

Manuel de recherche en technologie éducative

Barbara Class et Daniel K. Schneider

Contenus

Articles

Manuel de recherche en technologie éducative	1
La notion de recherche et la recherche en technologie éducative	6
La notion de recherche	6
Types d'approches de recherche	13
La recherche en technologie éducative	24
Introduction à la recherche empirique	34
Principes de la recherche empirique	34
La revue de littérature	41
Objectifs et questions de recherche	53
De la théorie aux données	59
Approches pilotées par la théorie	70
Designs de recherche orientés test de théorie	70
Designs expérimentaux	75
Designs quasi-expérimentaux	83
Designs statistiques	90
Design comparaison de systèmes similaires	94
Approches création de théorie et approches design	95
Design de recherche orientés formulation de théorie	95
Designs de recherche orientés recherche design	110
Règles de design dans la recherche design	116
Exécution et évaluation d'une recherche design	121
Recueil de données quantitatives	128
Recueil de données quantitatives	128
Enquête par sondage et conception de questionnaires	129
Recueil de données dans les expériences	136
Echantillonnage en méthodes quantitatives	137
Recueil de données qualitatives	139
Recueil de données qualitatives	139
Echantillonnage en méthodes qualitatives	142

Observation et examen d'activités humaines	145
Entretiens	149
Statistiques descriptives et échelles	153
Statistiques descriptives et échelles	153
Statistiques descriptives	155
Création d'échelles composées	161
Analyse de données quantitatives	177
Analyse de données quantitatives	177
Principes de base d'analyse statistique	179
Tableau croisé	183
Analyse de la variance	186
Analyse de régression et corrélations de Pearson	189
Conclusion analyse de données quantitatives	193
Analyse exploratoire et réduction de données	195
Analyse exploratoire et réduction de données	195
Les boîtes à moustache	196
Analyse typologique	198
Analyse factorielle et analyse en composantes principales	201
Analyse RepGrid	205
Analyse de donnée qualitatives	209
Analyse de données qualitatives	209
Catégories et codes dans l'analyse qualitative	215
Les matrices dans l'analyse qualitative	225
Les diagrammes dans l'analyse qualitative	231
Résumé analyse qualitative	237
Questions pratiques, méta-analyses et outils de référence	239
Ecriture académique	239
Méta-analyse	243
Gestion des données de recherche	248
Glossaire de recherche en technologie éducative	258
Bibliographie sur les méthodes de recherche en technologie éducative	262
Références	
Sources et contributeurs de l'article	270

Source des images, licences et contributeurs

272

Licence des articles

Licence

275

Manuel de recherche en technologie éducative

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant



Auteurs

Barbara Class, Daniel Schneider
TECFA, Université de Genève, Suisse

Versions PDF et brochées:

Manuel de recherche

Introduction générale au manuel, public cible et objectifs

Ce manuel de méthodologie de la recherche en technologie éducative présente les particularités suivantes: il se base à la fois sur des livres **de** méthode (i.e. des recettes globales) et sur des livres **sur** la méthode (i.e. études des méthodes). Les ouvrages desquels il s'inspire ont été conçus pour les sciences sociales et l'informatique et ont été rédigés en anglais pour la plupart.

Modules et chapitres

La notion de recherche

La notion de recherche
Types d'approches de recherche
La recherche en technologie éducative

Introduction à la recherche empirique

Principes de la recherche empirique
La revue de littérature
Objectifs et questions de recherche
De la théorie aux données

Approches pilotées par la théorie

Designs de recherche orientés test de théorie
Designs_expérimentaux
Designs quasi-expérimentaux
Designs statistiques
Design comparaison de systèmes similaires

Approches création de théorie et approches design

Design de recherche orientés formulation de théorie
Designs de recherche orientés recherche design
Règles de design dans la recherche design
Exécution et évaluation d'une recherche design

Recueil de données quantitatives

Recueil de données quantitatives

Enquête par sondage et conception de questionnaires

Recueil de données dans les expériences

Echantillonnage en méthodes quantitatives

Recueil de données qualitatives

Recueil de données qualitatives

Echantillonnage en méthodes qualitatives

Observation et examen d'activités humaines

Entretiens

Statistiques descriptives et échelles

Statistiques descriptives et échelles

Statistiques descriptives

Création d'échelles composées

Analyse de données quantitatives

Analyse de données quantitatives

Principes de base d'analyse statistique

Tableau croisé

Analyse de la variance

Analyse de régression et corrélations de Pearson

Conclusion analyse de données quantitatives

Analyse exploratoire et réduction de données

Analyse exploratoire et réduction de données

Les boîtes à moustache

Analyse typologique

Analyse factorielle

Analyse RepGrid

Analyse de donnée qualitative

Analyse de données qualitatives

Catégories et codes dans l'analyse qualitative

Les matrices dans l'analyse qualitative

Les diagrammes dans l'analyse qualitative

Résumé analyse qualitative

Questions pratiques et outils de référence

Écriture académique

Méta-analyse

Gestion des données de recherche

Glossaire de recherche en technologie éducative

Bibliographie

L'expérience, en matière d'enseignement de la méthodologie de la recherche et d'encadrement de recherches en technologie éducative dans le cadre du Master MALTT ^[1] est la source principale du contenu et de l'architecture de ce manuel.

Public cible et objectifs

Ce manuel s'adresse à tout chercheur débutant en technologie éducative. Vous apprendrez que l'activité de recherche est essentiellement cyclique et qu'elle nécessite de multiples boucles pour aboutir à un produit considéré comme fini. Vous comprendrez l'importance de développer un «bon sens» par rapport à la recherche plutôt que de vouloir chercher à appliquer des démarches toutes faites trouvées dans des ouvrages de référence. Comprendre la logique fondamentale de la recherche et la valeur centrale d'une question de recherche et l'importance de s'y cantonner est fondamental. Chercher à comprendre les mécanismes d'une recherche qualitative, identifier finement les différents facteurs entrant en jeu et leur influence sur les autres facteurs est également fondamental. Dans une recherche quantitative, par exemple, comprendre, de manière essentielle, les notions de variable dépendante et de variable indépendante. Et de manière générale, développer un savoir-faire par rapport à la recherche: on ne pose pas sa question de recherche aux informateurs! Le chercheur met en place tout un dispositif de recherche, de recueil et d'analyse de données pour pouvoir extraire du sens et répondre à sa question de recherche.

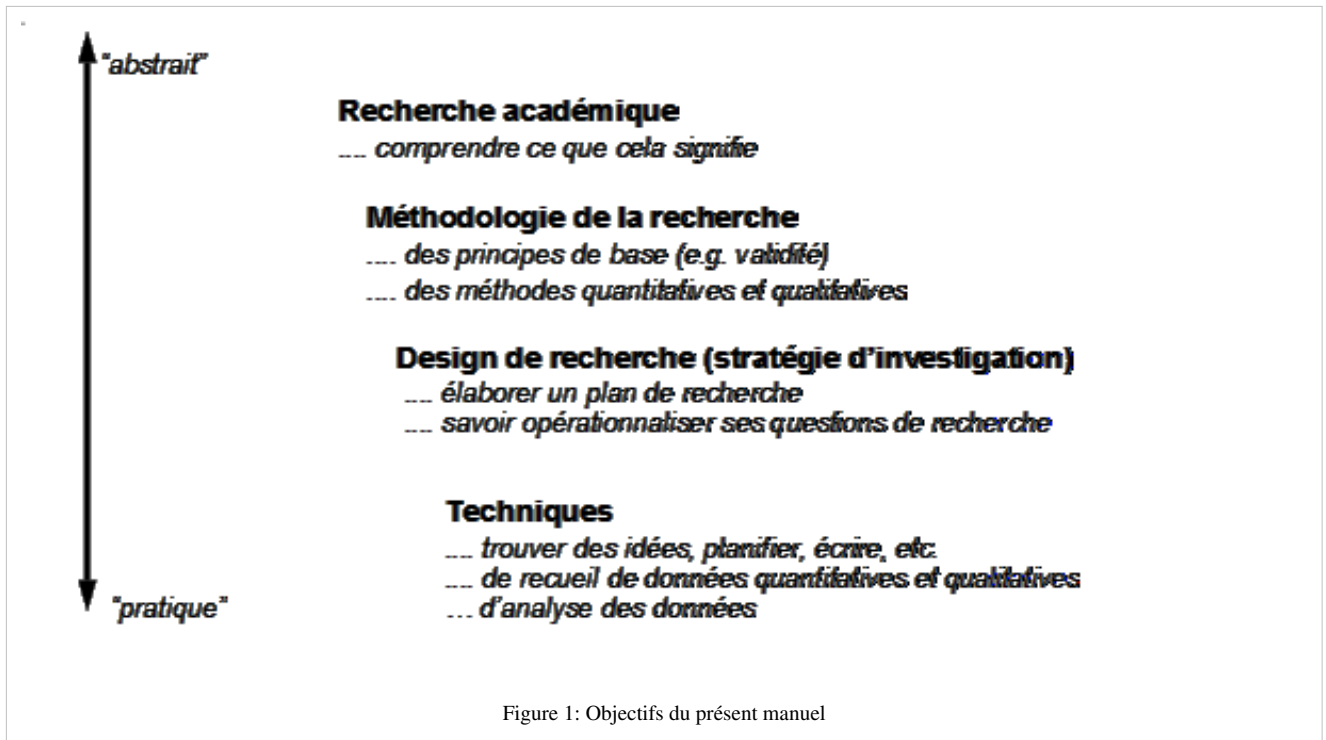
Contenu

La recherche académique en général, et le travail de thèse en particulier, est une argumentation; en effet, le mot *thèse* vient du grec ancien et signifie «action de poser». Il s'agit de développer un raisonnement en respectant un certain nombre de règles. Il s'agit de comprendre les différents éléments d'une recherche académique et comment ils interagissent entre eux (Figure 1).

Vous apprendrez également à distinguer la fonction d'un élément dans les différentes étapes du cycle de la recherche et les productions y associées. Prenons l'exemple de la revue de la littérature: dans une phase d'exploration préliminaire, la revue de littérature sert à comprendre comment un sujet de recherche est traité par les différentes communautés concernées et à trouver des cadres d'analyse qui vont permettre au chercheur d'aborder la question qu'il se propose de traiter. Dans la production finale, la revue de la littérature permet de situer sa propre recherche dans le paysage des recherches existantes sur le sujet.

Notons enfin que les trois sources principales de ce manuel sont les ouvrages suivants:

- Schneider, D. (2009). *Research Methods in E-education*. Hamdan Bin Mohammed e-University.
- Creswell, J. (2014). *Research design. Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Fourth edition. Los Angeles: Sage.
- Sall, N. H. (sans date). *Ingénierie de la recherche*. Chaire UNESCO Sciences de l'éducation CUSE/FASTEF/UCAD Dakar, Sénégal.



Terminologie

Il est important de noter d'emblée qu'il n'y a pas consensus au niveau de la terminologie utilisée dans la recherche académique. Si certains termes sont stabilisés (e.g. variable dépendante, variable indépendante), d'autres termes ne le sont pas (e.g. approche, méthode, méthodologie). Lorsque vous consulterez des articles, des ouvrages méthodologiques, etc. vous devrez bien comprendre comment l'auteur utilise tel ou tel concept. C'est pour cette raison que nous consacrons les lignes suivantes à la définition de concepts clés, qui vont revenir tout au long du manuel, et qui ne sont pas compris de la même manière par tous les auteurs, que ce soit dans la sphère anglosaxonne ou francophone.

Méthodologie

le terme est employé dans le sens de méthodologie générale, synonyme d'approche, et signifie un ensemble de méthodes reconnues comme telles.

Approche

ce terme prend deux acceptions différentes:

1. *Approche* au sens de *méthodologie générale*, c'est-à-dire une manière de conduire la recherche qui inclut des méthodes éprouvées pour étudier un ensemble de phénomène. Exemple: l'approche quasi-expérimentale.
2. *Approche* au sens de *paradigme ou paradigme scientifique* ou *paradigme épistémologique selon T. Kuhn*. «Pour Kuhn, l'adhésion à un paradigme est un phénomène sociologique, qui implique la genèse d'une communauté de pensée, de méthodes et d'objectifs, autour d'outils communs (journaux, conférences). «Le terme de paradigme (...) tend à désigner l'ensemble des croyances, valeurs et techniques qui sont partagées par les membres d'une communauté scientifique, au cours d'une période de consensus théorique»(*Paradigme* ^[2], Wikipedia)- Exemple: la recherche quantitative.

Dans ce manuel, le terme **approche** est utilisé, la plupart du temps, dans le sens de **méthodologie** de la recherche.

Théorie de la connaissance (aussi appelé *philosophie de la connaissance* et *épistémologie*)

la théorie de la connaissance est un ensemble de croyances qui établit des lignes de conduite pour guider l'action (Guba, 1990, cité par Creswell 2014). En Occident, les 4 théories de la connaissance les plus connues sont le postpositivisme, le constructivisme, la perspective transformative et la perspective pragmatique.

Méthode

les méthodes indiquent les procédures de collecte, d'analyse et d'interprétation des données; ce sont des sortes d'ensembles globaux de recettes et de techniques. Exemple: enquête par sondage, observation, entretiens.

Techniques

les techniques sont des outils, au niveau pratique, pour recueillir et analyser les données. Exemples: utilisation de moyennes, formulation de question dans une enquête par sondage si aucun instrument préexistant n'est utilisable.

Design de recherche

ce terme est utilisé au sens de «stratégie d'investigation» (Denzin & Lincoln 2011, cités par Creswell 2014, p. 12). « Le design de la recherche, ou architecture de la recherche, est la trame qui permet d'articuler les différents éléments d'une recherche : problématique, littérature, données, analyse et résultat » (Royer & Zarlowski 2007, p. 144). Notez que les termes méthode et design de recherche sont très proches.

Abréviations

i.e.: du latin *id est* signifie *c'est à dire*

e.g.: du latin *exempli gratia* signifie *par exemple*.

Structure du manuel

Ce manuel est structuré en 12 grandes parties: tout d'abord, nous discutons les différentes approches de recherche en technologie éducative, ensuite, nous présentons les principes de la recherche empirique et la méthodologie de la recherche. Enfin, nous présentons les designs de recherche orientés test de théorie, ceux orientés création de théorie et ceux orientés design.

Le reste est consacré au recueil et à l'analyse des données, mais certains chapitres sont à l'état de gros brouillon au niveau de la présentation.

Ce manuel est disponible en PDF ou broché

Etat d'avancement

- La page Manuel de recherche en technologie éducative/Organisation et avancement contient des tableaux et des visualisations qui (a) montrent et vérifient la structure et (b) résument l'avancement.

Références

[1] <http://http://tecfalabs.unige.ch/maltr/>

[2] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Paradigme>

La notion de recherche et la recherche en technologie éducative

La notion de recherche

- Qualité: à finaliser
- Difficulté: débutant

Introduction au module notion de recherche

Le module "notion de recherche" de ce manuel Manuel de recherche en technologie éducative présente quelques principes généraux de la recherche académique.

- Dans ce premier chapitre (ci-dessous) nous définirons, en particulier, ce que nous entendons par « recherche » et nous identifierons ses composantes les plus importantes.
- Types d'approches de recherche: Dans le chapitre suivant, nous présenterons différentes sortes d'approches de recherche et examinerons ce qui est considéré comme une recherche intéressante.
- La recherche en technologie éducative: Dans le dernier chapitre de ce module, nous montrerons qu'il existe de nombreuses manières de mener des recherches sur la technologie éducative et de la développer, en raison de la nature très interdisciplinaire de ce domaine.

Ce module présente des concepts abstraits et ne traite pas de questions d'ordre opérationnel.

Objectifs d'apprentissage pour les chapitres du module "notions de recherche":

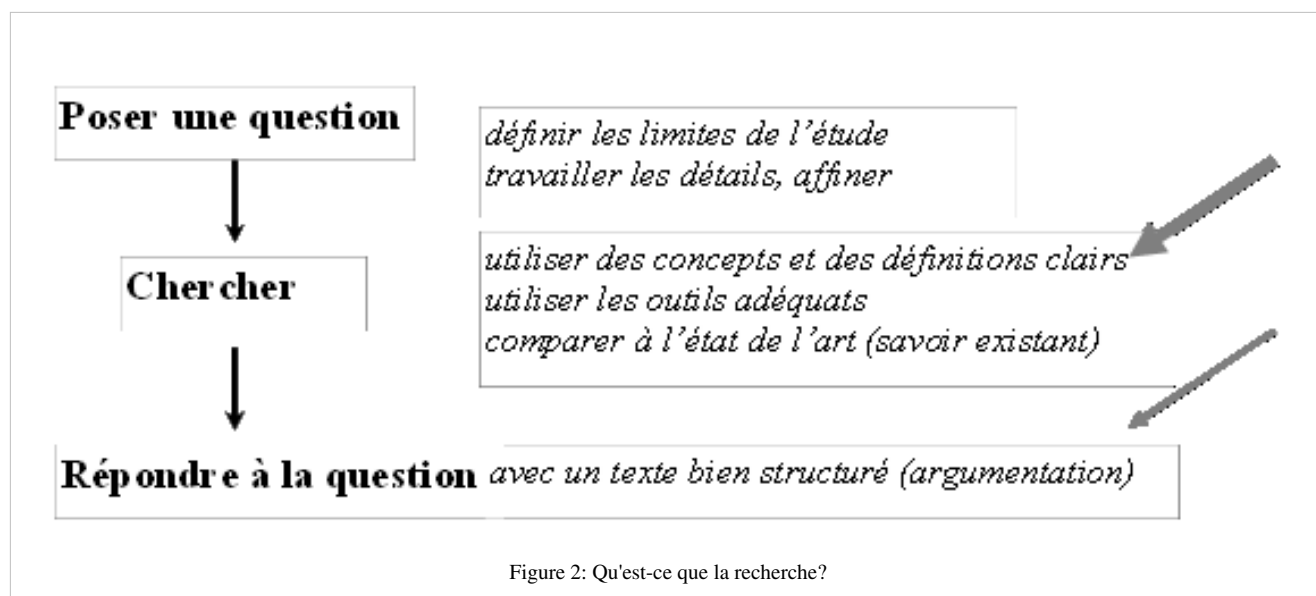
- Acquérir une compréhension de ce que nous entendons par «recherche»
- Se faire une idée du «processus de recherche»
- Comprendre quelles sont les différentes composantes (théorie, approches, compétences pratiques) que vous devez développer
- Comprendre pourquoi les sujets de recherche sont traités selon des perspectives particulières et être conscient de la coexistence de différents paradigmes de recherche
- Développer des connaissances et compétences sur les différents types de recherche
- Être capable d'identifier une recherche intéressante dans le domaine de la technologie éducative

Quel est le principe de fonctionnement d'une recherche académique?

La recherche peut être résumée par une formule très simple:

Posez une question, conduisez la recherche et répondez à la question.

Ce qui différencie la recherche académique d'autres formes d'investigation, c'est comment la recherche est menée (e.g. processus, outils intellectuels, outils méthodologiques, etc.). Une bonne recherche pose des *questions claires* et pose les limites de son périmètre d'investigation, i.e. elle clarifie ce qui n'est pas étudié. La recherche doit utiliser des *concepts et des définitions clairs*. Et surtout, il est nécessaire d'utiliser des *outils intellectuels appropriés* (e.g. des cadres de travail, des méthodes et des technologies). En outre, une recherche est toujours menée en relation avec les recherches déjà réalisées sur le sujet et notamment *la théorie*. Le cadre théorique doit être basé sur les recherches (théories et résultats) antérieurs et les résultats de votre recherche doivent être débattus à la lumière de ces dernières. Enfin, différentes manières de présenter les résultats de la recherche sont acceptées. La Figure 2: Qu'est-ce que la recherche? illustre ce principe.



Quelles sont les étapes principales d'un projet de recherche?

Nous distinguons quatre étapes principales pour mener à bien un projet de recherche (voir Figure 3 : Les quatre étapes d'un projet de recherche) :

1. Identifier un sujet de recherche

Trouver un bon sujet de recherche est une tâche qui est souvent sous-estimée, tout particulièrement par les jeunes chercheurs.

2. Préparer le plan et le design de la recherche

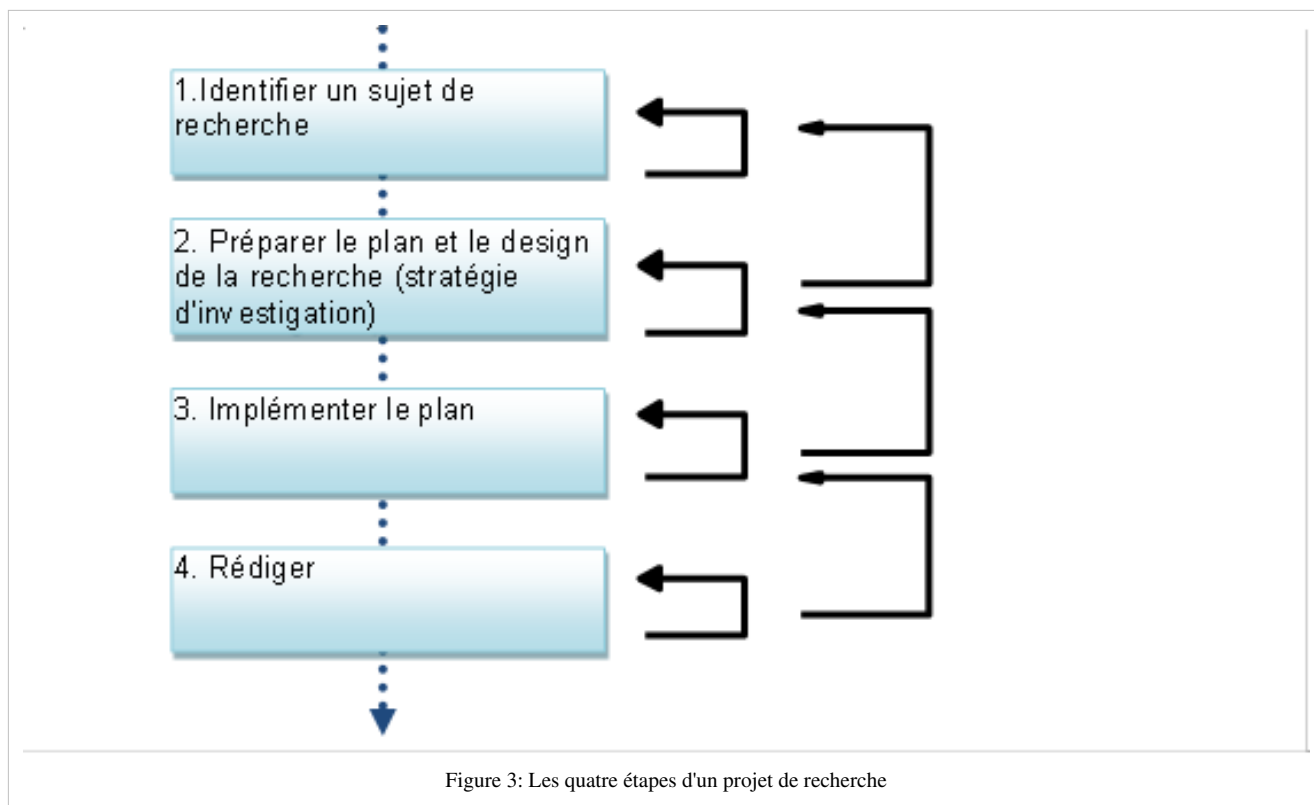
La recherche requiert une certaine planification, ou *planning*. Celle-ci doit démontrer *comment* le chercheur va répondre aux questions de recherche.

3. Implémenter le plan

La recherche doit être menée à bien. Au cours de cette étape de la plus grande importance, de nouvelles questions de recherche peuvent jaillir et il est possible que le plan de la recherche doive être modifié. C'est tout particulièrement le cas en recherche intervention et exploratoire.

4. Rédiger

La rédaction de la recherche se fait généralement à la fin, mais des parties peuvent être rédigées très tôt, par exemple ce que l'on appelle la revue de littérature.



Sur quelles connaissances et savoirs s'appuyer?

Pour conduire une étude, le chercheur s'appuie sur différentes sortes de connaissances, compétences et savoirs. Nous pouvons en distinguer trois types, représentés dans la Figure 4: Qu'avez-vous besoin de savoir pour mener à bien un projet de recherche? :

1. Méthodologie de la recherche à différents niveaux d'abstraction

Logique de la recherche, approches globales, méthodes et techniques particulières.

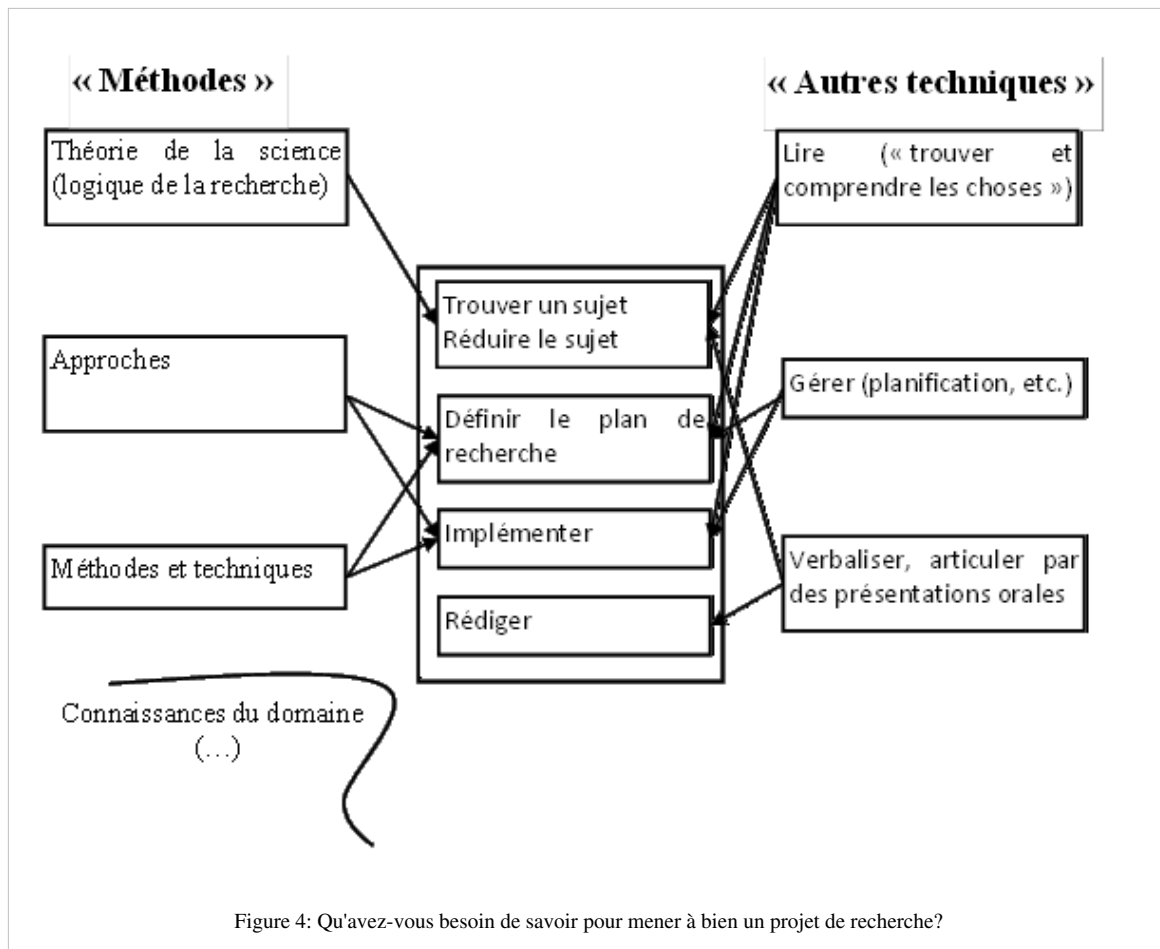
2. Compétences plus informelles

Comme la capacité à trouver les informations, résumer et synthétiser, ou faire preuve de compétence en matière de gestion de projet.

3. Connaissances du domaine

Sur un plan plus méthodologique on peut citer par exemple les *cadres conceptuels*.

Dans ce manuel, nous n'enseignerons pas de connaissance liée à un domaine particulier (e.g. apprentissage collaboratif, tutorat, etc.), mais vous devez savoir que les instruments de recherche se trouvent souvent dans la littérature scientifique et qu'une recherche de qualité tente toujours de réutiliser des instruments existants - s'ils répondent à l'objectif évidemment. Par exemple, si votre étude vise à savoir si un cours en ligne a favorisé un apprentissage actif, vous devriez essayer de trouver des éléments de questionnaires publiés qui ont mesuré avec succès "l'apprentissage actif".



Qu'est-ce qu'une recherche de qualité et intéressante?

Depuis les temps anciens, les philosophes posent la question "Comment pouvons-nous savoir?". La philosophie de la science, aussi appelée épistémologie, vise à définir les conditions du savoir et les bonnes façons de raisonner et, en particulier, comment relier la théorie aux observations. Des principes généraux de l'épistémologie sont repris par les principales approches de recherche (postpositivisme, constructivisme, etc.). Si quelques écoles de pensée sont très brièvement présentées dans ce manuel, le chercheur doit être conscient que différents points de vue sur *ce qu'est une recherche scientifique* de qualité existent et que les critères varient en fonction de l'inscription d'une étude dans l'une ou l'autre de ces approches.

Quels sont les éléments d'une démarche scientifique?

Le tableau ci-dessous répertorie les 5 éléments qui pourraient caractériser la démarche scientifique. Vous avez besoin de savoir ce que "science" et "recherche" signifient de façon à comprendre comment rédiger un plan de recherche, à comprendre vos partenaires et interlocuteurs académiques (par exemple, comprendre pourquoi votre directeur de thèse n'aime pas votre sujet de recherche initial), et à être capable de lire des articles scientifiques.

Examinons les éléments principaux qui définissent le comment vous conduiriez un projet de recherche car il existe des idées et des outils intellectuels pour conduire une recherche. D'autre part, vous devrez faire entrer dans l'équation l'objet de la recherche, vos objectifs de recherche et vos moyens (temps, fonds, compétences, etc.). Le Tableau 1 liste certains de ces éléments.

Théorie de la science

Tente de répondre à des questions telles que: Qu'est-ce que la connaissance? Qu'est-ce que la connaissance académique?

Comment devriez-vous raisonner? de manière déductive? inductive? par modélisation

La méthodologie

devrait être adaptée à votre sujet de recherche.

doit être acceptée par une communauté de recherche donnée

L'objet de la recherche

devrait être considéré comme intéressant par une communauté de recherche donnée.

devrait être clairement défini en termes d'objectifs et de questions de recherche

L'objectif de la recherche

Vous devriez identifier des objectifs clairs pour votre étude

Vos moyens

temps, argent, connaissances, accès aux données

Tableau 1: Eléments constitutifs d'un projet de recherche

Tous ces éléments s'influencent les uns les autres; en particulier, un chercheur doit trouver un équilibre entre 1) l'approche, les méthodes et les techniques, 2) le sujet de l'étude, 3) les objectifs de l'étude et 4) les moyens dont il dispose pour la réaliser.

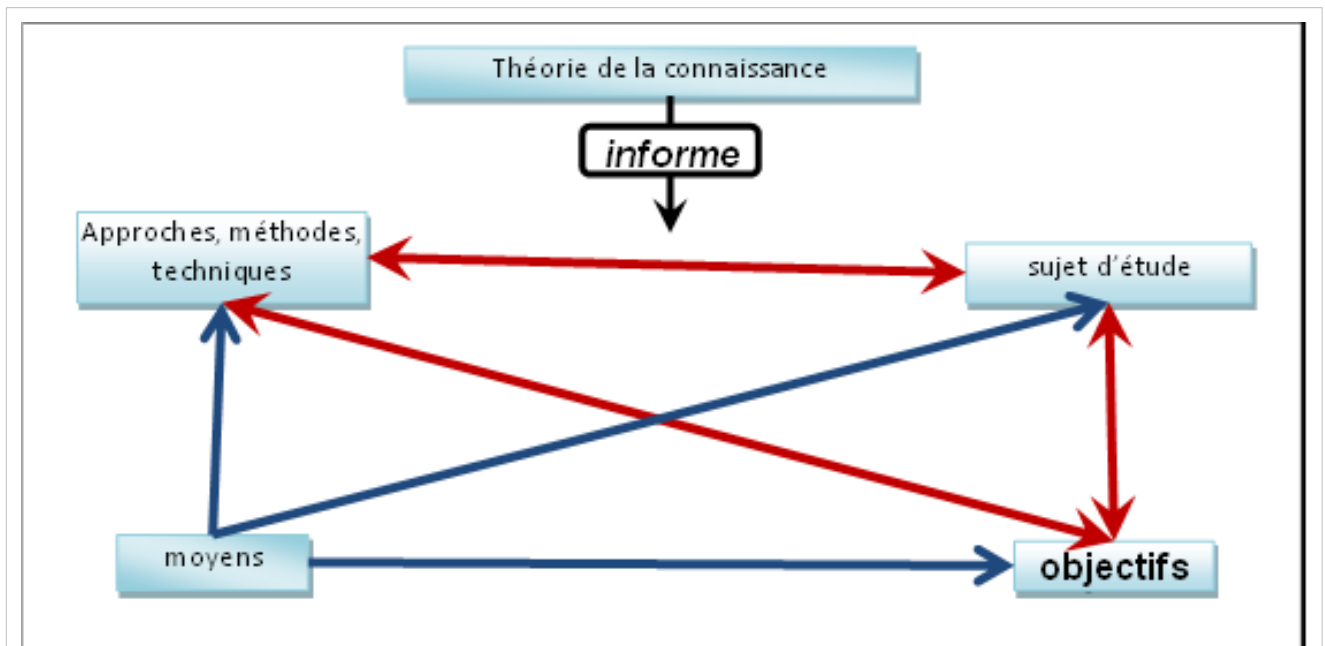


Figure 5: Un équilibre entre différents éléments qui définissent la recherche

La Figure 5: Un équilibre entre différents éléments qui définissent la recherche tente de faire passer le message selon lequel, dans la recherche en technologie éducative, il existe rarement une solution toute prête à votre problème ! Il existe des suggestions (par exemple, il y aura un ensemble de méthodes qui sont appropriées pour répondre à des questions spécifiques) ainsi que des interdictions (choses à ne pas faire). En d'autres termes, vous devrez élaborer votre propre design de recherche (stratégie d'investigation) et le justifier.

Qu'est-ce qu'une recherche empirique de qualité?

Examinons ce que nous entendons par recherche empirique en milieu académique (Tableau 2). La recherche empirique est une forme de recherche qui est en lien avec la réalité, c'est-à-dire qu'elle utilise des données. Elle se caractérise par les principes de qualité suivants:

1. La recherche est une activité systématique:

- Les connaissances produites constituent un ensemble cohérent
- Les résultats devraient s'intégrer à un système de connaissances (c'est-à-dire que vous les obtenez à partir de la littérature et que vous les comparez à la littérature)

2. La recherche est centrée sur la réalité:

- par exemple la nature, la société, le comportement des gens, les attitudes des personnes,
- en d'autres termes: ne vous contentez pas de spéculer, observez les choses.

3. La recherche utilise des outils précis:

- Ces outils sont les hypothèses, les théories, les méthodes, les techniques fiables, etc.
- Vous devriez également être conscient de votre "biais de confirmation d'hypothèse" (tendance à privilégier les informations qui confirment votre hypothèse) et tester vos conclusions face à des explications alternatives.

4. La recherche vise la généralisation:

- Elle contribue aux théories en utilisant (et en testant) leurs énoncés théoriques.
- Elle réutilise les instruments intellectuels (cadres de travail, grilles d'analyses, etc.).
- Elle suggère des modifications des connaissances existantes (ou même de nouvelles théories).

5. Une croyance dans le déterminisme:

- Les phénomènes sont les conséquences nécessaires de conditions (causes).
- En d'autres termes: le hasard dans les explications est uniquement dû à l'ignorance, à la complexité, etc.

6. Un principe de relativisme:

- Nos connaissances ne sont pas parfaites, en particulier dans les sciences sociales où les humains sont à la fois sujets et objets, observateurs et observés, et où de nombreuses variables influencent un phénomène.

Tableau 2: La nature de la recherche empirique

Qu'est-ce qu'une recherche intéressante?

La recherche ne doit pas seulement être de qualité, elle devrait aussi être intéressante (Tableau 3). Une recherche *intéressante* contribue à quelque chose qui est **nouveau**. Plus précisément, vous devrez produire quelque chose qui est *nouveau* d'une manière ou d'une autre.

Une recherche intéressante peut:

- répondre à de nouvelles questions
- répondre à d'anciennes questions restées sans bonnes réponses
- répondre d'une autre manière à des questions déjà posées et existant dans la littérature
- étayer des réponses trouvées dans la littérature avec une nouvelle argumentation
- appliquer une théorie à de nouveaux types de cas

Tableau 3: Qu'est-ce qu'une recherche intéressante?

Selon Randolph (2008:23), l'American Education Research Association [Association américaine pour la recherche sur l'éducation] (2006:34) suggère que la recherche peut contribuer à la connaissance des manières suivantes:

- Elle peut contribuer à une théorie déjà établie ou à une ligne de recherche empirique;
- Elle peut aider à établir une nouvelle théorie;

- Elle peut répondre à un besoin pratique ; ou
- Elle peut palier à un manque d'informations nécessaires sur un problème ou une question.

Il y a aussi une composante plus personnelle et sociale. Une recherche intéressante devrait tout d'abord vous apporter de la satisfaction personnelle. Une recherche intéressante devrait également satisfaire une communauté donnée. Comme vous l'avez déjà découvert avec la rédaction de votre mémoire dans vos études antérieures, rédiger un travail de recherche académique est une entreprise d'envergure. Savoir que vous pouvez trouver la recherche intéressante et qu'elle peut se révéler utile pour votre carrière, par exemple, est un facteur fortement motivant qui vous aidera à la mener à bien.

Selon Randolph (2008:19),

la recherche dans le domaine de la technologie éducative est généralement menée pour un ou plusieurs des objectifs suivants:

1. répondre à des questions qui sont importantes pour le développement d'une intervention en milieu éducatif;
2. répondre à des questions qui sont importantes pour les parties prenantes locales afin d'améliorer, parvenir à comprendre, ou donner de la valeur à un programme; ou
3. répondre à des questions qui sont importantes pour la communauté scientifique.

Ces objectifs sont très différents les uns des autres et le vôtre ajoutera peut-être une différence supplémentaire à cette liste non exhaustive. Vous comprenez pourquoi il est très important d'avoir une image claire des objectifs de sa recherche. Vos objectifs vont avoir un impact sur la méthodologie de la recherche que vous utiliserez. «Les traditions de la recherche qui correspondent essentiellement avec les objectifs de recherche décrits ci-dessus sont, respectivement: (1) *la recherche design en éducation*, (2) *la recherche évaluation*, et (3) *la recherche en éducation*» (Randolph, 2008: 19). Nous devrions aussi ajouter (3b) les *sciences de l'apprentissage* et (3c) *l'informatique appliquée*.

Dans le chapitre suivant, types d'approches de recherche, nous allons examiner les différents types de méthodes et de théories. Vous allez voir qu'il existe plusieurs façons de mener à bien une recherche ...

Types d'approches de recherche

- Qualité: brouillon
- Difficulté: intermédiaire

Les types de méthodes et de théories

La qualité d'une recherche repose à la fois sur la méthode et la théorie. Pour simplifier, il existe différentes façons d'étudier un objet auxquelles les mots "paradigme" ou "approche" de recherche font référence.

Dans ce chapitre, nous

- introduisons la notion de "théorie de la science" (aussi appelée "épistémologie", "théorie du savoir", etc.)
- clarifions des éléments de terminologie dans l'univers des méthodes de recherche
- présenterons *différents niveaux* de méthodes et de théories
- discuterons différentes taxonomies de la recherche

Les théories de la connaissance

Tout projet de recherche doit se positionner quant à la théorie de la connaissance qu'il véhicule et, pour ce faire, préciser:

- La théorie de la connaissance proposée dans l'étude;
- Une définition des idées de base de cette théorie et les auteurs qui sont particulièrement concernés;
- Comment et en quoi la théorie de la connaissance a influencé et modelé l'approche adoptée par le chercheur pour son étude.

Selon Creswell, les quatre théories de la connaissance les plus répandues sont:

1. Le postpositivisme;
2. Le constructivisme;
3. La perspective transformative;
4. La perspective pragmatique.

Le postpositivisme

Les philosophes occidentaux qui véhiculent cette perspective de la construction du savoir sont, par exemple, Auguste Comte, John Stuart Mill, Emile Durkheim, Isaac Newton ou John Locke. En résumé, cette position se caractérise et se traduit par les éléments suivants dans un projet de recherche:

- C'est une approche déterministe dans laquelle des causes déterminent des effets / des résultats;
 - Les problèmes étudiés nécessitent l'identification de causes;
 - La recherche inscrite dans cette approche est réductionniste car elle réduit la collecte des données à un échantillon pour faire son étude et obtenir ses résultats;
 - Elle étudie le comportement des individus et il est important pour elle de développer des mesures numériques à partir des observations faites;
 - Pour cette approche, le savoir est conjecture et la vérité absolue ne peut jamais être trouvée. Des lois et des théories gouvernent le monde et celles-ci doivent être testées et/ou vérifiées puis affinées pour comprendre ce monde;
 - La méthode scientifique consiste, pour un chercheur, à commencer avec une théorie, collecter des données qui appuient ou, au contraire, contredisent cette théorie, faire les révisions nécessaires et conduire les expériences.
-

Le constructivisme ou le socio-constructivisme souvent combiné à de l'interprétativisme

C'est une approche qui tire ses origines dans les travaux de Karl Mannheim et, plus récemment de Peter L. Berger et Thomas Luckmann ou encore Yvonna Lincoln et Egon G. Guba. En résumé, cette position se caractérise et se traduit par les éléments suivants dans un projet de recherche :

- Une croyance selon laquelle les individus cherchent à comprendre le monde dans lequel ils vivent et développent des significations différentes selon leurs propres expériences. Le chercheur, a pour rôle de rendre compte de la complexité et de la diversité de ces significations.
- Le chercheur a pour intention de faire émerger du sens à partir de l'interprétation qu'il propose en se basant sur les significations du monde communiquées par les participants.
- L'objectif de la recherche consiste à s'appuyer sur la perspective des participants et à étudier les interactions entre participants ainsi que les contextes sociaux, historiques et culturels.
- Le chercheur reconnaît que son *background* a une influence sur son interprétation et se positionne clairement dans la recherche.
- Le chercheur peut travailler de manière déductive ou inductive et ne part donc pas forcément avec une théorie.

La perspective transformative

La perspective transformative repose sur les travaux de Karl Marx, Theodor W. Adorno, Herbert Marcuse, Jürgen Habermas ou Paulo Freire. Elle est née dans les années 1980 / 1990 parce que certains chercheurs considéraient que l'approche socio-constructiviste n'allait pas assez loin, ne proposait pas d'agenda pour réellement aider des groupes marginaux alors que le postpositivisme ne faisait qu'imposer des lois structurelles qui ne convenaient pas aux groupes marginaux. En résumé, cette position se caractérise et se traduit par les éléments suivants dans un projet de recherche :

- Elle soutient l'idée selon laquelle la recherche doit être mêlée à la politique et à un agenda de changement pour confronter l'oppression sociale.
- La recherche contient un agenda de réformes.
- Les problématiques spécifiques de pouvoir, d'inégalité, d'oppression, etc. sont souvent le point de départ d'une recherche.
- Le chercheur travaille de manière participative avec les participants pour ne pas les marginaliser davantage.
- La recherche est un moyen de donner une voix à un groupe marginalisé.

Perspective pragmatique

La perspective pragmatique repose sur les travaux de Charles Sanders Peirce, William James, George Herbert Mead ou John Dewey. En résumé, cette position se caractérise et se traduit par les éléments suivants dans un projet de recherche :

- Le pragmatisme en tant que théorie, émerge d'actions, de situations et de conséquences et non de conditions antécédentes comme c'est le cas dans l'approche postpositiviste par exemple.
 - Elle est concernée par l'application, cherche à trouver des solutions *qui marchent* à des problèmes concrets.
 - Elle se focalise sur le problème de recherche (sans s'affilier à un courant philosophique particulier) et utilise toutes les approches à disposition pour le comprendre au mieux et extraire de cette compréhension, une solution/application. La vérité est perçue comme ce qui fonctionne dans un contexte donné, à un moment donné.
-

L'univers des éléments méthodologiques et théoriques et les notions d'approche et de paradigme

Dans cette section nous essayons de décortiquer différents éléments de méthode et de la théorie selon leur fonction et leur portée pour ensuite aboutir à la définition des notions de paradigme et d'approche qui "mettent de l'ordre" dans ces "univers".

Définition et portée d'éléments méthodologiques

Abordons d'abord les dimensions épistémologiques des approches de recherche. Comme mentionné ci-dessus, il existe un certain nombre de théories philosophiques à propos du "savoir" et des critères de qualité d'une recherche académique.

Pour qualifier une recherche, on peut d'abord penser aux *approches générales* (ou *méthodologies*, dans le sens de comment conduire une recherche), composées de:

- théorie de la connaissance (e.g. postpositivisme, constructivisme, vision pragmatique, vision transformative);
- designs de recherche ou « stratégies d'investigation » (Creswell, 2014, p. 12) (e.g. la stratégie d'investigation d'enquête par sondage fournit une description numérique de tendances, attitudes ou opinion par un sondage mené sur un échantillon donné).

Votre choix de l'approche déterminera globalement comment vous planifiez de répondre à vos questions de recherche. Évidemment la nature de l'objet que vous allez étudier influera aussi en retour votre choix d'approche.

A un deuxième niveau de granularité, les *méthodes* spécifiques indiquent les procédures de collecte, d'analyse et d'interprétation des données — sorte d'ensembles globaux de recettes - pour traiter une problématique donnée (e.g. pour l'enquête par sondage, la méthode est prédéterminée, les questions sont basées sur des instruments préexistants et l'analyse et l'interprétation des résultats se fait de manière statistique).

A un troisième niveau de granularité, enfin, il vous faudra considérer des *techniques* qui sont des outils, au niveau pratique, pour recueillir et analyser les données (e.g. utilisation de moyennes, formulation de question dans une enquête par sondage si aucun instrument préexistant n'est utilisable).

Le Tableau 3 fournit une vue d'ensemble pour comprendre les concepts d'approche, de méthodes et de techniques. Il est particulièrement important de **faire la distinction** entre approches générales, méthodes et techniques. C'est-à-dire que vous devriez être conscient qu'une recherche a en général une "orientation méthodologique" globale (ce que nous appelons méthodologie dans ce document) et que pour chaque approche vous pouvez utiliser un ensemble de méthodes et pour chaque méthode un ensemble de techniques. Cependant, une technique donnée peut être utilisée dans le cadre de plusieurs méthodes et approches. Par exemple, vous pouvez calculer des moyennes (une technique) à la fois dans les designs de recherche (stratégie d'investigation) qualitatif et quantitatif.

1. Les théories de la science

- Établissent, d'un point de vue philosophique, les *conditions du savoir scientifique*.
- Exemple: "on ne peut pas prouver une hypothèse" (seules les preuves montrent que les alternatives sont fausses...)

2. Les approches (aussi appelées méthodologies)

- Sont des *recommandations générales sur la façon dont vous devriez concevoir un plan de recherche*.
- Sont tirées d'une théorie de la science et suggèrent un ensemble de méthodes valables.
- Exemple: "vous devriez tirer les hypothèses de la théorie puis les tester avec une recherche quantitative".

3. Les méthodes

- Sont des *recettes générales pour étudier une catégorie donnée de phénomènes*.
- Exemples: "méthodologie de l'enquête par sondage", "conception participative d'un logiciel"

4. Les méthodes de raisonnement

- Sont des *passerelles pour traiter l'opérationnalisation des concepts* (i.e. comment passer des données à la théorie et de la théorie aux données).
- (influencées par les théories de la science et la doctrine des approches)

5. Les techniques

- Sont des *outils pratiques permettant de recueillir, manipuler et analyser les données*; de manipuler des concepts, etc.

Tableau 3: Dimensions épistémologiques de la méthode de recherche

Définition et portée d'éléments théoriques

D'une façon similaire, différents niveaux de théorie existent et vous pouvez faire référence dans votre recherche à l'un ou à l'autre de ces niveaux. Le Tableau 4: *Les différents niveaux des théories* dresse la liste des cinq niveaux de théorie les plus importants.

1. Les grandes théories

- Traitent de sujets complexes et ne peuvent pas être testées entièrement.
- Exemples: l'évolution du cerveau des enfants, l'apprentissage, l'évolution de la société, etc.

2. Les théories à champ limité

- Concernent des domaines plus restreints.
- Exemples: principes d'utilisabilité pour réaliser des logiciels, conditions dans lesquelles les animations multimédia sont efficaces, conditions dans lesquelles les projets d'apprentissage en ligne peuvent être mis en oeuvre de façon pérenne...

3. Les modèles formels

- Sont basés sur des systèmes formels, par exemple les mathématiques, la logique, les systèmes réglementaires, designs formels d'apprentissage. De tels modèles sont souvent testés avec des données empiriques. Ce sont des théories partielles expliquant des choses précises.
- Exemple: Technology Acceptance Model (http://edutechwiki.unige.ch/en/Technology_acceptance_model ^[1])

4. Les cadres analytiques

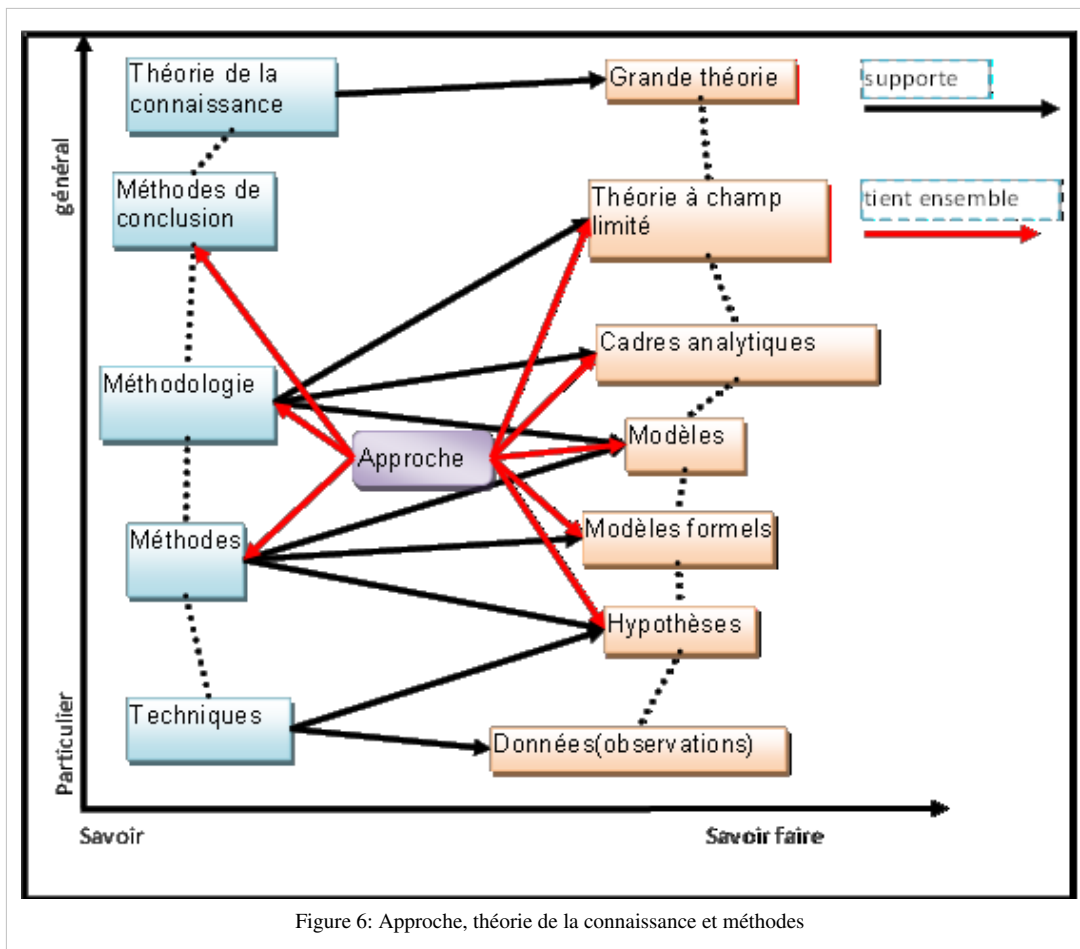
- Ces modèles ou cadres d'analyse sont des outils intellectuels qui vous permettent de parler d'un phénomène, de le regarder d'une certaine manière.
- Exemple: analyse des systèmes; théorie de l'activité

5. Les hypothèses

- Font fréquemment partie d'une théorie à champ limité ou d'un modèle formel et sont des propositions claires qui peuvent être testées avec des données.
- Exemple: "pour introduire la technologie dans les écoles, une structure de soutien pédagogique est nécessaire".

Tableau 4: Les différents niveaux des théories

Dans toute recherche, vous devrez trouver la "bonne combinaison" de méthode(s) et de théorie(s). La Figure 6: Approche, théorie de la connaissance et méthodes montre comment tous ces éléments peuvent s'assembler. Comme vous pouvez le deviner, trouver la bonne combinaison de tous ces éléments n'est pas chose évidente. C'est ainsi que nous allons maintenant présenter le concept "d'approche de recherche" et de "paradigme de recherche", i.e. des façons standardisées et répandues de conduire la recherche.



Qu'est-ce qu'un paradigme et une approche de recherche?

Le terme "paradigme" a été inventé par Thomas Kuhn, qui a écrit abondamment sur l'histoire de la science et a développé plusieurs notions importantes dans la philosophie de la science. Il a créé le terme "science normale" pour se référer au travail quotidien relativement routinier des scientifiques, qui partagent une compréhension avec une communauté d'autres chercheurs de ce que sont la nature de la recherche et la nature des problèmes constituant une recherche intéressante. De tels points de vue sont appelés paradigmes. Le Tableau 5: *Eléments d'un paradigme de recherche* comprend une liste des éléments les plus importants d'un paradigme de recherche.

1. Un objectif de recherche général et asymptotique
 - Exemple: Comprendre comment il faut enseigner (ingénierie pédagogique).
 - A ce niveau, vous trouverez des idées générales concernant ce que vous devriez étudier.
2. Niveau intermédiaire: théories partielles.
 - Exemple: pour enseigner des connaissances durables, il faut engager les apprenants à pratiquer et introduire graduellement des problèmes authentiques qu'ils doivent résoudre eux-mêmes.
3. Niveau opérationnel: théories testées empiriquement.
 - Exemple: comment enseigner la programmation procédurale, à conduire une voiture, à résoudre un simple problème de géométrie.
4. Chaque paradigme favorise certaines approches (ou méthodologies) et vous fournit des boîtes à outils, i.e. des méthodes et des techniques.

Tableau 5: Eléments d'un paradigme de recherche

Pourquoi est-il important que vous connaissiez le paradigme de recherche dans lequel vous allez inscrire votre recherche, ou, plus précisément, pourquoi devriez-vous préférer la "recherche paradigmatique"? Voici quelques arguments en faveur de ce type de recherche:

- Vous êtes plus productif si vous pouvez compter sur une approche (ou méthodologie) de recherche confirmée.
- Différents chercheurs peuvent travailler ensemble, ou, tout du moins, tirer profit des résultats des uns des autres s'ils utilisent le même langage et les mêmes théories.

Cependant, que se passe-t-il si vous ne le faites pas ?

- Les gens ne vous comprendront pas et, par conséquent, vous ignoreront et
- Il ne sera pas possible de comparer vos résultats.

Remarque: en psychologie expérimentale, le terme "paradigme" fait référence à une expérience prototypique qui peut être (et est) reproduite dans différentes études. Ce mot n'a pas le même sens, cependant l'expérience, la comparaison et la reproduction sont les piliers fondamentaux de ce domaine. En d'autres termes, un chercheur en psychologie expérimentale n'a pas besoin de réfléchir à des façons très générales de faire les choses. C'est une "science paradigmatique" et, par conséquent, le terme paradigme peut être utilisé à une fin différente...

Examinons maintenant ce que nous entendons par *approche de recherche*. Il existe en fait deux définitions différentes. "Approche" fait référence soit à une *méthodologie générale* (comment conduire la recherche), soit à un *paradigme plus global* qui consiste à partager une même méthodologie pour des objectifs communs et des éléments théoriques.

(1) *Approche = méthodologie générale*

- Une manière de conduire la recherche.
- Elle inclut un ensemble de méthodes utiles et éprouvées pour étudier un ensemble de phénomènes.
- Une approche est souvent transdisciplinaire. Par exemple, l'approche quasi-expérimentale a été développée en science de l'éducation mais a été transposée à l'analyse des politiques publiques et de nombreux autres domaines.

(2) *Approche = paradigme (voir ci-dessus)*

- Par exemple : vous pouvez utiliser le cadre analytique de "la théorie de l'activité" pour dire que vous considérez qu'un schéma marxiste basé sur l'activité est adapté pour étudier les phénomènes sociaux, que vous avez adopté les théories de l'éducation liées à Engeström, que vous favorisez la méthodologie qualitative et que vous êtes intéressé(e) par le changement.

Examinons à présent la question de l'*interdisciplinarité*. L'interdisciplinarité combine différentes approches ou paradigmes et, par conséquent, n'est pas ce que Kuhn appellerait une "science normale". Il est possible de distinguer quatre types d'interdisciplinarité (Tableau 6).

Multidisciplinarité

juxtaposition sur le même objet de différents paradigmes de recherche, chacun gardant son propre langage.

Interdisciplinarité

confrontation et échange de méthodes et/ou adoption d'une combinaison issue de différents domaines pour un nouveau domaine.

Transdisciplinarité

généralement, un modèle conceptuel à un haut niveau d'abstraction, par exemple la théorie des systèmes.

Pluridisciplinarité

explication d'un phénomène appartenant à une discipline avec des théories et des méthodes d'une autre discipline, par exemple l'économie de l'éducation.

Tableau 6: Multi-, inter-, trans- et pluridisciplinarité

La recherche interdisciplinaire est très répandue parmi les décideurs et le grand public en général, mais très *peu* parmi les chercheurs. Pour chacune de ces possibilités de recherche non paradigmatique, il existe des problèmes auxquels vous devrez faire face:

- La recherche multidisciplinaire est difficile à coordonner. Les participants doivent posséder de larges connaissances et de très bonnes compétences en communication pour échanger les uns avec les autres.
- La recherche interdisciplinaire est plus facile à conduire car seules les méthodes et les concepts adaptés à vos problèmes de recherche sont empruntés aux autres domaines. Cependant, cela peut déplaire aux communautés scientifiques concernées. La recherche interdisciplinaire prend plus de temps que la recherche disciplinaire. Par exemple, écrire une thèse "complète" sur la technologie éducative qui implique la pédagogie, la psychologie, la sociologie et le développement des TIC demande plus de ressources que de rédiger une thèse dans seulement un de ces domaines.
- La durée de votre recherche peut varier sensiblement si vous prévoyez de conduire une recherche transdisciplinaire ou pluridisciplinaire. Ce genre de recherche est généralement conduit par des chercheurs expérimentés.

Classification de types de recherches

Après cette discussion plutôt abstraite sur les paradigmes et les approches de recherche, examinons la recherche en termes de familles de recherche répandues dans les sciences sociales, y compris dans la technologie éducative.

Classification selon le niveau de recherche

Premièrement, nous devrions être clairs sur le fait que la recherche tente d'expliquer et de généraliser les phénomènes. Conformément à ce principe, nous pouvons distinguer trois niveaux de théorie et évaluer la recherche et les familles de recherche selon ces derniers.

Niveau 1

description simple

Ne vous engagez pas dans un tel projet, car il n'a pas beaucoup de valeur académique (à moins qu'il ne soit conduit pour préparer une recherche plus approfondie)

Niveau 2

classifications et catégorisations

(i.e.) mettre de l'ordre dans des concepts ou des données

- L'étude de cas (recherche exploratoire)
- Typologies (identifier les caractéristiques de catégories de cas, par exemple: utilisations de la technologie dans les écoles, types de professeurs selon leurs croyances en termes de pédagogie, utilisation des TIC, utilisation de pédagogies nouvelles, etc.)
- Archétypes (identification basée sur la théorie de catégories de cas)
- La théorie des systèmes (montrer l'interaction entre les éléments)
-

Niveau 3

la recherche dans laquelle la théorie joue un rôle important

- La théorie vise à la généralisation et démontre des régularités
- La théorie tente de comprendre, d'expliquer, ou de prédire

Il est généralement admis que la recherche devrait aspirer au niveau 3. Le niveau 1 est à peine considéré comme de la recherche et le niveau 2 est approprié à un certain niveau d'évolution d'un sujet de recherche, en particulier lorsque l'on sait peu de choses sur un domaine.

Classification selon la finalité

A notre avis, les classifications les plus utiles de la recherche se font selon ses *finalités scientifiques*, i.e. l'objectif général d'un projet et non pas selon l'orientation épistémologique. La plupart des types de recherche résumés dans le Tableau 7, adapté de Marshall et Rossmann (1995: 41), sont ce que nous avons appelé ci-dessus le niveau 2 de la recherche.

Finalités/ Objectifs	Questions typiques	Stratégies d'investigation	Méthodes
Exploratoire <ul style="list-style-type: none"> Etudier un phénomène nouveau Preparer une autre recherche 	<ul style="list-style-type: none"> Que se passe-t-il dans ce programme? Comment cette organisation fonctionne-t-elle? 	<ul style="list-style-type: none"> Etude de cas Etude de terrain 	<ul style="list-style-type: none"> Observation participative Entretiens compréhensifs Entretiens préliminaires
Explicative <ul style="list-style-type: none"> Expliquer les forces qui constituent un phénomène 	<ul style="list-style-type: none"> De quels événements, comportements croyances ce phénomène est-il constitué? 	<ul style="list-style-type: none"> Etude de cas comparatives Etudes historiques Etudes de terrain Ethnographie 	<ul style="list-style-type: none"> (idem que ci-dessus) questionnaires analyse documentaire observations sur le terrain
Descriptive/ compréhensive <ul style="list-style-type: none"> documentation d'un phénomène compréhension 	<ul style="list-style-type: none"> Quels sont les événements, structures et processus qui constituent un phénomène? 	<ul style="list-style-type: none"> Etude de terrain Etude de cas Ethnographie 	<ul style="list-style-type: none"> (idem ci-dessus) mesures non intrusives observation d'activités
Prédictive <ul style="list-style-type: none"> Predictions globales Predictions de comportements, d'événements, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Qu'est-ce qui est le résultat de X? Comment est-ce que X influence Y? 	<ul style="list-style-type: none"> expérience quasi-expérience statistique simulation 	<ul style="list-style-type: none"> questionnaires analyse quantitative de contenu observation quantitative
Ingénierie / design / action <ul style="list-style-type: none"> "produit" fini règle technique opérationnelle évaluation d'une règle technique 	<ul style="list-style-type: none"> Quel est le problème? Comment construire quelque chose? Est-ce que ça fonctionne? Quels sont ses effets? 	<ul style="list-style-type: none"> Recherches design (avec participants, études sur l'utilisabilité) Recherche action La plupart des approches ci-dessus, avant et après ingénierie 	<ul style="list-style-type: none"> Application de règles de design (règles techniques) Plutôt qualitative, mais la plupart des méthodes ci-dessus

Tableau 7: La recherche en fonction des objectifs scientifiques

Järvinen (2004: 10) a proposé une taxonomie similaire (Figure 7), mais cette dernière est présentée sous forme d'un arbre qui montre comment les différentes approches sont liées les unes aux autres.

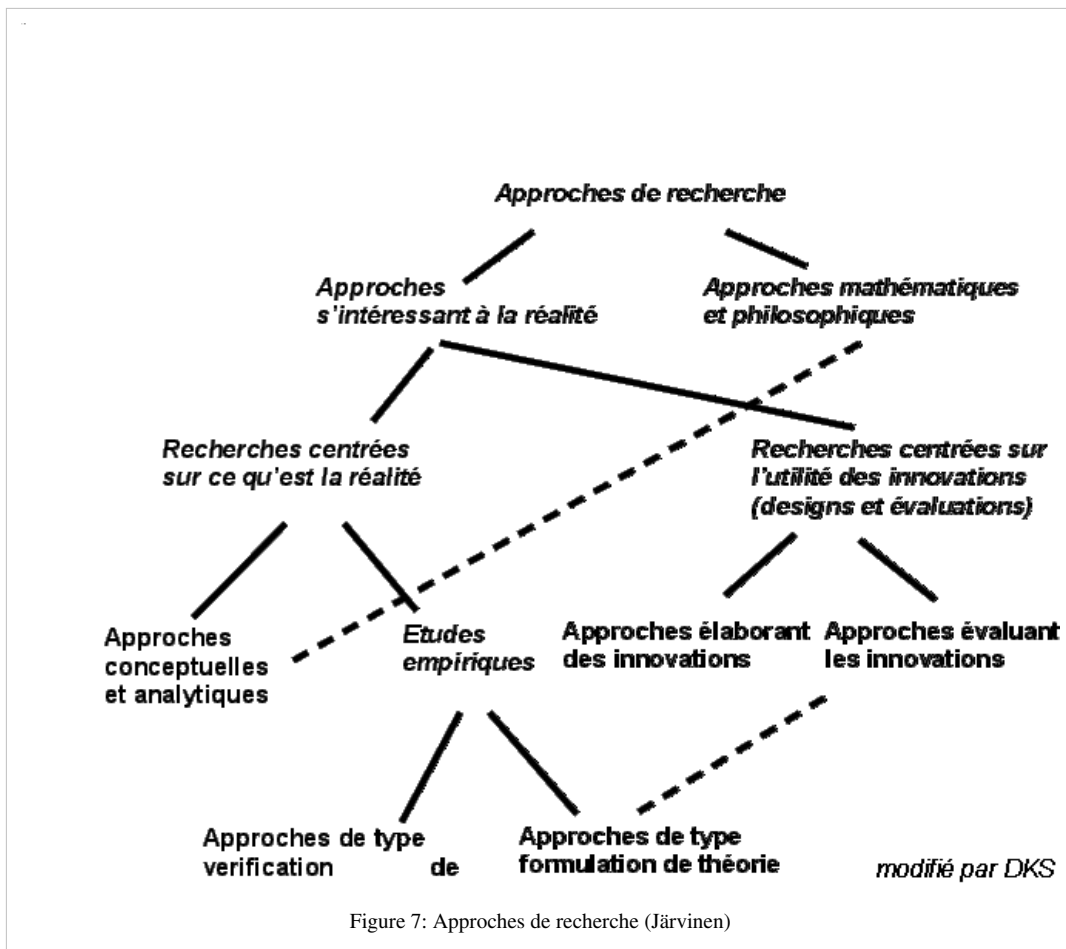
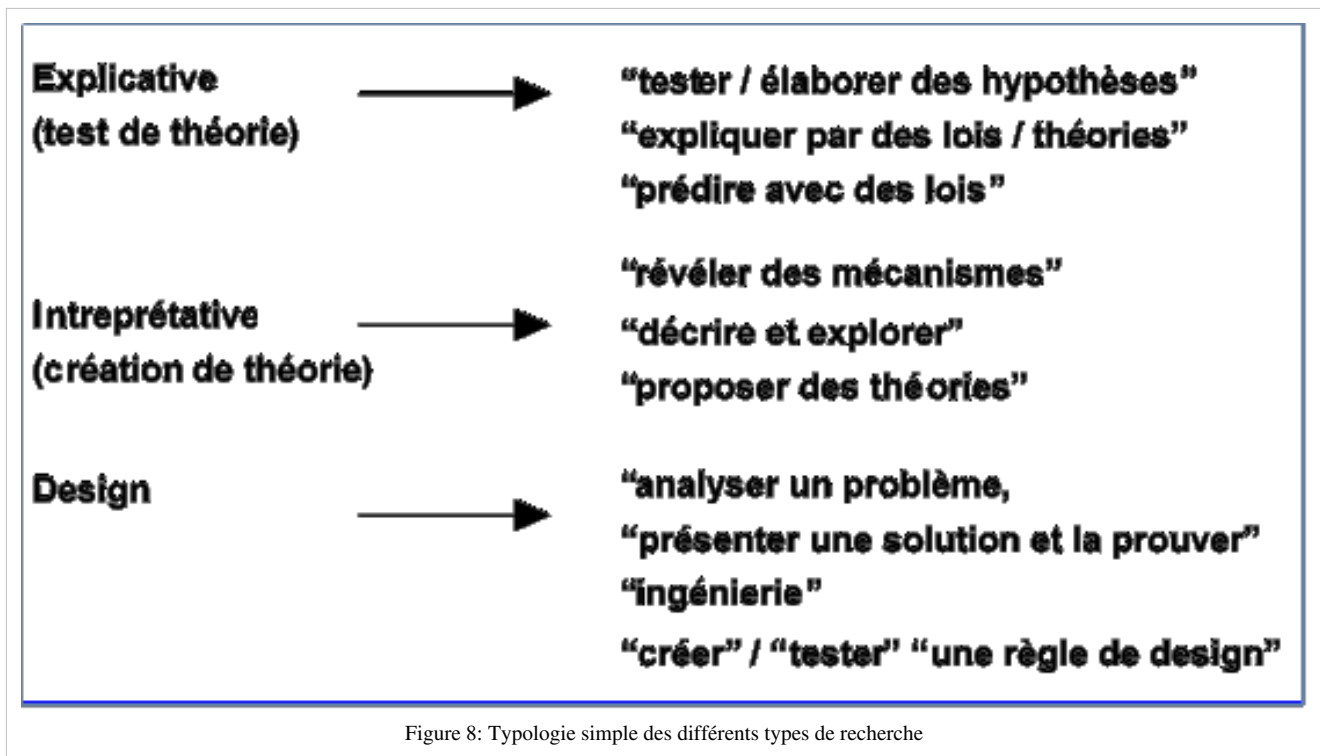


Figure 7: Approches de recherche (Järvinen)

Cette typologie est intéressante car elle intègre les sciences de l'ingénieur, chose que les textes de méthodologie des sciences sociales ne font généralement pas. Puisqu'une partie de la technologie éducative concerne la recherche sur les technologies et puisque la formation à distance peut être considérée comme une forme d'ingénierie, cette typologie de Järvinen est utile.

Jusqu'ici, nous avons traité des approches de recherche en général. Chaque domaine de recherche peut cependant contribuer par ses propres approches, généralement influencées par la thématique.

Terminons cette discussion avec la proposition d'une typologie très simple, en trois grandes familles (Figure 8): recherche explicative, orientée test de théorie; recherche interprétative, orientée création de théorie; et recherche design.



En technologie éducative, les recherches sont souvent hybrides. Exemple: une étude qui tente de répondre à un problème éducatif avec d'une part une solution de type ingénierie, peut d'autre part apporter des réponses de l'ordre de la recherche fondamentale.

Classification selon le type de méthode dominante

Alternativement - et on voit cela dans la plupart des manuels de recherche - on peut classer les recherches sur un axe "qualitatif", "quantitatif" et "mixte". A notre avis, cette distinction est problématique puisqu'on peut par exemple parfaitement mener des études exploratoires 100% quantitatives, alors que ces typologies associent "qualitatif" avec "exploratoire"..

La *recherche qualitative* est un moyen d'explorer et de comprendre la signification que des individus ou des groupes attribuent à un problème humain ou social. Le processus de recherche implique l'utilisation de questions et de procédures émergentes; la collecte de données sur les lieux des participants; l'analyse de données de manière inductive, partant du particulier pour construire des thèmes généraux; et l'interprétation du sens des données. Un rapport de recherche qualitative est de structure flexible.

La *recherche quantitative* est un moyen de tester des théories objectives en examinant la relation entre les variables. Ces variables peuvent être mesurées, à l'aide d'instruments, pour que les données numériques puissent être analysées par des procédures statistiques. Le rapport final d'une recherche quantitative est de structure fixe: introduction, revue de la littérature et théorie, méthodes, résultats et discussion.

La recherche de type *méthodes mixtes* est une approche de recherche qui combine les deux formes de recherche, qualitative et quantitative. Elle implique un positionnement philosophique, l'utilisation d'approches qualitative et quantitative et l'intégration ou l'utilisation alternée des deux approches dans l'étude.

Les trois éléments — théorie de la connaissance, design de recherche et méthodes spécifiques - contribuent à dire qu'une approche de recherche tend à être qualitative, quantitative ou mixte. Le tableau ci-dessous répertorie des différences majeures et nous espérons qu'il pourra aider le chercheur à choisir l'approche la plus appropriée pour son projet de recherche.

<i>Typiquement, tendent à ...</i>	Approche de type qualitative	Approche de type quantitative	Approche de type mixte
<i>Utiliser ces principes philosophiques</i>	Théorie de la connaissance constructiviste / transformative	Théorie de la connaissance postpositiviste	Théorie de la connaissance pragmatique
<i>Utiliser ces stratégies d'investigation</i>	Phénoménologie Théorie ancrée Ethnographie Etude de cas Recherche narrative Analyse de discours	Enquête et dispositif expérimental	Séquentielle Concurrente Transformative
<i>Utiliser ces méthodes</i>	Questions ouvertes Approches émergentes Données de type texte ou image	Questions fermées Approches prédéterminées Données numériques	Questions ouvertes et fermées Approches émergentes et prédéterminées Analyse de données quantitative et qualitative
<i>Utiliser ces pratiques de recherche en tant que chercheur</i>	Se positionner en tant que chercheur Collecter les significations du monde des participants Focaliser sur un concept ou phénomène Apporter ses valeurs personnelles dans l'étude Etudier le contexte des participants Utiliser des techniques de validation des résultats Interpréter les données Propose un agenda de réformes Collaborer avec les participants	Tester ou vérifier une théorie Identifier les variables à étudier Relier variable et hypothèses de recherche Utiliser des standards pour vérifier la validité et la fiabilité des résultats Observer et mesurer l'information de manière numérique Utiliser des approches non biaisées Utiliser des procédures statistiques	Collecter des données quantitative et qualitative Développer une logique d'utiliser des designs et méthodes mixtes Intégrer les données à différentes étapes de la recherche Présenter des représentations visuelles des procédures retenues Utiliser les pratiques des recherches qualitative et quantitative

Tableau 11: Les approches de recherche qualitative, quantitatives et mixtes (Creswell, 2014, p. 18)

Maintenant qu'on vu dans l'abstrait comment les disciplines scientifique et leurs recherches s'organisent, il est temps d'examiner la recherche en technologie éducative (y compris une définition du domaine).

Références

[1] http://edutechwiki.unige.ch/en/Technology_acceptance_model

La recherche en technologie éducative

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

Qu'est-ce que la technologie éducative?

La *technologie éducative* est un vaste domaine. Par conséquent, il est possible de trouver de nombreuses définitions, dont certaines se contredisent. La technologie éducative peut être considérée soit comme une *science design*, soit comme un *ensemble de différents intérêts de recherche* traitant des questions fondamentales de l'apprentissage, de l'enseignement et de l'organisation sociale. Néanmoins, il existe quelques caractéristiques sur lesquelles la plupart des chercheurs peuvent être d'accord:

1. L'utilisation de la technologie repose sur des principes

Le mot technologie signifie l'application systématique des connaissances scientifiques à des tâches pratiques. Par conséquent, la technologie éducative est basée sur les connaissances théoriques tirées de différentes disciplines (communication, éducation, psychologie, sociologie, philosophie, intelligence artificielle, science informatique, etc.) et sur les connaissances empiriques tirées de la pratique éducative.

2. La technologie éducative vise à améliorer l'éducation

La technologie devrait faciliter les processus d'apprentissage et augmenter la performance du (des) système(s) éducatif(s) car elle vise l'efficacité et/ou l'efficience.

La *technologie éducative* est un *domaine* interdisciplinaire. *Une technologie éducative* fait référence à une technologie spécifique qui est particulièrement adaptée à l'éducation. Au-delà de cette distinction et conformément à la tradition de la recherche, il existe d'autres noms pour la technologie éducative, par exemple:

- Education numérique
- Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain
- Technologies de l'information et de la communication pour l'éducation
- Technologie de l'apprentissage
- Formation médiatisée
- Enseignement Assisté par Ordinateur (anciennement et associé à l'ingénierie pédagogique)

La technologie éducative est divisée en de nombreux *sous-domaines* techniques. Chacun d'entre eux fait référence à de nombreux designs pédagogiques et techniques. En voici une liste non exhaustive: outils cognitifs pour l'apprentissage, apprentissage de langues assisté par ordinateur, évaluation assistée par ordinateur, formation à distance, communication médiatisée par ordinateur, apprentissage collaboratif de type CSCL (*Computer-Supported Collaborative Learning*), environnements d'apprentissage distribués, systèmes électroniques d'aide à la performance, environnements d'apprentissage interactifs, systèmes multimédia interactifs, simulations et jeux interactifs, agents intelligents sur Internet, environnements informatiques pour l'apprentissage humain (dont les tuteurs intelligents font parties), micro-mondes et, enfin, systèmes d'apprentissage basés sur la réalité virtuelle.

Il est donc possible d'affirmer sans risque que la technologie éducative n'est pas un domaine bien défini, mais plutôt un ensemble de sous-domaines dans lesquels les chercheurs et les professionnels peuvent se spécialiser.

En outre, les chercheurs adoptent différentes positions quant à ce que veut dire conduire une recherche académique. Sur ce dernier point — que signifie mener une recherche académique — et dans le domaine de la technologie éducative, nous pouvons distinguer une série de niveaux allant du conceptuel au technique:

1. Recherche fondamentale

De nombreux chercheurs dans le domaine choisissent d'adopter une position affiliée à la recherche fondamentale et se concentrent sur des petits problèmes bien définis tels que "dans quelles conditions les

animations multimédia peuvent-elles être efficaces?"

2. Ingénierie pédagogique supportée par la technologie appliquée à différents domaines de l'éducation

Les catégories les plus importantes qui se trouvent dans ce niveau sont l'enseignement à distance, l'enseignement hybride, l'enseignement présentiel enrichi par les TIC et l'industrialisation de la formation. D'autres spécialisations peuvent concerner des thèmes particuliers (e.g. la science ou l'enseignement des langues) ou des approches (e.g. enseignement transmissif *vs* apprentissage par projet).

3. Recherche sur le **design et l'application des technologies**

Le chercheur peut se spécialiser dans des sujets tels que les simulations informatiques en éducation ou, de façon plus technique, comment construire des environnements de développement (http://edutechwiki.unige.ch/en/Authoring_environment^[1]) ou des environnements d'apprentissage pour les simulations.

Pour compliquer encore les choses, certains chercheurs peuvent combiner une perspective de recherche fondamentale avec un type particulier d'ingénierie pédagogique et une technologie donnée. En fonction de ces choix, les thématiques qui vont être investiguées et la méthodologie de recherche ne seront pas les mêmes. De ces combinaisons possibles, nous pourrions probablement identifier deux principaux courants de pensée:

1. La technologie éducative comme une partie des **sciences de l'apprentissage**

La recherche s'inspire de la théorie moderne de l'apprentissage et y contribue. Cette branche comprend des communautés de recherche sur l'apprentissage collaboratif de type CSCL, les environnements informatiques pour l'apprentissage humain et l'informatique ubiquitaire.

2. La technologie éducative comme **une technologie de l'enseignement**

Elle s'inspire de la *théorie et méthodologie de l'ingénierie pédagogique* et y contribue. Cette branche comprend des communautés de recherche sur la formation à distance, l'enseignement à distance et le design multimédia.

Sujets de recherche en technologie éducative dans les revues

Une manière de déterminer quel type de recherche est répandu et reconnu consiste à étudier les consignes aux auteurs des revues académiques du domaine. C'est dans cette optique que nous les reproduisons ci-dessous, en version française, pour les journaux les plus connus en technologie éducative.

Journal of the Learning Sciences

Le Journal of the Learning Sciences^[2] [*Revue des sciences de l'apprentissage*] est la revue officielle de l'*International Society for Learning Sciences* [*Société internationale pour les sciences de l'apprentissage*]. Elle définit ses objectifs de la manière suivante (février 2015):

Le Journal of the Learning Sciences fournit un forum multidisciplinaire pour la présentation de la recherche sur l'apprentissage et l'éducation. La revue cherche à promouvoir de nouveaux modes de pensée à propos de l'apprentissage, avec pour objectif - riche de cette nouvelle compréhension de la cognition et de la cognition sociale - d'avoir un impact sur l'éducation. Elle publie des articles de recherche qui font avancer notre compréhension de l'apprentissage dans des situations de formation réelles et des articles qui promeuvent l'apprentissage dans de telles situations. Des articles qui traitent des rôles que la technologie peut jouer dans la promotion d'un apprentissage de haut niveau et durable sont également publiés. Le Journal of the Learning Sciences encourage une participation stimulante et réfléchie dans les activités d'apprentissage. A cet effet, il publie des articles présentant de nouvelles méthodologies qui permettent de mener de manière rigoureuse de la recherche sur l'apprentissage en situation réelle (e.g. salle de classe).

Educational Technology Research and Development

La revue Educational Technology Research and Development ^[3] [*Recherche et développement en technologie éducative*] est la revue officielle de l'Association for Educational Communications & Technology [Association pour les technologies de la communication et de l'information pour l'éducation]. Elle se définit en ces mots (février 2015): *Educational Technology Research and Development* est la seule revue savante du domaine se concentrant exclusivement sur la recherche et le développement en technologie éducative.

La section "Recherche" attribue la plus haute priorité à l'examen d'articles consacrés à des études rigoureuses et originales, quantitatives, qualitatives ou de méthode mixte, sur des sujets liés à des applications de la technologie ou d'ingénierie pédagogique dans des contextes éducatifs. De tels contextes comprennent la scolarité allant de la préprimaire à la fin du secondaire [K-12], l'enseignement supérieur et la formation des adultes (par exemple, des contextes de formation en entreprise). Des articles analytiques évaluant des questions de recherche importantes liées à la recherche en technologie éducative et des revues de littérature sur des sujets similaires sont aussi publiés. Cette section comporte des articles bien documentés sur les aspects pratiques de la recherche mais aussi sur la théorie appliquée à la pratique éducative. Il fournit également une source exhaustive sur les informations provenant de la recherche actuelles en ingénierie pédagogique.

La section "Développement" publie les recherches sur la planification, la mise en oeuvre, l'évaluation et la gestion de toute une variété de technologies de l'enseignement et d'environnements d'apprentissage. Les articles de recherche consistant en des évaluations formatives empiriques et d'ingénierie pédagogique basée sur la théorie sont les bienvenus, tout comme les articles rendant compte des résultats d'approches innovantes dans l'application de la technologie au développement de l'enseignement. Les articles destinés à la section "Développement" peuvent comprendre toute une variété de méthodes de recherche et doivent se concentrer sur un ou plusieurs aspects du processus de développement de l'enseignement; lorsque cela est pertinent et possible, les articles devraient examiner les implications de décisions d'ingénierie pédagogique et les étayer afin d'établir un lien entre ces décisions et les résultats obtenus.

La section "Perspectives culturelles et régionales" accueille les recherches innovantes sur la manière dont les technologies sont actuellement utilisées pour améliorer l'apprentissage, l'enseignement, et la performance spécifiques à une culture ou une région. Les études sur la technologie éducative soumises pour cette section doivent être situées dans des contextes culturels et faire un examen critique des questions et des idéologies prévalentes dans une culture ou la région, ou encore chez des individus ou des groupes au sein de la culture ou de la région en question. Les perspectives théoriques peuvent être larges et comprendre une recherche, telle que la critical race theory [théorie critique sur les races], la théorie de l'activité culturelle et historique et les modèles culturels. Les articles publiés dans cette section comprennent des articles quantitatifs, qualitatifs et de méthode mixte ainsi que des revues tirées de théories pertinentes, de recherches empiriques et d'analyses critiques des résultats, implications et conclusions au sein d'un contexte culturel.

Journal of Interactive Learning Research

Le Journal of Interactive Learning Research ^[4] [Revue de la recherche sur l'apprentissage interactif] est édité par l'Association for the Advancement of Computing in Education [Association pour l'avancement de l'informatique dans l'éducation]. Elle publie des articles liés à la théorie, à la conception, à la mise en oeuvre, à l'efficacité et à l'impact sous-jacents des environnements d'apprentissage interactif dans l'éducation et la formation. Nous reproduisons un extrait plus long de la définition de son champ d'application (février 2015):

De nombreux chercheurs ne parviennent pas à faire une distinction claire entre les objectifs de leur recherche et les méthodes qu'ils emploient. [Le *Tableau 8* et le *Tableau 9*] présentent une classification destinée à faire la distinction entre les objectifs et les méthodes de recherche. La plupart des études soumises au JILR doivent être en mesure d'être classées selon les six objectifs de recherche représentés dans le *Tableau 8*. Cette classification reflète le débat autour des "paradigmes" de recherche qui a dominé la littérature de la recherche en science sociale depuis des décennies.

Par exemple, Soltis (1992) affirme qu'il existe actuellement "trois paradigmes principaux, ou trois différentes manières de conduire la recherche sur les aspects importants de l'éducation" (p.620): 1) le paradigme positiviste ou quantitatif, 2) le paradigme interprétiviste ou qualitatif, et 3) la théorie critique ou paradigme néomarxiste. Les trois catégories présentées par Soltis (1992) ne parviennent pas à saisir toute la mesure des objectifs de recherche dans les domaines de recherche pertinent au JILR, et, par conséquent, la classification dans le *Tableau 8* comprend de plus nombreuses catégories. Cependant, les objectifs de recherche représentés dans ce tableau ne sont pas destinés à être une liste finale et complète des objectifs de recherche.

Théorique	Recherche centrée sur l'explication de phénomènes par l'analyse logique et la synthèse de théories, de principes et de résultats issus d'autres formes de recherche (i.e. recherches empiriques).
Empirique	Recherche dont l'objectif est de déterminer comment l'éducation fonctionne par le test de conclusions résultant de théories de la communication, de l'apprentissage, de la performance et de la technologie.
Interprétative	Recherche dont l'objectif est de dépeindre le fonctionnement de l'éducation en décrivant et en interprétant des phénomènes liés à la communication humaine, l'apprentissage, la performance, et l'utilisation des technologies.
Postmoderne	Recherche dont l'objectif est d'étudier les présupposés (effets, utilisations, etc.) liés aux applications de la technologie dans la communication humaine, l'apprentissage et la performance. L'objectif politique étant de révéler les agendas cachés et de donner du pouvoir et de la responsabilité à des minorités.
Développement	Recherche centrée sur l'invention et l'affinement d'approches créatives pour améliorer la communication humaine, l'apprentissage et la performance par l'utilisation de la technologie et de la théorie.
Evaluation	Recherche centrée sur un programme, une méthode ou un produit particulier, dans un contexte appliqué, dans le but de le décrire, de l'améliorer ou d'estimer son efficacité et sa valeur.

Tableau 8: Classification des objectifs de recherche

Quantitative	Méthodes expérimentale, quasi-expérimentale, corrélationnelle et autres qui impliquent un recueil de données quantitatives et une analyse par statistiques inférentielles.
Qualitative	Méthodes de type observation, étude de cas, étude narrative, entretiens et autres qui impliquent un recueil de données qualitatives et une analyse par des approches ethnographiques ou de type théorie ancrée.
Théorie critique	Déconstruction de "textes" et des technologies qui les véhiculent par la recherche d'opposition binaire, d'agendas cachés et de privation de droits de minorités.
Revue de littérature	Différentes formes de synthèses de recherche qui impliquent l'analyse et l'intégration d'autres formes de recherche (e.g. dénombrement de fréquence de cas, méta-analyses).
Méthodes mixtes	Approches de recherche qui combinent des méthodes, généralement quantitatives et qualitatives, pour trianguler les résultats.

Tableau 9: Classification des méthodes de recherche

Une classification des méthodes est présentée dans le *Tableau 9*. Il existe de nombreuses méthodes disponibles pour les chercheurs dans des domaines aussi variés que la psychologie cognitive, la technologie de l'enseignement et la science informatique (cf. Driscoll, 1995), mais pour des raisons de simplicité, ces cinq groupements méthodologiques fournissent une différenciation suffisante pour représenter les principales approches susceptibles d'être utilisées dans des recherches publiées par le JILR. Cette revue sera tout particulièrement ouverte aux articles de recherche impliquant des méthodes alternatives (par exemple: théorie qualitative et critique) qui semblent sous-représentées dans les publications plus traditionnelles.

Journal of Interactive Media in Education

Le *Journal of Interactive Media in Education* [Revue des médias interactifs en éducation] est une bonne revue en ligne "open access" (gratuite). Ses objectifs se définissent ainsi (février 2015 <http://jime.open.ac.uk/about/editorialPolicies#focusAndScope>^[5]):

- Publier des recherches internationales de pointe sur les théories, les pratiques et les expériences dans le domaine de la technologie éducative.
- Encourager un débat multidisciplinaire et rigoureux sur le plan intellectuel sur les aspects théoriques et pratiques des médias numériques dans l'enseignement supérieur.
- Clarifier les questions cognitives, sociales et culturelles soulevées par l'utilisation des médias numériques dans l'enseignement supérieur.
- Explorer et promouvoir l'accès libre dans l'éducation à l'âge de la communication et de l'édition numériques.
- Améliorer radicalement l'enseignement et l'apprentissage au moyen de meilleurs médias interactifs.

Les articles soumis doivent avoir un thème central et une application clairs, et devraient mettre en lumière comment les médias interactifs contribuent aux connaissances et ce qu'ils peuvent apporter à la compréhension ou aux compétences des apprenants. Les articles soumis devraient faire progresser les connaissances dans le domaine d'une manière ou d'une autre, en développant la théorie, en critiquant des travaux existants, ou encore en fournissant une analyse ou un cadre de travail permettant de comprendre les résultats empiriques.

Les différents types d'articles soumis seront évalués selon différents critères. Dans l'idéal, nous cherchons des articles intégrant et présentant les bases théoriques pour une technologie, son processus de conception et sa mise en oeuvre, son évaluation et ses implications théoriques. Cependant, un seul ou plusieurs de ces aspects peut suffire pour la soumission d'un article.

- *Articles empiriques*: décrivent le recueil et l'interprétation de données concernant la conception ou l'utilisation d'un artefact de technologie éducative. Les données peuvent comprendre des entretiens, des observations, des sondages ou des manipulations expérimentales. En ce qui concerne le recueil de données, l'approche quantitative, aussi bien que l'approche qualitative sont les bienvenues. Les analyses quantitatives doivent comprendre des tests statistiques appropriés. Les auteurs doivent clarifier et faire la critique des bases théoriques de la technologie qu'ils évaluent. Les critères d'examen comprennent la pertinence et la logique des méthodes de recueil et d'analyse des données, et la signification des conclusions pour la pratique ou la recherche en technologie éducative.
- *Articles fondés sur l'expérience*: décrivent l'application de méthodes, de théories ou d'outils reconnus par la communauté scientifique pour la conception, le développement et/ou le déploiement d'un artefact de technologie éducative. Les critères d'évaluation comprennent la valeur des réflexions tirées de l'expérience et leur pertinence pour d'autres concepteurs, enseignants ou chercheurs travaillant dans le domaine.
- *Articles sur les systèmes*: décrivent les logiciels et la technologie associés à une application, un design ou un outil de développement novateurs. Les critères d'évaluation comprennent l'originalité, la précision de la description et la pertinence pour les autres concepteurs et enseignants en technologie éducative. Les auteurs doivent clairement indiquer l'étendue de la mise en oeuvre et de l'évaluation du système, et doivent rendre explicite les bases théoriques pour la technologie dans le cas où cela ne serait pas le point central de l'article soumis.
- *Revue de littérature et analyses théoriques*: caractérisent la littérature liée à une question particulière, identifient les questions théoriques clés qui doivent être résolues, proposent des manières d'avancer. Les critères d'évaluation comprennent le cadre conceptuel (le cas échéant) utilisé pour caractériser et structurer la revue de littérature, la justification de l'importance d'une question théorique, et le potentiel de l'approche théorique proposée.

Distances et médiations des savoirs

La revue *Distances et médiations des savoirs* ^[6] (février 2015) est une revue de disponible en ligne gratuitement, avec comité de lecture.

Distances et médiations des savoirs (Distance and Mediation of Knowledge) (DMS-DMK) a pour objet l'étude des rôles de la distance et des médiations dans l'accès aux savoirs. Son domaine est celui de l'enseignement à distance, et plus largement de tout dispositif de formation innovant par l'implication de divers types de distance (géographique, temporelle, culturelle, linguistique...) dans ses modalités.

DMS-DMK a pour ambition de participer à la structuration d'un domaine évoluant au gré des développements technologiques et de leurs diverses appréhensions didactiques, et en fonction de politiques éducatives, économiques, sociales et territoriales, concernant tout l'ensemble du système éducatif et de la formation professionnelle.

DMS-DMK est portée par les trois rédacteurs en chef qui ont animé la revue *Distances et savoirs* de 2001 à 2011. La revue s'appuie sur le comité éditorial de D&S agrandi. *Distances et médiations des savoirs* se positionne ainsi comme la principale revue francophone du domaine ; elle entretient d'étroites relations avec ses homologues à l'étranger.

Orientation et objectifs :

L'ambition de Distances et médiations des savoirs est de participer à la structuration d'un domaine qui évolue de façon parfois hétéroclite. D'une part au gré des développements technologiques et de leurs appréhensions didactiques diverses selon les disciplines. D'autre part en fonction des politiques éducatives, économiques, sociales et territoriales, concernant tout l'ensemble du système éducatif, du scolaire à l'enseignement supérieur et à la recherche, et de la formation professionnelle initiale et continue.

DMS-DMK se veut une revue ancrée dans la francophonie, mais elle est également attentive aux contextes nationaux et aux travaux menés dans d'autres régions — son comité éditorial international et francophone en témoigne.

Soucieuse de faire reconnaître la spécificité des travaux francophones auprès d'autres communautés scientifiques dans un domaine — la formation à distance (FAD) — qui, par essence, traverse les frontières, Distances et médiations des savoirs dialogue avec d'autres revues scientifiques de renommée internationale (notamment l'American Journal of Distance Education). Ainsi DMS-DMK publie occasionnellement des articles en anglais, et éventuellement en espagnol.

Frantice et Adjectif

La revue *Frantice* est également une revue en ligne, gratuite, avec comité de lecture (février 2015 <http://www.frantice.net/> ^[7]).

Le projet éditorial de la revue en ligne frantice.net, avec le soutien de l'Agence Universitaire Francophone, repose sur la volonté de soutenir la production scientifique, notamment celle des jeunes chercheurs, sur l'usage des TIC dans tous contextes éducatifs au Nord comme au Sud. Notre ambition est de soutenir une réflexion multiréférencée sur les TICE et leur apport aux évolutions de l'éducation et de la formation.

Les questions de développement, largement discutées par ailleurs, seront ici débattues sous l'éclairage des enjeux, des effets, des contraintes et des leviers liés à l'intégration de ressources numériques à l'école ou en formation.

Les contributions de recherche attendues ici porteront, entre autres, sur l'analyse de pratiques, de dispositifs pédagogiques, des politiques publiques, sur les effets de contextes pour l'intégration des TICE, sur les approches instrumentales et didactiques, sur les interactions rendues possibles...

Nous espérons ainsi dynamiser un espace d'échange sur la recherche au Sud comme au Nord, dans un champ porteur de questions inédites pour l'éducation et la formation, autant sur les terrains fortement dotés que sur les terrains faiblement dotés technologiquement. Ces questions sont nécessairement solidaires des besoins de développement de toutes les communautés.

Le portique ADJECTIF ^[8] «propose depuis 2007 un support de publication aux jeunes chercheurs francophones en technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE). L'originalité du portique, dont le fonctionnement est impulsé au niveau du laboratoire EDA de l'Université Paris Descartes, est qu'il vise à venir en complément des revues professionnelles du champ en accompagnant les auteur-e-s dans leur écriture»

- une veille scientifique permet d'identifier des travaux récents dont les auteurs sont contactés afin qu'ils contribuent aux contenus diffusés par le portique ;
- à partir du moment où un auteur a signalé son intérêt, un suivi est engagé par l'équipe du portique : il amène les contributeurs à réviser et améliorer la synthèse de leur travail afin de parvenir à des contributions se conformant aux attendus du portique. Cette phase peut amener l'équipe responsable du projet Adjectif à relire et commenter plus de trois fois le travail d'un auteur.
- Les synthèses sont communiquées, dans un dernier temps, aux membres du comité de lecture afin qu'ils donnent un avis, favorable ou non mais toujours accompagné de commentaires, au sujet des contributions

(A propos, consulté en Nov. 2015 ^[9]).

Revue STICEF

STICEF ^[10] (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation) est une revue scientifique francophone rendant compte de recherches conduites dans le domaine des technologies de l'information et de la communication au service des apprentissages humains. Ce champ couvre toutes les questions concernant : - la conception (y compris les méthodologies de conception), - la réalisation (y compris les outils de réalisation), - la mise en œuvre, - la validation, - l'évaluation - l'apprentissage - l'usage de dispositifs informatiques destinés à faciliter les apprentissages humains.

Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

La Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire RITPU ^[11] est l'initiative collective et innovatrice des universités québécoises. Elle a pour but la diffusion d'expériences et de pratiques pédagogiques, d'évaluations de cours sur le Web ou à distance, de réflexions critiques et de recherches en pédagogie universitaire portant sur l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) en enseignement supérieur. Elle expose de multiples approches pédagogiques et technologiques, et présente des expertises interdisciplinaires et des expériences académiques différenciées. Il s'agit d'une revue internationale où tous les textes, qui doivent respecter les directives de publication, sont évalués par un comité formé de pairs.

Education & Formation

La Revue Education & Formation ^[12] est une revue scientifique francophone qui tient à créer un lien entre les réflexions menées dans différents contextes d'Education et de Formation et les praticiens qui y exercent au quotidien. (...) L'objectif est de permettre aux chercheurs de faire part de leurs réflexions, des outils qu'ils développent pour montrer en quoi et comment ces éléments peuvent être exploitables par les praticiens. Du côté des praticiens, l'objectif est qu'ils témoignent de leurs pratiques de terrain et des idées qui s'en dégagent de manière à ce que chacun ait une conscience claire de la manière dont les réflexions des uns et des autres peuvent être rendues complémentaires. Proposer aux jeunes chercheurs et aux praticiens un espace de discussion. Un de nos objectifs est de stimuler les jeunes chercheurs à publier dans une revue qui leur permette de faire part de leurs travaux dans une optique d'échange avec les premiers en prise avec les réalités du monde de l'éducation et de la formation. De même, les praticiens, acteurs de terrain, trouveront dans la Revue Education & Formation une occasion d'expliquer ce qu'ils mettent en œuvre au quotidien et les réflexions qui en émergent ou qui les guident.

Communication, Technologie et Développement

Communication, technologies et développement ^[13] est une revue scientifique internationale et interdisciplinaire en ligne, orientée vers des problématiques portant sur la circulation des idées, le partage des savoirs, l'expression des identités individuelles et collectives. Elle se veut un espace de dialogue scientifique où se côtoient les recherches menées dans l'espace francophone et celle issue d'autres aires linguistiques. Les terrains privilégiés sont ceux des territoires émergents, l'émergence portant ici une dimension plus large que celle économique ou politique. Ces territoires se situeraient aussi bien en Amérique latine, en Asie, en Afrique qu'en Europe et se caractériseraient par le fait de n'avoir pas été suffisamment mis en lumière. Si la langue principale reste le français, la revue s'inscrivant dans la logique de la diversité culturelle acceptera des articles inédits en allemand, en anglais, en arabe, en espagnol, en portugais et en swahili. Une attention particulière sera portée aux mutations socioprofessionnelles, aux innovations technologiques en lien avec le développement économique et social.

Éducation et Sociétés

Éducation et Sociétés ^[14] est issue de rencontres initiées par le Comité de recherche "Modes et progrès de socialisation" de l'Association Internationale des Sociologues de Langue Française (AISLF). Celles-ci ont mobilisé de très nombreux chercheurs et ont contribué à renouveler la physionomie de la sociologie de l'éducation depuis une quinzaine d'années. Le but d'Éducation et sociétés est de capitaliser les résultats produits dans cette période pour les mettre à la disposition d'un large public et entretenir le débat nécessaire à la vitalité du milieu scientifique.

La Recherche en Education

La Recherche en Education ^[15], Revue permanente, son esprit d'ouverture aux différents paradigmes, approches et théories est l'un de ses traits principaux, tout en privilégiant la publication d'articles présentant: - des recherches menées selon des démarches méthodologiques précisées et des critères de validité identifiés; - des réflexions d'ordre méthodologique et épistémologique; - des bilans sur l'état de la recherche dans des problématiques données; - des témoignages du vécu des démarches de recherche (la création d'hypothèses, les accidents de parcours, des extraits de journaux de recherche...): « la recherche en train de se faire».

Formation et Profession : revue scientifique internationale en éducation

Le bulletin Formation et Profession, publié par le Centre de recherche Interuniversitaire sur la formation et la profession enseignante (CRIFPE) depuis près de vingt ans, devient, depuis 2012, Formation et Profession : revue scientifique internationale en éducation ^[16]. Sa section scientifique vise la diffusion des travaux savants en sciences de l'éducation. Elle se démarque et innove de plusieurs façons, notamment : - Elles acceptent les textes scientifiques présentés de façon plus succincte; - Elles acceptent des textes savants qui développent des perspectives théoriques ou des idées de fond; - Tous les articles à paraître sont mis en ligne dans un numéro dès qu'ils sont prêts afin de diminuer les délais de publication; - Tous les articles sont accessibles en format HTML et en format PDF paginé; - La revue est indexée par les principales bases de données en éducation.

Technique et Science Informatiques

Revue pluridisciplinaire destinée à offrir un outil de synthèse aux chercheurs et industriels français en informatique, la revue de Technique et Science Informatiques TSI ^[17] favorise la publication rapide des travaux et fournit un support de transfert bidirectionnel des connaissances entre recherche et industrie. Les articles sont regroupés en trois rubriques scientifiques : synthèse, application et recherche. TSI, la seule revue française de haut niveau en informatique scientifique et technique : rend compte plus rapidement des évolutions scientifiques, couvre de manière plus active les différents champs de connaissance : architectures, bases de données et de connaissances, intelligence artificielle, génie logiciel, concurrence, communication, parallélisme,... réalise des numéros thématiques qui présentent systématiquement des synthèses des domaines scientifiques concernés.

Autres regards sur la recherche en technologie éducative

Il existe de nombreuses autres revues scientifiques et chacune de ces dernières a un point de vue quelque peu différent sur le type de recherche à considérer comme intéressant et recevable. Vous pouvez notamment consulter l'analyse ^[18] proposée sur le site du réseau ORPHEE (Organisation de la Recherche Pluridisciplinaire en e-Education).

Une autre manière de déterminer quel type de recherche est reconnu consiste à jeter un œil aux actes de conférences et aux thèses de doctorat (notamment par les Archives Ouvertes des universités). Une troisième possibilité est de se référer aux méta-études sur les sujets et les méthodes de recherche. Le livre en ligne gratuit *Multidisciplinary Methods in Educational Technology Research and Development* ^[19] (*Méthodes multidisciplinaires en recherche et développement dans le domaine de la technologie éducative*) [par Justus J. Randolph constitue une excellente source. Randolph donne des réponses aux quatre questions suivantes:

1. Quels sont les facteurs méthodologiques devant être pris en considération lors de la conception et de la conduite d'une recherche en technologie éducative?
2. Quels types de questions de recherche les chercheurs en technologie éducative ont-ils tendance à poser?
3. Comment les chercheurs en technologie éducative ont-ils tendance à conduire la recherche? — Quelles approches utilisent-ils? Quelles variables examinent-ils? Quels types de mesures utilisent-ils? Comment établissent-ils le rapport de leur recherche?
4. Comment l'état de la recherche en technologie éducative peut-il être amélioré?

Nous avons extrait quelques exemples de questions de recherche types de son texte:

Questions basées sur les connaissances (analyse et revue de la littérature):

- Que sait-on des meilleures pratiques dans la conception centrée utilisateur?
- Quels sont les effets académiques des outils aidant les étudiants à visualiser les algorithmes?
- Quelles sont les variables connues pour leur efficacité dans les interventions éducatives?

Questions de recherche empiriques

- Quels sont les effets d'une nouvelle intervention technologique sur la mémorisation de mots de vocabulaire sur le court et le long terme?
- Dans quelle mesure les apprenants et les enseignants rapportent-ils qu'ils sont satisfaits d'une nouvelle intervention?
- De quelles manières les enseignants et les étudiants rapportent-ils qu'une nouvelle intervention peut être améliorée?

De telles questions sont très générales et résument simplement un sujet de recherche. Vous devez apprendre comment décomposer une question générale en sous-questions. Selon Randolph (p. 17), la question suivante:

Quelle est l'essence de l'expérience du sentiment d'appartenance à une communauté dans un environnement d'apprentissage à distance?

pourrait être décomposée en trois sous-questions:

1. Quelle est l'expérience des enseignants quant au phénomène de sentiment d'appartenance à une communauté dans un environnement d'apprentissage à distance?
2. Quelle est l'expérience des apprenants quant au phénomène de sentiment d'appartenance à une communauté dans un environnement d'apprentissage à distance?
3. Quels sont les facteurs, en termes de TIC, qui influencent l'expérience des parties prenantes (enseignants, apprenants, décideurs, etc.) quant au phénomène de sentiment d'appartenance à une communauté dans un environnement d'apprentissage à distance?

Résumé

La technologie éducative peut être considérée comme une science design et, en tant que telle, cette dernière a développé une certaine méthodologie de recherche spécifique comme la "recherche design en éducation". Cependant, puisqu'elle traite aussi toutes les questions fondamentales de l'apprentissage, de l'enseignement et de l'organisation sociale, la technologie éducative utilise toute la gamme de méthodologie des sciences sociales modernes et des sciences de la vie. Globalement, la méthodologie de la recherche pour la technologie éducative repose sur la méthodologie de la recherche en général, et en particulier sur des approches méthodologiques des sciences sociales.

Nous proposons de distinguer trois types principaux de recherche :

1. **recherche orientée test de théorie,**
2. **recherche orientée création de théorie,**
3. **et recherche design.**

Pour identifier un sujet de recherche intéressant, vous pouvez regarder les revues spécialisées du domaine, consulter les actes de conférence et les thèses de doctorat ou encore les méta-études sur les sujets et méthodes de recherche d'un domaine donné.

Pour pratiquer:

- **Quels sont les objectifs de la recherche en technologie éducative ?**
 Veuillez écrire trois objectifs de la recherche en technologie éducative.
 Justifier pour chaque objectif pourquoi vous le considérez important.
- **Existe-t-il une correspondance évidente entre une question de recherche et une méthodologie de recherche ?**
 Expliquez pourquoi vous pensez que oui ou non.
- **La technologie éducative est-elle un domaine paradigmatique ?**
 Justifiez votre réponse.

Références

- [1] http://edutechwiki.unige.ch/en/Authoring_environment
- [2] <http://www.tandfonline.com/action/journalInformation?show=aimsScope&journalCode=hlns20#.VPQcKSzxeE>
- [3] <http://www.springer.com/education+%26+language/learning+%26+instruction/journal/11423>
- [4] <http://www.aace.org/pubs/jilr/scope.html>
- [5] <http://jime.open.ac.uk/about/editorialPolicies#focusAndScope>
- [6] <http://dms.revues.org/>
- [7] <http://www.frantice.net/>
- [8] <http://www.adjectif.net/spip/>
- [9] <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article329>
- [10] <http://sticef.univ-lemans.fr/>
- [11] <http://www.ritpu.org/>
- [12] <http://revueeducationformation.be/>
- [13] <http://www.comtecdev.com/fr/index.php/en/menu-principal/presentationdelarevue>
- [14] http://www.deboecksuperieur.com/revues/20031_7_23827/education-et-societes.html
- [15] <http://www.la-recherche-en-education.org/index.php/afirse>
- [16] <http://formation-profession.org/>
- [17] <http://tsi.revuesonline.com/accueil.jsp>
- [18] <http://www.orphee-edu.fr/news/un-classement-des-revues-sur-les-technologies-%C3%A9ducatives-en-acc%C3%A8s-ouvert>
- [19] http://justusrandolph.net/articles/multidisciplinary_methods.pdf

Introduction à la recherche empirique

Principes de la recherche empirique

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Introduction

Le but de ce chapitre est à la fois de vous initier à certains principes fondamentaux qui définissent la recherche empirique et d'attirer votre attention sur les considérations préliminaires à prendre en compte avant de pouvoir rédiger un projet de recherche.

La **recherche empirique**, c'est la recherche ayant pour objet des données — *données réelles issues de l'observation et/ou de l'expérimentation et/ou d'interactions dans un environnement d'apprentissage à distance, etc.*

La lecture de ce chapitre d'introduction vous aidera à réfléchir à un **design de recherche** (ou stratégie d'investigation) et à sélectionner des **méthodes** appropriées. Nous expliquerons en quoi consiste le cycle de la recherche empirique, comment formuler une question de recherche générale, et partant de là comment formuler des questions opérationnelles qui vous aideront à répondre à cette question générale.

Dans les chapitres suivants de ce module - nous vous indiquerons comment effectuer une revue de littérature et comment opérationnaliser des concepts. Nous vous rendrons également attentifs aux erreurs de raisonnement à éviter et attirerons votre attention sur des problèmes de fiabilité et de validité potentiels.

Attention : dans la mise en place de votre étude, vous devrez revenir à plusieurs reprises sur les différents éléments abordés dans ce module, ils ne peuvent pas être traités une fois pour toute et de manière linéaire.

Objectifs d'apprentissage:

- Comprendre le rôle central d'une question de recherche générale
 - Connaître les éléments et l'organisation d'un processus de recherche type
 - Comprendre l'«opérationnalisation», c'est-à-dire le lien entre des concepts théoriques et des mesures
 - Être capable de citer les méthodes principales de recueil de données
 - Comprendre les concepts de fiabilité et de validité et être capable d'interroger des théories déterministes ayant montré que certaines causes produisaient certains effets
 - Être capable de distinguer, parmi les quatre théories principales de la connaissance, dans lesquelles s'inscrit une recherche donnée
 - Être conscient que le choix d'une méthodologie a nécessairement des retombées sur les résultats et la portée de l'étude
 - Être capable de sélectionner la méthodologie de recherche la plus appropriée pour une étude donnée en fonction du contexte (expertise du chercheur, tradition de l'institution et des chercheurs impliqués, public cible auquel l'étude est destinée)
-

Les designs de recherche

Les plans et les procédures de recherche - des décisions quant aux grandes lignes de l'étude jusqu'aux méthodes détaillées de recueil et d'analyse de données — définissent l'approche d'une recherche.

On peut caractériser une recherche:

- par ses **objectifs** qui se traduisent en questions de recherche, souvent formulées avec des conjectures ou hypothèses reposant
- par le **design de recherche** qui indique comment on répond aux questions de recherche. Il repose sur une **stratégie d'investigation** et identifie des **méthodes spécifiques** appropriées à la recherche.

Lorsque l'on a une idée de projet de recherche, comment prendre la décision quant à l'approche qu'il faut choisir pour l'étudier et qui va dominer le design de recherche? Trois éléments sont déterminants pour effectuer ce choix:

- La nature du problème de recherche;
- L'expérience personnelle du chercheur et ses systèmes de valeurs;
- Le public cible auquel l'étude est destiné.

« Le design de la recherche, ou architecture de la recherche, est la trame qui permet d'articuler les différents éléments d'une recherche : problématique, littérature, données, analyse et résultat » (Royer & Zarlowski, 2009, p. 144). Au niveau plus opérationnel, on peut dire que le design de la recherche est la colle qui réunit les éléments méthodologiques dans un tout cohérent.

Selon les disciplines, il existe plusieurs types de designs connus et acceptables. En premier lieu, nous aimerions rappeler notre typologie qui distingue entre les grandes catégories suivantes:

- Designs explicatives, pilotées par une théorie
- Designs interprétatives, créateurs de théorie
- Recherches design, qui visent à créer des règles de design

Note: Il faut bien distinguer entre *Design de recherche* (qui veut dire "conception d'une recherche", "stratégie d'investigation", etc. et qui mettent en œuvre une approche) et *recherche design* (notion qui se réfère aux sciences du design). La dernière est un type de recherche et donc un type de design de recherche.

Pour des raisons pratiques on fait souvent la distinction entre recherche quantitatives, qualitatives et *méthodes mixte* introduits dans le chapitre précédant. Pour des auteurs comme Denzin & Lincoln (2011, cités par Creswell 2014, p. 12), le design de la recherche, ou «stratégie d'investigation» peut se concevoir comme une enquête spécifique menée au sein d'approches qualitative, quantitative ou mixtes et qui, de ce fait, canalisent les choix quant aux procédures. Mais comme on l'a déjà remarqué, les auteurs de ce texte préfèrent distinguer les design selon leur finalité et in fine à un niveau de granularité plus bas, par le type d'approche accepté dans les divers disciplines.

Exemples de designs

Le *design expérimental* est une démarche pilotée par la théorie et il est quantitatif. Ce design cherche à déterminer si un traitement spécifique influence un résultat. Pour mettre en place un design expérimental, il s'agit de choisir deux groupes identiques, et d'administrer un traitement à l'un et non à l'autre et ensuite de comparer les résultats. Il est important d'isoler les participants de tout facteur pouvant influencer les résultats.

Le *design quasi-expérimental* est une variante qui permet de mener des expériences dans un contexte naturel où il n'est pas possible de choisir des groupes identiques et où il est difficile de contrôler l'influence d'autres facteurs sur le résultat.

L'enquête par sondage est un *design quantitatif non-expérimental également piloté par la théorie*. Il permet de travailler avec des modèles et d'hypothèses qui postulent des régularités entre attitudes, opinions, perceptions de comportement, etc. Le sondage est mené sur un échantillon qui représente une population mère (par exemple tous les enseignants d'un pays). Il permet de mener des analyses corrélationnelles simples (une variable qui explique une autre) ou des analyses multi-variées sophistiquées.

La *recherche auto-biographique* étudie la vie des participants et leur demande de produire l'histoire de leur vie. Cette histoire est re-racontée de manière chronologique et combine la vue du chercheur et celle du participant. Cette recherche est qualitative, interprétative et exploratoire.

La *théorie ancrée* est une design inductif très ambitieux et difficile à mener. Le chercheur part de la perspective des participants et cherche à faire émerger de nouvelles théories à partir d'un procédé analytique de saturation de données. Ce processus implique différentes étapes de recueil de données et l'affinement progressif des catégories d'information.

Dans la *recherche ethnographique*, le chercheur étudie les *patterns* communs d'un groupe donné sur un temps donné qui est généralement long. Ce type de recherche travaille avec un va et vient entre données et théorie.

Dans les *études de cas*, le chercheur développe une analyse en profondeur d'un cas — un programme, un processus ou encore un ou plusieurs individus. Typiquement, l'étude de cas utilise des méthodes mixtes (qualitatives et quantitatives).

Dans *l'analyse de discours*, le chercheur, en se basant sur les textes, s'intéresse aux concepts, à la linguistique et à l'organisation narrative du texte. L'analyse de discours part du principe que dans tout acte de communication, il y a bien plus qu'un simple transfert d'information. Le chercheur a pour objectif de mettre à jour tout ce qui se passe et est échangé par le biais du langage et de la culture. Il existe pléthore de méthodes d'analyse de discours (e.g. Adam, Bakhtine, Foucault, etc.).

Ces exemples avaient pour but d'illustrer la diversité des designs de recherche et ne visaient pas l'exhaustivité. Nous allons revenir ultérieurement sur certains designs avec plus de détails.

Les méthodes

Enfin, les méthodes constituent le deuxième élément du design d'une recherche, après le design de recherche. Les méthodes spécifiques indiquent des procédures de collecte, analyse et interprétation des données. Le Tableau 10 classe un certain nombre de méthodes en fonction 1) de l'utilisation de questions ouvertes ou fermées, 2) Types de données et 3) types d'analyse et 4) types d'interprétation.

	Méthodes qualitatives	Méthodes quantitatives	Méthodes mixtes
Type de questions	Questions ouvertes	Questions basées sur des instruments	Questions ouvertes et fermées
Types de données	Données d'entretien Données d'observation Données de documents Données audio-visuelles	Données de performance Données d'attitude Données d'observation Données de recensement	Formes multiples de données ouvrant toutes les possibilités
Types de méthodes	Analyse de texte et d'image	Analyse statistique	Analyse statistique et textuelle
Interprétation des résultats	Identification de thèmes Interprétation de régularités perçues	Interprétation statistique	Interprétation à partir de l'ensemble des bases de données

Tableau 10: Méthodes quantitatives, qualitatives et mixtes (Creswell, 2014, p. 17)

Ci-dessous nous esquissons encore 3 exemples de designs de recherche pour illustrer comment approches et types de méthodes peuvent se combiner:

Design ethnographique

Approche qualitative / théorie de la connaissance constructiviste / Méthode d'observation

Le chercheur cherche à comprendre la signification d'un phénomène du point de vue des participants. Cela implique l'identification d'un groupe partageant une culture commune pour étudier le développement de

patterns de comportement partagés sur une durée de temps donnée. Les données sont recueillies par l'observation du comportement des participants lorsqu'ils sont en activité. Les données sont analysées par le biais de méthodes de codage, manuel, automatique ou semi-automatique (Saldana, 2013, Roy & Garon, 2013).

Design expérimental

Approche quantitative / théorie de la connaissance post-positiviste / pretest et posttest pour mesurer l'attitude'

Le chercheur teste une théorie en spécifiant des hypothèses précises et une collecte des données précises pour réfuter ou confirmer une hypothèse. Un design expérimental est mis en place pour évaluer les attitudes avant et après le traitement. Les données sont recueillies à l'aide d'un instrument qui mesure les attitudes et l'information est analysée par le biais de procédures statistiques.

Etude de cas (par ex. innovation dans un système scolaire)

Approche mixte /théorie de la connaissance pragmatique / Recueil de données qualitative et quantitative de type séquentiel

Le chercheur part du principe que recueillir des données qualitative et quantitative permettra de mieux comprendre le problème de recherche. L'étude débute avec une grande enquête pour généraliser les résultats sur une population donnée, puis enchaîne avec des entretiens qualitatifs visant à recueillir les perspectives précises des participants pour expliquer les résultats obtenus initialement par l'enquête.

Nous allons revenir sur les méthodes en plus de détails à partir du chapitre Designs de recherche orientés test de théorie. L'objectif de cette petite section était juste de sensibiliser le lecteur à l'idée qu'il existe pleines de méthodes pour observer et analyser des phénomènes que l'on veut étudier dans une recherche.

Critères de sélection d'une approche de recherche

Comment sélectionner une approche de recherche face à une problématique donnée?

Six facteurs sont à prendre en considération dont trois — les trois premiers - que nous avons déjà passés en revue:

1. La théorie de la connaissance;
2. Le design de recherche ou stratégies d'investigation;
3. Les méthodes spécifiques de collecte, analyse et validation de données;
4. Le problème et les questions de recherche;
5. La formation et l'expérience personnelle du chercheur;
6. Le public cible à laquelle s'adresse l'étude.

En quoi le problème et les questions de recherche influence-t-ils le choix d'une approche?

Un problème de recherche mérite d'être étudié pour plusieurs raisons, dont les quatre suivantes qui ne sont pas exhaustives: le problème n'est pas encore traité dans la littérature, les résultats rapportés dans la littérature sont contradictoires, le chercheur souhaite donner une voix à des personnes marginalisées, le chercheur souhaite aborder la problématique sous un autre angle.

Si le problème, dans une recherche en science sociales...

cherche à identifier un facteur qui influence un résultat, cherche à évaluer l'utilité d'une intervention ou cherche à comprendre les meilleurs prédicteurs de résultats;

□ Alors l'approche sera plutôt pilotée par la théorie et quantitative.

Si le problème, dans une recherche en science sociales...

cherche à comprendre un phénomène social complexe

□ Alors l'approche sera plutôt inductive, interprétative et qualitative.

Note: Beaucoup de recherches de terrain en technologies éducatives nécessitent une approche plutôt mixte sur les plans des méthodes et du design. Il arrive souvent qu'on veuille corroborer une théorie, mais également créer des

nouvelles hypothèses ou encore contribuer à une théorie de type design.

En quoi la formation et l'expérience personnelle du chercheur entrent-elles en jeu?

Une personne formée à l'écriture scientifique et aux statistiques, originaire des sciences «dures» et habituée à lire des articles quantitatifs, aura plutôt tendance à privilégier un design quantitatif. De même, une personne à l'aise avec la rédaction littéraire ou la conduite d'entretiens privilégiera probablement une approche qualitative. Le chercheur qui privilégiera une approche mixte est une personne ayant des connaissances dans les deux approches — quantitative et qualitative - et disposant du temps et des ressources nécessaires pour conduire une recherche de type mixte.

Enfin, le **public cible** auquel s'adresse l'étude est un dernier facteur à prendre en compte. A qui cette recherche est-elle adressée? A des décideurs? A des pairs praticiens? etc. Etant donné que le public cible est le juge ultime de l'étude et que c'est lui qui va lire et accepter (ou non) la recherche, il est important de savoir quelle approche il a l'habitude d'utiliser, que ce soit pour utiliser la même ou pour inscrire l'étude dans une autre approche en prévoyant des passerelles pour s'assurer la compréhension du public cible.

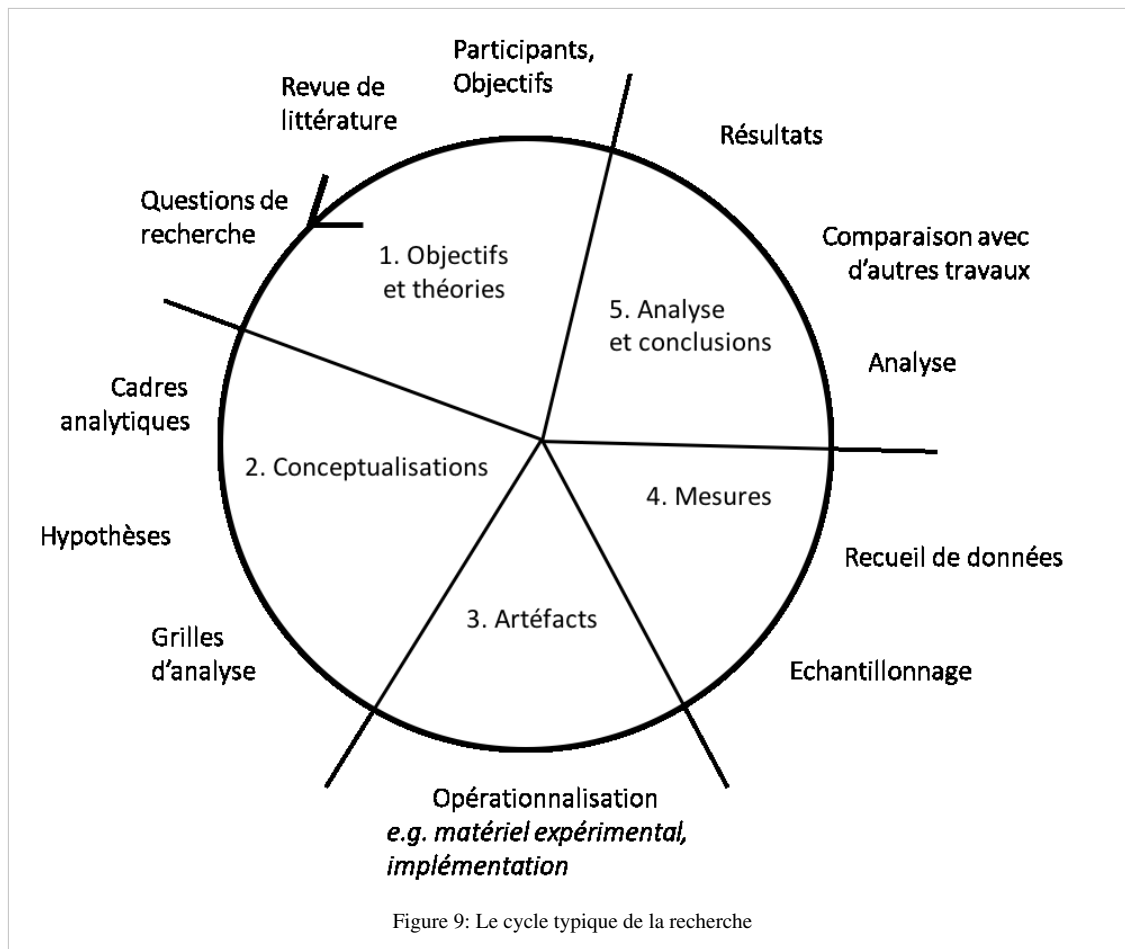
Pour pratiquer:

- 1) Mentionnez trois caractéristiques qui distinguent une étude qualitative d'une étude quantitative.
- 2) Identifiez une question de recherche dans un article scientifique et regardez, de manière critique, si l'approche choisie vous semble la meilleure pour étudier cette question. Documentez votre réponse.
- 3) Dans votre domaine et dans votre pays, les recherches se basent-elles, d'un point de vue théorie de la connaissance, sur des courants philosophiques occidentaux? Quels sont les philosophes non occidentaux qui influencent les recherches (e.g. les travaux de Ibn Khaldoun sont-ils utilisés et comment?)
- 4) En vous basant sur votre projet de recherche, élaborer une première version de l'approche que vous pourriez utiliser. Vous détaillerez a) la théorie de la connaissance que vous retenez, b) le design de recherche (stratégie d'investigation) qui vous semble le plus approprié, c) les méthodes spécifiques de recueil et d'analyse de données. Précisez si la recherche s'oriente vers une recherche qualitative, quantitative ou mixte et décrivez déjà un scénario, de manière très générale. Justifiez vos choix.

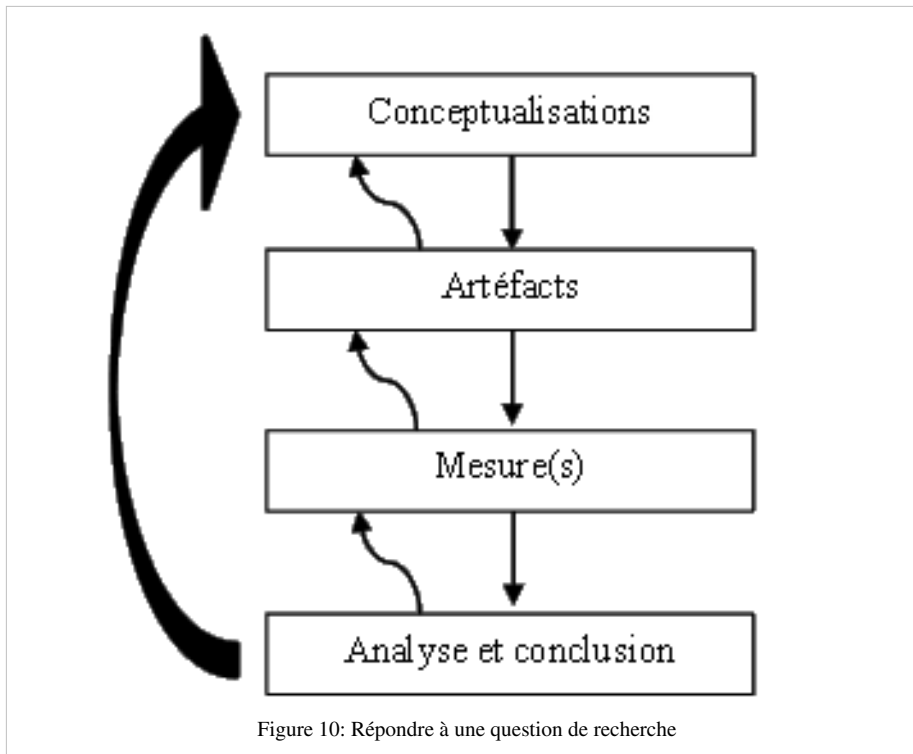
Introduction et cycle type d'une recherche empirique

Suivant l'approche envisagée, les détails relatifs à un cycle de recherche donné peuvent considérablement changer. Toutefois, pour la plupart des recherches, il convient tout d'abord de définir des questions de recherche précises en s'appuyant sur une revue de littérature et sur une réflexion consacrée aux objectifs.

La Figure 9: *Le cycle typique de la recherche* montre un cycle de recherche type. Nous distinguons cinq étapes principales: (1) définir les objectifs, lire la théorie et formuler les questions; (2) utiliser des cadres conceptuels et analytiques pour créer son propre cadre théorique et rendre ces questions plus opérationnelles; (3) créer des instruments de recherche; (4) recueillir les données; (5) analyser les données, reporter et discuter les résultats en regard de la littérature.



Vous devez en général commencer par *rendre plus explicite votre question de recherche* (ce que nous appelons les conceptualisations) et *créer des artéfacts* (i.e. des instruments de recherche ou des designs de recherche). Vous devez ensuite *recueillir des données* (i.e. mesures) qu'il vous faudra *analyser* afin de répondre à la question de recherche principale et aux sous-questions. Ce processus est représenté visuellement dans la Figure 10: Répondre à une question de recherche.



Pour mieux comprendre chacun des éléments de ce processus, voici quelques détails pour chacun d'entre eux:

Conceptualisations

par conceptualisations, nous entendons un ensemble d'outils intellectuels qui vous aideront à organiser vos questions de recherche et le savoir sur un sujet donné.

Il s'agit ici de rendre les questions explicites, d'identifier les concepts principaux (variables), de définir les termes clés et leurs dimensions, de trouver des grilles d'analyse, de définir des hypothèses, etc.

Artéfacts

par artéfacts, nous entendons un instrument construit par l'être humain à des fins particulières. Autrement dit, un artéfact est un objet pertinent créé par des personnes, pour un usage précis (Stahl, 2002, <http://gerrystahl.net/cscl/papers/ch15.pdf>).

Il s'agit ici de développer du matériel de recherche (e.g. des expériences, des sondages), de développer et/ou d'implémenter des logiciels (e.g. knowledge forum (www.KnowledgeForum.com)), de mettre en oeuvre des designs sur le terrain (e.g. vous avez mené une étude de besoins, conçu un environnement d'apprentissage adapté et le mettez en service dans une institution donnée, avec les apprenants, les formateurs, etc.), etc.

Notez encore que les artéfacts peuvent avoir pour seul but la recherche (e.g. un questionnaire), mais peuvent également avoir des objectifs «réels» (e.g. un environnement d'apprentissage à distance pour un besoin de formation précis).

Mesures

par mesures, nous entendons la mise en oeuvre de différentes méthodes pour recueillir les données de manière appropriée, et ainsi pouvoir répondre à la question de recherche.

Il s'agit ici de faire des observations (i.e. faire des mesures) sur le terrain ou par l'intermédiaire d'expériences. Il s'agit d'utiliser vos artéfacts de différentes façons pour recueillir des données.

Analyses et conclusions

Il s'agit ici d'analyser les données (de manière statistique ou qualitative) et de les mettre en lien avec des énoncés théoriques (e.g. vos questions de recherche opérationnelles et/ou vos hypothèses).

Problématique et objectifs de recherche

Pour cerner une problématique de recherche il est indispensable de lire, d'observer le terrain (s'il en a) et de réfléchir.

La problématique comprend d'abord une définition de l'objet de recherche et des objectifs de recherche. Il faut ensuite formuler les questions de recherche qui peuvent prendre des formes variées selon le type de recherche.

Il est indispensable de conduire une revue de littérature sérieuse, sujet introduit dans le chapitre suivant. Ensuite, on pourra revenir sur la formulation des objectifs et des questions de recherche.

La revue de littérature

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

Introduction

Le but de ce chapitre est à la fois de vous faire comprendre l'importance de la revue de la littérature et de la définition des concepts clés utilisés dans votre étude.

«La définition des concepts clés et la revue critique de la littérature doivent être conçues et présentées de manière à constituer un ensemble cohérent, un *système de référence théorique* propre à la recherche et sur laquelle elle s'appuiera, surtout lors de l'appréciation et de l'interprétation des réponses ou éléments de réponse apportés aux questions posées. Concevoir ces deux dimensions comme un système, un ensemble cohérent, nécessite une construction progressive et non une simple juxtaposition de définitions, de théories et d'auteurs.

L'objectif principal de la *définition des mots clés, concepts clés ou analyse sémantique* est de dégager leurs sens précis, de constituer et exposer le lexique ou dictionnaire propre servant de base de langage de la recherche entreprise. En effet, l'expérience prouve que les mots prennent un sens et des significations particuliers en fonction des contextes dans lesquels ils sont utilisés. D'où la nécessité de clairement délimiter le sens des concepts clés ou le sens qu'ils ne prennent pas dans le contexte de la recherche entreprise.

Suite à la discussion de diverses techniques de l'analyse de littérature, nous introduisons aussi ce que nous appelons "conceptualisations" et "artefacts". Ces outils intellectuels vous permettent d'organiser vos idées et votre travail. Nous parlerons à la fin d'hypothèses et de modèles formels car vos hypothèses et modèles seront en règle générale basés sur cette même revue de littérature. Finalement, on conseille aussi la lecture du petit chapitre sur les méta-analyses.

La définition des concepts clés

L'effort de précision, de choix de définition ou de redéfinition du sens particulier que les mots clés prennent dans la recherche en cours impose de consulter plusieurs sources. Cet effort de précision se fonde principalement sur la comparaison des significations qu'un mot ou un concept prennent dans ces sources différentes consultées. Les dictionnaires, les vocabulaires ou dictionnaires spécialisés, les définitions ou redéfinitions opérées par d'autres auteurs dans le compte-rendu de leur recherche, sont habituellement les principales sources d'inspiration et de référence à partir desquelles peuvent être définis ou redéfinis les concepts centraux d'une recherche. La consultation de ces sources est donc déjà en soi une occasion de procéder à une *revue critique de la littérature* ou *recension critique de la littérature*.

Si des dictionnaires comme le Larousse encyclopédique, le Littré, le Robert, etc., peuvent servir de sources d'amorçage, il est indispensable de *confronter les définitions* qu'ils proposent à celles des dictionnaires et vocabulaires spécialisés. Par exemple: le *Dictionnaire actuel de l'éducation* de Renald Legendre (Montréal : Editions

Guérin / Paris : Editions Eska, 3^{ème} édition 2005). S'ils ne se rangent pas réellement dans la catégorie des dictionnaires ou vocabulaires spécialisés, certaines sources et certains auteurs n'en constituent pas moins des sources de référence lexicale dont la consultation est nécessaire pour mieux circonscrire le sens particulier ou actuel de certaines notions dans un domaine comme l'éducation. L'Introduction à la recherche en éducation de Thierry Karsenti et Lorraine Savoie-Zajc (Sherbrooke : Editions du CRP, 2000) contient un glossaire inséré après la conclusion. Certaines publications des institutions de coopération internationale comme l'OCDE, le PNUD, la Banque Mondiale, l'UNESCO contiennent généralement des lexiques dont la consultation est souvent utile.

Il s'avère généralement indispensable de confronter les définitions proposées dans ces dictionnaires usuels, vocabulaires spécialisés, lexiques ou glossaires aux définitions proposées directement dans des comptes rendus ou publications de recherche ou d'ouvrages généraux sur la recherche ou la méthodologie de la recherche. Les thèses de doctorat et les mémoires de maîtrise peuvent être rangés dans cette catégorie de sources à consulter pour définir ou redéfinir le sens des mots-clés d'une recherche entreprise.

En aucun cas, les définitions rencontrées dans ces différentes sources, pour séduisantes qu'elles puissent être, ne doivent être présentées les unes à la suite des autres, juxtaposées sans lien, sans critique et sans prise de position. *Le souci constant de la définition des concepts clés doit être d'une part d'élaborer ou d'adopter une définition personnelle spécifique à la recherche entreprise, en la justifiant et, de l'autre, de proposer un ensemble lexical comprenant certes plusieurs entrées ou mot clés mais dont les définitions s'articulent les unes aux autres pour constituer un ensemble cohérent».*

Cet extrait est tiré du cours *Ingénierie de la formation* rédigé par Prof. Hamidou Nacuzon SALL, Chaire UNESCO Sciences de l'éducation CUSE/FASTEF/UCAD-Dakar et équipe Labo CUSE, pp. 9-10. Notons encore que chercher des définitions dans les dictionnaires, pour le domaine de la technologie éducative, risque de s'avérer problématique. En effet, les dictionnaires ne pourront pas refléter une définition à jour. Il est donc instructif de les consulter mais il peut être préférable de se baser sur des articles scientifiques récents pour trouver des définitions à jour, reflétant l'état de la recherche du moment.

La revue de littérature

«Un *domaine de recherche* renvoie souvent à une discipline. Une recherche peut avoir une orientation psychologique, sociologique, économique, historique, pédagogique, didactique, etc. D'où l'utilité, en fonction de l'envergure et de l'objectif de la recherche entreprise, de consulter les travaux les plus récents dans le domaine ou dans des domaines connexes.

Le principal objectif de la *revue critique de la littérature* est de *situer, d'insérer, d'affilier une recherche dans un courant théorique élaboré par d'autres recherches* et de *prendre position de manière critique* par rapport à leurs conclusions. Comme pour les concepts clés, la recension critique de la littérature rapproche et compare les sources (ouvrages) consultées, en vue d'élaborer et adopter un cadre de référence cohérent et, si possible, exhaustif. Élargissement critique ou restriction également critique d'idées avancées par d'autres auteurs, le *cadre de référence théorique* campe la *position du chercheur* sur le sujet ou thème abordé. Le chercheur y expose ses idées, conceptions et points de vue personnels en *les argumentant* à partir des sources consultées, de l'adhésion aux idées qui y sont défendues, des réserves qu'elles suscitent en lui et des dépassements qui lui paraissent nécessaires. Cette opération complexe de prise de position peut être entraînée par le fait que les auteurs cités n'ont pas pris connaissance de certains résultats de recherches disponibles ou les ont peu ou mal exploités, ou que ces résultats n'étaient pas disponibles. La critique des sources consultées et l'appel à leur dépassement, élargissement ou restriction peuvent aussi être liés au contexte spécifique de la recherche entreprise et dont certaines dimensions sont absentes ou ne sont pas présentes ou prises en compte dans ces sources». Cet extrait est tiré du cours *Ingénierie de la formation* rédigé par Prof. Hamidou Nacuzon SALL, Chaire UNESCO Sciences de l'éducation CUSE/FASTEF/UCAD-Dakar et équipe Labo CUSE, p. 11.

Les fonctions de la revue de littérature

La revue de la littérature remplit plusieurs fonctions, selon les moments de la recherche.

<i>Moment</i>	<i>Fonction de la revue de littérature</i>
Au tout début, lorsque le chercheur a un intérêt de départ	Comprendre comment le sujet a été abordé par le passé Comprendre les méthodologies de recherche privilégiées pour traiter le sujet Prospecter pour trouver des cadres analytiques qui pourraient convenir à la nouvelle recherche Affiner son intérêt de départ et le développer en problématique
Une fois la problématique et les questions de recherche plus ou moins définies Exemple: projet de recherche / canevas de thèse	Positionner sa problématique dans le champ de l'existant Identifier les cadres analytiques Choisir et justifier la méthodologie de recherche
Dans le travail de recherche lui-même, la dissertation Exemple: thèse	Choisir une stratégie pour donner forme à la revue de littérature et la justifier Partager avec les lecteurs ce que les autres chercheurs ont fait sur ce sujet de recherche Relier la présente recherche au dialogue qui a lieu dans la littérature sur le sujet en comblant les aspects inexplorés et en poursuivant les études déjà débutées Donner un cadre pour montrer l'importance de mener cette étude Donner des repères utiles pour une comparaison des résultats
Après la thèse, lorsque l'on dissémine les résultats de l'étude Exemple: article dans un journal scientifique	Forme condensée de l'étape précédente avec les mêmes fonctions

«Autrement dit, au niveau du projet de recherche, la revue critique de la littérature sert à éclairer selon différentes perspectives le problème et la question générale de recherche formulés dans la problématique. En soulevant des questions, soit sur les résultats dont font état les ouvrages consultés soit sur des aspects, dimensions ou perspectives qu'ils n'ont pas abordés de manière explicite, l'éclairage théorique délimite une dimension ou une facette particulière du problème ou de la question générale dont traitera la recherche entreprise. En même temps qu'il précise l'aspect ou la dimension du problème ou de la question générale qui sera au centre de la recherche, l'éclairage théorique anticipe sur les résultats attendus et les explications possibles en leur formulant un cadre théorique propice à leur compréhension.

La revue critique de la littérature revient finalement à une analyse de contenu : analyse de contenu d'ouvrages, d'articles, de cassettes audio et vidéo, d'images et de films, d'affiches, de panneaux publicitaires, etc. Ces contenus sont actuellement de plus en plus disponibles sous format électronique sur Internet. L'analyse de contenu des sources auxquelles le chercheur se réfère a pour fonction principale de produire du sens pour circonscrire les limites à l'intérieur desquelles la recherche et les résultats qu'elle vise trouveront tous leurs fondements théoriques».

Cet extrait est tiré du cours *Ingénierie de la formation* rédigé par Prof. Hamidou Nacuzon SALL, Chaire UNESCO Sciences de l'éducation CUSE/FASTEF/UCAD-Dakar et équipe Labo CUSE, p. 11.

Formes typiques de revue de littérature

Cooper (2010) cité par Creswell (2014, p. 28) identifie quatre formes différentes de revue de littérature:

- Une intégration des travaux des autres chercheurs en les organisant de manière thématique et en mettant en avant les problèmes principaux;
- Une critique des travaux académiques antérieurs;
- Un pont entre différents sujets reliés;
- Une identification de questions et problèmes centraux dans un domaine donné.

Etapas

Selon la méthodologie de recherche, la revue de la littérature aura une place et une fonction différente dans l'étude. Indépendamment de ces différences, les étapes pour localiser et résumer les études existantes sur un sujet donné peuvent se résumer comme suit. En effet, il s'agit de développer une stratégie pour accéder, évaluer et résumer la littérature qui comporte à la fois des articles de recherche sur le sujet et des articles conceptuels pour penser les sujets de recherche:

- 1) Identifier des mots clés. Ces mots clés peuvent émerger à la suite de lectures préalables et/ou durant l'identification d'un intérêt de départ;
- 2) A l'aide de ces mots clés, faire une recherche dans les bases de données (e.g. en bibliothèque, à l'aide de Google Scholar, dans des bases de données spécialisées, etc.). Pour l'aspect pratique, utilisez des opérateurs booléens ^[1] pour effectuer une recherche fine ;
- 3) Identifier une cinquantaine d'articles et de livre traitant de votre sujet de recherche. Vérifiez que vous pouvez accéder à ce matériel et procurez-vous le;
- 4) Parcourir ce matériel initial dans le but de savoir si l'article en question contribuera de manière utile à votre compréhension de la littérature;
- 5) Durant ce processus d'identification de matériel utile, commencer à concevoir une carte de littérature ou un tableau à double entrée. Cette représentation visuelle permet de commencer à positionner votre recherche dans la littérature existante;
- 6) En parallèle de la conception de la représentation visuelle, commencer à écrire des résumés des articles les plus pertinents. Pour écrire ces résumés, pensez déjà à la forme de la revue de littérature que vous allez retenir. Pour l'aspect pratique, utilisez un traitement de texte pour rédiger ces résumés (e.g. open office, word, etc.) et constituez votre base de données d'articles pertinents dans un logiciel approprié (e.g. Endnote, Zotero). Cela aura le mérite de vous générer une bibliographie automatiquement en fin de document et de vous permettre un accès facile à vos articles.
- 7) Assembler la revue de littérature en la structurant de manière thématique ou en fonction de concepts prépondérants. Finaliser en résumant les thèmes principaux et en indiquant en quoi votre recherche comble un vide, apporte une nouvelle réponse à une question déjà abordée, poursuit une étude, etc.

Comment sélectionner le matériel?

Il est important d'établir des priorités dans la recherche de littérature et de se demander quelle type de littérature doit être examinée et avec quel ordre de priorité. Pour établir ces priorités, voici quelques astuces:

- Si vous examinez un sujet pour la première fois et n'êtes pas du tout au courant de la recherche y relative, débutez avec de grandes synthèses telles qu'on les trouve dans les encyclopédies. Exemples:
 - Karsenti, Savoie Zajc (2011). *La Recherche en éducation: étapes et Approches*. ERPI
 - Depover, Karsenti, Khomis (2007). *Enseigner Avec les Technologies: Favoriser les Apprentissages, Développer des compétences*. Presses de l'Université du Québec
 - Spector J. Michael, M. David Merrill, Jan Elen & M. J. Bishop (eds.) (2013) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, 4th edition, Springer, ISBN 1461431840. Etant donné que ce manuel est très cher, on conseille devenir membre de AECT ^[2] avec des 2 revues et un accès gratuit aux e-books à la clef.
 - http://edutechwiki.unige.ch/en/Educational_technology (en anglais)
 - Technologies de l'information et de la communication ^[3] (Wikipédia français)
- Identifier les revues scientifiques qui traitent de votre sujet de recherche et 1) regarder la composition du comité éditorial pour positionner le caractère national ou international de la revue; 2) parcourir les articles les plus récents qui traitent de votre sujet de recherche. Se baser sur la bibliographie des articles ainsi que sur les numéros moins récents pour identifier d'autres articles d'intérêt.
- Identifier les livres reliés à votre sujet. Commencer par des monographies qui résument la littérature scientifique puis considérer des ouvrages entiers qui traitent d'un sujet spécifique (exemple: Henri, F. et Lundgren-Cayrol, K. (2001). *Apprentissage collaboratif à distance: pour comprendre et concevoir les environnements d'apprentissage virtuels*. Presses de l'Université du Québec).
- Continuer la recherche en regardant les actes de conférences récents sur votre sujet. Cela implique tout d'abord d'identifier les conférences qui traitent de votre sujet de recherche. Exemples:
 - EIAH: Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain
 - EARLI: European Association for Research on Learning and Instruction
 - EAPRIL: European Association for Practitioner Research on Improving Learning

En effet, c'est aux conférences que vous verrez les développements les plus récents de la recherche dans un domaine donné et dans les actes de conférence que vous les retrouverez consignés.

- Vous pouvez aussi consulter les thèses de doctorat qui ont été réalisées dans le domaine de votre sujet de recherche mais faites attention à la qualité de ces dernières qui varie énormément. En général, les résumés ou l'entièreté des thèses sont disponibles en ligne sur les archives ouvertes des universités respectives ou d'entités regroupantes.

Exemples:

- Archives Ouvertes de l'Agence Universitaire Francophone: <https://www.archives-ouvertes.fr/>
- Archives Ouvertes de l'Université de Genève: <https://archive-ouverte.unige.ch/>

Pour résumer, les articles de revues scientifiques sont un matériel facilement accessible (pour autant que vous ayez accès aux revues électroniques via une institution) et fiable. En effet, il est important de bien identifier la fiabilité de ses sources avant de se baser dessus (e.g. un article trouvé sur internet peut être intéressant mais s'il n'a pas été publié, il est plus sage de le considérer comme du matériel secondaire).

Réaliser une carte de la littérature

Lorsqu'un chercheur se penche sur un nouveau sujet de recherche, une des premières tâches qu'il doit accomplir est l'organisation de la littérature. Cette organisation permet de positionner la recherche qui va être entreprise: est-ce une prolongation d'une recherche existante? la réplication d'une recherche existante? l'exploration d'un nouvel aspect d'un sujet déjà traité? l'exploration d'une question déjà traitée avec d'autres méthodes? etc.

La carte de la littérature est un artefact visuel qui synthétise les recherches conduites par d'autres chercheurs sur le sujet. Pour réaliser cette carte, qui peut prendre des formes multiples, les règles de conceptions utilisées pour l'élaboration de cartes conceptuelles sont applicables.

Si vous vous lancez dans la réalisation de telles cartes, plusieurs cartes seront nécessaires, au fur et à mesure que vous affinerez votre sujet de recherche.

Dans le cadre de votre projet de recherche, il est important d'écrire un résumé décrivant le processus que vous avez mis en place pour effectuer la revue de littérature et réaliser votre carte de littérature. Concevoir cette carte est un défi qui prend du temps et demande de faire des choix importants (e.g. catégories et sous-catégories). A titre indicatif, pour une thèse, la carte devrait comporter un minimum de 100 études. Pour un projet de recherche et l'élaboration d'une carte préliminaire, il faut compter avec une trentaine d'études étroitement liées au sujet de recherche.

Réaliser un tableau de littérature

Vous pouvez également opter pour la réalisation d'un tableau : il s'agit alors de résumer les concepts les plus importants que vous trouvez dans la littérature et d'identifier des relations implicites (quels concepts sont associés à quels auteurs). Cette technique est basée sur un tableau à double entrée: dans les colonnes, vous mettez les concepts et dans chaque ligne un article.

	Concepts				
Articles	Concept A	Concept B	Concept C	Concept D	....
1		x	x		
2	x		x	x	
...					x

Concrètement, la marche à suivre consiste à: Etape 1: lire les articles "en diagonale" et relever les concepts, les théories, les modèles, les hypothèses les plus importants, etc. Etape 2: faire une matrice des concepts les plus important comme dans le tableau ci-dessus Etape 3: trier les concepts et garder les plus importants, mettre ceux qui sont similaires ensemble, et laisser de côté ceux dont vous n'avez pas besoin (la partie théorique constitue la fondation sur laquelle repose la partie empirique, rien de plus!) Etape 4: rédiger la revue de littérature

Les résumés

Dans le même temps, il est important, pour vous, de faire un résumé de chaque étude/article en spécifiant:

- Le problème étudié;
- L'objectif principal de l'étude;
- La méthodologie utilisée, y compris brièvement l'échantillon, etc.
- Les résultats clés;
- S'il s'agit d'un article critique ou de revue méthodologique, relever les points faibles au niveau méthodologique.

Développer une lecture efficace des articles scientifiques implique une lecture non linéaire. Les étapes ci-dessous sont éliminatoires (e.g. si vous vous rendez compte, en lisant le résumé que finalement l'article n'aborde pas le sujet

que vous traitez, vous le laissez de côté et passez au suivant):

- Lire le résumé et décider si la recherche tombe dans le sujet ou non;
- Lire les parties méthodologie et conclusion;
- Lire la partie résultat;
- Lire l'entièreté de l'article.

«Exemple de revue de littérature:

Dans sa recherche sur le thème '*Efficacité et équité de l'enseignement supérieur. Quels étudiants réussissent à l'Université de Dakar*', Sall (1996) propose au chapitre III 'Le cadre scientifique' général qu'il lui semble indispensable de camper pour bien dégager la tonalité dans laquelle il tente de s'inscrire. Il procède ensuite à l'analyse des concepts clés et à la revue critique de la littérature dans six chapitres. Il développe progressivement ses idées en consacrant respectivement trois chapitres à chacun des deux concepts centraux de sa recherche : l'efficacité et l'équité. Le chapitre IV présente et discute 'Le concept d'efficacité. Sous l'éclairage des éléments de définition avancés, le chapitre V circonscrit 'Les types d'efficacité. Le chapitre VI dresse un panorama critique de l'Evaluation de l'efficacité. La même démarche est reconduite pour l'équité. Le chapitre VII examine 'Le concept d'équité' ; le chapitre VIII dresse un tableau critique des différents 'Types d'équité' ; le chapitre IX propose un ensemble de démarches propices à l'Evaluation de l'équité', évaluation fondée sur la revue critique de la littérature consacrée à cette notion.

Dans la recherche de Sall (1996) ; les six chapitres consacrés aux concepts clés (efficacité et équité) et à la revue critique de la littérature forment avec les trois premiers chapitres le cadre de référence scientifique général de sa recherche sur l'efficacité dans l'enseignement supérieur.

Pour cet exemple voir :

<http://www.fastef-portedu.ucad.sn/cuse/cr/cuzon.htm> > chapitres 3 à 8»

Cet extrait est tiré du cours *Ingénierie de la formation* rédigé par Prof. Hamidou Nacuzon SALL, Chaire UNESCO Sciences de l'éducation CUSE/FASTEF/UCAD-Dakar et équipe Labo CUSE, p. 12.

Pour pratiquer:

Faites la liste des mots / concepts clés de votre projet de recherche et identifiez le domaine dans lequel s'inscrit cette recherche.

1) Faites une recherche de manière à localiser un article aussi proche que possible de votre problématique. Décrivez comment vous avez procédé, les problèmes rencontrés, comment vous les avez résolu, etc.

2) A partir de l'article identifié au point 1, en vous basant sur sa bibliographie et sur ses caractéristiques (mots clés, méthodologie, etc.), identifiez 10 articles en rapport étroit avec votre sujet de recherche.

3) Faites un résumé de chacun des 11 articles identifiés ci-dessus.

4) Elaborez une carte de littérature ou un tableau de littérature à l'aide de ces 11 articles. Décrivez comment vous avez procédé, les problèmes rencontrés, comment vous les avez résolu, etc.

Question d'organisation, nous vous conseillons d'utiliser un logiciel de gestion de références bibliographiques pour 1) constituer votre base de données de références, 2) y accéder facilement depuis votre traitement de texte, 3) générer une bibliographie selon la norme de votre choix. Exemples de logiciel: Endnote, CiteSeer.

Conceptualisations et artefacts

Après ces considérations sur l'élaboration d'une revue de littérature, nous allons parler de conceptualisations et d'artefacts (Figure 12). Ces outils intellectuels vous permettent d'organiser votre travail. Nous parlerons ensuite d'hypothèses et de modèles formels car, dans la recherche de type test de théorie, ces derniers occupent une place prépondérante, notamment dans les dispositifs expérimentaux et quasi-expérimentaux. Cela nous permettra de passer, enfin, à la notion d'opérationnalisation de concepts de manière détaillée.

Par le terme générique «conceptualisations», nous définissons un ensemble d'outils intellectuels qui vous aideront à organiser vos questions de recherche et les connaissances sur un sujet donné.

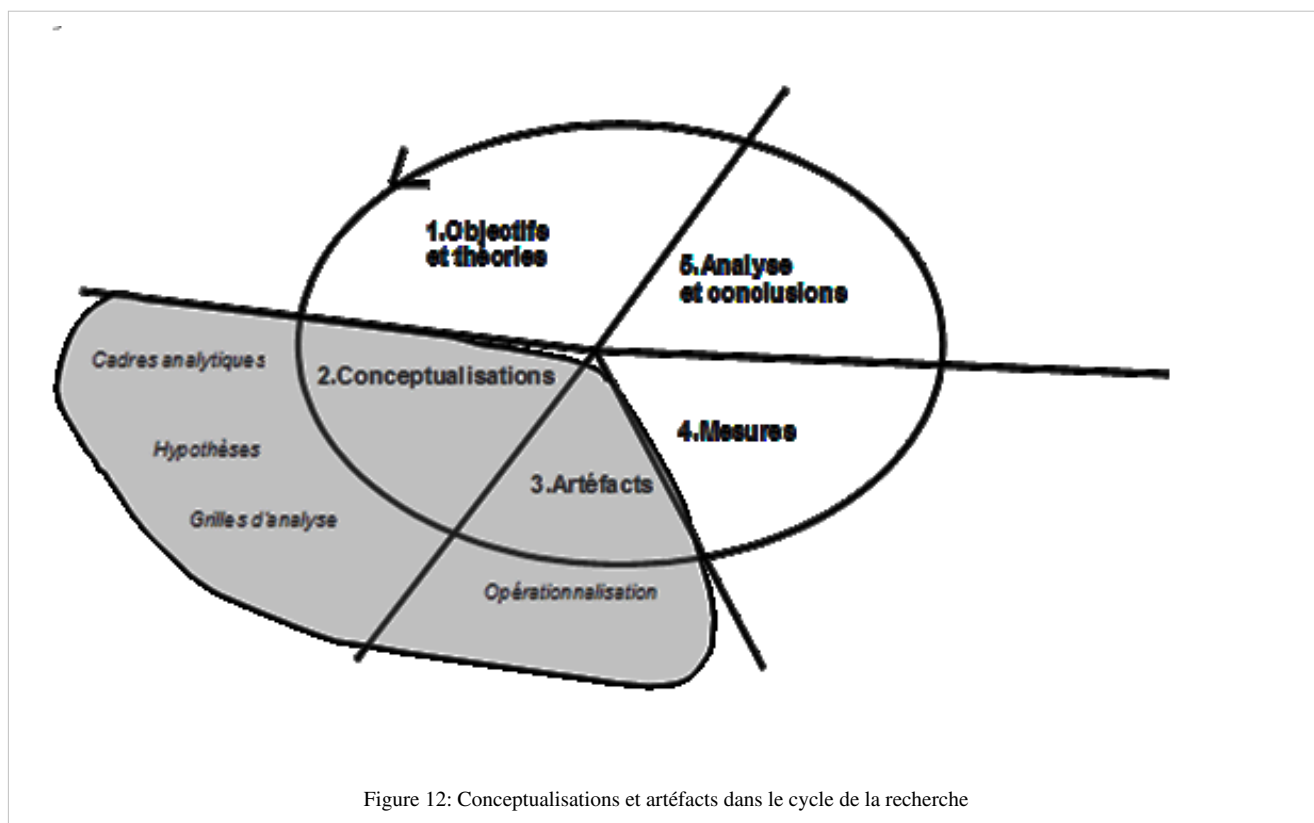
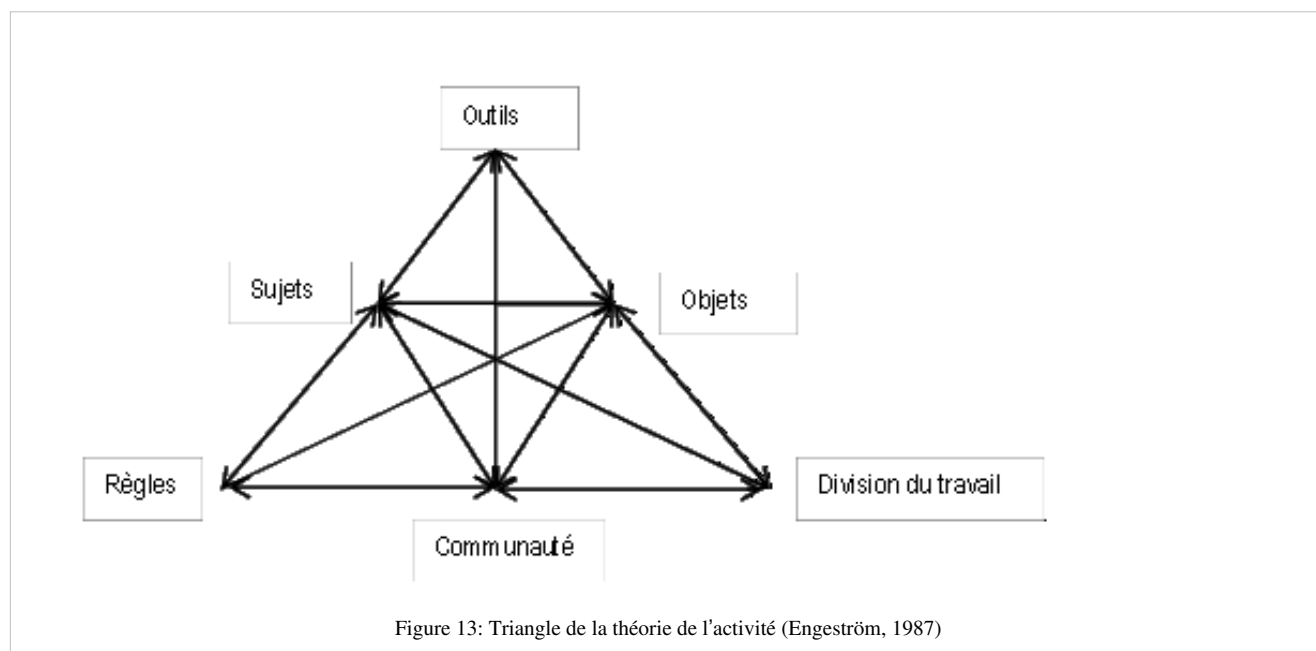


Figure 12: Conceptualisations et artefacts dans le cycle de la recherche

L'une de vos premières tâches consiste à trouver, à élaborer et à adapter des concepts nécessaires pour étudier des phénomènes observables. Certains de ces concepts et cadres d'analyse peuvent globalement déterminer votre façon de voir les choses; d'autres permettent de définir et d'affiner vos variables explicatives (celles qui sont supposées être la cause) ou vos variables expliquées (celles qui sont supposées être l'effet).

Les cadres d'analyse

Les cadres d'analyse (cadres analytiques) vous permettent de regarder votre objet de recherche à partir d'un point de vue donné. La théorie de l'activité (Figure 13), qui s'appuie sur ce que l'on pourrait appeler la micro-sociologie soviétique, est un cadre d'analyse et de travail très utilisé en technologie éducative.



Le modèle de la théorie de l'activité, représenté visuellement par un triangle, représente les différents éléments d'un système d'activités dans un tout. Les participants d'une activité sont décrits comme des sujets qui interagissent avec des objets pour atteindre des buts. Les outils, les règles et la division du travail médiatisent les interactions entre les participants d'une part et entre les participants et les objets de l'environnement d'autre part. Ces médiateurs représentent la nature des relations entre les participants d'une activité dans une communauté de pratiques donnée. Ce modèle de représentation de différents aspects de l'activité humaine permet au chercheur de se focaliser sur les facteurs à prendre en considération lors du développement d'un système d'apprentissage. Cependant, la théorie de l'activité ne comprend pas une théorie de l'apprentissage (Daisy Mwanza & Yrj Engeström, 2003).

Autrement dit: le cadre d'analyse de la théorie de l'activité nous aide à réfléchir au fonctionnement d'une organisation (notamment à ses acteurs, à ses artefacts et à ses processus), et donc à savoir comment l'étudier.

Un tel cadre d'analyse et de travail n'est pas juste ou faux, il est simplement utile (ou inutile) pour une tâche intellectuelle donnée! Il est important de trouver de bons cadres analytiques, et la meilleure méthode pour y parvenir est de les identifier lors de la revue de littérature.

Les cadres analytiques sont des éléments clés dans la pensée académique. Il est important que vous parveniez à identifier des cadres utiles dès les premières étapes de votre recherche, car ils permettent d'organiser des concepts, de structurer l'analyse, d'établir des liens entre la théorie et les questions de recherche, et de définir des relations entre les concepts principaux.

Nous pouvons aisément distinguer quatre types de cadres conceptuels.

1. Cadres théoriques

- fournissent un aperçu du phénomène (éléments et relations)
- permettent de combler l'écart entre la théorie et la recherche empirique

2. Cadres d'analyse

- facilitent l'analyse et la formulation de questions de recherche (par exemple les causalités à étudier, les éléments utiles)

3. Listes de dimensions

- aident à déterminer tous les aspects d'un concept
- aident à trouver des instruments empiriques pour mesurer un concept

4. Grilles d'analyse et d'évaluation

- aident à rassembler et à recueillir des données
- comblent l'écart entre des concepts généraux théoriques (par exemple vos questions de recherche) et des indicateurs mesurables

Pour consulter de tels cadres et grille d'analyse, vous pouvez regarder cet inventaire ^[4] sur EduTechWiki Anglais.

Hypothèses et modèles

Dans le domaine de la recherche de type test de théorie, les modèles et les hypothèses occupent une place importante, e.g. théorie expérimentale de l'apprentissage, implémentation quasi expérimentale ou recherche évaluation.

- Les hypothèses (et les modèles formels comme le Technology Acceptance Model) mettent en relation des variables (concepts) et postulent des liens corrélacionnels et de causalité sous forme de règles.
- Typiquement, une simple hypothèse part du principe qu'un phénomène peut être expliqué par un autre phénomène. D'un point de vue plus technique: la *variable indépendante X* explique la *variable dépendante Y*.
- Exemples: «une augmentation de X provoque une augmentation de Y», ou «une augmentation de X provoque une diminution de Y».

Les causalités entre des variables théoriques n' «existent» pas en soi, elles peuvent uniquement *être observées indirectement*. Les hypothèses théoriques doivent être opérationnalisées, comme nous pouvons le voir dans l'exemple suivant.

Exemple: La formation d'un enseignant et la qualité de l'enseignement (Figure 14)

Imaginez une question de recherche dont le but est de déterminer s'il existe un lien de causalité entre la formation d'un enseignant et la qualité de son enseignement. Dans le domaine de la recherche empirique, une telle question de recherche serait formulée comme une hypothèse qui peut alors être testée.

Voici une hypothèse fréquente:

- La formation continue des enseignants (*cause X*) améliore l'enseignement (*effet Y*)

Dans la Figure 14, on observe les principes suivants:

- Comme point de départ (en haut), il nous faut une hypothèse théorique causale (le postulat).
- Nous devons ensuite réfléchir à la façon de mesurer chacun des deux concepts à l'aide de données observables. Par exemple, la formation de l'enseignant peut être mesurée par la «quantité de formation» et la qualité de l'enseignement par les «notes des élèves».
- Toutefois, cette opérationnalisation est insuffisante. A un certain stade, nous devons être plus précis. Par exemple, la «quantité de formation» sera mesurée en «nombre de jours de formation suivis en l'espace d'une année».

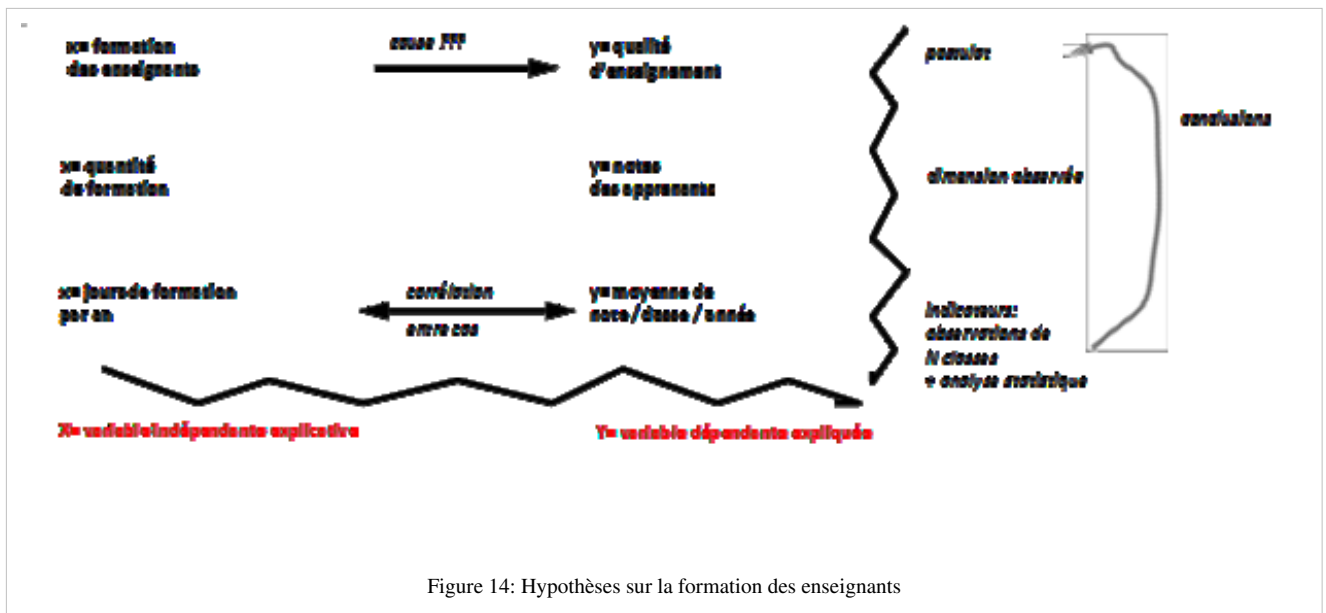


Figure 14: Hypothèses sur la formation des enseignants

Nous reviendrons plus tard sur ce concept central d'*opérationnalisation*. Le but à ce stade est de montrer que les hypothèses doivent être formulées en premier lieu à un niveau conceptuel. Elles doivent ensuite être reformulées pour devenir opérationnelles, c'est-à-dire applicables à des données réelles.

Importance de la différence (variance) pour les explications

Avant de nous intéresser de plus près à la question de l'opérationnalisation, nous devons présenter le concept de la «*variance*». La variance signifie que des données relatives à un concept peuvent avoir différentes valeurs. Par exemple, les enseignants peuvent être {nullement, peu, passablement, bien} formés. Au niveau empirique, la variable «*quantité de formation de l'enseignant*» pourrait avoir différentes valeurs (inexistante, faible, etc.). Si l'on trouve cette variété de valeurs dans les observations, nous avons de la variance. Si tous les enseignants sont décrits comme étant «*passablement formés*», nous n'avons pas de variance. La variance est indispensable en recherche. Sans variance (aucune différence), nous ne pouvons rien expliquer.

La co-variance nous est également indispensable. Le but de la recherche empirique est de savoir *pourquoi les choses existent*. Nous devons observer des *variables explicatives* qui font preuve de variance puis déterminer comment elles affectent les variables à expliquer qui n'ont pas de variance. En d'autres termes, sans co-variance, nous ne pouvons rien expliquer.

Voici deux exemples pour illustrer le principe de co-variance:

Exemple 2. Exemple quantitatif bivarié

Imaginons que nous souhaitions évaluer l'hypothèse suivante: «*des formations plus longues produisent de meilleurs enseignants*». Nous allons nous intéresser à deux variables empiriques:

- *Jours de formation pour les enseignants*
- *Moyennes obtenues par les apprenants dans les cours de ces enseignants*

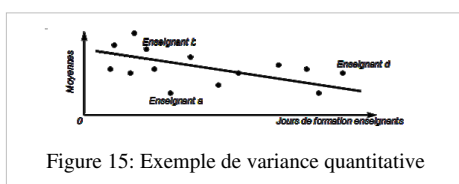


Figure 15: Exemple de variance quantitative

Ce graphique (Figure 15) montre que les deux variables que nous avons choisies ont de la variance: nous avons différentes moyennes au niveau des notes ainsi qu'une différence de formation pour les trois enseignants. Nous

pouvons à présent tester l'hypothèse. Selon ces données hypothétiques, une augmentation du nombre de jours de formation des enseignants a pour conséquence des notes moyennes plus basses. Par conséquent, l'hypothèse de base, «des formations plus longues produisent de meilleurs enseignants», doit être rejetée. (Veuillez s'il-vous-plaît considérer cet exemple hypothétique comme faux!)

Exemple 3. Exemple qualitatif bivarié

Imaginons que nous souhaitions savoir pourquoi certaines écoles privées adoptent la technologie plus rapidement que d'autres. Une hypothèse à évaluer pourrait être: «des réformes ont lieu lorsque le système scolaire est soumis à une pression externe». Cette hypothèse suppose deux variables (et leurs valeurs correspondantes):

- Variable Y = *réformes* (n'ont jamais lieu, ont parfois lieu, ont lieu régulièrement)
- Variable X = *pression* (interne, externe)

Afin d'opérationnaliser ces variables, nous utilisons des traces écrites pour la «pression» et des stratégies observables adoptées par l'école pour les «réformes».

	Stratégies d'une école (réformes)			
Type de pression	Stratégie 1: aucune réaction	Stratégie 2: création d'une task force	Stratégie 3: création de programmes de formation	Stratégie 4: réaffectation des ressources
Lettres écrites par les parents	(N=8) (p=0.8)	(N=2) (p=0.2)		
Lettres écrites par l'encadrement		(N=4) (p=0.4)	(N=5) (p=0.5)	(N=1) (p=0.1)
Articles de journaux			(N=1) (p=20%)	(N=4) (p=80%)

N = nombre d'observations, p = probabilité

Le résultat de la recherche (fictive) est le suivant: une augmentation de la pression a pour conséquence de multiplier les mesures entreprises. Par exemple, les données indiquent que:

- Si les lettres sont écrites par des parents (pression interne), les probabilités que rien ne change sont de 80%.
- Si un article de journal est écrit, les probabilités que les ressources soient réaffectées sont de 80%.

Par conséquent, notre hypothèse «des réformes ont lieu lorsque le système scolaire est soumis à une pression externe» se confirme. Bien entendu, il convient d'interpréter ces résultats prudemment et nous en viendrons aux questions de validité ultérieurement.

Références

- [1] <http://eduscol.education.fr/numerique/dossier/competences/rechercher/methodologie/syntaxe/interrogation-base>
 [2] <http://aect.org>
 [3] http://fr.wikipedia.org/wiki/Technologies_de_l'information_et_de_la_communication
 [4] http://edutechwiki.unige.ch/en/Methodology_tutorial_-_conceptual_frameworks

Objectifs et questions de recherche

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

La problématique de recherche

L'élaboration du discours argumentatif ou *problématique* concernant le problème requiert de réunir des matériaux de différents types et origines et de les assembler de manière à bâtir un raisonnement qui en atteste l'intérêt et la pertinence.

La problématique doit progresser de façon à circonscrire et décrire de manière pertinente :

- l'objet de recherche;
- le(les) objectif(s) de recherche ;
- le(les) problème(s) ou la(les) question(s) de recherche.

Pour construire une problématique, le chercheur doit explorer et exploiter divers matériaux ayant trait à son domaine, son thème et son sujet (provisoire) littérature grise (thèses, mémoires de recherche, rapports d'étude et d'expertise, actes des rencontres scientifiques, etc.), et selon l'étude, la littérature populaire (romans, presse, films, CD, etc.), les comptes rendus de faits ou d'événements, rapports historiques, etc.

"Selon Bouchard (2011), le texte de problématique est un apport relativement récent à la recherche scientifique, en réponse à un besoin issu des sciences humaines, notamment, de contextualiser un projet de recherche et d'en justifier la pertinence sur le plan social et scientifique. De façon simplifiée, une problématique présente une situation que l'on décrit à l'égard d'un sujet. De cette description émerge un problème de recherche qui, généralement, est posé sous forme de questions ou sous forme d'hypothèses de recherche (un énoncé qui cherche à prédire les résultats de la recherche). Texte argumentatif à visée épistémique, la problématique a pour principal objectif de légitimer le projet du chercheur, mais aussi ses compétences. (...) La problématique ainsi décrite est le résultat d'une construction, l'aboutissement d'un processus de compréhension du monde par le chercheur." (Boyer, P. et Martineau, S. (2018). La problématique. In Karsenti & Savoie-Zajc (Ed.), *La recherche en éducation. Étapes et approches* (4 ed.), p. 90. Québec: Les Presses de l'Université de Montréal.)

"L'élaboration d'une problématique de recherche consiste essentiellement à sélectionner et à mettre en ordre, selon une perspective déterminée, des éléments qui composeront la situation problématique et l'objet d'étude." Karsenti, T., Komis, V., Depover, C., Collin, S. & Bugmann, J. (2018). Les technologies. In Karsenti & Savoie-Zajc (Ed.), *La recherche en éducation. Étapes et approches* (4 ed.), p. 377. Québec: Les Presses de l'Université de Montréal.

Pour pratiquer:

Nous reprenons ici l'activité suggérée par Boyer & Martineau (2018) et vous invitons à analyser un texte de problématique d'un article de votre choix ou de celui de Berrouk, S. & Jaillet, A. (2017). Les représentations des tuteurs en FAD à l'égard de leurs pratiques et de leurs fonctions tutorales, *Distances et médiations des savoirs*, 17. URL : <http://journals.openedition.org/dms/1795> ; DOI : 10.4000/dms.1795 et de répondre aux questions suivantes. Quel est le problème de recherche ? Est-il clair ? Faites le résumé des arguments qui défendent la pertinence scientifique et sociale de l'étude? L'auteur a-t-il réussi à vous faire adhérer à son projet ? Êtes-vous convaincu de la pertinence du projet et des capacités du chercheur à le mener à terme ? Qui est l'auteur et à qui s'adresse-t-il (e.g. à des praticiens, à une communauté de chercheurs, à des citoyens)? Est-ce que cela est explicite par le type de texte qu'il a choisi et sa stratégie discursive?

Objectifs de recherche

Les objectifs de recherche sont le point de départ d'un projet de recherche: ils indiquent pourquoi vous voulez entreprendre cette étude et ce que vous pensez pouvoir accomplir en la réalisant (Figure 11).

Les objectifs de recherche indiquent l'intention de l'étude, les objectifs, l'idée principale. Cette idée principale est issue d'un besoin (le problème de recherche) et affinée dans des questions spécifiques (les questions de recherche). D'où le besoin de formuler clairement les questions de recherche pour pouvoir faire ressortir l'*idée centrale* de ces objectifs de recherche.

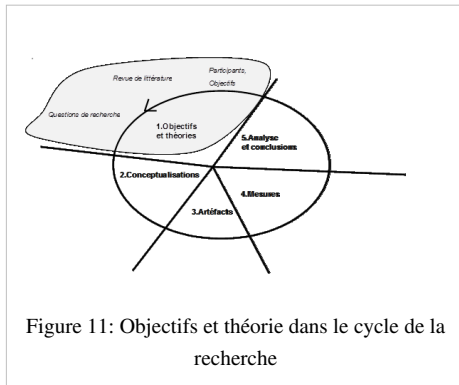


Figure 11: Objectifs et théorie dans le cycle de la recherche

Dans un projet de recherche, il est important de formuler les objectifs de recherche dès l'introduction afin d'aider le lecteur à situer votre étude. Selon la méthodologie que vous utilisez (qualitative, quantitative, mixte), la formulation de cet objectif sera sensiblement différente.

Objectifs typiques d'une recherche qualitative

Pour une *recherche qualitative*, les objectifs d'une étude donnent des informations quant au phénomène central qui va être exploré, les participants et le terrain. Au niveau de la rédaction, cela se traduit par la mention des éléments suivants:

- L'utilisation de mots tel que *objectif, intention, but, finalité*, etc.;
- La focalisation sur un seul phénomène ou concept ou idée;
- L'utilisation de verbes d'action pour expliquer comment l'étude va s'effectuer, tels que *comprendre, développer, explorer, examiner la signification, découvrir*, etc.;
- L'utilisation d'une position neutre. Ecrire par exemple «Le but de cette étude est d'explorer l'utilisation de YouTube dans l'apprentissage informel» et non «Le but de cette étude est d'explorer l'utilisation *positive* de YouTube dans l'apprentissage informel»;
- La définition du phénomène central même si cette définition va être amenée à évoluer (e.g. la définition provisoire du phénomène);
- L'utilisation de termes indiquant le design de recherche (stratégie d'investigation) choisi pour recueillir les données (e.g. étude de cas, théorie ancrée, étude phénoménologique, étude narrative, étude ethnographique, etc.);
- La mention des participants et du terrain d'investigation;
- La délimitation du champ de l'étude. Pour reprendre l'exemple précédent «Le but de cette étude est d'explorer l'utilisation de YouTube dans l'apprentissage informel», indiquer que l'étude se focalise sur des individus âgés de 20 à 25 ans, engagés dans un cursus universitaire donné, de niveau Master.

Exemple de script pour exposer les objectifs d'une recherche qualitative:

L'objectif de _____ [type de recherche: étude de cas? étude narrative? étude phénoménologique? etc.] est de _____ [comprendre? explorer? développer? découvrir? dévoiler? etc.] le _____ [phénomène central] pour _____ [les

participants en indiquant s'il s'agit d'individus, de groupes, d'organisations, etc.] dans _____ [nommer le terrain]. A ce stade de la recherche, le _____ [phénomène central que l'on se propose d'étudier] sera généralement défini comme _____ [fournir une définition générale].

Objectifs typiques d'une recherche quantitative

Pour une *recherche quantitative*, les objectifs d'une étude incluent les variables et leur relation, les participants et le terrain, ainsi qu'un langage quantitatif donné et le test déductif des relations ou des théories. Il s'agit d'abord d'identifier les variables principales qu'on se propose d'étudier (indépendantes, intermédiaires, dépendante) ainsi que de produire une représentation visuelle pour que le lecteur identifie bien les relations entre variables. Il s'agit ensuite de spécifier comment les variables vont être mesurées et / ou observées et enfin d'indiquer le but ultime, à savoir d'établir des relations entre variables (e.g. enquête par sondage) ou de comparer des groupes en termes de résultats (e.g. dispositif expérimental ou quasi-expérimental). Au niveau de la rédaction, cela se traduit par la mention des éléments suivants:

- L'utilisation de mots tel que *objectif, intention, but, finalité*, etc.;
- L'identification de la théorie, du modèle, du cadre conceptuel ou du cadre analytique utilisé, sans le détailler dans cette section du projet de recherche;
- L'identification des variables indépendante, dépendante ainsi que toute variable utilisée (e.g. mediating, moderating, control);
- L'explicitation des liens existant entre variables ou de la comparaison qui va être effectuée;
- La mention du design de recherche (stratégie d'investigation) choisi pour recueillir les données (e.g. enquête par sondage, dispositif expérimental ou quasi-expérimental) pour anticiper la section méthodes du projet de recherche;
- L'indication des participants et/ou de l'unité d'analyse ainsi que le terrain;
- La définition de chaque variable clé en s'appuyant sur la littérature.

Exemple de script pour exposer les objectifs d'une recherche quantitative:

L'objectif de _____ [expérience? sondage?] est de tester la théorie de _____ qui _____ [décrire les résultats de la théorie en question] ou de _____ [comparer? montrer la relation?] du _____ [variable indépendante] avec le _____ [variable dépendante], en contrôlant _____ [variables de contrôle] pour _____ [participants] sur le _____ [terrain]. La variable indépendante est définie comme suit _____ [apporter une définition de la littérature]. La variable dépendante est définie comme suit _____ [apporter une définition de la littérature], et les _____ [identifier les variables de contrôle et les intervening variables] sont définies comme suit [apporter une définition de la littérature].

Objectifs typiques d'une recherche mixte

Pour une *recherche mixte*, les objectifs d'une étude incluent l'intention générale, des informations sur les axes qualitatifs et les axes quantitatifs ainsi qu'un raisonnement logique expliquant les raisons d'intégrer les deux axes pour étudier ce problème de recherche.

Au niveau de la rédaction, cela se traduit par la mention des éléments suivants:

- L'utilisation de mots tel que *objectif, intention, but, finalité*, etc.;
- L'indication de l'objectif global d'un point de vue du contenu pour ancrer le sujet d'étude auprès du lecteur avant d'entrer dans la division en axes qualitatif et quantitatif;
- L'indication du type de design retenu (exploratoire séquentiel, ancré, transformationnel, etc.);

- La discussion des raisons de combiner du qualitatif et du quantitatif. Exemples: le développement d'une compréhension complète d'un problème en comparant les résultats qualitatif et quantitatif; comprendre les données plus finement par l'utilisation de données qualitatives après l'exploration des données quantitatives.

Exemple de script pour exposer les objectifs d'une recherche mixte avec un design de type séquentiel explicatif dont le but est de comprendre les résultats quantitatifs à un niveau plus fin en poursuivant la recherche par des données qualitatives:

Cette étude a pour objectif _____ [expliciter en termes d'objectif de contenu]. Un design mixte de type séquentiel explicatif est utilisé et implique d'abord un recueil de données quantitatives puis l'explication de ces résultats quantitatifs avec des données qualitatives. Dans la première phase quantitative de l'étude, _____ [instrument quantitatif] les données sont recueillies des _____ [participants] de _____ [terrain] pour tester _____ [nom de la théorie] et ainsi évaluer si _____ [variable indépendante] est liée à _____ [variable dépendante]. La deuxième phase, qualitative, est conduite dans le but d'expliquer les résultats quantitatifs de la première phase. Pour cette phase qualitative, nous prévoyons d'explorer _____ [phénomène central] avec _____ [participants] de _____ [terrain].

Pour pratiquer:

En utilisant les trois exemples de script pour une recherche qualitative, quantitative et mixte, ainsi que les éléments qui doivent figurer dans un énoncé d'objectifs, rédigez les objectifs de votre recherche. Autrement dit, prenez votre sujet de recherche et rédigez-en les objectifs pour chacune des trois méthodologies. Cela vous entraînera à une certaine gymnastique d'esprit et vous permettra de lire plus facilement les articles de recherche dans l'une ou l'autre des approches.

Questions de recherche

Les questions de recherche sont le résultat de:

- vos objectifs initiaux (qu'il vous faudra éventuellement reconsidérer)
- la (première) revue de littérature

Tout ce que vous prévoyez de faire, dans votre projet de recherche, doit être formulé dans la question de recherche centrale.

De quel type sont généralement les questions de recherche qualitatives?

D'après Marshall & Rossman, 1999, p. 33: Matching research questions and purpose, il existe 4 types de question de recherche qualitatives, exploratoire, explicatives, descriptive et émancipatoire.

Purpose of the study	General research question
Exploratory	
To investigate little-understood phenomena	What is happening in this social program?
To identify or discover important categories of meaning	What are the salient themes, patterns, or categories of meaning for participants?
To generate hypotheses for further research	How are these patterns linked with one another?
Explanatory	
To explain the patterns related to the phenomenon in question	What events, beliefs, attitudes, or policies shape this phenomenon?
To identify plausible relationships shaping the phenomenon	How do these forces interact to result in the phenomenon?
Descriptive	

To document and describe a phenomenon of interest	What are the salient actions, events, beliefs, attitudes, and social structures and processes occurring in this phenomenon?
Emancipatory	
To create opportunities and the will to engage in social action	How do participants problematize their circumstances and take positive social action?

Tableau x: Les 4 types de question de recherche qualitative d'après Marshall & Rossman, 1999.

Comment formuler une question de recherche qualitative?

Au niveau pratique de la formulation d'une question de recherche centrale et d'une dizaine de sous-questions associées, voici quelques conseils:

- La question de recherche centrale est une question large qui cherche à explorer le phénomène central de l'étude. La question de recherche centrale et l'approche qualitative choisie doivent être alignées dans un tout cohérent.
- Pour formuler cette question de recherche centrale, demandez-vous: quelle est la question la plus large que je puisse poser par rapport à cette recherche? tout en ayant en tête que l'objectif consiste à explorer les facteurs complexes autour du phénomène central pour, au final, pouvoir présenter les significations et perspectives des participants.
- Focalisez-vous sur UN SEUL phénomène ou concept. Demandez-vous quel est LE phénomène que vous voulez explorer.
- Formuler, au maximum, une dizaine de sous-questions: elles servent à centrer l'étude.
- Se renseigner sur la formulation de la question de recherche centrale dans la tradition d'investigation que vous allez adopter (e.g. phénoménologique, recherche ethnographique, narrative, etc.).
- Formuler la question de recherche centrale pour communiquer la nature émergente de la recherche et la débiter par des mots comme *comment, en quoi*.
- Utilisez des verbes évoquant le caractère émergent de l'étude que vous allez entreprendre tout en indiquant ce que vous allez faire. Exemples: pour une recherche narrative, reporter des histoires; pour une recherche phénoménologique, décrire l'essence d'une expérience; pour une recherche de type théorie ancrée, découvrir; pour une recherche ethnographique, chercher à comprendre; pour une étude de cas, explorer un processus, etc.
- Préparez-vous à l'évolution de la question de recherche centrale durant la réalisation de la recherche.
- Spécifiez les participants impliqués dans l'étude ainsi que le terrain de recherche.

Exemple de script pour la rédaction d'une question de recherche qualitative centrale:

_____ [En quoi, comment] est-ce que _____ [les histoires s'il s'agit de recherche narrative; la signification de s'il s'agit de recherche phénoménologique; le problème s'il s'agit d'une étude de cas; etc.] de _____ [phénomène central] pour _____ [participants] de _____ [terrain].

De quel type sont généralement les questions de recherche quantitatives ?

On distingue généralement trois types de questions de recherche quantitatives :

1. Question descriptive : elle consiste à décrire des caractéristiques d'une entité ou d'un phénomène, grâce à une série de mesures. Par exemple : "quelle est la proportion d'employés de genre féminin utilisant les espaces de repos d'une entreprise ?"
2. Question d'observation (corrélacionnelle) : elle consiste à supposer l'existence d'une relation entre une ou plusieurs variables indépendantes et une ou plusieurs variables dépendantes, sans démontrer de relation causale. Par exemple : "Y a-t-il une relation entre la satisfaction au travail des employés et la fréquence à laquelle ils interagissent avec leurs collègues ?"
3. Question de causalité : elle consiste à déterminer si une ou plusieurs variable(s) indépendante(s) a/ont une influence sur une ou plusieurs variable(s) dépendante(s). Par exemple : "Est-ce qu'une augmentation de la luminosité sur le lieu de travail a une influence sur l'humeur des employés ?"

Comment formuler une question de recherche quantitative?

Une question de recherche quantitative spécifie les relations entre variables que le chercheur cherche à découvrir. Les hypothèses quantitatives sont des prédictions que le chercheur fait sur les résultats attendus de relations entre variables. Il y a trois démarches de base:

Au niveau pratique de la formulation d'une question de recherche quantitative, voici quelques conseils:

- Les recherches quantitatives les plus rigoureuses consistent à tester une théorie et la question de recherche reprend, dans ce cas, des relations entre variables de cette théorie.
- Les variables indépendantes et dépendantes doivent être mesurées séparément et ne doivent pas être mesurées sur le même concept. Cette procédure renforce la logique cause et effet de la recherche quantitative.
- Si vous utilisez des hypothèses, il en existe trois formes: 1) les hypothèses nulles. Une hypothèse nulle fait la prédiction que dans la population générale, il n'y a pas de relation ou de différence significative entre groupes sur une variable donnée; 2) les hypothèses alternatives ou directionnelles. En utilisant une hypothèse alternative ou directionnelle, le chercheur prédit le résultat de son étude en se basant sur la littérature (e.g. les scores seront plus élevés pour le groupe A que pour le groupe B sur la variable dépendante); 3) les hypothèses non directionnelles. En utilisant une hypothèse non directionnelle, le chercheur fait une prédiction mais sans la préciser car la littérature ne lui permet pas de le faire (e.g. il y aura une différence de scores entre le groupe A et le groupe B sur la variable dépendante mais on ne connaît pas sa nature).
- Utilisez des variables non démographiques (e.g. l'attitude, le comportement) en tant que variable mediating. Comme il s'agit de tester des théories, les variables démographiques (e.g. âge, salaire, niveau d'éducation) interviennent souvent comme variable mediating au lieu d'être utilisées comme variables indépendantes principales.

Exemples de scripts pour la rédaction d'une question de recherche quantitative:

Exemple de question de recherche quantitative décrivant les résultats pour une variable:

Quelle est la fréquence et la variation de score de _____ [nom de la variable] pour _____ [participants] dans l'étude?

Exemple de question de recherche quantitative cherchant à examiner la relation entre variables: Est-ce que _____ [nom de la théorie] explique la relation entre _____ [variable indépendante] et _____ [variable dépendante], contrôlant les effets de _____ [variable de contrôle]?

Exemple de question de recherche quantitative comprenant une hypothèse nulle:

Il n'y a pas de différence significative entre _____ [groupe expérimental et groupe de contrôle sur la variable indépendante] par rapport à _____ [variable dépendante].

Comment formuler une question de recherche mixte?

Une recherche mixte devrait comporter une question de recherche mixte, une question de recherche qualitative et une question de recherche quantitative. Pour rédiger les questions qualitative et quantitative, les conseils ci-dessus sont à utiliser de la même manière. Pour rédiger la question mixte, il existe trois formes principales:

- Orienter la question de recherche sur la méthode. Exemple: Est-ce que les données qualitatives aident à comprendre les résultats obtenus durant la phase quantitative initiale?
- Orienter la question de recherche sur le contenu. Exemple: Est-ce que la thématique de soutien social aide à comprendre pourquoi certains apprenants deviennent des intimidateurs dans les écoles?
- Orienter la question de recherche sur la méthode et le contenu. Exemple: En quoi les données d'entretiens qualitatifs sur le harcèlement en milieu scolaire, par des apprenants, expliquent pourquoi le soutien social, mesuré de manière quantitative, tend à décourager le harcèlement mesuré sur une échelle de harcèlement?

Pour pratiquer:

Pour une recherche qualitative, rédigez une ou deux questions centrales suivies de 5 sous-questions. Référez-vous à la littérature de votre domaine pour identifier des articles de recherche qualitative et identifiez les questions de recherche. Comparez vos formulations avec celles trouvées dans la littérature.

Pour une recherche quantitative, rédigez deux jeux de questions: 1) le premier jeu de questions comportera des questions descriptives sur les variables indépendantes et dépendantes de votre étude; 2) le deuxième jeu établira des relations ou des comparaisons entre les variables indépendantes et les variables dépendantes.

Pour une recherche de type mixte, rédigez, en vous basant sur vos questions qualitatives et quantitatives, une question mixte de façon à inclure les deux méthodes.

De la théorie aux données

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

Qu'est-ce que l'opérationnalisation de concepts?

«Établir un lien entre concepts et données constitue une étape des plus importantes et des plus difficiles dans un travail de recherche. (...) Elle consiste à opérer une traduction fondée sur deux démarches: la mesure et l'abstraction. La mesure consiste à déterminer les indicateurs ou instruments de mesure nécessaires à la traduction d'un concept. La mesure représente ce que certains auteurs désignent sous le nom d'opérationnalisation ou encore d'instrumentation des concepts. L'abstraction permet, au contraire, de traduire des données en concepts grâce à des procédés de codage et de classification». Argot & Milano (2007). Comment lier concepts et données?

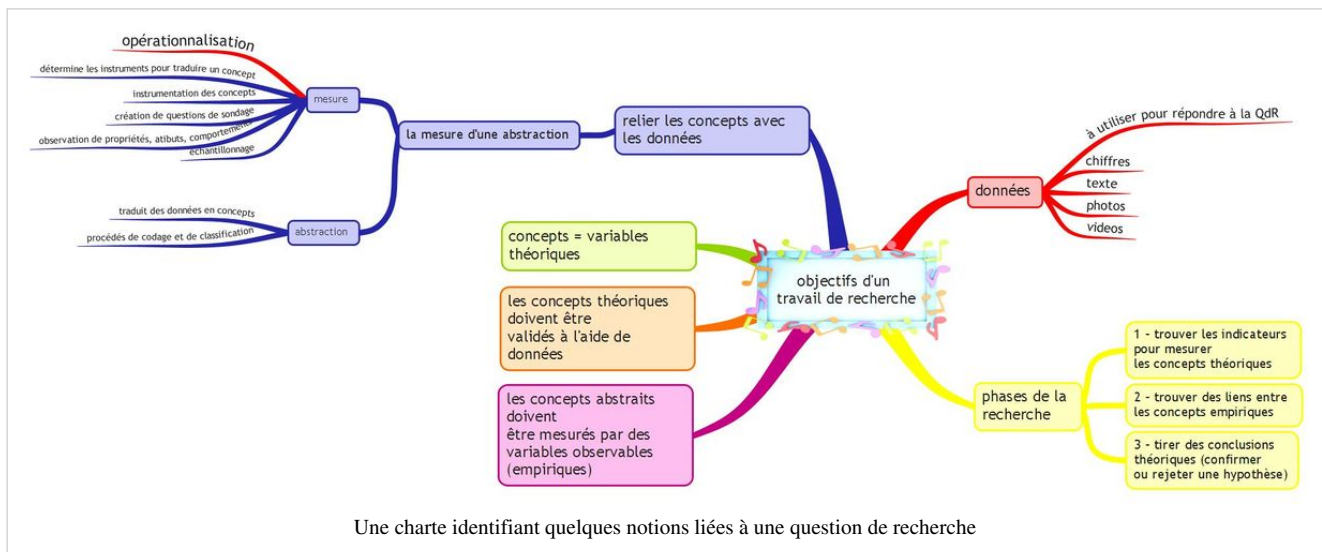
Thietart (Ed.), Méthodes de recherche en Management, pp. 173-191.

La notion d'opérationnalisation

L'opérationnalisation est un élément très important dans le processus de la recherche empirique. Une proposition scientifique comprend des concepts (variables théoriques), dont voici des exemples types: *intérêt pour l'apprentissage*, *performance*, *efficacité*, ou *interactivité*.

Un article scientifique, rapportant une recherche de type empirique, **cherche à établir des liens entre des concepts** (variables théoriques) et à valider ces liens à l'aide de **données**. Ces concepts abstraits comme *intérêt pour l'apprentissage* ne peuvent pas être observés directement et il faut chercher des variables observables sur le terrain.

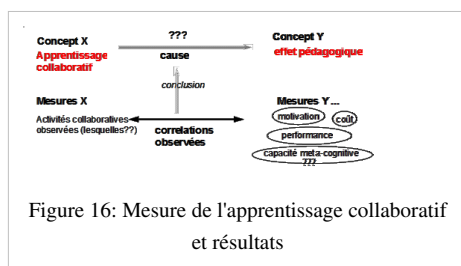
Il s'agit donc de trouver des indicateurs et éventuellement calculer des indices qui peuvent mesurer vos concepts théoriques. Dans un deuxième temps, il vous faut trouver des corrélations entre ces variables issues du terrain. Enfin, à partir de ces analyses, vous pouvez tirer des conclusions théoriques, par exemple confirmer ou infirmer une hypothèse.



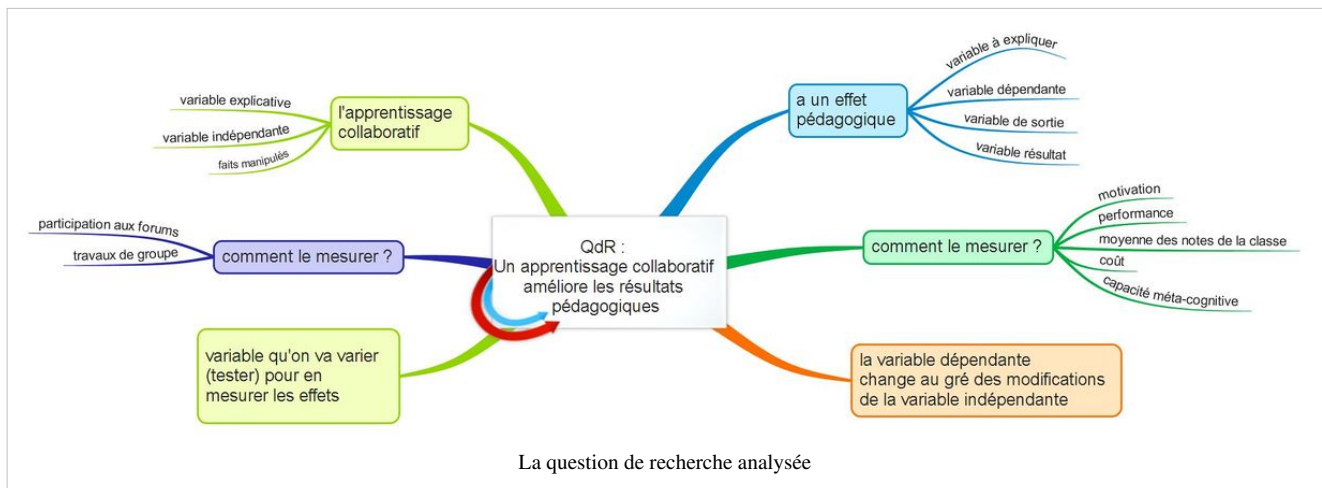
Exemple: Un apprentissage collaboratif améliore les résultats pédagogiques(Figure 16)

Nous avons deux variables pour cet exemple:

1. Variable explicative (indépendante): *apprentissage collaboratif*
2. Variable à expliquer (dépendante): effet pédagogique



Ce cas de figure pose un vrai problème! Comment pouvons-nous mesurer l' «effet pédagogique» ou l' «apprentissage collaboratif»? Il n'est pas simple d'obtenir de bonnes mesures.



Le lien/écart entre un concept théorique et des mesures

Lorsque vous opérationnalisez un concept, deux obstacles se présentent. Vous devez minimiser deux oppositions (inévitables) entre des variables théoriques et des variables observables.

(1) De l'**abstrait** au **concret**. Un concept théorique ne peut pas être mesuré directement, mais uniquement au moyen d'une série de données issues de l'observation.

Exemples:

- Vous pourriez mesurer la «participation des étudiants» par l'intermédiaire du «nombre de messages postés sur des forums»
- Vous pourriez mesurer le «succès pédagogique» par l'intermédiaire des «notes moyennes obtenues dans une classe lors d'examens»

(2) Du **tout** aux **parties**. Souvent, un concept est relativement complexe, dans la mesure où il comprend plusieurs **dimensions**.

Voici quelques exemples pour illustrer ce point.

1. Le *socio-constructivisme* renvoie à une école de pensée pédagogique. Si vous prévoyez de mesurer le «socio-constructivisme» d'un design pédagogique, vous devriez prendre en considération plusieurs dimensions. Le concept de «design socio-constructiviste» peut être décomposé de la façon suivante: (1) *apprentissage actif ou constructif*, (2) *apprentissage orienté sur soi*, (3) *apprentissage contextuel*, (4) *apprentissage collaboratif* et (5) *comportement interpersonnel de l'enseignant* (Dolmans *et al.* 2003). Il pourrait aussi, selon le modèle d'enseignement socio-constructiviste du cycle d'apprentissage des 5 E se décomposer comme suit: *Engagement*, *Exploration*, *Explication*, *Elaboration* et *Evaluation*.

2. Dans le domaine de l'analyse des politiques publiques, le «développement économique» est un concept important. Cette variable englobe souvent l'industrialisation, l'urbanisation, les transports, les communications et l'éducation.

3. Dans le domaine des études sur l'interaction personne-machine, l'«utilisabilité» est un facteur important, qui peut être décomposé en une série de concepts : l'utilité (le rôle est-il rempli), le principe associé de l'«utilisabilité cognitive» (ce que le logiciel permet de réaliser) et enfin l'«utilisabilité de base» (pouvez-vous naviguer, trouver les boutons, etc.).

Pour pratiquer:

Essayez de décomposer un concept que vous trouvez intéressant, puis essayez de l'opérationnaliser.

Décomposez le concept de la «compétence d'enseignement».

Choisissez l'un des concepts que nous avons décomposés précédemment et décrivez votre opinion de cette décomposition. Avons-nous oublié quelque chose ? Cette décomposition pourrait-elle s'appliquer à un concept qui vous est familier ?

Résumé — dangers et problèmes relatifs à l'opérationnalisation de concept

Voici un résumé de la partie consacrée à l'opérationnalisation de concept (Tableau 12). Réfléchissez de façon critique à certains points:

1. L'écart entre données et théorie

- Exemple: mesurer la communication au sein d'une communauté de pratique (par exemple un groupe formé en ligne) en prenant comme référence le nombre de messages échangés sur des forums.
- Problème: les apprenants peuvent utiliser d'autres canaux de communication!

2. Vous avez peut-être oublié une dimension

- Exemple: mesurer l'usage de la technologie par une classe en s'intéressant uniquement à la technologie utilisée par l'enseignant (e.g. logiciel powerpoint; démonstrations avec logiciels de simulation; logiciels de mathématiques).
- Problème: vous ne prenez pas en compte les activités techno-pédagogiques des apprenants.

3. Il pourrait y avoir une surcharge de concept

- Exemple: inclure l'«éducation» dans la définition du développement - cela pourrait être envisagé, mais vous perdriez une variable explicative importante du développement. Pensez à l'Inde, par exemple, qui a surinvesti dans l'éducation afin d'influencer le développement.
- Problème: vous ne devez jamais utiliser des variables explicatives et des variables expliquées dans un même concept.

4. Mauvaises mesures

- Le type de mesures que vous envisagez de choisir pourrait ne pas être efficace pour mesurer le concept (i.e. validité des variables).

Tableau 12: Dangers et problèmes liés à l'opérationnalisation de concepts

Mesures et recueil de données

Dès que vous aurez opérationnalisé vos questions de recherche (i.e. peut inclure des hypothèses opérationnelles), vous devrez réfléchir soigneusement aux types de données que vous recueillerez et aux cas (population) auxquels vous vous intéresserez (Figure 17).

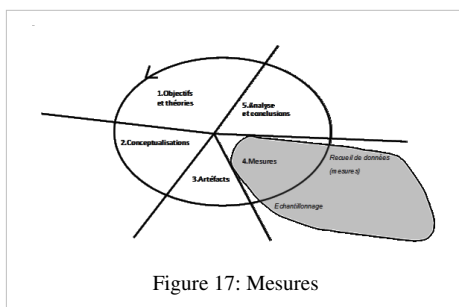


Figure 17: Mesures

Les moyens de mesure, associés aux méthodes de recueil de données, les plus couramment utilisés sont les suivants:

- Création (si nécessaire) de données à l'aide d'artéfacts (par exemple des questions de sondage);

- Observation des propriétés, attributs, comportements, etc.;
- Sélection de cas que vous allez étudier (échantillonnage).

Selon Randolph (2008), les méthodes de recueil de données les plus utilisées en technologie éducative sont:

1. Les questionnaires, moyen idéal d'interroger un grand nombre de personnes et de répondre clairement à des questions de recherche précises;
2. Les données enregistrées par le système (*log*), qui permettent d'étudier comment les utilisateurs utilisent le système (e.g. les outils utilisés, sur quelle durée; les personnes avec lesquelles ils interagissent);
3. Les tests, pour déterminer comment les connaissances évoluent avec le temps, par exemple après une intervention de formation;
4. Les entretiens;
5. Les observations directes;
6. Les exercices;
7. Les sondages auprès d'enseignants;
8. Les tests (standardisés);
9. Les schémas d'analyse narrative;
10. Le nombre d'exercices soumis plus d'une fois;
11. Le temps consacré à une tâche (électronique);
12. Les *focus group* (entretiens de groupe pour faire ressortir les opinions communes et controversées d'un groupe);
13. Le taux de réussite.

Pour catégoriser les différentes méthodes de recueil de données — et par conséquent les différents moyens de mesure, il est important de distinguer entre:

- les données provoquées par le chercheur (e.g. les entretiens);
- les données résultant d'observations (e.g. les observations en classe);
- les données déjà existantes (e.g. les statistiques officielles ou les données enregistrées par le système dans un environnement d'apprentissage en ligne).

Qu'est-ce que des «données»? Il s'agit de chiffres, d'éléments textuels, de données enregistrées par le système, de photos, de séquences vidéo, etc. que vous allez utiliser pour répondre à votre question de recherche.

Le Tableau 13 présente les principales formes de recueil de données (processus que l'on appelle également *acquisition de données* ou *mesures*).

		<i>Articulation</i>		
		non-verbale et verbale	verbale	
			orale	écrite
<i>Situation</i>	informelle	Observation participative	Entretien d'information	Analyse textuelle, analyse de données enregistrées par le système, etc.
	formelle et non structurée	Observation systématique	Entretiens ouverts, entretiens semi-structurés, protocoles pensée à haute voix	Questionnaires ouverts, journaux, vignettes, ...
	formelle et structurée	Expérience, simulation	Entretien standardisé (entretien directif)	Questionnaires standardisés; données enregistrées par le système sur des interactions structurées d'utilisateurs

- Tableau 13: Formes principales de recueil de données

Echantillonnage

L'échantillonnage correspond au processus de sélection des *cas*, c'est-à-dire de personnes, d'activités, de situations, etc., que vous prévoyez d'étudier. Ces cas doivent être représentatifs de l'ensemble de la «population» que vous souhaitez analyser. Par exemple, dans une enquête par sondage, les 500 personnes qui répondront au questionnaire doivent être représentatives du groupe de personnes qui vous intéresse (e.g. tous les enseignants d'école primaire d'un pays; tous les étudiants d'une université; tous les électeurs d'un Etat).

Règle importante à se rappeler pour effectuer l'échantillonnage: *assurez-vous que les variables opératoires aient de la variance*, sans quoi vous ne pourrez pas vous prononcer sur la causalité ou la différence. Nous définissons les *variables opératoire* comme l'ensemble des variables *dépendantes* (à expliquer) et *indépendantes* (explicatives).

Nous vous rappelons que «les variables se distinguent les unes des autres en fonction de leur statut, de la place qu'elles occupent dans un modèle explicatif, de la fonction qu'elles jouent dans une hypothèse. Les variables indépendantes sont les faits manipulés (qu'on fait varier) de façon 'contrôlée', pour pouvoir mesurer les effets de ces variations. (On dit aussi : variable explicative, variable manipulée, cause, invoquées, provoquées, variable d'entrée). Les variables dépendantes sont les faits dont la modification est fonction (dépend/est entraînée par) de celle des variables indépendantes. (On dit aussi : variable expliquée, variable effet, variable résultat, variable sortie)». Sall, N. H., p. 19.

Dans la recherche quantitative, l'échantillonnage est relativement simple. Sélectionnez un nombre de cas suffisamment élevé au sein d'une population mère donnée (i.e. la population concernée par votre théorie). La meilleure stratégie d'échantillonnage consiste à sélectionner aléatoirement un échantillon à partir d'une population mère, mais la difficulté est d'identifier tous les membres de cette population mère et d'obtenir leur participation.

L'échantillonnage peut être plus complexe lorsqu'il s'agit d'une recherche qualitative. Le Tableau 14 donne un bref aperçu de différentes stratégies d'échantillonnage que vous pourriez utiliser et qui sont répertoriées de manière plus détaillées dans les différents ouvrages de Miles & Huberman.

Types de cas sélectionnés	Utilisation et effet sur votre stratégie d'investigation
Variation maximale	Type d'échantillonnage dont l'objectif est de rendre compte de la solidité de «patterns» ou thèmes communs importants en la mettant à l'épreuve de cas extrêmement variés. => Vos résultats seront potentiellement meilleurs mais les modèles requis sont plus complexes, car vous devrez traiter plus de variables
Homogènes	Type d'échantillonnage dont l'objectif est de se concentrer sur des personnes ayant des caractéristiques démographiques et sociales similaires. => Permet de tirer des conclusions plus précises car il sera plus facile d'identifier des variables explicatives et de «tester» des relations
Critiques	Type d'échantillonnage dont l'objectif permet une généralisation logique et une application maximale de l'information recueillie auprès d'autres cas. Le cas critique permet de «prouver», d'illustrer les résultats principaux. => Permet d'exemplifier une théorie avec un «exemple naturel»
En fonction de votre théorie, c'est-à-dire de vos questions de recherche	=> Donnent de meilleures garanties pour répondre à vos questions de recherche...
Cas extrêmes et déviants	Type d'échantillonnage dont l'objectif permet l'apprentissage à partir de manifestations inhabituelles du phénomène étudié. => Aide à chercher les limites de vos résultats et à trouver de nouveaux sujets de recherche
Intenses	=> Complètent une étude quantitative avec une étude en profondeur

Tableau 14: Brève liste de stratégies d'échantillonnage dans une recherche qualitative

Il est important que vous compreniez que les stratégies d'échantillonnage dépendent beaucoup de votre question de recherche et qu'il n'y a pas de réponse tout faite.

Pour pratiquer:

On vous demande de mener une étude préliminaire sur la façon dont les enseignants utilisent une plateforme de formation à distance dans votre université. Votre budget étant limité, vous pouvez interroger seulement six professeurs. Veuillez indiquer comment vous comptez les choisir et pourquoi.

Fiabilité de la mesure

La *fiabilité* correspond au degré de cohérence relatif à une mesure obtenue pour un même objet...

1. ... par différents observateurs
2. ... par le même observateur à des moments différents
3. ... par le même observateur avec des outils (légèrement) différents

Exemple: Mesure de l'eau bouillante

- Un thermomètre indique constamment une température de 92 C:
il est fiable (mais pas valable / pertinent)
- Un autre thermomètre indique une température entre 99 et 101 C:
il n'est pas vraiment fiable (mais valable / pertinent)

Certains auteurs, notamment Kirk & Miller, distinguent d'autres types de fiabilité

1. *fiabilité circonstancielle*: le fait que vous obteniez toujours le même résultat ne signifie pas que les réponses soient fiables (e.g. les personnes peuvent mentir);
2. *fiabilité diachronique*: le même type de mesures continuent de marcher sur la durée;
3. *fiabilité synchronique*: nous obtenons des résultats similaires en utilisant des méthodes différentes (e.g. questions de sondages utilisées avec des entretiens qualitatifs).

En résumé, pouvons-nous reproduire une recherche? Les données sur lesquelles se base une recherche sont-elles fiables?

La fiabilité peut aussi être comprise dans un sens plus large. Les mesures empiriques sont soit directement utilisées comme des indicateurs pour des variables théoriques, soit utilisées pour constituer ce que l'on appelle les indices. Par conséquent, un «indicateur» n'est qu'un terme désignant une mesure individuelle ou un indice composé de plusieurs mesures.

Quoi qu'il en soit, les mesures (indicateurs) peuvent être problématiques pour plusieurs raisons, et vous devriez garder à l'esprit les «3 c»:

1. Vos données sont-elles complètes?

Problème: les données manquent pour certains cas.

Solution: essayez de trouver d'autres indicateurs.

2. Vos données sont-elles correctes?

Problème: la fiabilité des indicateurs est parfois mauvaise.

Exemple: les évaluations de logiciels ne signifient pas toujours la même chose dans toutes les cultures. Dans certaines sous-cultures, certaines organisations ou certains pays, les gens peuvent être plus ou moins directs.

Solution: il n'existe pas de solution toute faite pour ce problème

3. Vos données sont-elles comparables?

La signification de certaines données n'est pas toujours comparable. Exemples:

(a) Le budget consacré à l'éducation ne signifie pas la même chose d'un pays à l'autre car les niveaux de vie sont différents d'un pays à l'autre.

(b) Le pourcentage d'activités réalisées en classe ne représente pas la sensibilité «socio-constructive» d'un enseignant (car les différences culturelles entre systèmes scolaires sont énormes d'un pays à l'autre et il existe des activités qui ne sont pas socio-constructivistes).

Validité (vérité) et causalité

Le fait que vous ayez des mesures de bonne qualité et fiables ne garantit pas que votre recherche soit bien menée, tout autant que des phrases bien écrites ne suffisent pas à garantir qu'un roman soit bien écrit. Votre analyse doit être valable, dans la mesure où elle doit respecter une série d'exigences «logiques».

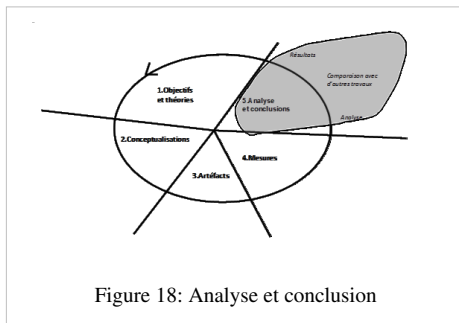


Figure 18: Analyse et conclusion

Voici le type de questions fondamentales que vous devez vous poser:

- Pouvez-vous réellement vous fier à vos conclusions?
- Avez-vous mal interprété des preuves statistiques de causalité?

La validité est un terme *complexe*: il existe, dans le milieu académique, de nombreux débats autour de la question de la validité des résultats.

Le rôle de la validité

La validité (comme la fiabilité, dont nous avons parlé précédemment) détermine la qualité formelle de votre recherche. Plus concrètement, la validité de votre travail (e.g. votre théorie ou votre modèle) est déterminée par la validité des composantes de son analyse.

Posez-vous quelques questions critiques, telles que:

- Pouvez-vous justifier vos interprétations?
- Ne seriez-vous pas victime de votre «préjugé de confirmation» à voir un résultat se confirmer? (Souvent, les chercheurs souhaitent voir leurs hypothèses se confirmer à tout prix)
- Pouvez-vous vraiment justifier la causalité dans une relation statistique (ou ne devriez-vous pas faire plus attention en affirmant que «X et Y sont liés»)?

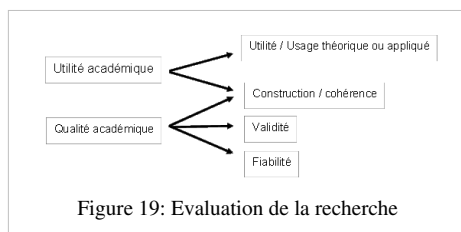
Pour évaluer la qualité d'une recherche empirique, 6 éléments sont pris en compte, parmi lesquels la validité est l'élément le plus important. Le Tableau 15 présente les éléments de projets de recherche qui seront évalués. Nous indiquons également les critères d'évaluation qui sont largement utilisés.

Eléments de recherche	Evaluations
Théories	Utilité / usage (compréhension, explication, prédiction)
Cadres analytiques et modèles conceptuels	Utilité / usage Construction (lien entre théorie et données, plus cohérence)
Hypothèses et modèles	Validité et construction logique (modèles)
Méthodologie («approche»)	Utilité (pour la théorie et le déroulement de la recherche empirique)
Méthodes	Appropriées à la théorie, l'hypothèse, la méthodologie, etc. Utilisation correcte
Données	Bonne relation avec l'hypothèse et les modèles Fiabilité

Tableau 15: Eléments évalués dans une recherche empirique

Ce tableau montre qu'un bon travail de recherche remplit tout d'abord un *objectif* mais qu'il doit également être mené selon des règles précises pour que les résultats soient considérés comme valables.

Voici le même message exprimé différemment, à l'aide d'un schéma (Figure 19):



- Le critère le plus important du point de vue de l'utilité et de l'usage est: «ce travail de recherche apporte-t-il une nouvelle pierre à notre connaissance sur le sujet?»
- Les critères formels les plus importants sont la '**validité**' (étayer, avec des preuves solides, les liens de causalité découverts par l'étude) et la '**fiabilité**' (montrer que le recueil de données, i.e. la mesure, est faite sérieusement)
- A mi-chemin entre les deux considérations précédentes: votre travail est-il cohérent et bien construit?

Quelques réflexions sur la causalité

Intéressons-nous de plus près à la causalité. La causalité dépend beaucoup de ce que l'on appelle la '**validité interne**'. Qu'est-ce que la validité interne?

Pour comprendre ce concept, voici un premier principe clé: les corrélations entre des données prouvent peu de choses. En particulier:

- une corrélation entre deux variables (mesures) n'est pas une preuve de causalité
- une cooccurrence de deux événements ne prouve pas qu'ils sont liés

Le raisonnement pratique et théorique constitue le meilleur moyen d'éviter de telles erreurs!

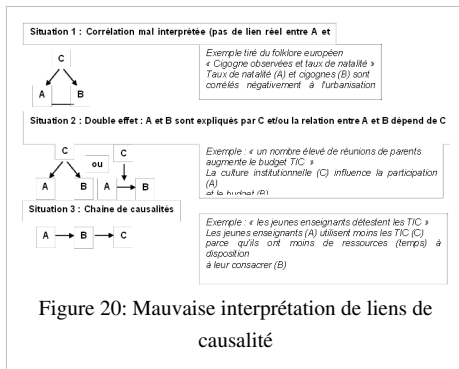
Exemple: Prenons la supposition suivante: «*L'utilisation des TIC dans l'enseignement augmente la satisfaction des apprenants*». En s'appuyant sur une analyse des données superficielle, on pourrait tirer la conclusion suivante: «*Nous avons introduit les TIC dans notre école et la satisfaction des apprenants est bien plus grande*». Cependant, à bien y réfléchir, vous pourriez tester une autre hypothèse, selon laquelle la satisfaction ne résulte pas des médias (TIC). L'augmentation de la satisfaction peut simplement être due à d'autres variables de réorganisation de l'institution, qui à leur tour ont eu un impact sur de nombreuses variables intermédiaires telles que les relations entre enseignants et étudiants, l'investissement des enseignants, etc.

Par conséquent, retenez ces éléments:

- Si vous observez des corrélations de données, parlez de liens entre variables plutôt que de relation de causalité.
- Même si vous pouvez appuyer théoriquement votre conclusion par des preuves, vous avez le devoir de trouver une explication concurrente (i.e. la finalité de la recherche ne consiste pas à prouver qu'une théorie est vraie mais à prouver qu'elle est fautive selon la théorie de la falsification).

Quelques exemples de conclusions erronées

Voici quelques exemples de causalités cachées que l'on devrait détecter avant d'interpréter une corrélation apparente (Figure 20: Mauvaise interprétation de liens de causalité).



Bien entendu, il existe des méthodes quantitatives et qualitatives pour tester les variables qui influencent une corrélation... mais réfléchissez dans un premier temps, faites preuve de bon sens!

Conseils pratiques

Pour terminer cette brève introduction aux principes de la recherche empirique, voici quelques conseils:

- (1) A chaque étape de votre recherche, vous devez réfléchir et vous référer à la théorie

De bons cadres analytiques (e.g. théories d'ingénierie pédagogique) donneront une structure à votre recherche et vous permettront de vous concentrer sur des éléments essentiels.

- (2) Faites une liste de tous les concepts qui apparaissent dans votre question de recherche et opérationnalisez-les

Vous ne pouvez pas répondre à votre question de recherche sans avoir procédé à une opérationnalisation sérieuse. Identifiez les dimensions principales des concepts concernés et utilisez de bonnes grilles d'analyse!

- (3) Faites attention aux problèmes de validité

Vous ne pouvez pas prouver une hypothèse (vous ne pouvez que la tester, la renforcer, la corroborer, etc.). Par conséquent, cherchez également des «contre-hypothèses»! De bonnes connaissances informelles d'un domaine vous aideront également. N'hésitez pas à demander l'avis d'un expert du domaine sur vos conclusions.

Les approches de raisonnement purement inductives sont complexes et dangereuses... à moins que vous maîtrisiez une méthodologie adaptée (et coûteuse), comme par exemple la théorie ancrée.

- (4) Méfiez-vous de votre «tendance à pencher pour une confirmation»!

Nous avons tous tendance, en tant qu'êtres humains, à chercher des éléments qui confirment notre raisonnement et à ignorer les éléments qui contredisent ce raisonnement. Il est pourtant de votre devoir, en tant que chercheur, de tester des hypothèses opposées (ou du moins de les prendre en considération)!

- (5) Essayez de généraliser (mais pas trop)

Présentez votre travail à d'autres chercheurs pour leur montrer ce qu'ils pourraient en apprendre. Confrontez votre travail à celui d'autres chercheurs!

- (6) Utilisez une triangulation de méthodes, i.e. différentes façons de regarder un même objet de recherche

Différents points de vue (et mesures) peuvent renforcer des résultats, et même les affiner. Imaginez par exemple que vous (a) meniez une étude quantitative sur les motivations des enseignants à utiliser les TIC à l'école ou que vous (b) administriez un sondage d'évaluation pour mesurer la satisfaction des utilisateurs d'un logiciel.

Vous pourriez alors effectuer une analyse groupée de vos données et identifier des types d'utilisateurs principaux (e.g. 6 types d'enseignants et 4 types d'utilisateurs). Vous pourriez ensuite mener des entretiens qualitatifs avec 2 représentants de chaque type, «creuser» plus en détails leurs attitudes, leurs modèles subjectifs, leurs capacités, leurs comportements, etc., et confronter ces résultats avec vos résultats quantitatifs.

(7) Création de théorie vs test de théorie

Rappelons qu'il existe des types de recherches très différents, chacun possédant des avantages et des inconvénients. Les méthodes qualitatives sont plus adaptées pour créer de nouvelles théories (exploration / compréhension). Les méthodes quantitatives sont plus adaptées pour tester / affiner des théories (explication / prédiction). Bien sûr, il est possible d'utiliser plusieurs approches méthodologiques dans un même travail (méthodes mixtes).

Pour pratiquer:

- Pourquoi une corrélation entre deux variables n'est-elle pas nécessairement une «preuve» de relation?
- Citez les quatre étapes les plus importantes d'un projet de recherche empirique.
- Qu'est-ce qu'une hypothèse? Existe-t-il différents types d'hypothèses?
- Pourquoi est-il nécessaire d'avoir des données qui ont de la variance?
- Qu'est-ce que l'échantillonnage? Existe-t-il une différence, en ce qui concerne l'échantillonnage, entre la recherche quantitative et la recherche qualitative?
- Quelle est la différence entre la validité et la fiabilité?

Approches pilotées par la théorie

Designs de recherche orientés test de théorie

Voir aussi/suites

- Design de recherche orientés formulation de théorie
- Designs de recherche orientés recherche design
- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

Introduction au module

Nous avons précédemment présenté trois grandes familles d'approches de recherche: (1) la recherche explicative, orientée test de théorie, (2) la recherche interprétative, orientée création de théorie, et (3) la recherche design. Dans ce chapitre, nous présenterons des designs de recherche (stratégies d'investigation) explicatifs, orientés test de théorie, i.e. le courant dominant des sciences sociales. La plupart des recherches en sciences de l'éducation publiées dans des revues de qualité s'appuient sur cette méthodologie. Plusieurs recherches d'évaluation reposent également sur une approche descendante fondée sur des modèles théoriques.

Objectifs d'apprentissage

- Comprendre les principes fondamentaux de la recherche orientée test de théorie
- Se familiariser avec quelques approches principales et être en mesure de les distinguer

Principes

La recherche quantitative cherche à vérifier une théorie en examinant les relations existant entre les variables. Ces variables peuvent être mesurées, par des instruments, afin de générer des données numériques qui vont pouvoir être analysées avec des procédures statistiques. De plus, une étude quantitative a une structure fixe comportant une introduction, la littérature et la théorie, les méthodes, les résultats et la discussion (Creswell, 2014, p. 247).

Les éléments les plus importants d'un design empirique fondé sur la théorie sont de ce fait (Figure 21): la théorie, les hypothèses, les mesures et les analyses causales (statistiques).

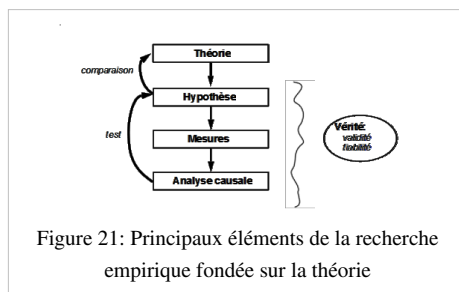


Figure 21: Principaux éléments de la recherche empirique fondée sur la théorie

- *Conceptualisations*: chaque question de recherche est détaillée par l'intermédiaire d'une ou de plusieurs hypothèses. Les hypothèses sont toujours ancrées dans la théorie.
- *Mesures*: les mesures sont généralement quantitatives (e.g. données expérimentales, données d'enquêtes, «statistiques» organisationnelles ou publiques, etc.) et s'appuient sur des artefacts, tels que des sondages ou du matériel expérimental.

- *Analyses et conclusions*: les hypothèses sont testées à l'aide de méthodes statistiques, par exemple des designs expérimentaux ou des designs corrélationnels (statistiques).

Il existe plusieurs variantes d'approches de recherche orientées test de théorie. Nous allons nous intéresser à certaines d'entre elles dans les chapitres suivants. Ces différentes approches ont des suppositions et des modèles méthodologiques en commun, que nous présenterons en temps voulu.

Résumé

Liste de designs

Dans ce module sur les **designs de recherche orientés test de théorie**, nous présentons quelques designs de recherche fondés sur la théorie, que nous résumons dans le tableau ci-dessous avec quelques cas d'utilisation types. Il existe d'autres designs fondés sur la théorie que nous n'avons pas présentés, e.g. les simulations.

Approche	Quelques cas d'utilisation
Designs expérimentaux	<ul style="list-style-type: none"> • Enquêtes psychopédagogiques • Interface homme machine
Designs quasi-expérimentaux	<ul style="list-style-type: none"> • Ingénierie pédagogique (dans son ensemble) • Psychologie sociale • Analyse de politiques publiques • Réforme éducative • Réforme organisationnelle
Designs statistiques	<ul style="list-style-type: none"> • Les pratiques pédagogiques • modèles d'usages
Design comparaison de systèmes similaires	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des politiques publiques • Education comparative

Bien entendu, vous pouvez combiner plusieurs de ces approches dans un projet de recherche. Vous pouvez également utiliser différents designs pour la même question afin d'obtenir différents éléments de réponse.

Appropriation de la thématique par des doctorants

Résumés réalisés par des doctorants dans le cadre du Module 3 de RESET-Francophone ^[1].

Principes, étapes et caractéristiques d'une enquête par sondage

Résumé réalisé par Corinne Ramillon et Chau Nguyen .

La définition donnée par Milot (2015) pour le recensement et le sondage est la suivante : le recensement est une étude statistique auprès de toute la population. Si le public interrogé est un plus petit échantillon alors il s'agit d'un sondage.

Mais alors comment choisir entre sondage et recensement ? Selon Milot (2017) et Amyotte & Pépin (2017), le recensement semble plus réaliste car toute la population est interrogée mais il est plus difficile à réaliser en fonction d'obstacles géographiques : l'étendue du territoire à parcourir peut être très vaste, d'obstacles démographiques : la taille de la population à interroger peut engendrer un surcroît de temps pour la récolte des données, d'obstacles financiers : tant les distances que le nombre de participants peuvent engendrer des coûts fort élevés, des obstacles temporels : le recensement est chronophage et en plus il peut être lourd pour le public visé car il est possible que ce dernier ait subi déjà plusieurs autres recensements. Il existe également un dernier obstacle lié à la méthode de collecte : cette dernière peut être destructrice selon le type de produit étudié (par exemple, si l'on analyse la durée de vie d'une ampoule en la laissant allumée jusqu'à sa fin de vie, les coûts liés au matériel s'avèrent fort importants.).

Pour Milot (2017), le sondage est plus économique, sa durée de vie est plus courte que le recensement, il est moins destructeur pour le produit, la population est moins sollicitée, ce qui le rend beaucoup plus favorable pour la récolte des données de la recherche.

Parmi les designs envisageables pour l'enquête par sondage, nous trouvons un premier type, les designs expérimentaux (avec groupes test et témoin, pré et post-tests et distribution aléatoire des sujets obligatoire) et un deuxième type, les designs quasi-expérimentaux (avec seulement le groupe test et distribution aléatoire des sujets pas toujours respectée) qui servent à la réalisation des questionnaires dans les enquêtes par sondage (EduTech Wiki). Amyotte & Pépin (2017) mentionnent également que l'enquête par questionnaire est "une méthode d'investigation très flexible et très polyvalente". La mise en place de variables de contrôle ne doit pas être oubliée pour tester des hypothèses alternatives (EduTechWiki).

Le troisième type de designs fréquent dans les enquêtes par sondage, sont les designs statistiques. Dans une enquête par sondage selon le design statistique, ce sont des attitudes, des comportements, des expériences, des conditions socio-économiques, etc qui sont recherchés auprès de la population par le biais d'un questionnaire, sans intervention auprès des sujets. Plusieurs méthodes sont possibles : papier, téléphone, entretien, questionnaire en ligne. La plupart du temps, le questionnaire ne peut être administré à l'entièreté de la population mais seulement à un échantillon représentatif, typiquement quelques centaines de personnes.

De plus, il ne faut pas négliger les obstacles à la validité interne de ces types de designs. Une question clé doit être systématiquement posée : quelles sont les autres variables non-contrôlées voire cachées qui pourraient influencer les observables ? Campbell et Stanley (1963) ont élaboré une typologie de ces obstacles dont tout chercheur doit se méfier : l'histoire, la maturation, le test, l'instrumentation, la régression statistique, l'auto-sélection, la mortalité, l'interaction avec la sélection, l'ambiguïté directionnelle, la diffusion ou imitation de traitement et l'égalisation compensatoire.

Une fois que ces variables non-contrôlées voire cachées ont été détectées, il faut également rechercher la validité des données dans ces types de designs. Pour ce faire, Campbell et Stanley (1963) ont défini quatre types de validité : la validité interne, la validité externe, la validité statistique et la validité de construction. Cette typologie est également transposable dans d'autres contextes de recherche telles que les analyses qualitatives structurées ou les designs statistiques.

La structure type d'un plan d'une enquête par sondage se présente ainsi : Revue de littérature – questions de recherches – cadre d'analyse – approche qualitative possible lors de l'enquête préliminaire – hypothèses – opérationnalisation – définitions des variables (qualitatives, quantitatives continues et quantitatives discrètes) – définitions des échelles (nominale, ordinale, d'intervalles, de rapports) et des questionnaires – définition de la population cible – stratégies d'échantillonnage – identification des méthodes d'analyse – élaboration du questionnaire – test sur quelques sujets – sondage – codage et vérification – construction de l'échelle – analyse statistique des données.

Selon Vilatte (2007), « Le fait auquel renvoie l'objet de l'enquête est soumis à quatre principales transformations qui sont inhérentes à toute démarche d'enquête et de manière plus générale à toute démarche de recherche et qui sont : la délimitation du fait par la définition de l'objet d'étude, la sélection des éléments jugés pertinents au travers des questions, le tri par l'activité de codage et de recodage des informations recueillies, la lecture seulement d'une partie des données. ».

Selon Ghiglione (1987), les objectifs d'un questionnaire d'enquête par sondage sont de plusieurs types : la description, l'estimation et la vérification d'une hypothèse. Amyotte & Pépin (2017) présente les mêmes mais regroupe les deux derniers types sous l'appellation statistique inférentielle.

Quant à Lapointe (2000), il estime qu'il y a plutôt deux types d'enquête par sondage : l'enquête descriptive ou l'enquête causale (avec variable dépendante et indépendante).

D'après Vilatte (2007), l'élaboration d'un tel questionnaire se fait en différentes phases. Il faut tout d'abord définir l'objet de l'enquête, puis les objectifs et les hypothèses, la population ou l'univers de l'enquête, l'échantillon représentatif (par méthode aléatoire ou méthode de quotas). Il faut ensuite rédiger un projet de questionnaire, « sorte

de canevas traçant les grands traits du questionnaire » (Vilatte, 2007) puis le tester en le mettant à l'épreuve auprès de quelques personnes. Ce n'est qu'une fois ces étapes passées que l'on peut rédiger la version définitive du questionnaire pour le transmettre à la population choisie en fonction du choix du mode d'administration et de sa présentation (par enquêteur, en auto-administration, par envoi postal, par téléphone, par internet).

Un questionnaire est composé de trois parties : les instructions, les questions, la grille de codification des réponses. Une fois les données récoltées, il faut passer par la phase de dépouillement et de codage avant de pouvoir analyser les résultats en relation avec les objectifs de l'enquête. Pour terminer, la dernière phase consiste en la rédaction du rapport et son éventuelle publication.

Qu'est-ce qu'une recherche quantitative?

Résumé réalisé par Mahamadou Halilou

Creswell (2014), répond à cette question en ces termes : La recherche quantitative cherche à tester une théorie en examinant les relations existant entre les variables. Ces variables peuvent être mesurées, par des instruments, afin de générer des données numériques qui vont pouvoir être analysées avec des procédures statistiques. De plus, une étude quantitative a une structure fixe comportant une introduction, la littérature et la théorie, les méthodes, les résultats et la discussion (Creswell, 2014, p. 247).

Mais faisons attention aux erreurs qui peuvent entacher ces recherches voir les entamer : quelles sont-elles ?

Première erreur : Vous croyez qu'un lien statistique entre deux variables est pertinent, car il existe une bonne corrélation entre ces deux variables, mais «en réalité» cette corrélation n'existe pas. Il se peut que la raison principale soit une variable qui influence les deux.

En termes complexes: vous rejetez à tort l'hypothèse nulle (pas de lien entre les variables)

Seconde erreur : Vous croyez qu'un lien n'existe pas ... mais «en réalité» il y a bien relation entre les deux variables.

Ex : vous calculez un coefficient de corrélation et les résultats indiquent qu'il est très faible ou insignifiant. Un lien pourrait toutefois exister. La relation n'était peut-être pas linéaire, ou peut-être qu'une autre variable a causé un effet d'interaction...

En termes plus complexes: vous acceptez à tort l'hypothèse nulle

Une chose à retenir : Les méthodes statistiques vous permettent de tester d'autres hypothèses et par conséquent de diminuer les risques d'erreurs de validité interne.

Pratique

Une fois que vous avez lu les introductions aux designs expérimentaux, quasi-expérimentaux et statistiques, vous pouvez revenir ici et pratiquer. Enfin, personne ne vous empêchera de tester maintenant votre savoir-faire...

Pour pratiquer:

A) Répondez aux questions:

1. Quelle est la différence principale entre un design expérimental et un design quasi-expérimental?
2. Un design quasi-expérimental et une enquête par sondage ont certains éléments en commun. Lesquels?
3. Listez les étapes importantes d'une enquête par sondage.

B) Concevez!

1. Esquissez un design quasi-expérimental pour répondre à la question suivante :
 - Dans un programme de formation à distance, est-ce qu'un tutorat de bonne qualité augmente la satisfaction à l'égard du programme et diminue le taux d'abandon des étudiants?
2. Formulez une hypothèse de recherche qui traite du lien entre la participation des étudiants en ligne et l'accompagnement apportée aux étudiants.

- Élaborez pour chacune des deux variables une série de quatre questions.
- Justifiez chaque question et les éléments de réponse.

Astuce: vous pourriez trouver des outils de sondage dans la littérature.

C) Étude de cas

- Téléchargez Poellhuber, B., Chomiene, M., Karsenti, T. (2011). L'effet du tutorat individuel sur le sentiment d'auto-efficacité et la persévérance en formation à distance. *Revue des sciences de l'éducation*, 37 (3), pp. 569-593. DOI: 10.7202/1014758ar
1. Identifiez la question de recherche centrale
 2. Expliquez comment le sentiment d'auto-efficacité et la persévérance ont été mesurés.
 3. Résumez les résultats.

Références

- Amyotte, L. & Pépin, J.-N. (2017). *Méthodes quantitatives : Applications à la recherche en sciences humaines*. 4ème édition. Montréal : Pearson. Chapitre 1, pp. 02-40.
- Campbell, D. & Stanley, J. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Boston : Houghton Mifflin Company
- Campion, B. (2012). Etude de l'apport de la non-linéarité au récit éducatif. Document numérique 3/2012 (Vol 15), p.49-70. Repéré à https://dn.revuesonline.com/gratuit/DN15_3_05_Campion.pdf
- Milot, J. (2017). La méthode scientifique. Capsule Vidéo. Québec : Collège de Maisonneuve. Repéré à <https://www.youtube.com/watch?v=1EI1zdZZOxc&list=PLzzOZc8nEo7rrKm5xb5a2teE6BYQNKulZ&index=1>
- Milot, J. (2015). Recensement et sondage. Capsule Vidéo. Québec : Collège de Maisonneuve. Repéré à <https://www.youtube.com/watch?v=1Rm-E3g1fFY&index=6&list=PLzzOZc8nEo7rrKm5xb5a2teE6BYQNKulZ>
- Savoie-Zajc, L. & Karsenti, T. (2018). Chapitre 5 : La méthodologie. In Karsenti, T., & Savoie-Zajc, L. (2018). *La recherche en éducation. Étapes et approches*. Québec : Les presses de l'Université de Montréal.
- Vilatte, J.-C. (2007). *Méthodologie de l'enquête par questionnaire*. Laboratoire Culture & Communication. Université d'Avignon. Chapitre 1 à 3. Repéré à http://ins.dev-projet.com/sites/default/files/pdf_actualites/vilatte-methodologie-enquete-questionnaire.pdf

Références

- [1] <https://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/reset/>

Designs expérimentaux

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

Designs expérimentaux

Dans la plupart des disciplines issues des sciences naturelles, la recherche expérimentale représente le paradigme idéal (le meilleur) pour la recherche empirique. L'expérience vise à *contrôler les interactions physiques entre les variables*.

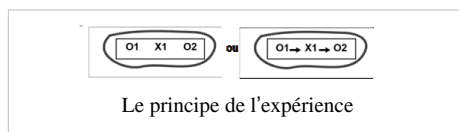
Voici des questions de recherche types en psychologie de l'éducation:

- Quels sont les effets d'une nouvelle intervention technologique sur la mémorisation de concepts simples à long terme et à court terme?
- Quelle est l'influence de la continuité du déroulement d'une présentation sur la mémorisation d'informations?

Dans les domaines scientifiques, le principe de l'expérience est assez simple:

1. L'objet d'étude est complètement isolé de *toute* influence liée à son environnement et observé (O_1)
2. Un stimulus est appliqué à l'objet (X_1)
3. Les réactions de l'objet sont observées (O_2)

Ces points sont schématisés dans la figure *Le principe de l'expérience*



O_1 = observation de l'état de l'objet non manipulé

X = traitement (stimulus, intervention)

O_2 = observation de l'état de l'objet manipulé

L'effet du traitement (X) se mesure par la différence entre O_1 et O_2 . En d'autres termes, une expérience peut corroborer qu'une **intervention X** aura un **effet Y** . X et Y sont des variables théoriques qui sont opérationnalisées de la façon suivante. X est le traitement (l'intervention) et Y représente les mesures quantifiées de l'effet par l'intermédiaire de l'opération $O_2 - O_1$.

Dans le domaine des sciences humaines (comme dans les sciences de la vie), il n'est pas possible d'isoler totalement un sujet de son environnement. Par conséquent, nous devons nous assurer que les effets de l'environnement soient contrôlés ou du moins répartis de manière égale au groupe contrôle. Voyons à présent quelques stratégies pour mener des expériences dans le domaine des sciences de l'apprentissage.

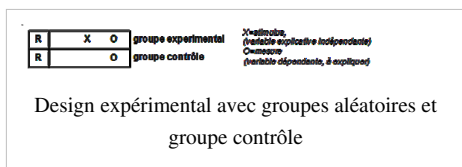
Expérience simple à l'aide d'un groupe contrôle

Le design simple avec groupe contrôle est montré dans la figure *Design expérimental avec groupes aléatoires et groupe contrôle* ci-dessous.

Le principe de ce design méthodologique est le suivant:

1. Deux groupes de sujets sont choisis de façon aléatoire (**R**) dans une population mère, de sorte à éliminer une influence systématique de variables inconnues dans un groupe. Nous partons du principe que les deux groupes seront influencés de façon identique par les mêmes variables non contrôlées.
2. La variable indépendante (X) est manipulée par le chercheur. Il soumettra un groupe à une condition expérimentale, i.e. en appliquant un traitement.

3. Idéalement, les sujets ne devraient pas avoir connaissance des objectifs de la recherche, car ils pourraient consciemment ou inconsciemment influencer les résultats.



Afin d'analyser les effets, nous comparons les effets du traitement (stimulus) et de l'absence de traitement des deux groupes. On appelle également la mesure «O» un *post-test*, car nous l'appliquons *après* le traitement.

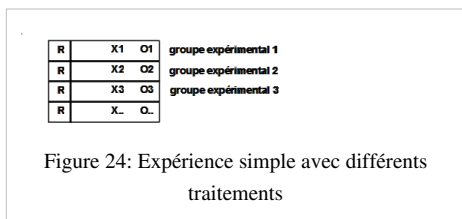
Ci-dessous, nous discutons brièvement à l'aide d'un exemple abstrait comment analyser des résultats. Les questions d'analyse sont formulées dans cet esprit: quelle est la probabilité que le traitement X produise l'effet O? Le tableau ci-dessus présente les effets de l'expérience. Nous pouvons constater que l'effet sur le groupe expérimental (soumis au traitement) est plus important que sur le groupe non expérimental, et inversement.

Traitement	Effet (O)	Absence d'effet (O)	Effet complet pour un groupe	
traitement: (groupe X)	plus important	moins important	100%	nous appliquons une comparaison «verticale»
absence de traitement: (groupe non-X)	moins important	plus important	100%	

Tableau: Expérience simple avec posttest et groupe contrôle aléatoire

Expérience simple avec plusieurs traitements

L'expérience simple avec plusieurs traitements est un design légèrement différent, mais semblable sur le principe (Figure 24). Nous souhaitons observer les effets de différents types de traitements.



Exemple: on répartit des étudiants de première année dans différentes sessions, utilisant chacune une pédagogie particulière (e.g. pédagogie collaborative, pédagogie transmissive, etc.) (X). On cherche à savoir si en fin de formation les effets sont différents (O). Remarque: O₁, O₂ et O₃ utilisent les mêmes tests.

Problèmes de l'expérience simple

De tels designs, qui sont orientés uniquement «post-test», ne sont pas optimaux, pour plusieurs raisons.

- *Sélection*: les sujets ne sont pas forcément les mêmes dans différents groupes. Les échantillons étant typiquement très petits (12-20 / groupe), une sélection aléatoire de sujets pourrait ne pas fonctionner.
- *Réactivité des sujets*: les individus se posent des questions sur l'expérience, ce qui mène à des effets de compensation, ou bien les individus peuvent changer entre les observations pour des raisons autres.
- Difficulté de *contrôler certaines variables* dans un contexte réel. Exemple: une nouvelle pédagogie utilisant les TIC pourrait mieux fonctionner pour plusieurs raisons: a) du fait qu'elle stimulerait l'enseignant, b) du fait que les apprenants seraient plus attentifs et travailleraient plus, ou c) simplement du fait que les groupes expérimentaux seraient plus petits que dans des conditions réelles, ce qui permettrait à chaque étudiant d'obtenir plus d'attention.

En principe, on peut tester de telles variables intermédiaires avec de nouvelles conditions expérimentales, mais pour chaque nouvelle variable, il faudrait ajouter au moins deux groupes expérimentaux, ce qui est très coûteux. Intéressons-nous à présent à un design plus courant qui comprend des pré-tests.

Expérience simple avec pré-tests

Le design suivant cherche à contrôler les différences qui peuvent exister entre deux groupes expérimentaux, i.e. nous ne nous appuyons pas sur un système aléatoire ou nous ne pouvons attribuer des sujets aléatoirement à un groupe. C'est typiquement le cas lorsque nous choisissons par exemple deux classes dans un environnement scolaire, que nous soumettons à deux traitements différents.

Voici la «formule» du design (Figure 25):

R	O1	X	O2	groupe expérimental
R	O3		O4	groupe contrôle

Figure 25: Design expérimental avec groupe contrôle, pré-test et post-test

L'analyse des résultats est menée de façon légèrement différente qu'avec le design aléatoire sans pré-tests. Afin de contrôler la différence potentielle entre les groupes, nous comparons la différence entre O_2 et O_1 avec la différence entre O_4 et O_3 . O_1 à O_4 sont des tests identiques.

Effet = $(O_2 - O_1)$ comparé à $(O_4 - O_3)$.

Ce design présente également des désavantages: l'effet de la première mesure (le pré-test) peut influencer le résultat. Exemple: (a) si X est censé augmenter l'effet pédagogique, les tests O_1 et O_3 peuvent également avoir un effet (les apprenants apprennent en faisant le test). L'effet de X uniquement peut ainsi être surestimé.

Cet *effet d'expérience* peut être contrôlé par le *design de Solomon*, dont le principe est similaire (Figure 26). Cette méthode requiert deux groupes de contrôle supplémentaires; elle est donc plus coûteuse.

R	O1	X	O2
R	O3		O4
R		X	O5
R			O6

Figure 26: Le design de Solomon

Le design de Solomon combine le design de l'expérience simple avec le design du pré-test.

Il est par exemple possible de tester si

$O_2 > O_1$, $O_2 > O_4$, $O_5 > O_6$ et $O_5 > O_3$

Une simple comparaison de deux situations différentes n'est *pas* une expérience! La variable de traitement X doit être simple et unidimensionnelle (sans quoi vous ne connaissez pas la cause précise d'un effet). Nous reviendrons sur ce problème lorsque nous parlerons des designs de recherche quasi expérimentaux.

Les designs expérimentaux, dont les sujets sont des personnes exposées à des tâches significatives, ne font qu'apporter des éléments pour confirmer ou infirmer une hypothèse. Nous ne devrions jamais utiliser les termes «preuve» et «vérification», et leur préférer les termes «corroboration» ou «témoignage factuel».

Designs factoriels

Dans cette introduction, nous avons uniquement présenté des designs expérimentaux simples, i.e. le type de designs auquel on pourrait s'attendre dans une mémoire de Master mené par des novices en recherche expérimentale. Nous n'allons pas élaborer de designs factoriels en détails, mais souligner les principes de base.

Dans la recherche en technologie éducative et les domaines liés, les chercheurs tentent souvent d'étudier l'influence de plus d'un facteur X et cherchent à savoir comment les facteurs X_A et X_B interagissent. Contrôler des interactions entre deux variables indépendantes requiert au moins quatre groupes.

Exemple: Design simple à deux facteurs

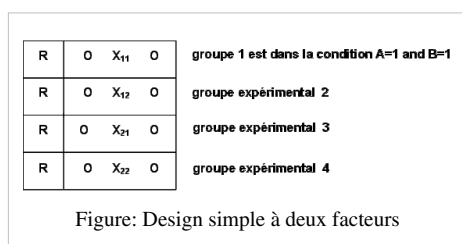
Imaginons un design simple à deux facteurs: «*Quelle est l'influence de la durée d'une formation (1h vs 4h) et de la modalité d'apprentissage (présentiel vs à distance) sur les résultats de l'apprenant?*»

Le facteur A correspond à la *durée* de la formation et le facteur B à la *modalité d'apprentissage*

		Facteur A	
		Condition: 1 heure	Condition: 4 heures
Facteur B	Condition: présentiel	Groupe 1	Groupe 3
	Condition: à distance	Groupe 2	Groupe 4

Tableau: Design simple à deux facteurs

Nous pourrions également utiliser une notation similaire à celle que nous avons utilisée précédemment mais elle devrait être interprétée différemment. Par exemple, X_{11} signifie qu'un groupe est dans la condition $A = 1$ et dans la condition $B = 1$, et X_{21} signifie qu'un groupe est dans la condition $A = 2$ et $B = 1$ (Figure *Design simple à deux facteurs*).



Nous pourrions dans un premier temps analyser les effets de chaque facteur (comme dans l'exemple précédent) mais, il est plus intéressant de tester comment ces facteurs interagissent, e.g. il pourrait ne pas y avoir de différence entre les groupes 1 et 3 (ce qui signifierait que pour la condition «présentiel», une heure de formation suffit), mais il pourrait y avoir une différence entre les groupes 2 et 4, ce qui signifierait que le temps de formation a un effet sur la condition «à distance».

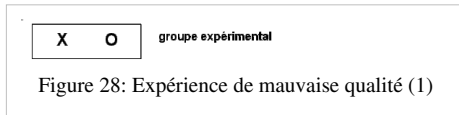
Comme nous l'avons indiqué précédemment, l'explication des designs factoriels sort du cadre de cette introduction. Si vous souhaitez en apprendre davantage, vous pouvez lire le document en ligne, en anglais, de Bill Trochim sur les designs factoriels ^[1].

La non-expérience: ce qu'il faut éviter

Intéressons-nous à des mauvais designs, car nous les rencontrons souvent dans des discours de décideurs ou dans les esquisses de propositions de recherche. Evitez-les à tout prix, car les experts n'acceptent aucun résultat issu d'une logique défectueuse.

La (non) expérience sans groupe contrôle ni pré-test

Le premier design de mauvaise qualité ressemble à la Figure 28:



Nous observons simplement les données (O) après un événement (X).

Exemple 1. Un mauvais discours sur les compétences des élèves en matière de TIC:

Intéressons-nous à l'affirmation suivante: *Depuis que nous avons introduit les TIC dans le programme, la plupart des élèves de l'école ont des bonnes compétences en recherche d'information sur le web.*

Dans une telle affirmation, il manque une réelle comparaison!

- Nous ne faisons aucune comparaison avec d'autres écoles qui ne proposent pas de formation aux TIC. Les meilleures compétences des élèves en matière de recherche d'information sur le web s'expliquent peut-être simplement par une tendance générale, puisque la plupart d'entre eux ont accès à un ordinateur et à internet à la maison.
- On ne connaît même pas la situation antérieure!

Une affirmation telle que «*la plupart des élèves ont de bonnes compétences en X*» signifie que vous ne vous intéressez pas à ce qui se passe dans d'autres contextes qui n'incluent pas les TIC dans leur programme. Par conséquent, l'argument selon lequel l'introduction des TIC a un effet sur les écoles n'est pas valable.

Variable à expliquer (O)	X = TIC à l'école	X = pas de TIC à l'école	
Mauvaises compétences en recherche d'information sur le web	10 étudiants	???	Comparaison horizontale des % impossible
Bonnes compétences en recherche d'information sur le web	20 étudiants	???	

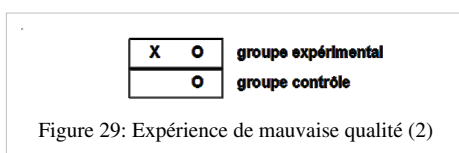
Les choses ont changé... ce qui signifie que vous n'êtes pas conscient de la situation préalable au changement.

Variable à expliquer (O)	avant	après	
Mauvaises compétences en recherche d'information sur le web	???	10 étudiants	Comparaison horizontale de % impossible
Bonnes compétences en recherche d'information sur le web	???	20 étudiants	

Intéressons-nous à présent à un autre mauvais design.

Expériences sans distribution aléatoire ni pré-test

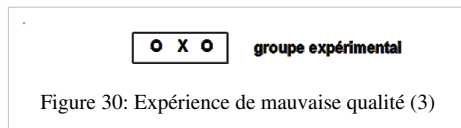
Dans le design suivant (Figure 29), le problème est qu'il n'y a aucun contrôle sur les conditions et l'évolution des groupes contrôle



Voici un exemple typique d'affirmation posant problème: *la moyenne des notes obtenues est meilleure dans les écoles qui utilisent des animations multimédia.* La moyenne des notes obtenues dans l'école A, qui utilise des animations multimédia, peut être meilleure que dans l'école B pour des raisons complètement différentes. Il se pourrait simplement que l'école A attire des élèves provenant de milieux socio-économiques différents, qui ont généralement de meilleures notes. En outre, les écoles disposant de moyens financiers plus importants peuvent introduire des animations multimédia et attirer de meilleurs élèves.

Pour terminer, voyons un dernier exemple de mauvais design: une expérience sans groupe contrôle (Figure 30).

Expérience sans groupe contrôle



Dans ce design, nous ne savons pas si X est la cause réelle.

Exemple: *Depuis que j'ai acheté à ma fille de nombreux jeux vidéo, elle est bien meilleure en dactylographie.* Vous ne savez pas si cette évolution est «naturelle» (les enfants s'améliorent toujours après avoir utilisé un clavier plusieurs fois) ou si la fille en question a appris à dactylographier par un autre moyen. On appelle ce phénomène «évolution naturelle» ou «régression statistique» de la population.

Exemples de Master et de thèses de type expérimental

Nous allons maintenant présenter un mémoire de Master type qui utilise un design expérimental pour étudier dans quelle mesure les moyens d'apprentissage multimédias influencent l'apprentissage.

Influence des animations multimédias sur l'apprentissage

L'auteur a présenté deux mémoires de Master liés, l'un en technologie de l'éducation (en français), l'autre en psychologie expérimentale (en anglais). Voici un résumé du mémoire en technologie de l'éducation.

- Rebetez, C. (2004). Sous quelles conditions l'animation améliore-t-elle l'apprentissage? Mémoire de Master (145p.). MSc MALTT ^[2] (Master MALTT), TECFA, University of Geneva, http://tecfa.unige.ch/perso/staf/rebetez/papers/memoire_staf.pdf ^[3]

Question de recherche centrale

Notre recherche a pour objectif de mettre en évidence l'influence, de la continuité du flux, de la collaboration, de la permanence des états antérieurs, ainsi que de vérifier la portée de variables individuelles telles que l'empan visuel et les capacités de rotation mentale (p. 33).

Variables explicatives (indépendantes), i.e. conditions

1. *Animation, condition statique vs. condition dynamique:* permet de visualiser la transition entre les états. La présentation statique force les étudiants à imaginer le mouvement des éléments.
2. *Permanence, condition de présence ou d'absence:* le fait de présenter des états antérieurs de l'animation aux étudiants leur permet une meilleure mémorisation et les aide à construire leur modèle.
3. *Collaboration, condition de présence ou d'absence:* le fait de travailler à plusieurs devrait permettre aux étudiants de créer des représentations plus abouties.

Afin de tester les effets de ces conditions, $3 \times 3 = 9$ groupes expérimentaux ont dû être testés.

Hypothèse opérationnelle

1. Animation

- Les scores d'inférence ainsi que les scores de rétention seront plus élevés en condition dynamique qu'en condition statique.
 - La charge cognitive perçue sera plus élevée en condition dynamique qu'en condition statique.
 - Les temps de discussion ainsi que les niveaux de certitude n'ont pas de raison d'être différents entre les conditions.
2. Permanence
- Les participants en condition avec permanence auront de meilleurs résultats aux questionnaires que les participants en condition sans permanence. Les résultats d'inférence sont tout particulièrement visés par cet effet.
 - La charge cognitive perçue ne devrait pas être différente entre ces deux conditions. Les temps de discussion ainsi que les niveaux de certitude devraient être plus élevés avec que sans permanence.
 - L'influence de la permanence sera d'autant plus grande si les participants sont en condition de présentation dynamique.
3. Collaboration
- La collaboration aura un effet positif sur l'apprentissage, autant en ce qui concerne la rétention que l'inférence. Toutefois, l'inférence devrait être tout particulièrement avantagée en cas de « grounding ». Les participants en *duo* auront donc de meilleurs scores que les participants en *solo*.
 - En référence à Schnotz et al. (1999), nous attendons une charge cognitive perçue plus haute en condition *duo* qu'en condition *solo*.
 - Les temps de discussion devraient être naturellement plus grand en condition *duo*. Les niveaux de certitude devraient également s'élever en condition *duo* face à la condition *solo*.

Méthode (petit résumé)

1. Population:
- 160 étudiants. Ils ont tous été soumis à un test visant à évaluer s'ils sont novices (i.e. s'ils montrent des lacunes en termes de connaissances du matériel utilisé dans l'expérience).
2. Matériel:
- Le matériel pédagogique consiste en deux contenus multimédias différents (géologie et astronomie), dont chacun se décline en deux versions. Il y a 12 animations pour les conditions dynamiques, et 12 images statiques pour les conditions statiques.
 - Contenu du matériel pédagogique: «le transit de Vénus», réalisé avec VRML, et «Formation des océans et des chaînes de montagnes», réalisé avec Flash.
 - Ces médias ont été intégrés dans Authorware (pour prendre des mesures et pour garantir une interface consistante)
3. Procédure (résumé)
- Pré-test (5 questions)
 - Introduction (briefing)
 - Pour conditions *solo*: test de pliage de papier et test visuo-spatial de Corsi
 - Test avec matériel
 - Test de charge cognitive (NASA-TLX)
 - Post-test (17 questions)
4. Variables dépendantes mesurées:
- Nombre de réponses correctes aux questionnaires de rétention.
 - Nombre de réponses correctes aux questionnaires d'inférence.
 - Niveau de certitude des réponses aux questionnaires.
 - Scores sur cinq échelles de charge cognitive perçue (tirées du nasa-tlx).
 - Score au paper-folding test.
-

- Score d'empan au test de Corsi.
- Temps (sec) et nombre d'utilisation des vignettes en condition de permanence.
- Temps de réflexion entre les présentations (sec).

Learning from multimedia animations. Control, collaboration and mental models

Ce deuxième exemple est une thèse de doctorat, sur le même sujet, par le même auteur, en anglais. *Cyril Rebetez*

- La thèse est également disponible en ligne: <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:4860> ^[4]
- Le projet de thèse est disponible en ligne: http://tecfaetu.unige.ch/perso/staf/rebetez/blog/wp-content/files/ThesisProject_Rebetez.pdf

The influences of location awareness on computer-supported collaboration

L'exemple 3: Thèse de doctorat de **Nicolas Nova**, en anglais:

http://infoscience.epfl.ch/record/100038/files/EPFL_TH3769.pdf ^[5]

Computer support for interaction regulation in collaborative problem-solving

Exemple 4: Thèse de **Patrick Jermann**, en anglais:

<http://tecfa.unige.ch/tecfa/research/theses/jermann2004.pdf> ^[6]

Conclusion et pratique

Faire une thèse expérimentale de qualité est plus difficile au départ, car ce type de thèse demande beaucoup de rigueur et un certain bagage technique. Toutefois, avec un bon encadrement et une fois les premiers obstacles franchis, ce type de thèse se fait plus rapidement. Autrement dit, on souffre plus au départ, mais moins au milieu et à la fin.

Pour pratiquer:

1. Quel est le lien entre une variable indépendante et une condition?
2. Pourquoi la répartition aléatoire est-elle importante?
3. Définissez l'effet de l'expérience.

Etude de cas

1. Téléchargez l'article de Jamet, E. & Arguel A. (2008), « La compréhension d'un document technique multimédia peut-elle être améliorée par une présentation séquentielle de son contenu ? », *Le travail humain* 3 (Vol. 71), p. 253-270, DOI : 10.3917/th.713.0253 ^[7]
2. Faites un résumé de l'article, de manière similaire à ce qui a été entrepris ci-dessus avec le mémoire de Rebetez, en prenant soin d'indiquer: la question de recherche, les variables indépendantes et les variables dépendantes, les hypothèses, la méthode (échantillon, procédure, variables dépendante mesurée).

Références

- [1] <http://www.socialresearchmethods.net/kb/expfact.php>
- [2] <http://tecfa.unige.ch/maltp>
- [3] http://tecfa.unige.ch/perso/staf/rebetez/papers/memoire_staf.pdf
- [4] <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:4860>
- [5] http://infoscience.epfl.ch/record/100038/files/EPFL_TH3769.pdf
- [6] <http://tecfa.unige.ch/tecfa/research/theses/jermann2004.pdf>
- [7] <http://www.cairn.info/revue-le-travail-humain-2008-3-page-253.htm>

Designs quasi-expérimentaux

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

Pourquoi les designs quasi-expérimentaux ?

Il est difficile de mener des expériences dans des contextes réels, e.g. dans des écoles. Toutefois, il existe des designs qu'on appelle les designs *quasi-expérimentaux*. Ils s'inspirent de principes de designs expérimentaux (pré-tests, post-tests et groupes contrôle). Ces designs ont l'avantage de pouvoir être menés dans des situations non-expérimentales, i.e. dans des contextes «réels» et peuvent être utilisés lorsque les vrais traitements expérimentaux deviennent trop «lourds», i.e. lorsqu'ils nécessitent plus de 2-3 variables de traitement bien définies.

Les désavantages des situations quasi-expérimentales sont liés au manque de contrôle:

- Vous ne connaissez pas tous les stimuli possibles (i.e. les causes qui ne sont pas dues aux conditions expérimentales)
- Vous ne pouvez pas distribuer de manière aléatoire (distribuer équitablement d'autres stimuli intermédiaires non connus aux groupes)
- Vous pourriez manquer de sujets

Cependant, la recherche quasi-expérimentale peut aider à tester toutes sortes de variables que vous ne pouvez pas contrôler. On les appelle des *obstacles à la validité interne*.

Dans le domaine de l'éducation, les designs quasi-expérimentaux sont particulièrement appréciés dans la recherche évaluation et dans la recherche sur les innovations organisationnelles. Les connaissances en matière de design quasi-expérimental contribuent également à améliorer la qualité des questionnaires dans les enquêtes par sondage (pensez aux variables de contrôle pour tester des hypothèses alternatives).

Comme dans la recherche expérimentale, il existe plusieurs designs de recherche quasi-expérimentaux différents. Certains sont plus faciles à mener, mais ils donneront des résultats moins robustes (validité). Nous allons nous intéresser à une partie d'entre eux.

Design de la série chronologique interrompue

Une série temporelle, ou série chronologique, est une suite de mesures qui représentent un évolution de quelque chose au cours du temps.

Dans le schéma suivant (Figure 31), correspondant à la série chronologique interrompue, nous cherchons à contrôler l'effet d'autres événements possibles (traitements) sur un groupe expérimental donné.

O1 O2 O3 O4 X O5 O6 O7 O8

Figure 31: Design de la série chronologique interrompue

L'avantage de ce design est qu'il permet de contrôler quelque peu les tendances (naturelles), i.e. lorsque vous observez ou introduisez un traitement, e.g. une réforme pédagogique, vous ne pouvez pas avoir la certitude que ce sont les éléments de la réforme qui produisent les effets recherchés: les changements peuvent être dus à autre chose, comme une tendance générale vers de meilleures capacités au sein d'une population d'étudiants.

Les problèmes de ce design sont les suivants: vous ne pouvez pas contrôler des événements externes simultanés (X_2 se produisant en même temps que X_1).

Voici un exemple de l'effet de la pédagogie fondée sur les TIC en classe. Les méthodes pédagogiques fondées sur les TIC que vous étudiez peuvent avoir été introduites en même temps que d'autres innovations pédagogiques. Qu'est-ce qui a le plus influencé la performance globale; s'agit-il des TIC ou des autres innovations?

Il existe également des difficultés pratiques: il est parfois impossible d'obtenir des données sur les années écoulées. Parfois, vous n'avez pas suffisamment de temps à disposition (votre recherche se termine trop tôt et les décideurs sont toujours pressés pour attendre des résultats sur le long terme).

Exemple: *les pédagogies fondées sur les TIC affirment souvent pouvoir améliorer les facultés métacognitives. Avez-vous des tests pour les années 1-2-3? Pouvez-vous attendre l'année +3? Pouvez-vous tester la même population lorsque les sujets entrent à l'université ou trouvent des emplois dans lesquels leurs facultés métacognitives ont plus d'importance?*

Exemples de séries chronologiques

Nous allons nous intéresser de manière informelle à quelques modèles de séries temporelles interrompues, i.e. regarder des mesures qui évoluent dans le temps et qui peuvent confirmer ou infirmer des hypothèses sur une intervention X .

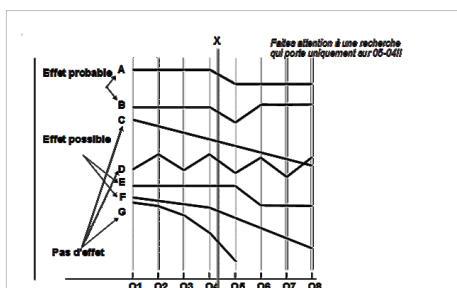


Figure 32: Exemple de série chronologique interrompue

Dans la Figure 32, O_2 , O_3 , etc., sont des données d'observation (e.g. annuelles). X est le traitement (intervention).

1. A. Un effet statistique est probable

- Exemple: *les taux d'étudiants qui abandonnent les études ont baissé avec l'introduction de forums sur le serveur d'apprentissage en ligne.*

- Toutefois, vous devez vous méfier de vos interprétations: vous n'avez pas connaissance d'une éventuelle *autre intervention* qui pourrait avoir eu lieu en même temps.
2. B. Un effet statistique de type feu de paille ou «éphémère»
- Exemple: *l'enseignement s'est amélioré lorsque nous avons introduit X, puis tout est redevenu comme avant.*
 - Il y a un effet constaté suite à l'intervention mais après un certain temps, la cause «s'épuise», e.g. une motivation en forte hausse suite à l'introduction des TIC dans le programme, qui ne s'installe pas forcément dans la durée.
3. C. Tendance naturelle (pas d'effet)
- Vous pouvez contrôler cette erreur en regardant au-delà de O_4 et O_5 !
4. D. Confusion entre les effets de cycle et l'intervention
- Exemple: *Le gouvernement a introduit des mesures pour lutter contre le chômage, mais il se peut que l'amélioration de la situation s'explique par un cycle économique naturel. Vous pouvez le vérifier en analysant l'ensemble de la série chronologique.*
5. E. Effet retardé
- Exemple: *Les effets de gros investissements dans l'éducation sur la croissance économique (peuvent se manifester plusieurs décennies plus tard)*
6. F. Effet d'accélération de tendance
- Difficile à différencier de G, i.e. la courbe pourrait connaître un léger changement, mais il pourrait uniquement s'agir d'une variante de l'évolution naturelle exponentielle.
7. G. Evolution naturelle exponentielle
- Identique à (C).

Obstacles à la validité interne

La question clé à vous poser de manière récurrente est: **quelles sont les autres variables non-contrôlées voir cachées qui pourraient influencer mes/nos expériences?**. Campbell et Stanley (1963) ^[1] ont élaboré une première typologie d'obstacles dont vous devez vous méfier:

Type d'obstacle	Définition et exemple
Histoire	Un autre événement que X se produit entre les mesures. Exemple: l'introduction des TIC a eu lieu en même temps que l'introduction de l'enseignement par projet.
Maturation	L'objet a changé «naturellement» entre les mesures Exemple: ce cours a-t-il changé votre connaissance de la méthodologie ou est-ce simplement dû au fait que vous avez commencé à travailler sur votre projet de thèse?
Test	La mesure a eu un effet sur l'objet Exemple: vos entretiens précédant l'intervention ont eu un effet sur les gens (e.g. les enseignants ont changé de comportement avant que vous ne les invitiez à des séances de formation)
Instrumentation	La méthode de mesure a changé Exemple: les capacités de lecture sont définies différemment. e.g. de nouveaux tests favorisent la compréhension textuelle.
Régression statistique	Les différences se seraient réduites naturellement Exemple: une école introduit de nouvelles mesures disciplinaires suite à l'agression d'un enseignant par des élèves. Il se peut que de tels événements ne se seraient pas reproduits l'année suivante, même sans intervention.
(Auto) sélection	Les sujets sont auto-sélectionnés pour le traitement Exemple: vous introduisez de nouvelles pédagogies fondées sur les TIC et les résultats sont très bons (il se peut que seuls de bons enseignants aient participé à ces expériences).

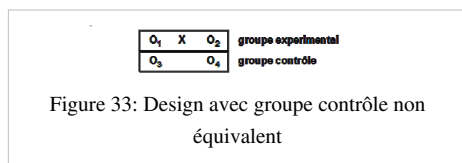
Mortalité	Les sujets ne sont pas les mêmes Exemple: une école introduit des mesures spéciales pour motiver les «élèves difficiles». Après 2-3 ans, les taux d'abandon diminuent. L'école est peut-être située dans une zone qui connaît des changements socio-démographiques rapides (différentes personnes).
Interaction avec sélection	Exemple d'effets combinés: le groupe contrôle montre une maturation différente
Ambiguïté directionnelle	L'effet est-il dû au traitement ou à des sujets différents? Exemple: les performances d'employés sont-elles meilleures dans une organisation à hiérarchie «horizontale» / participative / équipée de TIC, ou est-ce qu'une telle organisation attire des individus plus actifs et plus efficaces?
Diffusion ou imitation de traitement	Le traitement a un effet sur le groupe contrôle Exemple: une unité académique promeut un enseignement hybride moderne et attire des étudiants provenant d'une vaste zone géographique. Une unité de contrôle peut également bénéficier de cet effet.
Egalisation compensatoire	Le groupe contrôle observe le groupe expérimental Exemple: les sujets qui ne reçoivent aucun traitement réagissent en se comportant différemment.

Tableau 17: Obstacles à la validité interne

Une règle efficace consiste à réfléchir et à chercher d'autres explications susceptibles d'expliquer un phénomène. Toutefois, de bons designs de recherche peuvent également permettre de produire une recherche valide. Voyons à présent quelques designs qui tentent de contrôler de tels obstacles à la validité interne.

Design avec groupe contrôle non équivalent

Ce design adopte des comparaisons entre deux groupes contrôle similaires (mais pas équivalents). L'avantage de ce design réside dans son efficacité à détecter d'éventuelles influences de causes extérieures (i.e. des causes différentes des causes liées à l'intervention).



Si $O_2 - O_1$ est similaire à $O_4 - O_3$
 → nous pouvons rejeter l'hypothèse selon laquelle $O_2 - O_1$ est du à X,
 → ou nous pouvons corroborer l'effet expérimental de X (Figure 33).

Voici les problèmes et les désavantages possibles de ce design:

- Mauvais contrôle des tendances naturelles, comme discuté dans le cadre de la série chronologique interrompue.
- Trouver des groupes équivalents n'est pas facile dans certains contextes «réels».
- Vous pourriez également rencontrer des effets d'interactions entre les groupes, e.g. l'imitation du groupe expérimental par le groupe contrôle.

Ce design avec groupe contrôle non équivalent n'est qu'un type de design de contrôle. Il est parfois possible d'utiliser des designs de contrôle aléatoires. Nous pouvons également créer deux ou trois designs de facteurs qui peuvent tester les interactions de variables indépendantes (facteurs). La conception et l'analyse de tels designs plus complexes sort cependant du cadre de cette introduction. Pour en savoir plus, vous pouvez consulter les ouvrages de Campbell, Stanley, Cook et Shadish. Par exemple: *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference* [2]

Expérience et effets d'imitation

Voici un exemple d'effet d'imitation (Figure 34). Dans le cadre d'un programme diplômant, nous introduisons une plateforme d'apprentissage dans un seul des cours. Nous nous intéressons alors à trois effets: le coût, la satisfaction des étudiants et le respect des délais en les comparant à un cours similaire donné par un autre enseignant.

	Cours A Introduction d'une plateforme d'apprentissage	Cours B Pas d'introduction de plateforme	
Effet 1: coûts	augmente	stable	comparaison horizontale des résultats
Effet 2: satisfaction des étudiants	augmente	augmente	
Effet 3: respect des délais (pour la remise des travaux)	meilleur	stable	

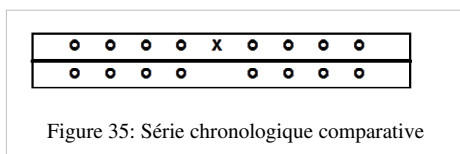
Figure 34: Exemple d'effet d'imitation

Pour pratiquer:

Pourquoi la satisfaction des étudiants pourrait-elle également augmenter chez les étudiants du cours B?

Série chronologique comparative

L'un des designs de recherche quasi-expérimentale les plus puissants se sert de séries chronologiques comparatives (Figure 35). Ce design est une combinaison de la série chronologique interrompue et du groupe contrôle non équivalent, que nous avons présentés précédemment.



Ce design est efficace pour contrôler plusieurs obstacles à la validité car il permet de:

1. comparer différents groupes (situations) et aussi de contrôler d'autres variables intervenant;
2. faire une série de pré- et de post-observations (tests) pour contrôler des tendances naturelles et un effet statistique de type feu de paille ou «éphémère».

Les difficultés de ce design sont pratiques. Il n'est pas facile (et parfois impossible) de:

1. trouver des groupes comparables,
2. trouver des groupes avec plus que un ou quelques cas,
3. trouver des données (en particulier des données passées ou futures),
4. de contrôler des interventions simultanées au point X.

La validité dans les designs quasi expérimentaux

Généralisons à présent la discussion et abordons les problèmes de causalité et leur validité. Selon Campbell & Stanley (1963), il existe quatre types de validité:

Type de validité	Explications
Validité interne	<p>«Elle désigne l'aptitude des données collectées à représenter réellement le phénomène étudié. Ceci concerne aussi bien la pertinence du choix des catégories utilisées pour coder les données issues d'une observation systématique que le fait de s'assurer que les traitements appliqués dans une étude expérimentale expliquent bien les changements de comportement manifestés par les sujets (si on peut les expliquer autrement la validité interne n'est pas bonne)». (Buts, types et qualités d'une recherche en éducation [3], DESTE, UMons)</p> <p>Elle concerne le design (stratégie d'investigation) de votre recherche</p> <p>Vous devez démontrer que les causes que vous posez comme causes sont «réelles» et que toute autre explication est fausse.</p> <p>C'est le type de validité le plus important.</p>
Validité externe	<p>«Elle désigne le degré selon lequel les résultats d'une étude peuvent être généralisés à une population plus large. Cette définition a une signification différente selon qu'on s'inscrit dans le paradigme quantitatif ou qualitatif. Ainsi, dans une recherche quantitative, c'est la conception même de la recherche basée sur un échantillonnage représentatif des sujets qui va assurer, dans une mesure plus ou moins grande, cette validité externe.» (Buts, types et qualités d'une recherche en éducation [3], DESTE, UMons)</p> <p>La question à vous poser: pouvez-vous généraliser?</p> <p>Ceci n'est pas facile, car vous pourriez ne pas avoir conscience de variables «favorables», e.g. le «bon enseignant» avec lequel vous avez travaillé ou le fait que les choses étaient bien plus faciles dans votre école privée...</p> <p>Comment pouvez-vous être certain que vos expériences d'introduction des TIC dans une situation donnée et couronnées de succès seraient également couronnées de succès dans des situations similaires (ou peu similaires)?</p>
Validité statistique	<p>... vos relations statistiques sont-elles significatives?</p> <p>Pour une analyse simple, ce type de validité n'est pas difficile. Faites en sorte d'utiliser les bonnes statistiques et fiez-vous à ces statistiques.</p>
Validité de construction	<p>...est-ce que l'opérationnalisation de vos concepts est solide?</p> <p>Vos dimensions sont-elles justes?</p> <p>Vos indicateurs mesurent-ils vraiment ce que vous cherchez à savoir?</p>

Typologie de la validité (Stanley et al.)

Important: Cette typologie est également utile dans d'autres contextes, e.g. des analyses qualitatives structurées ou des designs statistiques. Dans la plupart des autres designs de recherche empirique, vous *devez* également traiter ces problèmes.

Exemple de travail de recherche quasi-expérimental

Étude de l'apport de la non-linéarité au récit éducatif

Auteur Baptiste Champion, Groupe de recherche en médiation des savoirs (GReMS), Centre de recherche en communication (RECOM), Université catholique de Louvain (UCL) [4]

Cette recherche a pour objectif d'évaluer l'effet de la non-linéarité d'un récit éducatif sur la construction de représentations. L'hypothèse testée est la prise en compte, dans les représentations de l'univers diégétique et du domaine de connaissance élaborées par le récepteur, des possibilités d'alternatives hypertextuelles présentes dans le récit. Les résultats des expériences, menées sur des enfants en fin de scolarité primaire, montrent que les alternatives non actualisées ne semblent pas être une variable d'entrée prise en compte dans le traitement de l'information du récit, et amènent à nuancer l'intérêt du récit non linéaire pour la communication des connaissances. (Champion, 2012)

Cet article, qui est en accès libre, décrit deux études. Voici quelques éléments méthodologiques de la première étude.

Les enfants ont été répartis en deux groupes de sujets

condition 1: ont du lire individuellement un récit éducatif linéaire

condition 2: ont du lire un récit non linéaire

Un questionnaire écrit portant sur le récit lu et sur le domaine de connaissance était destiné à évaluer la compréhension des enfants du récit et leur compréhension du contenu éducatif. Il comportait quatre questions: «une question de résolution de problème, une question de restitution libre, une épreuve de dessin et une épreuve de définition de termes du domaine de connaissance, expliqués ou non dans l'hypertexte.»

Matériel (citation légèrement abrégée)

Les récits éducatifs utilisés consistaient en un petit hypertexte de 15 (pour la version linéaire) à 22 pages-écran (pour la version non linéaire) relatant un phénomène scientifique simple : le mécanisme de formation d'une carie dentaire (notre domaine de connaissance). Ce mécanisme est en principe inconnu des enfants – au moins dans ses détails –, son enseignement ne faisant pas partie du programme scolaire. Le caractère narratif des hypertextes a été garanti par un strict respect de 6 critères caractérisant le texte narratif selon Adam (1999).

Contrôles concernant la validité interne

Un test semblable a été mené auprès de deux autres groupes de sujets : un groupe faisant l'expérience en lisant à la place du récit une explication didactique non narrative, et un groupe de contrôle n'ayant lu aucune explication du domaine de connaissance. Il s'agit, par comparaison avec ces deux groupes de références, de pouvoir imputer les effets observés aux caractéristiques des récits lus par les sujets des conditions 1 et 2. Enfin, la pratique (déclarée) des TIC des participants a été évaluée, pour écarter, lors du traitement des données, les réponses de sujets dont la familiarité avec les technologies numériques apparaîtraient sensiblement différentes de la moyenne de l'échantillon, afin d'éviter d'attribuer des variations dans les représentations des sujets à des difficultés (ou facilités) d'usage du dispositif. Il s'agissait, là aussi, de garantir un échantillon aussi homogène que possible. ()

Références et Bibliographie

Ouvrages cités

- [1] Cook, Thomas, K. and Campbell, Donald T. (1979). *Quasi-Experimentation: Design and Analysis Issues for Field Settings*, Houghton Mifflin Company, ISBN 0395307902
- [2] <https://depts.washington.edu/methods/readings/Shadish.pdf>
- [3] <http://ute.umh.ac.be/methodes/partie1.htm>
- [4] Campion Baptiste, « Étude de l'apport de la non-linéarité au récit éducatif », Document numérique 3/2012 (Vol. 15) , p. 49-70 <http://dx.doi.org/10.3166/DN.15.3.49-70>.

Lectures supplémentaires

- Campbell D. T., 1957, « Facteurs intéressant la validité des études expérimentales dans les contextes sociaux », pp. 47-61, in : Lemaine G., Lemaine J.-M., dirs, *Psychologie sociale et expérimentation*, Paris, Mouton, 1969.
- Grosbois, Muriel (2007), *Didactique des langues et recherche expérimentale*, *Les Cahiers de l'Académie*, numéro 4. PDF (http://www.daniel-huilier.fr/Enseignement/IUFM/Documents_Pedagogiques/Pedagogie/Grosbois_cah4.pdf)

Ce texte discute l'apport des démarches expérimentales et quasi expérimentales dans une discipline spécifique.

- Herbert, Maud (2005). *Petit abrégé pour mieux comprendre la notion de méthode expérimentale et ses enjeux méthodologiques*, Université Paris-Dauphine, Résumé/PDF complet (<http://basepub.dauphine.fr/xmlui/handle/123456789/4248>)

Ce texte comprend une petite section sur la démarche quasi-expérimentale

- Thierry Meyer, Validité externe et méthode expérimentale,
- Rey, Olivier (2014). *Entre laboratoire et terrain : comment la recherche fait ses preuves en éducation*. Dossier de veille de l'IFÉ, n°89, janvier. Lyon : ENS de Lyon. <http://edupass.hypotheses.org/13>

Ce texte discute globalement de la question de "evidence-based" education et discute plusieurs approches.

Designs statistiques

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

Introduction

D'une certaine manière, les designs statistiques sont conceptuellement liés aux designs expérimentaux. Les designs statistiques formulent des lois ayant pour vocation d'être généralisées à une population, les cas individuels n'ont donc pas d'intérêt. L'avantage de ce design est qu'il est possible de tester un nombre relativement important de lois (hypothèses) avec des données statistiques. On qualifie souvent de telles analyses de **corrélationnelles**, car elles ont pour but de démontrer des relations statistiques entre des variables, sans pour autant inférer de lien causal.

De tels designs de recherche s'appuient sur un raisonnement théorique antérieur, car:

1. les mesures, i.e. les questionnaires ont une fiabilité (au sens large du terme) limitée:
 - ce que les gens disent peut ne pas correspondre à ce qu'ils font
 - ce que vous demandez pourrait ne pas mesurer ce que vous voulez observer
2. il y a une surdétermination statistique,
 - vous pouvez trouver des corrélations entre variables, mais comme nous l'avons vu précédemment, les corrélations ne sont pas nécessairement synonymes de causalités.
3. vous ne pouvez pas obtenir une «image inductive» en posant une dizaine de questions fermées.

Le design de recherche dominant est mené de façon descendante et comprend en partie la doctrine du rationalisme critique de Popper, que l'on appelle également le falsificationnisme. Comment procéder?

1. Commencez par formuler des hypothèses (des modèles qui contiennent des variables que vous pouvez mesurer plus des relations que vous désirez tester)
2. Mesurez les variables (e.g. à l'aide d'un questionnaire et/ou d'un test)
3. Testez alors les relations à l'aide d'outils statistiques
4. Testez alors des hypothèses alternatives selon le même principe. Vous devez également montrer que vos hypothèses ne sont pas falsifiables.

Le design statistique le plus utilisé en technologie éducative est l'enquête par sondage. Toutefois, avec l'incrémementation d'environnements en ligne, on utilise de plus en plus de données "analytiques" qui collectent de l'information concernant le comportement en ligne. Il existe aussi une foule de données socio-économique (par exemple cueillis lors de recensements populaires). Finalement, il existe des études larges comme PISA ^[1] et qui administrent des tests à des élèves.

Introduction à l'enquête par sondage

La méthode de l'enquête par sondage a maintenant plus de soixante ans et est bien documentée dans les manuels de méthodologie. Elle consiste à recueillir des informations auprès des gens sur leurs attitudes, comportements, expériences, conditions socio-économiques, etc. par le biais d'un questionnaire. Ce questionnaire peut être administré au format papier, lors d'un entretien présentiel, par téléphone ou par internet. Généralement l'enquête par sondage cherche à tester une théorie sur une assez grande population (e.g. "les étudiants de sciences sociales" ou "les adolescents à la fin de l'enseignement obligatoire dans les pays de l'OCDE"). Le questionnaire ne peut être administré à l'entière d'une population et seul un échantillon représentatif, typiquement quelques centaines de personnes, est sollicité pour répondre aux questions.

Voici la structure type d'un plan de recherche pour une enquête par sondage (Tableau 19):

1. Revue de littérature menant aux questions de recherche générales et/ou au cadre d'analyse
-

2. Vous pouvez utiliser une approche qualitative dans le cadre d'une étude préliminaire pour étudier de nouveaux domaines de recherche et les citer ici.
3. Définition des hypothèses
4. Opérationnalisation des hypothèses, e.g. définition des échelles et des questionnaires liés
5. Définition de la population mère
6. Stratégies d'échantillonnage
7. Identification des méthodes d'analyse

Tableau 19: Eléments d'un plan de recherche pour une enquête par sondage

La mise en oeuvre de ce type de recherche (en dehors de la rédaction) se déroule en cinq étapes (Tableau 20):

1. Elaboration du questionnaire (avec des entrées de préférence provenant d'échelles publiées)
2. Test du questionnaire avec 2-3 sujets
3. Sondage (entretiens présents, en ligne ou par écrit)
4. Codage et vérification + construction d'échelle
5. Analyse statistique des données

Tableau 20: Mise en oeuvre d'une enquête par sondage

Conseils pour la rédaction:

1. Séparez la présentation des résultats de la discussion
2. Comparez toujours vos résultats à la théorie
3. Assurez-vous de rendre votre texte lisible, e.g. placez vos résultats dans des tableaux

Niveaux de raisonnement et obstacles à la validité

Nous avons précédemment vu qu'il existe un écart entre le raisonnement théorique et les données empiriques. En tant que chercheur, vous devez être en mesure de formuler des questions de recherche générales à un niveau global et être capable de les relier, par l'intermédiaire de l'opérationnalisation, à des indicateurs et indices précis au niveau des données. Vous devez également comprendre que l'interprétation de données statistiques est complexe et requiert un raisonnement et des connaissances sur les obstacles à la validité interne (Tableau 21).

Niveau de raisonnement	Variabes	Cas	Relations (causes)
<i>Théorie</i>	concept /catégorie	dépendent de la portée de votre théorie	sont exprimées verbalement à un niveau de langue élevé
<i>Hypothèse</i>	variables et valeurs (attributs)	population mère (élèves, écoles)	clairement énoncées comme des causalités ou des cooccurrences
<i>Opérationnalisation</i>	dimensions et indicateurs	échantillonnage suffisamment bon	sont des relations statistiques entre des variables statistiques (e.g. échelles composées, variables socio-démographiques)
<i>Mesure</i>	indicateurs observés (e.g. questions de sondage)	sujets dans l'échantillon	
<i>Statistiques</i>	mesures (e.g. réponses aux questions), échelles (mesures composées)	données (variables numériques)	

Tableau 21: Niveaux de raisonnement dans une approche avec méthodes statistiques

Typologie des erreurs de validité interne

Erreur de type 1

Vous croyez qu'un lien statistique entre deux variables est pertinent, car il existe une bonne corrélation entre ces deux variables, mais «en réalité» cette corrélation n'existe pas. Il se peut que la raison principale soit une variable qui influence les deux.

En termes complexes: vous rejetez à tort l'hypothèse nulle (pas de lien entre les variables)

Erreur de type 2

Vous croyez qu'un lien n'existe pas ... mais «en réalité» il y a bien relation entre les deux variables.

E.g., vous calculez un coefficient de corrélation et les résultats indiquent qu'il est très faible ou insignifiant. Un lien pourrait toutefois exister. La relation n'était peut-être pas linéaire, ou peut-être qu'une autre variable a causé un effet d'interaction...

En termes plus complexes: vous acceptez à tort l'hypothèse nulle

Les méthodes statistiques vous permettent de tester d'autres hypothèses et par conséquent de diminuer les risques d'erreurs de validité internes. Comme toujours: réfléchissez!

Exemples d'enquêtes par sondage

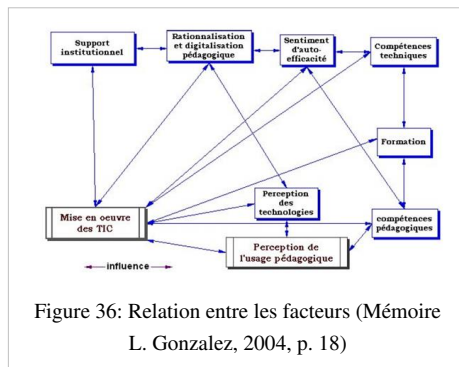
Exemple Facteurs qui favorisent l'utilisation des TIC par les enseignants

Luis Gonzalez (2004): Etude pilote sur la mise en oeuvre et les perceptions des TIC. Mémoire de Master en technologie éducative, Université de Genève, (PDF ^[2])

Le but principal de ce travail de recherche, est «d'étudier les facteurs qui favorisent l'utilisation des TIC par les enseignants».

Facteurs

L'auteur définit 8 facteurs et postule qu'il existe des relations entre eux (Figure 36):



Hypothèses

Voici un extrait de ce mémoire (pp. 18-19) :

Mon hypothèse principale postule l'existence d'une corrélation entre les facteurs suivants et la mise en oeuvre des TIC par les enseignants:

- Le type de support offert par le cadre institutionnel
- Leurs compétences pédagogiques
- Leurs compétences techniques
- La formation reçue, que ce soit la formation de base ou la formation continue
- Leur sentiment d'auto-efficacité
- Leur perception des technologies
- Leur perception de l'usage pédagogique des TIC
- Leur rationalisation et digitalisation pédagogique

Les hypothèses secondaires sont les suivantes:

- La perception de l'usage pédagogique est corrélée avec les compétences pédagogiques de l'enseignant
- La perception des technologies est corrélée avec celle de l'usage pédagogique
- La dimension de radicalisation et de digitalisation pédagogique est corrélée avec la perception des technologies
- La formation est corrélée avec les compétences pédagogiques et techniques
- Le sentiment d'auto-efficacité est corrélé avec les compétences pédagogiques et techniques
- La dimension de radicalisation et de digitalisation pédagogique est corrélée avec le sentiment d'auto-efficacité"

Méthode d'échantillonnage (p. 20)

- Echantillon représentatif de futurs enseignants du primaire (étudiants), N = 48
- Echantillon non-représentatif d'enseignants du primaire, N = 38
- Un e-mail a été envoyé à tous les enseignants de Genève disposant d'une adresse électronique, auto-sélection (!)

Remarque: le questionnaire était très long, quelques enseignants qui avaient commencé à le remplir ont abandonné après un certain temps. Ce type d'échantillonnage convient à une étude pilote ou à un petit travail de mémoire de Master

Design du questionnaire

Dans la mesure du possible, les définitions de chaque «domaine conceptuel» (voir ci-dessus) ainsi que les séries de questions et les échelles ont été adaptées depuis la littérature.

Collecte de données

Les données ont été recueillies par l'intermédiaire d'un questionnaire en ligne (à l'aide de l'interface phpESP)

Purification de l'instrument

Cela a été fait par «une analyse factorielle et un regroupement des items définissant des indices susceptibles de résumer les variables» (i.e. les 8 facteurs) p. 21. Remarque: si vous utilisez des instruments publiés et sérieusement testés, cette opération n'est pas nécessaire!

Perception de l'usage pédagogique des TIC

Dans le questionnaire, ce concept est mesuré avec deux *séries de questions* (échelles).

La perception de l'utilisation pédagogique des TIC se mesure avec deux séries de questions: une première série interroge sur l'attitude des individus à l'égard de «déclarations officielles» sur l'utilisation des ressources informatiques dans l'éducation. La deuxième série mesure l'utilité attribuée à différents types de ressources utilisant l'informatique.

Les deux séries de questions utilisent les mêmes types de réponses: 1=pas du tout d'accord, 2=pas vraiment d'accord, 3=plutôt d'accord, 4=tout à fait d'accord.

A partir de ces questions, trois indices ont été produits (pp.28-9):

- Var_PUP1 — degré d'importance des outils d'entraide et de collaboration pour les élèves
- Var_PUP2 — degré d'importance des outils de communication entre élèves
- Var_PUP3 — accord sur ce qui favorise les apprentissages de type constructiviste

Références

[1] <http://www.pisa.org>

[2] <http://tecfaetu.unige.ch/staf/staf-h/gonzalez/staf25/memoire-STAF.pdf>

Design comparaison de systèmes similaires

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

Design comparaison de systèmes similaires

Ce design (en Anglais: *similar systems design*) est largement utilisé dans l'analyse comparée de politiques publiques. Il permet de comparer les systèmes éducatifs de districts / régions et de pays. Ce design se contente généralement d'utiliser des statistiques descriptives très simples, et souvent des données globales officielles.

Principe (Figure 37):

1. Assurez-vous d'avoir une bonne variance parmi les '**variables opératoires**', i.e l'ensemble de toutes les variables dépendantes et indépendantes.
2. Assurez-vous qu'aucune autre variable n'ait de la variance (i.e qu'aucune variable de contrôle cachée ne puisse produire d'effets)

$$\frac{\text{variance des variables opératoires}}{\text{variance des variables de contrôle}} = \text{maximum}$$

Figure 37: Design comparaison de systèmes similaires

En d'autres termes, sélectionnez des cas différents en ce qui concerne les variables pertinentes pour votre recherche, mais similaires pour les autres aspects.

Exemple: si vous voulez mesurer les effets des TIC, ne choisissez pas une école prestigieuse qui utilise les TIC et une école normale qui ne les utilise pas. Choisissez soit des écoles prestigieuses, soit des écoles «normales», sans quoi vous ne pourriez savoir si c'est réellement l'utilisation des TIC qui fait la différence.

Avantages et inconvénients de cette méthode:

- fiabilité moins bonne et problèmes de validité de construction
- meilleur contrôle de variables inconnues en ce qui concerne la plupart des systèmes de designs différents
- validité externe moins bonne (impossibilité à généraliser)
- tests statistiques faibles ou inexistantes. La plupart du temps, les chercheurs comparent uniquement des données descriptives et ne peuvent fournir de résultats significatifs sur le plan statistique, car les cas sont trop peu nombreux.

Approches création de théorie et approches design

Design de recherche orientés formulation de théorie

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

Introduction

Ce chapitre traite des questions générales sur les designs de recherche (stratégie d'investigation) pour une méthodologie de type formulation/création de théorie. Nous n'entrerons pas dans les détails des différentes approches. Mentionnons encore que certains principes s'appliquant aux designs de recherche de type test de théorie peuvent aussi s'appliquer pour les designs de recherche de type formulation de théorie (e.g. la validité).

Objectifs d'apprentissage

1. Se familiariser avec la méthodologie qualitative
2. Comprendre le processus de recherche type (qui est très différent du processus de recherche d'une méthodologie quantitative)
3. Etre capable de différencier l'utilisation de méthodes qualitatives au sein d'un design plutôt quantitatif et au sein d'un design entièrement qualitatif

Le plus souvent (mais pas exclusivement), les designs de recherche orientés formulation de théorie utilisent une approche qualitative, alors que les designs de recherche orientés test de théorie s'inscrivent dans une approche quantitative. Cependant, cela n'est qu'une observation générale qui ne s'applique pas nécessairement. Vous pourriez aussi concevoir un design de recherche exploratoire quantitatif ou conduire une recherche qualitative fortement orientée théorie. Nous présentons ici uniquement les approches qualitatives orientées formulation de théorie et c'est pourquoi nous nous concentrerons sur la méthodologie de la recherche qualitative.

Pour rappel, voici trois définitions:

- Approche: une méthodologie générale, c'est-à-dire une manière de conduire la recherche qui inclut des méthodes éprouvées pour étudier un ensemble de phénomènes; des recommandations générales sur la façon de concevoir un plan de recherche.
 - Méthode: les méthodes indiquent les procédures de collecte, d'analyse et d'interprétation des données; ce sont des sortes d'ensembles globaux de recettes.
 - Théorie: du grec *theorein* «contempler, observer, examiner». Une théorie est un ensemble d'explications, de notions ou d'idées sur un sujet précis, pouvant inclure des lois et des hypothèses, induites par l'accumulation de faits prouvés par l'observation, par l'expérience ou même de façon axiomatique. Une théorie doit permettre d'effectuer des prédictions. Une théorie doit résister à l'expérience et être compatible avec les nouveaux faits qui peuvent s'ajouter au cours du temps. Si ce n'est pas le cas, la théorie doit être corrigée ou invalidée. Enfin, c'est dans la durée que se juge la force d'une théorie. Source: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9orie>. Selon l'approche, la théorie est utilisée différemment. Typiquement, une approche orientée formulation de théorie vise à explorer, décrire, comprendre des mécanismes sociaux pour proposer des théories (au sens plus ou moins fort du terme).
-

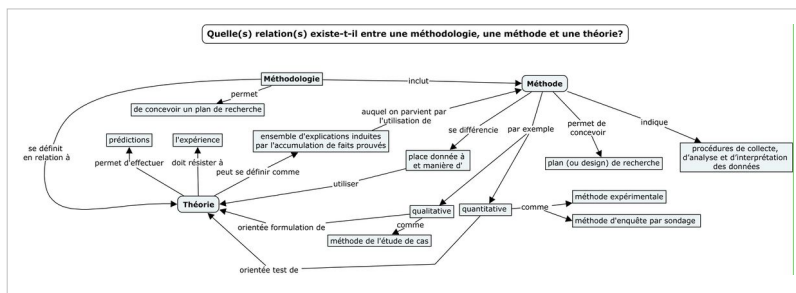
Introduction à la recherche qualitative

Selon le Groupe consultatif interagences en éthique de la recherche [1] (Canada)

«La recherche qualitative vise à comprendre les visions du monde des

personnes et la façon dont elles se comportent et agissent. Cette perspective oblige les chercheurs à comprendre les phénomènes à partir de discours, d'actions et de documents; elle les amène à s'interroger sur la façon dont les individus interprètent et donnent sens à leurs paroles et à leurs actes, ainsi qu'à d'autres aspects du monde avec lesquels ils sont en relation (y compris les autres personnes).

Certaines études qualitatives vont au-delà des expériences personnelles des individus pour explorer les interactions et les processus au sein des organisations ou dans d'autres contextes. La connaissance, tant sur le plan individuel que sur le plan culturel, est envisagée comme une construction sociale. Cela suppose que toute connaissance est, dans une certaine mesure, de nature interprétative et, partant, tributaire du contexte social. Elle est aussi façonnée par le point de vue personnel du chercheur en tant qu'observateur et analyste. Les chercheurs qui adoptent une méthode qualitative s'efforcent donc de prouver la fiabilité de leurs conclusions en employant de multiples stratégies méthodologiques."



Le concept de méthodologie qualitative

La recherche qualitative en tant que design de recherche propose une grande variété d'approches (e.g recherche narrative, phénoménologie, théorie ancrée, ethnographie, étude de cas pour citer les méthodes distinguées par Creswell (2013) Qualitative inquiry & Research design. Choosing among five approaches. pp. 104-106). Les designs en recherche qualitative sont habituellement plus difficiles à créer que les designs quantitatifs. Les étudiants en sciences humaines peuvent avoir «peur des statistiques» et se rabattre sur une méthodologie qualitative car ils pensent que c'est plus facile à mettre en place qu'une méthodologie quantitative, mais ce n'est pas le cas.

Dans le Tableau 22: *Types d'approches en recherche qualitative*, nous présentons quelques exemples d'approches qualitatives (liste non exhaustive).

Familles d'approches	Nom des approches	Description
journalisme d'investigation	description de cas	histoire explicative
recherche collaborative	recherche action	expérimentation pratique à but social
	observation participative	immersion analytique
	recherche collaborative	conception participative d'un objet donné
langage	analyse de texte	analyse des relations entre des éléments (grammaire)
	analyse de dialogue	organisation et structure du dialogue
observation en contexte	anthropologie	observation structurée et non structurée
	«recherche sur le terrain»	(idem, mais moins en profondeur, plus formel)
interprétatif	herméneutique	l'activité humaine comme "texte", interprétation de textes
	phénoménologie	Mise en lumière des traits communs d'une expérience, au-delà des différences
	phénoménographie	Rendre compte de la variation des expériences individuelles
	interactionnisme symbolique	Interactions symboliques entre des acteurs

Tableau 22: Types d'approches en recherche qualitative

Pour vous donner plus de précisions, voici 5 approches qualitatives largement utilisées: la recherche narrative, la phénoménologie, l'ethnographie, l'étude de cas et la théorie ancrée. Tableau traduit de Creswell, J. (2013). *Qualitative inquiry & Research design. Choosing among five approaches*. pp. 104-106.

	Recherche narrative	Phénoménologie	Théorie ancrée	Ethnographie	Etude de cas
Cherche à ...	Explorer la vie d'individus	Comprendre l'essence d'une expérience	Développer une théorie ancrée dans les données de terrain	Décrire et interpréter un groupe de même culture	Développer une description approfondie et analyser un cas ou plusieurs
Type de problème utilisant ces designs	Besoin de rapporter les histoires d'expériences individuelles	Besoin de décrire l'essence d'un phénomène vécu	Ancrer une théorie dans la perspective des participants	Décrire et interpréter les <i>patterns</i> culturels d'un groupe	Apporter une compréhension approfondie d'un cas
Unité d'analyse	Etudier un ou plusieurs individus	Etudier plusieurs individus ayant partagés une expérience	Etudier un processus, une (inter)action impliquant plusieurs individus	Etudier un groupe partageant une même culture	Etudier un événement, un programme, une activité ou plusieurs individus.
Collecte de données	Entretien et documents	Entretiens - Document et observation possibles	Entretiens avec 20 à 60 individus	Observation et entretiens	Sources multiples: entretiens, documents, observations, artefacts
Analyse de données	Analyser pour créer une nouvelle histoire à partir des histoires recueillies, en développant des thèmes et souvent de manière chronologique	Analyser pour chercher des unités de sens, des descriptions structurelles et textuelles et décrire l'essence, les «universaux» d'une expérience	Analyser par le codage ouvert, axial, et sélectif	Analyser par l'intermédiaire des descriptions du groupe et des thèmes sur ce groupe	Analyser par l'intermédiaire des descriptions du cas et des thèmes sur ce cas (et/ ou entre les cas).
Rapport	Développer un texte narratif portant sur les histoires de vie d'individus	Décrire l'essence d'une expérience	Générer une théorie illustrée de manière visuelle	Décrire comment fonctionne un groupe partageant une même culture	Développer une analyse détaillée d'un ou plusieurs cas

Tableau 22 bis: Aperçu détaillé de 5 approches qualitatives

Dans ce chapitre, vous trouverez quelques principes généraux partagés par la plupart de ces approches. La recherche qualitative est itérative et réalisée dans des cycles successifs. Ses caractéristiques les plus courantes sont les suivantes (Tableau 23):

La recherche qualitative :

- a pour objectifs d'expliquer, comprendre, décrire des phénomènes sociaux complexes
- recueille des données de type raisonnements, dires, comportements, productions des participants
- utilise le chercheur comme instrument principal de recherche, d'où l'importance de préciser sa subjectivité
- fait jouer au chercheur un rôle délicat car il est visible et peut même jouer un rôle actif, i.e. tenter de transformer la réalité.
- nécessite un contact prolongé avec le terrain
- se base sur la confiance (trustworthiness) dans le chercheur, les données, la méthode, les résultats, l'interprétation, la vérification des résultats et la recherche dans sa totalité qui doivent être «robustes» et «sensés»
- engendre des données riches, souvent de type non numérique

- requiert une grande rigueur dans l'analyse des données et une documentation de leur validité
- requiert un raisonnement à la fois inductif et déductif pour énoncer des propositions théoriques solidement rattachées aux données
- nécessite de mener plusieurs itérations pour une étude complète

Tableau 23: Caractéristiques de la recherche qualitative

En ce qui concerne le rôle de la théorie, il existe deux utilisations très différentes: celle qui part sur le terrain sans théorie préalable (i.e. la théorie ancrée), et la recherche qualitative guidée par la théorie. Chacune à ses avantages et ses inconvénients comme rapporté dans le tableau 24.

Peu de théorie (pas de base théorique pour les questions de recherche et les grilles d'analyse)		Beaucoup de théorie (base théorique pour les questions de recherche et les concepts)	
👍	ouverture d'esprit	👍	liaison avec d'autres recherches
		👎	étroitesse d'esprit
👍	permet de s'attaquer à de nouveaux sujets	👍	intégration de vos résultats à d'autres connaissances
👎	tendance à recueillir trop de données	👎	tendance à ignorer les phénomènes
👎	comparaison avec d'autres travaux difficiles	👍	généralisation plus facile
👎	préconceptions non explicites	👍	préconceptions explicites (et donc contrôlables)

Tableau 24: Rôle de la théorie dans la recherche qualitative, peu vs beaucoup

Si vous avez déjà un bagage en ethnographie, vous pouvez sans autre opter pour une recherche qualitative de type théorie ancrée. Si par contre vous ne bénéficiez pas de ce bagage, nous vous recommandons d'opter pour une recherche qualitative guidée par la théorie. Autrement dit, de baser votre recherche sur une *partie théorique robuste*. C'est plus sûr et plus rigoureux. La logique générale d'un design qualitatif guidé par la théorie est assez similaire à celle d'un design quantitatif, comme vous pouvez le voir dans la Figure 38 ci-dessous.

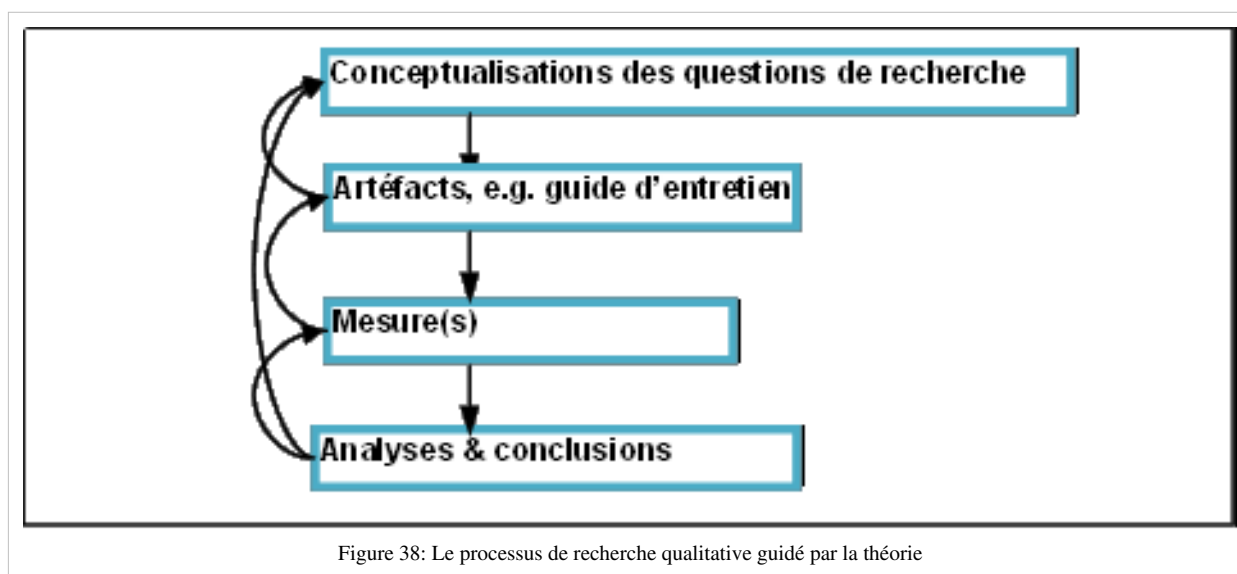


Figure 38: Le processus de recherche qualitative guidé par la théorie

Vous commencerez par réaliser la revue de littérature et rédigez la partie théorique de votre recherche (i.e revue de littérature, cadre théorique, problématique) ensuite, vous formulez une question de recherche générale, en identifiant clairement les concepts principaux de la question et en l'énonçant sous forme de question ouverte. Vous identifierez

alors une méthodologie générale (e.g. phénoménologie, étude de cas) et construisez ou réutilisez les instruments de recueil et d'analyse de données (e.g. guide d'entretien, guide d'observation, *codebook*). A l'aide de ces instruments, vous recueillerez vos données dans le cadre d'un premier cycle. Vous les analyserez et repartirez pour un deuxième cycle de recueil de données, éclairé par cette première analyse. Notez que les étapes de la recherche ne sont pas linéaire! Elles sont rapportées de manière linéaire dans les articles scientifiques mais lorsque la recherche est en train de se faire, les étapes bouclent entre elles. Autrement dit vous rédigez une première version de votre revue de littérature, cela vous permet de formuler une première version de votre question de recherche (QdR) puis vous continuez votre revue de littérature et ajustez ou changez même complètement votre QdR, etc. C'est un processus qui prend beaucoup de temps et nécessite de la maturation.

Présentons maintenant quelques principes très généraux à propos de l'analyse de données qualitative.

Le rôle des données dans la recherche qualitative structurée

Dans ce document, nous présentons un point de vue moderne et structuré sur les designs d'analyses de données qualitatives. Dey (1993:31) formule le principe de *description - classification - connexion* que vous trouverez dans la plupart des designs qualitatifs modernes.

Pour *chaque question de recherche*, le chercheur qualitatif tente de trouver des données "riches" et "profondes" (contraire à des études de grande envergure, comme les enquêtes par sondage, qui portent sur l'étendue mais pas sur la profondeur et la richesse), e.g. au moyen d'entretiens, d'observations sur le terrain ou de l'étude de documents. Ces données s'appellent **descriptions**. Ces données doivent alors être structurées, i.e. les "variables" principales doivent être identifiées. Cette étape s'appelle **classification** ou **codage**. Une fois que les données sont recueillies, elles peuvent alors être analysées d'une façon plus systématique. Cette étape est parfois appelée "**connexion**", car les données doivent être connectées à d'autres données et à la théorie.

Remarque: Nous sommes conscients que certaines approches historiques et herméneutiques ne fonctionnent pas de cette manière, mais nous ne débattons pas de cela car ces approches ne sont pas très répandues dans la recherche en technologie éducative.

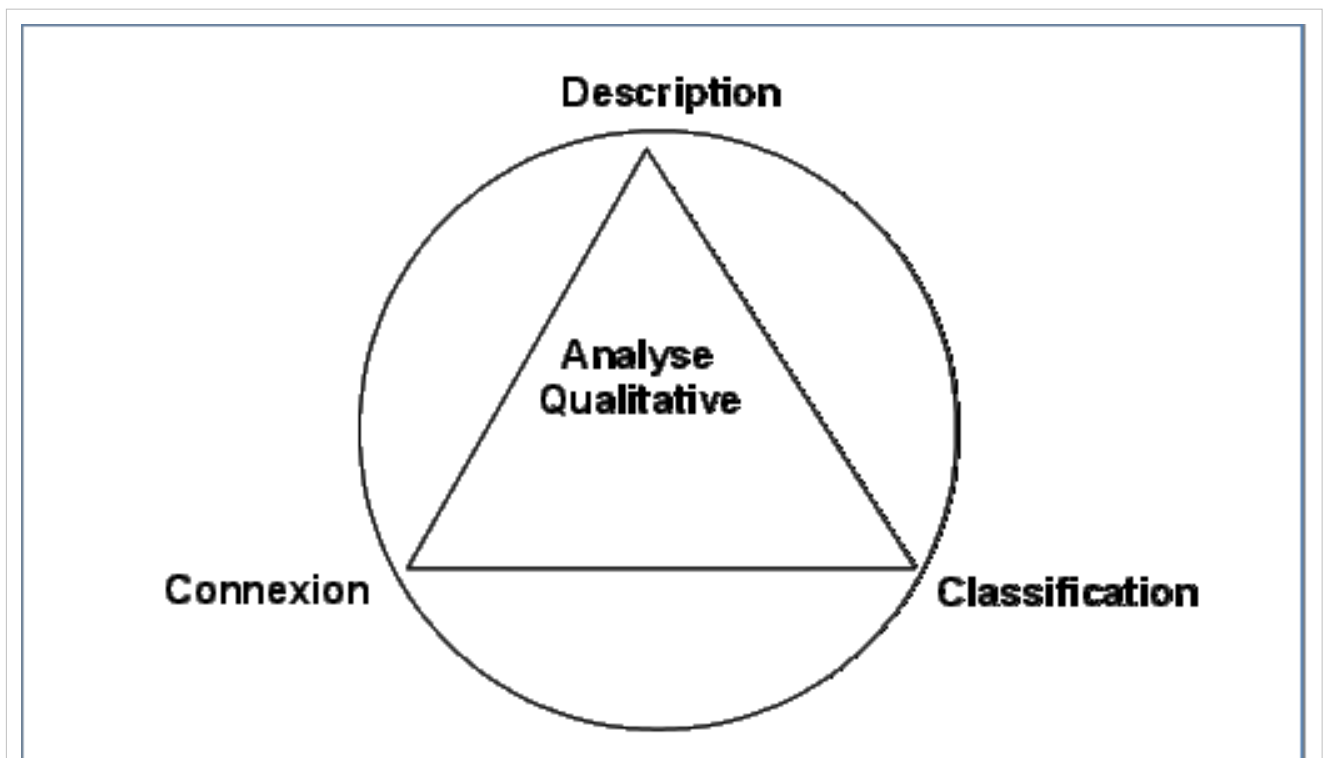


Figure 39: Le triangle description-classification-connexion

Dressons à nouveau la liste des trois éléments importants des approches qualitatives (Figure 39):

Description

toutes les analyses *qualitatives reposent sur des données "riches". Autrement, vous ne pouvez pas interpréter pleinement la signification d'une observation!*

Classification

structuration et réduction des données conformément aux principes bien établis du codage. Comme vous le découvrirez peut-être, la masse de données qualitatives peut être impressionnante.

Connexion

identification des relations entre les concepts de façon à faire apparaître des relations (et d'autres structures).

Dans la *Figure 40: Circularité de l'approche qualitative orientée formulation de théorie*, nous présentons la vision dynamique du même principe, tiré également de Dey (1993:53). Elle montre la *circularité* d'une approche qualitative: après (ou même pendant) la classification et la connexion des données vous devrez examiner une nouvelle fois les données ou même retourner sur le terrain pour recueillir de nouvelles données. A ce stade, il est également possible que de nouvelles questions de recherche, que vous ne pouviez pas anticiper dans votre plan de recherche, jaillissent.

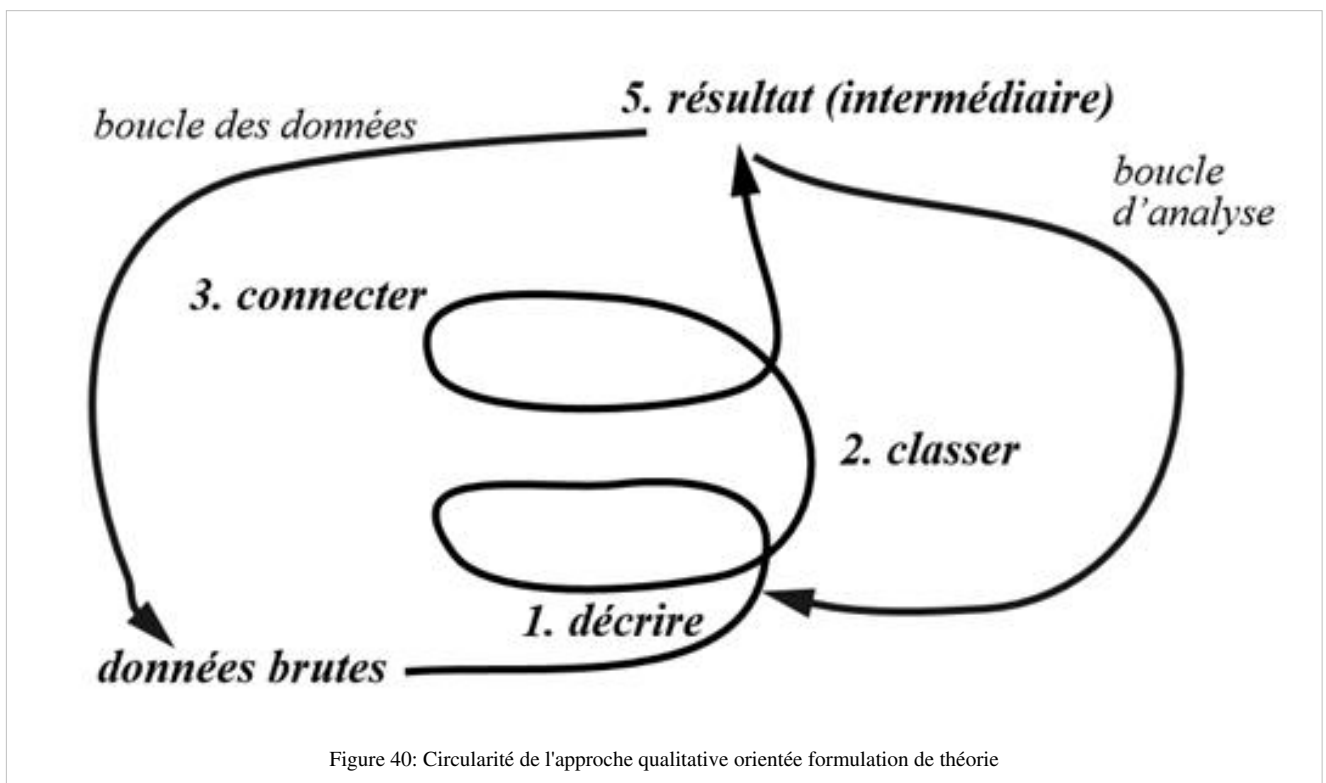


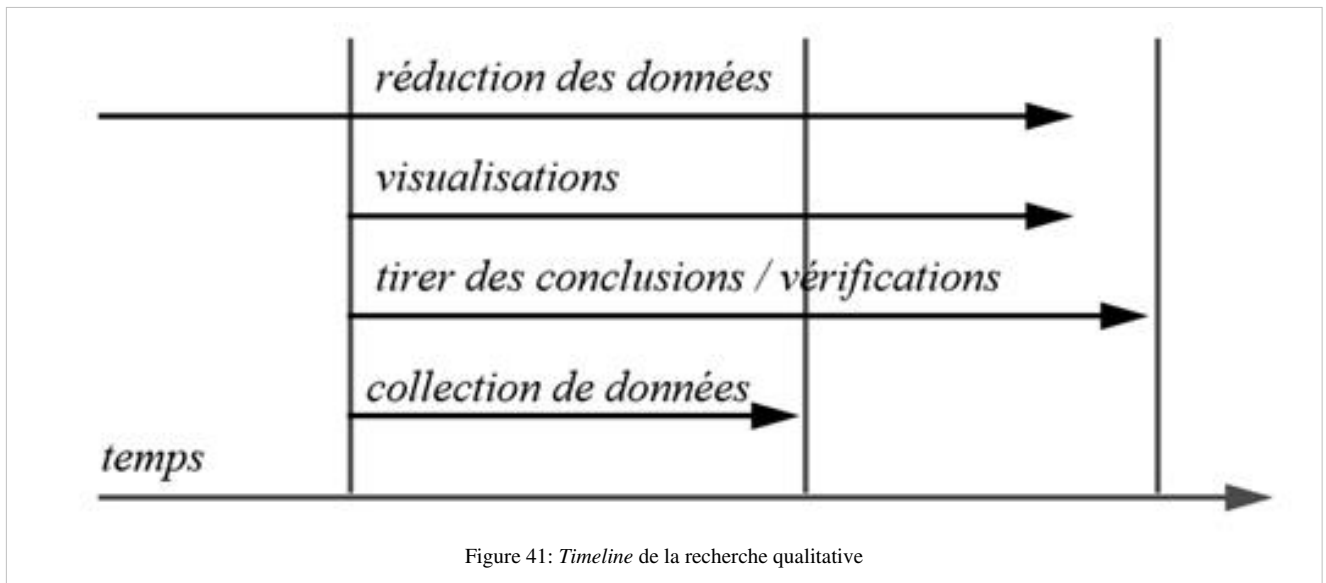
Figure 40: Circularité de l'approche qualitative orientée formulation de théorie

Comme mentionné précédemment, la réduction des données (classification) et leur analyse (connexions) peuvent représenter un véritable défi. Comme nous le verrons dans le chapitre sur l'analyse des données qualitatives, les chercheurs modernes:

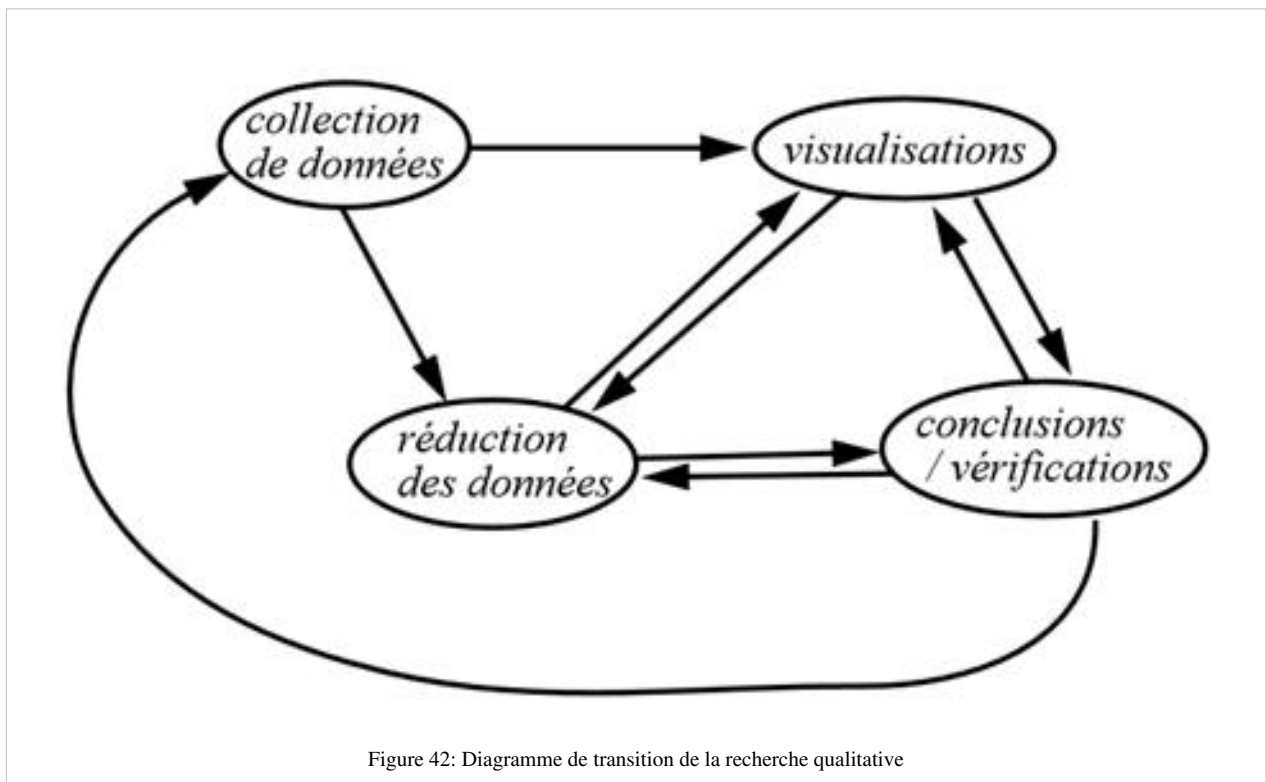
- produisent de nombreux croquis;
- utilisent des matrices;
- utilisent (parfois) des techniques d'exploration des données quantitatives.

Miles et Huberman (1994:10) illustrent le même principe avec une frise chronologique (*timeline*) et un diagramme de transition (Figure 41, Figure 42). Leur point de vue est légèrement différent. La "réduction des données" est plus ou moins l'équivalent de "classer"/"classification" et la "visualisation" l'équivalent de "connecter"/"connexion".

Cependant, le principe fondamental est le même: *votre difficulté principale est de trouver une structure dans la masse énorme de données.* A cet égard, la plupart des analyses qualitatives ne sont pas différentes des analyses quantitatives.



Une version dynamique du même schéma qui montre les boucles de révision qui se produiront est présenté dans la Figure 42. Il exprime aussi l'idée selon laquelle la recherche qualitative, orientée formulation de théorie, est très circulaire dans sa nature.



Les données qualitatives sont le plus fréquemment générées par le chercheur (tout comme dans les designs quantitatifs). Cependant, les approches qualitatives privilégient les données "écologiques" et cherchent à comprendre des phénomènes sociaux complexes en se référant notamment aux concepts de *signification* et de *processus* (le dernier concept est commun aux analyses de systèmes et à certaines recherches design).

Voici quelques éléments montrant la différence entre la recherche quantitative type et la recherche qualitative type (Tableau 25). Pour plus de détails, vous pouvez vous référer au tableau 3.1 *Comparing Qualitative and Quantitative Research* de Morgan, D. (2014, p. 48). *Integrating Qualitative and Quantitative Methods: A Pragmatic Approach*. Los Angeles: Sage ^[2].

Les approches quantitatives recherchent :	Les approches qualitatives recherchent:
Des structures sociales ou individuelles: <i>lois</i>	Une construction sociale: <i>règles et langages</i> comme ils sont perçus et créés par des sujets
Des faits observables	<i>Des unités de sens</i> , interprétations par des gens, e.g. sens subjectif et buts d'une action.
Des comportements et des attitudes abstraits ou des situations expérimentales	Des actions et des pensées <i>en contexte</i>
Des macro-observations standardisées (appliquées à une population)	Des micro-observations <i>faisant émerger de nouvelles significations</i> (i.e. peu de "paramètres", groupes réduits, etc.)

Tableau 25: Objectifs des recherches qualitative vs quantitative

Exemples de mémoire de Master et de thèses de type qualitatif

Le cartable électronique©. Un Environnement Numérique de Travail en construction

Auteur: Mémoire de master De M-A Thibaut

Titre: Le cartable électronique©. Un Environnement Numérique de Travail en construction. Pratiques éducatives et mutualisation, Master Thesis, TECFA, University of Geneva, 2004. (PDF ^[3])

Questions de recherche

1. Dans l'utilisation que font les enseignants du cartable électronique©, stabilisent-ils des stratégies pédagogiques ? Recourent-ils à ces outils dans la mesure où cela ne perturbe pas leur habitus d'enseignement ou de gestion de la classe ? Est-ce que l'on voit apparaître la mise en place de scénarios socio-pédagogiques, collaboratifs ?
2. Compte tenu de l'impact du sentiment d'utilité dans l'intégration d'une innovation, pouvons-nous attester dans le cadre de ce dispositif de bénéfices retirés par les enseignants ?
3. Quelles sont leurs habiletés actuelles en terme de mutualisation au sein du cartable mais également à l'extérieur ? A travers l'idée qu'ils doivent être les constructeurs des contenus pédagogiques du cartable électronique©, quelle est leur position vis-à-vis de cet investissement?

Méthode:

Onze enseignants de différentes écoles ont participé à l'étude.

Le type d'entretien s'orientait vers le "story telling" ou le "récit de vie". Cette méthode comporte peu de questions directes, mais les enseignants doivent parler d'événements difficiles ou enrichissants. L'attention était portée sur les faits, la pratique et les applications, mais les entretiens comprenaient aussi une discussion sur les représentations et les attitudes.

Les entretiens duraient environ 40 minutes.

L'entretien était complété par un questionnaire sur l'infrastructure TIC à l'école et à la maison.

L'analyse était conduite après chaque entretien et les éléments dont il fallait discuter dans les entretiens suivants étaient ajoutés ou modifiés.

Discuter et débattre pour se développer professionnellement

Thèse d'**Amaury Daele** (2013): Discuter et débattre pour se développer professionnellement : analyse compréhensive de l'émergence et de la résolution de conflits sociocognitifs au sein d'une communauté virtuelle d'enseignants du primaire, <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:27065>

Appropriation de la thématique par des doctorant.e.s

Dans le cadre du Module 2 du projet RESET-Francophone ^[1] et de leur familiarisation avec la recherche qualitative, les doctorant.e.s ont été invité.e.s à choisir quelques points importants à leurs yeux et à réaliser un résumé. Ci-après sont reproduits 4 résumés réalisés par des pairs dans ce cadre-là.

La recherche qualitative : fondements théoriques et procédures

Résumé réalisé par Souhad Shlaka et Yassine ElHajoubi

Une recherche doit se faire selon un processus s'articulant autour de sept dimensions qui permettent de guider et d'orienter le chercheur dans sa démarche de recherche (Savoie-Zajc & Karsenti, 2018). Il s'agit plus précisément de trouver des éléments de réponse aux questions suivantes : Pourquoi faire une recherche ? Quoi faire dans une recherche ? Comment faire une recherche ? Quels sont les résultats ? (Savoie-Zajc & Karsenti, 2018). Ces interrogations constituent les points de repère que le chercheur doit garder présents à l'esprit pour planifier sa recherche.

La méthodologie adoptée par le chercheur a forcément un impact sur le déroulement de la recherche. Ainsi, dans le domaine de la recherche scientifique on distingue généralement entre deux designs de recherche : la recherche inscrite au sein de l'approche qualitative qui consiste à la formulation des théories et la recherche inscrite au sein de l'approche quantitative qui consiste à vérifier une théorie (EduTech Wiki, 2019).

De surcroît, les recherches s'inscrivant dans le paradigme qualitatif présupposent l'adoption d'une méthodologie spécifique au regard de quatre pôles : la dimension épistémologique, la dimension théorique, la dimension méthodologique et les méthodes (Savoie-Zajc & Karsenti, 2018). La recherche qualitative est caractérisée par une posture épistémologique compréhensive (ou paradigme interprétatif) s'appuyant sur les théories de l'action et visant à comprendre la dynamique de phénomènes sociaux complexes considérés comme autant de constructions sociales de la réalité (Savoie-Zajc & Karsenti, 2018).

Par ailleurs Akkari (Akkari, 2019a) souligne que la démarche de la recherche qualitative nécessite une conduite de plusieurs itérations, i.e une sorte de dialogue entre le cadre théorique, la problématique et les données collectées sur le terrain. En outre une méthodologie est sensée tenir compte d'un ensemble de paramètres qui régissent le contexte de la recherche entres autres la faisabilité de la recherche sur le terrain, la familiarité du chercheur avec la méthode et les ressource budgétaires. En effet la recherche en éducation consiste à bien choisir les participants avec lesquels on envisage faire la recherche, à discuter la représentativité de l'échantillonnage, à communiquer les résultats à la communauté scientifique et à évaluer ses derniers par les paires pour améliorer la recherche (Akkari, 2019a).

Cependant, plusieurs chercheurs soulignent l'avantage de combiner les deux approches, soit l'approche mixte, afin de « mieux attaquer un problème de recherche » (Kratwohl, 1998) ouvrant ainsi la voie à une perspective plus pragmatique et ouverte de la recherche.

Se familiariser avec la recherche qualitative

Résumé réalisé par Gabriel Noble et Rihab Salhi

La recherche scientifique est une activité rigoureuse, qui a ses normes et ses critères. La chercheuse, le chercheur est tenu de respecter ces normes et de les appliquer pendant sa pratique de recherche. En effet, toute l'activité de recherche s'organise autour de quatre questions :

1. Pourquoi faire une recherche ?
2. Que faire dans une recherche ?
3. Comment faire une recherche ?
4. Quels sont les résultats d'une recherche ?

Les questions 1 et 2 correspondent à l'étape de la problématisation (la partie conceptuelle). Elle contient : la recension des écrits qui permet de regrouper les connaissances actuelles sur un sujet spécifique; le cadre conceptuel qui va guider la recherche en précisant ses approches épistémologiques ; pour finir le but et la/les questions de recherche. Cette phase se fait sur deux temps afin d'affiner un maximum la Question de Recherche (QdR) et avoir toutes les informations nécessaires concernant le sujet.

La 3ème question se veut plus concrète. Elle comprend en effet la présentation des aspects pratiques de la méthodologie. Comme le montrent Karsenti & Savoie-Zajc la méthodologie peut être à la fois perçue comme « stratégie, plan d'action, [...] lien entre le choix des méthodes et les résultats » (Crotty, 1998 : 3, cité par Karsenti & Savoie-Zajc, 2018 : 142) ; comme « l'ensemble des perspectives sur la recherche » (Potter, 1996 : 50, cité par Karsenti & Savoie-Zajc, 2018 : 142) ; ou encore comme « un ensemble d'idées directrices qui orientent l'investigation scientifique » (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1990 : 17, cité par Karsenti & Savoie-Zajc, 2018 : 141). Karsenti & Savoie-Zajc souligne bien le point commun entre ces trois approches de la méthodologie en sciences sociales : c'est un processus d'articulation des différents choix pratiques réalisé par la chercheuse, le chercheur — concernant par exemple le choix de la population d'enquête, les outils et les méthodes de récolte (guide d'entretien ou d'observation, entretien direct) et d'analyse des données à privilégier en fonction de la problématique élaborée (soit analyse de contenu, l'analyse inductive, l'analyse thématique, l'analyse de discours). Différencier le choix des méthodes et celui de la méthodologie est donc nécessaire et important pour les auteur.e.s. Il permet d'appréhender la recherche « comme l'expression d'un ensemble de choix raisonnés. [Ainsi] effectuer une recherche, c'est situer le problème de la recherche, le cadre théorique et la méthodologie dans un ensemble, un système logique et cohérent. » (Karsenti & Savoie-Zajc, 2018 : 143). Cette recherche d'harmonisation participe de la qualité du dispositif général de la recherche et de facto de la qualité du propos qui sera tenu sur l'objet observé.

La 4ème question comprend les résultats de la recherche : Quels sont les résultats de la recherche ? Ces derniers proviennent des « choix raisonnés » (Ibid.) et doivent être articulés à toutes les étapes précédemment réalisées : élaboration d'une problématique, des hypothèses, de la revue de la littérature et du cadre conceptuel. Il faut rappeler ici que les recherches de manière générale sont guidées par des paradigmes. Divers types de méthodologies peuvent être ici énoncées. Un paradigme positiviste englobera en effet une perception de la réalité comme objective, du savoir comme généralisable, de la finalité de la recherche comme un moyen de vérification. Le chercheur sera donc le plus neutre et objectif possible. Un paradigme interprétatif fera la part belle à la co-construction de la réalité, à la transférabilité des savoirs et à des recherches dont la finalité est la compréhension. Le chercheur sera ici plus dans une perspective subjective avec pour intention d'objectiver les données de sa recherche. Pour finir, un paradigme critique rendra compte d'une réalité dépendante des rapports de force, de savoir par conséquent émancipateur visant une transformation de la situation initiale. Le chercheur dans ce cas-là se pensera comme participant de la transformation recherchée.

En outre, la recherche qualitative se base sur quatre pôles essentiels : épistémologique, théorique, morphologique et technique. La dimension épistémologique qui est elle-même basée sur quatre dimensions : la vision de la réalité, la nature du savoir, la finalité de la recherche et la place de la chercheuse et du chercheur dans sa recherche. La réalité peut être ainsi appréhendée comme étant soit le résultat d'un constat objectif, soit celui d'une construction (voir d'une

co-construction) de la réalité par l'intermédiaire des interactions – environnement/individu et individu/individu –, soit pour finir comme le résultat de rapports de forces – entre individus et entre les individus et l'environnement. En ce qui concerne la nature du savoir produit, ce dernier peut prendre trois formes : généralisable, transférable ou émancipatoire. La troisième dimension participe de la finalité de la recherche : la recherche a pour but d'amener à une entreprise « de vérification, de compréhension ou de transformation » (Ibid : 143). La quatrième dimension insiste sur le fait que la chercheuse, le chercheur peut soit adopter une position « subjective » et être ainsi « en dedans » de sa recherche ; soit et inversement, il/elle cherche à « objectiver les données » de recherche et reste « neutre ».

Les auteur.e.s mentionnent toutefois une évolution récente dans la recherche en sciences sociales. Plutôt que de bien rester délimité, le choix d'une épistémologie devient plutôt quelque chose, que Karsenti & Savoie-Zajc, nomment de pragmatique ! Ainsi, « le chercheur recourt à diverses méthodes de travail, empruntées à l'une ou l'autre des méthodologies, afin d'effectuer la recherche la plus utile et la plus instructive possible » (Ibid : 144). Ils abordent ainsi l'émergence des méthodes mixtes au sein desquelles, le quantitatif et le qualitatif se complètent pour donner lieu à une appréciation plus complète et nuancée d'une réalité observée à un temps donné. Toutefois, bien que pouvant être complémentaires, ces deux méthodes de recherches ne sont néanmoins pas construites et envisagées à partir de la même épistémologie. Autrement dit, une chercheuse, un chercheur ne peut pas être neutre et objectif (paradigme positiviste) tout en créant des liens étroits avec sa population d'étude afin de mieux saisir leurs expériences et leurs réalités. Par conséquent, ce type de recherche « n'épousera donc pas une épistémologie positiviste et interprétative. C'est plutôt une vision pragmatique qui se développe, c'est-à-dire centrée sur une perspective intégratrice. » (Ibid. : 147).

Citant Krathwohl (1998), ils rappellent que dans le domaine des méthodes mixtes l'élément le plus important – et parfois le plus limitant – est la créativité et l'imagination du chercheur. Chaque méthode possède son lot d'avantages, de forces et inversement de désavantages et de limites. L'objectif d'une recherche en méthode mixte est donc de réussir à combiner avec brio les avantages des différentes méthodes. Les méthodes quantitatives permettent en effet d'obtenir, et à moindre frais d'importantes données statistiques. Toutefois, la variation des résultats n'est que difficilement interprétable, si des entretiens qualitatifs ne sont pas menés en parallèle. Autrement dit, les méthodes qualitatives permettent de rendre plus « vivant » (Karsenti & Savoie-Zajc, 2018 : 148), les données quantitatives. Un élément central des recherches, qu'elles soient qualitatives ou quantitatives, est celui de la triangulation des perspectives et donc des données. Cela permet d'obtenir une plus grande profondeur dans la compréhension d'un objet, tout en garantissant des résultats nuancés et complets. Naturellement le choix d'une méthode est intimement lié à la manière dont le problème est défini et envisagé (Bacchi, 2009). D'où, pour finir, l'importance fondamentale pour toute recherche envisagée, d'une « stratégie méthodologique cohérente qui permette de résoudre le problème de recherche » amené (Ibid.).

Méthodologie de la recherche : étapes, caractéristiques et prises de conscience du chercheur

Résumé réalisé par Soraya De Simone et Corinne Ramillon

Les étapes d'une recherche

Le présent résumé expose différents apports théoriques relatifs à la question du travail de recherche. Quelques éléments notamment empruntés à Savoie-Zajc & Karsenti (2018) définissent quatre grandes questions incontournables de la recherche : « pourquoi faire, que faire, comment faire et pour quels résultats ». Ainsi, selon ces auteurs, dans le cadre d'un projet de recherche, le chercheur doit poser un certain nombre d'éléments avant de se lancer corps et âme dans son travail.

Tout d'abord il doit planifier les questions à prendre en compte, des questions de fond et de forme, afin de définir de manière plus explicite les enjeux de ses investigations. Comme brièvement évoqué, Karsenti, T., & Savoie-Zajc, L. (2018) proposent quatre questions principales pour planifier et organiser le travail de recherche. La première question « Pourquoi faire une recherche » est en lien avec les raisons et les buts, ainsi que les intérêts de départ pour

aller investiguer un domaine. Autrement dit, la nécessité de clarifier assez rapidement le sens de la recherche. A la suite de cela il s'agit de rédiger une problématique qui servira à définir et circonscrire les contours du problème.

Cette étape peut être résumée par la deuxième questions « Que faire comme recherche, dans quels buts et dans quels domaines ? », le chercheur doit ainsi rendre compte des connaissances actuelles sur une question donnée en réalisant une revue de littérature afin de clarifier les approches épistémologiques mobilisées.

Une fois les contours plus ou moins définis par la problématisation et le cadrage théorique, la méthodologie de recherche se pose. En effet, il s'agit de réfléchir à l'échantillonnage et aux méthodes utilisés pour répondre à la problématique et aux questions posées. Karsenti, T., & Savoie-Zajc, L. (2018) définissent le terme de méthodologie par « la science du comment faire ». Ils détaillent cette troisième phase du « comment faire » par les éléments suivants : quels sujets ou échantillon (qui et combien), comment recueillir les données (entrevue - sondage - observation - analyse de docs existants) avec quels outils de collecte de données (schémas d'entrevue - fabrication de questionnaire - préparation à l'observation - tenue d'un journal de bord). Quelle planification de l'analyse des données ? (analyse inductive - analyse de contenu - analyse de discours - analyse thématique - analyse statistique), méthodes qualitative, quantitative ou mixte.

Une fois le choix de la méthodologie effectuée le codage des données récoltées sera constitué d'aller et retour entre les grilles d'analyses théoriques et les éléments nouveaux émergeant des données. Pour terminer, la discussion des analyses et des résultats se réalise en regard de la question de recherche et des hypothèses et questions de recherche formulées lors de la deuxième phase.

Choix du type de recherche

Savoie-Zajc & Karsenti (2018) lient méthodologie et dimension épistémologique plus étroitement à l'aide de différentes dimensions (vision de la réalité – nature du savoir produit – finalité de la recherche – place du chercheur) et de différents courants épistémologique (externe avec appréhension objective – construite avec multiples interactions et pluralité des points de vue – reflétant les rapports de force avec accent sur les jeux d'influence et de pouvoir).

Ainsi, il existe différents types de recherche en sciences humaines. La recherche quantitative, la recherche qualitative ou une recherche qui allie quantitatif et qualitatif, qui privilégie une approche mixte.

La première génère des hypothèses qui seront prouvée ou réfutée et démontrable par des moyens statistiques. L'organisation d'une recherche quantitative peut par exemple proposer un travail d'analyse entre un groupe contrôle et un groupe expérimental, dont les variables doivent être identifiées afin de préserver une certaine validité méthodologique. En général, cette méthode travaille sur des grandes quantités de récoltes de données.

Dans la perspective qualitative, il s'agit de recueillir des données qui ne seront pas forcément « mesurables » de manière statistique. Les données récoltées sont analysées de manière interprétatives ou diagnostic en fonction des questions de recherches. Différentes méthodes sont utilisées dans ce cas comme la méthode « inter-juge » qui consiste à analyser un extrait d'interaction en fonction d'une grille, par plusieurs personnes se réfèrent à la même grille d'analyse. Le but d'une recherche qualitative est de fournir une description détaillée d'un thème de recherche.

Ces deux méthodes de recherche sont différentes et ne répondent pas aux mêmes genres de questions. Dès lors il est devenu désuet de comparer ces deux types de méthodes du point de vue de leur validité.

En sciences de l'éducation l'approche mixte consistant au jumelage de données qualitatives à des données quantitatives, permet d'enrichir les perspectives et d'éclairer sous un jour nouveau les résultats de recherche.

Par exemple, les chiffres obtenus lors de statistiques effectuées peuvent venir enrichir et soutenir les résultats qualitatifs de l'étude, ce qui renforce une vision plus complète et plus nuancée du phénomène que l'on cherche à comprendre (Moss, 1996). Enfin, différentes catégories de recherches quantitative et/ou qualitative sont présentées et exposées uniquement sous forme de liste pour le présent exercice : recherche-action (nature cyclique : recherche - action - formation) - évaluative - étude de cas.

Posture du chercheur

Savoie-Zajc & Karsenti (2018) relèvent également que du positionnement du chercheur dépend le choix de la méthodologie de recherche.

Ainsi, selon eux, rester neutre et objectif définit une recherche quantitative avec une option positiviste, être subjectif avec des visées objectivantes définit une recherche plus qualitative avec une option interprétative, être partie prenante de la transformation telle la recherche-action définit une recherche avec une méthodologie critique.

En lien avec les éléments présentés ci-dessus, le chercheur doit dès le départ choisir son épistémologie. La façon dont il pose le problème et la question qu'il met en lumière indiquent sa position. Dès lors, il s'agit d'être conscient des biais éventuels générés par l'implication subjective d'un chercheur dans son étude. Il est difficile de conserver son objectivité tout en étant impliqué de façon subjective et immergée dans la recherche.

Le "film" du Prof. Akkari (2018) met également en exergue la nécessité pour le chercheur de tenir compte de l'adaptation de la méthode à la problématique, quant à la faisabilité et le budget dédié à la recherche. Le temps dédié à la familiarisation de la méthode choisie est également à prendre en compte et ne pas être négligée dans la temporalité totale du projet.

Enfin, toujours selon Savoie-Zajc & Karsenti (2018), tout chercheur peut opter pour une complémentarité des méthodologies (plutôt qu'une opposition) afin d'offrir à la recherche un regard pluraliste mais respectant cohérence et rigueur de la démarche. Les auteurs rappellent que l'approche mixte pour enrichir les perspectives et les résultats de la recherche, amène le chercheur à développer sa créativité, à associer les forces pour compenser les faiblesses et limites de chacune des méthodologies.

Approches qualitatives guidées par la théorie : tenants et aboutissants

Résumé réalisé par Florie Bonvin et Hind Chaouli

Les designs de recherche de type formulation de théorie s'inscrivent généralement au sein des approches qualitatives et se distinguent des designs de recherche orientés test de théorie relevant davantage des approches quantitatives, bien que certains principes, tels que la validité, peuvent s'appliquer aux deux types de designs (EduTech Wiki, 2019). Opter pour ce type d'approches qualitatives présuppose l'adoption d'une méthodologie spécifique au regard des quatre pôles (épistémologique, théorique, morphologique et technique) définis par Herman (1988). En effet, ces approches qualitatives s'inscrivent premièrement dans le paradigme interprétatif (pôle épistémologique) caractérisé par une posture épistémologique compréhensive s'appuyant sur les théories de l'action et visant à comprendre la dynamique de phénomènes sociaux complexes considérés comme autant de constructions sociales de la réalité (Savoie-Zajc & Karsenti, 2018). Autrement dit, la réalité est appréhendée par le chercheur par l'intermédiaire des significations attribuées par les acteurs sociaux à cette dernière considérant le contexte sociohistorique de production. Quant aux trois autres pôles de cette méthodologie, ils s'apparentent en grande partie dans leur logique de construction à celle d'un design quantitatif, excepté que le processus de recherche est itératif et non linéaire, ainsi que davantage inductif que déductif (EduTech Wiki, 2019). Plus spécifiquement, il s'agit, dans un premier temps, de réaliser la partie théorique de la recherche (pôle théorique) incluant la revue de la littérature, le cadre théorique et la problématique, afin de pouvoir, dans un second temps, formuler une question de recherche générale et des sous-questions, ainsi que d'éventuelles hypothèses, et également identifier les concepts-clés de la recherche (pôle morphologique). Dans un troisième temps, il s'agit de définir la méthode de recherche (pôle technique) relevant d'un design de recherche orientée formulation de théorie (e.g. phénoménologie, étude de cas, observation, entretien directif ou semi-directif) et d'élaborer les instruments de recueil et d'analyse des données qualitatives (e.g. guide d'entretien, grille d'observation, codebook).

Processus itératif, l'analyse des données, nommée descriptions (Dey, 1993), dans les approches qualitatives guidées par la théorie se décompose en plusieurs étapes non linéaires. Ce processus débute tout d'abord par la réduction ou la condensation des données (Miles et Huberman, 2003), aussi nommée la classification (Dey, 1993), consistant à coder les données en thèmes ou catégories. Il s'agit ensuite de présenter une visualisation ou présentation de ces données au

travers de conclusions préliminaires (Miles et Huberman, 2003). Cette étape de la connexion de ces données entre elles (Dey, 1993) permet de dégager progressivement une ou des matrices qu'il s'agira de compléter et de vérifier au travers de l'analyse de nouvelles données produites par la recherche. Globalement, cette démarche de recherche nécessite un contact prolongé avec le terrain pour la production des données au regard de la nécessité de conduire plusieurs itérations, autrement dit un travail important de va et vient entre la production des données, le cadre théorique et la problématique pour que le/la chercheur/se puisse construire et valider ses catégories d'analyse et élaborer une matrice pertinente (Akkari, 2019a ; EduTech Wiki, 2019)

A ce niveau, il est à noter qu'en fonction du type de recherche et des contextes socioculturelles et politiques dans lesquelles elle se déroule, des difficultés supplémentaires peuvent s'ajouter à la difficulté relative à la masse importante de données à traiter et au temps nécessaire pour les produire, et ceci indépendamment de la volonté du/de la chercheur/se (Akkari, 2019a). En fonction des contextes de recherche, des difficultés relatives aux changements politiques et d'interlocuteurs locaux liées à la longue durée des recherches, aux problèmes d'insécurité dans certaines régions ou encore à l'impossibilité de traiter l'ensemble des données produites faute de moyens notamment financiers et humains peuvent surgir (Akkari, 2019b). En conséquence, il est important que le/la chercheur/se évalue les risques et potentielles difficultés pouvant émerger en cours de recherche dès la planification de celle-ci.

Au sein des approches qualitatives guidées par la théorie, le/la chercheur/se et sa subjectivité font partie du processus de recherche de par son rôle plus ou moins actif dans la production des données (EduTech Wiki, 2019). En tant qu'instrument principal de sa recherche, le/la chercheur/se se doit donc non seulement d'explicitier ses préconceptions, mais également se prévenir du risque d'ignorer certains phénomènes considérant la base théorique conséquente sur laquelle il fonde sa démarche de recherche. L'ouverture d'esprit se révèle à ce niveau un atout pour de potentielles découvertes de nouvelles questions de recherche, thèmes ou catégories au cours du processus de recherche, tout comme la rigueur dans l'analyse est essentielle pour garantir la qualité et la validité des résultats.

Références citées dans les résumés

- Akkari, A. (2019a). Recherche qualitative : la pertinence de la recherche qualitative en éducation (capsule vidéo n°1). RESET-Francophone. Module 2. UNIGE.
- Akkari, A. (2019b). Recherche qualitative : exemples de recherches qualitatives en éducation dans les pays du Sud. (capsule vidéo n°2). RESET-Francophone. Module 2. UNIGE.
- Bacchi, C., (1999). *Women, Policy and Politics The construction of policy problems*, SAGE., London California.
- Dey, I. (1993). *Qualitative Data Analysis: A User Friendly Guide for Social Science* (1st ed). London: Routledge. <http://dx.doi.org/10.4324/9780203412497>
- EduTech Wiki (2019). Design de recherche orientés formulation de théorie. Retrieved from http://edutechwiki.unige.ch/fr/Design_de_recherche_orientés_formulation_de_théorie
- Herman, J. (1988). *Les langages de la sociologie* (2nd ed.). *Que sais-je ?* Paris: Presses universitaires de France. Retrieved from <http://excerpts.numilog.com/books/9782130421115.pdf>
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. (2003). *Analyse des données qualitatives* (2nd ed, Trad. M. Hlady Rispal & Rév. J.-J. Bonniol). Paris: De Boeck.
- Moss, P.A. (1996). Enlarging the dialogue in educational measurement : Voices from interpretive research traditions. *Educational Researcher*, 25(1), 20-28 et 43.
- Savoie-Zajc, L. & Karsenti, T. (2018). Chapitre 5 : La méthodologie. In T. Karsenti & L. Savoie- Zajc, *La recherche en éducation. Étapes et approches* (pp.139-152). Québec: Les Presses de l'université de Montréal.

Résumé et pratique

Les designs de recherche orientés formulation de théorie utilisent souvent une *approche qualitative*, alors que les designs orientés vérification de théorie s'inscrivent plutôt dans une approche quantitative.

Il existe différentes *approches* qualitatives orientées formulation de théorie que vous devriez distinguer (e.g. recherche action, étude de cas, phénoménologie, etc.). Des *techniques* qualitatives peuvent aussi être utilisées par les approches quantitatives orientées vérification de théorie (e.g. entretiens).

Pour pratiquer:

1) Veuillez écrire trois éléments importants qui sont liés au recueil et à l'analyse de données dans les approches qualitatives.

2) Citez deux différences importantes entre les approches quantitatives orientées vérification de théorie et les approches qualitatives orientées formulation de théorie.

3) Etude de cas

a) Téléchargez l'article suivant: Poellhuber, B., Chomienne, M., Michelot, F et Fortin, M-N. (2017). La coopération entre concepteurs et tuteurs et l'évolution du rôle du tuteur dans un établissement unimodal d'enseignement à distance. Distances et médiations des savoirs 18. URL : <http://journals.openedition.org/dms/1857> ; DOI : 10.4000/dms.1857

b) Identifiez la(les) question(s) de recherche

c) Identifiez le nom de la méthode qualitative utilisée et identifiez ses principales caractéristiques.

d) Expliquez brièvement les étapes de cette recherche.

e) Quel est le principal résultat de cette étude ?

Références

[1] <http://www.ger.ethique.gc.ca/fra/policy-politique/initiatives/tcps2-eptc2/chapter10-chapitre10/>

[2] https://us.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/57848_Chapter_3_Morgan_Integrating_Qualitative_and_Quantitative_Methods_2.pdf

[3] <http://tecfa.unige.ch/tecfa/maltt/memoire/Thibaut2004.pdf>

Designs de recherche orientés recherche design

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

Introduction

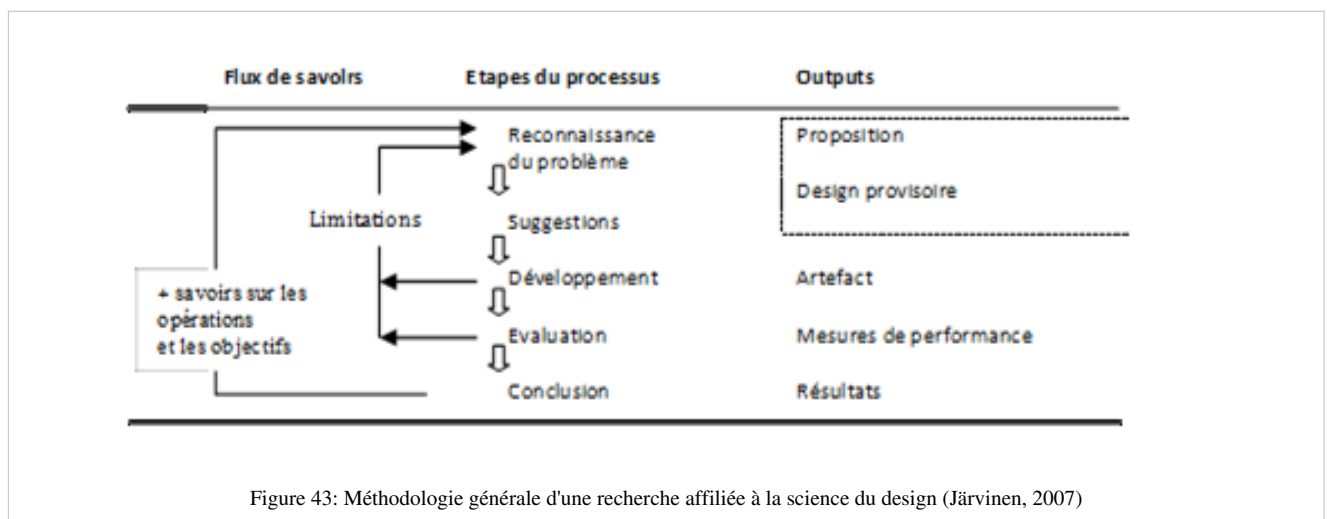
Dans ce chapitre, nous présenterons la perspective de la science design. La technologie éducative en tant que science design utilise principalement des approches qualitatives orientées formulation de théorie, mais peut aussi reposer sur des approches quantitatives, telles que les expériences ou les enquêtes par sondage. Ce qui singularise la recherche design réside justement dans l'importance du design, i.e. les règles ou recommandations de design et les artefacts créés durant ce type de recherche.

Objectifs d'apprentissage

- Comprendre les objectifs de la recherche design
- Comprendre la nature du processus et le principe du design traditionnel vs le design participatif agile
- Être capable de reconnaître un langage de design
- Comprendre les objectifs de la Recherche Design en Education (RDE) dans le domaine de la technologie éducative
- Être capable de conduire une étude d'évaluation simple

Les sciences design existent depuis longtemps, notamment en architecture et en ingénierie. Les chercheurs en ingénierie pédagogique et en technologie éducative ont explicitement manifesté le besoin d'une recherche orientée design plus récemment (dans les années 1990). Le dénommé mouvement pour la recherche design en éducation en est un bon exemple: *The Design Based Research Collective*, <http://www.designbasedresearch.org/> ^[1]. Le mouvement est actif, par exemple avec la: *Design Based Research Conference 2013*, <http://dbrxroads.coe.uga.edu/>.

Les ingrédients ou les étapes types d'une recherche design sont résumés dans la Figure 43: *Méthodologie générale d'une recherche affiliée à la science du design* (Järvinen, 2007).



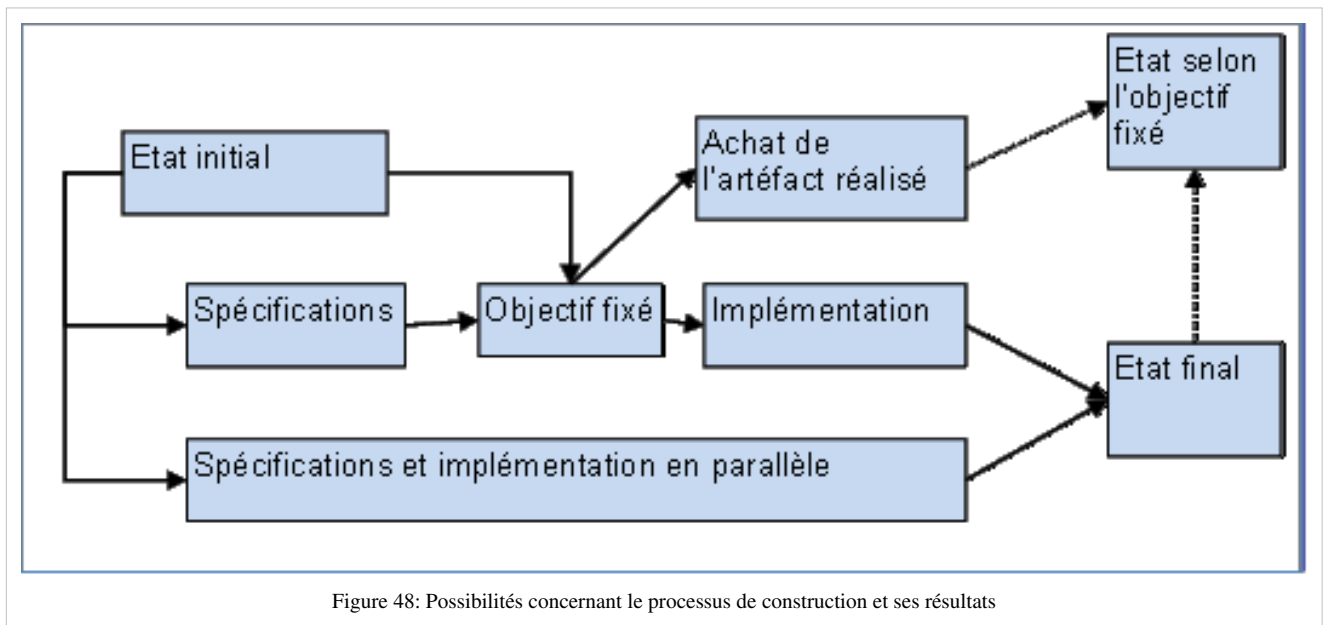
«Un cycle débute par l'identification d'un problème, par un praticien ou un chercheur. En se basant sur la théorie à même de pouvoir répondre à la problématique, le chercheur formule des suggestions et une proposition qui seront ensuite développées dans un artefact. Celui-ci sera évalué, notamment à l'aide de mesures de performances. Les étapes de développement / évaluation / suggestions sont reproduites autant de fois que nécessaires et la conclusion

met un point final à un cycle.

Selon l'ampleur des études, le nombre d'itérations varie d'une recherche à l'autre. Notons qu'indépendamment de la taille de l'étude et du nombre d'itérations, un invariant demeure: l'objectif de ce processus itératif est toujours double. En partant du savoir scientifique et de l'état de l'art, l'objectif d'une recherche de type science du design vise toujours à développer une intervention au niveau de la pratique et à créer et documenter du savoir réutilisable, ancré dans la théorie sinon constitutif de nouveaux éléments théoriques » (Class & Schneider, 2013).

Le processus de design

La science design moderne est influencée par plusieurs domaines, e.g. l'architecture ou l'ingénierie logicielle. Pertti Jrvinen (2004: 103) a formulé deux possibilités principales pour son processus (Figure 48). Vous devez choisir entre une approche plutôt descendante ("top-down", aussi appelée modèle en chute d'eau) et une approche plutôt participative et "agile".

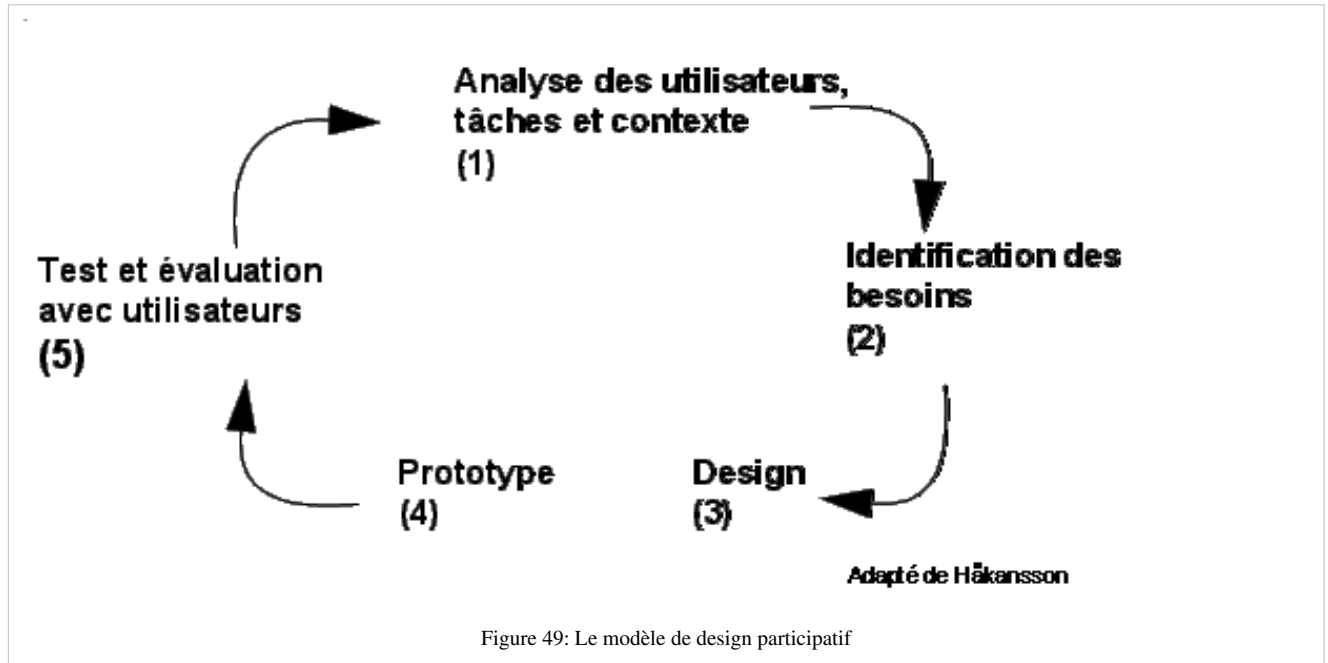


Dans la recherche en technologie éducative, on utilise le plus souvent une sorte de méthode de design *agile* et *itérative* pour développer des logiciels et des environnements innovants. D'autre part, la théorie traditionnelle d'ingénierie pédagogique utilise plutôt une approche hiérarchique, apparentée au "modèle en chute d'eau". Présentons maintenant quelques "méthodes agiles".

Le modèle de design participatif centré sur l'utilisateur

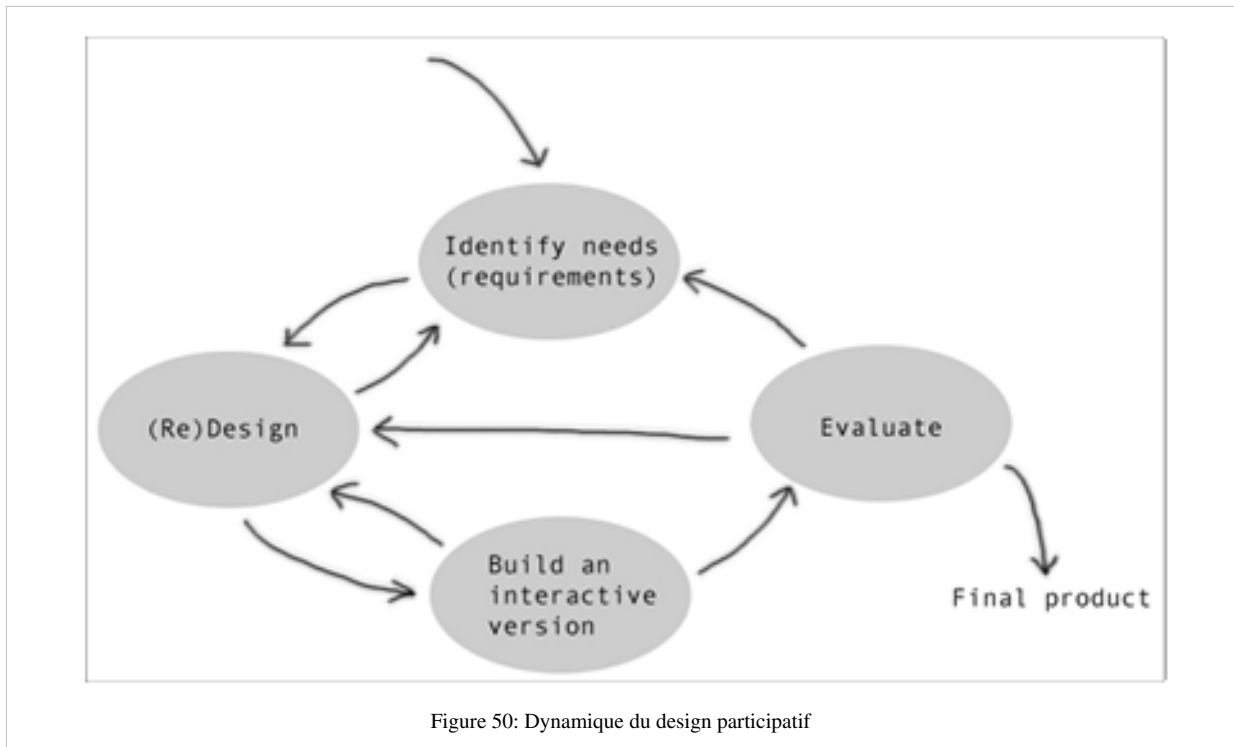
Le design centré sur l'utilisateur (Figure 49):

- implique les utilisateurs dans la conception de l'artéfact de façon à ce qu'ils puissent l'influencer;
- intègre des connaissances et des expertises issues d'autres domaines et non pas seulement des TIC;
- est hautement itératif afin que les tests permettent d'assurer que le design réponde aux exigences des utilisateurs.



Le design participatif *ne revient pas seulement* à analyser les besoins des utilisateurs (demander ce qu'ils veulent et étudier les besoins), mais il signifie que les utilisateurs **participeront activement aux différents cycles de conception**.

Un modèle similaire développé par Preece, Rogers et Sharp (2002) est montré dans la Figure 50 dessinée par Håkansson. Cette figure montre que le "design" implique de construire des artéfacts interactifs. Le fait d'utiliser et de tester ces artéfacts mènera à reformuler les besoins (exigences). Ces deux actions mèneront à une nouvelle conception ("redesign"). Lors d'étapes ultérieures, l'artéfact montré en exemple devra être évalué, ce qui peut, encore une fois, mener à une nouvelle conception.



Techniques d'analyse des utilisateurs

La plupart des techniques d'analyse des utilisateurs repose sur des méthodes d'analyse de données qualitatives. Selon Håkansson, les techniques d'analyse des utilisateurs les plus répandues sont les suivantes:

1. Les questionnaires: si le nombre d'utilisateurs est élevé et si vous savez précisément quelles questions poser (e.g. identifier les profils d'utilisateurs, tester les hypothèses tirées d'études approfondies, etc.);
2. Les entretiens semi-structurés: pour étudier de nouvelles questions et pour laisser les participants développer leurs arguments (causalités subjectives);
3. Focus groups: entretiens de groupe pour récolter des points de vue multiples, identifier les opinions communes et controversées d'un groupe;
4. Observations/Ethnographie: observer comment le travail se déroule dans son contexte naturel (observer le workflow lié aux tâches, les interactions) et comprendre le contexte (autres interactions, conditions);
5. Méthode des scénarios (descriptions narratives informelles) pour comprendre les flux d'activité et d'interactions, les processus cognitifs et de raisonnement face à une activité provoquée. Les utilisateurs sont placés devant des scénarios construits et doivent décrire comment les différents acteurs impliqués vont interagir pour accomplir leurs tâches respectives;
6. Investigations culturelles (cultural probes ^[2]), une approche alternative pour comprendre les utilisateurs et leurs besoins, développée par Gaver (1999)

Définition des exigences

Avant de construire un artefact, vous devrez définir des exigences. Il en existe différents types dont nous dressons une courte liste:

- Exigences fonctionnelles
- Exigences environnementales
- Exigences physiques, sociales, organisationnelles, techniques
- Exigences des utilisateurs
- Exigences

Remarque: il est fort probable que la liste initiale d'exigences change durant le processus de design. Souvent, lorsque les utilisateurs sont exposés au premier prototype réel, ils viennent à exprimer une série de nouveaux besoins.

Construire des prototypes

Les prototypes peuvent être des produits très divers. *"Depuis les storyboards sur papier jusqu'à des logiciels complexes, ils peuvent être : des modèles papier en 3D, des maquettes en carton, des captures d'écrans reliées par hyperliens, des vidéo-simulations d'une tâche, des versions en plastique ou en métal du produit final"* (Hkansson).

La nature des prototypes diffère selon les étapes et l'évolution du processus de design. Les prototypes peuvent être:

- Une aide utile pour discuter les idées en cours (e.g. vous avez seulement besoin d'un storyboard dans ce cas);
- Une aide utile pour clarifier des exigences vagues (e.g. vous avez seulement besoin d'une maquette d'interface utilisateur);
- Une aide utile pour le test avec des utilisateurs réels (e.g. vous avez seulement besoin d'une fonctionnalité partielle de l'implémentation).

La recherche design en éducation (RDE)

La recherche design en éducation (appelée, en anglais, *Educational Design Research, Design Based Research* ou *Design Experiment*) est une approche qui a été développée spécifiquement par des experts de la technologie éducative.

Selon Collins et al (2004: 15), *"le terme expérience de design a été introduit en 1992, dans des articles d'Ann Brown (1992) et d'Allan Collins (1992). Des expériences de design ont été développées pour conduire de la recherche formative pour tester et affiner des designs éducatifs basés sur des principes issus de recherches antérieures."* Selon Reeves (2000:8), les expériences de design de Brown et Collins se caractérisent par le fait de:

- traiter des problèmes complexes dans des contextes réels en collaboration avec des professionnels;
- intégrer des principes de design reconnus et/ou hypothétiques à des affordances technologiques pour rendre plausibles les solutions apportées à ces problèmes complexes;
- conduire une investigation rigoureuse et réflexive pour tester et affiner des environnements d'apprentissage novateurs ainsi que pour définir de nouveaux principes de design.

Selon Collins et al (2004: 16), la recherche design a été développée pour traiter différentes questions centrales dans le domaine de la recherche sur l'apprentissage, y compris les suivantes:

- Le besoin de traiter des questions théoriques sur la nature de l'apprentissage *en contexte réel*;
- Le besoin d'approches pour étudier l'apprentissage en situation réelle plutôt qu'en situation de laboratoire;
- Le besoin d'aller au-delà de mesures à court-terme de l'apprentissage;
- Le besoin d'extraire des résultats de recherche d'évaluations formatives.

Reeves (2000:9; 2006), trace une ligne claire pour différencier le fonctionnement de la recherche orientée confirmation de théorie de celui d'une recherche design / développement (Figure 51).

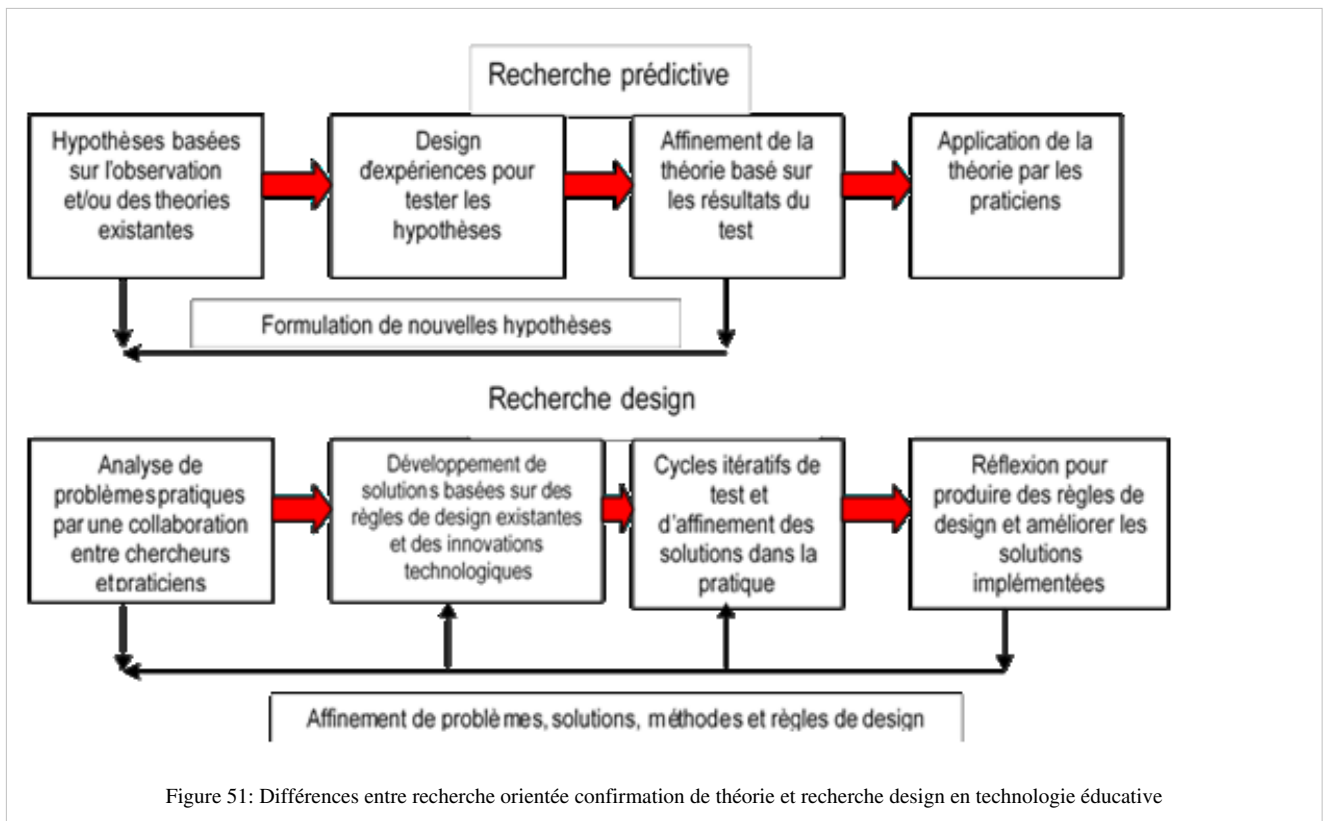


Figure 51: Différences entre recherche orientée confirmation de théorie et recherche design en technologie éducative

La recherche design en éducation comprend aussi une perspective recherche action transformative, i.e. les chercheurs doivent essayer de changer les choses.

L'objectif de recherche global au sein de la tradition empirique est de développer des théories durables et des principes clairs qui peuvent être confiés aux professionnels pour leur mise oeuvre. La recherche développement, d'autre part, requiert une épistémologie pragmatique qui considère que la théorie de l'apprentissage est constamment façonnée par les chercheurs et les professionnels. L'objectif global de la recherche développement est de résoudre des problèmes réels tout en construisant des principes de design qui peuvent éclairer des décisions futures. Selon les termes de Kuhn, ce sont deux mondes bien différents. (Reeves, 2000: 12).

La cognition située et la complexité, i.e. les connaissances spécifiques à la situation, sont une autre caractéristique importante de la plupart des recherches design en éducation:

Un élément central de la recherche design en éducation comme travail appliqué implique de situer le travail dans des "contextes naturels". (Barab & Squire, 2004: 11)

Le plus couramment, les expériences de design impliquent à la fois de concevoir des formes particulières d'apprentissage et d'étudier systématiquement ces formes d'apprentissage dans le contexte défini par les moyens qui les supportent. Ce contexte crée est sujet à des tests et des révisions, et les itérations successives qui en résultent jouent un rôle similaire à celui de la variation systématique dans l'expérience. (Cobb, diSessa, Lehrer, & Schauble, 2003:9)

Pour en savoir plus sur la RDE, vous pouvez lire l'article de Class et Schneider (2013). La Recherche Design en Education : vers une nouvelle approche ? ^{[3][4]}

Références et bibliographie

- [1] <http://www.designbasedresearch.org/>
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Cultural_probe
- [3] <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:34459>
- [4] Class et Schneider (2013). La Recherche Design en Education : vers une nouvelle approche ? *Frantice.net*, vol. 7, p. 5-16. <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:34459>.

Educational design research, An International Journal for Design-Based Research in Education (<https://journals.sub.uni-hamburg.de/EDeR/index>)

https://edutechwiki.unige.ch/en/Design-based_research

Règles de design dans la recherche design

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

Introduction

La recherche design - contrairement à d'autres recherches - exige que le design créé ou amélioré soit précisément décrit, en tout cas à la sortie de la recherche. L'idée étant que le design est un produit académique et qu'en conséquence il doit être décrit avec autant de précision que les analyses. Cela va de soi dans les sciences de l'ingénieur, mais pas en éducation. C'est pour cette raison que l'on introduit ici le concept de la *règle de design*.

La notion de règle de design

La *règle de design* (ou *règles technologique* ou *recommandation de design*) est une théorie sur «comment faire les choses». Une règle de design peut être le point de départ d'une recherche (problématique). Elle peut également être le point d'arrivée (résultats) d'une recherche. Elle peut enfin être les deux: un point de départ et un point d'arrivée (règle de design A au point de départ et règle de départ A++ au point d'arrivée). Ces règles de design spécifient comment faire les choses et ont été élaborées à partir de théories et de pratiques précédentes.

Bunge (cité par Järvinen:99) définit la règle technologique comme *une instruction pour accomplir un nombre fini d'actes dans un ordre et avec un objectif donnés*. Une règle technologique se définit comme un domaine de connaissances, reliant une intervention ou un artefact à un résultat ou une performance désirée dans un domaine d'application donné.

Types de résultats (artefacts, interventions) d'une recherche design

Une recherche orientée design doit utiliser et créer des langages de design clairs. Nous pouvons distinguer parmi les 4 types suivants de productions issues d'une recherche orientée design:

- Les blocs de base (ou concepts), qui forment le langage d'un domaine;
- Les modèles, qui sont des ensembles de propositions exprimant des relations entre les blocs de base;
- Les méthodes, qui sont un ensemble d'étapes pour accomplir une tâche (lignes directrices, algorithmes);
- Les instanciations, qui sont les réalisations d'un artefact dans son environnement

De ce fait, il existe deux principaux types de recherche orientée design:

(1) *Les études qui construisent quelque chose / créent un artefact*: L'objectif de ces études est de démontrer la faisabilité d'un artefact ou d'une intervention. Exemple: la création d'un environnement d'apprentissage à distance pour supporter un enseignement/apprentissage par projet, dans le domaine des langues vivantes.

(2) *Les études qui évaluent quelque chose*: L'objectif de ces études consiste à développer des critères d'évaluation et des évaluations de la construction et de l'utilisation de l'artefact. Exemple: l'efficacité d'un LMS (Learning

Management System) mieux conçu.

Si nous combinons types de productions et types de recherche orientée design, nous obtenons 4*2 manières (production * types) de conduire une recherche intéressante (Tableau 26). Bien entendu, ces dernières peuvent être combinées (et le sont généralement) dans un projet de recherche donné.

Créer de nouveaux concepts	Appliquer de nouveaux concepts
Construire des modèles	Évaluer des modèles
Créer des lignes directrices	Évaluer des lignes directrices
Appliquer des lignes directrices pour construire quelque chose	Évaluer une création

Tableau 26: Différentes manières de conduire une recherche orientée design

Habituellement, ce n'est pas l'artéfact (e.g. un logiciel) que vous construisez qui est intéressant, mais quelque chose derrière ce dernier (réflexions profondes, modèles, méthodes) ou autour de ce dernier (utilisation).

Exemples de règles de design dans la technologie éducative

En technologie éducative, il existe toute une variété de niveaux de design. Le modèle *Developing design documents* (3D) [Développer des documents design] (Boot et al. 2007: 917) est un exemple qui essaie de promouvoir une pensée plus systématique en matière de design. Il comprend trois dimensions principales:

- la stratification: structures éducatives et techniques fonctionnellement différentes
- le degré d'élaboration: conceptuel, spécification ou mise en oeuvre
- le formalisme: formel vs. informel

Pour en savoir plus sur ce modèle: http://edutechwiki.unige.ch/en/Developing_design_documents_%283D%29_model

Ci-dessous, nous présenterons quelques exemples de règles de design (résultats de recherche) qui sont répandues en technologie éducative. Comme vous le verrez, le design (ou son essence en termes de règles de design) peut être exprimé de différentes manières, notamment comme:

- une carte conceptuelle
- une liste
- un diagramme UML
- un langage de design formel ou non formel

Exemple 1: IMS Learning Design

Le design d'apprentissage IMS [IMS Learning Design] (IMS LD) est un standard pédagogique formel. C'est un langage de modélisation éducatif, pour décrire des scénarios pédagogiques supportés par la technologie, focalisé sur des activités apprenants. Actuellement, il constitue le langage formel le plus répandu pour décrire des scénarios d'apprentissage. Dans la terminologie IMS LD, un scénario pédagogique est appelé *pièce de théâtre*. Les composants principaux de ce langage de modélisation sont(Figure 44):

- *les rôles* qui sont joués par les apprenants, les enseignants, les tuteurs, etc.
- *les activités*
- *les environnements* comprenant des *services* (e.g. un forum) et des *ressources d'apprentissage*
- Le scénario est appelé *méthode* et contient tour à tour *pièce*, *acte* et *rôles*.

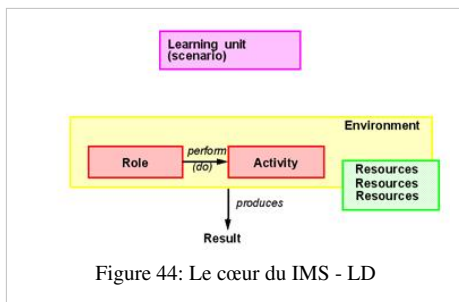


Figure 44: Le cœur du IMS - LD

L'IMS LD est formellement défini en XML (langage de balisage), mais à un niveau de granularité plus élevé, il est spécifié comme un diagramme de classe UML (http://edutechwiki.unige.ch/en/UML_class_diagram) dont la Figure 45 est un exemple.

Si vous souhaitez en savoir plus, en français, sur la question, nous vous proposons de lire l'article de Lejeune, A. (2004). IMS Learning Design. *Distances et Savoirs* 4 (2). http://www.cairn.info/zen.php?ID_ARTICLE=DIS_024_0409#re4no4

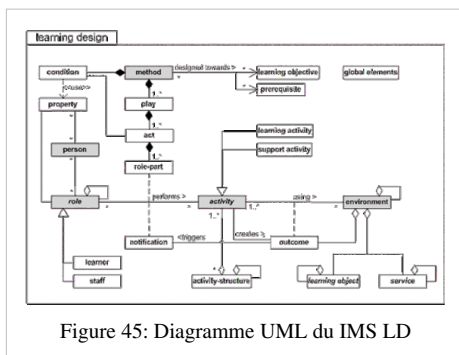


Figure 45: Diagramme UML du IMS LD

Exemple 2: La méthode d'ingénierie pédagogique MISA

La MISA (Méthode d'Ingénierie des Systèmes d'Apprentissage) est une méthode d'ingénierie pédagogique décrivant graphiquement les processus d'ingénierie pédagogique et leurs produits, ce qui définit un système d'apprentissage dans son entièreté. La MISA est décrite de manière complète dans l'article suivant de Paquette, G. (2004). L'ingénierie pédagogique à base d'objets et le référencement par les compétences. *L'ingénierie pédagogique à l'heure des TIC : pratiques et recherches*, 1 (3), pp.45-55. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/edutice-00001374/document>

La MISA comporte 35 tâches principales, ou processus, et environ 150 sous-tâches. La méthode a été totalement représentée au sein de l'éditeur de connaissances MOT (Modélisation par Objets Typés). Pour des détails sur ce langage de représentation graphique et semi-formel de la connaissance, nous vous renvoyons à l'article sur wikipedia: http://fr.wikipedia.org/wiki/Mod%C3%A9lisation_par_objets_typs

Un concepteur de cours travaille sur "4 modèles"

1. Représentation des *connaissances* et des *compétences*

DC: Design du contenu [DC: Design of Content] (connaissances et savoir-faire)

2. Application de *Méthodes* et d'approches *d'enseignement*

DP: Design des spécifications Pédagogiques [DP: Design of Pedagogical specifications]

3. Spécification de la *documentation d'apprentissage* [*Learning Materials*]

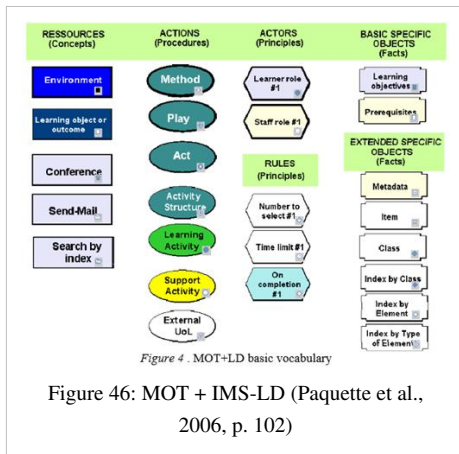
DM: Design de la documentation [DM: Design of Materials]

4. Planning du Rendu

DD: Design du Rendu [DD: Design of Delivery]

Les 4 composants divisés sur les 6 phases mènent aux 35 tâches principales.

En ce qui concerne les scénarios d'apprentissage, l'éditeur de design graphique MOT adopte le modèle du IMS-LD. Un modèle IMS dans MOT ressemblerait à ceci (Figure 46). Pour des détails, veuillez consulter l'article suivant: Paquette, G., Léonard, M., Lundgren-Cayrol, K., Mihaila, S., & Gareau, D. (2006). Learning Design based on Graphical Knowledge-Modelling. *Educational Technology & Society*, 9 (1), 97-112. http://www.ifets.info/journals/9_1/9.pdf



Remarque: Utiliser de telles méthodes et outils pour l'ingénierie pédagogique représente un travail important, qui n'en vaut la peine que si vous prévoyez de concevoir des cours entiers pour de nombreux étudiants. Examinons maintenant des modèles d'ingénierie pédagogique qui pourraient être mis en oeuvre à l'aide de telles méthodes.

Exemple 3: Les neuf événements d'enseignement selon Gagné

Les neuf événements d'enseignement de Gagné représentent un ensemble de neuf règles séquentielles spécifiant les contenus d'une leçon (unité d'apprentissage) de "bonne qualité". Il est ancré dans la théorie behavioriste-cognitviste de l'enseignement

(http://edutechwiki.unige.ch/fr/Th%C3%A9orie_des_conditions_d%E2%80%99apprentissage).

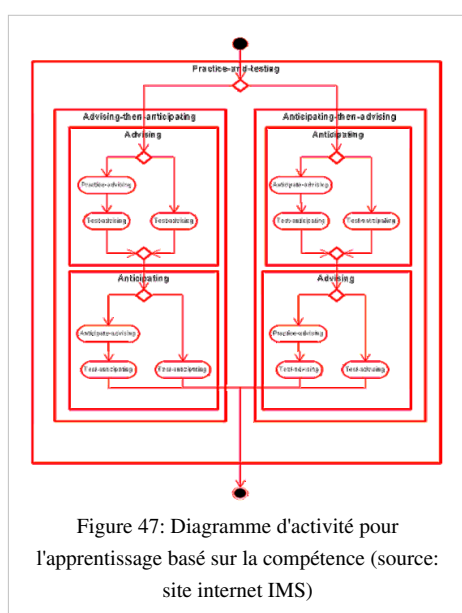
1. *Gagner l'attention*, e.g. présenter un bon problème, une situation nouvelle, utiliser une annonce multimédia.
2. *Informé l'apprenant de l'objectif*: e.g. présenter ce que les apprenants seront en mesure d'accomplir et comment ils seront capables d'utiliser les connaissances; donner une démonstration, si nécessaire.
3. *Stimuler le rappel d'une connaissance acquise précédemment*, e.g. inviter les apprenants à utiliser des connaissances acquises précédemment et pertinentes pour la leçon en cours (faits, règles, procédures, ou compétences). Montrer comment les connaissances sont connectées, fournir à l'apprenant un cadre de travail qui aide à l'apprentissage et à la mémorisation. Cela peut comprendre des tests.
4. *Présenter le matériel-stimulus* qui doit être appris, e.g. texte, graphique, simulations, figures, images, son, etc. Découper l'information (éviter la surcharge cognitive et rappeler l'information).
5. *Guider l'apprenant* e.g. la présentation du contenu et les instructions sur la façon d'apprendre sont deux choses différentes. Utilisation d'un canal différent (e.g. boîtes latérales).
6. *Faire ressortir les performances*, laisser l'apprenant faire quelque chose avec le comportement nouvellement acquis, ou le laisser mettre en pratique des compétences, ou encore appliquer des connaissances. Utiliser au minimum des QCM.
7. *Donner un feedback formatif sur les performances*, montrer la conformité de la réponse de l'apprenant, analyser le comportement de l'apprenant, présenter éventuellement une bonne solution (étape par étape) au problème.
8. *Évaluer les performances*, tester si la leçon a été apprise. Donner également parfois des informations générales sur les progrès effectués.

9. *Améliorer la rétention et le transfert*: informer l'apprenant à propos de situations de problème similaires, fournir des exercices supplémentaires. Mettre l'apprenant dans une situation de transfert. Laisser éventuellement les apprenants revoir la leçon.

Exemple 4 : Learning scenario design rules expressed with UML diagrams

UML (Unified Modeling Language) est le langage de design le plus répandu en informatique car il permet de modéliser des problèmes de nature très différente. Certains standards de formation à distance sont par exemple modélisés avec des diagrammes UML. Exemple: le modèle de diagramme de classe d'ingénierie pédagogique IMS ci-dessus (Figure 45).

UML peut aussi être considéré comme un outil d'analyse de données qualitatives et, en tant que tel, il est utilisé dans certaines recherches en technologie éducative pour décrire des scénarios d'apprentissage. La Figure 47, issue du guide des meilleures pratiques IMS-LD (http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslld_bestv1p0.html) montre un diagramme définissant la structure d'une activité d'apprentissage basé sur la compétence. Il définit deux possibilités principales: conseiller-puis-anticiper et anticiper-puis-conseiller.



Alors que le IMS-LD est plutôt un standard pour décrire les designs d'apprentissage, les outils conceptuels qu'il propose, et notamment les diagrammes d'activité en UML, sont aussi utilisés dans la recherche en technologie éducative.

Exécution et évaluation d'une recherche design

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

Introduction

Ce chapitre adresse deux problèmes importants:

- Comment organiser le cadre théorique d'une recherche design ? On proposera d'utiliser les cartes de conjecture de Sandoval
- Comment évaluer un design?

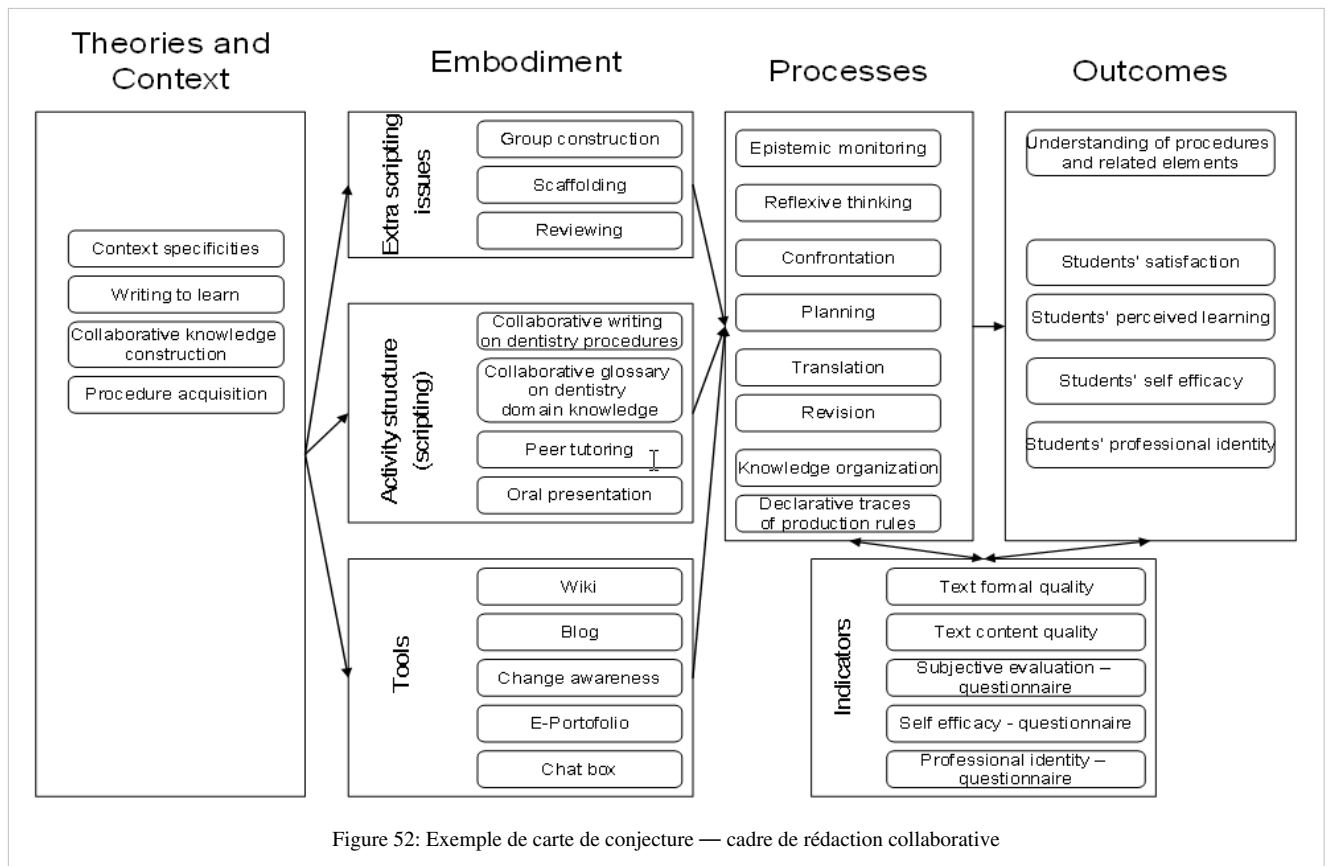
Les cartes de conjecture (Sandoval) pour organiser une RDE

La complexité et le caractère situé de la RDE sont liés à l'idée d'itération, i.e. les «expériences» en RDE ne sont pas réalisées une seule fois. Elles sont affinées puis à nouveau «testées» avec des utilisateurs afin d'essayer de comprendre les conjectures exprimées par les variables intermédiaires.

Selon Sandoval (2004a:2), "*La conception d'un environnement d'apprentissage comporte des «conjectures incarnées» sur l'apprentissage et l'enseignement, et l'étude empirique de ce type d'environnements permet d'affiner ces conjectures au fil du temps. Le concept de «conjectures incarnées» est une façon de démontrer la nature théorique de la conception d'environnements d'apprentissage, et d'encadrer les questions méthodologiques liées à l'étude de telles conjectures*".

Une conjecture *incarnée* est une conjecture sur la façon dont des propositions théoriques peuvent être réifiées au sein d'environnements conçus selon des méthodes sensées favoriser l'apprentissage. Les environnements ainsi conçus comprennent des *outils* (comme les logiciels), des *matériels* et des *structures d'activités* (que sont définies comme la combinaison de la structure des tâches, de comment une tâche est organisée, et des structures de participation sociale (Erickson, 1982)).

La RDE peut s'organiser grâce à des cartes de conjecture (Sandoval: 2004). Ces cartes permettent de conduire et d'organiser le projet de recherche avec une sorte de carte conceptuelle. Voici un exemple qui permet d'identifier les plus importantes composantes de recherche d'un cadre de rédaction collaborative. Il montre que la recherche est basée sur un ensemble de théories que nous essayons d'incarner dans un design, et que cela mène à des processus (cognitifs de l'apprenant) et, finalement, à des résultats (Figure 52).



Une telle carte peut et devrait être affinée au fil du temps, i.e. les flèches ne devraient pas simplement aller d'une grosse boîte à une autre, mais aussi relier les petites boîtes entre elles. L'idée est que certaines de ces relations devraient alors être testées avec une méthodologie de recherche sérieuse.

Dans la Figure 53, nous présentons un autre exemple qui montre une carte de conjecture pour une seule question de recherche: *Dans quelle mesure la Structure de Support Tutoral aide-t-elle à concevoir un apprentissage socio-constructiviste efficace* (Class, 2009)? Cet exemple montre qu'un certain nombre de conjectures théoriques définissent comment une structure de support tutoral devrait être mise en oeuvre. Ces éléments théoriques sont alors instanciés comme des conjectures incarnées, i.e. des règles de design pratiques. Les éléments de conception techno-pédagogiques devraient alors favoriser les processus, i.e. ce que les étudiants font. Ces processus devraient à leur tour mener à un meilleur apprentissage.

Comme vous pouvez certainement le déduire de ces deux exemples, de telles cartes de conjecture sont simplement une forme spéciale de carte conceptuelle pour définir des éléments de design et de recherche qui dépendent les uns des autres. En tant que tels, ils sont hautement idiographiques, i.e. les chercheurs doivent apporter leurs meilleures représentations, et cela dépend de l'objectif de recherche global. Il faut également noter que les cartes de conjecture devraient évoluer au fil du temps. E.g. dans le deuxième exemple, vous pouvez voir que les flèches définissent des relations entre des boîtes spécifiques. Ces relations peuvent alors être testées à l'aide de données (si disponibles).

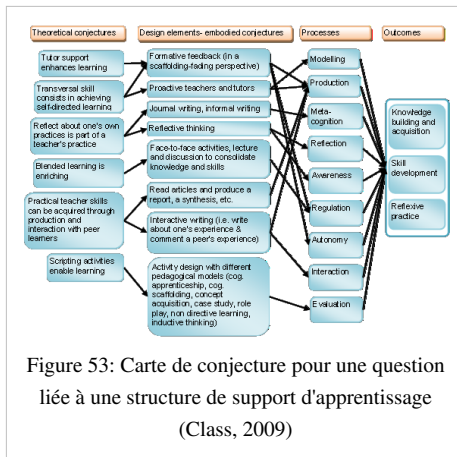


Figure 53: Carte de conjecture pour une question liée à une structure de support d'apprentissage (Class, 2009)

Évaluation dans une recherche orientée design

L'évaluation n'est pas une problématique propre à la recherche orientée design. Examinons donc le principe général d'une recherche évaluation. Selon Frechtling et al (2002), cité par Randolph (2008:22), il existe un grand nombre de traditions d'évaluation parmi lesquelles choisir, mais une méthode standard pour conduire une évaluation est constituée des étapes suivantes:

- Développer un modèle conceptuel du programme et identifier les points d'évaluation clés,
- Développer des questions d'évaluation et définir des résultats mesurables,
- Développer un design d'évaluation,
- Recueillir les données,
- Analyser les données,
- Partager les résultats de la recherche avec les publics intéressés.

Utilisation de grilles d'évaluation

Les designs d'une recherche évaluation suivent souvent la même logique que les designs de recherche orientés vérification de théorie. En technologie éducative, l'évaluation utilise souvent comme référence une "règle de desogn" et cela peut se traduire par une grille d'évaluation de haut niveau. Les principes premiers de Merrill (*First Principles of Instruction*) constituent un bon exemple pour cette dernière:

1. L'environnement d'apprentissage utilise-t-il des problèmes authentiques?
2. L'environnement d'apprentissage permet-il d'activer des connaissances ou une expérience préalables?
3. L'environnement d'apprentissage montre-t-il ce qui doit être appris?
4. Les apprenants peuvent-ils pratiquer et appliquer les connaissances ou les compétences acquises?
5. Les apprenants sont-ils encouragés à intégrer (transférer) les nouvelles connaissances ou compétences dans leur vie quotidienne?

Un autre exemple est le LORI (Learning Object Review Instrument) disponible sous forme d'un formulaire en ligne consistant en des rubriques, des échelles d'évaluation et des champs de commentaires. Cet instrument d'évaluation est défini par neuf dimensions:

1. Qualité du contenu: véricité, exactitude, présentation équilibrée des idées et niveau de détail approprié.
2. Alignement de l'objectif d'apprentissage: alignement des objectifs d'apprentissage, des activités, des évaluations et des caractéristiques des apprenants.
3. Feedback et adaptation: contenus adaptatifs ou feedback conduit par une contribution différentielle de l'apprenant ou un modelage de ce dernier.
4. Motivation: capacité de motiver et de stimuler l'intérêt ou la curiosité d'une population d'apprenants identifiée.

5. Design de la présentation: conception des informations visuelles et auditives pour un apprentissage amélioré et un traitement mental efficace.
6. Utilisabilité de l'interaction: facilité de navigation, prédictibilité de l'interface utilisateur et qualité des fonctions d'aide de cette interface.
7. Accessibilité: soutien aux apprenants handicapés.
8. Réutilisabilité: capacité d'être transféré dans d'autres cours ou dans d'autres contextes d'apprentissage sans modification.
9. Conformité aux standards: Respect des standards et des spécifications internationaux

Bien entendu, les règles de design elles-mêmes qui sont derrière de telles grilles d'évaluation peuvent, elles-mêmes, faire l'objet d'une évaluation.

Méthodologies d'évaluation de l'expérience utilisateur

Lors qu'on crée un design on évalue normalement pas seulement l'utilité, mais également son utilisabilité (ergonomie) et son acceptance.

Les questions de recherche types qu'un chercheur pourrait poser sont les suivantes:

- Dans quelle mesure les utilisateurs (e.g. les étudiants et leurs enseignants) sont-ils satisfaits d'un nouveau LMS?
- De quelles façons, d'un point de vue utilisateurs, une nouvelle intervention pourrait-elle être améliorée?

La méthodologie d'une recherche évaluation s'inspire des différentes approches des sciences sociales pour le recueil et l'analyse de données. E.g., Håkansson cite les méthodes de recueil de données suivantes: heuristique, expériences, questionnaires, entretiens, observations, et la pensée à haute voix.

Les méthodologies d'évaluation sont très différentes selon le type d'objet à évaluer et selon l'objectif de l'évaluation. Nous présenterons simplement deux cadres de travail pour l'analyse d'utilisabilité, car les études sur l'utilisabilité font habituellement partie de la recherche orientée design. Les artefacts développés devraient être utilisables à la fois en termes d'utilisabilité de surface (les utilisateurs sont capables d'utiliser l'interface) et d'ergonomie cognitive (les utilisateurs sont capables d'utiliser l'interface pour réaliser une tâche réelle).

Exemple 1: Le modèle d'étude d'utilisabilité Usability Net

Usability Net (<http://www.usabilitynet.org/>^[1]) fournit un cadre de travail complet pour les études d'évaluation de l'utilisabilité. Les procédures d'utilisabilité sont incorporées à tous les stades de développement:

- Planning et faisabilité: pour garantir que les activités d'utilisabilité soient incorporées de manière efficace au design et au processus de développement, et qu'elles influencent les stades précoces de faisabilité du design et du processus de développement.
- Exigences: les utilisateurs et les développeurs identifient des exigences d'utilisabilité qui peuvent être testées plus tard dans le processus de développement.
- Design: créer et développer un design d'interface utilisateur qui est fondé sur la spécification des exigences, et qui vienne en aide à l'utilisateur dans les tâches à réaliser.
- Mise en oeuvre: garantir que le design détaillé tienne compte des principes d'utilisabilité.
- Tests et mesures: évaluer dans quelle mesure les exigences de l'utilisateur et de l'organisation ont été remplies, et fournir un feedback dans une forme qui peut être utilisée par les designers et les développeurs pour améliorer le design de l'interface utilisateur.
- Après le lancement / la mise en service: suivre l'utilisabilité du système après son lancement pour garantir qu'il répond aux besoins de l'utilisateur sur le terrain. Ce suivi devrait être utilisé comme données supplémentaires dans les exigences pour une nouvelle version ou parution.

La Figure 54: *Cadre de travail Usability* dresse la liste des méthodes qui peuvent être utilisées à chaque stade du design.

Planning & Feasibility	Requirements	Design	Implementation	Test & Measure	Post Release
Getting started	User Surveys	Design guidelines	Style guides	Diagnostic evaluation	Post release testing
Stakeholder meeting	Interviews	Paper prototyping	Rapid prototyping	Performance testing	Subjective assessment
Analyse context	Contextual inquiry	Heuristic evaluation		Subjective evaluation	User surveys
ISO 13407	User Observation	Parallel design		Heuristic evaluation	Remote evaluation
Planning	Context	Storyboarding		Critical Incidence Technique	
Competitor Analysis	Focus Groups	Evaluate prototype		Pleasure	
	Brainstorming	Wizard of Oz			
	Evaluating existing systems	Interface design patterns			
	Card Sorting				
	Affinity diagramming				
	Scenarios of use				
	Task Analysis				
	Requirements meeting				

Figure 54: Cadre de travail Usability net ([1])

Pourquoi vous présenter ce modèle? Pour vous montrer que l'évaluation, dans un processus de conception, est fortement liée au processus de conception de l'ensemble de l'environnement. A chaque étape de la conception, il est nécessaire de penser à l'évaluation. Par exemple, si les utilisateurs ne participent pas à la phase "exigences", il sera difficile de mettre en oeuvre un programme de *tests et mesures* car on ne saura pas clairement quels critères utiliser.

Il existe d'autres approches pour étudier l'utilisabilité. Pour quelques détails, consulter: <http://edutechwiki.unige.ch/fr/Utilisabilit%C3%A9> ^[2] et http://edutechwiki.unige.ch/en/Methodology_tutorial_-_design-oriented_research_designs ^[3] pour la méthode de Nielsen par exemple.

Exemples de thèses de type design

- Class, B. (2009). A blended socio-constructivist course with an activity-based, collaborative learning environment intended for trainers of conference interpreters. Université de Genève. <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:4780> ^[4]
- Lombard, F. (2012). Conception et analyse de dispositifs d'investigation en biologie : comment conjuguer autonomie dans la validation scientifique, approfondissement conceptuel dans le paradigme et couverture curriculaire ? <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:24656> ^[5]
- Ortoleva, G. (2015). Writing to share, sharing to learn: Technology-enhanced learning activities to foster professional development in initial vocational education. (Thèse en cours).

Résumé et pratique

Les designs de recherche orientés recherche design couvrent un large spectre de recherches. En technologie éducative, nous pouvons probablement faire la distinction entre trois types principaux:

1. **Les «Expériences de design»** qui tentent de créer de nouveaux designs pédagogiques. Certains de ces derniers sont à grande échelle, i.e. s'étendraient sur le design d'un cours tout entier.
2. **Conception d'artéfacts technologiques**, tels que les environnements d'apprentissage multimédia ou les environnements d'apprentissage virtuels.
3. **Modèles et langages de design d'apprentissage** formels et semi-formels (règles de design).

Pour pratiquer:

1. Pourquoi la "recherche design en éducation" a-t-elle émergé dans la technologie éducative au début des années 1990?
2. Pour quelles raisons un chercheur peut-il réaliser une carte de conjectures? Quelles sont les finalités d'une carte de conjectures?
3. Quel est le but du design participatif?

Exercice de révision

1. Conduire une petite étude d'utilisabilité d'un outil pour enseignant afin de définir un design d'apprentissage. Télécharger et installer <http://compendiumld.open.ac.uk/CompendiumLD> ^[6]. Préalablement, il faut installer JAVA ^[7] (si Java n'est pas déjà installé sur votre machine)
2. Appliquer grossièrement la procédure suivante:
 - Écrire une liste d'exigences / de besoins
 - Concevoir une séquence de formation (une aide est incluse dans le système)
 - Concevoir une séquence de test
 - Réaliser ces tests avec 2 utilisateurs
 - Faire des suggestions sur les fonctionnalités manquantes et les problèmes d'utilisabilité

Étude de cas

1. Télécharger l'article de Class, B. et Schneider, D. (2012). Design, mise en oeuvre et évaluation d'une formation hybride. *Distances et Médiations des Savoirs*, Vol. 1, p. 1-27. <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:34461> ^[8]
2. Identifier l'objectif principal de l'étude.
3. Identifier et décrivez la méthodologie utilisée pour conduire cette recherche de type Recherche Design en Education.
4. Identifiez de 1 à 5 règles de design (règles de conception) qui pourraient être intéressantes pour votre contexte. Expliquez en quoi et pourquoi elle(s) pourraient être intéressantes.
5. Esquissez un design de recherche de votre choix (orientée vérification de théorie, formulation de théorie ou design) pour utiliser une des règles de design identifiées comme intéressante pour votre contexte.

Références

Sandoval, William A. & Philip Bell (2004), Design-Based Research Methods for Studying Learning in Context: Introduction, Educational Psychologist, Vol. 39, No. 4: pages 199-201. doi:10.1207/s15326985ep3904_3

Références et bibliographie

- [1] <http://www.usabilitynet.org/>
- [2] <http://edutechwiki.unige.ch/fr/Utilisabilit%C3%A9>
- [3] http://edutechwiki.unige.ch/en/Methodology_tutorial_-_design-oriented_research_designs
- [4] <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:4780>
- [5] <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:24656>
- [6] <http://compendiumld.open.ac.uk/>
- [7] <https://www.java.com/en/>
- [8] <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:34461>

Recueil de données quantitatives

Recueil de données quantitatives

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Introduction

Ce module présentera plusieurs méthodes de collecte de données quantitatives et se focalisera sur la recherche de type enquête par sondage et l'élaboration de questionnaires.

Le module suivant abordera la recueil de données qualitatives.

Objectifs d'apprentissage

- Apprendre à faire la distinction entre différentes sources de données
- Apprendre les étapes de base de la conception d'un questionnaire
- Comprendre que la mesure d'un comportement (ou la perception d'un comportement) a plus de valeur que les opinions dans la plupart des cas
- Apprendre quelques principes de base de la conception de questions dans les questionnaires
- Comprendre que vous devriez trouver des recherches similaires et réutiliser des questionnaires dès que vous le pouvez
- Apprendre à présenter un questionnaire
- Savoir créer un bon échantillonnage "intuitif"

Types de données quantitatives

En technologie éducative, tout comme dans la plupart des autres sciences sociales, nous travaillons avec toute une gamme de **sources de données** quantitatives. En particulier, nous pouvons faire la distinction entre:

(1) Les données générées par le chercheur, par exemple:

- Tests, e.g. une mesure de performance dans l'accomplissement d'une tâche
- Questionnaires
- Observations qualitatives quantifiées de différentes sortes, e.g. textes écrits par des étudiants, entretiens transcrits.

(2) Données réelles, par exemple:

- Notes (évaluations)
- "Statistiques" officielles et semi-officielles, e.g. données de la population

(3) Données enregistrées par le système, par exemple:

- Traces des interactions d'un utilisateur avec un système, i.e. l'utilisation d'outils dans un système de gestion de l'apprentissage.
 - Ces données sont parfois générées à partir d'outils spécifiquement conçus pour la recherche, ou, simplement, elles "existent" (e.g. il est facile d'extraire les entrées d'une base de données pour récupérer les participations à un forum)
-

Conseils et suite de ce module

Dans ce module, nous nous **focaliserons sur la conception de sondages** et, par conséquent, sur la conception de questionnaires, puisque les données réelles sont disponibles "telles quelles" et l'analyse des données enregistrées par le système est une voie de recherche plus difficile.

Les principales méthodes de collecte de données quantitatives sont très bien documentées dans la plupart des livres de méthodologie en science sociale. Par exemple, Aymotte, L. (2011). *Méthodes quantitatives. Applications à la recherche en sciences humaines*. 3^e édition. Editions du Renouveau Pédagogique. Canada.

Notre conseil principal

Réutilisez les instruments *publiés* et testés statistiquement autant que possible!

Enquête par sondage et conception de questionnaires

- Qualité: brouillon
- Difficulté: intermédiaire

Recherche de type enquête par sondage et questionnaires

La méthodologie de la recherche de type enquête par sondage a maintenant plus de soixante ans; elle est donc bien documentée dans de nombreux livres de méthodologie. Elle exige d'acquérir des informations auprès de gens à propos de leurs attitudes, comportements, expériences, conditions socio-économiques et d'autres items au travers de questionnaires. Ces questionnaires peuvent prendre la forme d'un document à remplir, d'un entretien face à face, d'un échange téléphonique ou d'un questionnaire sur Internet. Habituellement, la recherche de type enquête par sondage tente de vérifier une théorie à propos d'une population assez vaste, e.g. "étudiants universitaires en sciences humaines" ou "adolescents à la fin de leur scolarité obligatoire dans tous les pays de l'OCDE". Le sondage est alors soumis à un échantillon représentatif, habituellement quelques centaines de personnes.

La conception d'un questionnaire n'est pas facile. En premier lieu, vous devez avoir conscience que les données de sondage reposent sur des *données subjectives*, i.e. ce que les gens croient faire ou penser, et même ce qu'ils pensent devoir dire. En second lieu, les questions ne sont que des indicateurs de pensée. C'est la raison pour laquelle on pose habituellement plusieurs questions pour mesurer le même concept théorique. La conception de bonnes questions et de bons items de réponse est difficile. Les débutants font en général de nombreuses erreurs. Pour toutes ces raisons, il est important de s'appuyer autant que possible sur des *questionnaires publiés* qui ont été développés et testés par des chercheurs sérieux.

La conception de questionnaire, pas à pas

Nous proposons ci-dessous une courte recette pour concevoir un questionnaire.

1. Dressez une liste de concepts (variables théoriques) dans vos questions de recherche pour lesquelles vous avez besoin de données.

2. Assurez-vous d'identifier les dimensions de chacun de ces concepts (ou assurez-vous qu'ils ne soient pas multidimensionnels). Si vous ne savez pas ce que sont les "dimensions", veuillez lire la partie sur l'opérationnalisation de concepts généraux (De la théorie aux données).

- Consultez la littérature de recherche, i.e. trouvez des recherches similaires qui ont utilisé des questionnaires
- Discutez avec des experts du/des domaine(s)

- Dressez une liste de variables conceptuelles (soit des concepts simples, soit des dimensions de concepts complexes)

3. Pour chaque variable conceptuelle, réfléchissez à comment vous prévoyez de la mesurer.

- Premièrement (!), passez en revue la littérature et découvrez si d'autres personnes ont traité cette variable et comment.
- Il est nettement préférable d'utiliser un instrument publié adapté que de construire le vôtre. Vous pourrez alors comparer vos résultats et vous aurez beaucoup moins d'explications et de justifications à fournir! En outre, comme nous l'avons déjà indiqué, vous risquez moins de concevoir de mauvais questionnaires de cette manière.

4. Prévoyez une certaine dose de redondance de mesure

- Ne mesurez pas une variable conceptuelle avec seulement une question ou observation. Utilisez au moins quatre questions.

5. Demandez aux gens comment ils se comportent plutôt que comment ils pensent se comporter.

- E.g. ne demandez pas: "*Utilisez-vous des pédagogies socioconstructivistes ?*", mais posez plutôt plusieurs questions à propos des tâches habituellement confiées aux apprenants.

6. Ne demandez pas aux gens de confirmer vos questions de recherche.

- E.g. dans un sondage ou dans un test, ne demandez pas: "Etes-vous parvenu(e) à rendre votre enseignement plus efficace avec cette nouvelle technologie ? De nouveau, demandez/observez ce que le professeur accomplit réellement et ce que les étudiants avaient à effectuer et ont effectué.

7. Testez votre questionnaire sur au moins deux personnes. Il y a de grandes chances que quelques-unes de vos questions soient vraiment mal conçues...

Enfin, vous pourriez également trianguler des sondages avec des données de nature différente, e.g. combiner les données de sondage avec des données objectives et des données d'observation quantifiées (comme les analyses des données enregistrées par le système), ou même des données qualitatives comme des entretiens avec des individus sélectionnés.

Conception des items de questions et de réponse

Nous formulons ci-dessous quelques règles que vous devriez respecter et que vous pouvez également utiliser comme check-list.

Formulation et contenu des questions

- Posez seulement des questions que votre population cible comprend.
- Les questions doivent éviter de traiter deux thèmes à la fois!
Mauvais exemple: Avez-vous aimé ce système et n'avez-vous eu aucun problème avec?
- Rédigez des questions aussi courtes que possible. Autrement, les gens ne liront/retiendront pas toute la question.
- Posez plusieurs questions pour mesurer le même concept. Essayez par tous les moyens de trouver dans la littérature des ensembles d'items publiés (questions) que vous pouvez réutiliser.

Items de réponses

- Évitez les réponses ouvertes (elles vous donneront un grand travail de codage)
- N'oubliez pas des possibilités de réponse, anticipez toutes les réponses possibles !
- Utilisez des échelles avec une gamme d'au moins cinq choix de réponse, autrement les gens auront tendance à choisir la réponse du "milieu" et vous n'aurez pas de variance. E.g. évitez:

D'accord () sans avis () pas d'accord ()

- Idéalement, les choix de réponse devraient être cohérents avec des items mesurant le même concept.
- Si vous sentez que la plupart des gens cocheront une valeur "moyenne", utilisez une large échelle paire sans point central.

e.g. 1=pas du tout d'accord, 10=tout à fait d'accord

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Encore une fois, utilisez autant que vous pouvez des **échelles publiées**. Cette stratégie vous aidera de différentes manières. Vous obtiendrez une meilleure fiabilité (compréhension des questions par l'utilisateur) car les items publiés ont été testés. La construction d'échelles sera plus facile et plus rapide (vous pouvez éviter de faire des statistiques, comme le coefficient alpha de Cronbach). Enfin, cette stratégie rendra vos résultats plus comparables.

Test

- Vous devez tester votre questionnaire sur au moins deux personnes!
- D'après notre expérience en enseignement de la méthodologie, nous pouvons affirmer que nous n'avons jamais vu un étudiant débutant réussir un questionnaire du premier coup, pas même un questionnaire tout juste acceptable. Ne surestimez pas vos compétences!

Exemple: Un questionnaire sur la présence sociale

La présence sociale est une variable importante dans l'éducation à distance (informée). Examinons une étude qui tente de faire le lien entre la présence sociale et la satisfaction de l'apprenant.

Le questionnaire GlobalEd, conçu par Charlotte N. Gunawardena & Frank J. Zittle (1997) et rapporté dans leur article intitulé *Social presence as a predictor of satisfaction within a computer-mediated conferencing environment*, American Journal of Distance Education, 11:3, 8-26, DOI:10.1080/08923649709526970 a été développé pour évaluer une conférence virtuelle.

Les participants (n=50) de la conférence ont rempli le questionnaire. La convergence interne de l'échelle de la présence sociale était de $\alpha=0,88$. Il a été découvert que la présence sociale est un prédicteur robuste de la satisfaction de l'utilisateur.

Le questionnaire utilisait les 14 questions suivantes afin de mesurer la présence sociale (le questionnaire dans son ensemble comprenait 61 items):

- Les messages dans le GlobalEd étaient impersonnels
- La CMO (Communication médiatisée par ordinateur) est un excellent média pour les interactions sociales
- Je me suis senti(e) à l'aise pour converser au moyen de ce média basé sur le texte
- Je me suis senti(e) à l'aise pour me présenter sur GlobalEd
- Le fait que chacun se présente m'a permis de ressentir une forme de communauté en ligne
- Je me suis senti(e) à l'aise dans la participation aux discussions GlobalEd
- Les modérateurs ont créé une impression de communauté en ligne
- Les modérateurs ont facilité les discussions lors de la conférence GlobalEd

- Les discussions utilisant le média de la CMO ont tendance à être plus impersonnelles que les discussions en face à face
- Les discussions CMO sont plus impersonnelles que les discussions en audioconférence
- Les discussions CMO sont plus impersonnelles que les discussions en visioconférence
- Je me suis senti(e) à l'aise lorsque j'interagissais avec d'autres participants à la conférence
- J'ai senti que mon point de vue était pris en compte par les autres participants de GlobalEd
- J'ai été capable de me faire une impression distincte et individuelle de quelques participants au GlobalEd, bien que nous communiquions seulement via un média basé sur le texte.

Une échelle de réponse à 5 points était utilisée pour chaque question.

Exemple: Questionnaire socioconstructiviste destiné aux enseignants

Dans un questionnaire conçu par B. Class et qui était basé sur Dolmans et al. (2003) et Taylor & Maor (2000), le problème était de savoir comment identifier des éléments socioconstructivistes dans un cours d'enseignement à distance pour formateur d'interprètes de conférence.

Décomposition du *design socioconstructiviste* dans (1) l'apprentissage actif ou constructif, (2) l'apprentissage orienté sur soi, (3) l'apprentissage contextuel et (4) l'apprentissage collaboratif, (5) le comportement interpersonnel de l'enseignant (selon Dolmans et al., 1993).

Remarque: les en-têtes concernant ces dimensions (e.g. "Apprentissage actif/ constructif") ne sont pas montrés aux sujets de l'étude. Nous ne voulons pas qu'ils réfléchissent sur la théorie, mais seulement qu'ils répondent aux questions. Ces en-têtes vous sont montrés ci-dessous pour vous aider à la compréhension.

	Affirmations: Les enseignants nous ont stimulé(e)s...	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Plutôt d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
		1	2	3	4	5
(Apprentissage actif/constructif)						
4	... à chercher des explications durant la discussion	O	O	O	O	O
5	... à résumer avec nos propres mots ce que nous avons appris	O	O	O	O	O
6	... à chercher des liens entre des questions qui ont fait l'objet de discussions dans le groupe tutoré	O	O	O	O	O
7	... à comprendre les mécanismes/théories sous-jacent(e)s	O	O	O	O	O
8	... à faire attention aux explications contradictoires	O	O	O	O	O
(Apprentissage orienté sur soi)						
9	... à générer par nous-mêmes des questions d'apprentissage claires	O	O	O	O	O
10	... à évaluer par nous-mêmes notre compréhension du sujet	O	O	O	O	O
(Apprentissage contextuel)						
11	... à appliquer des connaissances au problème qui fait l'objet d'une discussion	O	O	O	O	O
12	... à appliquer des connaissances à d'autres situations/problèmes	O	O	O	O	O

13	... à poser des questions sophistiquées	O	O	O	O	O
14	... à reconsidérer des explications précédentes	O	O	O	O	O
(Apprentissage collaboratif)						
15	... à réfléchir à nos forces et à nos faiblesses concernant notre fonctionnement au sein du groupe tutoré	O	O	O	O	O
16	... à donner un feedback constructif à propos de notre travail de groupe	O	O	O	O	O
17	... à évaluer la coopération de notre groupe régulièrement	O	O	O	O	O
18	... à organiser des réunions avec elle/lui pour discuter de comment améliorer notre fonctionnement en tant que groupe	O	O	O	O	O

Points généraux autour de la conception d'un questionnaire

L'Introduction

Un questionnaire (qu'il soit sur papier ou en ligne) devrait comprendre une courte introduction qui en déclare l'objectif. Une telle introduction garantit que vous ne publierez que des données statistiques (aucun nom) et spécifie combien de temps cela prendra pour répondre aux questions. Il est important de donner une estimation exacte de ce temps, autrement les participants pourraient se fâcher et abandonner la procédure.

[Les élèves disposent de 45mn pour remplir ce questionnaire et auparavant, ils ont du, pendant 2 heures, répondre à un cahier de tests].

Vous trouverez dans ce questionnaire des questions portant sur les points suivants :

- vous ;
- votre famille et votre environnement à la maison ;
- vos activités de lecture ;
- le temps que vous consacrez à étudier ;
- l'ambiance dans votre classe et votre école ;
- vos cours de français ;
- les bibliothèques que vous fréquentez ;
- vos stratégies pour lire et comprendre des textes ;
- votre familiarité avec les technologies de l'information et de la communication (TIC) ;
- le soutien pédagogique extrascolaire payé ;
- votre avenir.

Certaines questions parlent de lecture. Le mot « lecture » désigne la capacité à comprendre des textes écrits, à utiliser leur contenu et à y réfléchir. Cette aptitude est indispensable pour atteindre ses objectifs personnels, développer ses connaissances et son potentiel et prendre une part active dans la société.

Veillez lire attentivement chaque question et y répondre le plus précisément possible. Dans le test que vous venez de passer, vous deviez le plus souvent entourer votre réponse, mais dans ce questionnaire, vous répondrez surtout en cochant la case appropriée. Pour un petit nombre de questions, vous aurez à rédiger une courte réponse.

Si vous avez fait une erreur en cochant une case, barrez la mauvaise case (ou effacez proprement votre croix), puis cochez la bonne case. Si vous faites une erreur en rédigeant une réponse, contentez-vous de la barrer et de réécrire la bonne réponse à côté.

Dans ce questionnaire, il n'y a pas de « bonnes » ou de « mauvaises » réponses. Répondez en indiquant ce qui est exact dans votre cas.

Vous pouvez d'ailleurs demander de l'aide si vous ne comprenez pas quelque chose ou si vous n'êtes pas sûr(e) de la façon de répondre à une question.

Vos réponses seront combinées à celles d'autres élèves pour donner des résultats totaux et des moyennes, où aucun élève particulier ne pourra être identifié. Toutes vos réponses resteront donc confidentielles.

http://pisa.educa.ch/sites/default/files/20100927/11571-13110-1-ms09_stdq_che_fre.pdf^[1]

Ergonomie

Comme mentionné précédemment, le conseil le plus important que nous pouvons vous donner est le suivant: testez le questionnaire sur 2 ou 3 personnes de profil similaire à celui de votre public cible, observez les difficultés et autres problèmes et réglez-les.

Au niveau de la présentation:

- N'incluez que des questions et des items de réponse (en plus de l'introduction)
- Assurez-vous que les gens comprennent où et comment ils doivent répondre (cocher).

Informations de codage pour le chercheur

Il est utile d'inclure des informations de codage pour le chercheur lorsque vous administrez un sondage sur papier. Cependant, si vous le faites, utilisez une police de caractères très petite, autrement, les participants seront distraits par ces dernières.

- Attribuez un code (e.g. "Q2-3") à chaque item de question (variable) et attribuez un **nombre** (code) à chaque item de réponse
- Cela vous aidera lorsque vous transcrirez les données ou que vous les analyserez
- Utilisez une petite police de caractères (cette information est pour vous).

Ci-dessous, une question issue d'un sondage sur papier avec plusieurs sous-questions à propos du comportement de l'enseignant. Vous pouvez voir que chaque question est numérotée et que les items de réponses ont des codes. Ces derniers ne concernent pas l'utilisateur (et vous devriez vraiment utiliser des petits caractères), mais ils sont très utiles pour la transcription des données et vous aident également à relier, dans votre logiciel de statistiques, les variables aux items de question et de réponse.

Vous trouverez ci-dessous des affirmations générales à propos du comportement des enseignants. Veuillez indiquer dans quelle mesure vous êtes d'accord, ou pas, avec ces affirmations.

Veuillez cocher le cercle approprié sur l'échelle (pas du tout d'accord - tout à fait d'accord) pour chaque affirmation.

Affirmations: Les enseignants nous ont stimulé(e)s...		Pas du tout d'accord 1	Pas d'accord 2	Plutôt d'accord 3	D'accord 4	Tout à fait d'accord 5
Q4	... à chercher des explications pendant la discussion	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q5	... à résumer avec nos propres mots ce que nous avons appris	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q7	... à reconsidérer des explications précédentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bien entendu, il est encore plus crucial que les codes générés pour un sondage en ligne soit corrects. Sauf justification spécial, on choisit toujours des nombres. Pour les variables ordinales et intervalles, l'échelle commence en règle générale à 1 (pôle faible/négatif).

Pratique

Questions de réflexion

Pour pratiquer:

1. Pourquoi les questionnaires mesurent-ils un concept théorique unique avec une échelle composée à partir de plusieurs questions?
2. Dans le contexte des enquêtes par sondage, que sont les indicateurs qui mesurent un concept théorique ?

Etudes de cas

Pour pratiquer:

1. Téléchargez Le cadre d'évaluation de PISA 2009. Les compétences clés en compréhension de l'écrit, en mathématiques et en sciences. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/49539189.pdf> ^[2]
2. Téléchargez le rapport Résultats du PISA 2009 : Synthèse. <http://www.oecd.org/pisa/46624382.pdf> ^[3]
3. Lisez avec attention la partie intitulée *Cadre conceptuel des questionnaires du cycle PISA 2009*, p. 141 du document Le cadre d'évaluation de Pisa 2009.
4. Regardez les questionnaires, disponibles en annexe du document Le cadre d'évaluation de Pisa 2009 et identifiez comment quelques variables de votre choix sont mesurées.

Pour vous donner un exemple, vous pouvez consulter ce , travail réalisé par Lydie Batilly, étudiante du Master MALTT ^[4], en 2015.

Références

- [1] http://pisa.educa.ch/sites/default/files/20100927/11571-13110-1-ms09_stdq_che_fre.pdf
 [2] <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/49539189.pdf>
 [3] <http://www.oecd.org/pisa/46624382.pdf>
 [4] <http://tecfolabs.unige.ch/mal/tt/>

Recueil de données dans les expériences

- Qualité: brouillon
- Difficulté: intermédiaire

Introduction

Concevoir une vraie expérience requiert le conseil d'un expert. Habituellement, un débutant fait l'erreur de différencier 2 conditions expérimentales par plus d'une variable, i.e. vous ne serez pas capable de savoir exactement quel traitement a mené aux effets observés.

Types de mesures

Il existe de nombreuses sortes de mesures expérimentales:

- observations (e.g. vidéo, ou enregistrements de saisies d'ordinateur)
- tests similaires à des sondages
- tests similaires à des questions d'examen
- tests de performance (en secondes)
- tests similaires à des tests de QI

Prenez en considération toutes les variables dans votre hypothèse:

- Le plus souvent, les variables dépendantes (à expliquer) sont mesurées avec des tests.
- Habituellement, les variables indépendantes (explicatives) sont définies par les conditions expérimentales (vous n'avez donc pas besoin de mesurer quoi que ce soit, mais juste de vous rappeler à quel groupe expérimental le sujet appartenait).

Consultez la littérature, les publications sur la recherche expérimentale expliquent généralement assez bien la "méthode"!

- Tout d'abord, lisez des articles à propos de recherches similaires!
 - Consultez des psychologues spécialisés dans les tests si vous avez besoin de mesurer la performance intellectuelle, les traits de personnalité, etc.
 - Utilisez les tests scolaires habituels (contrôles) si vous voulez mesurer les apprentissages habituels.
-

Echantillonnage en méthodes quantitatives

- Qualité: brouillon
- Difficulté: intermédiaire

Les règles de base pour l'échantillonnage

Le nombre de cas que vous devez prendre en considération est plutôt un nombre absolu qu'un pourcentage.

- La taille de l'échantillon n'est ainsi pas dépendante de la taille de la "population" totale, à moins que vous ne prévoyiez d'étudier des sous-populations.

La meilleure stratégie d'échantillonnage est la sélection aléatoire d'individus, car:

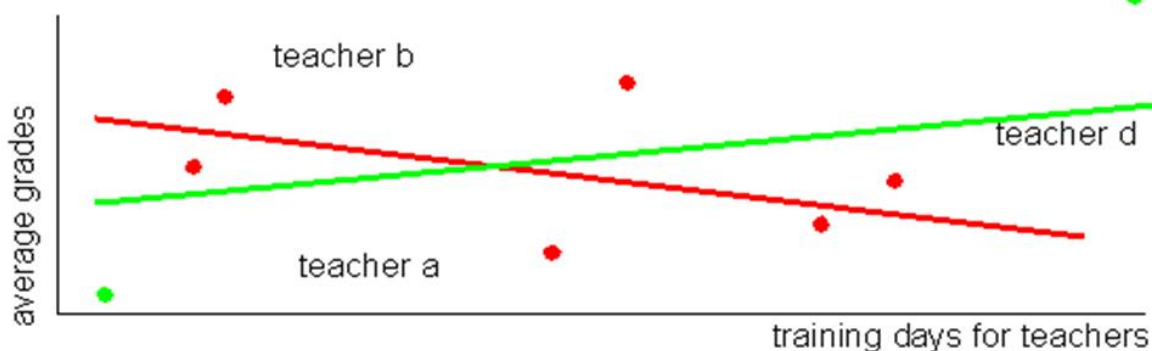
- Il est probable que vous trouviez des représentants de chaque "sorte" dans votre échantillon.
- Vous évitez ainsi l'auto-sélection (i.e. que seules les personnes "intéressées" répondent à votre sondage ou participent à des expériences).

Lorsque vous travaillez avec de petits échantillons, vous pouvez utiliser un système de quotas:

- E.g. assurez-vous que vous avez à la fois des "experts" et des "novices" dans une étude d'utilisabilité d'un logiciel donné.
- E.g., assurez-vous de (a) mener des entretiens à la fois avec des enseignants qui sont des utilisateurs enthousiastes et d'autres qui ne le sont pas, (b) de vous pencher sur des écoles qui sont bien équipées tout autant que sur d'autres qui ne le sont pas dans une étude sur l'utilisation des nouvelles technologies.

Un premier aperçu de la signification statistique

La signification statistique des résultats dépend à la fois de la force des corrélations et de la taille des échantillons. Par conséquent, plus vous aurez étudié un nombre important de cas, plus vos résultats auront de chances d'être interprétables! Illustrons ce principe avec un exemple:



Considérons que vous avez au départ des données concernant seulement 6 enseignants (les points rouges): vos données suggèrent une corrélation négative (un nombre plus important de jours de formation entraîne de moins bonnes moyennes). Observons maintenant ce qui se passe si nous ajoutons seulement deux nouveaux professeurs (les 2 points verts). La relation observée passera de négative à positive, i.e. les données suggèrent une corrélation (faiblement) positive.

Cet effet d'inversion montre que mener une analyse statistique en se basant sur des ensembles de données très petits équivaut à jouer à un jeu de hasard. Si votre ensemble de données avait compris 20 enseignants ou plus, ajouter ces 2 individus en vert n'aurait pas changé la relation. C'est pourquoi la recherche expérimentale (onéreuse) tente habituellement d'avoir au moins 20 sujets dans un groupe.

L'échantillonnage type pour les expériences

Echantillonner pour l'expérimentation est un art plus simple. Vous devriez avoir:

- *De préférence* 20 sujets par condition expérimentale
- *Au moins* 12 sujets par condition expérimentale (mais attendez-vous à obtenir quelques relations non significatives)

Exemple: Un modèle comprend trois variables:

- Variable explicative (indépendante) X: Diagramme statique vs. animation vs. animation interactive
- Variable dépendante (à expliquer) Y1: Mémoire à court terme
- Variable dépendante (à expliquer) Y2: Mémoire à long terme

Les variables dépendantes (Y1 et Y2) peuvent être toutes les deux mesurées par des tests de mémorisation.

Pour la variable X, nous avons trois conditions. Par conséquent, nous avons besoin de $3 * 20 = 60$ sujets. Si vous vous attendez à des relations très fortes, vous pouvez vous en tirer avec $3 * 12$.

Remarque: nous ne pouvons administrer les trois conditions différentes à chaque individu (car en passant d'une expérience à une autre, ils apprendront). Vous pouvez néanmoins envisager de concevoir $3 * 3 = 9$ sortes différentes de matériels expérimentaux et faire faire à chaque individu chaque expérience dans une condition différente. Cependant, ils pourraient ressentir une certaine lassitude ou montrer d'autres effets de l'expérimentation... En outre, produire un bon matériel expérimental est plus onéreux que de trouver des sujets.

Echantillons types pour les enquêtes par sondage

Essayez d'obtenir le plus de participants possible si vous utilisez des sondages écrits ou en ligne. Traiter des données en ligne a un faible coût, mais vous aurez certainement un biais d'échantillonnage.

Le minimum est de 40 participants, 100 est un bon chiffre et 200 une quantité excellente pour un mémoire de master. Pour un travail de thèse de doctorat, un échantillon de 200 participants, au minimum, est requis pour une enquête par sondage. Autrement, vous ne pourrez mener aucune analyse de données intéressante, car vos seuils de signification seront trop élevés (i.e. mauvais) lorsque vous analyserez des relations, même modérément complexes.

Echantillons types pour les données agrégées

Vous pouvez trouver des statistiques agrégées officielles sur les écoles, les régions, les pays, etc. Etant donné que ces données reflètent des "réalités" réelles, vous pouvez travailler avec des échantillons plus petits (cependant, consultez un expert, tout dépend des sortes d'analyses que vous prévoyez de mener).

Recueil de données qualitatives

Recueil de données qualitatives

- Qualité: brouillon
- Difficulté: intermédiaire

Introduction

Dans ce module, nous présenterons les méthodes et les techniques de recueil de données qualitatives. Nous traiterons tout d'abord les stratégies d'échantillonnage, car la recherche qualitative débute souvent avec des questions ouvertes. Nous fournirons ensuite une vue d'ensemble de différentes techniques de recueil de données ainsi que quelques détails sur les entretiens.

Objectifs d'apprentissage

- Faire la distinction entre les principales stratégies de recueil de données
- Concevoir une stratégie d'échantillonnage pour un problème de recherche qualitative simple
- Connaître les caractéristiques clés des entretiens semi-structurés

Quelles sont les caractéristiques des données qualitatives?

Pour répondre à cette question, nous vous proposons de lire l'extrait suivant de Miles et Huberman (2003):

«Quels critères retenir pour définir des données qualitatives correctement collectées ? Un premier critère est qu'elles se concentrent sur des événements qui surviennent naturellement et des événements ordinaires qui surviennent dans des contextes naturels, afin de pouvoir vraiment saisir ce qui se passe « au quotidien, dans la vie réelle ». Cette confiance en soi est renforcée par un ancrage de proximité, par le fait que les données ont été collectées dans le voisinage immédiat d'une situation spécifique, plutôt que par courrier ou par téléphone. L'accent est mis sur un cas spécifique, un phénomène précis et contextualisé. Les influences du contexte local ne sont pas ignorées, bien au contraire. Il est assurément possible de comprendre des questions latentes, sous-jacentes ou peu évidentes. Une autre caractéristique des données qualitatives est leur richesse et leur caractère englobant, avec un potentiel fort de décryptage de la complexité ; de telles données produisent des descriptions denses et pénétrantes, nichées dans un contexte réel et qui ont une résonance de vérité ayant un fort impact sur le lecteur. De plus, comme ces données sont le plus souvent collectées sur une période longue, elles ont une forte puissance explicative des processus (et de l'histoire du cas) ; il est possible de dépasser les formules brèves du « quoi » et du « combien » pour s'investir dans les questions du « comment » et du « pourquoi » les choses surviennent de telle et telle façon, voire de réaliser une étude causale des événements qui surviennent dans un contexte spécifique. Et la flexibilité inhérente aux études qualitatives (les temps et les méthodes de collecte des données peuvent être modifiés en cours d'étude) renforce la conviction pour le chercheur qu'une compréhension réelle du phénomène a été atteinte. Les données qualitatives et l'attention portée à l'expérience vécue des personnes sont fondamentalement adaptées à la localisation des significations que les individus ont des événements, des processus et des structures de leur vie — leurs « perceptions, hypothèses, préjugés, suppositions » (Van Maanen, 1977). Elles permettent de connecter ces significations au monde social qui les environne. Nous émettons trois autres remarques en faveur de la force des données qualitatives, sur lesquelles nous reviendrons plus tard. Les chercheurs les ont souvent préconisées en affirmant qu'elles constituaient la meilleure stratégie de découverte et d'exploration d'un nouveau domaine, de développement d'hypothèses. Nous ajoutons et soulignons leur fort potentiel de test d'hypothèses par leur capacité à vérifier des prédictions spécifiques.

Enfin, les données qualitatives sont utiles lorsque le chercheur a besoin de compléter, valider, expliquer, éclairer ou réinterpréter des données quantitatives colligées sur le même terrain. Les forces des données qualitatives reposent essentiellement sur la compétence du chercheur exercée lors de leur analyse ». Miles, M. & Huberman, M. (2003, pp. 27-28). Analyse des données qualitatives. 2e édition. De Boeck Université.

Techniques de recueil de données

Voici une vue d'ensemble conceptuelle de différents types de techniques de recueil de données:

Types de techniques de recueil de données

activité	média	objectif principal
Observer	Observation des comportements	Observation globale d'une organisation, d'une culture, d'une activité, etc.
Enregistrer des activités	Enregistrements vidéo et transcriptions d'activités naturelles	Etude approfondie des activités et des interactions en contexte
Provoquer des activités	Enregistrements et transcriptions	Etude approfondie de différentes activités formelles provoquées par le chercheur
Réunir des textes	Traces écrites	Traces écrites d'activités (e.g. protocoles de décision, lignes directrices, données enregistrées par le système)
Demander aux gens	Entretiens	"Extraction" des informations contenues dans la tête des gens
Participer	Partage d'activités	L'observation participante partage la recherche et le travail

Comme vous le constatez, l'intervention du chercheur et le média sont de nature différente. Une telle taxonomie est utile pour vous aider à réfléchir à votre rôle et aux choses que vous pouvez observer. Présentons maintenant une liste de méthodes de recueil de données qualitatives, qui en soi est beaucoup plus opérationnelle.

Méthodes de recueil de données répandues en technologie éducative

Il existe de nombreuses méthodes de recueil de données, et mêmes si elles ne peuvent pas toutes être décrites au même niveau, nous vous présentons une liste à plat, à titre d'information. Quelques noms additionnels de méthodes ont également été présentés dans la partie sur la recherche design ^[1].

Méthodes de recueil populaires en technologie éducative

Nom	Objectif
Entretiens semi-structurés	Trouver/recueillir des représentations subjectives de comportements et d'attitudes par rapport à une liste de questions de recherche. Etudier les "représentations de comportements et attitudes subjectifs en fonction d'une liste précise de questions de recherche. La manière dont les thèmes sont amenés au cours de l'entretien, la façon dont les questions sont formulées et l'ordre dans lequel les thèmes apparaissent ne sont pas fixés d'avance". (Karsenti & Savoie-Zajc 2004, glossaire)
Entretiens phénoménologiques approfondis	Etudier les visions du monde complètes d'individus, identifier les structures de l'expérience vécue (de tels entretiens sont répétés).
Entretiens structurés	Répondre à des questions de recherche fondées sur la théorie et comparer. Etudier, de manière comparative, pour répondre à des questions de recherche de type test de théorie. "Les personnes interrogées répondent à des questions identiques, reçoivent les mêmes explications et les entretiens se déroulent dans des conditions aussi semblables que possible". (Karsenti & Savoie-Zajc 2004 ^[2] , glossaire)
Enregistrement vidéo	Analyser le comportement de l'apprenant ou les interactions de la classe de façon approfondie

Observations sur le terrain	Absorber toutes les sources d'information, y compris les environnements physiques, le langage utilisé, les structures des interactions pour étudier de manière approfondie le fonctionnement d'une institution ou d'une culture en utilisant toutes les sources d'information disponibles (langue(s) utilisée(s), environnement physique, schémas d'interaction, etc.)
Observation participante	Étudier une société en partageant son mode de vie, en participant aux activités et aux enjeux du groupe. Eventuellement transformer la pratique, e.g. présenter un nouveau modèle pédagogique
Observations ethnographiques sur le terrain	Étudier les "cultures", e.g. dans une entreprise ou une communauté de recherche
Entretiens de type <i>focus groupes</i>	Obtenir des opinions controversées et communes à propos d'un sujet chez un groupe donné
Analyse de discours	Étudier les mécanismes de collaboration et d'interaction par le langage et le fonctionnement du discours, e.g. en apprentissage collaboratif
Méthode de la pensée à voix haute ^[3]	Étudier les processus cognitifs, e.g. les activités de résolution de problèmes
Observations des tâches	Similaire à ci-dessus
Technique de la grille d'interprétation ^[4]	Eliciter les construits personnels
Méthode des scénarios	Eliciter des descriptions narratives informelles afin de comprendre les flux d'activité
Méthode Delphi ^[5]	Étudier un problème complexe en utilisant les prévisions issues des interactions entre les experts conviés par la mise en place d'un processus de communication entre experts.
Collecte de documents	(plusieurs objectifs)

Tableau : méthodes de recueil de données qualitatives répandues

Les différents rôles des méthodes qualitatives

Ne confondez pas les niveaux de "technique" (e.g. une méthode de recueil de données) et d'"approche" (e.g. une méthodologie générale, une manière de conduire la recherche qui inclut des méthodes éprouvées) lorsque vous évoquez les méthodes qualitatives. Les méthodes qualitatives peuvent simplement se référer aux techniques spécifiques de recueil de données mais aussi à des designs qui sont plus globaux. Dans le tableau suivant, nous présentons les différents états des techniques de recueil de données dans les recherches mixtes à dominante quantitative vs. qualitative.

Quelques objectifs et techniques pour les approches quantitative vs. qualitative

Méthode	Méthodes qualitatives dans une approche quantitative	Méthodes qualitatives dans une approche qualitative
Observation sur le terrain	Travail préliminaire pour la conception de questionnaires	Compréhension approfondie du fonctionnement d'une institution ou d'une culture
Examiner les activités	Études rapides des activités et des interactions de travail pour préparer les spécifications initiales du design	Analyse de dialogues
Activités provoquées	Analyses de questions ouvertes de sondage	Compréhension des processus de raisonnement
Analyse de texte	Préparation d'une analyse de contenu statistique (par exemple identification de termes)	Catégorisation et compréhension de concepts
Entretiens	Questions établies pour recueillir systématiquement des attitudes, des opinions et des descriptions de comportements relativement complexes.	Entretiens ouverts ou semi-structurés et qui encouragent les sujets à s'exprimer librement

Ce tableau n'est pas complet, mais il montre que les designs qualitatifs sont plus tournés vers l'étude en profondeur d'un phénomène alors que la plupart des designs quantitatifs mettent plus l'accent sur l'échelle ou sur la préparation d'études quantitatives.

Références

- [1] http://edutechwiki.unige.ch/fr/Designs_de_recherche_orient%C3%A9s_recherche_design#Techniques_d.27analyse_d.E2.80.99utilisateurs
- [2] http://www.pearson.fr/livre/?GCOI=27440100724000&fa=author&person_id=15017
- [3] https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thode_de_la_pens%C3%A9e_%C3%A0_voix_haute
- [4] http://edutechwiki.unige.ch/en/Repertory_grid_technique
- [5] https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thode_Delphi

Echantillonnage en méthodes qualitatives

- Qualité: brouillon
- Difficulté: intermédiaire

Introduction

En technologie éducative (ainsi que dans la plupart des autres sciences sociales), on travaille avec toute une variété de données qualitatives. Puisque la recherche qualitative se focalise le plus souvent sur des données "riches", l'échantillonnage est plus difficile que dans une recherche quantitative.

Souvent, on ne travaille qu'avec 1 ou 2 grand cas (i.e. une ou plusieurs classes d'écoles; une institution éducative) car l'analyse qualitative demande beaucoup de travail. Il faut d'autant plus réfléchir soigneusement à la question de l'échantillonnage pour chacun des cas! Par exemple, lorsqu'un chercheur en innovation observe des organisations, il peut interagir avec différentes personnes et étudier/observer différents processus:

- informateurs au sein de l'organisation
- experts externes (experts/professionnels du domaine/sujet)
- clients et autres organisations en interaction
- processus observés (e.g. analyse du "workflow" ou flux de travail)
- textes (e.g. décisions écrites, fichiers, ...)

Un autre exemple serait une étude qui examine l'impact d'une initiative sur un espace public (e.g. salles informatiques accessibles au public). Le chercheur pourrait s'intéresser:

- aux décideurs externes et groupes d'intérêt
- aux groupes locaux organisés (e.g. associations de parents)
- à la population de la zone
- aux événements et comportements associés à cette initiative

L'échantillonnage se fait souvent par étapes multiples (par vagues): l'analyse des données recueillies durant une première vague peut faire apparaître de nouveaux phénomènes qui requièrent une investigation et donc un nouvel échantillonnage.

Autrement dit et pour résumer: "L'échantillonnage est crucial pour l'analyse future des données. (...) Vos choix – qui observer, qui interroger, où, quand, sur quels sujets, et pourquoi – limitent toutes les conclusions auxquelles vous aboutirez et la confiance que vous et le public pourrez leur attribuer. (...) Les chercheurs qualitatifs travaillent habituellement avec des petits échantillons de personnes, nichés dans leur contexte et étudiés en profondeur. (...) Les échantillons qualitatifs tendent à être orientés, plutôt que pris au hasard (...). Les échantillons en analyse qualitative ne sont habituellement pas entièrement pré-spécifiés mais peuvent évoluer lorsque l'on a débuté le travail de

recherche". Miles, M. & Huberman, M. (2003, pp. 58-60). Analyse des données qualitatives ^[1]. 2e édition. De Boeck Université.

Types de stratégies

Miles & Huberman (1994:28) présentent les stratégies générales d'échantillonnage suivantes:

Type de cas	Utilisation	Grandes catégories
variation maximale	améliorera l'étendue de vos résultats (mais nécessite des modèles plus complexes!)	stratégies principales
homogène	Permet une meilleure focalisation et les conclusions sont plus "sûres", puisqu'il sera plus facile d'identifier les variables explicatives et de tester les relations	
critique	Illustrer une théorie avec un exemple "naturel"	
selon la théorie, i.e. vos questions de recherche	vous apporte une meilleure garantie que vous serez capable de répondre à vos questions...	
confirmatif / infirmatif	teste les limites d'une explication	validation
cas extrêmes et déviants	teste les frontières de vos explications, cherche de nouvelles "aventures"	
typique	montre ce qui est normal, moyen ou caractéristique	
intense	complète une étude quantitative avec une étude en profondeur	spécialisation
selon la dimension	étude de phénomènes particuliers	
boule de neige	selon les informations reçues durant l'étude	approche inductive
opportun	suit de nouvelles pistes	
tout	(rarement possible)	représentativité
quotas	sélection de sous-groupes	
selon la réputation	recommandations d'experts	
méthode comparative	selon les variables opérationnelles	
selon les critères	selon les critères que vous voulez étudier	
commode	ceux qui veulent bien...	mauvais
politique	exclusion/inclusion pour raisons politiques	

Tableau 2: stratégies générales d'échantillonnage pour la recherche qualitative

Le tableau, dans sa forme originale dans la traduction de 2003 est le suivant:

Type d'échantillonnage	Objectif
Variation maximale	Rend compte de différentes variations et identifie des « patterns » ou thèmes communs importants.
Homogènes	Se concentre sur, réduit, simplifie, facilite les entretiens de groupe.
Cas critiques	Permet une généralisation logique et une application maximale de l'information recueillie auprès d'autres cas.
Représentativité théorique	Cherche à trouver des exemples d'un construit théorique et ainsi à élaborer ce construit et à l'examiner.
Cas validants et cas invalidants	Se fondent sur l'élaboration d'une analyse initiale, la recherche d'exceptions et de variations.
Effet boule de neige ou chaîne	Identifie de bons cas grâce à des personnes qui connaissent d'autres personnes qui connaissent des cas riches en information.
Cas extrême ou déviant	Permet l'apprentissage à partir de manifestations inhabituelles du phénomène étudié.
Cas typique	Souligne ce qui relève de la norme ou de la moyenne.
Intensité	Cas riches qui expriment le phénomène avec intensité mais sans caractère extrême.
Cas important d'un point de vue politique	Attire l'attention souhaitée ou évite d'attirer une attention non souhaitée.
Cas orienté, aléatoire	Accroît la crédibilité de la procédure d'échantillonnage lorsque l'échantillon potentiel est trop large.
Cas orienté, stratifié	Illustre des sous-groupes, facilite les comparaisons.
Critères	Chaque cas doit respecter des critères ; utile à l'assurance de qualité.
Opportuniste	Cherche à suivre de nouvelles pistes ; tire partie de l'inattendu.
Combinaison ou mixité	Triangulation, flexibilité, répond à des intérêts et à des besoins multiples.
Convenance	Épargne du temps, de l'argent et de l'effort au détriment toutefois de la qualité de l'information et de la crédibilité du cas.

Tableau 3: Typologie des stratégies d'échantillonnage en recherche qualitative (Kuzel, 1992 ; Patton, 1990) in Miles & Huberman 2003, p. 60.

Quelques conseils

Il n'existe pas de règles générales en ce qui concerne l'échantillonnage, mais nous pouvons formuler quelques pratiques heuristiques et recommandées! Utilisez ce tableau pour réfléchir au type d'échantillonnage dont vous avez besoin pour votre *propre* recherche. Bien choisir vos cas vous permettra d'éviter les problèmes plus tard...

- Evitez d'adopter une stratégie d'échantillonnage par induction (plus difficile)
- *Examinez vos questions de recherche!* Pouvez-vous répondre à chacune d'entre elles (mesurer les concepts, trouver les causalités, etc.)?
- Comprenez l'étendue de la tâche que représente l'échantillonnage: échantillonner les rôles (organisation des fonctions), groupes, organisations, institutions, "programmes", processus...
- Revoquez vos ambitions à la baisse (questions de recherche) lorsque vos listes d'échantillonnage deviennent trop longues.
- Vous pouvez toujours ajouter des cas (stratégie de la boule de neige).

Pour l'échantillonnage *intra-cas*:

- Identifiez les types d'informations dont vous avez besoin.
- Echantillonnez toutes les catégories (activités, processus, événements, dates, lieux, agents...).
- Encore une fois, pensez aux questions de recherche auxquelles vous voulez répondre et à leur champ.

Pour l'échantillonnage *inter-cas*, une bonne stratégie consiste à adopter une sorte de design à systèmes similaires:

- Sélectionnez des cas similaires qui ont une bonne variance parmi vos variables opérationnelles (dépendantes et indépendantes).
- Pour tester les variantes des designs de formation à distance, sélectionnez des domaines relativement similaires, ou des populations cibles relativement similaires.
- Vous pouvez alors ajouter des cas contrastés (extrêmes) afin de tester la validité externe (potentiel de généralisation) de votre analyse.

Souvenez-vous que la recherche qualitative est très gourmande en termes de temps et de ressources:

- 2-3 grands cas (e.g. formations, écoles, designs), selon l'étude, peuvent suffire.
- 12-30 cas au sein de tous les cas (e.g. personnes, processus) peuvent suffire.
- En outre, vous pouvez envisager de compléter les stratégies qualitatives avec des approches quantitatives.

Références

[1] http://www.deboecksuperieur.com/titres/26663_3/9782744500909-analyse-des-donnees-qualitatives.html

Observation et examen d'activités humaines

- Qualité: brouillon
- Difficulté: intermédiaire

Introduction

Divers méthodes de recueil de données qualitatives sont présentées ici dont principalement: l'observation, l'analyse de traces numériques et l'analyse de documents.

Observation sur le long terme des comportements dans des contextes naturels

L'observation est une méthode de recueil de données qui a été utilisée en ethnographie et a, de ce fait, un passé d'une centaine d'années. C'est une méthode qui permet de comprendre comment les individus construisent leur réalité. C'est un processus qui requiert un "acte d'attention" et un "acte intelligent" car il s'agit de sélectionner des informations pertinentes. "Observer quelqu'un, c'est jeter un regard sur lui, c'est le prendre comme objet". Les caractéristiques de l'observation sont les suivantes:

- elle a pour objet principal des comportements observables (e.g. causes, fonctions, mise en place);
- elle peut se faire sur un comportement spontané et/ou provoqué;
- elle peut être participante - le chercheur s'intègre dans le groupe observé et réalise les mêmes activités pendant une période donnée - ou non participante (non interventionniste) - le chercheur essaie de ne pas intervenir dans la situation observée pour ne pas modifier l'organisation habituelle de la situation;
- c'est un acte à sens unique sauf dans l'observation participante dans laquelle l'observateur est aussi acteur;
- elle se situe essentiellement dans le présent.

Sources: De Ketele & Rogiers, 2015 ^[1], pp.15-16; Norimatsu & Pigem, 2008 ^[2], pp. 5-15.

L'observation en contexte naturel est un instrument essentiel des *études approfondies* des cultures et/ou des organisations. Les rôles du chercheur dans l'organisation, dans le groupe et dans la culture doivent être clarifiés. Cette méthode prend du *temps* et requiert quelques compétences en prise de notes sur le terrain, i.e. des conventions sur comment noter ses observations. A titre d'exemple, une technique de prise de notes est présentée ci-dessous: elle permet au chercheur de distinguer différents types d'information lors de l'analyse des données.

Exemple de technique de prise de notes sur le terrain

Signes	Utilisation
?...?	citations verbatim
? ... ?	paraphrases
(...)	données contextuelles (ou interprétations du chercheur)
< ... >	catégories analytiques dérivées des cadres conceptuels du sujet
/ ...	catégories analytiques dérivées des cadres conceptuels du chercheur
—	Temps écoulé

Observation d'activités courtes

Par exemple: une leçon

Pour observer des épisodes clés plus brefs, e.g. des séquences éducatives spécifiques dans une salle de classe, on fait en règle générale des enregistrements vidéo, mais une méthode plus légère comme celle citée ci-dessus peut aussi s'avérer utile.

Pour analyser des vidéo, il existe des logiciels spécialisés qui permettent de les annoter (ex: EUDICO Linguistic Annotator > ELAN).

Transcriptions médiatisées par ordinateur

Nous avons défini les transcriptions médiatisées par ordinateur comme des données qui sont collectées au travers d'outils que les participants utilisent. Cette technique est très répandue en technologie éducative. Il existe différentes sortes d'outils, e.g. des artefacts expérimentaux spécialement conçus, différentes sortes de portails (e.g. système de gestion de l'apprentissage), des environnements d'apprentissage ou de travail de type CSCL, etc. De nombreux outils utilisés en e-éducation incluent déjà un module pour enregistrer les actions détaillées des utilisateurs à des fins de recherche.

Deux types d'activités sont habituellement observés:

- Interactions utilisateur-machine
- Interactions utilisateur-utilisateur médiatisées

En outre, les activités de l'écran peuvent être filmées ou enregistrées électroniquement. Il est également possible d'utiliser l'oculométrie ^[3] de façon à découvrir précisément quels éléments de l'interface les utilisateurs sont en train de regarder. De tels enregistrements fournissent des informations supplémentaires, e.g. la communication utilisateur-utilisateur non médiatisée par ordinateur.

Les analyses des transcriptions prennent énormément de temps car une fois transcrites, elles doivent être codées, vérifiées, puis analysées!

- Soit vous devez passer des jours/semaines à effectuer le codage en utilisant un logiciel de type CAQDAS ^[4] (computer assisted qualitative data analysis software)
- Soit vous avez besoin de compétences informatiques avancées pour écrire des scripts et ainsi réduire et "masser" les données.

Réfléchissez très sérieusement aux concepts que vous avez besoin de mesurer en fonction de votre question de recherche et référez-vous aux différents manuels d'analyse des données qualitatives disponibles. Par exemple celui de Miles, Huberman et Saldaña (2014): *Qualitative Data Analysis. A Methods Sourcebook* ^[5] ou celui de Savin-Badin & Howell Major (2013). *Qualitative research. The essential guide to theory and practice* ^[6].

Elicitation de processus cognitifs

La méthode de *pensée à haute voix* combinée à l'analyse de protocole (Ericsson & Simon, 1983) est une méthode répandue en science cognitive et en design de système expert. Elle est utilisée pour recueillir des données relativement "objectives" sur les processus de pensée et la résolution de problème en particulier.

Il peut y avoir d'importants effets d'expérimentation:

- rationalisation ex-post du comportement,
- pensée analytique au lieu de case-based/pattern matching
- influence de l'expérimentateur
- le sujet peut devenir silencieux et désorienté...

Principe de base: on confie aux utilisateurs des tâches et on leur demande de penser à voix haute à ce qu'ils font.

La procédure d'Ericsson & Simon pour l'elicitation of cognitive processes peut se résumer ainsi:

- L'expérimentateur reste complètement silencieux...
- ...sauf quand le sujet reste \pm 15sec. silencieux
- Laissez l'utilisateur continuer de parler!

Lorsque cette procédure est utilisée dans le cadre d'un test d'utilisabilité, la procédure est différente:

- L'expérimentateur peut pousser les sujets dans certaines directions, e.g. leur demander d'accomplir des tâches,
- Les sujets peuvent demander de l'aide
- Les testeurs posent des questions (e.g. clarifications, opinions, ...)

Transcriptions d'activités d'utilisateurs en situations semi-formelles

Habituellement, on utilise des enregistrements vidéo ou audio pour capturer les activités des utilisateurs. Les vidéos prennent beaucoup de temps à être analysées, mais des logiciels spécialisés peuvent vous aider dans ce processus.

Vous devez également demander au préalable la permission d'utiliser un magnétophone ou une caméra si vous faites cela dans un contexte professionnel. Vous devriez également être conscient que les enregistrements pourraient fortement modifier les comportements des utilisateurs dans de tels contextes.

Documents (qui contiennent des traces d'activités)

L'analyse de documents (autres que ceux mentionnés ci-dessus) concerne les artefacts qui peuvent être de **nature** très différente. Pour les différencier, De Ketele & Roegiers (2015, p. 27) proposent les critères suivants:

- documents écrits ou non, ensemble des documents scripto-audio-visuels (e.g. y logiciels)
- documents publiés ou à usage spécifique (e.g. revues scientifiques, organigramme, guide technique, etc.)
- documents officiels (e.g. textes de lois, programme d'enseignement, etc.)
- documents fermés ou ouverts. Les documents ouverts se réfèrent à ceux qui servent au recueil de données (e.g. formulaire, questionnaire, grille d'évaluation, etc.)
- documents scientifiques (e.g. comptes-rendus de recherche), didactiques (e.g. syllabus, manuels, etc.), de vulgarisation, culturels, etc.
- documents d'utilisation limitée dans le temps (e.g. bulletin de vote) ou plutôt permanent (e.g. ouvrage scientifique de référence)
- documents de source individuelle (e.g. lettre) ou collective (e.g. PV de réunion)
- etc.

La **quantité** de documents à analyser aura un impact sur le type d'analyse (exhaustive, par échantillonnage, sélection). Voir l'ouvrage de Lejeune, C. (2014) ^[7]. Manuel d'analyse qualitative. Analyser sans compter ni classer. Enfin, **l'objet et le but de l'investigation** détermineront le type d'analyse:

- "la recherche documentaire, dont l'objet est la littérature scientifique relative à l'objet d'étude, et dont le but est l'exploration de la littérature en vue d'élaborer une problématique théorique (cadre théorique et hypothèse);
- le dépouillement d'archives, dont l'objet est tout document sélectionné selon une stratégie bien précise et traité comme une donnée de la recherche". (De Ketele & Roegiers, 2015)

Ne posez pas trop de questions lorsque vous commencez votre recherche sur le terrain! Les gens n'aiment pas toujours donner des traces de leurs activités, par conséquent vous devez établir en premier lieu une relation de confiance.

Résumé

Pour résumer, l'observation, qui peut prendre différentes formes a pour objet d'étude des comportements observables et le fait dans le but de comprendre une culture.

Pour pratiquer:

Pour pratiquer, téléchargez et lisez l'article de Strebelle, A. et Depover, C. (2013) ^[8]. Analyse d'activités collaboratives à distance dans le cadre d'un dispositif d'apprentissage de la modélisation scientifique et répondez aux questions suivantes:

1. Quelles méthodes de recueil de données sont utilisés?
2. De quel type d'observation s'agit-il et comment est-elle mise en place?
3. Consultez la bibliographie de l'article pour aller plus loin et creuser ce qui vous intéresse!

Références

- [1] http://www.deboecksuperieur.com/titres/133338_1/9782807300378-methodologie-du-recueil-d-informations.html
- [2] <http://www.armand-colin.com/les-techniques-dobservation-en-sciences-humaines-9782200351731>
- [3] <https://fr.wikipedia.org/wiki/Oculom%C3%A9trie>
- [4] https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-assisted_qualitative_data_analysis_software
- [5] <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/qualitative-data-analysis/book239534>
- [6] <https://www.routledge.com/products/9780415674782>
- [7] <http://www.deboecksuperieur.com/titres/132244/>
- [8] <http://dms.revues.org/324>

Entretiens

- Qualité: brouillon
- Difficulté: intermédiaire

Introduction

Il existe différentes types d'entretiens et chacun d'entre eux a son objectif en recherche.

Vue d'ensemble des types d'entretiens

Type	composition	fonction / avantages
Entretiens d'information	check-list	Etudes initiales
Entretiens semi-structurés	liste de questions et relances, incitations, demandes de précisions (probes)	Principal type d'entretien en recherche qualitative <ul style="list-style-type: none"> • Les sujets sont autorisés à "parler" et donc à penser • difficile à analyser
Entretiens structurés (directifs)	Liste de questions fixes	Etudes semi-quantitatives: <ul style="list-style-type: none"> • analyse plus facile • meilleure comparaison • plus rapide que le semi-structuré
Entretiens avec une liste de questions fixe et des questions fermées	Liste de questions avec items de réponse	Etudes quantitatives: <ul style="list-style-type: none"> • entretien rapide • fiable • facile à analyser • nécessite une bonne compréhension du phénomène étudié

L'entretien est une technique qui est bien documentée dans la plupart des livres de méthodologie. Nous présenterons d'abord une courte liste de conseils généraux, puis nous examinerons différents types d'entretien.

Conseils généraux pour les entretiens

Les personnes interrogées (dans des contextes naturels) n'ont pas de temps à perdre. Voici quelques règles de base que vous devriez prendre en considération:

- focalisez-vous sur l'*essentiel*,
- vérifiez si certaines informations sont disponibles sous d'autres formes (e.g. mémos écrits, règles, etc.),
- apprenez le *jargon*,
- consultez toutes les autres informations disponibles avant l'entretien.

En ce qui concerne la question de savoir si vous devriez utiliser un enregistreur vocal ou simplement prendre des notes, plusieurs éléments sont à considérer.

Si vous menez une étude qualitative unique (i.e. un seul cycle est étudié) qui se focalise sur ce que l'utilisateur pense, vous devriez probablement enregistrer la conversation. Cependant, vous devriez avoir conscience du fait que la transcription d'un entretien de 90 minutes peut prendre une journée entière et le codage encore une autre journée. De plus, certaines personnes n'aiment pas être enregistrées. Une autre solution consiste à emmener un collègue-chercheur avec vous. Deux personnes peuvent prendre assez de notes, mais assurez-vous de les relire et de les mettre au propre juste après l'entretien.

Si vous menez une recherche orientée design (e.g. mettre en place un nouveau modèle d'enseignement avec un nouvel environnement), la prise de note peut être un choix suffisant, dans cette phase de l'étude, puisque les données sont destinées à être utilisées pour reconcevoir le système et ouvrir de nouvelles voies de recherche. Retenez qu'il est souvent préférable de voir une personne au moins deux fois (ou plus) et "creuser" un peu plus au niveau de l'étude plutôt que de passer des semaines à faire des transcriptions. En bref, vous disposez de ressources très limitées (la plupart du temps) et vous devez faire des choix en termes de la fiabilité (transcriptions) et d'exécution d'un travail de terrain plus intensif et plus répétitif. Pour effectuer les transcriptions, vous pouvez les effectuer dans les logiciels CAQDAS ^[4] et vous pouvez aussi utiliser des logiciels de reconnaissance de parole comme Dragon ^[1]. Si l'inconvénient des transcriptions réside sans aucun doute dans leur aspect chronophage, l'avantage se situe dans la familiarisation avec vos données et des réflexions que cette dernière va apporter.

L'entretien d'information

L'entretien d'information est habituellement mené avant que vous ne commenciez votre recherche. Ses objectifs types sont de:

- Vous aider à déterminer vos objectifs de recherche, e.g. vous devez déterminer si votre sujet de recherche potentiel a un intérêt quelconque, etc.;
- Préparer vos questions de recherche, i.e. identifier les questions intéressantes, l'explication critique et les variables à expliquer
- Préparer une recherche plus inductive sur le terrain que vous étudiez, e.g. vous avez besoin d'informations sur le fonctionnement d'une organisation, ses processus, ses procédures, les personnes et leurs rôles, etc.

Il est important de trouver *la* bonne personne pour mener de tels entretiens exploratoires.

- Souvent, vous pouvez interroger en premier lieu un spécialiste du domaine, e.g. si vous prévoyez de faire un travail sur l'utilisation d'environnements virtuels pour l'enseignement des langues étrangères, vous devriez trouver un expert en enseignement des langues étrangères ou, mieux encore, un expert en enseignement des langues étrangères supporté par la technologie.
- Parfois, *toute personne* qui dispose d'un savoir sur le domaine de votre sujet et *de temps* peut être une source d'information intéressante.
- Evitez de trop solliciter les acteurs clés: vous devez vous assurer que les acteurs clés seront d'accord de participer à des entretiens semi-structurés à des étapes postérieures de votre recherche. Etre interrogé deux fois risque de ne pas plaire à certains.

L'entretien structuré

L'entretien structuré utilise une liste de questions fixe avec des réponses ouvertes (habituellement quelques phrases). Cette technique est très proche de la recherche de type enquête par sondage et ses questionnaires fermés. Elle peut être utilisée pour recueillir systématiquement des informations comparables à propos de variables relativement complexes (croyances, comportements, etc.).

Un questionnaire d'entretien structuré nécessite *une grande préparation!* Assurez-vous que chaque concept qui vous intéresse peut être mesuré de façon fiable par vos questions ouvertes. Assurez-vous également d'avoir le temps de les traiter et de les analyser.

Pour préparer le questionnaire, vous devriez élaborer 2-3 entretiens semi-structurés (ou au moins quelques entretiens d'information). De plus, menez des *pré-tests* avec 2-3 sujets de façon à vous assurer que vos questions sont compréhensibles.

Vous devez réfléchir aux méthodes d'analyse au préalable. Habituellement, le texte est codé manuellement avec un codebook précis. Cependant, il existe quelques méthodes d'analyse des contenus quantitatifs. Envisagez également d'utiliser des sondages avec des items de réponse fermés, qui représentent une solution beaucoup plus rentable!

L'entretien semi-structuré

Les entretiens semi-structurés sont le type d'entretien privilégié dans les recherches qualitatives les plus courantes. Ils permettent d'obtenir des réponses à des questions précises et, en parallèle, de permettre à la personne interrogée de *raisonner*. L'objectif de tels entretiens est d'extraire du sens, i.e. ce que l'on appelle les données "riches" et "complexes".

Comme tout entretien, les entretiens semi-structurés doivent être bien *préparés*. Lisez vos questions de recherche et identifiez celles qui requièrent un entretien. L'entretien est habituellement préparé en **deux** niveaux:

1. Tout d'abord une liste de questions générales
2. Pour chacune de ces questions, vous écrivez alors une liste "secrète" de points ("probes") qui doivent être couverts. Durant l'entretien, vous devez interroger ("probe") la personne sur tous ces points.

Il est important d'adopter une attitude d'entretien appropriée:

1. Laissez la personne parler!!!... et utilisez vos demandes de précisions (probes) plus tard si la personne ne les traite pas d'elle-même!
2. Il est important de permettre à la personne interrogée de développer des chaînes de raisonnement (e.g. perceptions de causalité, associations entre des concepts, etc.).
3. Formulez vos questions avec soin. E.g., faites attention aux questions sensibles. Placez-les à la fin et si vous êtes chanceux, le sujet aura mentionné certains de ces sujets d'une manière ou d'une autre auparavant, ce qui vous permettra de rebondir dessus.
4. Utilisez des questions indirectes qui projettent la personne interrogée dans une situation plutôt que de demander des opinions directement. Exemples:

Ne demandez pas: "travaillez-vous bien avec la personne A?"

Mais: "avez vous des contacts fréquents avec A", "comment vous coordonnez-vous", etc.

Ne demandez pas: "savez-vous comment utiliser ce logiciel?"

Mais: "A quelle fréquence utilisez-vous ce logiciel?", "Que faites-vous avec?", etc.

Au moment opportun, posez des questions sur des cas concrets: E.g., aux décideurs, présentez un cas hypothétique, et demandez comment ils le résoudraient. E.g. dans un test d'utilisabilité, donnez des tâches précises à accomplir. Autre possibilité, laissez-les présenter un scénario, un cas ou un incident critique.

En résumé:

- Demandez plutôt ce que les gens *font* plutôt que ce qu'ils ressentent
- Dans de nombreuses situations, il est utile de présenter un scénario à la personne interrogée puis l'utiliser également pour laisser les gens réfléchir sur des questions d'ordre plus général.
- Soyez conscient des objectifs différents entre les entretiens phénoménologiques - dégager une structure de l'expérience vécue - et les entretiens centrés sur l'activité - identifier le faire, les manières de faire et d'agir.

Résumé

La méthodologie qualitative requiert autant voire plus de planification que la méthodologie quantitative. Dans le plan de recherche, vous devriez sélectionner:

- Une méthodologie générale (ou parfois plus d'une)
- Un échantillonnage approprié
- Des techniques de recueil de données appropriées
- Des stratégies d'analyse et d'interprétation de données

Pour pratiquer:

- Quel est l'outil d'entretien privilégié dans la recherche en technologie éducative?
- Comment procéderiez-vous pour savoir comment les étudiants résolvent un problème? Quelle procédure de recueil de données mettriez-vous en place?
- Pourquoi l'entretien phénoménologique nécessite-t-il beaucoup de ressources? Pour répondre à cette question, vous pouvez consulter l'article de Bruchez, Fasseur et Santiago (2007). Entretiens ^[2]phénoménologiques et entretiens focalisés sur l'activité: analyse comparative, similitudes et variations. Recherches Qualitatives, 3, pp. 99-100.
- Pourquoi les chercheurs quantitatifs utilisent-ils parfois des méthodes de recueils de données qualitatives?
- Pensez-vous qu'un chercheur débutant pourrait avoir plus de facilité à maîtriser certaines stratégies d'échantillonnage? Et si oui, lesquelles et pour quelles raisons?

Pour pratiquer:

Etude de cas

1. Téléchargez BAEHLER, Margot ^[3]. Motifs d'engagement et dynamiques identitaires des étudiants en formation hybride : cinq études de cas dans le cadre du Master MALTT. Université de Genève. Maîtrise, 2015.
2. Identifiez les questions de recherche
3. Lisez la partie "Méthodologie" et identifiez l'échantillonnage, les méthodes de recueil et d'analyse de données
4. Résumez les conclusions pour chacune des questions principales identifiées.

Références

[1] <http://www.nuance.fr/dragon/index.htm>

[2] http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/hors_serie/hors_serie_v3/brucez_al-final3.pdf

[3] <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:75078>

Statistiques descriptives et échelles

Statistiques descriptives et échelles

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Introduction

Ce chapitre présentera d'abord les types de variables, ensuite les statistiques descriptives simples, la préparation de données, et finalement la construction d'échelles simples.

L'objectif des statistiques descriptives est de résumer les distributions de données. Il sont surtout utiles pour accompagner des analyses qualitatives. Dans un design quantitatif, elles servent principalement à vérifier et/ou connaître la population analysée. En outre, les statistiques descriptives (en particulier la moyenne et l'écart-type) sont à la base de la plupart des techniques d'analyse statistique "classiques" que l'on abordera en partie dans le module suivant.

Objectifs d'apprentissage

- Comprendre le concept de variable statistique comparé à celui de variable théorique.
- Etre capable de faire la distinction entre les trois principaux types de données.
- Identifier, interpréter et utiliser des mesures simples de tendance centrale et de dispersion.
- Etre capable de créer et d'interpréter des graphiques de distribution simples.
- Comprendre quelques principes de la préparation de données.
- Etre capable de créer des échelles additives simples.

Types de variables et de données

L'analyse de données quantitatives concerne les nombres, i.e. les quantités variables qui sont recueillies au moyen de différentes mesures. On peut citer comme exemples les questionnaires de sondage, les tests, les conditions expérimentales ou les observations plus qualitatives qui ont été transformées en nombres. Les variables statistiques sont *ce qu'on mesure* avec différentes méthodes (e.g. questions de sondage, items de test, observations, éléments de données enregistrées par le système), et *ce qu'on manipule*, e.g. deux conditions expérimentales.

Un des principaux objectifs de l'analyse statistique est de résumer la structure que l'on peut trouver dans les données. Une première étape dans l'analyse de données statistique est de résumer la distribution des variables, et une deuxième étape consiste à calculer les indices de plusieurs variables qui mesurent un concept théorique unique.

Rappelons tout d'abord la distinction entre variables dépendantes et indépendantes:

- **Les variables indépendantes** sont des mesures ou des conditions qu'on utilisera afin d'**expliquer** (i.e. prédire) d'autres variables
- **Les variables dépendantes** sont celles qui sont expliquées par les variables indépendantes

Les statistiques descriptives ne font pas de différence entre ces variables. A vous de décider quelles variables devraient expliquer quelque chose et ce qu'elles devraient expliquer.

Types de variables quantitatives

Il existe différents **types** ou formes de données quantitatives. Selon le type de données, vous pouvez ou ne pouvez pas effectuer certaines sortes d'analyses. Il existe trois types de données de base et la littérature recourt à différents noms pour désigner ces derniers:

Taxonomie des types de données quantitatives

Types de mesures	Description	Exemples
nominales ou catégories	énumération de catégories	homme, femme région A, région B, widget interactif A, widget interactif B
ordinales	échelles ordonnées	1er, 2ème, 3ème oui/non rarement/occasionnellement/...
intervalles ou quantitatives (ou "échelle" dans SPSS)	mesure avec un intervalle	1, 10, 5, 6 (sur une échelle allant de 1 à 10) indice 180 cm, 160 cm, 170 cm

Dans les designs de recherche quantitatifs, il n'est pas très intéressant de présenter des statistiques descriptives. Cependant, elles jouent un rôle important dans les premières étapes de l'analyse de données, e.g. vous pouvez vérifier les distributions de données et prendre des décisions plus avisées sur les techniques d'analyse de données inférentielle.

Par ailleurs, on utilise souvent les statistiques descriptives pour comparer différents cas dans les designs de systèmes comparatifs, ou pour résumer les données qualitatives dans des études plus qualitatives. Dans tous les cas, évitez de remplir les pages de votre thèse avec des quantités astronomiques de diagrammes Excel!

Récapitulons. Les statistiques descriptives ont deux principaux rôles dans l'analyse des données:

- résumer un ensemble de variables pour les comparer par-delà les systèmes, e.g. comparer le niveau de culture scientifique d'un pays avec une moyenne de l'OCDE.
- résumer un ensemble de données de façon à faciliter la sélection de techniques appropriées pour analyser les relations entre les variables (statistiques inférentielles).

De plus, les coefficients (nombres qui résument les informations) des statistiques descriptives sont à la base de statistiques plus avancées, e.g. les modèles de relations causales ou les techniques de réduction multidimensionnelle des données.

Statistiques descriptives

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Vue d'ensemble des statistiques descriptives

Comme mentionné précédemment, les statistiques descriptives résument les distributions de données, i.e. elles vous fournissent un résumé de comment se présentent les valeurs d'une variable ou d'un ensemble de variables donné. Nous pouvons distinguer trois sortes de résumés de statistiques descriptives, comme nous allons le voir ci-dessous.

Coefficients qui mesurent la tendance centrale d'une variable

Ces coefficients donnent une certaine idée du point de donnée le "plus typique" ou le "plus représentatif". E.g., sur une échelle de notation de 0 à 100, l'étudiant moyen aurait 80 points.

- **La moyenne** est la mesure la plus courante. Calculer une moyenne n'a de sens que pour les variables à intervalles.
- **La médiane** est le point de donnée qui se trouve au milieu des valeurs "basses" et "hautes", i.e. près de 50% de l'échantillon a des valeurs plus élevées et près de 50% a des valeurs plus basses. On peut l'utiliser aussi bien avec les variables à intervalles qu'avec les variables ordinales.
- **Le mode** est la valeur la plus fréquemment rencontrée, i.e. le point le plus haut dans un histogramme ou le plus gros secteur d'un diagramme circulaire. A utiliser avec des variables nominales ou ordinales.

Les moyennes sont significatives seulement pour les données à intervalles; la médiane peut être utilisée aussi bien pour les données à intervalles que pour les données ordinales. On peut utiliser le mode pour toute échelle, mais est utilisé habituellement avec les données ordinales et nominales.

Graphiques

- Les histogrammes peuvent être utilisés avec tous les types de données
- Les diagrammes circulaires peuvent être utilisés à la place des histogrammes, mais ils comprennent moins d'informations.

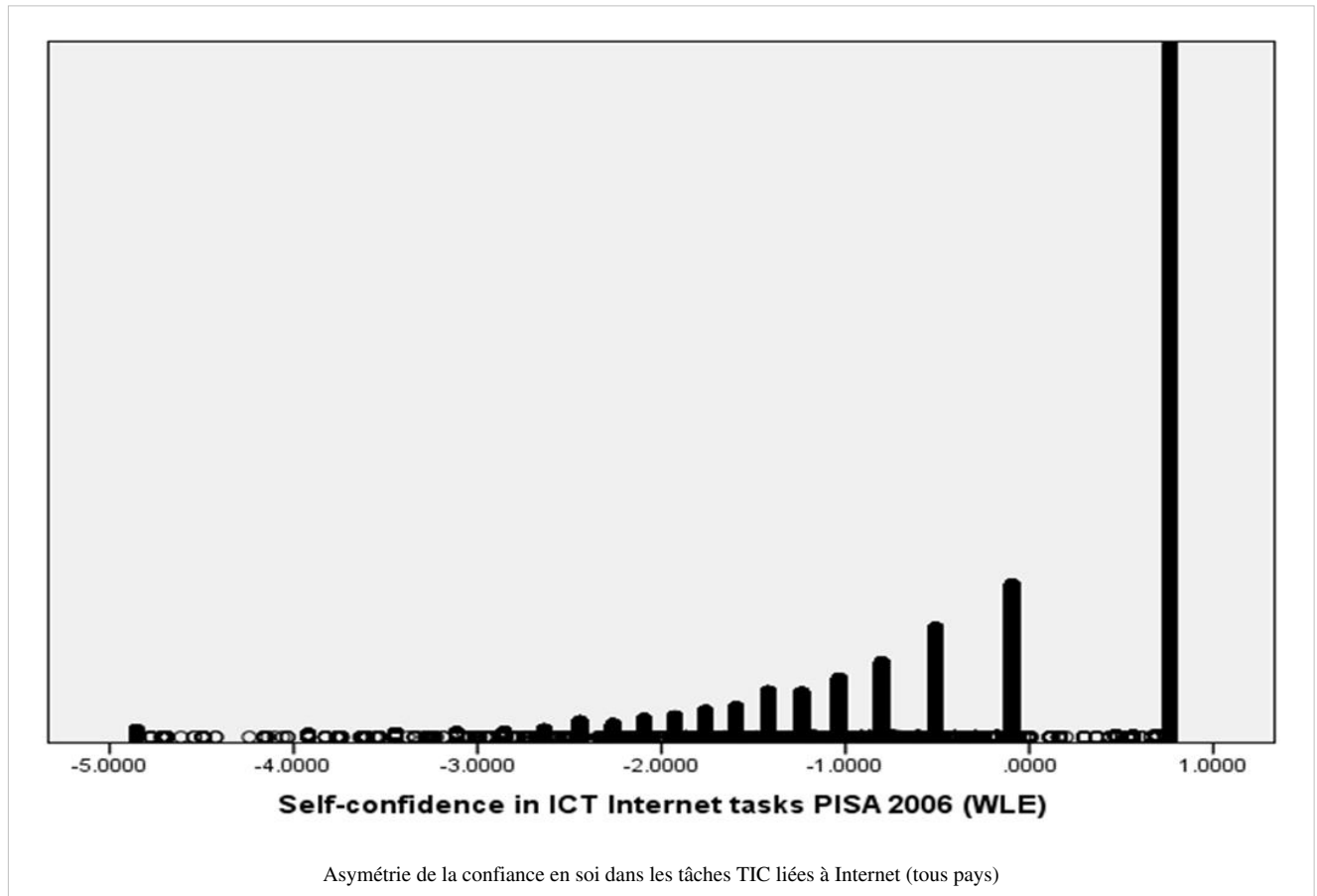
Nous présenterons quelques histogrammes ci-dessous.

Coefficients mesurant la dispersion d'une variable

- L'écart-type (ET) est la déviation moyenne par rapport à la moyenne, i.e. la moyenne de toutes les différences par rapport à la moyenne. L'ET est égal à la racine carrée de la **variance**.
- La **variance** est la moyenne des distances au carré. On l'utilise pour calculer des statistiques complexes mais rarement pour des interprétations directes. On préfère l'ET car son unité est la même que celle de la variable d'origine.
- *Les valeurs sommets et creux sont les extrêmes* à chaque bout d'un intervalle ou d'une échelle ordinale.
- *Les quartiles* se basent sur les mêmes principes que la médiane. Ils définissent les points pour les intervalles d'1/4 (25%, 50% and 75% de la population)

Mesures de normalité

- De nombreuses procédures statistiques requièrent une distribution **normale** des données. Comme nous l'expliquerons ci-dessous, les distributions normales sont symétriques et ont une courbe en forme de cloche. Environ 70% des données devraient se situer dans un écart-type (ET) de la moyenne et 95% devraient se situer dans deux écarts-types.
- L'**asymétrie** est une inclinaison vers la gauche ou la droite. La partie asymétrique est aussi appelée **queue**. Selon Garson, l'asymétrie devrait être comprise entre +2 et -2 lorsque les données sont distribuées normalement. Certains auteurs utilisent une gamme de +1 à -1 comme critère plus strict lorsque la normalité est critique. Ci-dessous, un exemple d'une distribution asymétrique avec une queue à gauche de *l'indice de la confiance en soi dans les tâches TIC liées à Internet*, tiré de l'étude PISA 2006. Le coefficient d'asymétrie est de **-1,2**.



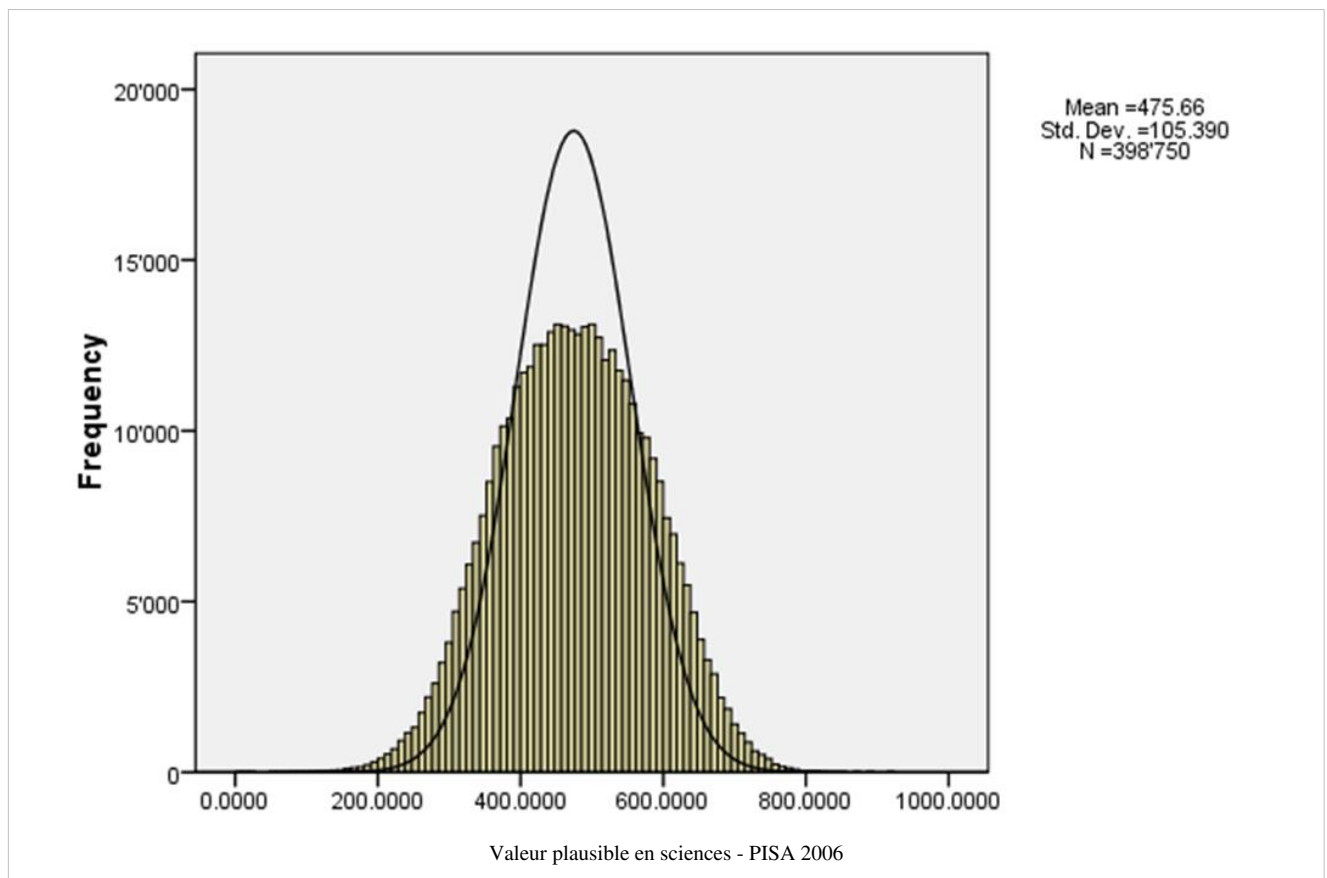
Cette figure montre qu'un grand nombre d'élèves se sentent confiants face à des tâches Internet simples.

- Le **coefficient d'aplatissement** mesure la forme en "pic" d'une distribution. Le **coefficient d'aplatissement de Fisher**, très répandu, établit la normalité à zéro. Selon Garson ^[1], "un test empirique commun pour la normalité est de recourir aux statistiques descriptives pour obtenir l'asymétrie et le coefficient d'aplatissement, puis d'utiliser le critère selon lequel le coefficient d'aplatissement doit être compris entre +2 et -2 lorsque les données sont distribuées normalement (quelques auteurs utilisent la gamme plus tolérante de +3 à -3, alors que d'autres utilisent la gamme de +1 à -1 comme critère plus strict lorsque la normalité est critique). Un coefficient d'aplatissement négatif indique un nombre trop élevé de cas dans les queues de la distribution. Un coefficient d'aplatissement positif indique un nombre trop bas de cas dans les queues." Dans notre exemple, le coefficient d'aplatissement est de **1,3**.

Dans les exemples tirés du PISA 2006 ci-dessous, vous verrez d'autres distributions avec différentes sortes d'asymétrie et de coefficient d'aplatissement.

- **Les valeurs atypiques éventuelles** sont souvent définies comme des cas qui sont encore plus éloignés de la moyenne que trois écarts-types, mais il existe d'autres définitions. Si vous disposez de petits ensembles de données (e.g. participants à un cours de formation), de telles valeurs atypiques peuvent altérer considérablement les résultats et vous devriez y faire bien attention. Dans des échantillons énormes qui ont des **scores de test conçus** comme les études PISA, seulement 1,3% des étudiants sont au niveau de maîtrise 6 (708 points) dans les tests d'alphabétisation, i.e. about 2 standard definitions apart, et très peu seulement sont au-dessus de 800 points. En d'autres termes, vous n'avez pas à vous inquiéter pour les valeurs atypiques éventuelles dans de telles études car (a) le test a été conçu pour avoir une distribution "normale" et la taille de l'échantillon est énorme, ce qui élimine l'importance relative des extrêmes.

Ci-dessous, vous trouverez les fréquences de l'une des échelles des sciences pour tous les étudiants. La courbe noire représente la "distribution normale" potentielle.



Graphiques et données combinés

La **boîte à moustache** est un graphique répandu. Il montre différentes informations, comme les quartiles. En outre, il montre les valeurs atypiques éventuelles, i.e. les valeurs extrêmes. Nous présenterons cette technique dans le chapitre sur l'analyse exploratoire des données.

Exemple de distribution tiré de l'étude PISA 2006

Nous illustrerons les résumés de statistiques descriptives avec des variables tirées de l'étude PISA 2006. Nous avons extrait les étudiants suisses. Ce sous-échantillon comprenait environ 12'000 individus, ce qui est un échantillon énorme, comparé aux études habituelles en technologie éducative.

Nous avons observé la question de sondage suivante, issue de la **Composante Familiarité avec les TIC** du questionnaire pour les étudiants.

Q4 A quelle fréquence utilisez-vous les ordinateurs pour les raisons suivantes?

(e) Utiliser les feuilles de calcul sur tableur (e.g. <Lotus 1 2 3 ® ou Microsoft Excel ®>)

Les items de réponse possibles étaient les suivants

presque tous les jours

Quelques fois par semaine

Entre une fois par mois et une fois par semaine

Moins d'une fois par mois

Jamais

Dans l'ensemble de données SPSS ^[2], cette variable s'appelle *IC04Q05 Use spreadsheets IC4e* et la distribution ressemble à cela:

IC04Q05 Use spreadsheets IC4e				
	Fréquence	Pourcent	Pourcent valide	Pourcent cumulé
1 Presque tous les jours	571	4.7	4.8	4.8
2 Une ou deux fois par semaine	1806	14.8	15.1	19.9
3 Quelques fois par mois	3024	24.8	25.3	45.2
4 Une fois par mois ou moins	3181	26.1	26.6	71.8
5 Jamais	3377	27.7	28.2	100.0
Total	11959	98.1	100.0	
Manquant	7 N/A	10	.1	
8 Invalide	24	.2		
9 Manquant	199	1.6		
Total Manquant	233	1.9		
Total		12192	100.0	

Sur 12'192 élèves, 11959 réponses sont valides. La catégorie la plus large est celle des élèves qui n'ont jamais utilisé une feuille de calcul (28.2%). Peu d'élèves seulement les utilisent souvent, i.e. presque tous les jours (4.7%).

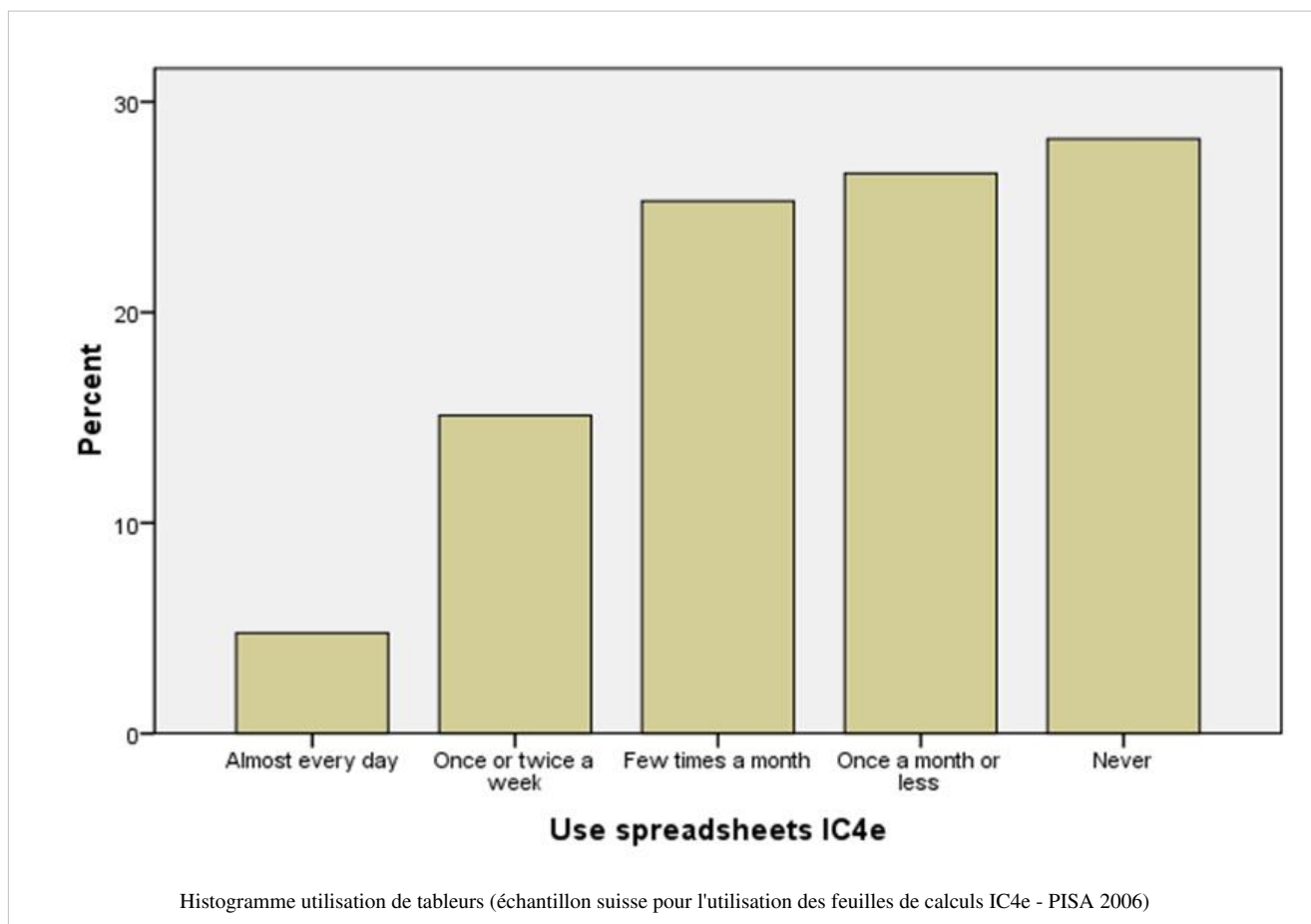
Voici certaines des statistiques:

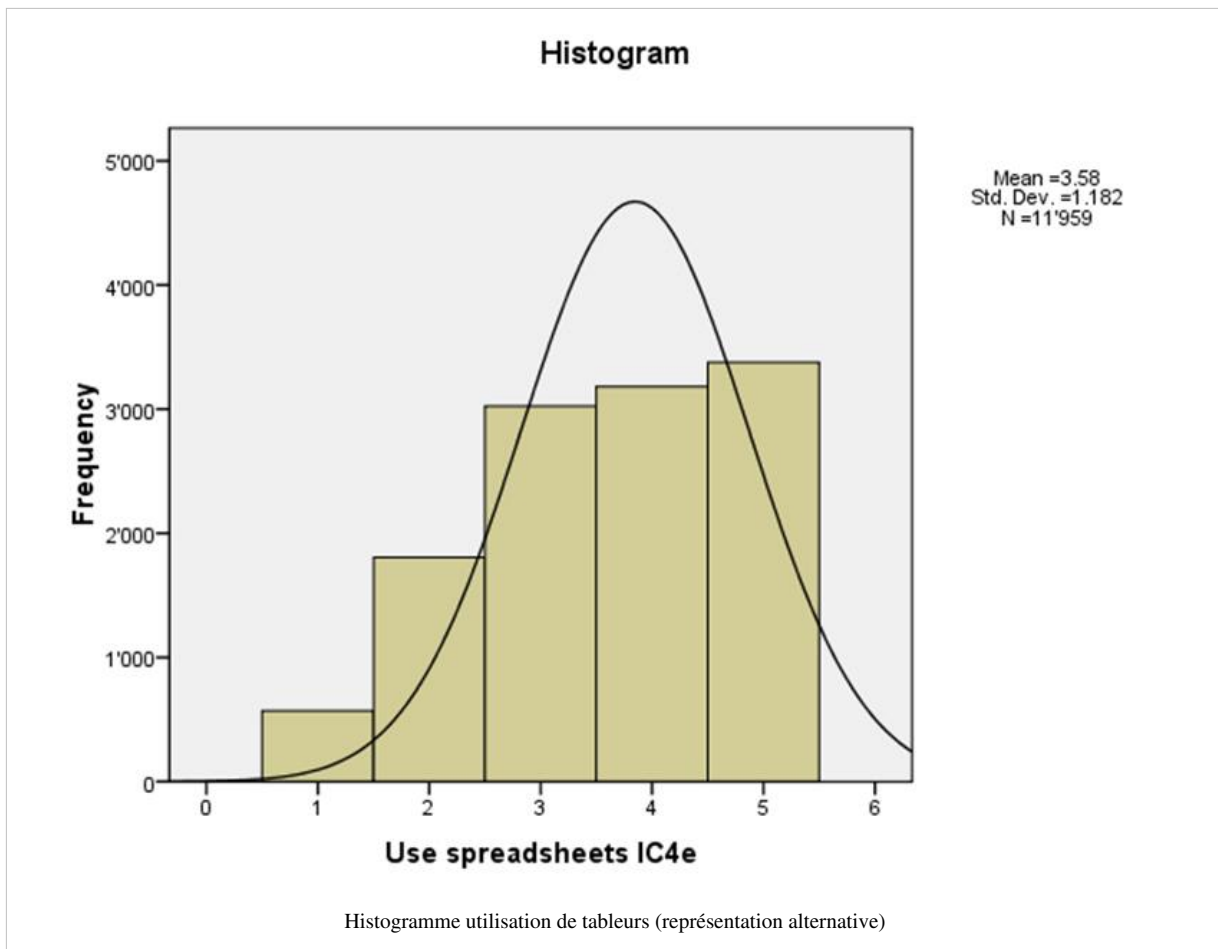
Statistiques - IC04Q05 Use spreadsheets IC4e	
Valide N	11959
Manquant	233
Moyenne	3.58
Médiane	4.00
Mode	5
Ecart-type	1.182
Asymétrie	-.397
Coefficient d'aplatissement	-.818
Gamme	4
Minimum	1
Maximum	5
Somme	42864

Centiles	25	3.00
	50	4.00
	75	5.00

L'élève le plus représentatif (mediane) a un score de 4, i.e. il/elle utilise une feuille de calcul une fois par mois ou moins.

Ci-dessous se trouvent deux sortes d'histogrammes. Un diagramme à colonnes, qui montre les items de réponse, et un graphique de fréquence, qui montre certaines informations statistiques, outre la courbe de distribution normale attendue.





On peut faire valoir que certaines statistiques comme la moyenne, l'écart-type, le coefficient d'aplatissement, et l'asymétrie ne devraient pas être utilisées pour des variables ordinales dans l'analyse. Cependant, en statistiques descriptives, ces coefficients fournissent des informations utiles. Vous devez seulement faire attention lorsque vous interprétez. E.g. une moyenne de **3,58** dans l'utilisation de feuilles de calcul signifie que l'utilisateur moyen se trouve entre "quelques fois par mois" et "une fois par mois ou moins", i.e. régulièrement mais vraiment pas souvent. La médiane (4) est d'une interprétation plus sûre: l'étudiant type utilise une feuille de calcul une fois par mois ou moins.

Il est toujours plus sûr d'interpréter des données à intervalles réelles, e.g. des indices prédictifs sophistiqués qui ont été construits à partir de plusieurs items de questionnaires et que nous présenterons ci-dessous.

Références

[1] <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/assumpt.htm>

[2] <http://edutechwiki.unige.ch/en/SPSS>

Création d'échelles composées

- Qualité: brouillon
 - Difficulté: débutant
-

ATTENTION : BROUILLON - Daniel K. Schneider (discussion) 26 août 2015 à 19:15 (CEST)

Création d'échelles composées (indices)

Les échelles composées mesurent un concept théorique, e.g. *la sensation d'être là* (présence sociale) ou *la confiance en ses compétences TIC* ou *l'utilisation d'ordinateurs en classe*. De tels concepts ne peuvent être mesurés directement, c'est pourquoi ils sont aussi appelés *variables latentes*. Pour mesurer de telles variables implicites "molles" avec des questionnaires, plusieurs questions sont posées. Elles peuvent alors être combinées en une variable composite unique, aussi appelée **indice** ou **échelle**.

Nous pouvons faire la distinction entre deux sortes d'échelles, ou indices, composites:

1. Les indices qui résument des mesures non nécessairement fortement corrélées, e.g. des compétences globales en informatique.
2. Les indices qui sont unidimensionnels, i.e. ils mesurent le même concept théorique.

Il existe de nombreuses formes d'échelles et nous ne traiterons ici que de leurs formes les plus simples.

Echelles simples basées sur des moyennes

La plupart des échelles sont construites simplement en calculant les moyennes des différentes questions qui utilisent la même gamme d'items de réponse, e.g. une échelle de 1 à 5. Ces dernières sont parfois dénommées "échelles de Likert".

Utilisez la procédure suivante:

- Eliminez les questions qui ont un nombre élevé de non-réponses
- Assurez-vous de ne pas prendre en compte les valeurs manquantes (non-réponses) lorsque vous additionnez les réponses des différents items. Un vrai programme de statistiques (SPSS) le fait pour vous.

Lorsque vous créez votre questionnaire, ou que vous utilisez les données d'un sondage de quelqu'un d'autre, assurez-vous que toutes les questions utilisent la même gamme d'items de réponse, autrement vous devrez standardiser (voir ci-dessous). Il n'y a pas de sens à calculer les moyennes d'échelles à cinq points avec des items d'échelles à dix points!

Vous ne pouvez pas simplement additionner toutes sortes de questions et déclarer que le résultat est un indice d'une variable théorique. Les questions qui sont utilisées pour calculer un indice devraient mesurer la même variable ou dimension théorique. Vous pouvez justifier théoriquement votre choix d'items et/ou (mieux encore) vous pouvez démontrer que les questions sont fortement corrélées.

Echelles standardisées à variable centrée réduite

Vous devrez parfois utiliser des échelles standardisées. Une formule de standardisation répandue est la transformation de Fisher (coefficient de corrélation), qui produit ce que l'on appelle la **variable centrée réduite**, aussi dénommée **score Z**, *note réduite*, *résultat type*, *note typique*, *punctuation standard* ou *score centré réduit*. La formule pour calculer une note réduite pour un individu est la suivante:

$$\text{note réduite} = \text{écart de l'individu} / \text{écart-type}$$

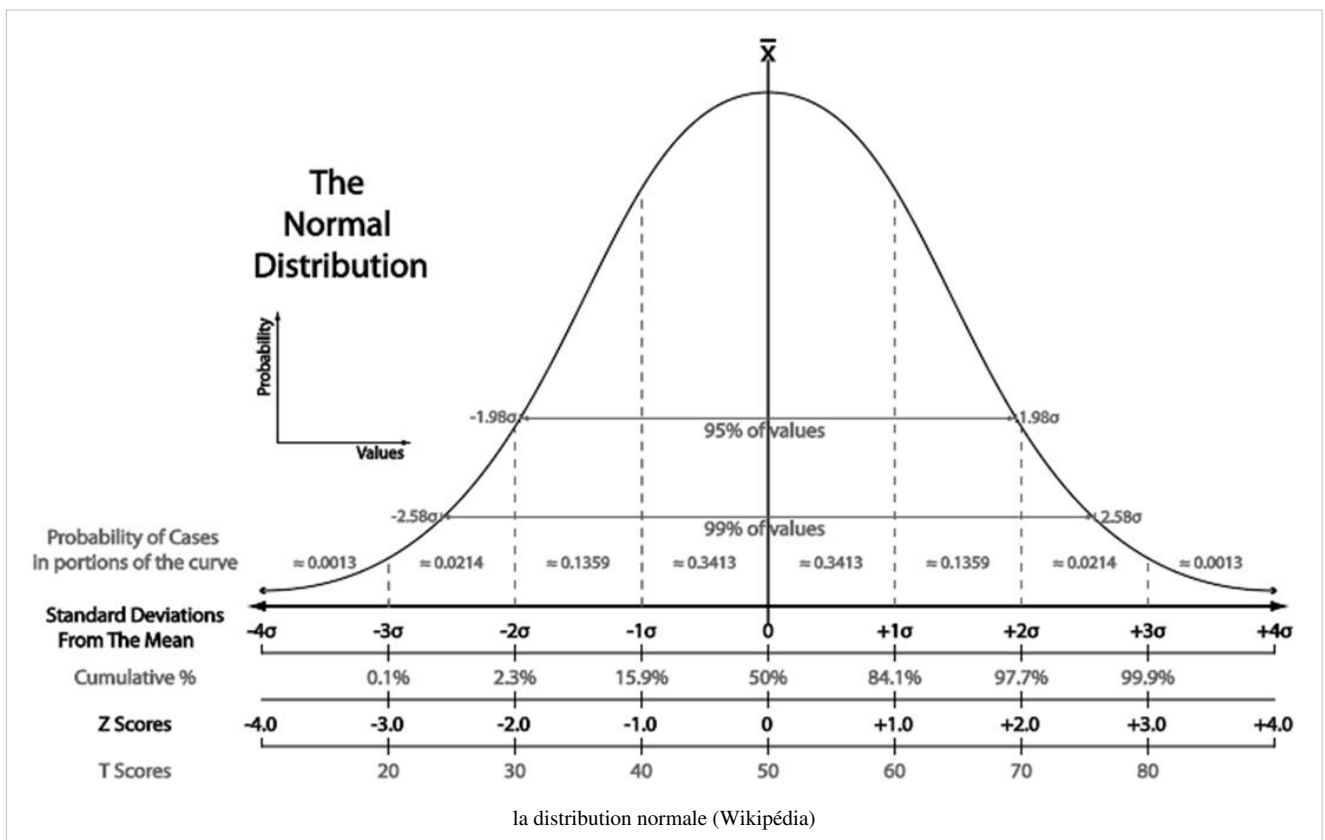
$$\text{note réduite} = (X_i - \text{moyenne}) / \text{écart-type}$$

Les notes réduites peuvent être facilement comparées, car une note réduite indique la distance entre une moyenne et un résultat particulier en termes d'écart-type.

- La moyenne est toujours égale à 0
- L'écart-type est toujours égal à 1

En d'autres termes, les notes réduites montrent dans quelle mesure un individu est différent en termes de distribution globale. Cet écart, ou différence, est exprimé en termes de N écarts-types. E.g. un résultat de 2 indique qu'un individu donné est 2 fois l'écart-type au-dessus de l'individu moyen dans l'échantillon.

La Figure 5 (tirée de Wikipédia) compare les différentes mesures de la distribution normale: écarts-types, pourcentages cumulés, notes réduites, et cotes normalisées. Cette figure indique que 70% de la population se trouve au sein de l'intervalle de l'écart-type. Au-dessus de l'ET +1, un individu est dans les 15% les plus hauts et au-dessous de l'ET -1, il/elle se trouve parmi les 15% les plus bas. Les notes réduites devraient habituellement être réparties entre -3 et 3.



Il peut sembler difficile de penser en termes de moyenne=0 et d'écart-type=1 et il existe des variations esthétiques comme les **cotes normalisées**. Les cotes normalisées sont calculées avec la formule suivante et sont utilisées dans l'espoir de faciliter la compréhension, en référence au schéma familier du "pourcent".

- Cote normalisée=note réduite*10+50

La moyenne est de 50 et l'écart-type est de 10. L'étude PISA 2006 a utilisé un schéma de résultat de test avec une moyenne=500 et un écart-type=100.

Remarques:

- Il est important de comprendre que dans de nombreuses méthodes statistiques, il est considéré que les données sont distribuées normalement. Ces méthodes sont dites **paramétriques**. Les statistiques non paramétriques ne requièrent pas d'hypothèses relatives à la distribution des données.
- Les notes réduites maintiennent le coefficient d'aplatissement et l'asymétrie, i.e. l'analyse statistique paramétrique mènera aux mêmes résultats, que vous standardisiez ou non. La standardisation des variables dont les échelles sont différentes est obligatoire pour le calcul des échelles composées ou de l'analyse typologique.
- Aux Etats-Unis, les notes réduites sont utilisées pour comparer les étudiants de différentes écoles, car dans certaines écoles il existe ce que l'on appelle une inflation des notes (les résultats types varient seulement entre A et B), ce qui n'est pas le cas dans d'autres écoles.
- Lorsque les distributions sont très différentes de la normale, (e.g. une courbe en forme de J), d'autres méthodes de standardisation peuvent être utilisées, puisque dans la transformation de Fisher, il est considéré que la moyenne et l'écart-type décrivent correctement la centralité (l'individu type) et la dispersion (la déviation type des individus).

La qualité d'une échelle

A nouveau, nous souhaiterions répéter que vous devriez utiliser **un ensemble d'items publié pour mesurer une variable** (si disponible). Ce faisant, vous pouvez éviter de fournir de longues justifications!

Un premier critère est la **sensibilité**: les résultats du questionnaire devraient refléter la réalité. Par exemple, si la recherche exploratoire a montré un degré plus élevé de présence dans un type d'environnement d'apprentissage que dans un autre, les résultats d'un questionnaire de présence devraient le montrer.

Un deuxième critère est l'**unidimensionnalité** (une sorte de fiabilité de l'échelle): la cohérence interne entre les items utilisés pour construire une échelle qui mesure la **même variable latente** (concept théorique) doit être élevée. Il existe plusieurs méthodes pour tester cela. La plus répandue est le **coefficient alpha de Cronbach**. Il mesure le degré auquel les réponses sont corrélées les unes aux autres. Selon Garson ^[1], "Si l'alpha est supérieur ou égal à 0,6, alors les items sont considérés comme unidimensionnels et peuvent être combinés dans un indice ou une échelle. Certains chercheurs utilisent la limite plus stricte de 0,7".

Un troisième critère est lié à la **validité des variables**: les résultats obtenus avec le questionnaire peuvent être liés à d'autres mesures, i.e. similaires à des résultats obtenus par d'autres outils (e.g. entretiens approfondis). De plus, les résultats devraient être corrélés avec des variables quantitatives similaires.

Exemple: Le COLLES

Le sondage sur les environnements d'apprentissage constructivistes en ligne Constructivist On-Line Learning Environment Surveys (COLLES) ^[1] mesure l'expérience de l'utilisateur dans une unité d'enseignement. Cet outil de sondage comprend 24 affirmations mesurant 6 dimensions.

- Nous ne montrerons que les deux premières dimensions (i.e. quatre questions concernant la pertinence et quatre questions concernant la réflexion).
- Remarque: dans le véritable questionnaire, vous ne montrerez pas les labels comme "Items concernant la pertinence" ou "codes de réponse".

Extrait du COLLES

Affirmations	Presque jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Presque toujours
codes de réponse	1	2	3	4	5
Items concernant la pertinence					
a. mon apprentissage se focalise sur des questions qui m'intéressent.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. ce que j'apprends est important pour ma pratique professionnelle en tant que formateur(trice).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. j'apprends comment améliorer ma pratique professionnelle en tant que formateur(trice).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. ce que j'apprends est vraiment en lien avec ma pratique professionnelle en tant que formateur(trice).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Items concernant la réflexion					
... Je porte un regard critique sur la façon dont j'apprends.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... Je porte un regard critique sur mes propres idées.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... Je porte un regard critique sur les idées des autres étudiants.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... Je porte un regard critique sur les idées émises lors des lectures.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

L'algorithme pour calculer chaque échelle est simple: pour chaque individu, ajoutez les codes de réponse et divisez le tout par le nombre d'items que vous avez. **Assurez-vous** de ne pas ajouter des "valeurs manquantes". Par conséquent, une meilleure méthode est d'utiliser la *fonction moyenne* dans votre logiciel, car ce dernier prendra automatiquement en compte le fait que vous pouvez avoir des valeurs manquantes:

Pertinence = moyenne (a, b, c, d)

Exemple – L'individu A, qui a répondu a=parfois, b=souvent, c=presque toujours, d= souvent, donne:

$$(3 + 4 + 5 + 4) / 4 = 4$$

Exemple – L'individu B, qui a répondu a=parfois, b=souvent, c=presque toujours, d=manquant, donne:

$$(3 + 4 + 5) / 3 = 4$$

Et certainement pas:

$$(3 + 4 + 5 + 0) / 4 \text{ ou } (3 + 4 + 5 - 1) / 4$$

La conception d'échelles est facile si vous savez comment utiliser votre programme de statistiques. E.g. dans SPSS vous trouverez l'outil de calcul de variables dans le menu: *Transformer -> Calculer la variable*.

Echelles de vraisemblance maximum pondérées

Il existe des modèles plus complexes pour concevoir des échelles, tout particulièrement celles utilisées dans la *théorie des items de réponse*. Un exemple type de recherche est le PISA ^[2] (Programme international pour le suivi des acquis des élèves). Les études PISA ont lieu tous les trois ans et recueillent des informations sur des élèves de 15 ans dans les pays participants. Le principal objectif du PISA est de déterminer le niveau de préparation des élèves face aux défis à venir, plutôt que leur niveau de maîtrise d'un programme particulier. (OCDE 2009, avant-propos).

L'évaluation PISA produit deux types de données:

1. Evaluation des **compétences** dans différents domaines (items cognitifs), e.g. le PISA 2006 couvrait la lecture, les mathématiques et les sciences. L'étude principale comprenait aussi des questions attitudinales.

2. *Données contextuelles* (questionnaire sur l'environnement familial des élèves, questionnaire sur l'école et questionnaire facultatif pour les parents)

"Les questionnaires contextuels du PISA 2006 comprenaient de nombreux items sur les caractéristiques des élèves, leur environnement familial, leurs perceptions, les caractéristiques de l'école et la perception des directeurs de l'école. Dans 16 pays, des questionnaires pour les parents (facultatifs) ont été adressés aux parents des étudiants testés. Certains des items étaient conçus pour être utilisés dans des analyses comme des items uniques (par exemple le genre). Cependant, la plupart des items du questionnaire étaient conçus pour être combinés d'une certaine manière de façon à mesurer des construits latents qui ne peuvent pas être observés directement. Pour ces items, des procédures de transformation ou d'ordination sont nécessaires pour élaborer des indices significatifs" (OECD 2009: 304).

Pour calculer des indices, le PISA emploie des modèles d'ordination basés sur des méthodologies de la théorie des items de réponse (*Item response theory*, IRT). Cette **modélisation par items de réponse** est basée sur les **estimations de vraisemblance pondérées**, qui sont difficiles à comprendre. Nous n'en rapporterons ici que le principe général.

"On peut estimer l'aptitude relative d'élèves à passer un test en particulier en observant la proportion d'items de test auxquels ils répondent correctement. La difficulté relative des items dans un test peut être estimée en observant dans quelle proportion les participant(e)s au test répondent correctement à chaque item. Le modèle mathématique employé pour analyser les données du PISA, généré à partir d'un design de test rotationnel dans lequel les élèves accomplissent des tâches différentes mais se chevauchant, est mis en œuvre au moyen d'un logiciel d'analyse de test utilisant des procédures itératives pour estimer simultanément la probabilité qu'une personne en particulier répondra correctement à un item de test donné, et la probabilité qu'un item de test en particulier fera l'objet d'une réponse correcte par un(e) élève donné. Le résultat de ces procédures est un ensemble d'estimations qui permettent de définir un continuum, qui est une réalisation de la variable à laquelle on s'intéresse. Sur ce continuum, il est possible d'estimer la position de chaque élève, ce qui permet de voir dans quelle mesure chaque élève peut expliquer ou décrire la variable de connaissances, et il est possible d'estimer la position de chaque item de test, ce qui permet de voir dans quelle mesure chaque item incarne la variable de connaissances. Ce continuum est appelé échelle globale des connaissances PISA dans les domaines pertinents de test de la lecture, des mathématiques ou des sciences. [...]

Pour chacune de ces variables de connaissances, une ou plusieurs échelles sont définies, qui vont de niveaux de connaissances très bas à des niveaux très élevés. Lorsqu'on se demande ce qu'une telle échelle signifie en termes de compétences de l'étudiant(e), on peut observer qu'un(e) étudiant(e), dont l'estimation des aptitudes le (la) situe sur un certain point sur l'échelle de connaissances PISA, serait très probablement capable d'accomplir avec succès des tâches situées sur ce point de l'échelle ou plus bas. Il/elle serait probablement de plus en plus capable d'accomplir des tâches à mesure que l'on descend sur l'échelle, mais serait probablement moins capable d'accomplir des tâches situées au-dessus de ce point de l'échelle, et probablement de moins en moins capable d'accomplir des tâches à mesure que l'on progresse vers le haut de l'échelle." (OECD 2009:284).

Le PISA 2006 a utilisé deux sortes d'échelles.

(1) Les échelles de test PISA sont normalisées avec une moyenne de 500 et un écart-type de 100, e.g. une sorte de variante de l'échelle de cote normalisée. Ces dernières sont aussi appelées **échelles PISA**. Par exemple, le *niveau de culture scientifique* mesure en quelque sorte les aptitudes globales en sciences, mais pas seulement. Il englobe aussi un modèle multifactoriel de compétences cognitives liées au domaine. L'échelle prend en compte:

- le degré de transfert et d'application de savoirs requis
- le degré d'exigence cognitive requis pour analyser la situation présentée et synthétiser une réponse appropriée:
- le degré d'analyse nécessaire pour répondre à la question
- le degré de complexité nécessaire pour résoudre le problème présenté:
- the degree of complexity needed to solve the problem presented (REPETITION dans le texte source)
- le degré de synthèse nécessaire pour répondre à la question

Il existe pour chacun de ces facteurs des items de test qui mesurent différents niveaux de difficulté. E.g. le test *S485Q05(2) Pluies acides*, au niveau de difficulté élevé de 717 points, "requiert que le rôle d'un contrôle dans une expérience scientifique soit compris et explicitement reconnu. Une aptitude à comprendre la structure d'une expérience (i.e. la démarche scientifique) est un pré-requis" (OECD 2009: 291). A l'autre extrême, le test *S213Q02 Vêtements*, au bas niveau de difficulté de 399 points, requiert que l'étudiant sache "choisir l'instrument de laboratoire à utiliser pour mesurer un courant électrique". Ces échelles PISA sont alors divisées en 6 bandes (niveaux) pour aider à l'interprétation standardisée des scores nationaux, par exemple.

Définition des bandes pour le niveau de culture scientifique sur l'échelle PISA:

Niveau	Points de score sur l'échelle PISA
6	Au-dessus de 707.9
5	de 633.3 à 707.9
4	de 558.7 à 633.3
3	de 484.1 à 558.7
2	de 409.5 à 484.1
1	de 334.9 à 409.5

La distribution des sujets suit une courbe normale en forme de cloche, e.g. seuls 1,3% atteignent le niveau 6 (au-dessus de 707,9 points).

(2) Certains indices contextuels ont été construits grâce à de simples transformations arithmétiques (e.g. moyennes).

(3) La plupart des indices contextuels ont été calculés une fois encore au moyen d'une technologie d'ordination IRT utilisant les estimations de vraisemblance pondérées (logits). Les items du questionnaire étaient soit dichotomiques, soit de type Likert (habituellement avec quatre ou cinq items de réponse). Ces indices étaient normalisés autour de la moyenne de 0 de tous les pays de l'OCDE avec un écart-type de 1. Dans ce cas également, nous n'expliquerons pas comment ces échelles ont été calculées, mais nous présenterons simplement un exemple ci-dessous qui concerne le degré de familiarité avec les TIC.

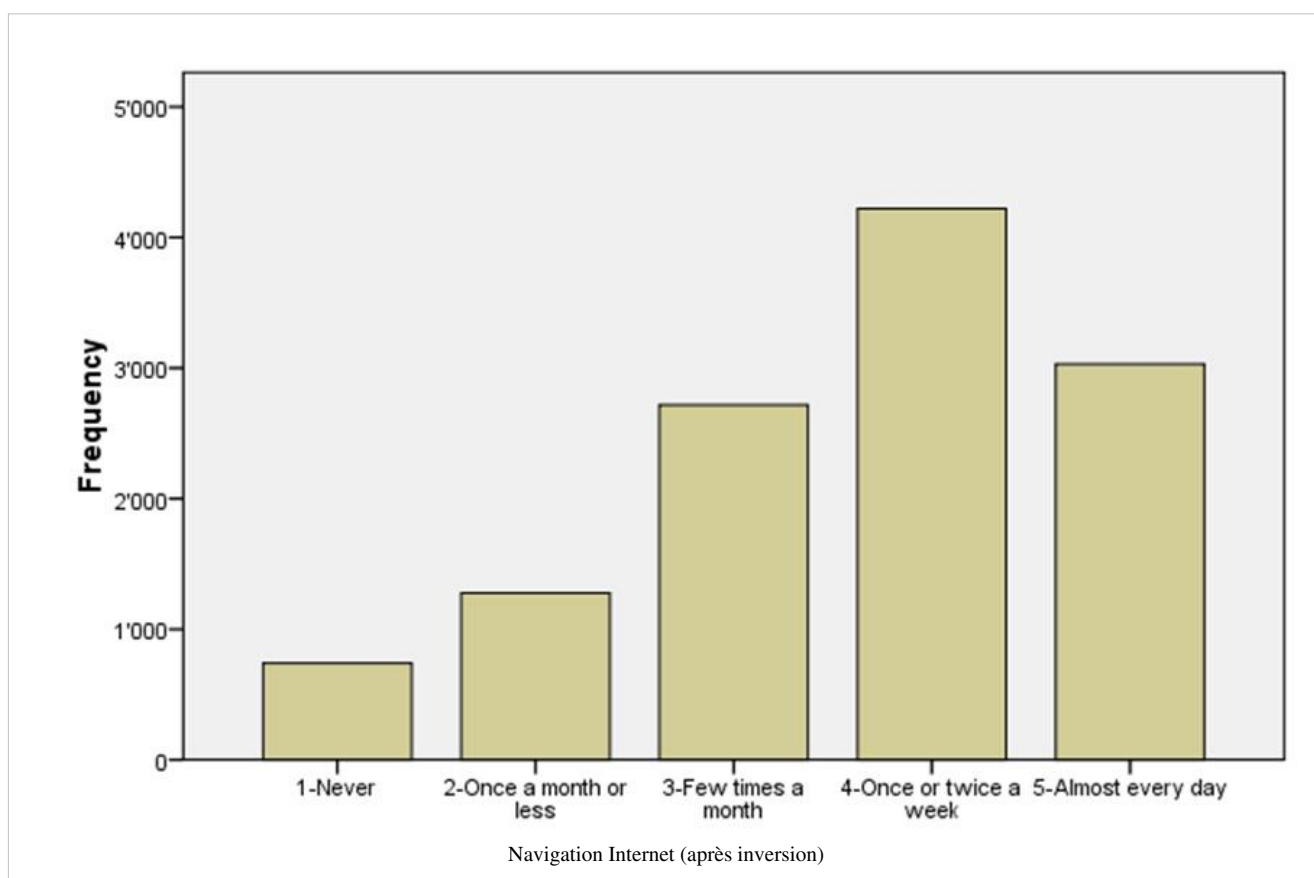
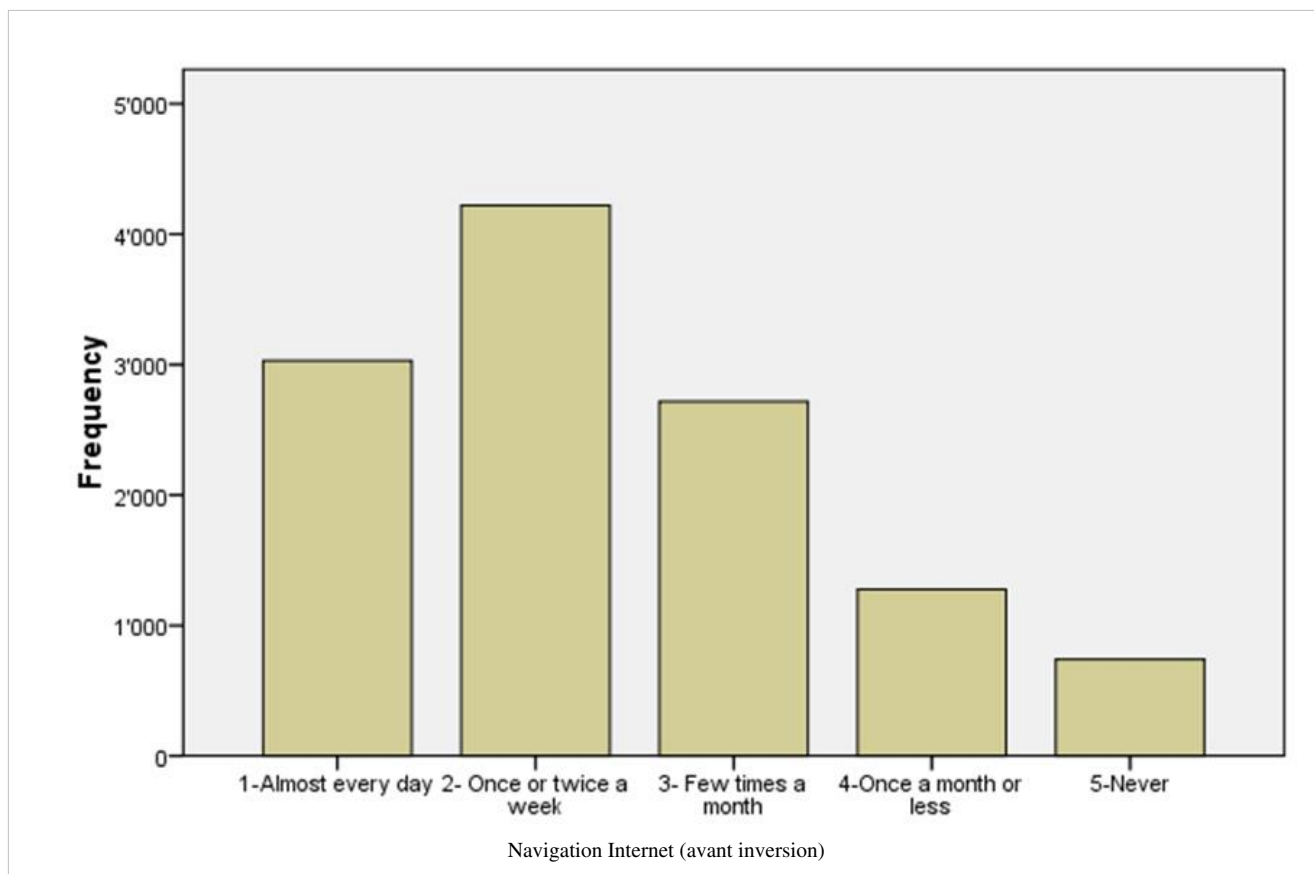
Exemples PISA

Familiarité avec les TIC dans l'étude PISA 2006

"Le questionnaire de familiarité avec les TIC était un instrument optionnel qui a été administré dans 40 des pays participant au PISA 2006, pour lequel quatre indices normés ont été calculés" (PISA 2006 Technical Report ^[3], OECD 2009). Nous examinerons cet exemple en détail, aussi dans l'objectif de montrer une nouvelle fois quels items de questionnaire pourraient être utilisés pour construire des variables d'indice (échelles mesurant des variables théoriques).

Ces échelles ont été conçues avec logit (estimations pondérées de la vraisemblance maximum [weighted maximum likelihood estimations, WLE]). Elles ont été standardisées comme échelles standards avec la moyenne OCDE = 0 et l'écart-type OCDE = 1.

Les valeurs issues du questionnaire ont été inversées, de façon à ce que les valeurs plus élevées soient "meilleures". L'inversion signifie que la valeur la plus basse d'une échelle devient la plus haute, et inversement, comme le montre l'exemple suivant, un item du questionnaire à propos de la "navigation Internet". Habituellement, on conçoit un questionnaire de façon à ce que les réponses soient dans le "bon" ordre, i.e. les "scores élevés" sont associés aux "valeurs élevées".



Pour ces items de réponse inversés, quatre indices ont été calculés:

- Utilisation d'Internet/divertissement TIC (INTUSE).
- Utilisation de programmes/logiciels TIC (PRGUSE)
- Confiance en soi dans les tâches TIC Internet (INTCONF)
- Confiance en soi dans les tâches TIC de haut niveau (HIGHCONF)

Ces indices peuvent être utilisés pour comparer les pays ou les autres sous-populations. Nous présenterons succinctement les quatre indices ci-dessous et soulignerons quelques différences intéressantes dans la distribution.

Utilisation d'Internet/divertissement TIC

Un des indices (échelle composée) calculés était l'**utilisation Internet/divertissement TIC** (INTUSE). Il comprend six items de question formulés ainsi:

IC04Q01 a) Surfer sur Internet pour chercher des informations à propos de personnes, de choses ou d'idées

IC04Q02 b) Jouer avec des logiciels de jeu

IC04Q04 d) Utiliser Internet pour collaborer avec un groupe ou une équipe

IC04Q06 f) Télécharger des logiciels (y compris des logiciels de jeu) sur Internet

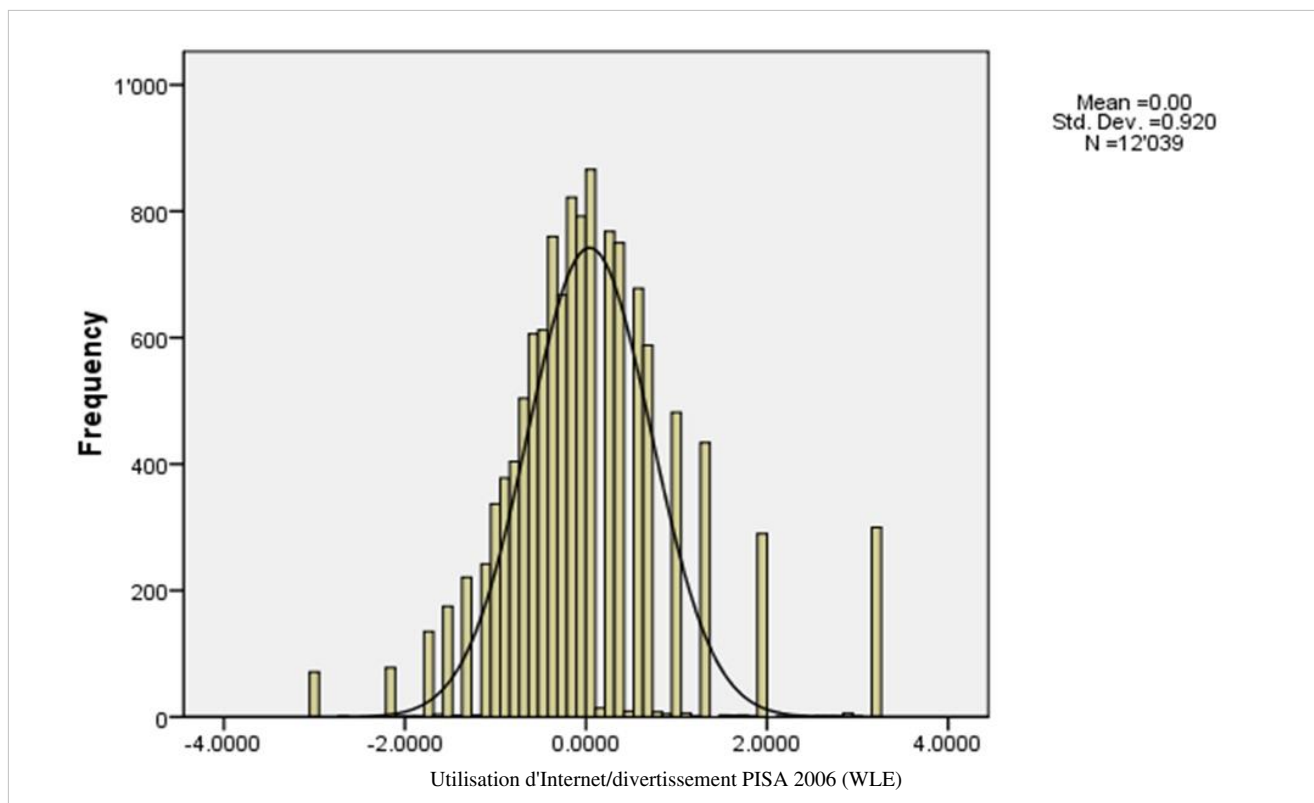
IC04Q09 i) Télécharger de la musique sur Internet

IC04Q11 k) Communiquer (e.g. échanger du courrier électronique ou participer à des salons de discussion ("chat rooms"))

Chaque item était mesuré avec une échelle à cinq points:

- (1) Presque tous les jours
- (2) Une ou deux fois par semaine
- (3) Quelques fois par mois
- (4) Une fois par mois ou moins
- (5) Jamais

La Figure 8 montre la distribution de la fréquence. Comme vous pouvez le constater, la distribution est plutôt "en forme de cloche", mais il y a des extrêmes sur la gauche (presque jamais) et sur la droite (très souvent). A partir de ce type d'indice, il n'est pas possible de savoir exactement quelle est la contribution des différents items de question. D'autre part, les points de donnée de -4/+4 ne peuvent pas être traduits en scores de question individuelle. Ils représentent les **écarts-types** OCDE. E.g. une valeur de 3,5 signifie qu'un étudiant a un score de 3,5 fois les *écarts-types* OCDE au-dessus de la moyenne. En d'autres termes, c'est un étudiant tout à fait brillant.



Statistiques

INTUSE TIC Utilisation d'Internet/divertissement PISA 2006 (WLE)

N	Valide	12039
N	Manquant	153
Moyenne		-.001633
Médiane		-.143800
Mode		.0889
Ecart-type		.9198212
Asymétrie		.841
Coefficient d'aplatissement		2.712
Intervalle		6.2201
Minimum		-3.0404
Maximum		3.1797
Somme		-19.6627
Centiles	25	-.555500
	50	-.143800
	75	.363400

Dans de nombreuses études, on utilise la méthode plus simple consistant à calculer la moyenne des items du questionnaire. Statistiquement parlant, c'est une moins bonne solution, car les items de réponse (*Presque tous les jours, Une ou deux fois par semaine, Quelques fois par mois, Une fois par mois ou moins, Jamais*) forment une échelle ordinale type. Certains avancent par conséquent que la moyenne n'est pas un descripteur optionnel de la centralité des réponses d'un individu. Par ailleurs, calculer une simple moyenne est beaucoup plus facile. Dans ce

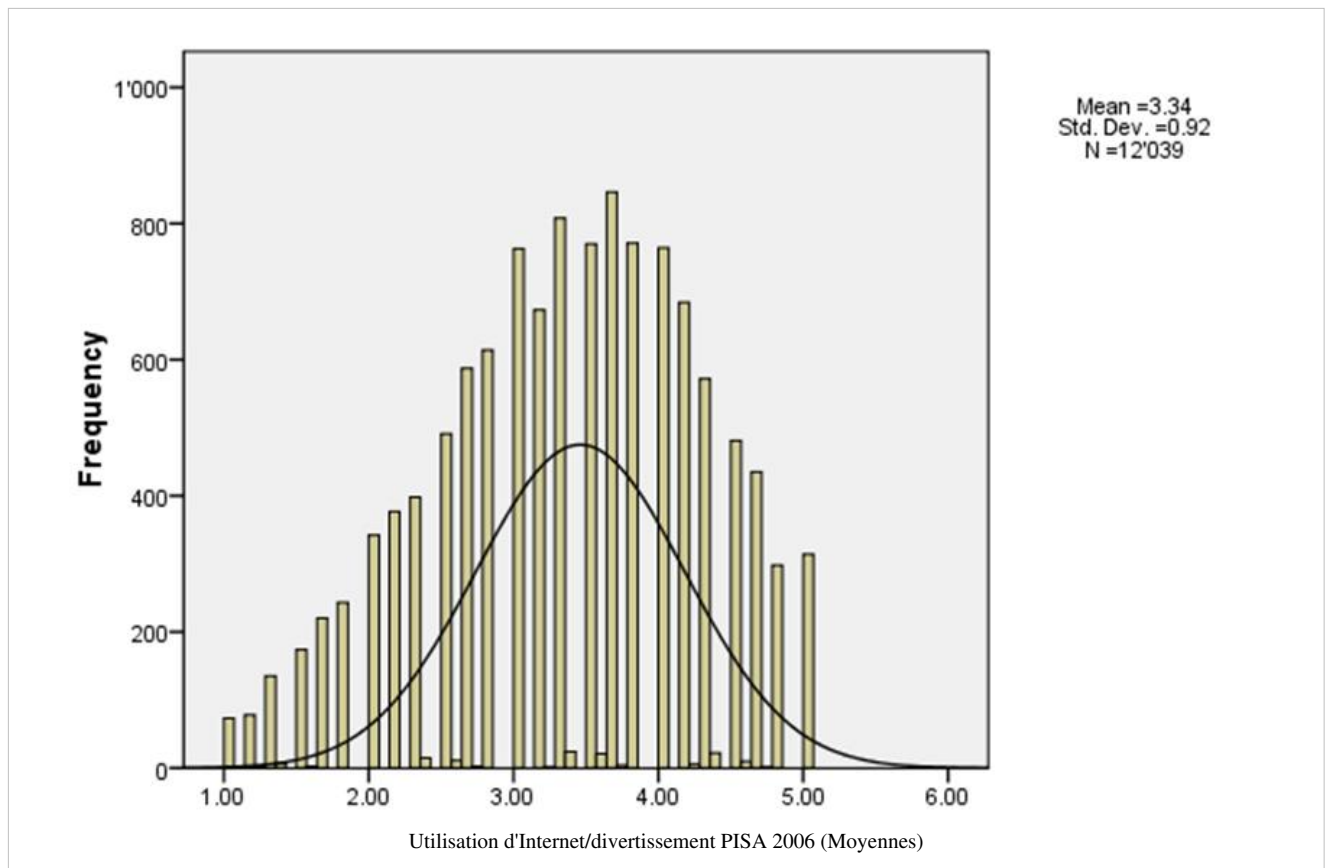
cas, la différence entre les deux indices n'est pas trop importante et ils sont hautement corrélés ($r=.933$). Cependant, utiliser la simple moyenne crée une courbe "plus aplatie".

Corrélations

		INTUSE TIC Utilisation d'Internet/divertissement PISA 2006 (WLE)	INTUSE_MEANS TIC Utilisation d'Internet/divertissement PISA 2006 (Moyennes)
INTUSE ICT Utilisation d'Internet/divertissement PISA 2006 (WLE)	Corrélation de	1	.933
	Pearson		
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	12039	12039
INTUSE_MEANS ICT Utilisation d'Internet/divertissement PISA 2006 (Moyennes)	Corrélation de	.933	1
	Pearson		
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	12039	12039

Ci-dessous vous trouverez les statistiques de résumé et l'histogramme pour la variable de l'indice *INTUSE_MEANS Utilisation d'Internet/divertissement TIC PISA 2006 (Moyennes)*.

Statistiques		
INTUSE_MEANS TIC Utilisation d'Internet/divertissement PISA 2006 (Moyennes)		
N	Valide	12039
N	Manquant	153
	Moyenne	3.3448
	Médiane	3.4000
	Mode	3.67
	Ecart-type	.92046
	Variance	.847
	Asymétrie	-.309
	Coefficient d'aplatissement	-.549
	Intervalle	4.00
	Minimum	1.00
	Maximum	5.00
Centiles	25	2.6667
	50	3.4000
	75	4.0000



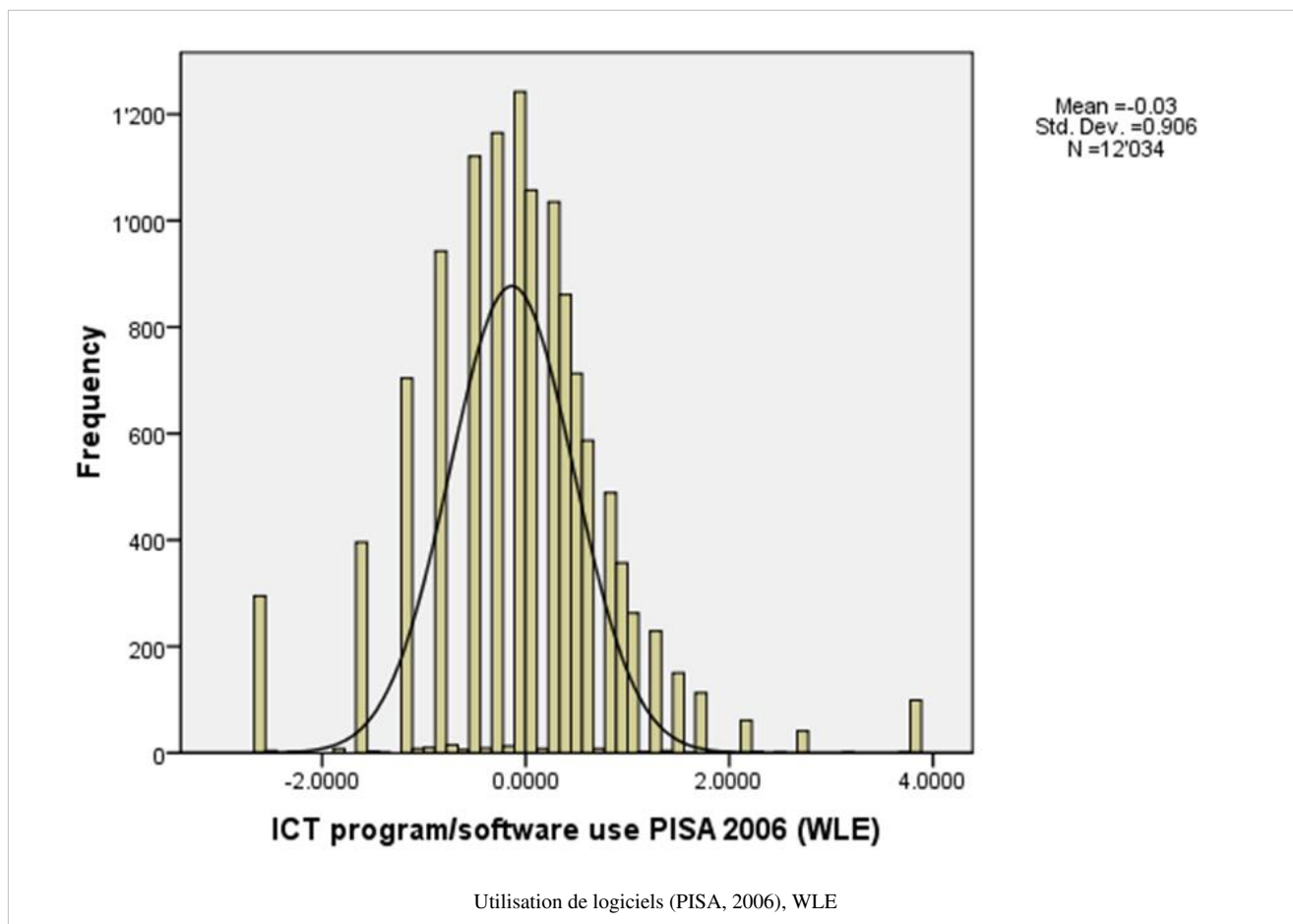
L'élève type a un score de 3,4 (médiane) et l'élève moyen un score de 3,3 (moyenne). Cela se traduit à peu près par "plusieurs fois par semaine", un élève utilise Internet à des fins de divertissement. Il y avait 6 questions allant de "Surfer sur Internet pour chercher des informations à propos de personnes etc." à "Communiquer". Si un élève répond à chaque question quelque chose comme *Une ou deux fois par semaine* ou *Quelques fois par mois*, il/elle obtiendra ce genre de moyenne, mais on ne peut en être certain. Le même étudiant pourrait mener certaines activités presque tous les jours et d'autres activités beaucoup moins.

Pour s'assurer qu'une batterie d'items de question mesure le même construit théorique (i.e. l'utilisation d'Internet à des fins de divertissement), on peut calculer un coefficient appelé alpha de Cronbach. Dans notre cas, l'alpha est de **0,725**, ce qui est suffisant mais pas remarquable.

Utilisation de programmes/logiciels TIC

Les items pour l'indice **Utilisation de programme/logiciel TIC** (PRGUSE) utilisaient les mêmes items de réponse que INTUSE, et comprenaient 5 questions:

- IC04Q03 c) Ecrire des documents (e.g. <Word ou WordPerfect>
- IC04Q05 e) Utiliser des tableurs (e.g. <Lotus 1 2 3 ou Microsoft Excel®>)
- IC04Q07 g) Dessiner, peindre ou utiliser des programmes de graphisme
- IC04Q08 h) Utiliser des logiciels éducatifs tels que des programmes pour les mathématiques
- IC04Q10 j) Ecrire des programmes informatiques



Statistiques

PRGUSE utilisation de programme/logiciel PISA 2006 (WLE)

N	Valide	12034
N	Manquant	158
Moyenne		-.025253
Médiane		.077700
Mode		-.0969
Ecart-type		.9063436
Asymétrie		.220
Coefficient d'aplatissement		2.788
Intervalle		6.4050
Minimum		-2.5771
Maximum		3.8279
Somme		-303.8948
Centiles	25	-.526100
	50	.077700
	75	.521700

6.3 Confiance en soi dans des tâches Internet TIC

Un troisième indice a été calculé pour la **confiance en soi dans les tâches Internet TIC** (INTCONF). Les items étaient encore un fois mesurés avec une échelle à quatre points:

1. Je peux le faire très bien par moi-même
2. Je peux le faire avec l'aide de quelqu'un
3. Je sais ce que cela veut dire mais je ne peux pas le faire
4. Je ne sais pas ce que cela veut dire

Les questions faisant partie de l'indice étaient les suivantes:

IC05Q01 a) "Chatter" en ligne

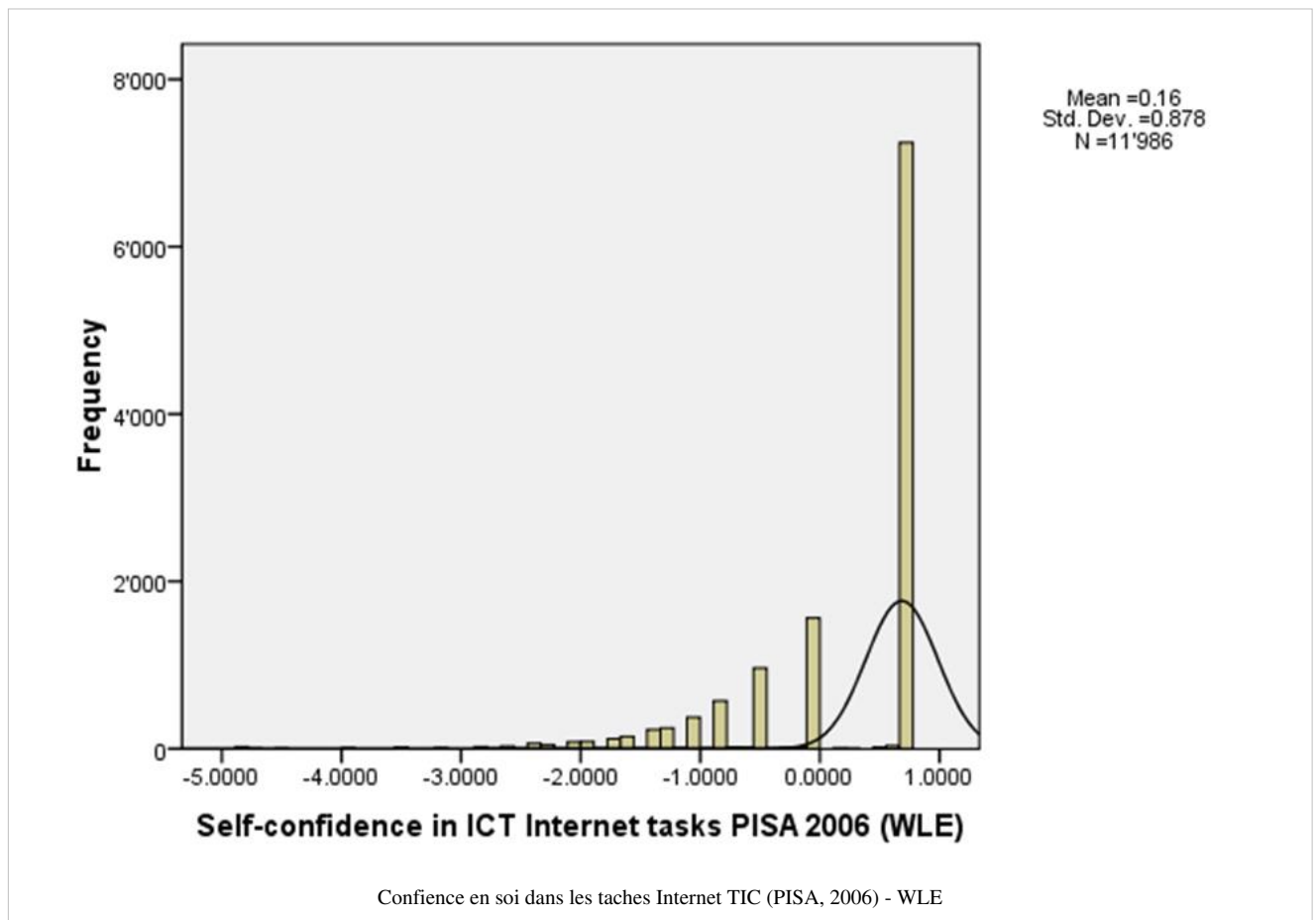
IC05Q07 g) Chercher des informations sur Internet

IC05Q08 h) Télécharger des fichiers ou des programmes sur Internet

IC05Q09 i) Joindre un fichier à un courrier électronique

IC05Q13 m) Télécharger de la musique sur Internet

IC05Q15 o) Rédiger et envoyer des courriers électroniques (E-mails)



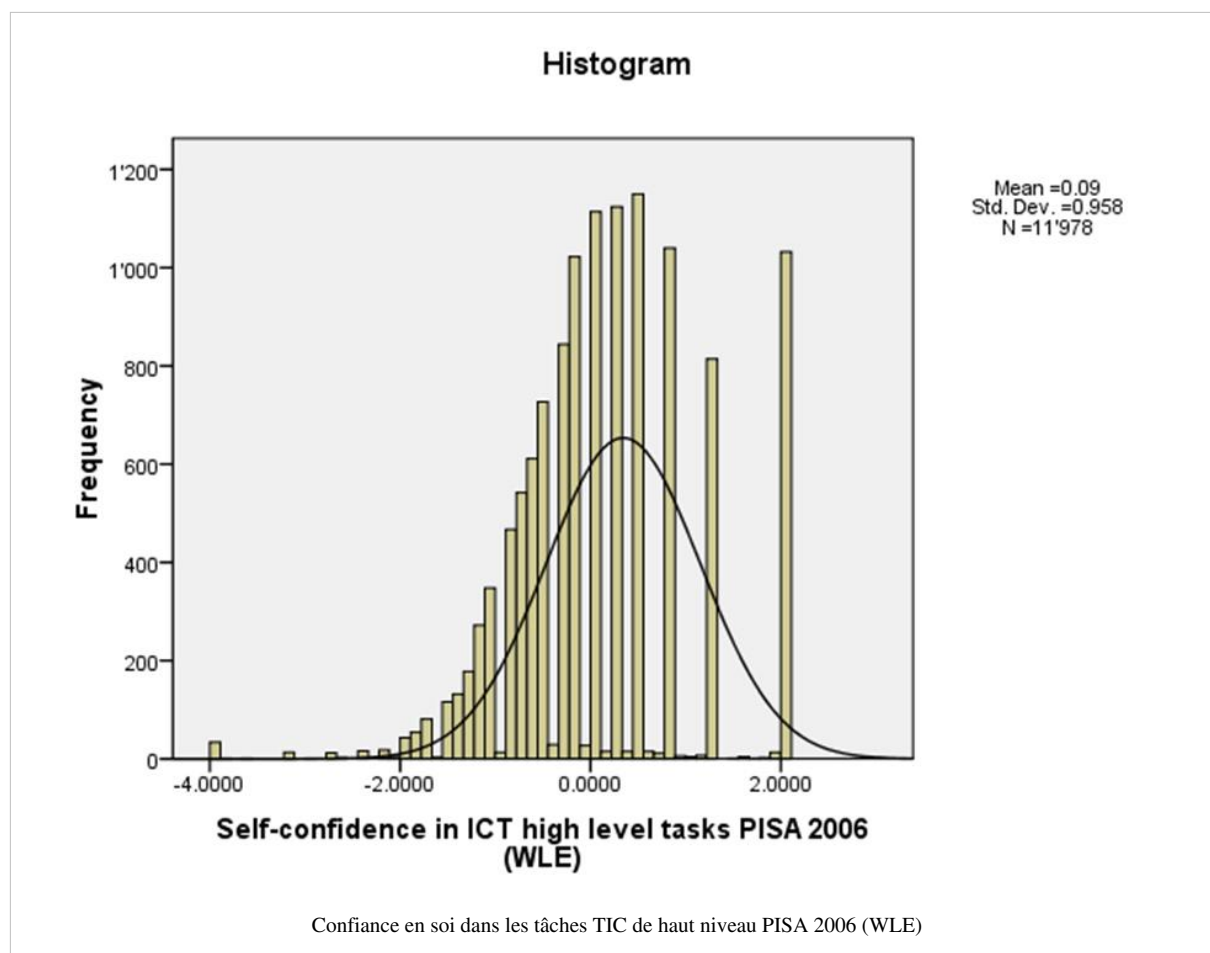
Statistics		
INTCONF Confiance en soi dans les tâches Internet TIC PISA 2006 (WLE)		
N	Valide	11986
N	Manquant	206
Moyenne		.164309
Médiane		.763800
Mode		.7638
Ecart-type		.8781368
Asymétrie		-1.569
Coefficient d'aplatissement		2.809
Intervalle		5.6179
Minimum		-4.8541
Maximum		.7638
Somme		1969.4109

Ces données suggèrent que la majorité de la population possède un niveau **similaire**. La médiane (0,76) est beaucoup plus élevée que la moyenne (0,16). Cela suggère également qu'une certaine partie de la population a de vraies difficultés par rapport à la population "type". Cependant, cet indice INTCONF ne permet pas vraiment d'interpréter les valeurs absolues. Une simple échelle additive comme celle que nous avons calculée ci-dessus serait plus utile. Puisque l'INTCONF est ordonné par rapport à la moyenne OCDE, nous pouvons néanmoins comparer les pays à la fois en termes de centralité et de modèles de distribution.

Confiance en soi dans les tâches TIC de haut niveau

Enfin, la **confiance en soi dans les tâches TIC de haut niveau** (HIGHCONF) a été mesurée avec les questions suivantes, qui utilisent les mêmes items de réponse qu'INTCONF.

- IC05Q02 b) Utiliser un logiciel pour détecter les virus et les supprimer
- IC05Q03 c) Modifier des photos numériques ou d'autres éléments graphiques 1.01
- IC05Q04 d) Créer une base de données (e.g. en utilisant <Microsoft Access>
- IC5Q10 j) Utiliser un logiciel de traitement de texte (e.g. pour rédiger un travail pour l'école)
- IC05Q11 k) Utiliser un tableur pour tracer une courbe
- IC05Q12 l) Créer une présentation (e.g. en utilisant <Microsoft PowerPoint>)
- IC5Q14 n) Créer une présentation multimédia (avec du son, des images, des vidéos)
- IC5Q16 p) Créer une page web



Statistiques

HIGHCONF Confiance en soi dans les tâches TIC de haut niveau PISA 2006 (WLE)

N	Valide	11978
N	Manquant	214
Moyenne		.094825
Médiane		.039400
Mode		.4864
Ecart-type		.9579116
Asymétrie		.156
Coefficient d'aplatissement		.793
Intervalle		6.0901
Minimum		-3.9905
Maximum		2.0996
Somme		1135.8184

Ces échelles sont assez bien corrélées, comme nous en discuterons dans l'article sur l'analyse de données exploratoires.

Résumé

- Les techniques d'analyse des données descriptives sont principalement utilisées pour préparer des analyses plus poussées.
- Cependant, elles peuvent être utilisées comme preuves dans des études de terrain plus qualitatives ou dans des designs de systèmes comparatifs.

Pour pratiquer:

1. Quelle est la différence entre une moyenne et une médiane? Laquelle est plus représentative du cas type
2. Quels coefficients peuvent être utilisés pour détecter les distributions non normales?
3. Quand devient-il obligatoire d'utiliser des résultats types (z-scores) dans l'analyse?
4. Citez trois principaux types de données.

Pour pratiquer:

Etude de cas

1. Téléchargez les résultats du PISA 2006 depuis le site web: <http://www.pisa.oecd.org/>^[4]
2. Comparez les résultats des élèves en science entre la Jordanie, le Qatar et la Tunisie. Expliquez quelles sortes d'informations vous avez utilisées et justifiez vos choix.
3. Remarque: Cet exercice exige de vous que vous soyez capable d'identifier le document approprié sur un site web.

Références

- [1] <http://surveylearning.moodle.com/colles/>
[2] <http://edutechwiki.unige.ch/en/PISA>
[3] <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/0/47/42025182.pdf>
[4] <http://www.pisa.oecd.org/>

Analyse de données quantitatives

Analyse de données quantitatives

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Introduction

Ce module présente des analyses statistiques bivariées simples. Ces statistiques inférentielles, telles qu'on les appelle, ont pour objectif de tester les relations entre deux variables ou plus. Nous allons présenter les trois méthodes les plus utilisées pour l'analyse des relations entre deux variables.

Objectifs d'apprentissage

- Comprendre l'importance des hypothèses relatives aux données et de la mauvaise influence des valeurs atypiques éventuelles
- Comprendre le principe d'analyse statistique consistant à « révéler la structure » des données
- Être capable d'identifier les étapes importantes de l'analyse statistique (simple)
- Connaître les différences entre les quatre types de coefficients statistiques
- Être capable de choisir une procédure pour une analyse bivariée en fonction des types de données
- Être capable d'interpréter et de créer des tableaux croisés
- Être capable de comprendre et de créer des analyses de variance
- Être capable de comprendre et de créer des analyses de régression simples

Avant de se lancer dans les principes d'analyses, nous faisons un détour vers les données. En effet, un type d'analyse statistique donnée ne fonctionne pas avec toutes sortes de distributions, out dit positivement, exige un certain "modèle de données" pour correctement renseigner.

Echelles et hypothèses relatives aux données

Comme nous l'avons vu précédemment, il existe différents **types** de données quantitatives. Voici un rappel de ces trois types de données quantitatives:

- données nominales, i.e. les observations catégorisées (e.g. noms de pays)
- données ordinales, i.e. les classements
- données à intervalles, i.e. les observations quantitatives à l'aide d'échelles comprenant des intervalles réguliers (e.g. le résultat d'un test)

Pour chaque combinaison de types de mesures, vous devrez utiliser des techniques d'analyse spécifiques. En d'autres termes, les procédures statistiques fonctionnent pour la plupart uniquement avec certains types de données. Il existe un plus grand choix de techniques statistiques pour des variables quantitatives (à intervalles). Par conséquent, des échelles telles que (1) tout à fait d'accord, (2) d'accord, (3) plus ou moins d'accord, etc. sont généralement considérées comme des variables à intervalles, bien que cela ne soit pas tout à fait adéquat.

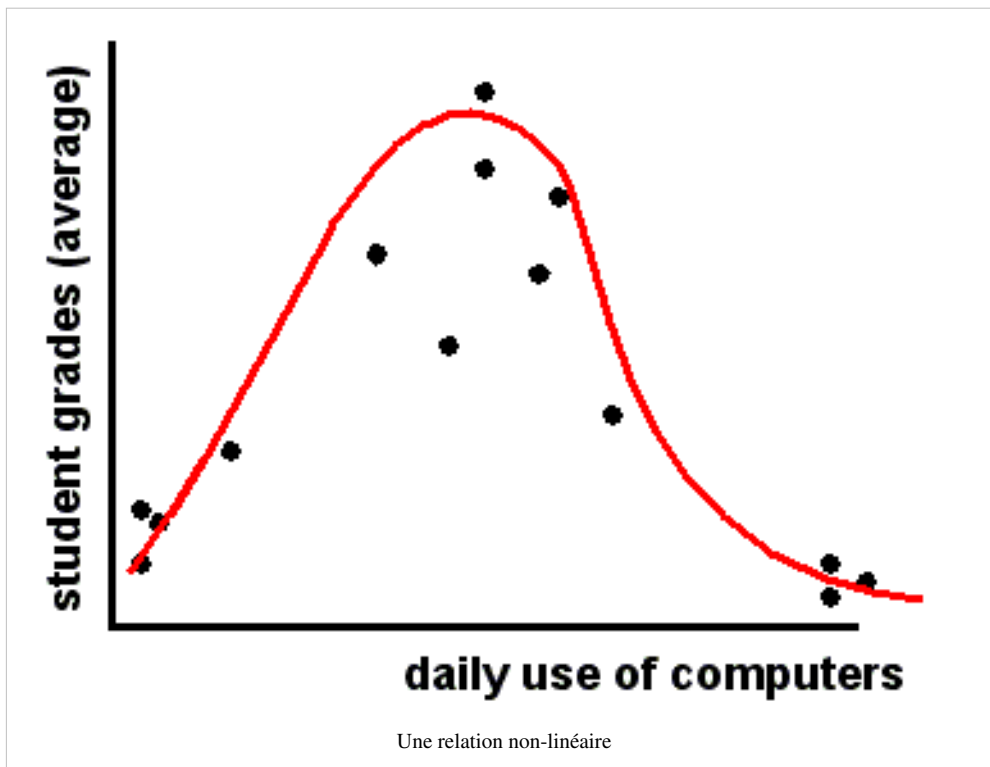
Les types de données ne sont pas les seules contraintes techniques pour le choix d'une procédure statistique: la taille d'échantillon et les hypothèses relatives aux données sont d'autres contraintes. Nous allons à présent nous intéresser aux **hypothèses relatives aux données**. Outre leurs types de données, de nombreux types d'analyse statistique fonctionnent uniquement pour des ensembles de distributions de données et des relations entre des variables spécifiques. D'un point de vue pratique, cela signifie que vous devez non seulement adapter vos techniques d'analyse

aux types de mesure, mais également respecter (en gros) d'autres hypothèses relatives aux données.

La linéarité

Selon une hypothèse fréquente, les relations entre variables seraient linéaires.

Dans la figure ci-dessous, la relation est non-linéaire: les étudiants qui ont un faible usage quotidien de leur ordinateur ont de mauvaises notes, tout comme ceux qui utilisent beaucoup leur ordinateur. Les mesures couramment utilisées telles que la corrélation de Pearson ne fonctionnent pas, i.e. elles montrent une corrélation très faible: vous passerez à côté de cette relation non-linéaire.



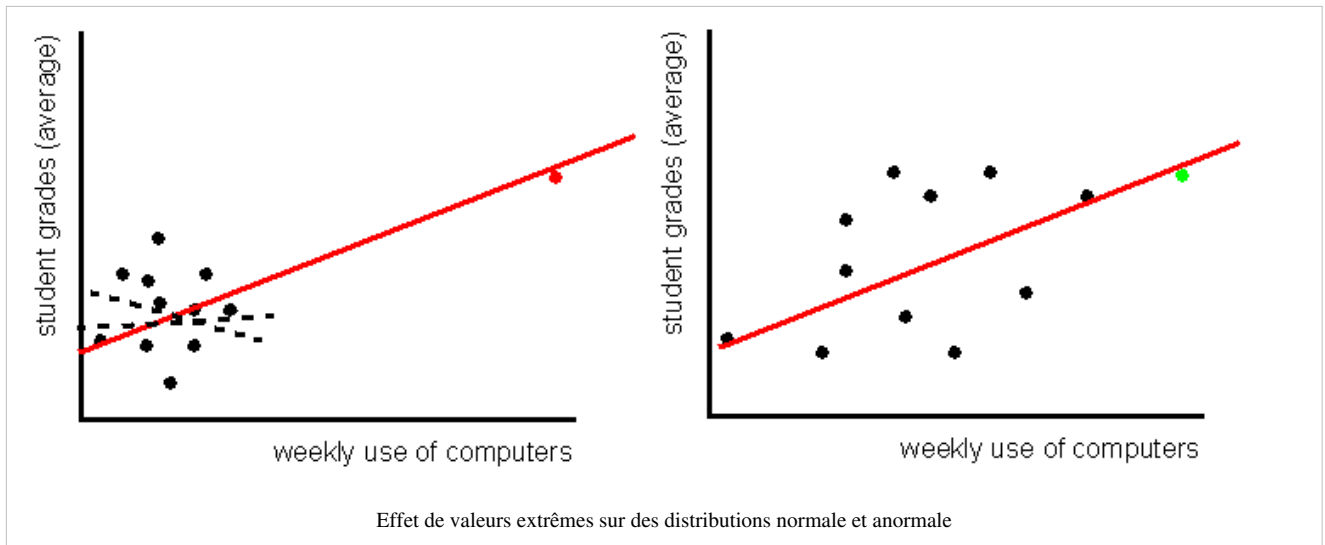
Distribution normale

La plupart des méthodes pour des données à intervalles nécessitent également une *distribution normale* (voir le chapitre précédent sur les statistiques descriptives). Si vos données incluent des « cas extrêmes » et/ou sont biaisées (asymétriques), certaines données individuelles ont bien plus de poids que les autres.

Exemple hypothétique :

En raison du cas extrême de l'étudiant dans le graphique de gauche (point rouge) qui passe de nombreuses heures sur son ordinateur, nous obtenons une corrélation positive et un taux de régression positif, alors que tous les autres points suggèrent une absence de corrélation. Dans ce cas, l'utilisation moyenne de l'ordinateur ne représente pas une utilisation « type », car l'étudiant « rouge » tire la moyenne « vers le haut ».

Le cas extrême de l'étudiant dans le graphique de droite (point vert) n'a pas un impact important sur le résultat, car les autres données sont bien réparties sur les deux axes. Dans ce deuxième cas, la moyenne représente un étudiant type.



En outre, vous devez également comprendre que les valeurs extrêmes ont déjà plus de poids avec des méthodes d'analyse fondées sur la variance (i.e. analyse de régression, analyse de la variance, analyse des facteurs, etc.), car les distances sont calculées en tant que carrés.

Principes de base d'analyse statistique

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Introduction

Ce petit chapitre vise à faire deux choses:

- Expliquer ce qu'est - au fond - un modèle statistique
- Présenter une simple typologie d'analyses.

Trouver la structure

Le but de l'analyse statistique est relativement simple: **trouver/révéler une structure dans les données**. Une structure est normalement définie par un croisement entre 2 variables (par exemple tableau, histogramme par catégories, ou nuage de points) ou par plusieurs variables.

Ce principe peut être exprimé par trois formules synonymes :

DONNÉES = STRUCTURE + NON-STRUCTURE

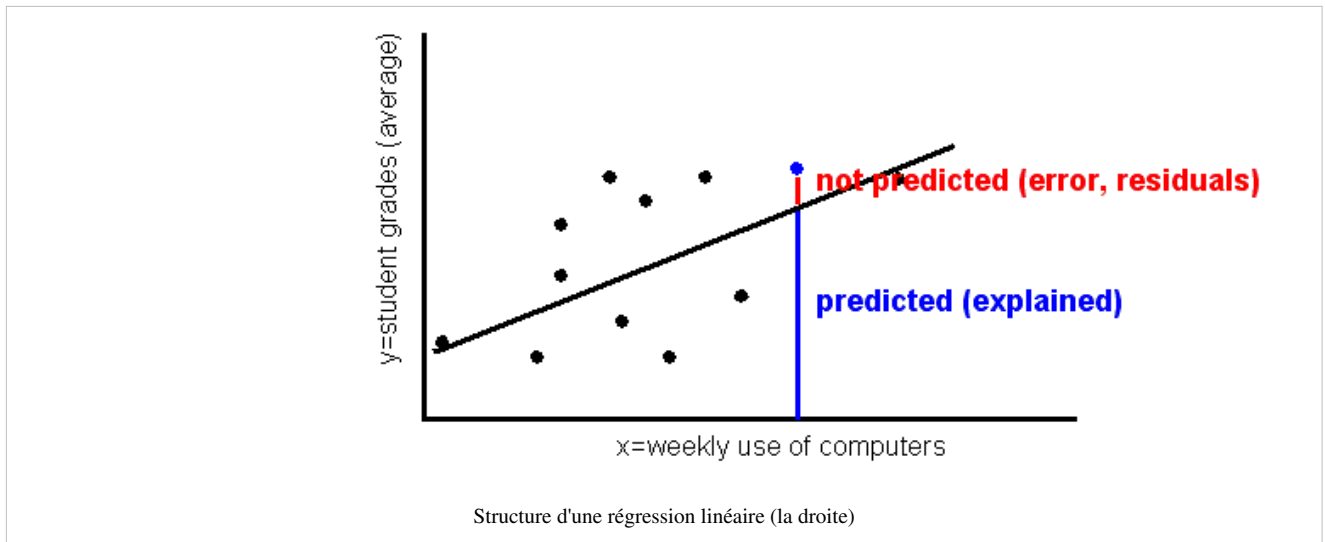
DONNÉES = VARIANCE EXPLIQUÉE + VARIANCE NON EXPLIQUÉE

DONNÉES = RELATION + VARIANCE NON EXPLIQUÉE

Exemple: analyse de régression simple

DONNÉES = droite de régression *prédite* + *résidus* (données non expliquées)

L'analyse de régression cherche à établir une droite qui permettra de maximiser la prédiction et de minimiser les résidus comme l'illustre la figure suivante:



Attention: La structure est différente pour chaque type d'analyse statistique: Pour la corrélation, il s'agit d'un simple nombre, pour la régression il s'agit d'une formule pour une droite, etc.

Étapes de l'analyse statistique

Voyons à présent ce que nous entendons par analyse statistique et ce que vous devez faire dans ce cas. Dans ce chapitre, nous allons nous intéresser aux étapes qui suivent les premiers points de l'analyse:

Tableau 1: Principales étapes de l'analyse statistique

(1) Nettoyez vos données

- Assurez-vous que vos données soient correctes (e.g. vérifiez la transcription des données)
- Assurez-vous que les valeurs manquantes (e.g. les questions d'un questionnaire sans réponse) soient clairement identifiées comme des données manquantes

(2) Faites en sorte d'en connaître davantage sur vos données

- Dressez des listes de données (uniquement pour les petits ensembles de données!)
- Établissez des statistiques descriptives, e.g. des moyennes, des écarts-types, des valeurs minimales et maximales pour chaque variable
- Établissez des graphiques, e.g. des histogrammes ou des boîtes à moustaches qui montrent la distribution

(3) Produisez des échelles composées

- E.g. créez une seule variable en calculant la moyenne à partir d'un ensemble de questions
- Testez si cette nouvelles variable satisfait des exigences au niveau de la consistance/fiabilité (par ex. alpha de Cronbach)

(4) Examinez la distribution

- Décidez si la distribution des variables satisfait les hypothèses sur les données.
- Vous pouvez reprendre les opérations du point (2) mais aussi ajouter des coefficients statistiques comme les mesures d'asymétrie ou de normalité

(5) Établissez des graphiques ou des tableaux qui présentent les relations

- E.g. créez des graphiques pour les données à intervalles (comme dans notre exemple précédent) ou créez des tableaux croisés

(6) Calculez des coefficients qui mesurent la force et la structure d'une relation

- Exemples de force: le V de Cramer pour les tableaux croisés, ou le R de Pearson pour les données à intervalles
- Exemples de structure: coefficient de régression, tableaux des moyennes dans l'analyse de variance.

(7) Calculez des coefficients qui décrivent le pourcentage de la variance expliquée

- E.g. R^2 dans une analyse de régression ou Eta^2 dans l'analyse de variance

(8) Calculez le seuil de signification, i.e. déterminez si vous êtes en droit d'interpréter la relation

- E.g. Chi^2 pour les tableaux croisés, le F de Fischer dans l'analyse de régression
- Le seuil de probabilité est un chiffre entre 0.0 (bon) et 1 (souvent affiché sous "Sig." ou "p")

Remarque: avec un bon programme d'analyse de données statistiques, il est facile d'effectuer plusieurs étapes en une opération.

Types de coefficients statistiques

Chaque analyse statistique produit différents types de coefficients, i.e. des chiffres qui résument certains types d'information. Assurez-vous toujours d'utiliser uniquement des coefficients appropriés pour vos données. Il y a quatre types principaux de coefficients, que vous trouverez dans la plupart des méthodes d'analyse:

Tableau 2: Types de coefficients statistiques qui décrivent une relation

Type de coefficient	
1. Force d'une relation	Les coefficients vont généralement de -1 (relation négative totale) à +1 (relation positive totale). 0 signifie aucune relation.
2. Structure (tendance) d'une relation	Résume une tendance
3. Pourcentage de variance expliquée	Indique le degré de structure de votre modèle
4. Seuil de signification de votre modèle	Calcule la probabilité ("Sig." / "p") que votre relation soit une distribution hasardeuse, i.e. qu'il n'y ait pas de relation entre les variables. Typiquement, en sciences sociales, un seuil de signification inférieur à 5% (0,05) est acceptable. N'interprétez pas de données qui se situent au-dessus!

Au delà de ces coefficients qui résument des relations vous devez aussi veiller à respecter les hypothèses sur les données, donc par exemple montrer que des variables utilisés dans une analyse "paramétrique" (corrélation de Pearson, Anova, etc.) possède une distribution proche de la normale. Ces quatre types sont mathématiquement liés: e.g., le seuil de signification ne dépend pas uniquement de la taille de votre échantillon, mais également de la force d'une relation.

Aperçu des méthodes statistiques

Les méthodes d'analyse de données statistiques peuvent être catégorisées en fonction des types de données (concept expliqué dans Statistiques descriptives et échelles). Le tableau ci-dessous présente des méthodes d'analyse bivariée courantes pour une variable X (explicative) indépendante et pour une variable Y (à expliquer) dépendante.

Simple analyses bi-variées courantes

		Variable Y dépendante	
		Quantitative (à intervalles, échelle)	Qualitative (nominale ou ordinale)
Variable X indépendante (explicative)	Quantitative	Corrélation et régression	Transformez X en une variable qualitative et faites un tableau croisé (c.f. ci-dessous) Alternativement, vous pouvez vous renseigner sur l'analyse discriminante ou la régression logistique.
	Qualitative	Analyse de variance (aussi appelée Anova, Anova simple, comparaison de moyennes)	Tableaux croisés (aussi appelé tri croisé ou tableau de contingence)

Un tableau similaire peut être créé pour une analyse multivariée, mais nous n'allons pas présenter ce sujet.

Analyses multivariées courantes

		Variable(s) Y dépendante(s)	
		Quantitative (à intervalles)	Qualitative (nominale ou ordinale)
Variable(s) X indépendante(s) (explicative)	Quantitative	Analyse factorielle, régression multiple, SEM, analyse typologique	Transformez X en variables qualitatives et reportez-vous ci-dessous ou séparez une variable en plusieurs variables dichotomiques (oui/non) et reportez-vous à gauche. Analyse discriminante pour une seule variable dépendante.
	Qualitative	Anova	Positionnement multidimensionnel, logit, etc.

Hypothèses de données

Les hypothèses de données (Angl.: "Data assumptions") vous disent si oui ou non un méthode statistique est appropriée par rapport à un type de données. Savoir distinguer entre variables intervalles, ordinales et nominales est la chose la plus importante, mais il existe des contraintes supplémentaires. Les analyses "paramétrique" comme la régression, la corrélation de Pearson et la régression exigent que les données soient proches d'une distribution normale. Cela implique par exemple qu'on ne peut faire une régression avec une variable dichotomique (par exemple, 1=réussite et 2=non-réussite).

Tableau croisé

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Introduction

Le tableau croisé est une technique courante pour étudier les relations entre les variables normales (catégoriques) ou ordinales. Le tableau croisé n'est pas complexe, mais les débutants ne le comprennent généralement pas très bien. Il est important de se rappeler les objectifs basiques de l'analyse de données simples:

Expliquer la variable Y avec la variable X, veut dire

- expliquer la variance de la variable Y avec la variance de la variable X
- montrer des co-variances

Dans un tableau croisé, cet exemple devient:

Si $X = x_1$, quelle est la probabilité que $Y = y_1$, $Y = y_2$, etc.

Si $X = x_2$, quelle est la probabilité que $Y = y_1$, $Y = y_2$, etc.

Puisque vous souhaitez connaître la probabilité qu'une valeur de X mène à une valeur de Y, vous devez calculer les pourcentages, comme nous allons l'expliquer ci-dessous.

Dans un tableau, la variable X est généralement placée en-haut (i.e. ses valeurs présentées dans des colonnes), mais vous pouvez faire l'inverse, i.e. placer X à gauche. Il faut toutefois veiller à ce que les pourcentages correspondent!

Étapes pour le calcul de pourcentages

1. Calculez les pourcentages pour chaque entrée de X (i.e. « quelle est la probabilité qu'une valeur de X corresponde à une valeur de Y »)
2. Comparez (interprétez) ensuite les pourcentages pour chaque entrée de la variable dépendante (à expliquer).

Revenons au simple paradigme expérimental sur lequel s'appuient presque toutes les analyses statistiques, puisque la recherche se fonde sur la comparaison. Note: X est à gauche (pas en-haut):

Le principe de la comparaison dans l'expérimentation

Traitement	Effet (O)	Absence d'effet (O)	Effet total pour un groupe
traitement: (groupe X)	plus grand	plus petit	100 %
absence de traitement: (groupe non-X)	plus petit	plus grand	100 %

Vous devez interpréter ce tableau de la façon suivante: la probabilité qu'un traitement (X) produise un effet (Y) est plus élevée que la probabilité qu'une absence de traitement (absence de X) produise cet effet. Nous allons maintenant présenter un exemple réel de tableau croisé statistique.

Coefficients statistiques pour le tableau croisé

Intéressons-nous tout d'abord à quelques coefficients qui résument la force d'une relation:

- Φ est une mesure d'associations fondée sur la loi du X^2 et est généralement utilisée pour les tableaux 2 x 2.
- Le coefficient de contingence (le C de Pearson) est un ajustement de Φ , qui a pour but de l'adapter aux tableaux plus grands que 2 par 2.
- Le D de Somers est un coefficient courant pour les mesures ordinales (X et Y). Il existe deux variantes: « symétrique » et « Y dépendant de X ».

Il existe plusieurs tests de signification statistique:

- Les tests s'appuyant sur la **Loi du χ^2 de Pearson** est de loin le plus courant. Cette statistique est utilisée pour tester l'hypothèse nulle, i.e. pas d'association entre colonnes et lignes dans un tableau. Il peut être utilisé avec des données nominales.

Dans SPSS:

- Vous trouvez des tableaux croisés dans le menu: Analyse -> Statistiques descriptives -> Tableaux croisés
- Vous pouvez alors sélectionner les pourcentages dans « cellules » et les coefficients dans « statistiques ». Ils deviendront « inférentiels », pas seulement « descriptifs ».

Exemple 1. Tableau croisé – Formation aux TIC X logiciel de présentation

Nous souhaitons savoir si la formation aux TIC explique l'utilisation de logiciels de présentation en classe. Ces variables sont mesurées à l'aide de questions de sondage:

1. Avez-vous bénéficié d'une formation aux TIC auparavant?
2. Utilisez-vous un ordinateur pour préparer des présentations en classe?

Examinons à présent les résultats dans le tableau ci-dessous:

Influence de la formation aux TIC sur l'utilisation de logiciels de présentation en classe

		X= Avez-vous bénéficié d'une formation aux TIC auparavant?		Total	
		Non	Oui		
Y= Utilisez-vous un ordinateur pour préparer des présentations en classe?	Régulièrement	Comptage	4	45	49
		% de X	44.4%	58.4%	57.0%
	Occasionnellement	Comptage	4	21	25
		% de X	44.4%	27.3%	29.1%
	Jamais	Comptage	1	11	12
		% de X	11.1%	14.3%	14.0%
Total	Comptage	9	77	86	
	% de X	100.0%	100.0%	100.0%	

La probabilité que la formation à l'informatique (« oui ») ait pour conséquence une utilisation accrue d'un ordinateur pour préparer des documents est très forte, 58.4% (vous pouvez le constater en comparant les pourcentages ligne par ligne).

Les statistiques indiquent la même chose:

- La loi du X^2 de Pearson est de 1,15 avec un seuil de signification de 0,562. Cela signifie que la probabilité que les résultats soient aléatoires est > 50%, vous devez donc rejeter la relation

- Coefficient de contingence = 0,115, signification = 0,562 (même résultat).

Par conséquent, nous pouvons conclure que la relation, en plus d'être très faible, ne peut pas être interprétée. En d'autres termes, il n'y a aucun moyen d'affirmer que la formation aux TIC ait pour conséquence une utilisation plus fréquente des logiciels de présentation.

Exemple 2. Tableau croisé – Opinion des enseignants X activités en classe

Nous souhaitons savoir si le fait que les enseignants soient d'accord avec l'affirmation selon laquelle *les étudiants deviennent plus autonomes en utilisant internet* a une influence sur la pratique en classe. Par exemple, est-ce qu'un enseignant organisera plus d'activités dans lesquelles les étudiants doivent rechercher des informations sur internet si il/elle considère qu'internet peut favoriser l'autonomie? Nous avons deux variables.

- X = l'opinion des enseignants sur l'affirmation suivante : *les étudiants deviennent plus autonomes en utilisant internet*
- Y = les activités des enseignants en classe: recherche d'information sur internet

		X= Les apprenants deviennent plus autonomes en utilisant internet (opinion de l'enseignant)				Total	
		0 Pas du tout d'accord	1 Pas vraiment d'accord	2 Plutôt d'accord	3 Tout à fait d'accord		
Y= Recherche d'informations sur internet (pratique de l'enseignant)	0 Régulièrement	Comptage	0	2	9	11	22
		% de X	.0%	18.2%	19.6%	42.3%	25.6%
	1 Occasionnellement	Comptage	1	7	23	11	42
		% de X	33.3%	63.6%	50.0%	42.3%	48.8%
	2 Jamais	Comptage	2	2	14	4	22
		% de X	66.7%	18.2%	30.4%	15.4%	25.6%
	Total	Comptage	3	11	46	26	86
		% de X	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Les résultats montrent une relation faible et significative: plus les enseignants sont d'avis que l'autonomie des étudiants augmente avec l'utilisation d'internet, plus il est probable qu'ils laisseront les étudiants utiliser internet en classe.

Le coefficient statistique que nous utilisons est « Directional Ordinal by Ordinal Measures » avec le D de Somers:

Valeurs	D de Somers	Signification
Symétrique	-.210	.025
Y = Recherche d'information sur internet - Dépendant	-.215	.025

Par conséquent, les opinions des enseignants expliquent d'une certaine manière pourquoi ils laissent les étudiants utiliser internet, mais la relation est très faible (D de Somers = 0.21)

Analyse de la variance

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Introduction

L'analyse de la variance (Anova) et sa variante multivariée Manova est un des outils les plus utilisés par les expérimentateurs. Elle est également courante dans la recherche quasi-expérimentale et dans les enquêtes par sondage, comme le montre l'exemple suivant.

Exemple imaginaire:

Question: la présence ou l'absence de l'utilisation des TIC influence-t-elle les notes?

- X a une influence sur Y si les moyennes obtenues par les différents groupes (e.g. les utilisateurs des TIC contre les non-utilisateurs des TIC) diffèrent de manière significative.

X est une condition expérimentale (par conséquent une variable nominale) et Y est généralement une variable à intervalle. La signification s'améliore lorsque:

- Les moyennes des groupes X sont différentes (plus elles sont éloignées, mieux c'est)
- La variance au sein des groupes X est basse (certainement plus basse que la variance générale), en d'autres termes: les groupes devraient être homogènes

Les coefficients de l'analyse de la variance

Il y a plusieurs coefficients statistiques importants, principe introduit dans principes de base d'analyse statistique.

Structure de la relation

- Les **moyennes** (M) définissent l'effet. Plus les moyennes des groupes sont écartées, plus on a un effet intéressant.
- **Écarts-types** (SD ou ET) pour **chaque groupe** et pour l'**échantillon global**: comme nous l'avons expliqué ailleurs, l'écart-type est une mesure de **dispersion** et indique à quelle distance de la moyenne l'individu type se situe. Pour qu'on puisse parler d'une différence importante (et significative) des groupes, l'écart-type de chaque groupe devrait être petit (en tout cas plus petit que l'écart-type de l'échantillon global)

Force de la relation et variance expliquée

- **Eta** est un coefficient de corrélation (une alternative à la comparaison et discussion des moyennes et écart-types). En gros, il résume l'information "distance entre moyennes" et "homogénéité de groupes"
- **Eta²** mesure la variance expliquée.

Seuil de signification

- Le test **T** permet de calculer le taux de signification pour 2 groupes. On obtient une probabilité **P** qui indique dans quelle mesure la relation serait due au hasard. En règle générale, p doit être inférieur à 0.05 (5%).
 - Le test **F** (une extension du T) permet de calculer le taux de signification pour 2 ou plusieurs groupes
-

Dans SPSS

Dans SPSS, l'analyse de la variance peut être trouvée à deux endroits:

- Analyse-> comparer les moyennes
- Modèles linéaires généraux (à éviter si vous êtes un/e débutant/e)

Présentation des résultats

Selon le domaine scientifique, il faut présenter plus ou moins de détails. En psychologie, la norme APA exige que l'on indique également les degrés de liberté (Degrees of freedom, **df**), c'est-à-dire le nombre de valeurs qui peuvent varier.

L'exemple suivant prend les données du premier tableau ci-dessus:

Le type de population d'enseignants explique la fréquence des différents types d'activités d'apprentissage [$F(1,84) = 6.486, p=0.013$]

Les degrés de liberté (valeurs qui peuvent varier) sont 1 (on a deux groupes) et 84 (on a 85 participants).

Exemple - Différences entre les enseignants formés et les futurs enseignants en formation

Dans cet exemple, nous souhaitons savoir si les futurs enseignants en formation sont différents des enseignants formés en ce qui concerne les activités en classe. Nous appelons cette variable indépendante (explicative) "population d'enseignants".

Nous avons trois types de variables dépendantes (à expliquer):

- La fréquence des différents types d'activités d'apprentissage (COP1)
- La fréquence des activités d'exploration en dehors de la classe (COP2)
- La fréquence du travail individuel des étudiants (COP3)

Chacune de ces variables a été mesurée à l'aide d'un indice. Les indices COP1, COP2 et COP3 se situent entre 0 (peu) et 2 (beaucoup). Pour chaque variable, nous comparons les deux groupes (population d'enseignants) à la moyenne.

Population d'enseignants		COP1 Fréquence des différents types d'activités d'apprentissage	COP2 Fréquence des activités d'exploration en dehors de la classe	COP3 Fréquence du travail individuel des étudiants
1 Futur enseignant en formation	Moyenne	1.528	1.042	.885
	N	48	48	48
	Ecart-type	.6258	.6260	.5765
2 Enseignant formé	Moyenne	1.816	1.224	1.224
	N	38	38	38
	Ecart-type	.3440	.4302	.5893
Total	Moyenne	1.655	1.122	1.035
	N	86	86	86
	Ecart-type	.5374	.5527	.6029

Tableau 5: Différences entre enseignants formés et futurs enseignants en formation - Ecart-types et moyennes

Les écarts-types dans les groupes sont plutôt élevés (en particulier pour les étudiants), ce qui est une mauvaise chose: cela signifie que parmi les étudiants les individus sont très différents.

Examinons à présent le tableau des analyses de variance et ses mesures d'associations. Nous voyons tout d'abord le seuil de signification, qui devrait être inférieur à 0.05.

Variables dépendantes expliquées par la population		Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
COP1 Fréquence des différents types d'activités d'apprentissage X Population d'enseignants	Entre les groupes	1.759	1	1.759	6.486	.013
	Dans les groupes	22.785	84	.271		
	Total	24.544	85			
COP2 Fréquence des activités d'exploration en dehors de la classe X Population d'enseignants	Entre les groupes	.703	1	.703	2.336	.130
	Dans les groupes	25.265	84	.301		
	Total	25.968	85			
COP3 Fréquence du travail individuel des étudiants X Population d'enseignants	Entre les groupes	2.427	1	2.427	7.161	.009
	Dans les groupes	28.468	84	.339		
	Total	30.895	85			

Tableau 6: Différence entre enseignants formés et futurs enseignants en formation – tableau des analyses de variance

Comme vous pouvez le constater, la variable COP2 ne peut pas s'expliquer par la variable « Population d'enseignants » (futurs en enseignants en formation vs. enseignants formés), car Sig. = 0.13. Les deux autres relations sont statistiquement significatives et par conséquent interprétables.

Les mesures d'association (Eta) sont également relativement faibles, comme le montre le tableau suivant:

	Eta	Eta au carré
Var_COP1 Fréquence des différents types d'activités d'apprentissage * Population	.268	.072
Var_COP2 Fréquence des activités d'exploration en dehors de la classe * Population	.164	.027
Var_COP3 Fréquence du travail individuel des étudiants * Population	.280	.079

Résultat: les associations sont faibles, de même que la variance expliquée. La relation « COP2 » n'est pas significative. Nous pouvons affirmer que **les enseignants (formés) utilisent plus d'activités d'apprentissage que les futurs enseignants en formation** et qu'ils **organisent plus fréquemment des travaux individuels** pour les étudiants.

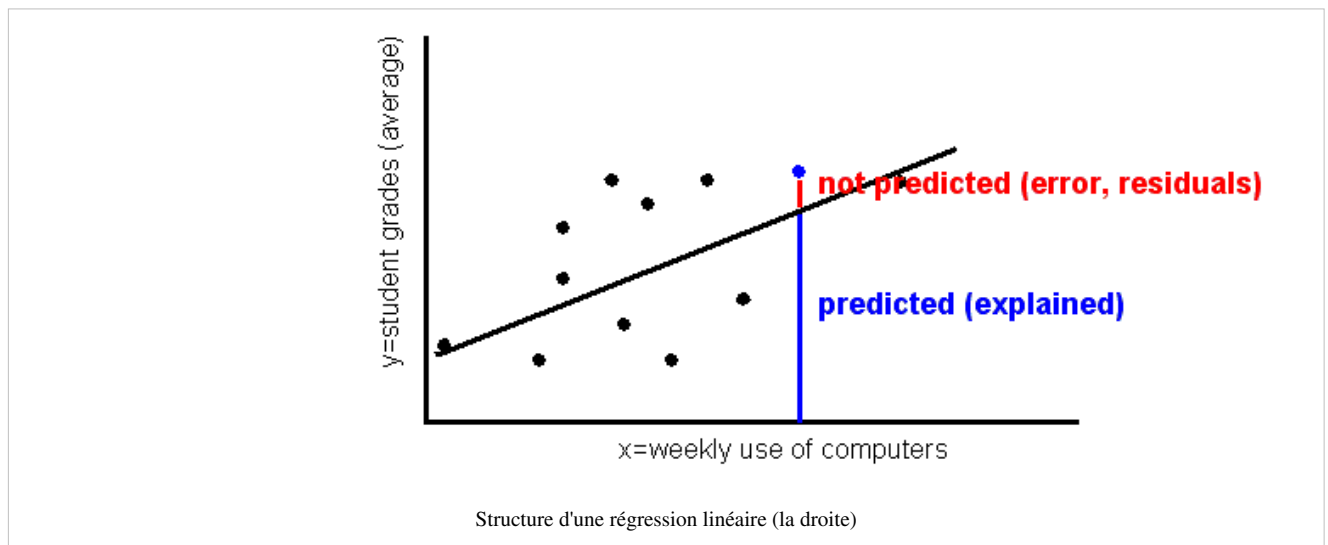
Analyse de régression et corrélations de Pearson

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Le principe de la régression et de la corrélation de Pearson

Nous avons déjà présenté le principe de la régression linéaire. Il permet de calculer une tendance entre une variable explicative X et une variable à expliquer Y. Ces variables doivent toutes deux être des variables quantitatives.

L'analyse de régression cherche à établir une droite qui résume l'évolution de Y en fonction des valeurs de X. Cette droite maximise la prédiction (linéaire) minimise les résidus. Nous avons déjà introduit la figure suivante dans le chapitre d'introduction aux analyses quantitatives



DONNEES = droite de régression *prédite* + *résidus* (données non expliquées)

Régression et coefficients de corrélation

- Ces **coefficients de régression** synthétisent le modèle, i.e. ils décrivent mathématiquement la droite.

$$Y = A + X * B$$

- B représente la pente de la droite
- A est une constante et représente l'écart par rapport au 0

Il existe ensuite 2 coefficients qui mesurent la relation et la portée du modèle:

- La **corrélation de Pearson (r)** synthétise la force de la relation
- **R au carré (R²)** représente la variance expliquée

Exemple: Age de l'enseignant et activités en dehors de la classe

Nous souhaitons répondre à la question: *l'âge de l'enseignant explique-t-il les activités d'exploration en dehors de la classe?* I.e. est-il plus probable que ce soient des enseignants plus âgés qui organisent des activités en dehors de la classe?

- Variable indépendante X: âge de l'enseignant
- Variable dépendante Y: fréquence des activités d'exploration organisées en dehors de la classe

Le résumé du modèle de régression produit par SPSS est présenté de la façon suivante. Nous pouvons observer qu'il existe une faible corrélation ($R=0.316$) et que la relation est significative (.027)

Age de l'enseignant et activités d'exploration en dehors de la classe – corrélation

R	R au carré	R au carré corrigé	Erreur de l'estimation standard	Corrélation de Pearson	Sig. (unilatéral)	N
.316	.100	.075	.4138	.316	.027	38

Les coefficients du modèle de régression sont les suivants:

Age de l'enseignant et activités d'exploration en dehors de la classe – modèle de régression

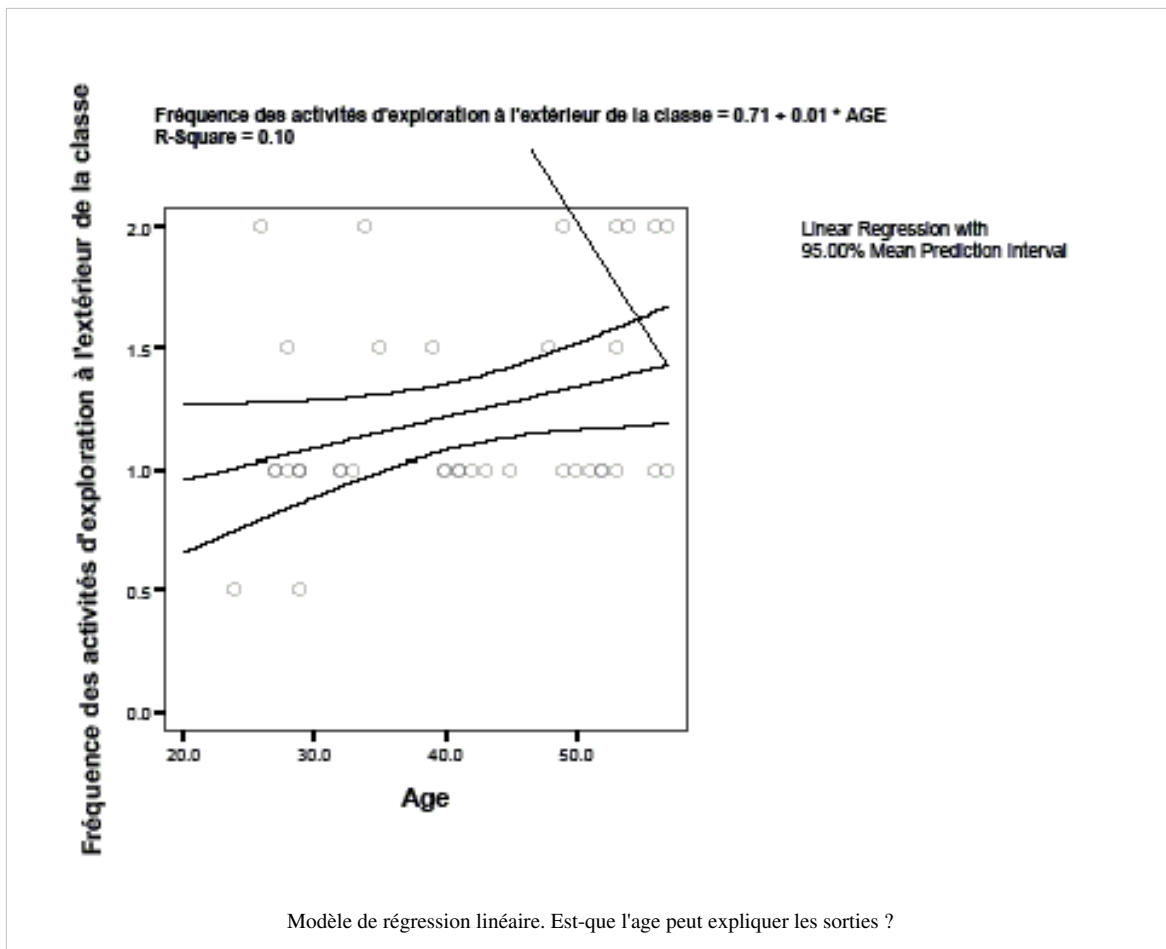
	Coefficients		Coefficients standard	t	Sig.	Corrélations d'ordre zéro
	B	Erreur standard				
(Constante)	.706	.268		2.639	.012	
Age	.013	.006	.316	1.999	.053	.316

Variable dépendante: COP2 Fréquence des activités d'exploration en dehors de la classe

Nous pouvons donc exprimer le modèle qui explique les *activités d'exploration en dehors de la classe* avec l'âge avec l'équation suivante:

$$\text{Activités_exploration} = .705 + 0.013 * \text{AGE}$$

Voici un nuage de points pour cette relation:



En regardant ce graphique, on s'aperçoit que la relation est plutôt faible (autrement dit, ce graphique montre pourquoi la corrélation est faible).

Le formule de régression peut être utilisée pour faire des prédictions précises, par exemple: «Un résultat de 2 sorties est prédit pour les gens de 100 ans».

$$.705 + 0.013 * 100 = 2.005$$

Régression multiple multivariée

Il arrive que l'on souhaite prédire l'effet de plusieurs VI (multiple) sur plusieurs VD (multivariée). On pourrait lancer des analyses de régression indépendantes pour chacune des VD, mais cela diminue la force statistique des analyses. Aussi vaut-il mieux réaliser dans ce cas une **analyse de régression multiple multivariée**.

Par exemple, nous souhaitons répondre à la question: *quelles habiletés de lecture prédisent la rétention et la compréhension d'un document?*

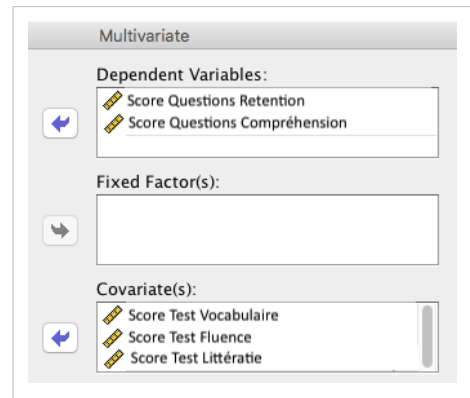
- Variables indépendantes : rétention et compréhension
- Variables dépendantes : vocabulaire, fluence, littératie

Comment faire avec SPSS

NB : Avant de lancer une régression multivariée, lancer une analyse de corrélation. Seules les VD qui corréleront avec la/les VI seront incluses dans le modèle de régression.

Sous SPSS une régression multivariée (multiple ou simple) est effectuée en utilisant la commande *GLM-Multivariate*:

- Lancer une première analyse
 - Insérer toutes les VD comme *Dependent Variables*.
 - Insérer toutes les VI comme *Covariate(s)*.
 - Dans les *Options* : cocher les *Parameters estimates* pour obtenir les valeurs B pour chaque VD.
 - Ne rien mettre comme *Fixed Factors*.
 - *Output* : Les test univariés sont l'équivalent de régressions multiples séparées.
- Lancer une deuxième analyse pour obtenir les valeurs beta
 - Relancer la même analyse mais utiliser les valeurs standardisées de vos VD.
 - *Output* : Les valeurs des B de cette 2ème analyse sont vos beta.



source ^[1]

Mesure d'estimation : Déterminer le modèle de régression le plus approprié

Qu'il s'agisse d'analyses de régression exploratoires (construction d'un modèle) ou d'analyse visant à déterminer lequel de deux modèles construit à partir de la théorie est le plus approprié, il faut savoir que comparer.

D'après Fields (2013, 4e édition), le problème de R^2 est que plus on entre de prédicteurs, plus la valeur du R^2 augmente. Il recommande donc d'utiliser plutôt le critère d'information d'Akaike (AIC). En lui même l'AIC ne signifie rien, mais c'est le modèle de régression avec le plus faible AIC qui est considéré comme le plus approprié.

$$AIC = 2k - 2 \ln \left(\frac{SS}{n} \right)$$

En cas d'analyse de régression avec un échantillon faible ($n \pm 40$), préférez l'AICc.

$$AICc = AIC + \frac{2k^2 + 2k}{n - k - 1}$$

Liens

- Analyse de régression avec SPSS (montre comment créer un graphique)
- Procédure pour une régression multiple multivariée sous R ^[2]

Références

[1] <https://stats.stackexchange.com/questions/4517/regression-with-multiple-dependent-variables>

[2] <https://data.library.virginia.edu/getting-started-with-multivariate-multiple-regression/>

Conclusion analyse de données quantitatives

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Résumé

Le principal objectif de l'analyse statistique est de tester les relations entre deux ou plusieurs variables. Les types de données déterminent la méthode d'analyse que vous devez choisir.

Pour pratiquer:

Répondez aux questions!

1. Utilisez un tableau croisé pour tester une relation entre deux variables de type _____.
2. Utilisez une régression pour tester une relation entre deux variables de type _____.
3. Utilisez une analyse de variance pour tester une relation entre une variable _____ et une variable _____.
4. Citez les quatre différents types de coefficients statistiques.
5. Pouvez-vous interpréter une relation dont le seuil de signification est de 0.5 ?

Pour pratiquer:

Etude de cas

Téléchargez Sandrine Turcotte et Christine Hamel (2008).

Necessary conditions to implement innovation in remote networked schools: The stakeholders' perceptions, *Canadian Journal of Learning and Technology*, 34(1). <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/176/172>
[1]

1. Identifiez la question de recherche centrale
2. Quelle condition d'innovation a été considérée comme la plus importante par les enseignants?
3. En quoi la perception des enseignants est-elle différente de celles des consultants pédagogiques?
4. Cette étude utilise une analyse Manova, une version multivariée de l'analyse de variance. Essayez de trouver une introduction conceptuelle de cette technique sur internet. Astuce: utilisez les ressources que nous avons mises à disposition dans le chapitre sur les ressources.

Pour aller plus loin:

- Dans le module suivant on s'intéressera aux statistiques exploratoire et de réduction de données.
- Pour apprendre plus sur les statistiques confirmatoires, il existe pleins de bons manuels. On peut conseiller par exemple les livres en Anglais de Andy Field (<http://statisticsshell.com>)

Références

- [1] <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/176/172>
-

Analyse exploratoire et réduction de données

Analyse exploratoire et réduction de données

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Introduction

Ce module est une brève introduction à l'**analyse exploratoire des données**, à la **réduction multidimensionnelle des données** et aux sujets liés.

En particulier, nous nous intéresserons d'abord à la visualisation de distributions à l'aide des boîtes à moustaches. Il s'agit d'une alternative méthodologique plus robuste que les moyennes et écart-types utilisés dans l'analyse confirmatoire. Cette technique est donc très approprié pour des études de terrain exploratoires ou des des recherches design.

Deuxièmement, nous chercherons à révéler des structures dans les données à l'aide de techniques de réduction typologiques et factorielles.

Finalement, nous présenterons la technique de la grille-répertoire, une méthode qualitative qui utilise des techniques d'analyse de données quantitative et qui permet d'éliciter et de visualiser des représentations qu'on les sujet par rapport à un thème ou un type d'objet.

Objectifs d'apprentissage

- Être capable d'utiliser des boîtes à moustaches pour explorer les distributions de données et de répondre aux questions de recherche dans les domaines des recherches innovantes et des recherches orientées design
- Comprendre l'utilisation de l'analyse des composantes principales et de l'analyse typologique à des fins exploratoires
- Comprendre le but de la technique de la grille-répertoire

Dans ce chapitre, nous fournirons uniquement des introductions sommaires. Des informations détaillées sur des techniques multifonctionnelles telles que l'analyse factorielle et l'analyse typologique sortent du cadre de cette introduction. Notons également qu'il existe plusieurs autres techniques statistiques multidimensionnelles, tant pour les statistiques inférentielles confirmatoires que pour les statistiques inférentielles exploratoires.

Les boîtes à moustache

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Analyse exploratoire des données à l'aide de boîtes à moustaches

L'analyse exploratoire des données peut être définie comme un ensemble de techniques, mais aussi comme une philosophie. Si l'on se réfère au manuel du *NIST* ^[1], l'analyse exploratoire des données est une approche/philosophie pour l'analyse des données qui utilise une variété de techniques (généralement graphiques) visant à maximiser la connaissance d'un ensemble de données, à découvrir la structure sous-jacente, à extraire des variables importantes, à détecter des valeurs atypiques éventuelles et des anomalies, à tester des hypothèses sous-jacentes, à développer des modèles parcimonieux et à déterminer des conditions de facteurs optimaux. Selon John Tukey, comme l'explique *Wikipédia* ^[2], les objectifs de l'analyse exploratoire des données sont de:

- suggérer des hypothèses sur les causes des phénomènes observés
- évaluer des déductions sur lesquelles s'appuient les inférences statistiques
- valider le choix d'outils et de techniques statistiques appropriés
- fournir une base pour la collecte de données supplémentaires au moyen de sondages ou d'expériences.

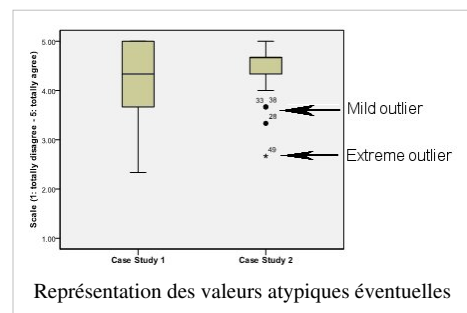
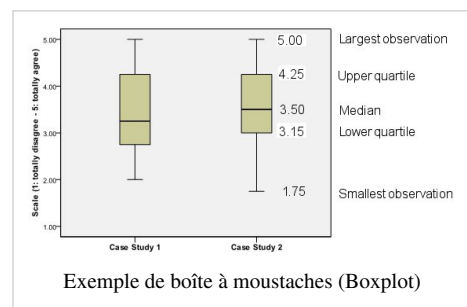
La boîte à moustaches est une méthode efficace de présentation graphique de données numériques. Elle décrit les informations suivantes: la plus petite observation (échantillon minimum), le quartile 1 (25%), la médiane (50%), le quartile 3 (75%) et la plus grande observation (échantillon maximum). La boîte à moustaches indique également les valeurs atypiques éventuelles. Elle est construite de bas en haut, du quartile inférieur au quartile supérieur. Les moustaches connectent la boîte aux plus petites et aux plus grandes valeurs qui ne sont pas des valeurs atypiques éventuelles.

Par conséquent, dans une distribution normale, l'échantillon entier est représenté entre les moustaches. Les valeurs atypiques éventuelles (reportez-vous au quartile 3, mais pas aussi loin que les valeurs atypiques éventuelles extrêmes) – extrêmes ou modérées – sont des observations qui sont distantes du reste de l'échantillon. Elles ne sont pas représentées dans les moustaches. Les valeurs atypiques éventuelles extrêmes sont des observations qui se situent en dehors de la boîte à moustaches, à une distance de plus de trois fois l'écart interquartile (EI: différence entre les quartiles 1 et 3); ils sont indiqués dans la figure 5 par une étoile. Les valeurs atypiques éventuelles modérées sont des observations qui se situent à plus de 1,5 fois l'EI depuis le quartile 1 ou 3, mais pas aussi loin que les valeurs atypiques éventuelles extrêmes; elles sont indiquées dans la figure 5 par des points.

Afin d'interpréter une boîte à moustaches, le chercheur regarde les valeurs numériques des trois quartiles, qui représentent respectivement 25%, 50% et 75% de l'échantillon, et regarde la forme globale de la boîte et des moustaches pour obtenir les indications sur la symétrie ou l'asymétrie et les valeurs atypiques éventuelles.

Selon Benjamini (1998, p. 257) une boîte à moustaches représente une synthèse des données en cinq informations cruciales identifiables en un coup d'œil: la mesure de position, la dispersion, l'asymétrie et la longueur de la moustache. La **mesure de position** se caractérise par la

ligne de séparation sur la médiane (ainsi que par le milieu de la boîte). La **dispersion** se définit par la longueur de la boîte à moustaches (ainsi que par la distance entre les extrémités des moustaches et l'écart). L'**asymétrie** correspond

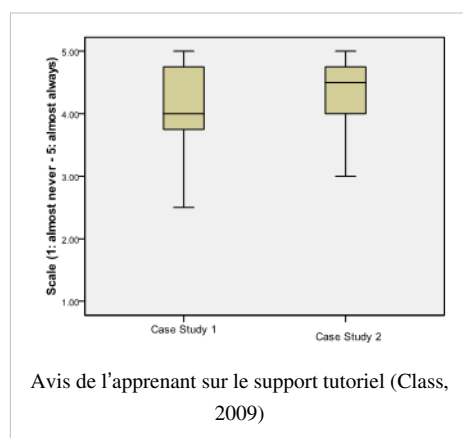


à la déviation de la ligne médiane du centre de la boîte à moustaches par rapport à la longueur de la boîte (ainsi que par la longueur de la moustache supérieure par rapport à la longueur de la moustache inférieure, et par le nombre d'observations individuelles de chaque côté). **La longueur de la moustache** correspond à la distance entre les extrémités des moustaches par rapport à la longueur de la boîte à moustaches (et au nombre d'observations marquées spécifiquement).

Nous recommandons l'utilisation de la boîte à moustaches dans les domaines des recherches innovantes et des recherches orientées design, e.g. pour présenter des avis d'utilisateurs sur un nouveau concept de cours qui utilise un environnement technologique, ou pour présenter des données objectives extraites des données enregistrées par le système (log) ou de la base de données du logiciel *Portalware*.

Exemple: Avis de l'utilisateur sur le support tutoriel

Source: Barbara Class, Study of a blended socio-constructivist conference interpreters trainers training course empowered by an activity based, collaborative learning environment, PhD Thesis (draft). TECFA, University of Geneva, 2008.



Cette boîte à moustaches montre que dans le cas d'étude 1, la distribution relative à l'indice correspondant au support tutoriel, que nous n'allons pas expliquer dans ce cas, est élevée. L'indice varie entre 2.50 (à mi-chemin entre pas d'accord et plus ou moins d'accord) et 5 (tout à fait d'accord). L'apprenant type est d'accord (médiane = 4) avec le fait que le corps enseignant l'a stimulé et encouragé dans son apprentissage. Dans le cas d'étude 2, la forme générale de la boîte à moustaches est identique, mais la distribution est moins importante. Dans les deux cas d'étude, les moustaches sont asymétriques, les moustaches inférieures étant bien plus longues que les moustaches supérieures, et les observations sont négativement asymétriques. E.g. dans le cas d'étude 1, les résultats montrent que 25% des apprenants sont plutôt pas d'accord avec le fait que le corps enseignants les ont stimulés et encouragés dans leur apprentissage, 25% sont tout à fait d'accord, et 50% sont d'accord.

Références

- [1] <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/eda.htm>
- [2] http://en.wikipedia.org/wiki/Exploratory_data_analysis

Analyse typologique

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Analyse typologique

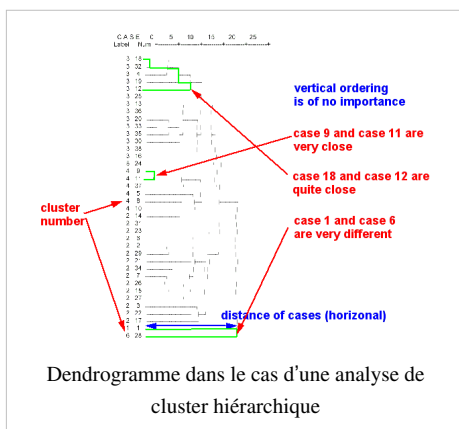
L'analyse, ou classification, typologique correspond à un ensemble de méthodes multidimensionnelles visant à prendre des éléments (sujets ou variables) provenant de certains ensembles de données pour les regrouper dans des clusters (types) d'éléments similaires (sujets ou variables). Un exemple type serait la classification d'enseignants en 4 ou 6 différents groupes en fonction de leur utilisation des TIC en classe.

Il existe différents types d'analyse typologique. Les types les plus courants sont l'analyse de cluster hiérarchique et l'analyse de cluster des nuées dynamiques.

L'analyse de cluster hiérarchique tente d'identifier les groupes d'observations (ou de variables) relativement homogènes basées sur des caractéristiques sélectionnées, en utilisant un algorithme qui débute avec chaque observation (ou variable) dans un type (cluster) séparée et qui combine les clusters jusqu'à ce qu'il n'en reste qu'une. Plus simplement dit, l'analyse de cluster hiérarchique cherche à identifier des cas similaires par étapes progressives, et permet de produire un dendrogramme (trois diagrammes de la population). Un dendrogramme montre la proximité (distance) des cas.

Vous pouvez analyser des variables non normées ou vous pouvez choisir parmi un assortiment de transformations standardisées. Les mesures de distance ou de similarité sont générées par la procédure Proximités (Proximités). Certaines statistiques vous aident à choisir la meilleure solution.^[1]

L'analyse de cluster des nuées dynamiques cherche à identifier des groupes d'observations relativement homogènes d'après des caractéristiques sélectionnées, au moyen d'un algorithme qui peut traiter de grands nombres d'observations. L'algorithme vous demande toutefois d'indiquer le nombre de clusters. Vous pouvez indiquer les centres de cluster initiaux si vous connaissez cette information. Vous pouvez choisir entre deux méthodes de classement des observations, soit la mise à jour des centres de cluster de façon itérative, soit la classification seule. Vous pouvez enregistrer l'appartenance à un cluster, les informations de distance et les centres de clusters finaux. Vous pouvez éventuellement indiquer une variable dont les valeurs servent à libeller les sorties par observations. Vous pouvez également demander des statistiques F d'analyse de variance. Bien que ces statistiques soient opportunistes (la procédure cherche à former des groupes qui diffèrent), la taille relative des statistiques fournit des informations sur la contribution de chaque variable à la séparation des groupes.^[2]



Exemple - Classification des enseignants en fonction de leur utilisation des TIC

Une analyse hiérarchique de 36 variables de sondage ont permis d'identifier 6 principaux types d'enseignants en fonction de leur utilisation des TIC:

- Type 1: L'enseignant «convaincu»
- Type 2: L'enseignant «actif»
- Type 3: L'enseignant «motivé travaillant dans un mauvais environnement»
- Type 4: L'enseignant «qui souhaite utiliser les TIC mais qui ne possède pas les compétences nécessaires dans ce domaine»
- Type 5: L'enseignant «compétent dans le domaine des TIC mais qui ne souhaite pas les utiliser en classe»
- Type 6: L'enseignant «qui souhaite utiliser les TIC mais ne les maîtrise pas très bien»

La plupart des enseignants correspondent aux types 2 et 3. Les types 1, 5 et 6 comptent uniquement un enseignant. Afin d'obtenir des catégories telles que l'«enseignant convaincu», vous devrez lister les moyennes de toutes les variables de groupes pour chaque type puis faire preuve d'imagination. Le tableau ci-dessous présente les statistiques descriptives d'**une partie** des 36 variables utilisées pour l'analyse. Les nombres représentent les **moyennes** pour chaque type.

Statistiques descriptives pour les types (moyennes)

	Types [nombres d'enseignants]					
	1 [1]	2 [15]	3 [14]	4 [6]	5 [1]	6 [1]
Importance attribuée à la collaboration des étudiants et aux outils d'aide	4.7	2.1	1.5	2.9	.0	5.0
Importance attribuée aux outils de communication des étudiants	4.0	2.4	1.7	2.7	1.0	4.3
Effets de l'utilisation d'ordinateurs pour préparer et gérer l'enseignement	3.0	2.9	2.2	2.8	2.3	2.3
Importance de l'utilisation des TIC en classe	.0	2.7	1.9	2.3	1.0	3.0
Matériel informatique avancé dont les enseignants se servent à la maison	.5	.8	.4	.3	1.0	.0
Degré de compétences TIC en documentation et en outils de communication	2.3	2.6	2.3	1.7	3.0	1.8
Variété des activités d'apprentissage	1.3	1.8	1.9	1.7	2.0	1.0
Satisfaction avec l'environnement TIC à l'école	2.0	.8	.6	.0	.5	.0
Consultation et production de documents	.4	.9	.6	1.0	.6	1.2
Utilisation de logiciels d'apprentissage en classe	2.0	1.7	.9	1.5	1.0	2.0

Exemple: Utilisation d'outils dans un portail d'enseignement à distance

Dans sa thèse de doctorat évoquée précédemment, Barbara Class a utilisé l'analyse typologique pour déterminer des profils d'apprenants par rapport à leur utilisation des outils. A partir de la base de données du logiciel Portalware, elle a pu extraire des données relatives à l'utilisation effective du forum, de la *shoutbox*, des messages personnels et du journal. Les différentes utilisations de ces quatre outils révèlent trois profils différents. Le premier groupe (14 apprenants) se sert de tous les outils, mais relativement peu. Le deuxième groupe (14 apprenants) utilise tous les outils à une valeur moyenne, le journal en particulier, même plus que le groupe «beaucoup». Le troisième groupe (17 apprenants) utilise beaucoup tous les outils, en particulier la *shoutbox*:

Utilisation réelle des outils divisée en trois catégories (1: peu, 2: moyenne, 3: beaucoup)

	Fréquence d'utilisation		
	Peu	Moyenne	Beaucoup
Forum	1.14	2.21	2.59
Shoutbox	1.43	1.43	2.71
Messages personnels	1.50	2.36	2.41
Journal	1.21	2.50	1.82

D'après les données recueillies au moyen d'un questionnaire – l'utilisation en fonction de la perception – il existe trois profils: un premier groupe de personnes (19 apprenants) qui estiment utiliser tous les outils mais peu; un deuxième groupe de personnes (13 apprenants) qui estiment avoir une utilisation moyenne de tous les outils, mais qui estiment utiliser beaucoup le journal; et un troisième groupe de personnes (18 apprenants) qui estiment utiliser beaucoup tous les outils, à l'exception du journal.

Perception de l'utilisation des outils divisée en trois catégories (1: jamais, 4: très souvent)

	Fréquence d'utilisation		
	Peu	Moyenne	Beaucoup
Forum	3.95	4.00	3.89
Shoutbox	1.74	2.15	3.17
Messages personnels	2.74	2.69	3.39
Journal	1.84	3.15	2.11

Comme vous pouvez le constater à partir des exemples, l'analyse typologique est un outil puissant pour identifier les groupes de personnes qui partagent des caractéristiques communes. L'analyse typologique peut également être menée sur des variables pour trouver des variables proches les unes des autres. Nous présenterons un exemple lorsque nous aborderons l'analyse par grilles-répertoires.

Pour aller plus loin

- Manuel SPSS en ligne ^[3] (IBM)
- Clustering et classification hiérarchique en text mining Cet article EduTechWiki, explique quelques fondements mathématique de l'analyse typologique.

Références

- [1] " Manuel SPSS en ligne (http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/api/content/SSLVMB_23.0.0/spss/base/idh_clus.dita?locale=fr)
- [2] Manuel SPSS en ligne (http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSLVMB_23.0.0/spss/base/idh_quic.dita?lang=fr)
- [3] http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSLVMB_23.0.0/spss/base/idh_clus.dita?lang=fr

Analyse factorielle et analyse en composantes principales

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Analyse factorielle et analyse en composantes principales

L'analyse factorielle et l'analyse en composantes principales transforment une matrice des corrélations de variables pouvant être potentiellement corrélées en un nombre plus petit de facteurs, que l'on appelle les composantes principales. Comme l'analyse typologique, l'analyse factorielle réduit les dimensions. Les composantes identifient les variables sous-jacentes (latentes). L'analyse factorielle peut également identifier quelles variables «vont ensemble».

La première composante décrit le plus possible la variabilité des données, et chaque composante qui suit explique le plus de variabilité restante possible.

Exemple familiarité avec les TIC

Voici un exemple avec les données du programme *PISA 2006* réalisé avec de jeunes **Suisses**, dont nous avons déjà parlé dans le chapitre sur les statistiques descriptives. La composante du questionnaire sur la familiarité avec les TIC comprenait plus de 30 questions. Parmi elles, 16 questions visaient à déterminer l'aptitude des jeunes à réaliser certaines tâches TIC. Voici la question 5 et quelques sous-questions qui en découlent:

Q5 Quelle est votre aptitude à réaliser chacune de ces tâches sur un ordinateur?

- Bavarder en ligne
- Utiliser des logiciels pour déceler des virus et s'en débarrasser
- Editer des photos numériques ou d'autres images graphiques
- Créer une base de données (e.g. à l'aide de Microsoft Access)
- Copier des données sur un cd (e.g. graver un cd de musique)
- Déplacer des fichiers d'un endroit à l'autre sur l'ordinateur
- Chercher des informations sur internet
- Télécharger des fichiers ou des programmes depuis internet
- Joindre un fichier à un e-mail
- Utiliser un logiciel de traitement de texte (e.g. pour rédiger une dissertation pour l'école)
- Utiliser un tableur pour réaliser un graphique
- Créer une présentation (e.g. à l'aide de Microsoft PowerPoint)
- Télécharger de la musique depuis internet
- Créer une présentation multimédia (avec son, images, vidéos)
- Ecrire et envoyer des e-mails
- Créer une page web

Les différentes réponses possibles étaient les suivantes:

- Je peux aisément faire cela par moi-même
- Je peux faire cela avec l'aide de quelqu'un
- Je sais ce que cela signifie mais suis incapable de le faire
- Je ne comprends pas ce que cela signifie

La matrice des corrélations (qui n'est pas présentée ici) de ces 16 fois 15 relations montre que la plupart de ces variables sont corrélées. A l'aide d'une analyse des composantes principales, nous avons extrait quatre facteurs, ce

qui explique environ 62% de la variance totale, comme le montre le tableau suivant:

Variance totale expliquée (aptitudes au TIC – PISA 2006)

Variance totale expliquée			
Composante	Sommes des rotations des saturations au carré		
	Total	% de variance	% cumulatifs
1	2.777	17.357	17.357
2	2.634	16.462	33.820
3	2.311	14.444	48.263
4	2.223	13.896	62.159

Méthode d'extraction: analyse des composantes principales.

Le tableau suivant montre les corrélations entre chaque variable et les quatre facteurs extraits

Matrice des composantes avec compétences subjectives aux TIC (PISA 2006)

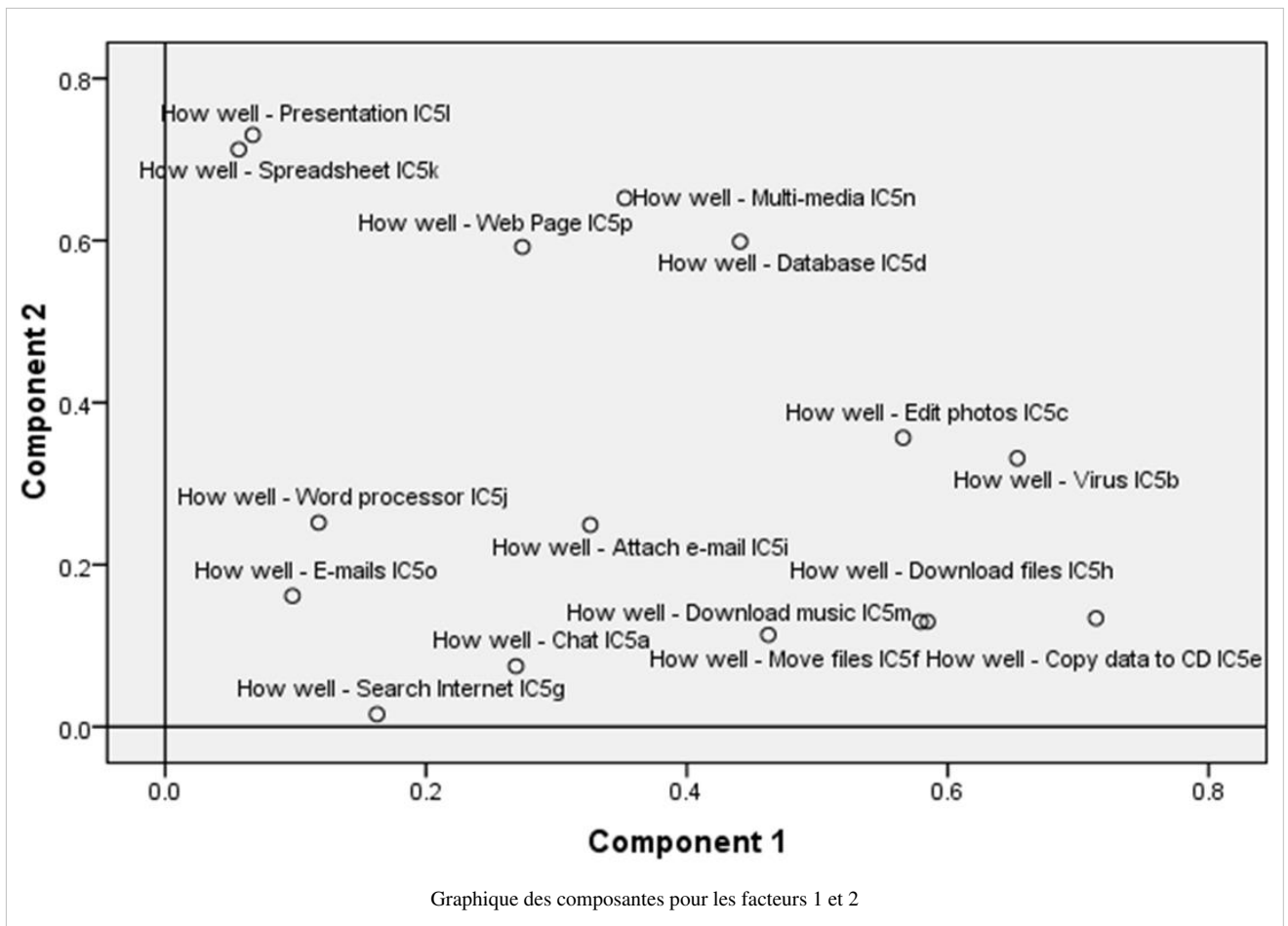
Rotation de la matrice des composantes

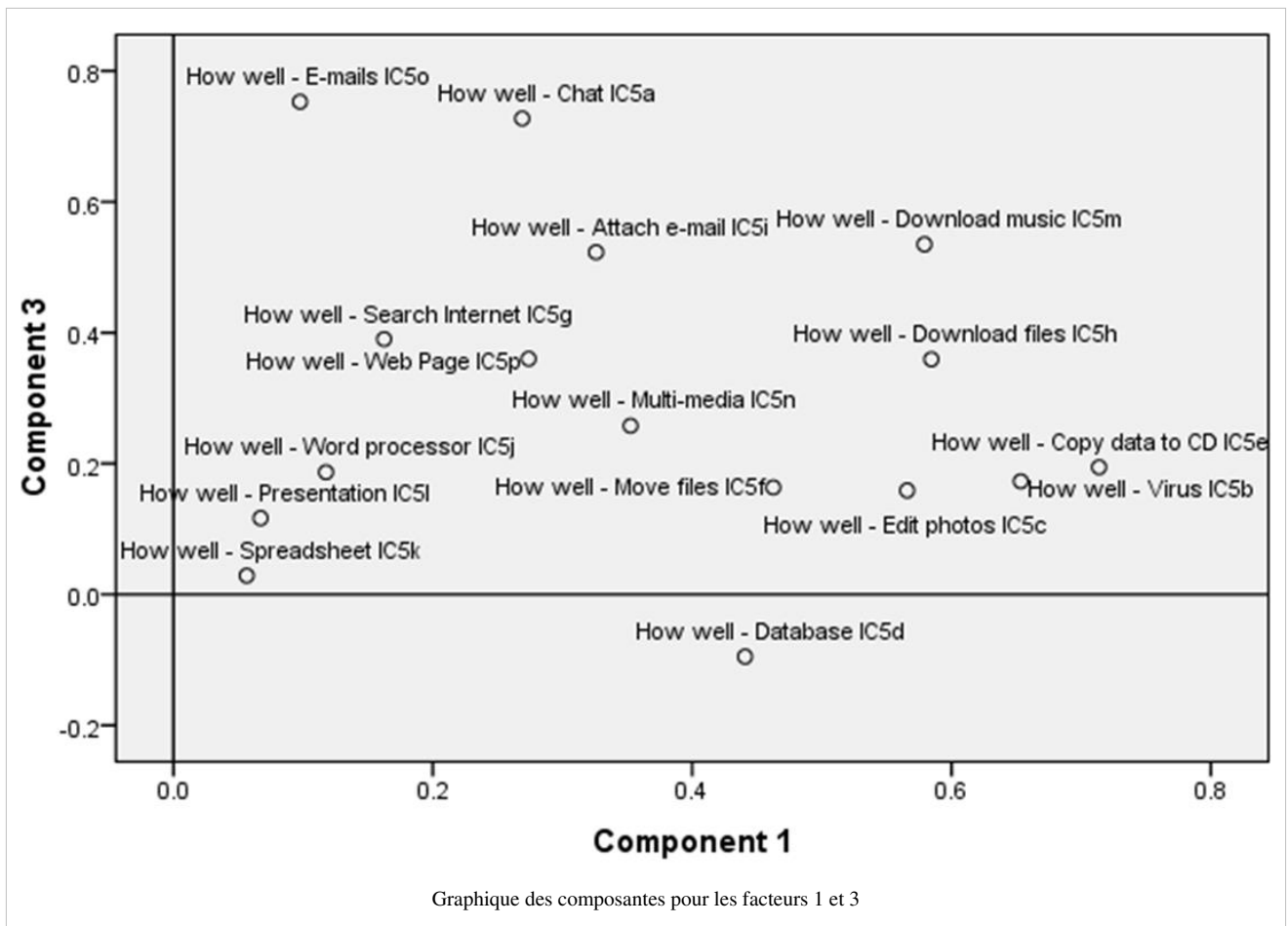
	Composante			
	1	2	3	4
IC05Q01 Aptitude - Bavarder IC5a	.269	.075	.727	.231
IC05Q02 Aptitude - Virus IC5b	.653	.331	.173	.063
IC05Q03 Aptitude – Editer des photos IC5c	.566	.357	.159	.287
IC05Q04 Aptitude – Base de données IC5d	.441	.599	-.095	.027
IC05Q05 Aptitude – Copier des données sur CD IC5e	.714	.134	.194	.297
IC05Q06 Aptitude – Déplacer fichiers IC5f	.463	.113	.163	.644
IC05Q07 Aptitude – Rechercher des information sur internet IC5g	.162	.015	.390	.664
IC05Q08 Aptitude – Télécharge des fichiers IC5h	.584	.130	.359	.304
IC05Q09 Aptitude – Joindre des fichiers à un e-mail IC5i	.326	.249	.523	.381
IC05Q10 Aptitude – Traitement de texte IC5j	.118	.252	.187	.734
IC05Q11 Aptitude - Tableur IC5k	.056	.712	.029	.350
IC05Q12 Aptitude - Présentation IC5l	.067	.730	.117	.279
IC05Q13 Aptitude - Télécharger musique IC5m	.579	.129	.535	.036
IC05Q14 Aptitude - Multimédia IC5n	.352	.652	.258	-.009
IC05Q15 Aptitude - E-mails IC5o	.098	.161	.753	.379
IC05Q16 Aptitude – Page web IC5p	.274	.592	.360	-.131

Méthode d'extraction: analyse des composantes principales.

Méthode de rotation: Varimax avec normalisation Kaiser.

Voici des graphiques de composantes qui visualisent la position de chaque variable par rapport à deux composants





En regardant cette matrice des composantes et les graphiques de composantes, nous pouvons mettre des noms sur ces variables sous-jacentes nouvellement trouvées.

1. La composante 1 peut être nommée: compétences subjectives en téléchargement
2. La composante 2 peut être nommée: compétences subjectives dans l'utilisation des outils de production
3. La composante 3 peut être nommée: compétences subjectives dans l'utilisation d'internet

Pour pratiquer:

1. En observant le tableau 14 et les graphiques de composantes des figures 8 et 9, pouvez-vous expliquer pourquoi nous avons choisi de nommer ainsi ces composantes?
2. Etes-vous d'accord avec ces noms et pourquoi?
3. Pouvez-vous proposer un nom pour la composante 4?

Pour aller plus loin

.....

Analyse RepGrid

Prérequis

- Analyse typologique
- Analyse factorielle et analyse en composantes principales
- Qualité: brouillon
- Difficulté: intermédiaire

Analyse par grilles-répertoires

Pour terminer notre brève introduction à l'analyse exploratoire multidimensionnelle des données, nous allons aborder une approche plus qualitative qui s'appuie sur la méthodologie de l'analyse des données quantitatives.

La technique de la grille-répertoire (souvent traduit comme **grille d'interprétation**) a été inventée dans les années 1950 par George Kelly, dans le cadre de la théorie des construits personnels. Cette technique s'appuie sur l'hypothèse selon laquelle les représentations que l'on a des objets avec lesquels nous interagissons sont construites à partir d'un ensemble d'axes "contraires" liées que l'on nomme les construits personnels. Ces constructions sont idéographiques, c-a-d personnelles. La technique de la grille-répertoire a été utilisée dans une grande variété de projets de recherche fondamentale et appliquée, en marketing, etc.

Une de ses forces est qu'elle permet de susciter des perceptions sans interférence, ou biais, du chercheur. En règle générale, une analyse "RepGrid" inclut deux étapes. On commence par identifier un ensemble d'*éléments* représentatifs d'une domaine (par exemple un ensemble de langages de design ou une liste de modèles de voitures). Ces éléments sont ensuite évalués selon les *construits*. Éléments et construits peuvent être définis par le chercheur, mais sont généralement élicités du sujet par l'intermédiaire d'une méthode triadique. Les participants nomment tout d'abord quelques éléments avec lesquels ils sont familiers. Si on reprend nos exemples: des noms de systèmes de conception ou de modèles de voitures. Ils doivent ensuite regrouper deux éléments d'une triade, par exemple les designs B et C, puis déterminer quelles sont leurs similitudes et en quoi ils diffèrent du design A. Cette procédure est répétée avec d'autres combinaisons d'éléments jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de nouveaux construits suscités par l'utilisateur et que tous les éléments puissent être discriminés dans l'espace des construits.

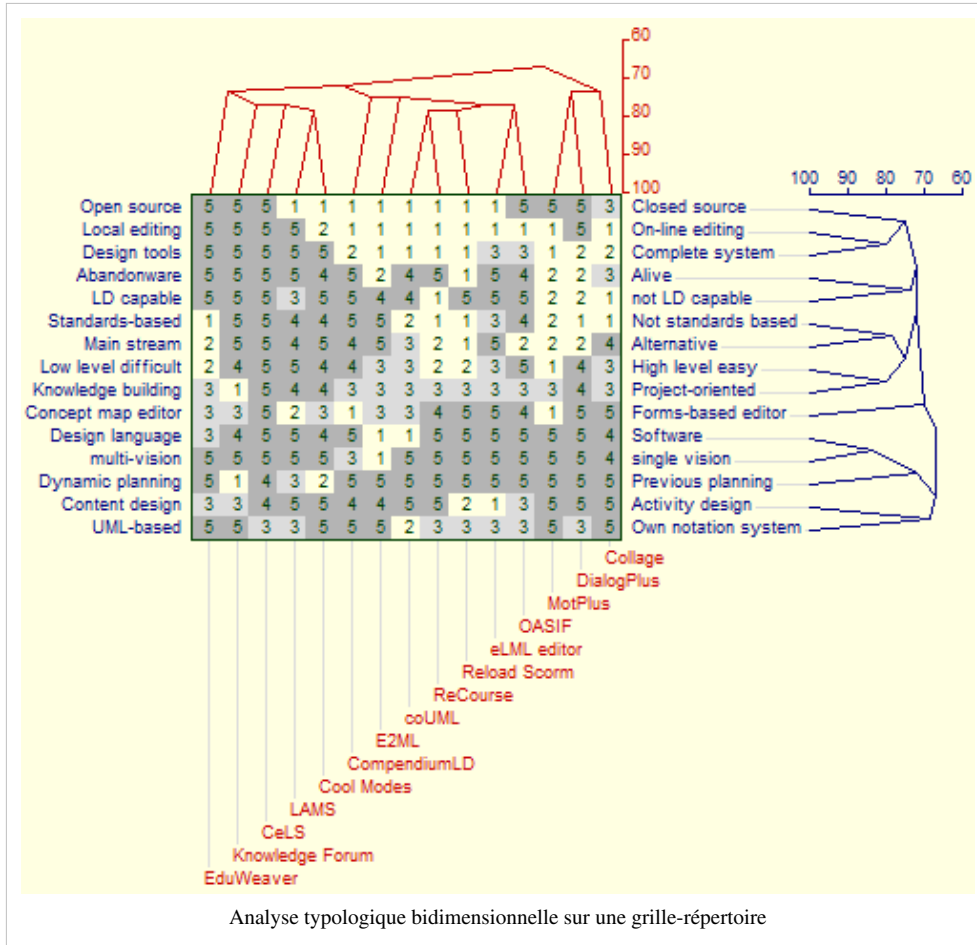
Le résultat est une grille qui enregistre les évaluations d'un sujet, généralement sur une échelle de 5 ou 7 points, sur m éléments correspondant à n construits. La grille qui en résulte peut alors être analysée à l'aide de différentes techniques d'analyse telles que l'inspection visuelle, l'analyse factorielle ou l'analyse typologique.

Exemple

Nous avons utilisé cette technique pour analyser des représentations idiographiques de systèmes de design pédagogiques, qu'ont des chercheurs et des ingénieurs pédagogiques. Nous avons souhaité identifier des problèmes de conception et des cas d'utilisations dont les diverses communautés pourraient ne pas avoir conscience et que les méthodes analytiques pourraient ne pas identifier. La procédure utilisée était la suivante. Les participants ont pris connaissance d'une liste de systèmes de design. Nous avons utilisé un script d'élicitation triadique pour extraire au moins quatre construits. Les évaluations de chaque aspect ont alors été ajustées. Ensuite, il a été demandé aux participants d'ajouter plus de systèmes et de nouveaux construits si nécessaire. Les noms des construits ont également été ajustés lors de ce processus, devenant pour la plupart plus globaux. Enfin, les participants ont ajusté les résultats en regardant tous les éléments pour chaque construit.

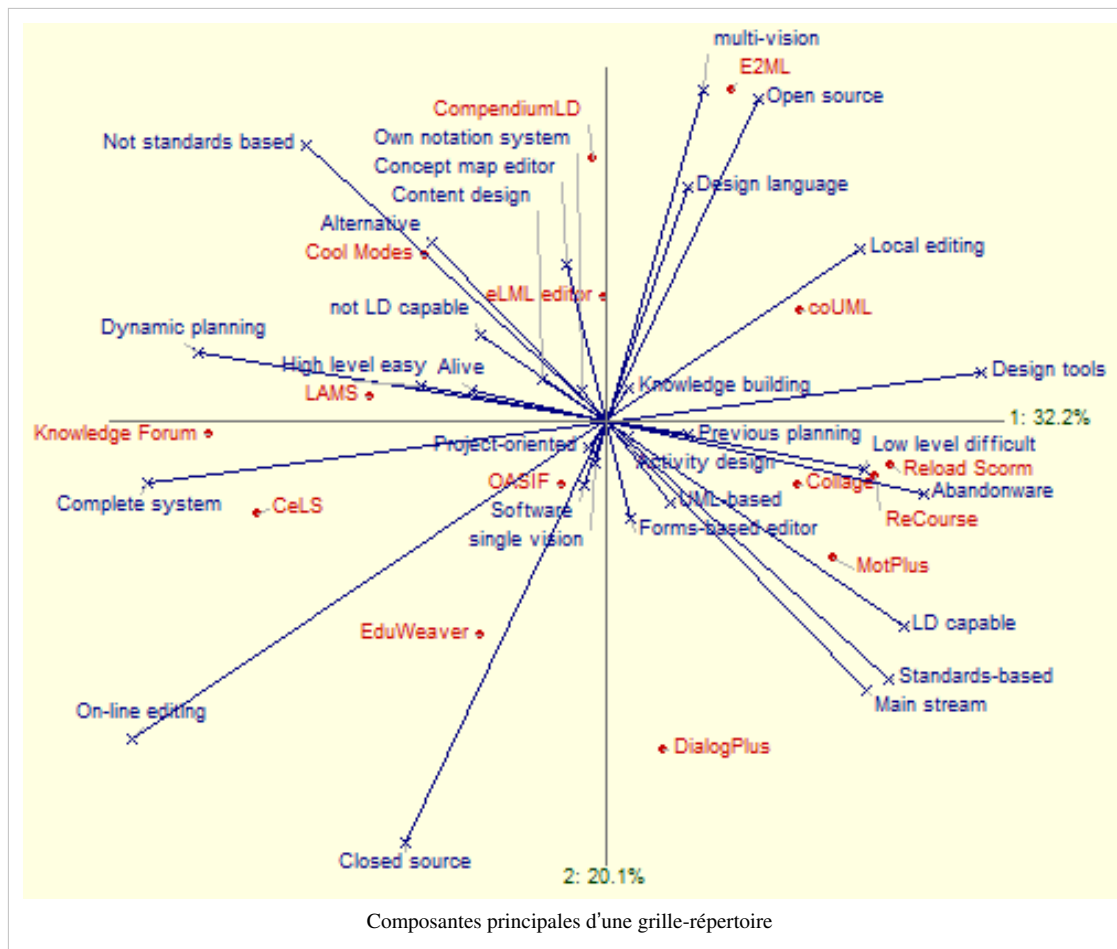
La figure suivante présente une grille-répertoire pour un individu. Elle comprend également des dendrogrammes d'analyse typologique pour les éléments et les construits. Les valeurs doivent être lues de gauche à droite. E.g. *Open source*=5 signifie que nous avons considéré Eduweaver, Knowledge Forum et CeLS comme des systèmes "closed

source".



Cette grille présente une assez grande variété de clusters et de construits, ce qui n'est pas surprenant. Il est intéressant de noter que *Closed source*, *On-line editing* et *Complete systems* apparaissent dans le même cluster. *Being alive* et *not LD capable* sont un autre cluster. *High level easy* et *project-oriented* vont également ensemble. Il est aussi surprenant que des systèmes aussi différents que CeLS, Knowledge Forum et LAMS forment un cluster, de même que coUML, Recourse et Reload. En regardant les deux composantes principales, il est facile de comprendre pourquoi. Le facteur émergent le plus important peut être nommé *système (en ligne) complet qui permet une planification dynamique vs. Design tool, LD capable et Standards-based*. En d'autres termes, et plus simplement: *apte pour une utilisation dans le monde réel*. Le deuxième facteur oppose *design languages* et *closed source online mainstream systems*. Les deux facteurs expliquent uniquement 52%.

Le graphique des composantes principales dans la Figure 11 montre non seulement les variables (construits), mais également les cas individuels (éléments). Ce type de visualisation n'est pas courant dans les enquêtes par sondage, mais est très utile lorsque les ensembles de données sont petits et que chaque cas individuel est intéressant pour le chercheur. Dans notre cas, gardez en mémoire que les cas (rouges) représentent des systèmes d'enseignement.



Pour pratiquer

1. Utilisez le service WebGrid Plus ^[1] en ligne ou installez RepGrid Plus ^[2]
2. Jouez avec les exemples "webgrid" en ligne, par exemple examinez les résultats du aspects of advanced information system ^[3]s.
3. Créez une grille-répertoire sur vos perceptions d'environ dix sites web d'un domaine de votre choix.
4. Essayez d'analyser les résultats du cluster bidimensionnel et de la composante principale.

Astuce: reportez-vous au lien suivant pour une aide technique: http://edutechwiki.unige.ch/en/Rep_IV ^[4].

Cet exercice testera également votre aptitude à trouver des informations supplémentaires qui pourraient vous être nécessaires pour comprendre cette technique puisque vous aurez souvent comme tâche de mener une analyse particulière avec un nouvel outil et il vous faudra apprendre les deux...

Liens

- Rep Plus conceptual modelling tools ^[5]

Références

- [1] <http://webgrid.uvic.ca/>
 - [2] <https://pages.cpsc.ucalgary.ca/~gaines/repplus/markdown-4/>
 - [3] <http://webgrid.uvic.ca/WebGrid/Load/Infosystems.rgrid>
 - [4] http://edutechwiki.unige.ch/en/Rep_IV
 - [5] <https://pages.cpsc.ucalgary.ca/~gaines/repplus/>
-

Analyse de donnée qualitatives

Analyse de données qualitatives

- Qualité: brouillon
- Difficulté: intermédiaire

Introduction

Ce module présente différents aspects de l'analyse des données qualitatives. Nous allons présenter une approche structurelle «moderne» qui requiert du chercheur de coder les données. Ces codes lui permettront alors de mener divers types d'analyses, dont nous allons vous montrer quelques exemples.

Objectifs d'apprentissage

- Apprendre à coder des données et créer des manuels de codage (codebooks)
- Apprendre les fondements de quelques techniques d'analyse descriptive (notamment les situations et les rôles)
- Apprendre les fondements de quelques techniques d'analyse causale

Caractéristiques d'un chercheur qualitatif

"un bon chercheur qualitatif est doté des caractéristiques suivantes:

- Une certaine familiarité avec le phénomène et le milieu étudiés,
- Un intérêt affirmé pour la dimension conceptuelle,
- Une approche pluridisciplinaire par opposition à une formation restreinte ou cantonnée à une seule discipline,
- De solides qualités « d'investigateur », comprenant de l'obstination, la capacité à faire parler les gens, et la capacité à prévenir une clôture prématurée".

Miles, M. & Huberman, M. (2003, p. 78). Analyse des données qualitatives. 2e édition. De Boeck Université.

Les différentes méthodes d'analyse de données qualitatives

Les méthodes non spécialisées

L'extrait suivant est tiré de Savin-Badin, M. & Howell Major, C. (2013, pp. 434-440). Qualitative research. The essential guide to theory and practice. London: Routledge. "Data analysis is a systematic search for meaning. It is a way to process qualitative data so that what has been learned can be communicated to others. Analysis means organising and interrogating data in ways that allow researchers to see patterns, identify themes, discover relationships, develop explanations, make interpretations, mount critiques, or generate theories. It often involves synthesis, evaluation, interpretation, categorisation, hypothesising, comparison, and pattern finding. It always involves what Wolcott calls « mindwork ».... Researchers always engage their own intellectual capacities to make sense of qualitative data". (Hatch, 2002, p. 148) (...)

There are a number of analytical approaches from which qualitative researchers may choose. Which method to choose is a critical decision, because the method invariably influences the focus of data analysis and thus the results. (...)

A **keyword analysis** is exactly what it sounds like. It involves searching out words that have some sort of meaning in the larger context of the data. The idea is that, in order to understand what the participants say, it is important to look at the words with which they communicate. (...)

Constant comparison is an analytical method that researchers use to develop themes and ultimately generate theory. (...) The constant comparison process involves the following basic steps :

- Identify categories in events and behavior.
- Name indicators in passage and code them (open coding)
- Continually compare codes and passages to those already coded to find consistencies and differences
- Examine consistencies or patterns between codes to reveal categories
- Continue the process until the category « saturates » and no new codes related to it are identified.
- Determine which categories are the central focus (axial categories) and, thus, form the core category. (...)

Content analysis is the process of examining a text at its most fundamental level : the content. It is an analysis of the frequency and patterns of use of terms or phrases and has been applied to a range of research approaches. While content analysis typically has been applied to print/text, it also has been adapted to analyze visual artefacts. Over time, this method of qualitative data analysis has taken two primary forms: classical content analysis and ethnographic content analysis.

Classical content analysis: Classical content analysis strives to make "replicable and valid inferences from data to their context (Krippendorff 1980:21) as well as to make "objective, systematic, and quantitative descriptions of the manifest content of communication" (Berelson 1952:489). It also seeks to "make inferences by systematically and objectively identifying specified characteristics within text" (Stone et al 1966:5). Classical content analysis involves the following steps:

- examine the text or artefact
- peruse it in its entirety
- determine the properties of the text/artefact
- examine overt and latent emphases
- determine rules for categorizing:
 1. determine how much data will be analyzed at any one time (whether a line of text, a sentence, a phrase, part of the artefact)
 2. determine categories
 3. they must be inclusive (all examples fit within the category)
 4. they must be mutually exclusive (no examples fit within more than one category)
 5. determine themes that emerge from the categories.

Domain analysis is a collection of categories that are related. For example the domain of chocolate would include sweet, bitter and semisweet. (...)

Thematic analysis is a method of identifying, analyzing and reporting patterns in the data (Braun and Clarke 2006). There is no clear agreement for what thematic analysis is or how one does it, although it appears that much of what qualitative researchers do when analyzing data under the generalist term of qualitative data analysis is actually thematic analysis (Braun and Wilkinson 2003). (...) The method provides a general sense of the information through repeated handling of the data. The idea is to get a feel for the whole text by living with it prior to any cutting or coding. It is not the most scientific sounding method but we believe it to be one of the best. The researcher can rely on intuition and sensing, rather than being bound by hard and fast rules of analysis. Braun and Clarke (2006) recommend doing the following when conducting thematic analysis:

- familiarize yourself with your data
- generate initial codes
- search for themes
- review themes
- define and name themes
- produce the report.

What is unique about thematic analysis is that it acknowledges that analysis happens at an intuitive level. It is through the process of immersion in data and considering connections and interconnections between codes, concepts and themes that an « aha » moment happens."

Les méthodes spécialisées

L'extrait suivant est tiré de Savin-Badin, M. & Howell Major, C. (2013, pp. 440-447). *Qualitative research. The essential guide to theory and practice*. London: Routledge. "Qualitative researchers also have an array of more specialised methods of data analysis that tend to be paired with a specific philosophical position and one or two research approaches. These analytical methods tend to require a high level of skill on the part of the analyst, extensive reading to develop knowledge of the method and, at times, expert guidance. (...)

Analytical induction : The process of analytical induction requires an examination of similarities between phenomena or events for the purpose of developing basic concepts of understanding. Analytical induction proceeds with an investigation of broad categories of understanding and then it moves on to developing sub-categories. It has been one of the classic research methods associated with ethnography. The basic process is as follows :

- Examine the event.
- Develop a hypothetical statement of what happened during the event.
- Examine a different but similar event to determine whether the new event fits the hypothesis.
- If the event does not fit the hypothesis, revise the hypothesis, repeat the process and revise the hypothesis until it explains all examples encountered.
- Develop a hypothesis that accounts for all cases.

This process often is used in ethnography. (...)

Heuristic or phenomenological analysis: The word heuristic comes from the Greek *heuriskein*, meaning "to find, to discover". This approach goes hand in hand with phenomenography (...) and requires an attempt to discover how an individual in a context makes sense of a particular phenomenon. It needs a combination of psychology and interpretation and generally may be viewed as a problem-solving approach to data analysis. Phenomena are considered generally to relate to an occasion of individual significance, such as a major life event. (...)

Hermeneutical analysis : The term hermeneutic comes from the Greek *hermeneuein*, which means « to interpret ». This method (...) in the social science context involves the analysis and interpretation of social events and their meanings to participants. This method also has been most often paired with phenomenology / phenomenography. The emphasis is on context and behaviour, the purpose being to interpret the general meaning in the context in which it occurs. It is a consideration of the relationship of the whole to the parts and the parts to the whole. Meaning is thought to reside in author intent/purpose, the context and the encounter between author and reader. Themes are related to the dialectical context. The process involves:

- seeking the meaning of text for people in the situation
- telling the participant's story
- bracketing the self out in analysis (to avoid telling the researcher story rather than the researched story)
- seeking to interpret different layers of text
- constructing knowledge by using context to understand and create. (...)

Ethnographic analysis, true to its name, goes hand in hand with ethnography. (...) There is no one method of ethnography but rather, there is a set of general strategies that ethnographic researchers tend to use. According to Merriam (2009), the ethnographer uses a classification scheme, either based upon concepts typically found in culture (emic perspective) or developed by the researcher (etic perspective). (...)

Narrative analysis is not one specific method but rather is a range of methods that frequently are used with the narrative approaches that we describe in Chapter 15 . (...) In qualitative research, narrative analysis requires the researcher to focus on the ways in which participants use stories to interpret the world. It treats stories as interpretive,

« storied », social products that individuals produce in unique contexts, to represent themselves or their worlds, rather than as facts to be assessed for « truthfulness ». Interviews are thus viewed as « storied » and necessarily biased. Three key ways to analyze narrative influence are :

- structural analysis, which focuses on core events (see Labov 1973)
- sociology of stories, which focuses on cultural, historical and political contexts (for example, Plummer 2001)
- functional analysis (Bruner 1990), which focuses on what work stories do in participants' lives. (...)

Discourse analysis is not a specific method but rather is a term that describes a range of methods of analyzing language, whether through text, speech or sign (Burman & Parker 1993 ; Potter & Wetherell 1987 ; Willing 2003). It has been at times paired with ethnography, narrative approaches and case studies, as well as action research approaches. It involves the « linguistic analysis of naturally occurring connected spoken or written discourse » (Stubbs 1983) and provides « insight into the forms and mechanisms of human communication and verbal interaction » (Van Dijk 1985). The purpose is for the construction and negotiation of power and meaning in discourse and interaction. The object of analysis is any communication event. The event is described as a set of speech acts, such as sentences, rhetorical devices, turn taking, conflicts, truth claims or propositions. The preference is to analyze language as it occurs in natural text, although focus groups interviews are often analyzed too. Moreover, discourse analysts have analyzed doctor-patient interaction, police interactions, court proceedings and a host of other interactions. The general process involves :

- a search for patterns (questions and answers, who dominates the discourse and how, or any other observable patterns of interaction)
- an attempt to « map out » discourse structure and function as well as the relationships between participating individuals
- engagement in close analysis of language.

Some of the most influential developers of these approaches include Gee (2005) and Halliday and Matthiessen (2004). (...)

Semiotic analysis involves a study of signs and symbols as well as how their meaning is constructed within a culture. It has been paired with arts-based approaches, narrative approaches and ethnography. This kind of analysis involves a broad view of cultural products including popular media, such as digital and visual artefacts. This method assumes that meaning is not inherent in the products ; rather, their meaning is derived through their relationships with other things. There are three critical factors that warrant consideration: the sign vehicle, sense and referent. Semiotic analysis involves the following :

- identification of the text or object
- examination of the researcher's purpose in selecting the text or object
- clarification of the sign vehicle
- description of modality (reality claims)
- analysis of paradigm (for example, genre, theme)
- consideration of what is termed the syntagmatic structure of the text (such as narrative argument)
- examination of rhetorical tropes (such as metaphors or metonyms)
- examination of intertextuality (for example, does it allude to other texts or genres)
- analysis of semiotic codes (representations).

Event analysis : The purpose of an event analysis is to examine and represent the chronological series of events in an actual or folkloristic accounting as logical structures (Tesch 1990). The idea is that people cause or prevent events from occurring, which can provide important evidence. It begins with identification of a specific starting point and a specific end point. An abstract logical structure of the event is developed and then compared with the actual event. The analysis examines elements and the connection of elements, including boundaries, as well as the assumptions that govern the connections. The goal is to develop an explanatory model (Heise 1988). This method is often used with video, where events can be watched again and again. A related method is critical event analysis, which involves

presenting participants with typical scenarios of behaviour. The researcher solicits the following from participants :

- opinions about the cause
- structure and outcome of an incident
- information about participant feelings and perceptions
- description by participants of actions that were (or should have been) taken during the incident
- resultant changes they might see in their own future behaviour. (...)"

Comment choisir une méthode d'analyse de données?

Avec toutes ces méthodes d'analyse de données, il est difficile de savoir laquelle choisir. Pour vous guider, votre question de recherche générale ainsi que l'objectif de votre recherche vous permettront de savoir précisément ce que vous recherchez et d'évaluer si vous allez parvenir au résultat escompté avec une méthode d'analyse donnée. Pour choisir, étudiez soigneusement les différentes possibilités et expliquez, de manière argumentée, comment vous arrêtez votre choix.

Principes de l'analyse de données qualitatives

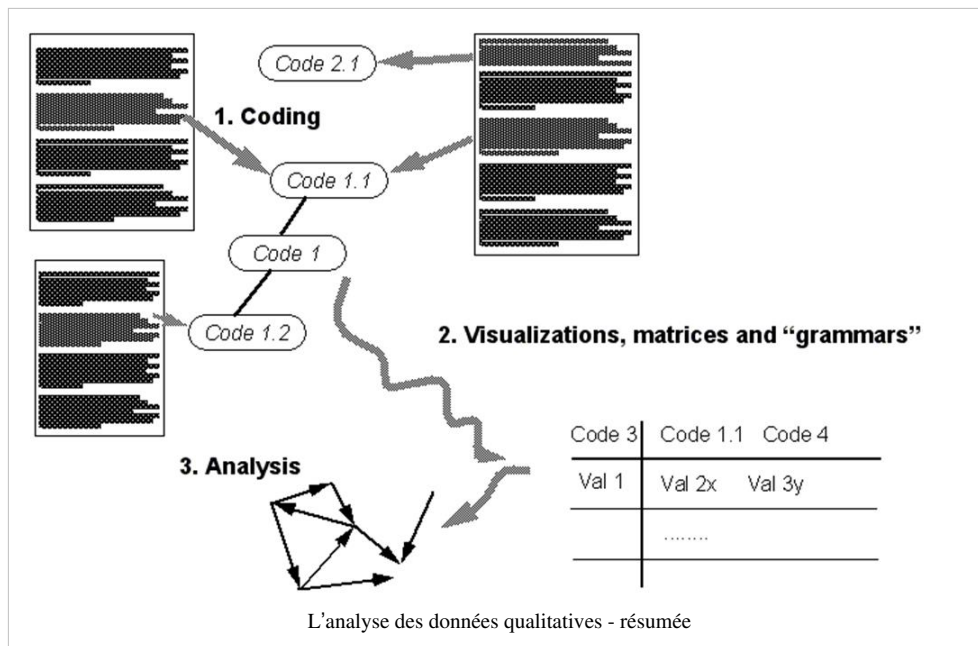
Avec l'analyse qualitative, le chercheur essaye d'identifier une structure dans les données (comme le font les techniques exploratoires quantitatives). Pour ce faire, deux types de techniques d'analyse sont couramment utilisés:

1. Une *matrice* est un tableau qui engage au moins une variable, e.g.
 - Les tableaux de variables centrales selon les cas (équivalents aux statistiques descriptives simples telles que les histogrammes)
 - Les tableaux croisés permettant d'analyser comment deux variables interagissent
2. Un graphique (réseau ou carte conceptuelle) permet de visualiser les liens entre les données:
 - liens temporels entre des événements
 - liens de causalité entre plusieurs variables
 - diagrammes d'activités et de processus
 - etc.

Analyse = mise en tableaux et visualisations diverses des données

L'analyse des données qualitatives comprend généralement une série d'étapes itératives liées. Le principe général de la plupart des méthodes d'analyse des données qualitatives est le suivant:

1. Les données doivent être **codées et indexées** pour pouvoir être retrouvées pour l'analyse. Plus précisément, le codage d'informations permet d'identifier les variables et les valeurs. Une telle analyse systématique des données augmente la fiabilité et la validité de construction, i.e. vous devez observer tout ce qui permet de mesurer les concepts.
2. Vous devez ensuite créer des **visualisations**, des **matrices**, des **grammaires**, etc. pour interpréter les données.
3. Vous devez ensuite interpréter, faire émerger du sens, de ces visualisations.
4. Vous devez finalement vérifier la pertinence de vos analyses et interprétations.



Quelques conseils:

- Lorsque vous utilisez ces techniques, gardez toujours un lien avec la source (autrement dit, les données codées).
- Efforcez-vous de faire rentrer chaque matrice ou graphique dans *une seule page* (ou assurez-vous de pouvoir imprimer les travaux réalisés à l'aide d'un ordinateur sur une page A3) afin d'avoir une vue d'ensemble de toutes les données.
- Privilégiez une vision synthétique, mais préservez suffisamment de détails pour rendre vos artefacts interprétables.
- Consultez des manuels spécialisés e.g. Miles, Huberman & Saldaña (2014) pour des procédures validées et/ou inspirez-vous de travaux de recherche qualitative publiés dans votre domaine.

Avant de commencer le codage

Avant d'expliquer le codage et l'analyse, prévoyez un système de gestion de vos données. Pour plus d'information sur la gestion des données actives de recherche, voir notamment le point 4 de la page dédiée.

Par ailleurs, avant et pendant votre analyse, pensez à:

1. Rédigez des **mémos** pour conserver une trace de vos intuitions. Il est utile d'écrire des petits mémos lorsqu'une idée intéressante surgit à la suite d'une observation lors de l'analyse des données.
2. Créez des **fiches de contacts et/ou des fiches de synthèse** qui vous permettront de garder en tête votre travail de terrain. Après chaque contact (téléphone, interview, observation, etc.), rédigez un document bref qui devrait inclure:
 - Une étiquette claire pour des raisons d'indexation (nom de fichier), e.g. Contact_Participant1_2005_3_25.doc.
 - Type de contact, date, lieu, et lien vers les notes de l'entretien, transcriptions.
 - Thèmes principaux abordés et variables de recherche traitées (ou renvoi vers la page de l'entretien).
 - Premières remarques interprétatives, spéculations nouvelles, éléments à traiter dans un deuxième temps.
 - Questions à traiter lors de l'entretien suivant.

Différence entre résultats et recherche en cours

Avant de commencer votre analyse, réfléchissez bien à ce dont vous avez besoin (échantillon) pour pouvoir répondre à vos questions de recherche et pensez à consulter des ouvrages de référence pour choisir la méthode la plus appropriée. Remarque: dans le cas de nombreuses études qualitatives rapportées sous forme d'articles dans la littérature, vous remarquerez que les chercheurs présentent souvent uniquement des citations d'entretiens. Ces citations sont choisies pour représenter des opinions spécifiques et sont arrangées selon un ordre logique, e.g. des sujets émergeant dans la perception de l'utilisateur sur des problématiques données. Cependant, avant de rédiger leur article, ces chercheurs ont utilisé des techniques d'analyse comme celles mentionnées dans l'ouvrage de Savin-Baden & Howell Major (2013, pp. 434-447).

Catégories et codes dans l'analyse qualitative

Le codage

"La codification relève de l'analyse. Examiner une série de notes de terrain, transcrites ou synthétisées, et les disséquer avec intelligence, tout en préservant intactes les relations entre les segments de données, constituent le cœur de l'analyse. Cette partie de l'analyse comprend la façon dont vous différenciez et combinez les données extraites et les réflexions que vous avez sur cette information.

Les codes sont des étiquettes qui désignent des unités de signification pour l'information descriptive ou inférentielle compilée au cours d'une étude. Les codes sont habituellement attachés à des « segments » de taille variable – mots, locutions, phrases ou paragraphes entiers, connectés ou déconnectés d'un contexte spécifique. Ils peuvent prendre la forme d'une étiquette catégorielle simple ou d'une étiquette plus complexe (par exemple, une métaphore). (...) Une méthode (celle que nous préférons) consiste à établir une « liste de départ » de codes avant le travail sur le terrain. Cette liste provient du cadre conceptuel, des questions de recherche, hypothèses, zones problématiques et variables clés que le chercheur introduit dans l'étude. (...)

Il existe au moins deux autres méthodes, tout aussi honorables d'élaboration de codes. D'une part, un chercheur plus inductif peut s'opposer à la précodification des données tant qu'il ne les a pas collectées, étudié la façon dont elles fonctionnent ou s'intègrent dans le contexte, et déterminé le nombre de variétés qu'elles présentent. On retrouve là en fait l'approche plus empiriquement « enracinée » défendue par Glaser & Strauss (1967) qui offre de nombreux avantages. Les données coïncident bien avec les codes qui les représentent et on est plus proche d'un « code pratique » que du « code générique tous usages » issu d'une liste de départ préfabriquée. (...)

Une autre possibilité, à mi-chemin entre ces deux approches, est de créer un plan général de codage qui ne soit pas lié au contenu mais indique les grands domaines dans lesquels les codes devront être inductivement conçus ». Miles, M. & Huberman, M. (2003, pp. 112-119). Analyse des données qualitatives. 2e édition. De Boeck Université.

La première étape de l'analyse des données qualitatives consiste donc à coder. Un code est une étiquette (ou label, balise, tag) utilisé pour marquer une variable (concept) et/ou une valeur trouvée dans un texte. L'avantage du codage est qu'il permet de retrouver toutes les informations sur les variables intéressantes pour votre recherche. De plus, il améliore la fiabilité de votre recherche s'il est réalisé dans les règles de l'art (i.e. vérification rigoureuse du codage par différents chercheurs).

Le principe de base de la technique du codage est assez simple:

1. Un code est assigné à chaque (sous)catégorie, i.e. chaque variable théorique avec laquelle vous travaillez. En d'autres termes, vous devez identifier des *noms de variables*
2. En outre, vous pouvez assigner pour chaque code un ensemble de variables possibles, e.g. *positives/neutres/négatives*

3. Vous devrez ensuite passer en revue systématiquement tous vos textes (documents, entretiens, transcriptions, dialogue enregistrés, etc.) et marquer toutes les occurrences de variables.
4. Il existe plusieurs stratégies de codages très différentes:
 - Création de manuels de codage (codebooks) en partant de votre théorie
 - Codage par induction (selon la théorie ancrée)
 - Codage hybride (demi-codebook, demi-inductif)
 - Codage par catégories ontologiques

Tableau 15: Principes de codage pour les données qualitatives

Le moyen le plus sûr et le plus fiable de coder est d'utiliser un logiciel spécialisé, e.g. Atlas ou Nivo, mais cela nécessite du temps d'apprentissage qui sera, en partie gagné lors de l'analyse. Pour de petites études et/ou pour vous familiariser avec le codage, vous pouvez tout à fait utiliser du papier et marquer les textes selon la méthode suivante:

1. Faites des *photopies* réduites des textes pour gagner un peu d'espace dans les marges.
2. Soulignez ou entourez les éléments de texte que vous pouvez lier à une variable, puis écrivez le code dans la marge. Utilisez un stylo effaçable!
3. Assurez-vous de passer en revue les différents codes et autres marques que vous pourriez laisser sur le papier.

En ce qui concerne l'étiquetage de codes, nous suggérons de procéder de la façon suivante:

- N'utilisez pas de longues listes de codes «à plat», mettez en place une hiérarchie (selon les dimensions identifiées)
- Chaque code doit être court et mnémotechnique (optimisez). E.g. pour coder «catégorie principale» – «sous-catégorie» («valeur»), utiliser un code tel que:

CE-CLIM(+)

Au lieu de:

contexte externe – climat (positif)

- Ne commencez jamais à coder sans avoir une idée de votre stratégie de codage. Soit votre manuel de codage est déterminé par vos questions de recherche et les théories, cadres et grilles d'analyse associés, soit vous apprenez vraiment à utiliser une stratégie inductive telle que la «théorie ancrée» qui est beaucoup plus difficile.

Voici un exemple de manuel de codage ^[1].

Bonnes pratiques de codage (avec codebook)

Version humoristique

Section entièrement réalisée par un groupe d'étudiants MALTT Yoshi dans le cadre du cours de Méthodologie qualitative: Léonard Truscello, Samuel Schmid, Anne-Laure Maillard.

Vous faites des cauchemars toutes les nuits à cause de la méthodo, vous ne comprenez rien du tout au codage et vous n'avez jamais eu un alpha de Krippendorff supérieur à 0.4 ! Finalement vous avez toujours cherché une synthèse des bonnes pratiques en matière de codage, un tutoriel simple qui vous permet de comprendre facilement comment coder et d'être capable d'argumenter votre codage avec des références littéraires de qualité. Ce tutoriel est fait pour vous ! Vous allez apprendre à coder avec des exemples qui vont faire passer les subtilités du codage pour de simples banalités ! Tous vos amis vont vous jalouser à force de voir vos alpha de Krippendorff au dessus de 0.95. N'attendez plus et commencez à coder !!!

Le codage, mais à quoi ça sert ?

Le codage est une des activités fondamentales de l'analyse qualitative. Dans le cadre d'une recherche qualitative, les données récoltées, par exemple des entretiens sous forme d'enregistrement, vont être retranscrites généralement sous forme de citations exactes qu'on appelle "verbatim" dans le but d'être analysées. Les données sous forme de verbatim

sont en général abondantes, difficiles à traiter directement et parfois pas en rapport avec le sujet de la recherche. Par conséquent, il est nécessaire de faire un tri de l'information en fonction de catégories en rapport avec le sujet de recherche, c'est cette étape de tri qu'on appelle le codage. Les catégories sont en générale définie par la personne qui fait la recherche et le tri dans les catégories se fait par d'autres personnes. Finalement, on va comparer, grâce à des programmes comme Atlas, les différents tris pour voir s'ils sont cohérents. Si les tris sont cohérents, cela signifie que la recherche peut continuer à partir de ces informations triées, sinon il faut refaire une session de tri, modifier les différentes catégories ou encore recommencer une série d'entretien avant de pouvoir continuer.

Mais un code, c'est quoi en fait ?

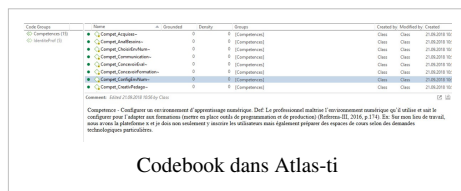
Le code c'est le petit nom qu'on donne aux catégories ou aux sous-catégories. C'est une forme d'étiquette courte (réf: https://edutechwiki.unige.ch/fr/Cat%C3%A9gories_et_codes_dans_l%27analyse_qualitative), par exemple un ou deux mot ou encore un acronyme qui identifie la catégorie. Exemple : pour une catégorie sur les transactions de marchandise organiques, on utiliserait "tr-org". Le fait que le code soit court permet de l'utiliser sans que cela prenne trop de place.

Exemple sur Atlas :



Code dans Atlas-ti

Ah c'est juste ça ? Super ! Par contre comment je fais si je ne me souviens plus de la catégorie associée à mon code ?



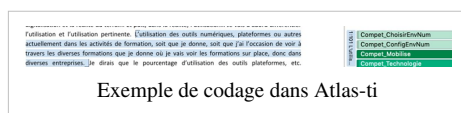
Codebook dans Atlas-ti

Alors là, l'organisation des chercheur.se.s est optimale, ils ont une sorte de glossaire de tous les codes avec leur nom complet, leur description et même des exemples. Les chercheurs appellent ce glossaire le "codebook" (le livre des codes), il est indispensable au codage. En général, c'est la personne qui fait la recherche qui le fournit. Les codes des sous-catégories sont classés en fonction des codes des catégories.

Dans l'image ci-dessus on peut voir la présentation du codebook sur Atlas. À gauche on retrouve les catégories (au nombre de deux), en haut à droite les sous-catégories et en bas à droite la description du code sélectionné (ici: "Compet_ConfigEnvNum~") avec un exemple.

J'ai compris ce que c'est le "codebook", en revanche je ne comprends plus ce que je dois faire. Si c'est la personne qui fait la recherche qui le fournit, je fais quoi moi ?

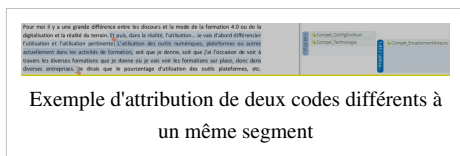
Ah bah tu vas coder ! C'est le but du tutoriel. Le codage c'est l'activité d'associer les bouts du document à analyser (e.g. la retranscription verbatim) aux catégories ou sous-catégories correspondantes, c'est-à-dire les codes qu'on vient de voir juste avant. Donc quand tu codes, concrètement, tu vas souligner ou surligner un bout du texte et écrire en marge le.s code.s correspondant.s.



Exemple de codage dans Atlas-ti

C'est simple non ?

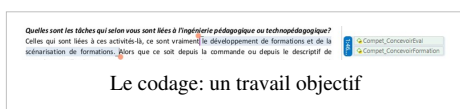
Oui, mais c'est là que ça devient subtil. Il faut déterminer ce que tu vas souligner. Une astuce pour ce faire, c'est se mettre dans la peau d'une personne qui va lire les parties codées du document, c'est-à-dire les bouts de textes surlignés sous forme de citation, sans pouvoir lire le reste du document. Cette personne ne pourra pas lire le document pour mieux comprendre le contexte de la citation, toute l'information pertinente doit se trouver dans la citation codée. C'est possible pour un même bout de texte d'associer plusieurs codes. C'est aussi possible d'avoir des codes pour des citations qui se chevauchent.



Un autre élément du codage qui est aussi important est de commenter un codage, cela permet de donner plus d'informations à la personne qui les lira.

Ah je comprends mieux, bon ça paraît logique quand même. Autre question, qu'est-ce que je fait si l'information du texte est pas clair ?

Il faut respecter un principe très facile : "ne pas faire de supposition". Si tu n'es pas sûr.e du code, tu ne l'associe pas et lorsqu'une information liée à un code est sous-entendue, tu ne la mets pas non plus. Autrement le tri est trop subjectif, trop dépendant des personnes qui codent. Il faut coder ce qui est textuellement explicite, ce sur quoi on ne peut pas discuter.



Dans ce bout de texte surligné, on comprend que l'on parle de compétences liées à la conception de formation. On pourrait supposer que si l'on conçoit des formations, on conçoit aussi des évaluations. Étant donné que ce n'est pas explicite, il ne faut pas le mettre et donc n'avoir que le codage "Compét_ConcevoirFormation".

Voilà maintenant tu as tout compris au codage. Si tu veux aller plus loin et maîtriser un logiciel de codage comme Atlas, je te conseille de regarder les vidéos suivantes recommandées au sein du cours de méthodologie de Tecfa.

Celle-ci pour te familiariser avec l'interface d'Atlas: https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&v=m5G7mQPgL-g

Et celle-là pour coder avec Atlas : <https://www.youtube.com/watch?v=nVoVQEvK7OM>

Version plus "standard"

Section entièrement réalisée par un groupe d'étudiants MALTT Yoshi dans le cadre du cours de Méthodologie qualitative: Loïc Berthod, Katrine Briguët, Nicolas Burau, Nivine Ismail, Mathilde Gacek.

Le codage est un processus qui a pour but d'explorer ligne par ligne, étape par étape, les textes d'interview ou d'observations (Berg, 2003, cité par Andreani; Conchon, 2005). Il est utilisé dans le cadre d'entretiens qualitatifs. Le codage consiste à décrire, classer et transformer les données qualitatives brutes en fonction d'une grille d'analyse. L'objectif est donc de retranscrire des informations d'un entretien qualitatif dans le but de les analyser de manière méthodique, à mettre de l'ordre dans les informations pour en tirer les bonnes conclusions, le tout de la part de codeurs neutres pour assurer la qualité de la recherche.

Le but de cette synthèse est de pouvoir donner quelques recommandations pratiques à tout codeur débutant.

En premier lieu, la lecture attentive du codebook est une étape cruciale du processus. Il s'agit de comprendre ce que signifie la problématique, l'objectif de l'étude et la question de recherche. Puis vient la définition de la catégorie de code et la compréhension de la sous-question de recherche. Dans tout le processus à venir, ces éléments doivent

rester en questionnement de fond. Il est ensuite nécessaire de comprendre précisément à quoi fait référence chaque code grâce à sa définition et son exemple. Le processus se poursuit par la lecture en entier des données collectées en attribuant à chaque idée pertinente un code tiré du codebook.

Avant de débiter le codage proprement dit voici quelques recommandations utiles. Comme évoqué précédemment, la première étape correspond à une très bonne connaissance du codebook et de ses différents éléments. Il est en effet important de se pencher attentivement sur chaque code et son exemple, tout en ayant en toile de fond la question de recherche principale en tête. Pour obtenir un codage de qualité, il ne doit pas y avoir de discussion entre les codeurs au sujet du codebook. Celui-ci doit se révéler suffisamment clair, précis et objectif pour éviter toute erreur d'interprétation sur l'un ou l'autre code.

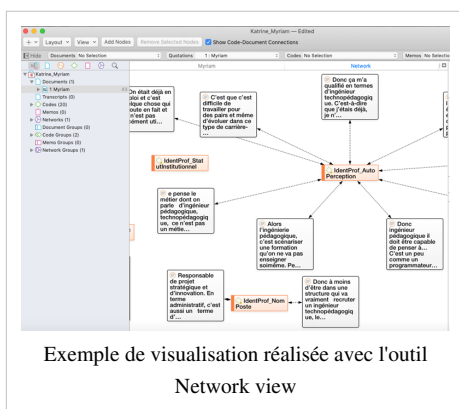
La deuxième étape correspond à la question de la taille des segments à coder. D'une manière générale, le découpage doit être suffisamment long pour avoir du sens hors contexte. L'analyse est en effet réalisée avec les segments sélectionnés uniquement. Il faut donc qu'ils puissent être interprétés. Il faut ainsi coder l'information qui est importante et utilisable.



Si plusieurs codes semblent imbriqués, la sélection de l'ensemble et l'attribution de deux ou plusieurs codes doivent être privilégiés. Dans ce cas de figure, il est également possible de réaliser un découpage, tant que les segments conservent leur sens une fois extraits du texte.

Enfin, il faut éviter toute interprétation et ne s'arrêter qu'au critère objectif. L'analyse ne se fera qu'une fois le codage terminé.

Pour effectuer ce codage, un des logiciels recommandés est Atlas.ti. En plus de la retranscription et du codage, ce programme permet de réaliser des analyses multiples. Il sert à obtenir des représentations visuelles et des cartes perceptuelles à partir de programmes d'analyse statistique des données. Par exemple, il peut étudier les relations entre les catégories et les modéliser. Il produit également des diagrammes d'associations d'idées ou des cartes mentales. Le programme calcule la fréquence des catégories, fait ressortir les mots formant les catégories, puis permet une visualisation graphique grâce à des networks et au query tool. Le but des networks est de permettre une meilleure visualisation des données grâce à la génération d'arbres ou de schémas. Le query tool permet de faire une analyse plus précise en définissant des conditions.



Ce logiciel donne également la possibilité de faire le calcul de l'Inter Coder Agreement entre plusieurs codages. Cet indicateur mesure l'accord existant entre différents codeurs en tenant compte de la probabilité que les codages concordent par hasard. Il donne ainsi une estimation fondée de la fiabilité du codage, indispensable pour mener une analyse de qualité. Atlas.ti se révèle ainsi être un logiciel très complet, qui permet de réaliser une analyse poussée et valide d'entretiens qualitatifs, pour peu qu'on le maîtrise correctement.

En conclusion, cette synthèse permet à un codeur débutant d'avoir une base pour appréhender le codage d'un entretien qualitatif. Une mauvaise connaissance des bonnes pratiques peut amener à un codage approximatif. Le codebook représente l'intermédiaire, le lien, entre l'entretien et l'analyse. Une bonne compréhension et un bon usage de celui-ci est donc primordial. Mais une segmentation correcte est également nécessaire pour offrir à l'analyste la possibilité de faire une analyse pertinente des données.

Par ailleurs, le logiciel Atlas.ti offre une multitude de possibilités pour coder mais également pour analyser des données non structurées (textes, multimédias...). Sa conception facilite le travail en équipe grâce à la possibilité de créer des projets multi-utilisateurs.

Fiabilité de codage

Assigner un code à un segment de texte n'est pas toujours évident et coder des passages similaires exactement de la même manière l'est encore moins. En d'autres termes, la question de la fiabilité du codage se pose.

Il y a deux façons d'améliorer la fiabilité:

- Utilisez des catégories claires et opérationnelles
- Utilisez deux ou trois codeurs (vous et d'autres chercheurs) et calculez un indice d'intercodage. S'il est bas, vous devrez revoir votre schéma de codage.

Il existe plusieurs formules pour calculer la fidélité inter-codeurs, dont la plus simple est celle proposée par Miles & Huberman (2003):

$$\text{Fiabilité} = \frac{\text{nombre d'accords}}{\text{nombre total d'accords} + \text{nombre total de désaccords}}$$

Il existe également des logiciels, comme CAT ^[2], qui permettent de calculer statistiquement la fiabilité du codage à l'aide du Kappa de Fleiss ^[3] lorsqu'il y a plus de deux codeurs mais l'interprétation reste controversée.

Création et gestion d'un manuel de codage

Création d'un manuel de codage selon la théorie

Dans cette stratégie de codage, la liste de variables (et leurs codes) est définie par l'intermédiaire d'un raisonnement théorique (e.g. cadres analytiques, grilles d'analyse) et par conséquent également par des concepts que vous avez utilisé pour formuler vos questions de recherche et/ou vos hypothèses. Voici un extrait d'un manuel de codage d'études en innovation (environ 100 codes):

Catégories	Codes	Références théoriques
propriétés de l'innovation	PI	.... (remplissez pour votre propre manuel de codage)....
contexte externe	CE	
	démographie	CE-D
	soutien pour la réforme	CE-S
contexte interne	CI	
processus d'adoption	PA	
	chronologie officielle	PA-CO
dynamique du site étudié	DS	
assistance externe et interne	AEI	
liens de causalité	LC	

Tableau 16: Manuel de codage d'études en innovation (extrait)

Avant de penser à votre propre manuel de codage, vous devez *vraiment* passer en revue la littérature pertinente et essayer de trouver des manuels de codage existants (qu'il vous faudra peut-être adapter). E.g. ci-dessous se trouve un exemple d'utilisation de codes pour l'analyse des types de problèmes professionnels d'enseignants en informatique en Turquie (Deryakulu & Olkun, 2007 ^[4]).

- a. Conflit de rôle
- b. Procédures d'initiation des enseignants inadéquates
- c. Absence d'infrastructures technologiques et de soutien technique requis
- d. Statut de l'informatique dans le programme scolaire
- e. Absence d'appréciation et de retours favorables des collègues
- f. Absence de soutien des administrateurs
- g. Evolution rapide des connaissances nécessaires pour l'enseignement de l'informatique
- h. Absence de programme informatique cohérent
- i. Absence de programmes de formation des enseignants avant leur entrée en fonction
- j. Classes très grandes
- k. Etudiants indifférents
- l. Inspection et supervision inadéquates

Codage par induction conformément à la théorie ancrée

La théorie ancrée ^[5] (Glaser, Strauss) correspond à un ensemble d'approches qui se focalisent sur l'interprétation et sur la construction de théories, i.e. c'est une approche totalement **inductive**. Le chercheur commence par coder un petit ensemble de données puis augmente l'échantillon en fonction des questions théoriques qui apparaissent. Les catégories (codes) peuvent être révisées à tout moment.

La théorie ancrée commence avec une situation de recherche. Au sein de cette situation, votre tâche, en tant que chercheur, consiste à comprendre ce qui se passe, comment les acteurs remplissent leurs rôles. Vous ferez cela principalement par l'intermédiaire d'observations, de conversations et d'entretiens. Après chaque période de collecte de données, vous devez noter les éléments clés: j'ai étiqueté cela comme «prise de notes».

La comparaison constante est le cœur du processus. Il s'agit de comparer les interviews (ou d'autres données) jusqu'à saturation. La théorie prend forme rapidement. Lorsque c'est le cas, comparez les données à la théorie. Les résultats de cette comparaison sont écrits dans la marge comme du codage. Votre tâche consiste à identifier les catégories (qui correspondent à peu près aux thèmes ou aux variables) et leurs propriétés (leurs sous-catégories).

Théorie ancrée: un schéma concis, extrait le 15 octobre 2008.

Le codage de phénomènes s'effectue à la fois de façon isolée et avec des relations (codage axial). Les catégories d'observation abstraites suivantes pourraient constituer un point de départ pour le codage axial.

- conditions (causes d'un phénomène perçu)
- interactions entre les acteurs
- stratégies et tactiques utilisées par les acteurs
- conséquences des actions

Pour utiliser cette approche, vous devez *vraiment* vous documenter, car en tant que débutant, vous pouvez facilement tomber dans un piège, en particulier les biais de sélection et de confirmation, i.e. vous regardez uniquement les choses qui vous intéressent pour une raison ou pour une autre.

Codage par catégories ontologiques

Au lieu de créer initialement un manuel de codage à partir de variables trouvées dans vos questions de recherche ou de réaliser un codage «inductif» dans le contexte de la théorie ancrée, il est possible de commencer en utilisant un vocabulaire pour un domaine donné. Cette stratégie est un compromis entre la théorie ancrée et la méthode axée sur la théorie que nous avons présentée initialement.

Le tableau suivant comprend une liste d'éléments que vous pouvez observer dans une organisation (Bogdan et Biklen, 1992 cités par Miles & Huberman: 1994 61)

Types	Explication
Contexte/situation	information sur le contexte
Définition de la situation	interprétation par les gens de la situation analysée
Perspectives	façons globales de voir la situation
Façons de voir gens et objets	perception détaillée de certains éléments
Processus	séquences d'événements, flux, transitions, points de changements, etc.
Activités	structures des comportements réguliers
Événements	activités spécifiques (non régulières)
Stratégies	façon d'attaquer un problème (stratégies, méthodes, techniques)
Relations et structure sociale	liens informels
Méthodes	commentaires du chercheur sur le travail (annotations)

Tableau 17: Les codes Bogdan et Biklen pour analyser des organisations

Dans la littérature, vous trouverez de nombreux autres «schémas explicatifs». En technologie éducative, par exemple, il existe plusieurs manuels de codage relativement simples pour l'analyse de conversations et de groupes de discussion asynchrones (forums). De Wever et al. (2006) ^[6] fournissent un bon aperçu global. Certains schémas de code sont simples. E.g. Cobos et Pifarré (2008) ^[7] ont analysé la «construction collaborative de connaissances sur internet» avec le schéma de codage suivant:

Code	explication	exemple
Explication	Demande à clarifier certaines parties du document	Le lien suivant, qui apparaît dans votre document, ne fonctionne pas à présent, mais était-ce le cas il y a une semaine?
Support	Exprime un accord explicite avec les idées du document ou l'organisation des informations	J'estime que ce document est très utile et facile à lire
Ajouts	Suggère des ajouts au document: idées, opinions ou organisation des informations	Je pense qu'il conviendrait d'ajouter un index des différentes parties de l'article
Suppression	Suggère des suppressions du document: idées, opinions ou organisation des informations	Le résumé contient des exemples; étaient-ils vraiment nécessaires?
Correction	Suggère des changements au document. Ils se rapportent à des idées, à des opinions ou à l'organisation des informations	Je pense que la conclusion du premier paragraphe contient une erreur: «moteur» devrait être «motivation».

Tableau 18: Codebook pour la «construction collaborative de connaissances sur internet»

Pena-Shaff et Nichols (2004) ^[8] ont utilisé les catégories suivantes pour analyser les interactions entre étudiants et la construction de signification dans les discussions d'un système de bulletins électroniques:

- Questions
- Réponse
- Clarification

- Interprétation
- Conflit
- Affirmation
- Construction de consensus
- Jugement
- Réflexion
- Support
- Autres

Il existe des manuels de codage plus complexes: à titre d'exemple, voici un résumé des messages d'étudiants dans le manuel d'Eilon et Kliachko (2004).

Groupe «Niveau A»	Ces catégories indiquent la construction de connaissances et une contribution significative à l'apprentissage par pairs
Compréhension	Fournit une preuve écrite de la compréhension des sujets étudiés par les catégories suivantes:
Reproduction- 1	Reproduit les points, les idées, les arguments ou les messages principaux trouvés dans les informations entrantes en référence à leur source et avec une évaluation critique.
Direction	Redirige les autres aux sources pertinentes pour les sujets étudiés (imprimés et en ligne).
Clarification par questions	Localise les domaines ambigus, difficiles ou problématiques dans le nouveau matériel. Décrit le contexte de la question et la raison de la poser.
Clarification par réponses	Fournit des explications et des réponses correctes, pertinentes et complètes. Fonde les réponses sur les informations récupérées tout en critiquant ses origines.
Réflexion	Fournit des preuves écrites des processus métacognitifs que l'apprenant applique lorsqu'il étudie de nouveaux sujets dans les catégories suivantes:
Liens/diffusion	Combine les nouvelles informations avec ses connaissances préalables. Transmet les nouvelles connaissances aux autres domaines, en particulier les problèmes STS.
Evaluation critique	Evalue les nouvelles informations de façon critique.
Transformation	Applique les nouvelles informations d'une façon originale et créative, établit des inférences, donne des exemples originaux.
Groupe «Niveau B»	Ces catégories indiquent une contribution probable à l'apprentissage par pairs, par les catégories suivantes:
Documentation	Documente les expériences relatives à l'apprentissage ou les contributions individuelles au groupe.
Reproduction- 2	Reproduit les points, les idées, les arguments ou les messages principaux trouvés dans les informations entrantes sans évaluation de ces dernières ou ajouts originaux.
Résultats d'apprentissage	Présente le groupe et les résultats individuels d'apprentissage.
Questions/réponses techniques	Questions ou remarques à propos de tout sujet qui n'est pas en lien direct avec la compréhension des sujets étudiés.
Connaissance personnelle	Présente les connaissances personnelles ou les expériences de la vie de tous les jours.
Groupe «Niveau C»	Ces catégories indiquent aucune contribution (ou contribution contraire) à l'apprentissage par pairs, par les catégories suivantes:
Questions non pertinentes/non expliquées	Pose des questions sans donner de contexte ou de raisons pour les poser.
Citations ponctuelles	Inclut des citations sans leur contexte et sans explication.
Réponses non pertinentes/sans réponse	Fournit des réponses non pertinentes ou incorrectes aux questions envoyées par d'autres étudiants.
Commentaires émotionnels/personnels	Inclut des commentaires personnels, qui auraient dû être envoyés par e-mail, comme l'a demandé l'enseignant.

Tableau 19: Manuel de codage des messages d'étudiants (Elion et Kliachko, 2004)

Codes de cycle 2 (de type pattern)

Certains chercheurs codent également des patterns (thèmes, modèles, tendances). Alors que le codage de cycle 1 (ci-dessus) consiste à classer les données dans des catégories, il s'agit ensuite de réfléchir et de regarder si une tendance sous-jacente apparaît. Autrement dit, si on peut réorganiser ces catégories pour faire émerger du sens. Le but ultime est de détecter des régularités, mais également des variations et des singularités. Saldaña (2013) compare le fait de coder avec le fait de cuisiner.

"Quand je fais les courses (travail de terrain), je peux mettre 20 produits différents (ex: entretiens) dans mon caddie (fiches de contact et journal). Quand je passe à la caisse (logiciels CAQDAS) et que chaque produit (donnée) muni d'un code barres est scanné (codage de cycle 1), le rangeur (analyste) va mettre les produits surgelés dans un sac (catégorie 1), les produits frais dans un autre (catégorie 2), les viandes dans un troisième, etc. Sur le chemin du retour, je pense à ce que je vais cuisiner (réflexion et mémos). Je déballe les produits (codage de cycle 2) et les range dans la cuisine: réfrigérateur (concept 1), placard (concept 2), congélateur (concept 3), etc. Et lorsque je suis prêt à préparer ce fameux repas (interprétation), je sors ce dont j'ai besoin (l'essentiel) parmi tout ce que j'avais acheté (analysé) pour le cuisiner (rédiger)." Saldaña, J. (2013). *The coding manual for qualitative researchers*. London: Sage. (pp. 208-9). (notre traduction française)

Résumé

Le codage est déjà une forme d'analyse et permet de classer vos données pour les organiser visuellement dans la phase suivante de l'analyse et, enfin, pouvoir les interpréter.

Références

- [1] <http://tecfa.unige.ch/perso/class/AnnexesArticleDMS2016/Annexe2.htm>
- [2] <http://cat.texifter.com/>
- [3] https://fr.wikipedia.org/wiki/Kappa_de_Fleiss
- [4] <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.10.4.131>
- [5] https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9orie_ancr%C3%A9
- [6] http://users.ugent.be/~mvalcke/CV/content_analysis.pdf
- [7] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131506001473>
- [8] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131503000897>

Les matrices dans l'analyse qualitative

Représentations visuelles dans l'analyse qualitative

Rappelons que l'analyse qualitative structurée cherche une structure dans les données (comme le font les techniques exploratoires quantitatives) et qu'il existe deux types de techniques d'analyse courants, les matrices et les diagrammes (graphiques). Ces représentations visuelles synthétiques des données sont une étape de l'analyse qui va ensuite servir lors de l'interprétation des données (explication de ce qu'il se passe).

« La notion de présentation est au cœur de cet ouvrage. Par présentation, nous entendons un format spatial qui présente de façon systématique des informations à l'utilisateur. Journaux, jauges d'essence, écrans d'ordinateur et organigrammes sont tous des « présentations ». Ils présentent l'information sous une forme ramassée et ordonnée, permettant à l'utilisateur de tirer des conclusions fondées et d'agir en conséquence. Le mode traditionnel de présentation utilisé par les chercheurs qualitatifs est le texte narratif. Le texte se présente sous forme de notes de terrain transcrites que l'analyste parcourt, pour en extraire des segments codés et en tirer des conclusions. Ensuite l'analyse prend généralement la forme d'un nouveau texte narratif : le compte rendu d'étude de cas. Il est contraignant pour les analyses parce que dispersé, étalé sur de nombreuses pages et difficile à consulter ; il est séquentiel plutôt que simultané et rend délicate la visualisation parallèle de deux ou trois variables ; il n'est habituellement que vaguement structuré et peut devenir monotone et indigeste. Les mêmes objections sont d'autant plus vraies pour le lecteur du rapport final. (...) La conception de formats de présentation de données qualitatives s'avère plutôt aisée et agréable. Leur variété dépend de la richesse d'imagination du chercheur, mais ils empruntent le plus souvent la forme d'une table synthétique (matrice, tableau, liste de contrôle) ou d'une figure. Les entrées sont également multifformes : petits paragraphes, citations, phrases courtes, estimations, abréviations, symboles, intitulés, flèches, etc. Le choix du format et du type d'entrée se fait en fonction de ce que vous essayez de comprendre : une situation générale, une chronologie détaillée des événements, le comportement des personnes dans des rôles différents ou le chevauchement de variables conceptuelles ». Miles, M. & Huberman, M. (2003, pp. 174-176). Analyse des données qualitatives. 2e édition. De Boeck Université.

Matrices de données et de variables

Vous pouvez utiliser des matrices de données qualitatives de la même façon que vous utilisez les matrices de données quantitatives (e.g. en comparant les indicateurs socio-économiques d'une liste de pays). Le tableau suivant correspond à une liste (fictive) de réponses d'enseignants interrogés sur trois questions concernant une nouvelle plateforme collaborative: *besoin de support*, *besoin de formation* et *besoin de directives*. L'utilisation de ce type de représentation visuelle consiste à organiser les dimensions d'une ou plusieurs variables à des fins diverses (explorer, décrire, ordonner, expliquer, prédire, etc.) selon le type de matrice choisie (e.g. liste de contrôle, rôles, groupements conceptuels, effets, etc.).

cas	var 1	besoin de support	besoin de formation	besoin de directives
cas 1		important	important	important
cas 2		pas important	pas important	pas important
cas 3		important	important	important
cas 4	xyz	pas important	pas important	pas important
cas 5	....	important	important	important
cas 6...		important	pas important	pas important

Matrice liste de contrôle

"Une matrice liste de contrôle est un format conçu pour analyser des données de terrain sur une variables majeure ou un domaine d'intérêt général. Le principe de base de la matrice liste de contrôle est d'organiser plusieurs composantes d'une variable unique et cohérente." Miles, M. & Huberman, M. (2003, p. 196). Analyse des données qualitatives. 2e édition. De Boeck Université.

Exemple: Soutien externe aux projets de réforme

Imaginez l'hypothèse de travail suivante: «le soutien extérieur est important pour réussir une réforme dans une organisation». Afin de répondre à cette question, nous allons inscrire dans un tableau toutes les informations provenant de nos entretiens.

Occurrences de soutien externe	Niveau direction	Niveau service
Analyse des déficiences	Remplissez chaque cellule comme ci-dessous	
Formation des collaborateurs		
Monitoring des changements		
Motivation		
Séances de dynamique de groupe	adéquat: «on a vu un animateur 3 fois et cela nous a aidé» (ENT-12:10)	inadéquat: «on nous a juste informé» (ENT-13:20)
Etc...		

Un tel tableau expose différentes dimensions d'une variable importante (soutien externe). E.g. dans l'exemple ci-dessus, les valeurs de la variable «soutien externe» figurent dans la colonne de gauche. Dans les autres colonnes, on insère les *faits* selon certains critères.

Pour pratiquer:

Essayez de concevoir une telle matrice pour résumer les avis des enseignants, des étudiants et des assistants au sujet du support technique pour une plateforme d'apprentissage en ligne. Vous devez identifier une variable clé et les composantes ou dimensions de cette dernière.

Matrices chronologiques

"Qui dit vie, dit chronologie. Un des atouts majeurs des données qualitatives est qu'on peut les recueillir au fil du temps, en suivant le flot des événements, sans se restreindre à des instantanés. On peut repérer des séquences, des processus, des flux. Mais comment présenter des données reflétant des phénomènes liés au temps de façon à pouvoir rapidement saisir et comprendre (et peut-être expliquer) ce qui s'est passé?. Une matrice chronologique comporte des colonnes organisées par périodes, séquentiellement, de telle sorte qu'on puisse savoir à quel moment un phénomène

particulier a eu lieu. Le principe de base en est la chronologie." Miles, M. & Huberman, M. (2003, pp. 216-7). Analyse des données qualitatives. 2e édition. De Boeck Université.

Les matrices chronologiques servent donc à résumer l'évolution d'un phénomène selon des catégories identifiées comme pertinentes.

Exemple: Tâches à réaliser pour une classe mixte orientée projets

	Activité	Date	Outils imposés (produits)
1	Se familiariser avec le sujet	21-NOV-2002	liens, wiki, blog
2	Idées relatives au projet, Q&R	29-NOV-2002	classe
3	Les étudiants formulent des idées pour le projet	02-DEC-2002	News engine, blog
4	Les étudiants formulent commencent à définir le projet	05-DEC-2002	ePBL, blog
5	Le plan de recherche provisoire est terminé	06-DEC-2002	ePBL, blog
6	Le plan de recherche est terminé	11-DEC-2002	ePBL, blog
7	Partage	17-DEC-2002	liens, blog, notes
8	Audit	20-DEC-2002	ePBL, blog
9	Audit	10-JAN-2003	ePBL, blog
10	L'article et le produit sont terminés	16-JAN-2003	ePBL, blog
11	Le travail est présenté	16-JAN-2003	classe

Ce type de matrice est utile pour identifier des événements importants. Bien sûr, vous pouvez ajouter d'autres informations, e.g. dans cet exemple nous avons ajouté les outils utilisés par les étudiants pour réaliser les tâches.

Matrices par rôle (fonction dans l'organisation)

"Dans une matrice ordonnée par rôle, on répartit dans les différentes lignes et colonnes des données recueillies auprès, ou au sujet, d'un ensemble d'individus occupant tel ou tel rôle, données qui reflètent leur point de vue." Miles, M. & Huberman, M. (2003, p. 223). Analyse des données qualitatives. 2e édition. De Boeck Université.

Les matrices par rôle croisent donc des rôles sociaux avec une ou plusieurs variables.

rôles	personnes		variable 1	variable 2	variable 3
rôle 1	personne 1	Les cellules sont remplies par des «valeurs» riches avec pointeurs sur la source	.....	.....
	personne 2			.....	.....
rôle 2	personne 9			.....	.....
	personne 10			.....	.....
rôle n	personne n			.....	.....

Vous pouvez également créer des tableaux qui croisent des rôles et qui montrent les relations entre ces rôles.

rôle 1	...	rôle 3
rôle 1	Entrez toutes sortes d'informations sur des interactions	
...		
rôle 3		

Exemple: Evaluation de la mise en œuvre d'un service d'assistance informatique

Acteur	Evaluation	Assistance fournie	Assistance reçue	Effets immédiats	Effets à long terme	Explication du chercheur
Chef	-	-	-	demotivant	a mis le programme en danger	il se sentait menacé par les nouvelles procédures
Consultant	+	a aidé à choisir le bon logiciel, s'est impliqué	-	a permis aux autres de se lancer		
....						
Help-desk	+/-	dépanne les utilisateurs, peu d'aide avec les logiciels		satisfaction plus grande au travail grâce aux outils	amélioration légère de l'efficacité	Il est surchargé avec d'autres tâches
Users	+/-	certains utilisateurs ont aidé leurs pairs avec l'outil	dépanne les utilisateurs, peu d'aide avec les logiciels	ont été tenus informés de la grande quantité de questions sans réponses	amélioration légère de la performance au travail	....

Ci-dessous, un croisement entre rôles pour visualiser les relations:

rôle 1	formateurs	rôle 3
rôle 1		
formateurs	se coordonnent mal entre eux (1)	ne reçoit pas toutes les informations (2)
rôle 3		

Techniques pour chercher des corrélations

Souvent, l'analyse qualitative se limite à de simples analyses descriptives. Toutefois, vous pouvez également utiliser des données qualitatives pour faire une sorte d'analyse de corrélations, comme c'est typiquement le cas dans l'analyse des données quantitatives.

Matrices à groupements conceptuels

"Dans une matrice à groupements conceptuels, les colonnes sont ainsi disposées qu'elles rassemblent les items qui "vont ensemble". Ceci peut se faire de deux manières: conceptuellement lorsque l'analyste a quelques idées au départ sur les items ou questions dérivant de la même théorie ou reliés à un même thème global, ou empiriquement lorsqu'on découvre pendant le recueil de données ou l'analyse préalable que des informateurs font des rapprochements entre des questions différentes ou leur donnent des réponses similaires. Dans tous les cas, le principe de base est la cohérence conceptuelle." Miles, M. & Huberman, M. (2003, p. 231). Analyse des données qualitatives. 2e édition. De Boeck Université.

Exemple: corrélation entre besoin d'encadrement et besoin de formation

Prenons la question de recherche suivante: «peut-on observer une corrélation entre le *besoin d'encadrement* et le *besoin de formation* exprimés pour une nouvelle plateforme collaborative»? Les données sont issues d'entretiens avec les enseignants.

La matrice suivante montre que le besoin d'encadrement et le besoin de formation semblent aller de pair, e.g. les cas 1,3 et 5 ont des associations «important» et les cas 2 et 4 ont des associations «pas important».

cas	var 1	besoin d'encadrement	besoin de formation	besoin de directives
cas 1		important	important	important
cas 2		pas important	pas important	pas important
cas 3		important	important	important
cas 4	yyy	pas important	pas important	pas important
cas 5	.....	important	important	important
cas 6....		important	pas important	pas important

Créer un tableau croisé de variables représente une bonne stratégie pour mener cette analyse, e.g. afin de montrer précisément comment le *besoin d'encadrement* et le *besoin de formation* vont de pair, nous pourrions créer le tableau suivant:

besoin de formation * besoin d'encadrement		besoin d'encadrement	
		oui	non
besoin de formation	oui	3	1
	non	1	2

Nous pouvons observer une corrélation: les «cellules bleues» (symétrie) sont plus fortes que les «cellules magenta»!

En outre, nous pourrions créer une typologie avec les mêmes données:

	Type 1: «anxieux»	Type 2: «dépendant»	Type 3: «bureaucrates»	Type 4: «autonomistes»
cas 1	X			
cas 2				X
cas 3	X			
cas 4				X
cas 5	X			
cas 6		X		
Total d'individus par type	3	1	0	2

Avec cette matrice de corrélations, nous pouvons observer l'émergence de quatre profils d'enseignants que nous avons qualifiés comme suit: les "anxieux", les "dépendants", les "bureaucrates" et les "autonomes".

Pour pratiquer:

- Pouvez-vous expliquer comment nous avons créé ces quatre profils?
- Astuce: regardez les valeurs de la matrice de corrélations.

Remarque: Si vous avez plus que trois variables, vous devriez quantifier les données et utiliser un logiciel d'analyse statistique > analyse typologique.

Exemple: Effet de différents types de pression sur les stratégies TIC

Le tableau suivant montre la cooccurrence de valeurs de deux variables. L'idée est de déterminer l'effet de différents types de pression sur les stratégies TIC adoptées par une école.

X=Type de pression	Y=Stratégies d'une école				Total
	stratégie 1: pas de réaction	stratégie 2: créer une task force	stratégie 3: créer de programme de formation	stratégie 4: allouer plus de ressources	
Lettres écrites par les parents	(N=4)(p=0.8)	(N=1) (p=0.2)			100%
Lettres écrites par le corps enseignant		(N=2) (p=0.4)	(N=3) (p=0.6)		100%
Articles de journaux					100%
type ...	.....			

Interprétation de tableaux croisés

Rappelons le principe du tableau croisé. Son objectif est d'estimer la probabilité qu'une valeur donnée de la valeur indépendante (explicative) contienne une valeur donnée de la variable dépendante (à expliquer).

Rappel de la procédure:

1. On calcule les pourcentages pour chaque valeur de la variable indépendante. Il s'agit soit d'une ligne du tableau soit d'une colonne, selon l'orientation du tableau.
1. On compare les pourcentages dans l'autre sens.

Pour pratiquer:

- Remplissez les pourcentages dans le tableau ci-dessous.
- Complétez ensuite la phrase

Variable explicative x	Variable y à expliquer = stratégies d'action			Total
	ne rien faire	envoyer un mail	écrire un tutoriel	
Etudiants faisant des suggestions indirectes	4 (___%)	1 (___%)		5 (%)
Etudiants se plaignant explicitement		2 (___%)	3 (___%)	5 (%)

Interprétation: si les étudiants se plaignent explicitement, le tuteur réagira _____ fortement et se lancera dans des activités plus utiles

Les diagrammes dans l'analyse qualitative

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

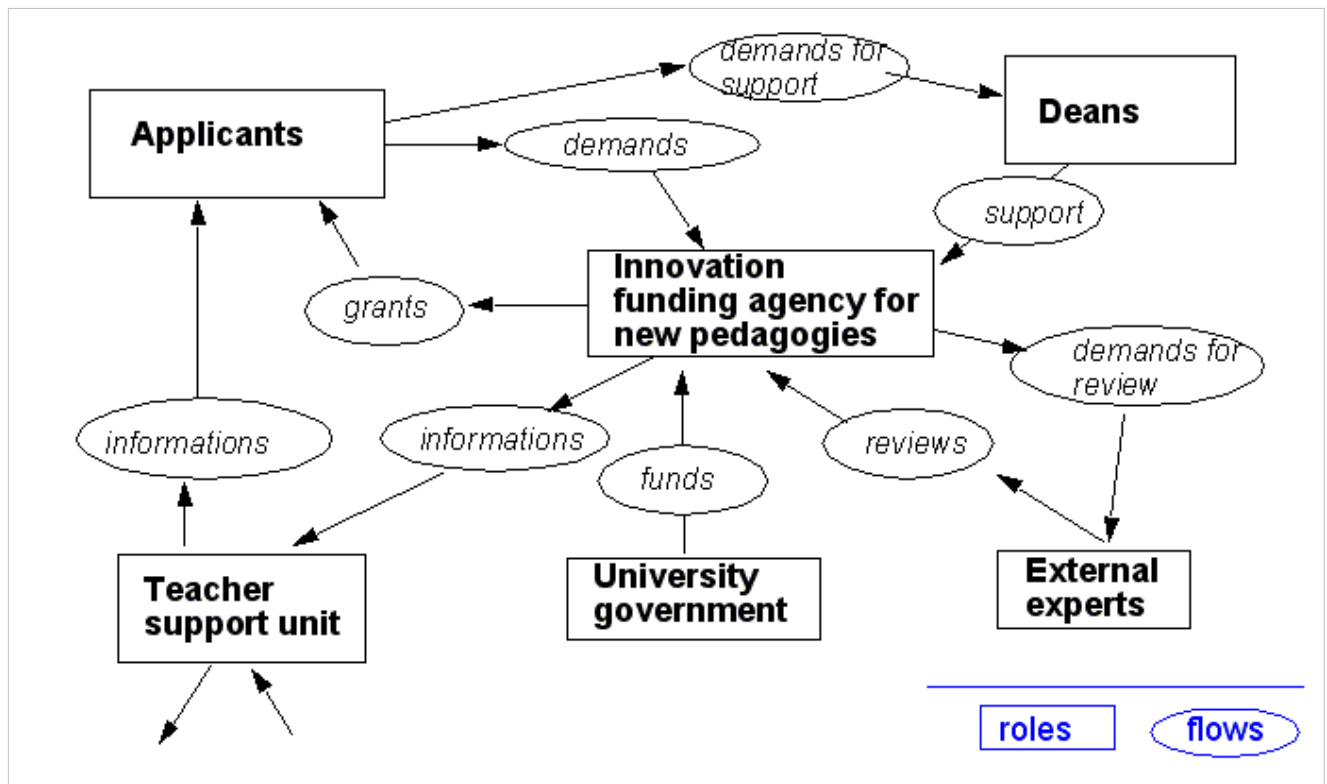
Diverses représentations visuelles (diagrammes, carte, etc.)

Il existe différents moyens de représenter visuellement l'analyse des données. Ces moyens représentent l'analyse car le chercheur y fait transparaître le processus dynamique qu'il étudie. Le va et vient entre la description textuelle et la représentation visuelle s'enrichissent mutuellement et il est recommandé d'utiliser les deux méthodes conjointement. L'objectif du chercheur (explorer, décrire, classifier, expliquer, prédire) et les caractéristiques de ses données détermineront les méthodes les plus appropriées pour réaliser l'analyse par visualisation (e.g. pour décrire l'action, vous pouvez utiliser une carte cognitive). Pour effectuer votre choix, recourir aux ouvrages méthodologiques de référence peut s'avérer judicieux (e.g. Miles, Huberman & Saldaña (2014). *Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook* => consulter la table des matières détaillée depuis <https://books.google.com> par exemple).

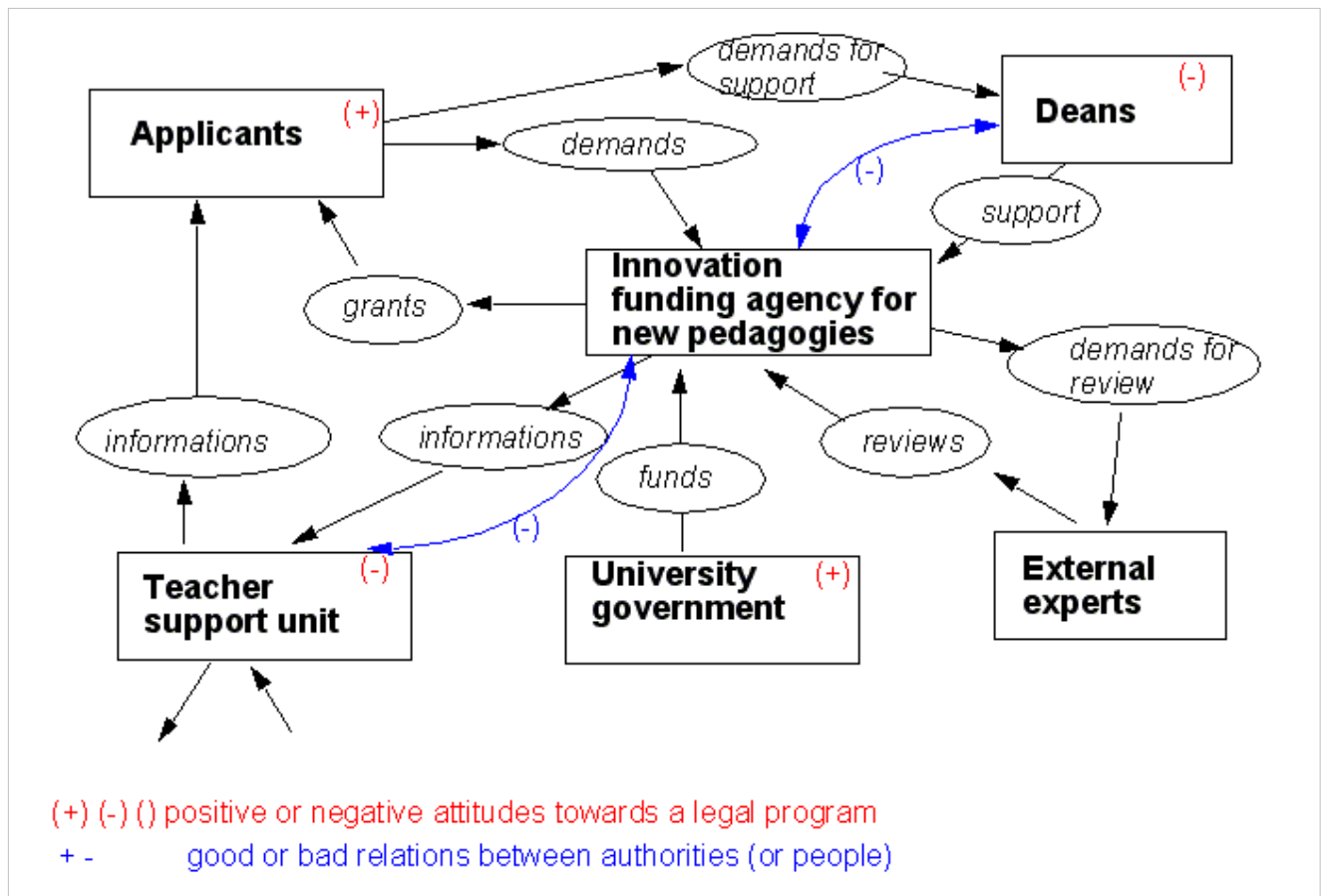
Les diagrammes contextuels

Cette technique (Miles & Huberman, 2003, p. 190) permet de visualiser des relations et des flux d'informations entre rôles et groupes et de les expliquer.

Exemple de workflow ^[1] d'introduction d'innovations pédagogiques au niveau universitaire. Les rectangles représentent les rôles et les ellipses les flux d'activités.



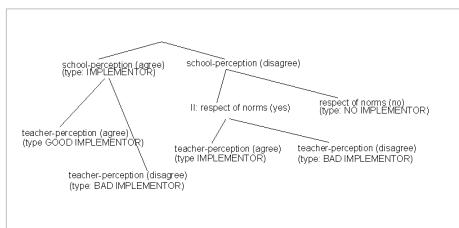
L'utilisation de langages formels comme UML ou OSSAD ^[2] est recommandé pour mener ce type d'analyses. Le diagramme peut être annoté une fois que les relations ont clairement été identifiées.



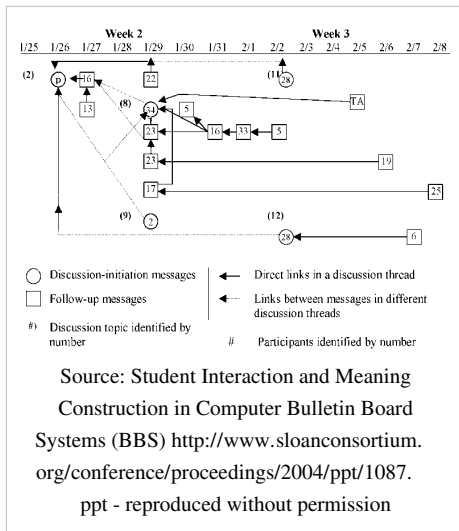
Exemples de stratégies de visualisation

Ce que vous pouvez réaliser est sans limites. Une telle analyse utilise simplement un langage plus ou moins précis pour rendre compte de schémas conceptuels.

Exemples: Les graphes typologiques exposent les attributs de types d'objets à la manière d'une arborescence



Dialogue et structures de messages Les structures de messages peuvent être représentées à l'aide de «schémas de messages» comme l'ont rapporté Pena-Shaff et Nichols (2004) [8]



Diagrammes d'activités UML

Le langage de modélisation unifié (UML) "de l'anglais Unified Modeling Language (UML), est un langage de modélisation graphique à base de pictogrammes conçu pour fournir une méthode normalisée pour visualiser la conception d'un système. Il est couramment utilisé en développement logiciel et en conception orientée objet." (https://fr.wikipedia.org/wiki/UML_%28informatique%29). Il comprend une notation graphique standardisée qui peut être utilisée pour créer un modèle abstrait d'un système : le modèle UML. Certains langages de modélisation éducatifs sont également décrits comme des diagrammes UML. Par exemple, le modèle d'information sémantique d'IMS Learning Design, (anciennement EML) a été exprimé en UML. Un autre exemple est *coUML* ^[3] (Derntl & Motschnig, 2007), un langage de modélisation multifonctionnel éducatif qui peut être utilisé pour concevoir ou analyser des cours d'un niveau général à un niveau détaillé.

Les diagrammes d'activité UML sont couramment utilisés dans l'ingénierie pédagogique. Il existe trois types de nœuds dans les modèles d'activité :

1. *Les nœuds d'action* agissent sur les valeurs de contrôle et de données qu'ils reçoivent et fournissent un contrôle et des données à d'autres actions. Plus simplement, les nœuds d'action indiquent ce que les agents (e.g. une personne) font à un moment donné.
2. *Les nœuds de contrôle* déterminent les flots de contrôle et de données.
 - Les nœuds de fusion et de décision sont représentés par un losange.
 - Les bifurcations et les points de rencontre sont représentées par une ligne verticale ou horizontale (et les flots entrants et sortants). Une ou plusieurs activités peuvent bifurquer et une ou plusieurs activités peuvent fusionner.
 - Le nœud initial est représenté par un point noir. Il ne peut y avoir qu'un nœud initial (départ).
 - Les nœuds de fin d'activité sont représentés par un gros point noir entouré d'un cercle (symbole d'œil de taureau). La fin d'un flot (mais pas de toute l'activité) est représentée par un X entouré d'un cercle.
3. Les nœuds d'objets représentent les données qui attendent de poursuivre leur chemin dans le diagramme.
4. Enfin, il existe un autre concept important, les "couloirs de natation". Les activités peuvent être représentées dans ces couloirs, qui représentent chacun un acteur différent.

Diagramme d'activité UML pour l'apprentissage par problème

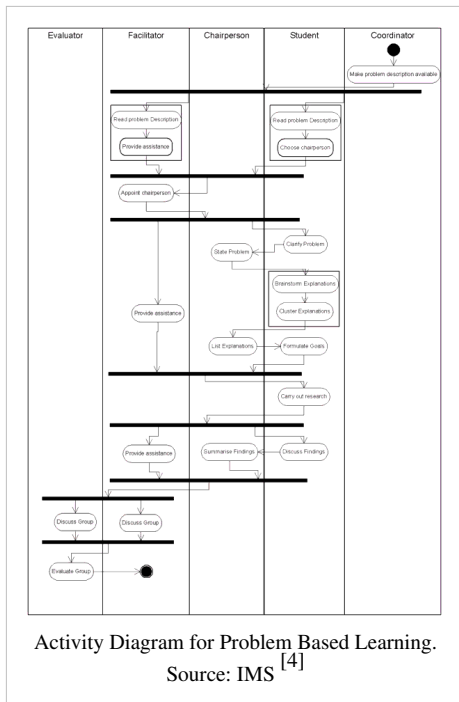
Cet exemple est issu du Guide de mise en œuvre et des *meilleures pratiques IMS LD* ^[4], révision 2003, et il montre comment un modèle d'apprentissage fondé sur l'apprentissage par problème peut être défini. Le diagramme a été élaboré à l'aide de récits tels que le suivant:

À l'Université de Pennsylvanie, les étudiants en technologies et sciences de l'information prennent part à des cours de type apprentissage par problème. Dans chaque cours, un certain nombre d'activités d'apprentissage par problème ont lieu. La préparation à ces problèmes comprend une introduction aux objectifs, à la politique et à la structure du cours, aux principes de l'apprentissage par problème et aux activités de résolution de problèmes par groupes. Pour toute activité d'apprentissage par problème, des étudiants sont répartis dans des équipes et reçoivent une description d'un problème, des objectifs, des exigences relatives au document et à la présentation attendus, des ressources et, enfin, les critères d'évaluation. Les étudiants reçoivent ensuite une série de tâches d'apprentissage individuelles, qui couvrent tous les domaines du problème en général. Ces tâches comprennent la participation à des activités de discussion, l'accès à des experts du domaine, le passage en revue du contenu et des ressources en ligne. Dès que les étudiants ont complété toutes les tâches individuelles, ils sont évalués sur la base de leur résolution du problème, qu'ils auront rendu sous la forme d'un document rédigé et d'une présentation présentielle. Ils prendront également part à une activité de discussion, à une auto-évaluation et à une évaluation par les pairs, et, de manière annexe, à des quiz en ligne.

Un récit peut également prendre la forme d'une liste, comme le montre l'exemple suivant, qui est issu de la même spécification, avec quelques petites modifications.

- Le coordinateur du cours présente au groupe une description d'un problème.
- Chaque étudiant du groupe, de même que l'animateur, lit le problème (sur le site web).
- Les étudiants désignent un responsable – le porte-parole du groupe, responsable d'enregistrer les décisions clés du groupe, et la personne élue est déclarée responsable par l'animateur.
- Les membres du groupe communiquent alors entre eux et avec l'animateur pour clarifier le problème, discuter et clarifier la terminologie et toute question ouverte, pour parvenir en fin de compte à leur propre définition succincte du problème.
- Le responsable de groupe rédige cette description du problème et le groupe poursuit le travail en identifiant des solutions possibles ou des explications au problème.
- Ces explications possibles sont rassemblées en un petit nombre que les étudiants devront développer davantage.
- Les explications à poursuivre sont listées dans un texte disponible en ligne.
- Le groupe identifie alors les objectifs d'apprentissage du problème et les apprenants se lancent dans la recherche requise.
- Finalement, les groupes se rencontrent en présentiel ou en ligne pour discuter de leurs résultats, avec la participation de l'animateur.
- Le responsable du groupe résume les résultats dans un texte en ligne.
- Par la suite, un évaluateur et l'animateur se concertent au sujet de la performance du groupe, puis l'évaluateur délivre une évaluation du groupe.

Il y a cinq acteurs différents: l'évaluateur, l'animateur, le responsable du groupe, l'étudiant et le coordinateur.

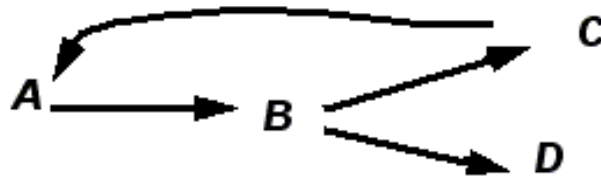


D'autres langages UML peuvent être utiles pour l'analyse de données qualitatives (e.g. diagrammes de cas et diagrammes de classe).

Flux de causalité

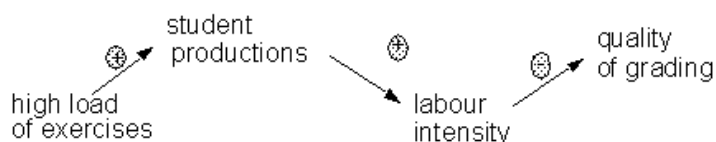
Un flux de causalité représente des variables (concepts) à l'aide de flèches. Cette technique (Miles & Huberman, 2003, pp. 403 et suivantes), qui est un processus de synthèse, permet de visualiser des relations et des flux d'informations et de les expliquer.

Voici un exemple simple, abstrait:



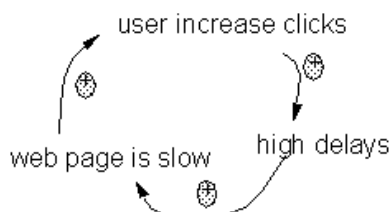
Il existe pleines de variantes. Le "operational coding" (Axelrod, 1976) est assez populaire en sciences politiques. Il permet de visualiser des chaînes de raisonnement et d'en calculer le résultat.

About active pedagogies:

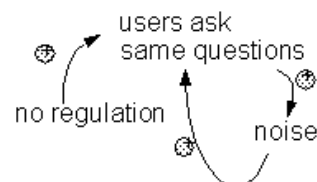


<cause> $\xrightarrow{+/-}$ <effect>

About slow ICT connections:



About forum management:



Résumé

Les stratégies d'analyse par visualisation sont très variées. Le chercheur sélectionnera la plus appropriée en fonction de ses objectifs (explorer, décrire, classifier, expliquer, prédire) et la documentera avec une description textuelle, processus toujours enrichissant. Notez que quelque soit la stratégie d'analyse que vous choisissiez, il est toujours important de soumettre vos analyses à la critique constructive d'un autre chercheur et aussi de les confronter aux données initiales et, enfin, de les soumettre aux participants de l'étude pour vérifier que vous ne vous êtes pas fourvoyé.

Pour pratiquer:

Lisez le résumé ^[5] et l'article ^[6] de Mile A., Prié Y. (2006). Une théorie de la trace informatique pour faciliter l'adaptation dans la confrontation logique d'utilisation / logique de conception, Journées Rochebrune 2006. Pour quelles raisons les auteurs se sont-ils intéressés aux traces numériques et que proposent-ils?

Références

- [1] <http://edutechwiki.unige.ch/mediawiki/images/f/f4/New-pedagogies-context-chart.png>
- [2] https://fr.wikipedia.org/wiki/Office_support_systems_analysis_and_design
- [3] <http://edutechwiki.unige.ch/en/CoUML>
- [4] http://www.imslobal.org/learningdesign/ldv1p0/imsld_bestv1p0.html
- [5] <https://liris.cnrs.fr/publis/?id=3002>
- [6] <http://liris.cnrs.fr/Documents/Liris-3002.pdf>

Résumé analyse qualitative

La recherche qualitative peut être guidée par la théorie ou non (théorie ancrée). Les définitions à son sujet varient mais les divers auteurs s'accordent pour dire qu'elle cherche à répondre à des questions de type "comment" et "pourquoi" et se conduit de manière itérative. Les questions de recherche qualitative peuvent être exploratoires, explicatives, descriptives ou encore transformatives (Marshall & Rossman, 1999, p. 33). Ses apports peuvent être "la mise en évidence de mécanismes, la construction de typologies, la redéfinition de concepts ou de théories existants" (Dumez, 2013, p. 34) et la formulation de nouvelles théories ou proto-théories. Elle se caractérise par des données "riches", obtenues par l'intermédiaire de méthodes de recueil de données variées qui relèvent de l'opinion (e.g. entretiens) ou de données réelles (e.g. traces d'activité). Les méthodes les plus utilisées sont l'observation, l'entretien et l'analyse d'artefacts et/ou de traces (Savoie-Zajc, 2004). Il faut faire attention à bien faire la différence entre l'utilisation d'une méthode de recueil de données qualitatives dans une étude quelconque et l'utilisation d'une approche qualitative comme design de recherche d'une étude. L'échantillonnage revêt un caractère particulièrement important vu le petit nombre de participants généralement impliqués. L'analyse des données passe souvent par des techniques de visualisation des données pour les réduire et ainsi permettre de les interpréter puis de vérifier les analyses et interprétations effectuées. Enfin, un rapport de recherche qualitative présente des formes différentes selon l'approche à laquelle il s'affilie (e.g. pragmatique, théorie ancrée, phénoménologie, phénoménographie, ethnographie, narrative, analyses de discours, recherche action, étude de cas, etc.). Des invariants devront néanmoins être pris en compte dès le départ selon Miles & Huberman, comme le public cible auquel s'adresse le rapport de recherche (e.g. participants à l'étude, praticiens du domaine, chercheurs, décideurs, etc.), l'effet recherché (e.g. scientifique, esthétique, moral, activiste, etc.) et la voix choisie (e.g. réaliste, confession, impressionniste, critique, formel, littéraire, collaboratif, structuraliste, post-structuraliste, revendicateur, etc.).

Pour pratiquer:

1. Quelles sont les caractéristiques d'une recherche qualitative et celles du chercheur qualitatif? Y a-t-il consensus?
2. Quel est le but d'un manuel de codage (codebook)?
3. Quelles sont les techniques de réduction et de visualisation de données qualitatives couramment utilisées?
4. Pensez-vous que l'affirmation suivante est correcte? Justifiez votre réponse. "L'analyse comporte la sélection, la réduction et la transformation des données; leur présentation organisée; l'émission et la vérification des conclusions d'une analyse à partir de données présentées et réduites."
5. Pouvez-vous nommer une approche qualitative qui utilise des techniques exploratoires d'analyse des données quantitatives?
6. "Recherche qualitative" ou "recherche compréhensive": pourquoi certains auteurs utilisent-ils plutôt le deuxième terme? Pour vous aider à répondre à cette dernière question, vous pouvez consulter l'article de Dumez, H. ^[1] (2011). Qu'est-ce que la recherche qualitative? *Le Libellio d'Aegis*, 2011, 7(4), pp.47-58.

Pour pratiquer:

Etude de cas n°1

1. Téléchargez Djeumeni Tchamabe, M. ^[2] (2016). Supervision de la recherche en Afrique dans le contexte d'une formation à distance : médiations, accompagnement, approche interculturelle. Distances et médiations des savoirs.
2. Quelle est la question de recherche principale de l'étude?
3. Quelles sont les méthodes de recueil et d'analyse de données utilisées?
4. Quelle méthode de recueil de données et quel type d'analyse semblent être les plus importants?
5. Quelles sont les limites de l'étude mentionnées par l'auteur? En voyez-vous d'autres?
6. Résumez les résultats principaux de l'étude.

Etude de cas n°2

1. Téléchargez [Berrouk, S. et Jaillet, A. (2013). Les fonctions tutorales : pour un déséquilibre dynamique. <http://dms.revues.org/206>]
2. Autour de quelle problématique s'articule cette étude? Quelle est son originalité?
3. Sur quelle méthode de recueil de données s'appuie-t-elle?
4. Quelles sont les méthodes d'analyse de données utilisées?
5. Résumez les résultats principaux de l'étude.

Références

- [1] https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/657925/filename/pages_47_A_58_-_Dumez_H._-_2011_-_Qu_est-ce_que_la_recherche_qualitative_-_Libellio_vol._7_nA_4.pdf
- [2] <http://dms.revues.org/1289>

Questions pratiques, méta-analyses et outils de référence

Écriture académique

- Qualité: à améliorer
- Difficulté: débutant

Structure d'un projet de recherche

La structure d'un projet de recherche variera selon la nature de l'étude (qualitative — quantitative — mixte) et avoir une structure de référence de chacun de ces types en tête avant de commencer à rédiger son projet de recherche facilite la rédaction de ce dernier. Il est également important d'être au courant de pratiques d'écriture académique qui aident à la lisibilité d'un projet de recherche.

Pour commencer, avoir en tête les différentes questions auxquelles vous devrez apporter des réponses vous aidera à formuler des objectifs d'écriture. Ainsi, les 9 questions suivantes vous aideront à structurer les premières versions d'un projet de recherche:

- 1) Quelles sont les informations nécessaires aux lecteurs pour comprendre le sujet que vous vous proposez de traiter?
- 2) Que doivent impérativement savoir les lecteurs sur votre sujet ?
- 3) Quelle étude proposez-vous de mener ?
- 4) Quel est le terrain de la recherche et qui sont les personnes avec lesquelles vous allez mener l'étude ?
- 5) Quelles méthodes envisagez-vous d'utiliser pour le recueil des données ?
- 6) Comment allez-vous analyser les données ?
- 7) Comment allez-vous valider vos résultats ?
- 8) Quelles sont les questions éthiques auxquelles vous serez confronté ?
- 9) Que montrent les résultats préliminaires quant à la faisabilité et à la valeur de la recherche proposée ?

Vous pourrez ensuite organiser les réponses apportées à ces 9 questions dans une structure appropriée à la nature de votre recherche. En effet, selon la nature de la recherche — qualitative, quantitative ou mixte — la structure du projet de recherche sera sensiblement différente. Voici trois exemples de modèles de structure typique pour chacune des trois approches de recherche.

Exemple de structure pour une recherche qualitative avec une approche constructiviste/interprétative

Introduction

- Enoncer le problème (y compris la littérature existante sur le problème, les lacunes dans la littérature et la pertinence pour le public cible)
- Objectifs de l'étude
- Les questions de recherche

Procédures

- Les principes philosophiques ou la théorie de la connaissance de la recherche qualitative dans laquelle s'inscrit la recherche
- Le design qualitatif (ex : étude de cas, ethnographique, phénoménologique, analyse de discours, etc.)
- Le rôle du chercheur
- Les procédures de collecte de données
- Les procédures d'analyse de données
- Les stratégies de validation des résultats
- La structure narrative proposée
- Les questions éthiques telles qu'anticipées

Résultats préliminaires d'études pilotes (si disponibles)

Impact attendu et portée de l'étude

Références bibliographiques

Annexes : questions d'entretien, formulaire d'observation, plan de travail, budget, résumé du contenu de chaque chapitre pour l'étude finale

Exemple de structure pour une recherche qualitative avec une méthodologie transformative

Introduction

- Enoncer le problème (y compris les questions de pouvoir, d'oppression, de discrimination, etc. ; la littérature existante sur le problème ; les lacunes dans la littérature ; et la pertinence pour le public cible)

Objectifs de l'étude

- Les questions de recherche

Procédures

- Les principes philosophiques ou la théorie de la connaissance de la recherche qualitative dans laquelle s'inscrit la recherche
- La stratégie de recherche qualitative
- Le rôle du chercheur
- Les procédures de collecte de données (y compris les approches collaboratives avec les participants)
- Les procédures d'analyse de données
- Les stratégies de validation des résultats
- La structure narrative proposée
- Les questions éthiques telles qu'anticipées

Résultats préliminaires d'études pilotes (si disponibles)

Portée de l'étude et changements, de type transformatifs, qui risquent d'arriver

Références bibliographiques

Annexes

- Questions d'entretien, formulaire d'observation, plan de travail, budget, résumé du contenu de chaque chapitre pour l'étude finale

Exemple de structure pour une recherche quantitative

Introduction

- Enoncer le problème (problématique, littérature existante sur le problème, les lacunes dans la littérature et la pertinence pour le public cible)
- Objectifs de l'étude (éventuellement une version courte des questions de recherche)
- Perspectives théoriques

Revue de la littérature (la théorie peut être incluse à cette section plutôt que dans l'introduction)

Questions de recherche

- Questions détaillés
- Si approprié: Hypothèses et hypothèses opérationnelles

Méthodes

- Type de design retenu (ex : expérimental, questionnaire, etc.)
- Population, échantillon et participants
- Instrument de collecte de données, variables et matériels
- Procédures d'analyse des données
- Les questions éthiques telles qu'anticipées

Résultats préliminaires d'études pilotes (si disponibles)

Impact attendu et portée de l'étude

Références bibliographiques

Annexes

instruments, plan de travail, budget

Exemple de structure pour une recherche mixte

Introduction

- Le problème de recherche (la recherche existante sur le problème, les lacunes dans la littérature et la pertinence pour le public cible)
- Objectifs de l'étude et motivation méthodologique pour une approche mixte
- Les principes et fondements philosophiques pour utiliser une méthodologie mixte

Revue de la littérature

- Les questions de recherche et hypothèses (questions quantitatives ou hypothèses, questions qualitatives, questions mixtes)

Méthodes

Une définition de la méthodologie mixte

Le type de design utilisé et sa définition

Les défis de ce design et comment y faire face

Exemples d'utilisation du design retenu (dans d'autres études)

Références et diagramme représentant les procédures

Collecte de données quantitatives

Analyse de données quantitatives

Collecte de données qualitatives

Analyse de données qualitatives

Procédures de méthodes mixtes pour l'analyse des données

Approches de validation retenues pour les parties quantitatives et qualitatives

Ressources et compétences du chercheur pour conduire une recherche de type mixte

Les questions éthiques potentielles

Références bibliographiques

Annexes

instruments, protocoles, diagramme, plan de travail, budget, résumé du contenu de chaque chapitre pour l'étude finale

Stratégies d'élaboration d'une structure appropriée

Voici quelques conseils pratiques pour débiter la rédaction et trouver la structure appropriée à votre étude:

- Très tôt dans le processus d'écriture, identifiez les sections qui pourraient convenir à votre projet de recherche. Commencez par faire un plan puis écrivez quelques lignes pour chacune des sections. En vous basant sur cette première version, vous étayerez le contenu et adapterez la structure au fur et à mesure de vos lectures.
- Consultez des projets de thèse. L'idéal serait de consulter des projets de thèses a) proches de votre sujet, b) élaborés sous la direction de votre directeur de projet de thèse. N'hésitez pas à demander à votre directeur un ancien projet de recherche qui pourrait vous servir de modèle.
- Si une formation pour accompagner la rédaction de projet de recherche est offerte par votre institution, n'hésitez pas à en bénéficier.

Stratégies d'écriture

L'écriture, un outil pour réfléchir

- Ecrivez! Plutôt que d'exposer vos idées oralement, mettez-les par écrit. Le processus d'écriture est formatif et générateur de réflexion (sur ce sujet, lire des auteurs comme Marlene Scardamalia, Carl Bereiter).
- Empilez les versions! Gardez une trace des changements majeurs que vous opérez. Travaillez avec des versions différentes pour pouvoir retourner en arrière si nécessaire, consultez l'évolution, etc.
- Ecrivez de manière régulière! Fixez-vous des plages d'écriture et avancez dans la rédaction de votre projet de recherche, quelque soit votre humeur, état d'esprit, etc. De temps à autre, laissez reposer quelques jours pour prendre de la distance, puis reprenez l'écriture régulière.
- Partagez votre production avec des pairs de confiance pour bénéficier de retours constructifs.
- D'un point de vue terminologique, utilisez les termes de manière homogène (e.g. ne commencez pas par parler de l'*apprenant*, puis vous parlez de l'*élève*, puis du *participant*, puis de l'*étudiant*, etc. choisissez le terme le plus approprié et utilisez-le!).
- Ecrivez de manière cohérente. Les idées doivent se succéder de manière logique et être développées en conséquence pour que le lecteur puisse comprendre, de manière fluide, le déroulement de votre argumentation.
- D'un point de vue éthique, attention au plagiat! Citez correctement les auteurs que vous utilisez, etc. Le site de l'Université de Genève comporte toute une section sur le plagiat: <http://www.unige.ch/apropos/politique/plagiat/enseignants.html> ainsi qu'un site, base de données sur les questions relatives au plagiat: <http://responsable.unige.ch/>

Aménagements éthiques à anticiper

Les lois sur la protection des données sont de plus en plus strictes et, par conséquent, lorsque vous vous engagez dans une recherche dans laquelle des êtres humains sont impliqués, ce qui est souvent le cas avec la technologie éducative, il va vous falloir anticiper toute sorte de mesure pour respecter les lois en vigueur. A titre d'exemple, vous pouvez consulter le site de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Genève: <http://www.unige.ch/fapse/faculte/organisation/commissions/commission-ethique.html>

Pour pratiquer:

- 1) Identifiez un article de revue scientifique et regardez l'agencement logique de l'écriture, comment les phrases, les paragraphes, etc. s'enchainent.
- 2) Elaborez une structure de départ qui semble appropriée à votre projet de recherche étant donné l'approche dans laquelle vous allez l'inscrire.
- 3) A partir de la structure développée, rédigez 3 phrases pour chacune des parties.

Ressources

How to Write an Academic Summary: <https://inside.tru.ca/2017/01/18/how-to-write-an-academic-summary/>

Méta-analyse

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Introduction

La méta-analyse est une "démarche, plus qu'une simple technique"^[1], utilisée pour réunir et combiner les analyses de plusieurs études empiriques ayant la même question de recherche. Leurs résultats sont intégrés pour obtenir un gain de puissance statistique, utile «lorsqu'il existe plusieurs études avec de petits effectifs, mais également lorsque dans un domaine précis, les conclusions de différentes études sont contradictoires.»

Cette démarche est donc appliquée dans des domaines de recherche où il est difficile de réunir de grands effectifs pour une recherche empirique, et où il existe un grand nombre de variables influençant les effets mesurés, tels que les sciences sociales et de l'éducation, mais aussi la médecine. Dans ces domaines, la réplication des résultats d'une recherche est primordiale aussi bien pour réduire les erreurs de mesure que pour valider une précédente étude.^[2] La méta-analyse permet d'exploiter les effectifs de toutes les études ayant une même question de recherche et d'analyser les résultats de manière nuancée.

Historique et contexte

La question de savoir comment combiner les résultats de plusieurs travaux de recherche indépendants est apparue dès le début du développement de la recherche scientifique empirique. Archie Cochrane, un médecin anglais né en 1909 a été un des premiers à souligner l'«impérieuse nécessité de rassembler et de faire la synthèse des données actuelles de la science en thérapeutique.» Il a conduit les premiers travaux combinant les résultats de plusieurs études cliniques en 1954. Parallèlement, les méthodes statistiques telles que la combinaison des valeurs de 'p' (Fisher 1932) ou la méthode publiée par Mantel et Haenszel (1959) permettant de faire la comparaison de plus de deux échantillons appariés^[3] se sont développées. Elles permettent d'étudier scientifiquement des systèmes qui, à la différence des sciences exactes, se caractérisent par une grande variabilité et qui doivent donc être analysés

statistiquement .

En 1976, Gene Glass, de l'université du Colorado, introduit le terme de méta-analyse ^[4]. Il le définit comme "l'analyse statistique des résultats d'analyse d'un grand groupe d'études individuelles dans le but d'intégrer leurs résultats". Cette alternative aux plus classiques revues de la littérature ^[5] crée aussitôt une controverse ^[6] portant surtout sur la bonne utilisation de cet outil qui était aussi appelé "revue quantitative" ou "synthèse quantitative" .

Avec le développement des outils de recherche des données et de calcul statistique dès les années 1990, la méta-analyse est devenue une technique largement utilisée aussi bien dans le domaine des sciences de l'éducation ou de la psychologie que de la médecine.

Définition et enjeux

Principes de base

Que ce soit lors d'une décision thérapeutique en médecine ou pour argumenter le choix d'un format pédagogique , la méta-analyse répond au besoin grandissant de données synthétiques permettant de prendre une décision en se basant sur une somme de connaissances en constante augmentation . Contrairement à une revue de la littérature, la méta-analyse suit une démarche argumentée et reproductible qui se base sur trois grands principes :

1. Exhaustivité des études analysées
2. Sélection argumentée des études
3. Quantification de l'effet étudié

En effet, il ne s'agit pas d'additionner directement les effectifs des études sélectionnées, ce qui reviendrait à combiner des éléments disparates, mais d'étudier et de comparer la **taille des effets produits** (ou non) dans ces études .

Types de méta-analyse

Il existe plusieurs types de méta-analyse:

Analyse basée sur les données résumées de la littérature

Seuls les études publiées sont incluses dans cette analyse, qui est fréquente mais qui ne peut dans les faits être considérée comme une méta-analyse: Elle déroge au principe d'exhaustivité cité plus haut. Cette méthode d'analyse comprend donc un grand risque de biais de publication (voir plus bas).

Méta-analyse exhaustive sur données résumées

cette méta-analyse se base sur les données résumées de toutes les études accessibles, publiées ou non.

Méta-analyse sur données individuelles

Cette méta-analyse utilise les fichiers d'analyse, en général d'essais cliniques, pour se baser sur les données individuelles des patients inclus dans ces différents essais ^[7].

Analyse des effets

La méta-analyse permet donc d'examiner les effets produits (ou non) dans les différentes études ou essais pris en considération. Elle permettra d'évaluer par exemple

- Les moyennes et variances d'un effet dans une population pour différents intervalles de confiance
- La variabilité des effets pour la totalité des études incluses
- Les variables modératrices influençant les effets

Ces résultats peuvent contribuer non seulement à augmenter la puissance statistique d'une recherche sur une question précise, mais aussi à lever un doute lorsque les résultats de différentes études sont discordants, à identifier certains biais, à mettre une étude ou un essai en perspective etc .

Méthode

Les différentes étapes de la méta-analyse seront ici illustrées avec la méta-analyse de T.N. Höffler et D. Leutner ^[1]. Dans cet exemple, les auteurs cherchaient à identifier les effets sur l'apprentissage d'une animation comparés à ceux d'images statiques.

Les étapes pour réaliser une méta-analyse peuvent être décrites comme suit:

Recherche de la littérature

A l'aide des bases de données scientifiques à disposition, on recherchera des études qui ont la même question de recherche. Cette recherche inclura aussi les auteurs qui pourraient avoir des résultats non publiés, les citations et la recherche dans les références. Cette exploration sera complétée par une recherche manuelle de journaux non inclus dans ces bases de données et des comptes rendus de conférences etc. dans le but de trouver aussi des études ou essais non publiés.

Le biais de publication Le but de cette recherche extensive de publications publiées ET non publiées est de remplir le principe d'exhaustivité cité plus haut pour éviter le biais de publication , . En effet, pour comparer, mesurer et analyser des effet , il faut aussi inclure les effets moindres ou non significatifs découverts lors d'une étude. Hors, les études aboutissant à des résultats significatifs ou à des résultats différents de l'hypothèse nulle ^[8] ont plus de chances d'être publiées. Ceci peut mener à un biais dans la méta-analyse puisqu'on ne prendra pas en considération des études non publiées de qualité comparable mais ayant abouti à un effet de taille moindre. ceci mènera donc à une sur-estimation de la taille des effets analysés.

Pour trouver le plus d'études possibles, Höffler et Leutner ont fait des recherches dans les bases de données SCI, SSCI, ERIC, PsycInfo et Psyn dex. Il ont également consulté les références des articles sélectionnés, par exemple des revues de la littérature, et ont recherché des thèses ou diplômes non publiés et des programmes de conférences.

Définition des critères d'inclusion

Les critères d'inclusion dépendent de la question de recherche. Ils doivent être transparents et appliqués à toutes les études analysées . Il est également possible de regrouper les études incluses et d'analyser ensuite si l'inclusion de l'un ou l'autre groupe influe sur la taille des effets.

Dans notre exemple , les auteurs appliquent 4 critères d'inclusion qui, appliqués aux 57 études prises en considération, contribuent à en sélectionner 26 pour la méta-analyse.

Calcul de la taille des effets

Les résultats de différentes études sont exprimés par différentes unités, sur différentes échelles. Pour pouvoir les comparer, il faut calculer la taille des effets pour chaque étude. ^[9] Les méthodes les plus répandues pour calculer la taille des effets sont

- r , le coefficient de corrélation selon Pearson ^[10]. Si $r = 0.1$, l'effet est faible, $r = 0.3$ exprime un effet moyen et $r = 0.5$ un effet important (estimation).
- d , Cohen's d , la différence standardisée entre deux moyennes. Une valeur de $d = 0.3$ est un effet faible, $d = 0.5$ un effet moyen et $d = 0.8$ un effet important (estimation).
- OR, Odd Ratio, qui compare la probabilité d'un évènement dans deux groupes. Si $OR = 1$, la probabilité est égale pour chaque groupe. Une OR de 5 signifie qu'il y a 5 fois plus de chances d'avoir un certain effet dans l'un des deux groupes (estimation).

Le choix de l'une ou l'autre méthode dépendra de plusieurs facteurs tels que le domaine de recherche (en psychologie, le r selon Pearson est souvent utilisé) ou la différence de taille des effectifs des études incluses.

Voir aussi statsoft ^[11], un livre électronique sur les statistiques par les auteurs du logiciel de statistiques Statistica.

Höffler et Leutner commencent par définir des variables pour les 26 études sélectionnées. Toutes ces études concernaient la différence dans les résultats d'apprentissage entre images fixes et animation; mais d'autres variables telles que le réalisme de l'animation, le sujet traité (biologie, maths etc), le temps passé sur les différents formats etc...ont été définies comme variables modératrices. Les auteurs calculent ensuite la taille des effets en utilisant le d de Cohen.

Méta-analyse

Homogénéité des effets

Une des questions initiales sera de conceptualiser les données selon que l'on considère que les échantillons proviennent d'une même population, chez laquelle les effets seront homogènes et prévisibles: c'est le modèle des effets fixes. En présence de variations importantes de la taille des effets d'une étude à l'autre, la taille des effets est hétérogène et nous sommes en présence d'un modèle des effets aléatoires. Ce modèle comprend plus de sources d'erreurs et devra être traité différemment lors des calculs statistiques. Par contre il permet de généraliser les inférences obtenues par la méta-analyse à toute une population, ce qui est en général le but dans les sciences sociales (mais pas en médecine!)

Choix de la méthode

Les méthodes les plus utilisées sont celles selon Hunter et Schmidt pour un modèle aléatoire et Hedges et al pour un modèle fixe ou aléatoire.

(1) Hunter et Schmidt

Cette méthode ^[12] permet de corriger les sources d'erreurs pour comparer les effets. En résumé, elle va évaluer l'estimation de l'effet (r) en fonction de la taille de l'échantillon puis calculer la validité de cette valeur en vue d'une généralisation en estimant des intervalles de crédibilité.

(2) Hedges et al.

Cette méthode ^[13] permet d'analyser les effets aussi bien pour un concept fixe que pour un concept aléatoire. Elle transforme tout d'abord les effets en des valeurs métriques standard qui vont permettre de calculer une moyenne corrigée de la taille de ces effets. Pour un concept aléatoire, ces moyennes sont ensuite corrigées selon la variance inter- et intra-études. La précision des résultats est estimée en calculant des intervalles de confiance pour ces effets.

Analyses

Il existe plusieurs programmes sur ordinateurs pour mener une méta-analyse. Les outils statistiques comme R offrent également des outils de méta-analyse, alors que dans SPSS ^[2], les calculs devront être programmés pas à pas.

Analyse des effets

L'analyse de la taille des effets permet de calculer les effets moyens pour la totalité des études analysées ou pour des sous-groupes. Le programme statistique testera aussi l'homogénéité des effets et permet donc de voir si le modèle choisi (fixe ou aléatoire) est adapté.

Analyse des variables modératrices

Les calculs doivent permettre d'analyser l'impact de différentes variables modératrices sur la taille des effets.

Analyse du biais de publication

Les analyses exprimeront également une estimation du biais de publication.

Dans notre exemple, les auteurs choisissent un concept aléatoire et utilisent Zumastat pour faire les calculs statistiques. Ils calculent la taille de l'effet d'une animation sur l'apprentissage par rapport à une image fixe dans leur collectif, en excluant un biais de publication. Ils calculent le d de Cohen pour l'effet moyen, il est de $d=0.37$ avec un intervalle de confiance de 95%, ce qui indique un avantage des animations par rapport aux images statiques. L'analyse des variables modératrices montre une influence positive d'une animation représentative (versus décorative). Elle permet de mesurer un effet plus marqué pour les contenus de type procéduraux. D'autres variables telles que le réalisme de l'animation (vidéo ou dessin), la présence ou non de marqueurs dans les images fixes et le domaine d'instruction sont également mesurées mais semblent avoir moins d'influence sur les effets analysés ici.

Expression des résultats

Field s'appuie sur une publication de Rosenthal ^[14] pour formuler ses recommandations quand à la rédaction des résultats d'une méta-analyse:

- Décrire de manière transparente la méthode de recherche des études et les critères d'inclusion.
- Décrire le calcul de la taille des effets et les difficultés éventuelles lors de leur introduction dans le programme statistique
- Expliquer le choix de la méthode de méta-analyse (fixe ou aléatoire)
- Décrire les résultats: Variabilité des effets, estimation de la taille de l'effet analysé avec l'intervalle de confiance ou de crédibilité.
- Décrire les analyses concernant le biais de publication.

Conclusions

La méta-analyse s'est développée dès les années 1950, parallèlement à la recherche empirique. Cette méthode permet d'analyser de manière objective et reproductible un nombre important d'études portant sur la même question de recherche en se concentrant pour les comparer sur les effets d'une intervention précise dans une population donnée. Les bases de données digitalisées et les programmes de calculs statistiques dans le contexte contemporain d'une explosion de l'information accessible font de la méta-analyse un outil puissant et de plus en plus fiable pour répondre au besoin des chercheurs, mais aussi des praticiens, de trouver des données synthétiques leur permettant de prendre des décisions dans la pratique.

Bibliographie et Webographie

- [1] manuel pratique de méta-analyse des essais thérapeutiques, Cucherat M, leizoriviez A, Boissel JP (<http://www.spc.univ-lyon1.fr/livreMA/frame.htm>)
- [2] A.P. Fiels, R. Gillet: How to do a meta-analysis, British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, 201, 63, 665-694., Field and Gillett
- [3] site de l'Inserm sur les biostatistiques, Université Paul Sabatier, Toulouse (<http://www.u707.jussieu.fr/biostatgv/index.html>)
- [4] G. Glass: Primary, secondary, and meta-analysis for research, Educational researcher, 1976, Vol5, No10, pp3-8.
- [5] An introduction to meta-analysis (<http://www.cochrane-net.org/openlearning/HTML/mod3.htm>)
- [6] R.Slavin: Meta-analysis in education: how has it been used?, Educational researcher, 1984, Vol13, No 8, pp6-15
- [7] Minerva, revue d'evidence-based medicine, Méta-analyse sur données individuelles : avantages et limites, 2010; 9(9): 112-112 (<http://www.minerva-ebm.be/fr/article.asp?id=1948>)
- [8] Introduction à la statistique, Ramousse 1996 (<http://www.cons-dev.org/elearning/stat/St2a.html#hypothèse nulle>)
- [9] wikipedia sur la taille des effets (http://en.wikipedia.org/wiki/Effect_sizepage)
- [10] http://edutechwiki.unige.ch/en/Methodology_tutorial_-_quantitative_data_analysis#Regression_Analysis_and_Pearson_Correlations
- [11] <http://www.statsoft.com/textbook/>
- [12] Methods of meta-analysis: correcting error and bias in research findings, Sage 2004
- [13] Meta-analysis, Journal of educational and behavioural statistics 1992, Dec, vol.17 no4 pp279-296
- [14] Rosenthal R.: Writing meta-analytic reviews. Psychological Bulletin 1995, Vol 118, No2 pp183-192

Gestion des données de recherche

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Introduction générale

De plus en plus de disciplines, revues et agences de recherche exigent la mise à disposition des données de recherche. Cela implique qu'il faut gérer à la fois l'archivage, la documentation et la mise à disposition. Cela correspond, en partie, à un changement de paradigme qui est apparu sous l'impulsion de Jin Gray ^[1] « la science dirigée par les données », appelé aussi 4^{ème} paradigme de la science. Etant donné la masse et à la quantité de données à traiter, il est nécessaire que la communauté scientifique, principale utilisatrice de ces données, puisse les définir clairement et fixer les conditions d'une utilisation responsable.

Par exemple, «Le Fonds national suisse (FNS) soutient le principe du libre accès aux données de la recherche (Open Research Data ou ORD). Il introduit à ce titre une première mesure: à partir d'octobre 2017, des plans de gestion des données (DMP) feront partie intégrante des requêtes en encouragement de projets.» (Open Research Data: directives du FNS pour les plans de gestion des données ^[2] (11/05/2017)

Selon Wikipedia, «Un plan de gestion des données, Data management plan ou PGD est un document évolutif qui aide le(s) chercheur(s) ou le chargé de projet de la recherche à définir un plan pour gérer les données utilisées et générées dans le cadre de son activité ou de son projet de recherche. Initié au début du projet, ce plan est mis à jour de manière périodique pour s'assurer de son adéquation avec le déroulement de l'activité ou du projet.»

Pour rédiger ce plan de gestion des données, un chercheur doit déjà s'informer du cycle de vie des données de recherche. Le plan de gestion de données comporte des questions techniques, relatives au stockage, au nommage des fichiers notamment et d'autres questions d'ordre éthique. Nous tentons sur cette page d'aborder ces différents sujets en prenant également en compte la dimension internationale d'un projet de recherche.

Définition et cycle de vie des données de recherche

Le texte ci-dessous est un résumé produit à partir des trois ressources suivantes :

- Université de Lausanne (2016). Cycle de vie des données de recherche ^[3].
- University of Leicester (sans date). What is research data ^[4].
- Rosemberg, N. (2015). De la définition des données de la recherche ^[5].

Définitions

Pour traiter la question de l'ouverture des données de la recherche, Rosemberg (2015) rapporte des définitions de différents organismes:

- Selon l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE), les données de la recherche sont associées à la validité et aux résultats de la recherche. Elles constituent des sources pour la recherche scientifique pour en valider les résultats.
- D'après l'Organisme Australien National Data Service (OANDS), les données de la recherche sont des observations ou des expériences sur lesquelles se base la théorie, l'argumentation ou le test. Elles comprennent toutes les données créées par le chercheur dans le cadre de son travail à savoir les carnets de laboratoire, carnets de recherche, projets, rapports, questionnaires, etc.
- Contrairement à l'OANDS, l'Association des directeurs et des personnels de direction des bibliothèques universitaires (ADBU) n'inclue pas ces données dans l'ensemble « données de la recherche ». Elle les considère comme inutiles à la validation des résultats de la recherche.
- Selon l'article *What is research data ?* publié sur le site officiel de l'Université de Leicester, la définition des données de recherche représente un défi. En effet elle varie selon la discipline. Ainsi à partir de plusieurs définitions, celle de l'Université d'Edimbourg, qui affirme que les données de recherche, contrairement aux autres types d'informations, sont « collectées, observées ou créées à des fins d'analyse et dans le but de produire des résultats de recherche originaux », est retenue. D'après le Conseil de recherche en génie et sciences physiques (EPSRC), les données de recherche représentent « des éléments factuels enregistrés, généralement retenus et acceptés par la communauté scientifique comme nécessaires pour valider les résultats de la recherche ».

Cycle de vie

Le site de l'Université de Lausanne, dans un article intitulé *Cycle de vie des données de recherche*, présente le modèle de référence du cycle de vie des données de recherche, Research Data Lifecycle, élaboré par UK Data Archive ^[6]. Ledit modèle expose six principales étapes incluant des actions pour une rotation du cycle continue des données, dans le but d'en garantir une gestion appropriée.

Le cycle de vie des données de recherche est constitué de 6 étapes : création ou collecte, traitement, analyse, publication, archivage, réutilisation comme illustré dans la Figure de l'IUMSP ^[7]. Il est important de comprendre chacune de ces étapes afin de mettre en place une gestion adéquate tout au long du cycle.

Il est également important de bien comprendre, conceptuellement, les termes associés à ces étapes:

- Durant l'étape de création des données, il s'agit de les recueillir selon les protocoles de recherche et la méthodologie décidés en amont ;
- Durant l'étape de traitement des données, le chercheur rend ces données analysables en respectant les lois et les considérations éthiques en vigueur (par ex : anonymisation) ;
- Durant l'étape d'analyse des données, le chercheur analyse, selon les méthodes arrêtées en amont dans le design de recherche et avec les logiciels spécialisés nécessaires pour analyser les données ;
- Durant l'étape de publication des données, le chercheur sélectionne une partie de ses données, par exemple celles qui permettront à d'autres chercheurs de reproduire le design de recherche, pour les mettre à disposition de la communauté en respectant les contraintes éthiques nécessaires ;
- Durant l'étape d'archivage des données, celles-ci sont rendues disponible pendant une durée déterminée ;

- Enfin durant l'étape de réutilisation des données, les données sont non seulement accessibles (elles sont stockées de manière appropriées) mais elles sont également lisibles (tout chercheur peut les utiliser pendant la durée de leur archivage pour conduire une recherche avec).

Il s'agit donc de distinguer entre **données actives de recherche** et **préservation d'une partie de ces données**. Les données actives de recherche sont les données en cours d'utilisation par le chercheur alors que les données archivées et préservées sont des données qui ont déjà été analysées et qui sont là pour consultation et/ou utilisation dans le cadre d'une autre recherche. Notons également, tout en relativisant ce chiffre, que l'échelle de temps par rapport à la préservation des données est généralement la suivante : le long terme, dans ce domaine, signifie une durée de 10 ans.

Pour optimiser la gestion du cycle de vie des données, il s'agit, en amont, de considérer les deux phases – la phase active et la phase d'archivage / préservation. En procédant de la sorte, en choisissant d'emblée des formats répondant aux besoins et compatibles avec les deux phases, en réfléchissant au processus de sélection des données qui devront être préservées en amont, la gestion dans son entièreté s'en trouve facilitée. Afin de se poser les bonnes questions, le Data Management Plan ^[8] (DMP) du FNS est un excellent outil.

Ethique de la recherche, responsabilité du chercheur

Le respect de la vie privée, la propriété intellectuelle, la qualité et l'intégrité des données sont des dimensions éthiques de la gestion des données. Etre informé de l'évolution des règles juridiques est par conséquent très important pour un partage responsable des données utilisées.

« La valeur et les bénéfices de la recherche pour la société sont totalement dépendants de l'intégrité en recherche. Quelle que soit la manière dont la recherche est menée et organisée selon les disciplines et les pays, il existe des principes communs et des obligations professionnelles similaires qui constituent le fondement de l'intégrité en recherche où qu'elle soit menée. » (Déclaration de Singapour sur l'intégrité en recherche (2010), cité par l'UNIL ^[9])

Avant le recueil des données, quelles sont les exigences du pays et/ou d'une institution donnée vis-à-vis du recueil de données ?

Le Maroc

La Commission Nationale de contrôle de la protection des Données à caractère Personnel (CNDP ^[10]) a été créée par la loi n°09-08 du 18 février 2009 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel. Elle est chargée de vérifier que les traitements des données personnelles soient licites, légaux et qu'ils ne portent pas atteinte à la vie privée, aux libertés et droits fondamentaux de l'homme. La Commission est formée de personnalités notoirement connues pour leur impartialité, leur probité morale et leur compétence dans les domaines juridique, judiciaire et informatique.

La Suisse

Les points saillants éthiques et déontologiques à respecter sont les suivants:

- Le consentement libre et éclairé des participants : le chercheur informe et fait signer un formulaire de consentement ^[11] ad-hoc ;
- Le respect de la dignité du sujet : le chercheur s'engage en établissant un plan de gestion des données ^[12] et la signature d'une charte ^[13] du Respect des codes de déontologie et d'éthique ;
- Le respect de la vie privée et la confidentialité : le chercheur s'engage par la signature d'une charte du Respect de la confidentialité des données de recherche.
- L'information aux instances de l'institution engagée dans la Recherche via la soumission du projet de recherche à la commission facultaire d'éthique concernée.
- L'anticipation des risques pour les données et du mode de conservation des données de manière la plus sécurisée possible.

Les institutions de recherche spécialisées comprenant les Sciences Humaine et Sociales et les Sciences de l'Education sont :

- Swissethics : un ensemble de commissions d'éthique suisses relatives à la recherche sur l'être humain, pour tout ce qui a trait aux recherches en santé.
- Le fonds national suisse (FNS) : il propose des références de gestion pour tous les chercheurs en Suisse et à l'étranger.
- Un projet national : le Swiss DLCM project basé sur le concept du "Data Life-Cycle Management" (DLCM) et qui fournit le support et l'encadrement nécessaire aux recherches en Suisse.
- Swissuniversities^[14] : une organisation qui travaille sur des "questions ayant trait à la recherche, au développement et à la relève en vue de créer et de maintenir des conditions-cadres optimales pour les hautes écoles".

Exemples d'implémentation dans quelques institutions du paysage universitaire suisse :

- Université de Genève : première haute école suisse à se doter d'une nouvelle politique^[15] de gestion des données de la recherche (basée sur le Swiss DLCM) avec les aspects éthiques définis par son service recherche^[16].
- Université de Lausanne en ce qui concerne les aspects éthiques^[17], déontologiques et d'intégrité scientifique et plus particulièrement l'éthique et la recherche
- Ecole Polytechnique Fédérale Lausanne : Déontologie et éthique^[18] dans la recherche
- Haute Ecole Spécialisée-Suisse Occidentale : la charte^[19] (2010) codifie les codes de conduite en recherche. D'autres HES, comme la HES-GE, partagent le même code éthique de l'Université du même canton, ici celui de l'Unige.
- Haute Ecole Pédagogique : les HEP disposent d'un cadre défini par la Conférence Inter Cantonale de l'Instruction Publique de la Suisse romande et du Tessin, le code^[20] d'éthique de la recherche pour les HEP (2002) mais de nombreuses recherches sont réalisées en partenariat avec des universités, reposant dans ce cas sur les codes éthiques de ces dernières.

La Tunisie

Le décret n° 2013-47^[21] du 4 janvier 2013, fixant le cadre général du régime des études et les conditions d'obtention du diplôme national de doctorat dans le système « LMD » n'aborde pas les points relatifs à l'éthique ou la déontologie dans la recherche, il fait néanmoins référence à une Charte des études doctorales (Article 15). Ainsi, chaque établissement offrant des formations doctorales propose sa propre charte. Les chartes intègrent, pour la plupart, des points relatifs à l'intégrité scientifique et aux règles déontologiques, d'autres restent plus vagues sur ces aspects.

Cependant, et d'une manière générale, les données à caractère personnel, en Tunisie, sont régies par la Loi organique n° 2004-63 du 27 juillet 2004 portant sur la protection des données à caractère personnel et suivies par l'Instance Nationale de Protection des Données Personnelles (INPDP). Selon la loi, sont qualifiées de données à caractère personnel, «toutes les données quelle que soit leur origine ou leur forme se rapportant à une personne physique directement ou indirectement, à travers plusieurs informations ou symbole notamment par référence à un identifiant tel que le nom, le numéro d'identification, la situation familiale ou des données de localisation, un identifiant en ligne ou à un ou plusieurs éléments spécifiques à la personne en relation avec son identité physique, génétique, psychique ou à ses comportements économiques, culturels ou sociales». Ainsi, le traitement des données de la recherche portant sur les personnes physiques doivent obligatoirement respecter cette réglementation en vigueur.

L'Algérie

Si les législations ne décrivent pas clairement les pratiques concernant les données de recherche, il existe quelques textes qui peuvent être des préambules juridiques en la matière. Il s'agit de plusieurs lois qui ont cité la protection des données dans le cadre des travaux de recherche académiques :

- Un décret exécutif n° 98-254 relatif à la formation doctorale, à la post graduation spécialisée et à l'habilitation universitaire
- L'article 87 du décret exécutif n° 98-254 relatif à la formation doctorale, à la post graduation spécialisée et à l'habilitation universitaire
- L'article 43 de l'arrêté n° 547 du 2 juin 2016 fixant les modalités d'organisation de la formation de troisième cycle et les conditions de préparation et de soutenances de la thèse de doctorat
- L'article 61 du même décret exécutif n° 98-254
- L'article 87 du décret exécutif n° 98-254

Ces décrets présentent la propriété des données de recherche comme droit institutionnel et non un droit individuel. Ainsi, le chercheur ne peut en aucun cas en user sauf par autorisation explicite de l'université dont relève le chercheur. Ce qui fait que les données de recherche ne sont gérées par aucun organisme indépendant qui coordonne et mutualise les résultats. La reconnaissance des certains travaux sont considérés de l'ordre des droit d'auteur si les travaux de recherche proposent des inventions, mais il reste tributaire au service dont relève le chercheur.

La loi n° 18-07 du 10 juin 2018 relative à la protection des personnes physiques présente les principes fondamentaux de protection des données à caractère personnel et stipule que le traitement des données à caractère personnel ne peut être effectué qu'avec le consentement exprès de la personne concernée. Pour plus d'information et références, voir ci-dessous.

Quel type de consentement demander? Attention au type d'utilisation!

Les chercheurs sont responsables de la collecte, du traitement, de l'analyse et du stockage de données. Avant le recueil des données, ils sont obligés de demander l'autorisation des participants à l'égard de l'exploitation et de l'utilisation de ces données. Cette autorisation peut être exprimée sous forme écrite, verbale ou implicite mais selon les comités d'éthique ^[22] de l'Université de Montréal, elle doit respecter les trois critères essentiels pour assurer un consentement *libre, éclairé et continu*. En effet, les participants doivent avoir la liberté de décision de participer à la recherche. Les éléments du consentement doivent être rédigés dans un langage approprié, dans la langue des participants ou de leur représentant légal et tous les termes techniques doivent être bien expliqués pour que les lecteurs comprennent clairement les objectifs de la recherche. Le dernier critère - la continuité - permet d'assurer un consentement libre et éclairé des participants tout au long de la recherche : ceux-ci doivent être informés de tout changement susceptible d'influencer leur décision de participer à la recherche. Si une recherche concerne en même temps les participants adultes et mineurs, il faudrait prévoir un formulaire pour chaque groupe et demander la signature du représentant légal dans le cas des mineurs. Il serait recommandé de consulter la loi des pays concernés dans l'étude pour adopter des mesures appropriées. Pour s'assurer la possibilité de partager ses données sur un repository Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable (FAIR), le formulaire de consentement devrait inclure des clauses liées à l'utilisation légale et à la préservation de données. Une mention explicite telles que « J'autorise le dépôt de mes données anonymisées dans un repository à des fins de diffusion et de partage » permettra de couvrir la préservation de données.

Gestion des données actives de la recherche

Le DMP : un outil similaire au phare

Le plan de gestion des données (Data Management Plan) est un document écrit décrivant les données qu'on prévoit d'acquérir ou de générer au cours d'un projet de recherche et décrit précisément comment on va gérer les données, les décrire, les analyser et les stocker. Il permet d'expliquer comment seront gérées les données depuis leur création jusqu'à leur archivage et leur partage. Il contient également des informations administratives, relatives aux aspects éthiques et aux coûts du stockage des données. Tel un phare, « La vocation d'un DMP n'est pas de contraindre la pratique par l'exigence de nouveaux éléments mais plutôt de formaliser au sein d'un document unique, prospectif, descriptif et évolutif, un ensemble d'éléments et d'informations, auparavant dispersés entre divers acteurs et divers documents, éléments utiles au suivi du projet et à la bonne gestion des résultats obtenus. » Janik, 2017 ^[23]. Seront notamment précisés dans le DMP, les éléments suivants :

- Le type de données produites : sources, formats, producteurs, volumétrie
- Métadonnées: standards de description et de documentation des données produites (par exemple pour les sciences sociales, voir <http://www.dcc.ac.uk/resources/subject-areas/social-science-humanities>)
- Stockage des données actives, protection et sécurité des données: modes de stockage, d'accès et de partage au cours du projet, gestion de risques et confidentialité
- Partage et réutilisation des données : impact, partage et dissémination des données pour et par les acteurs de la recherche et de la société
- Préservation des données : stratégie et garantie de conservation et d'accès à long terme à une partie des données produites

Quelques bonnes pratiques pour stocker les données actives d'une recherche, avec ou sans infrastructure institutionnelle

Si votre institution prévoit un système de stockage des données actives, utilisez-là! Exemple ^[24] à l'Université de Genève.

Si votre institution ne prévoit rien et que vous êtes contraint d'utiliser votre ordinateur personnel, prévoyez au minimum un dispositif de sécurité local. Par exemple prévoyez une sauvegarde sur un disque dur externe. Les données privées (e.g. formulaires de consentement, tables de correspondance) stockez-les directement sur un disque dur externe disposé dans un lieu sécurisé. Vous pouvez ajouter un mot de passe pour d'avantage de sécurité. Notez que la bonne pratique, en termes de gestion des données actives de recherche, voudrait qu'on ait toujours 3 copies : une copie de travail, une copie de sauvegarde sur un autre média (e.g. clé USB) et une copie sur un autre média dans un autre lieu (e.g. disque dur externe qu'on garde à la maison).

Quelques bonnes pratiques pour organiser et nommer ses fichiers

Il s'agit d'adopter une structure logique et ergonomique ainsi qu'une politique très stricte de nommage des fichiers pour organiser et stocker ses données, et ce afin que le chercheur puisse s'y retrouver facilement, ne pas écraser de données ou travailler avec des versions inadaptées. Exemple : avec une donnée de type « entretien », vous aurez au minimum 4 versions de cette donnée : i) l'entretien audio, ii) l'entretien transcrit tel quel, iii) l'entretien relu et corrigé par le participant ; iv) l'entretien anonymisé et prêt à être analysé. Afin de ne pas vous mélanger les pinceaux, l'arborescence serait pour ce cas précis 4 dossiers : i) données brutes audio ; ii) données transcrites ; iii) données vérifiées par les participants ; iv) données anonymisées. Quant à la documentation associée il s'agit par exemple de mettre un fichier « ReadMe » dans chaque dossier pour expliquer le type de données qui s'y trouve. Enfin pour le nommage des fichiers, vous pouvez indiquer au minimum la version du fichier et la date (01_EntretienA_18-12-2018). Si plusieurs chercheurs sont concernés, ajouter le nom de l'auteur ayant généré cette donnée peut s'avérer utile.

Comment estimer le volume de ses données de recherche ?

Le volume va dépendre du type de données. Nous prenons ici l'exemple d'un projet de recherche qualitative qui n'utiliserait que peu le format vidéo et pour lequel 1 To suffirait pour stocker toutes les données du projet. En effet:

- Les données de type texte sont stockées au format PDF/A (pdf d'archivage qui pose le défi de ne pas forcément bien conserver les images mais conserve la mise en page). Un entretien de 1h10 donne une transcription de 9 pages (Times 10, interligne 1.5) et un fichier de 232 Ko. Pour donner un ordre d'idées, sur un NAS d'un Téraoctet (To) on pourrait stocker 4 628 197 transcriptions d'entretiens (texte sans image) de 1h10.
- Les données de type audio sont stockées au format AVI ou MPG. Le même entretien de 1h10 au format Mp3 « pèse » 65.0 Mo. Toujours pour donner un ordre d'idées, on pourrait stocker 16 131 fichiers audio de ce type sur 1 To.
- Les données de type vidéo sont stockées au format AVI ou MPG. Le même entretien de 1h10 au format Mp4 pèse 4,5 GB. Toujours pour donner un ordre d'idées, on pourrait stocker 228 fichiers vidéo de ce type sur 1 To.

Préservation des données de recherche

Pourquoi préserver les données ?

- répondre aux critères FAIR ^[25] (Findable, Accessible, Interoperable, Re-usable)
- répondre aux critères Open Research Data ^[26]
- répondre à un souci de transparence, par exemple, pouvoir reproduire un design de recherche, prouver un résultat de recherche
- répondre à un souci économique de ne pas recueillir plusieurs fois les mêmes données.

Pourquoi rendre son jeu de données public ?

Il y a principalement deux raisons à cela :

- la possibilité de consulter les données pour un relecteur et tout lecteur d'un article scientifique
- la possibilité de partager ces données dans le cadre de l'approche Open Data Research

Notez, que comme il y a des publications pour décrire un instrument de recueil de données, il y a désormais des publications pour décrire des jeux de données. Un *data paper* a pour mission de décrire, de manière précise, un jeu de données, voir l'action n° 2, p. 8 ^[27] du CNRS pour plus d'explication.

De quoi faut-il tenir compte avant de rendre son jeu de données public?

Le partage des données est conditionnée par plusieurs facteurs, notamment:

- Les règles juridiques/éthiques définies par l'institution qui finance la recherche
- Les règles juridiques/éthiques établies par l'endroit où se déroule la recherche
- Les réserves exprimées par les participants à la recherche
- La nature des données de la recherche, elles-mêmes. Sont-elles communicables et diffusables
- Le type et la licence de partage : par exemple, l'Open data, accès payant, etc.
- La durée du partage
- Le stockage et l'archivage des données : où, clés d'accès, coût, etc.

Quelles données préserver et comment trouver un repository ?

La question qui doit guider la sélection des fichiers à préserver est la suivante : de quelles données et métadonnées un autre chercheur aurait besoin pour reproduire les résultats de l'étude et comment les présenter dans une structure ergonomique pour un utilisateur externe? Les maîtres mots sont sélection, données pertinentes et structure (données, métadonnées et format).

Pour l'instant, l'UNIGE n'offre pas encore de service d'archivage et de préservation mais le fera courant 2019. De manière similaire à l'archive ouverte de l'UNIGE, ce lieu de stockage permettra de stocker des jeux de données en leur attribuant un DOI. Il est également toujours possible de faire appel à un hébergeur externe.

Pour trouver un repository FAIR, vous pouvez consulter cette page ^[28]. Si votre institution ne propose rien mais que les lois de votre pays vous autorisent à archiver vos données sur un repository FAIR à l'international, vous pouvez utiliser le repository du CERN (zenodo) qui est gratuit. Notez que les données qui ne peuvent pas être stockées à l'extérieur d'une juridiction sont en général non-diffusées.

A l'Université de Genève, la solution YARETA ^[29] est aussi un repository.

Quelles licences utiliser ? Qui décide de l'ouverture des données ? Comment procéder en cas de recherche internationale ?

La licence (e.g. licences creative commons ^[30]) apposée à un jeu de données indiquera aux chercheurs comment ils peuvent le réutiliser (i.e. sans le modifier, en le modifiant mais en citant l'auteur d'origine, etc.). Pour ce qui est du choix, le bailleur de fonds peut avoir son mot à dire, l'institution aussi. En cas de recherche internationale, il est important de se mettre d'accord en amont du projet. Autrement dit, pour que les données soient accessibles au public et qu'elles puissent être utilisées et partagées selon les législations des droits d'auteur, il est indispensable qu'elles soient publiées sous une licence. Une licence est un « document » formel donné par l'auteur qui stipule qui a le droit d'utiliser les données et dans quels buts elles peuvent être utilisées. En l'absence de licence, des situations compliquées peuvent émerger. Il existe un grand nombre de licences dont les licences Creative Commons (CC), qui proposent trois versions de licences ouvertes CC : la Zero (CC0), la Paternité (Attribution) (CC-BY v4.0) et la Paternité et Partage à l'identique (CC-BY-SA v4.0). La question du choix de la licence nécessite une réflexion préalable car il s'agit d'un choix, en principe, irréversible. Dans ce sens, pour favoriser la réutilisation des données, il est important de privilégier les licences ouvertes. Pour ce qui est des recherches internationales, les procédures et réflexions sont les mêmes et Creative Commons CC propose six licences de droits d'auteur internationaux basées sur les différents traités internationaux de droits d'auteur.

Quelques lois relatives à la protection des données personnelles

Algérie :

- Loi n° 18-07 du 25 Ramadhan 1439 correspondant au 10 juin 2018 relative à la protection des personnes physiques dans le traitement des données à caractère personnel : <https://www.joradp.dz/FTP/JO-FRANCAIS/2018/F2018034.pdf>
- Décret exécutif relatif à la formation doctorale, à la post graduation spécialisée et à l'habilitation universitaire, article 61 : <https://www.joradp.dz/FTP/Jo-Francais/1998/F1998060.pdf>
- Bulletin officiel du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique: <http://www.univ-constantine2.dz/files/cruet/Arr%C3%AAte-547-Fr.PDF>
- Office national des droits d'auteur et des droits voisins: <http://www.onda.dz/>
- Institut National Algérien de la Propriété Industrielle: <http://e-services.inapi.org/SITE/>

Europe :

- Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R0679>

Maroc :

- Constitution ^[31], article 24, ainsi que d'autres textes accessibles depuis le site de la Commission Nationale de contrôle de la protection des Données à caractère Personnel (CNDP): <https://www.cndp.ma/fr/espace-juridique/textes-et-lois.html>
- Dahir n° 1-09-15 du 22 safar 1430 (18 février 2009) portant promulgation de la loi n° 09-08 ^[32] relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel.
- Décret 2-09-165 ^[33] du 21 mai 2009 pris pour l'application de la loi n° 09-08 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel.

Suisse :

- Loi fédérale sur la protection des données LPD, qui couvre tous les aspects liés aux données personnelles du citoyen (par conséquent des participants à une recherche) : <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19920153/index.html>
- Loi fédérale relative à la recherche sur l'être humain, LRH, qui fixe les dispositions dont il faut tenir compte quand les données d'une recherche proviennent des résultats d'enquêtes auprès de participants interrogés: <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20061313/index.html>

Tunisie :

- Loi organique n° 2004-63 du 27 juillet 2004, portant sur la protection des données à caractère personnel : <http://www.cnudst.rnrt.tn/jortsrc/2004/2004f/jo0612004.pdf>
- Projet de loi organique relatif à la protection des données à caractère personnel (fortement inspiré de la RGPD): http://www.inpdp.nat.tn/Projet_PDP_bilingue.pdf
- Loi organique n° 2017-42 du 30/05/2017 portant approbation de l'adhésion de la République Tunisienne à la convention n° 108 du conseil de l'Europe ^[34] pour la protection des personnes à l'égard du traitement automatisé des données à caractère personnel et de son protocole additionnel n° 181 concernant les autorités de contrôle et les flux transfrontières de données.
- Article 24 de la constitution de 2014 ^[35] "L'État protège la vie privée, l'inviolabilité du domicile et le secret des correspondances, des communications et des données personnelles".

Pour pratiquer:

- Réalisez les modules d'autoformation ^[36] DORANum
- Téléchargez le ^[8] DMP du FNS et remplissez-le pour votre projet de recherche.
- Téléchargez le ^[37] formulaire de la commission d'éthique de la FPSE et renseignez-le à l'aide des guides ^[38].

Ressources

- Data Management Plan (DMP) - Directives pour les chercheuses et chercheurs ^[39] (Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique)
- Data Management Plan (Wikipedia)
- Research data lifecycle: <https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle>
- Données de la recherche - apprentissage numérique - modules d'auto-formation: <https://doranum.fr/>
- Unité Régionale de Formation à l'Information Scientifique et Technique: <https://urfistinformatique.hypotheses.org/>
- Le site Research Data de l'Université de Genève: <https://www.unige.ch/researchdata/fr/>
- Politique institutionnelle de l'Université de Genève sur la gestion des données de recherche: <https://www.unige.ch/researchdata/fr/services/all/politique/>
- Projet Data Life-Cycle Management: <https://www.dlcm.ch/>

Contributeurs à cette page

Cette page a été réalisée par les participants au Module 1 du projet RESET-Francophone ^[1] et nous tenons à les remercier (alphabétiquement). Il s'agit de: Slaheddine Allagui, Mohamad Altinawi, Issoufou Abdou Moumouni, Mohamed Baoudra, Salette Bastin, Youness Benbrahim, Jacques Etienne Boog, Yousra Boutera, Hind Chaouli, Dalal Doukha, Kaoutar Elahadi, Yassine Elhajoubi, Hane Elmaamri, Driss Elomari, Mahamadou Halilou, Idrissa Karidjo, Rabha Kissani, Ouardia Lasli, Chau Nguyen, Nassilia Rabahi, Corinne Ramillon, Rihab Salhi, Rabea Sfihi et Souhad Shlaka. Il en va de même pour les tuteurs du module: Dalila Bebbouchi, Molka BelCadhi, Meriame Dhimane, Valérie Payen Jean-Baptiste et Najemeddin Sougati. Enfin, Jean-Blaise Claivaz et Pierre-Yves Burgi ont également été d'une aide précieuse.

Références

- [1] https://doranum.fr/wp-content/uploads/quesaco_dds_script.pdf
- [2] <http://www.snf.ch/fr/pointrecherche/newsroom/Pages/news-170511-open-research-data-directives-pour-les-plans-de-gestion-des-donnees.aspx>
- [3] <https://www.unil.ch/openscience/fr/home/menuinst/open-research-data/les-donnees-de-recherche/cycle-de-vie-et-types-de-donnees.html/>
- [4] <https://www2.le.ac.uk/services/research-data/rdm/what-is-rdm/research-data>
- [5] <https://donneesshs.hypotheses.org/39>
- [6] <https://data-archive.ac.uk/>
- [7] https://www.iump.ch/sites/default/files/images/Capture_2.png
- [8] http://www.snf.ch/SiteCollectionDocuments/DMP_content_mySNF-form_fr.pdf
- [9] <https://www.unil.ch/ssp/fr/home/menuinst/faculte/mission--valeurs/ethique-et-recherche.html>
- [10] <https://www.cndp.ma/fr/>
- [11] <https://www.unige.ch/commissionethique/documents/>
- [12] <https://www.unige.ch/recherche/fr/policies/gest/>
- [13] <https://www.unige.ch/ethique/charte/>
- [14] <https://www.swissuniversities.ch/fr/themes/recherche/>
- [15] <https://www.unige.ch/researchdata/fr/services/all/politique/>
- [16] <https://www.unige.ch/recherche/fr/policies/ethique-protection-des-donnees-personnelles/>
- [17] <https://www.unil.ch/openscience/fr/home/menuinst/open-research-data/conformite--exigences/ethique--deontologie.html/>
- [18] <https://www.epfl.ch/research/ethic-statement/fr/declaration-ethique/>
- [19] <https://www.hes-so.ch/data/documents/Charte-code-conduite-principes-160.pdf>
- [20] <https://www.hepl.ch/files/live/sites/systemsite/files/centre-soutien-recherche-relations-internationales/pole-levees-fonds/code-ethique-recherche-rd-2002-hep-vaud.pdf>
- [21] <http://www.legislation.tn/sites/default/files/fraction-journal-officiel/2013/2013F/004/TF2013473.pdf>
- [22] https://www.recherche.umontreal.ca/fileadmin/recherche/documents/user_upload_ancien/Ethique_humaine/CERES/Guide_FCLE.pdf
- [23] https://qer-2017.sciencesconf.org/data/program/2017_ANF_tracabilite_janik.pdf
- [24] <https://catalogue-si.unige.ch/stockage-recherche>
- [25] http://www.snf.ch/SiteCollectionDocuments/FAIR_principles_translation_SNSF_logo.pdf
- [26] http://www.snf.ch/fr/leFNS/points-de-vue-politique-de-recherche/open_research_data/Pages/default.aspx
- [27] https://www.cnrs.fr/sites/default/files/press_info/2019-11/Plaque Science Ouverte.pdf
- [28] <https://www.unige.ch/researchdata/fr/partager-vos-donnees/all/ou/>
- [29] <https://www.unige.ch/researchdata/en/working-data/all/storage/>
- [30] <https://creativecommons.org/licenses/>
- [31] https://www.cndp.ma/images/lois/constitution_2011_Fr.pdf
- [32] <https://www.cndp.ma/images/lois/Loi-09-08-Fr.pdf>
- [33] <https://www.cndp.ma/images/lois/Decret-2-09-165-Fr.pdf>
- [34] <https://rm.coe.int/1680078b39>
- [35] <http://www.legislation.tn/sites/default/files/news/constitution-b-a-t.pdf>
- [36] <https://doranum.fr/>
- [37] https://www.unige.ch/fapse/index.php/download_file/view/2628/1535/
- [38] <https://www.unige.ch/fapse/faculte/organisation/commissions/commission-ethique/>
- [39] http://www.snf.ch/fr/leFNS/points-de-vue-politique-de-recherche/open_research_data/Pages/data-management-plan-dmp-directives-pour-les-chercheuses-et-chercheurs.aspx

Glossaire de recherche en technologie éducative

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Glossaire

Glossaire organisé de manière alphabétique, selon le terme français. Vous pouvez ajouter un terme, une définition, en FR, en EN ou dans une autre langue. La seule règle à respecter étant de **citer ses sources** pour que le chercheur puisse contextualiser la définition et aussi la retrouver.

Approche de recherche

FR: Le terme approche de recherche a plusieurs acceptions : il signifie tantôt méthodologie, tantôt paradigme scientifique. Nous l'utilisons plutôt au sens de méthodologie générale, c'est-à-dire une manière de conduire la recherche qui inclut des méthodes éprouvées pour étudier un ensemble de phénomènes. Autrement dit, des recommandations générales sur la façon de concevoir un plan de recherche. Exemple: l'approche quasi-expérimentale.

EN: Research approach: "Research approaches are plans and the procedures for research that span the decisions from broad assumptions to detailed methods of data collection and analysis. It involves the intersection of philosophical assumptions, designs, and specific methods". (Creswell, 2014, p. 247)

Cadre conceptuel

FR: "Un cadre conceptuel décrit, sous une forme graphique ou narrative, les principales dimensions à étudier, facteurs clés, et les relations présumées entre elles. Un cadre peut prendre plusieurs formes et formats. Il peut être rudimentaire ou élaboré, basé sur la théorie ou sur le bon sens, descriptif ou causal." Miles & Huberman (2003, p. 41)

EN: Conceptual framework: ""We have found that the term conceptual framework is used to refer to at least three different things. Some view it as a purely visual representation of a study's organization or major theoretical tenets. Such a representation is usually included within one's literature review, generally as a stand-alone figure. A second perspective treats conceptual and theoretical frameworks as essentially the same thing. As with theoretical frameworks, the meaning of conceptual frameworks in this sense depends entirely on what one means by theory. (...) in this sense can refer to either "off the shelf" (existing) or "homegrown" (your own integration of concepts) theories. A third view sees the conceptual framework" as a way of linking all of the elements of the research process: researcher disposition, interest, and positionality; literature; and theory and methods. (Ravitch & Riggan, 2012, p. 6)."

Cadre théorique

FR: Un cadre théorique est un artefact conceptuel construit par le chercheur sur la base de la littérature et qui lui permet d'adosser son étude. Le cadre théorique est un outil intellectuel servant à ancrer une étude et à proposer une perspective de lecture et d'analyse. Le cadre théorique permet d'opérationnaliser la question de recherche et ainsi de mettre en place le recueil de données et de les discuter.

Design de recherche

EN: Research design: "Research designs are types of inquiry within qualitative, quantitative and mixed methods approaches that provide specific direction for procedures in a research study". (Creswell, 2014, p. 247)

Méthode de recherche

FR: Les méthodes indiquent les procédures de collecte, d'analyse et d'interprétation des données; ce sont des sortes d'ensembles globaux de recettes. EN: Research methods: "Research methods involve the forms of data collection, analysis, and interpretation that researchers propose for their studies". (Creswell, 2014, p. 247)

Objectifs de recherche

FR: Les objectifs de recherche sont le point de départ d'un projet de recherche: ils indiquent pourquoi vous voulez entreprendre cette étude et ce que vous pensez pouvoir accomplir en la réalisant. Les objectifs de recherche indiquent l'intention de l'étude, les objectifs, l'idée principale. Cette idée principale est issue d'un besoin (le problème de recherche) et affinée dans des questions spécifiques (les questions de recherche). D'où le besoin de formuler clairement les questions de recherche pour pouvoir faire ressortir l'idée centrale de ces objectifs de recherche. Quel que soit le type de recherche (test de théorie, formulation de théorie ou design), les objectifs d'une étude donnent des informations quant au phénomène central qui va être exploré, les participants et le terrain.

Opérationnalisation

FR: L'opérationnalisation consiste à établir un lien entre les concepts identifiés dans la partie théorique de la recherche et les données qui seront recueillies sur le terrain. C'est une des étapes les plus importantes et les plus difficiles dans un travail de recherche. L'opérationnalisation consiste à opérer une traduction fondée sur deux démarches: la mesure et l'abstraction. La mesure consiste à déterminer les indicateurs ou instruments de mesure nécessaires à l'observation d'un concept. L'abstraction permet, au contraire, de traduire des données en concepts grâce à des procédés de codage et de classification. D'après Argot & Milano (2007).

Problématique

FR: « L'élaboration de la problématique de recherche consiste à synthétiser la revue de la littérature en vue de mettre en évidence les débats, les divergences de points de vue ou d'interprétation qui existent au sein du champ conceptuel considéré afin de dégager précisément les éléments qui justifient la recherche que le chercheur se propose de réaliser » (Cours de l'Université de Mons, anciennement disponible à <http://ute.umh.ac.be/methodes/partie2.htm>). La problématique permet de poser le cadre théorique et de générer la question de recherche et ensuite, en fonction, de choisir un design de recherche approprié pour pouvoir y répondre.

Recherche qualitative

FR: La recherche qualitative est un moyen d'explorer et de comprendre la signification que des individus ou des groupes attribuent à un problème humain ou social. Le processus de recherche implique l'utilisation de questions et de procédures émergentes ; la collecte de données sur les lieux des participants; l'analyse de données de manière inductive, partant du particulier pour construire des thèmes généraux; et l'interprétation du sens des données. Un rapport de recherche qualitative est de structure flexible. (Creswell, notre traduction)

EN: Qualitative research: "Qualitative research is a means for exploring and understanding the meaning individuals or groups ascribe to a social or human problem. The process of research involves emerging questions and procedures; collecting data in the participants' setting; analyzing the data inductively, building from particular to general themes; and making interpretations of the meaning of data. The final report has a flexible writing structure". (Creswell, 2014, p. 246)

Recherche quantitative

FR: La recherche quantitative est un moyen de tester des théories objectives en examinant la relation entre les variables. Ces variables peuvent être mesurées, à l'aide d'instruments, pour que les données numériques puissent être analysées par des procédures statistiques. Le rapport final d'une recherche quantitative est de structure fixe: introduction, revue de la littérature et théorie, méthodes, résultats et discussion. (Creswell, notre traduction)

EN: Quantitative research: "Quantitative research is a means for testing objective theories by examining the relationship among variables. These variables can be measured, typically on instruments, so that numbered data can be analyzed using statistical procedures. The final written report has a set structure consisting of introduction, literature and theory, methods, results, and discussion". (Creswell, 2014, p. 247)

Recherche mixte

FR: La recherche de type méthodes mixtes est une approche de recherche qui combine les deux formes de recherche, qualitative et quantitative. Elle implique un positionnement philosophique, l'utilisation d'approches qualitative et quantitative et l'intégration ou l'utilisation alternée des deux approches dans l'étude. (Creswell, notre traduction)

EN: Mixed methods research: "Mixed methods research is an approach to inquiry that combines both qualitative and quantitative forms of research. It involves philosophical assumptions, the use of qualitative and quantitative approaches, and the mixing or integrating of both approaches to study". (Creswell, 2014, p. 244)

Revue de littérature

FR: Les fonctions d'une revue de la littérature, au niveau de la rédaction d'un projet de recherche sont les suivantes : i) positionner sa problématique dans le champ de l'existant; ii) identifier les cadres analytiques; et iii) choisir et justifier la méthodologie de recherche. Ces fonctions varient selon l'état d'avancement de la recherche (cf. https://edutechwiki.unige.ch/fr/La_revue_de_litt%C3%A9rature#Les_fonctions_de_la_revue_de_litt.C3.A9rature)

Théorie

FR: Une théorie c'est « Un ensemble d'explications, de notions ou d'idées sur un sujet précis, pouvant inclure des lois et des hypothèses, induites par l'accumulation de faits prouvés par l'observation, par l'expérience ou même de façon axiomatique »; « ... doit permettre d'effectuer des prédictions »; « ... doit résister à l'expérience et être compatible avec les nouveaux faits qui peuvent s'ajouter au cours du temps. Si ce n'est pas le cas, la théorie doit être corrigée ou invalidée. » <https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9orie> => c'est dans la durée que se juge la force d'une théorie.

Variable indépendante

FR: Variable qui définit le traitement appliqué à chacun des groupes retenus lors d'une expérience. <http://ute.umh.ac.be/methodes/glossaire.htm> C'est un facteur qui est choisi et manipulé par l'expérimentateur et qui est totalement indépendant de ce que fait le sujet. <http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thodologie> La variable indépendante est celle que nous supposons être une cause parce que sa valeur ne dépend d'aucune autre valeur. La variable indépendante est aussi appelée variable explicative, qui est généralement notée X. (Field, 2009, p. 7)

Théorie de la connaissance

FR: Il existe différentes manières de présenter la théorie de la connaissance ou épistémologie. C'est un concept abordé de manières variées ; nous reprenons ici la proposition de Creswell (2014). La théorie de la connaissance est un ensemble de croyances qui établit des lignes de conduite pour guider l'action (Guba, 1990, cité par Creswell 2014). Dans les recherches occidentales, les 4 théories de la connaissance les plus connues sont le post-positivisme, le constructivisme, la perspective transformative et la perspective pragmatique. Selon la théorie de la connaissance choisie, l'étude prendra des directions sensiblement différentes. La théorie de la connaissance sert donc à donner une orientation philosophique de fond à une étude.

Variable dépendante

FR: Variable qui subit l'effet d'une (des) variable(s) indépendante(s). La variable dépendante est celle utilisée pour mesurer l'effet d'un traitement dans le cadre d'une recherche. <http://ute.umh.ac.be/methodes/glossaire.htm> C'est un comportement mesurable observé chez un sujet et qui est influencé par la variable indépendante. <http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thodologie> La variable dépendante est celle que nous supposons être un effet parce que sa valeur dépend de la cause (ou variable indépendante). La variable dépendante est aussi appelée variable expliquée, qui est généralement notée Y. (Field, 2009, p. 7)

Bibliographie sur les méthodes de recherche en technologie éducative

- Qualité: brouillon
- Difficulté: débutant

Cette bibliographie comprend d'abord quelques manuels choisis à des fins de lectures supplémentaires. Nous incluons également des introductions spécialisées ainsi que des références pour les exemples que nous avons utilisés. Pour le moment, il manque des ouvrages en français.

Général

Les livres ci-dessous devraient convenir aux débutants. Parmi ceux-ci, «Leedy and Ormrod» est probablement l'un des meilleurs livres au départ, car il introduit la conception de la recherche dans son ensemble.

- American Education Research Association (2006). Standards for reporting on empirical social science research in AERA publications. *Educational Research*, 35(6) 33-40.
- Bell, Judith (2005). *Doing Your Research Project: A Guide for First-Time Researchers in Education and Social Science*, 4th edition, Buckingham: Open University Press, ISBN 0335215041 ^[1]
- Bolker, Joan (1998). *Writing Your Dissertation in Fifteen Minutes a Day: A Guide to Starting, Revising, and Finishing*, Holt Paperbacks, ISBN 080504891X ^[2]
- Cohen, Louis , Lawrence Manion , Keith Morrison (2007). *Research Methods in Education*, 6th ed. Routledge, ISBN 0415368782 ^[3].
- Creswell, John W. (2002). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (2nd Edition), Sage Publications, ISBN 0761924426 ^[4]
- Creswell, John W. (2004). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*, Prentice Hall; 3rd edition. ISBN 0136135501 ^[5] - Companion web site ^[6]
- Järvinen, (2004), *On research methods*, Tampere: Opinpajan Kirja. (Methods book for ICT-related issues, good but difficult and dense reading]
- Leedy, P. D., & Ormrod, J. E. (2005). *Practical research: Planning and design* (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education. ISBN 0131108956 ^[7] (This is our recommended general purpose textbook about research design)
- Newman, Lawrence (2003). *Basics of Social Research: Quantitative and Qualitative Approaches*. Allyn & Bacon, ISBN 0205355781 ^[8]
- Newman, Lawrence (2005). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*, 6th edition. Allyn & Bacon, ISBN 0205457932 ^[9]
- Peters (1997) *Getting What You Came For: A Smart Student's Guide to Earning a Masters or Ph.D.*
- Sall, N. H. (sans date). *Ingénierie de la recherche*. Chaire UNESCO Sciences de l'éducation CUSE/FASTEF/UCAD Dakar, Sénégal.
- Steiner, E. (1988). *Methodology of Theory Building*. Sydney: Educology Research Associates.

Approches quantitatives

Recherche quasi-expérimentale

- Campbell, Donald T. and Stanley, Julian (1963). *Experimental And Quasi-experimental Designs For Research*, Rand McNally, Chicago ISBN 0395307872 ^[10]. (Very old, but still relevant)
- Cook, Thomas, K. and Campbell, Donald T. (1979). *Quasi-Experimentation: Design and Analysis Issues for Field Settings*, Houghton Mifflin Company, ISBN-10 0395307902

Recherche expérimentale

- Box, George E. P.; William G. Hunter; J. Stuart Hunter and William Gordon Hunter (2005). *Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery*, 2nd edition. John Wiley & Sons, ISBN 0471718130 ^[11]. (Rather difficult reading).

Enquêtes par questionnaire

- DeVellis, R. F. (2003). *Scale development: theory and applications*. Applied social research methods series Volume 26. Thousand oaks, London, Delhi: Sage Publications.
- Fowler, Floyd, J. (2001) *Survey Research Methods*, Sage Publications, ISBN 0761921915 ^[12]
- Taylor, Charles and Maor Dorit, *Constructivist On-Line Learning Environment Survey (COLLES) questionnaire*: <http://surveylearning.moodle.com/colles/> ^[1], retrieved 15:43, 11 August 2007 (MEST)

Statistiques

Elementary Concepts in Statistics ^[13] (Statsoft), retrieved 12 March 2009 from <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html> ^[13]

- Field, A. P. (2005). *Discovering statistics using SPSS (second edition)*. London: Sage publications. ISBN 0-7619-4452-4 ^[14]. (Good introduction to statistics book for beginners, and help with SPSS ^[2] too).
- Garson, G. David (n.d.) *Scales and Standard Measures* ^[15], from Statnotes: Topics in Multivariate Analysis, Retrived 18:24, 12 March 2009 (UTC) from <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/statnote.htm> ^[16].
- Garson, G. David (n.d.) *Testing of Assumptions* ^[1], from Statnotes: Topics in Multivariate Analysis, Retrived 18:24, 12 March 2009 (UTC) from <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/statnote.htm> ^[16].
- Hinton, D. P. R. (2004). *Statistics Explained: A Guide for Social Science Students (2nd ed.)*. Routledge. ISBN 0415332850 ^[17] (This is a good technical-mathematical introduction to statistics)
- Tukey, John Wilder (1977). *Exploratory Data Analysis*. Addison-Wesley. ISBN 0-201-07616-0 ^[18].

Etudes de cas

- Merriam, Sharan B. (1997) *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*, Jossey-Bass, ISBN 0787910090 ^[19]
- Stake, Robert Earl (1995). *The Art Of Case Study Research*, Sage Publications, ISBN 080395767X ^[20]
- Yin, R.K. (2002) *Case Study Research - Design And Methods*. Third edition. Sage Publications, ISBN 0761925538 ^[21] (first edition was in 1984).

Evaluation

- Bevan, N., Claridge, N., Fröhlich, P., Granlund, Å., Kirakowski, J., Tscheligi, M. (2002). *UsabilityNet: Usability support network*. <http://www.usabilitynet.org> ^[1]
- Frechtling, J., Frierson, H., Hood, S. & Hughes, G. 2002. *The user friendly hand-book for project evaluation*. NSF. Retrieved May 2009 from <http://www.nsf.gov/pubs/2002/nsf02057/nsf02057.pdf> ^[22]

Théorie de la science

- Kuhn, T.S. "The Function of Dogma in Scientific Research". Pp. 347-69 in A. C. Crombie (ed.). *Scientific Change*

Qualitative research

- Coffey, Amanda, Holbrook, B. Atkinson, P., *Qualitative Data Analysis: Technologies and Representations*, School of Social and Administrative Studies, University of Wales, Cardiff. <http://www.socresonline.org.uk/1/1/4.html> ^[23]
- De Wever, B.; T. Schellens, M. Valcke and H. Van Keer. Content analysis schemes to analyze transcripts of online asynchronous discussion groups: A review. *Computers & Education* 46 (2006) 6-28
- Denzin, Norman K. and Yvonna S. Lincoln (eds) (). *The SAGE Handbook of Qualitative Research*, Sage Publications. ISBN 0761927573 ^[24]
- Dey, I. (1993). *Qualitative Data Analysis*. Routledge, London.
- Glaser, Barney G. (1992) *Basics of grounded theory analysis: emergence vs forcing*. Mill Valley, Ca.: Sociology Press.
- Henri, F. (1992). Computer conferencing and content analysis. In A. R. Kaye (Ed.), *Collaborative learning through computer conferencing*. The Najadan Papers (pp. 117-136). London: Springer-Verlag.
- Lombard, Matthew; Jennifer Snyder-Duch and Cheryl Campanella Bracken (2008). *Practical Resources for Assessing and Reporting Intercoder Reliability in Content Analysis Research Projects*, Retrieved from <http://www.temple.edu/sct/mmc/reliability/> ^[25], accessed 7 October 2008.
- Marshall, C. & Rossman, G. B. (1995) , *Designing Qualitative Research*, second edition, Sage, London
- Miles, M. B. & Huberman, A. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Sage. ISBN 0803955405 ^[26] (This is still **the** cookbook for structured qualitative analysis.)
- Strauss, Anselm, and Corbin, Juliet (1990) *Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park: Sage.

Recherche design

- Maria Håkansson, *Intelligent System Design*, IT-university, Goteburg, Design Methodology slides, retrieved 13:13, 7 October 2008 (UTC). <http://www.viktoria.se/~saral/course.html> ^[27]
- Boot, Eddy W.; Jon Nelson, Jeroen J.G. van Merriënboer, Andrew S. Gibbons (2007). Stratification, elaboration and formalisation of design documents: Effects on the production of instructional materials, *British Journal of Educational Technology* 38 (5), 917-933. doi:10.1111/j.1467-8535.2006.00679.x ^[28]
- Derntl, Michael & Renate Motschnig (2007). coUML - A Visual Language for Modeling Cooperative Environments. in L. Botturi & T. Stubbs, *Handbook of Visual Languages for Instructional Design: Theories and Practices*, Information Science Reference, 155-184. ISBN 1599047292 ^[29].
- Järvinen, (2004), *On research methods*, Tampere: Opinpajan Kirja. [Methods book for ICT-related issues, good but difficult and dense reading]
- Randolph, Justus J. (2007). *Multidisciplinary Methods in Educational Technology Research and Development*, HAMK Press, <http://www.archive.org/details/MultidisciplinaryMethodsInEducationalTechnologyResearchAndDevelopment> ^[30]
- Nielsen, J. (1993), *Usability engineering*, Boston: AP professional.
- Nielsen, J. 1994. Usability inspection methods. In *Conference Companion on Human Factors in Computing Systems* (Boston, Massachusetts, United States, April 24 - 28, 1994). C. Plaisant, Ed. CHI '94. ACM, New York,

NY, 413-414. <http://doi.acm.org/10.1145/259963.260531> ^[31]

- Jakob Nielsen, Usability Inspection Methods, CHI '95 Tutorials, http://sigchi.org/chi95/proceedings/tutors/jn_bdy.htm ^[32]

Exemples

Below are the references of various articles and other papers used as examples. Our choice of example was guided by didactic principles, e.g. we chose these to illustrate a principle or in the case of review assignments for their simplicity and on-line availability. In other words, this selection is not representative of research in educational technology.

- Apedoe, Xornam S. (2007). Investigating the use of a digital library in an inquiry-based undergraduate geology course, *Canadian Journal of Learning and Technology*, 33(2) <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/18/16> ^[33]
- Brook, Chris and Ron Oliver (2003), Online learning communities: Investigating a design framework, *Australian Journal of Educational Technology* 19(2), 139-160. <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet19/brook.html> ^[34]
- Cobos, Ruth and Manoli Pifarre, Collaborative knowledge construction in the web supported by the KnowCat system, *Computers & Education*, Volume 50, Issue 3, , April 2008, Pages 962-978.
- Deryakulu, Deniz & Olkun, Sinan (2007). Analysis of Computer Teachers' Online Discussion Forum Messages about their Occupational Problems. *Educational Technology & Society*, 10 (4), 131-142. http://www.ifets.info/journals/10_4/13.pdf ^[35]
- Dicks, Dennis and Cindy Ives (2008), Instructional designers at work: A study of how designers design, *Canadian Journal of Learning and Technology*, 34(2). <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/495/226> ^[36]
- Dolmans, D.H.J.M.; H.A.P.Wolfhagen, A.J.J.A. Scherpbier & C.P.M. Van Der Vleuten, (2003). Development of an instrument to evaluate the effectiveness of teachers in guiding small groups, *Higher Education* 46: 431-446,
- Eilon, Batia and Kliachko, Sarah (2004). The Contribution of a Substance-Oriented Forum to the Study of Human Biology in Science Teacher Education, *Journal of Technology and Teacher Education* (2004) 12(1), 5-24.
- Elgort, I., Smith, A. G. and Toland, J. (2008). Is wiki an effective platform for group course work? *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(2), 195-210. <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet24/elgort.html> ^[37]
- Gunawerda, C.N., & Zittle, F.J. (1997). Social presence as a predictor of satisfaction within a computer-mediated conferencing environment. *The American journal of distance education*, 11(3), 8-26.
- IMS Learning Design Best Practice and Implementation Guide *Revision: 20 January 2003*. http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslld_bestv1p0.html ^[4]
- Kelland, Jennifer H. and Heather Kanuka (2007). "We just disagree:" Using deliberative inquiry to seek consensus about the effects of e-learning on higher education, *Canadian Journal of Learning and Technology*, 33 (3). <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/161/157> ^[38]
- Knoepfel, P. (1996) Définition des prestations au sens de produits finaux de mise en oeuvre d'une politique publique, TQM et fédéralisme, *Cahier de l'IDHEAP*, 159, p 10]
- Lockhorst, D., Admiraal, W., Pilot, A., & Veen, W. (2003). Analysis of electronic communication using 5 different perspectives. Paper presented at ORD 2003 (in Heerlen).
- OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development) (2009), PISA 2006 TECHNICAL REPORT. ISBN 978-92-64-04808-9 ^[39]. Also available as PDF ^[40] from the PISA website.
- Pena-Shaff and C. Nicholls (2004). Analyzing student interactions and meaning construction in computer bulletin board discussions, *Computers & Education* 42 (2004), pp. 243?265. doi:10.1016/j.compedu.2003.08.003 ^[41]

- Rebetz, C. (2006). Control and collaboration in multimedia learning: is there a split-interaction? Master Thesis, School of Psychology and Education, University of Geneva. http://tecfa.unige.ch/perso/staf/rebetz/blog/wp-content/files/ThesisProject_Rebetz.pdf ^[42]
- Taylor, Charles and Maor Dorit, Constructivist On-Line Learning Environment Survey (COLLES) questionnaire: <http://surveylearning.moodle.com/colles/> ^[11], retrieved 15:43, 11 August 2007 (MEST)
- Taylor, P. and Maor, D. (2000). Assessing the efficacy of online teaching with the Constructivist On-Line Learning Environment Survey. In A. Herrmann and M.M. Kulski (Eds), *Flexible Futures in Tertiary Teaching. Proceedings of the 9th Annual Teaching Learning Forum, 2-4 February 2000*. Perth: Curtin University of Technology.
- Thiétart, R-A. & al. (1999). *Méthodes de recherche en management*, Dunod, Paris.
- Turcotte Sandrine and Christine Hamel (2008). Necessary conditions to implement innovation in remote networked schools: The stakeholders' perceptions, *Canadian Journal of Learning and Technology*, 34(1). <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/176/172> ^[11]
- Van Wesel, Maarten and Anouk Prop (2008). Comparing students' perceptions of paper-based and electronic portfolios, *Canadian Journal of Learning and Technology*, 34 (3). <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/505> ^[43]

Ressources en ligne

Ces ressources de recherche en ligne incluent des didacticiels en ligne et des sites Web méthodologiques utiles. Il existe de nombreux sites Web utiles et nous ne présenterons ici qu'une toute petite sélection.

Collections de liens

- Voir aussi http://edutechwiki.unige.ch/en/Research_methodology_resources ^[44]
- What We Know about Research in Instructional Technology: Interviews with Research Leaders ^[45] by Marshall G. Jones et al. presentation at the annual conference of the Association for Educational Communications and Technology. St. Louis, MO. February, 1998. <http://www.gsu.edu/~wwwitr/docs/leaders/index.html> ^[45]
- Randolph, Justus J. (2007). *Multidisciplinary Methods in Educational Technology Research and Development*, HAMK Press. This is the only book that specifically focuses on educational technology, and it's **free!**<http://www.archive.org/details/MultidisciplinaryMethodsInEducationalTechnologyResearchAndDevelopment> ^[30]

Tutorials

General introductions to research methodology

- Bill Trochim's nice Knowledge Base ^[46]. This web-based text-book is a good place to start for quantitative research (including statistics)<http://www.socialresearchmethods.net/kb/index.htm> ^[46]
- Research Methods ^[47], by Christopher L. Heffner. This ten chapter research methods text is written for both undergraduate and graduate students in education, psychology, and the social sciences. It focuses on the basics of research design and the critical analysis of professional research in the social sciences from developing a theory, selecting subjects, and testing subjects to performing statistical analysis and writing the research report.<http://allpsych.com/researchmethods/index.html> ^[47]
- Shields, Patricia and Hassan Tajalli. 2006. Intermediate Theory: The Missing Link to successful Student Scholarship. *Journal of Public Affairs Education*. Vol. 12, No. 3: 313-334.<http://ecommons.txstate.edu/polsfacp/39/> ^[48]

Statistics

There are many tutorials on the web. If you are not happy with this little choice, consult http://www.slais.ubc.ca/resources/research_methods/quantita.htm ^[49] for example.

- StatSoft Electronic Statistics Textbook ^[13]. **Very good and fairly suitable for beginners**, from StatSoft the makers of Statistica [!http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html](http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html) ^[13]
- HyperStat Online Textbook ^[50] by David M. Lane at Rice University. Centered on Anova and testing. Look at its humor links ^[51] to take a break.<http://davidmlane.com/hyperstat/index.html> ^[50]
- PA 765 Statnotes: An Online Textbook ^[16] by G. David Garson, NC State University. **Very good Hypertext with many detailed "chapters", not always suitable for total beginners**. Also makes references to SPSS ^[2] procedures.<http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/statnote.htm> ^[16]
- Statistics Hell ^[52]. Dr. Andy Field's slides and handouts (with some dripping blood). Some of his stuff is really recommended, in particular the introductory texts on factor and cluster analysis.<http://www.statisticshell.com/> ^[52]
- Wikipedia Statistics ^[53]. The Wikipedia has become a very good resource for some issues and models (2006). But not always for the faint hearted.<http://en.wikipedia.org/wiki/Statistics> ^[53]
- NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods Exploratory Data Analysis ^[1], retrieved 5 March 2009

Qualitative Research methods

- Lombard, Matthew, Jennifer Snyder-Duch and Cheryl Campanella Bracken (2005). Practical Resources for Assessing and Reporting Intercoder Reliability in Content Analysis Research Projects ^[25], retrieved May 2008 <http://www.temple.edu/sct/mmc/reliability/> ^[25]
- Bob Dick, Grounded theory: a thumbnail sketch, <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/arp/grounded.html> ^[54], retrieved April 2009.

Design methodology

- Design Methodology ^[55]. Slides by Maria Hakansson, IT-University. http://www.viktoria.se/~saral/design_isd.htm ^[56]

Software

- The Impoverished Social Scientist's Guide to Free Statistical Software and Resources ^[57] by Micah Altman. This is probably the best list of free quantitative software on the Internet <http://maltman.hmdc.harvard.edu/socsci.shtml> ^[57]
- Choosing Qualitative Data Analysis Software: Atlas/ti and Nudist Compared ^[58] by Christine Barry, Sociological Research Online, vol. 3, no. 3. Note: this on-line journal has other good "quali" articles.<http://www.socresonline.org.uk/3/3/4.html> ^[58]
- WEXTOR ^[59] is a Web-based tool that lets you quickly design and visualize laboratory experiments and Web experiments in a guided step-by-step process.<http://psych-wextor.unizh.ch/wextor/en/index.php> ^[59]
- Questionnaires can be administered over the Internet. The main advantage is cost reduction. On the other hand, you may get a higher sampling bias. A recommended free survey server-side software (that you can install with most Internet providers) is LimeSurvey ^[60] (php/mysql-based)<http://www.limesurvey.org/> ^[60]

Data and Theory

Data and Question Archives

- The Impoverished Social Scientist's Guide to Data Resources ^[61] by Micah Altman. A good starting point for major data resources as well as many international and US databases. <http://maltman.hmdc.harvard.edu/data.shtml> ^[61]

Finding research articles on the Internet

It is increasingly easy to find academic materials on the Internet. However, for many resources you (or your institution) has to pay.

- Google Scholar ^[62] is the best overall search engine for academic materials.
- Social Reference managers ^[63], Citation indexes ^[64], social bookmarking ^[65] sites, etc. also can be useful

Open access journals

Most universities have institutional subscription for many journals, but some do not. Luckily, there exists an increasing set of so-called "open-access" on-line journals and that you can consult without any fees.

- Directory of Open Access Journals, <http://www.doaj.org/> ^[66]

Good open access journals in educational technology are:

- Journal of Interactive Media in Education (JIME), <http://www-jime.open.ac.uk/> ^[67]
- Innovate - Journal of online education, <http://innovateonline.info/> ^[68]
- Australasian Journal of Educational Technology (AJET), <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet.html> ^[69]
- Canadian Journal of Learning and Technology, <http://www.cjlt.ca/> ^[70]
- International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), <http://www.online-journals.org/index.php/i-jet> ^[71]
- Contemporary Issues in Technology and Teacher Education (CITE), <http://www.citejournal.org/vol9/iss1/> ^[72]
- E-Journal of Instructional Science and Technology (e-Jist), <http://www.usq.edu.au/e-jist/> ^[73] (now merged with AJET)
- Educational Technology & Society <http://www.ifets.info/> ^[74]

Références

- [1] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0335215041>
- [2] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/080504891X>
- [3] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0415368782>
- [4] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0761924426>
- [5] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0136135501>
- [6] http://wps.prenhall.com/chet_creswell_educational_3/
- [7] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0131108956>
- [8] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0205355781>
- [9] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0205457932>
- [10] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0395307872>
- [11] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0471718130>
- [12] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0761921915>
- [13] <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>
- [14] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0761944524>
- [15] <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/standard.htm>
- [16] <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/statnote.htm>
- [17] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0415332850>
- [18] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0201076160>
- [19] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0787910090>
- [20] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/080395767X>
- [21] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0761925538>
- [22] <http://www.nsf.gov/pubs/2002/nsf02057/nsf02057.pdf>

- [23] <http://www.socresonline.org.uk/1/1/4.html>
- [24] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0761927573>
- [25] <http://www.temple.edu/sct/mmc/reliability/>
- [26] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/0803955405>
- [27] <http://www.viktoria.se/~sara/course.html>
- [28] <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2006.00679.x>
- [29] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/1599047292>
- [30] <http://www.archive.org/details/MultidisciplinaryMethodsInEducationalTechnologyResearchAndDevelopment>
- [31] <http://doi.acm.org/10.1145/259963.260531>
- [32] http://sigchi.org/chi95/proceedings/tutors/jn_bdy.htm
- [33] <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/18/16>
- [34] <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet19/brook.html>
- [35] http://www.ifets.info/journals/10_4/13.pdf
- [36] <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/495/226>
- [37] <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet24/elgort.html>
- [38] <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/161/157>
- [39] <http://edutechwiki.unige.ch/en/Special:BookSources/9789264048089>
- [40] <http://www.oecd.org/dataoecd/0/47/42025182.pdf>
- [41] <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2003.08.003>
- [42] http://tecfa.unige.ch/perso/staf/rebetez/blog/wp-content/files/ThesisProject_Rebetez.pdf
- [43] <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/505>
- [44] http://edutechwiki.unige.ch/en/Research_methodology_resources
- [45] <http://www.gsu.edu/~wwwitr/docs/leaders/index.html>
- [46] <http://www.socialresearchmethods.net/kb/index.htm>
- [47] <http://allpsych.com/researchmethods/index.html>
- [48] <http://ecommons.txstate.edu/polsfacp/39/>
- [49] http://www.slais.ubc.ca/resources/research_methods/quantita.htm
- [50] <http://davidmlane.com/hyperstat/index.html>
- [51] <http://davidmlane.com/hyperstat/index.html#humor>
- [52] <http://www.statisticshell.com/>
- [53] <http://en.wikipedia.org/wiki/Statistics>
- [54] <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/arp/grounded.html>
- [55] http://www.viktoria.se/%7Esara/design_isd.htm
- [56] http://www.viktoria.se/~sara/design_isd.htm
- [57] <http://maltman.hmdc.harvard.edu/socsci.shtml>
- [58] <http://www.socresonline.org.uk/3/3/4.html>
- [59] <http://psych-wextor.unizh.ch/wextor/en/index.php>
- [60] <http://www.limesurvey.org/>
- [61] <http://maltman.hmdc.harvard.edu/data.shtml>
- [62] <http://scholar.google.com/>
- [63] http://edutechwiki.unige.ch/en/Reference_manager
- [64] http://edutechwiki.unige.ch/en/Citation_index
- [65] http://edutechwiki.unige.ch/en/Social_bookmarking
- [66] <http://www.doaj.org/>
- [67] <http://www-jime.open.ac.uk/>
- [68] <http://innovateonline.info/>
- [69] <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet.html>
- [70] <http://www.cjlt.ca/>
- [71] <http://www.online-journals.org/index.php/i-jet>
- [72] <http://www.citejournal.org/vol9/iss1/>
- [73] <http://www.usq.edu.au/e-jist/>
- [74] <http://www.ifets.info/>

Sources et contributeurs de l'article

Manuel de recherche en technologie éducative *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=120962> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider, Mattia A. Fritz, Pacaron

La notion de recherche *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=126887> *Contributeurs:* Andréa, Barbara Class, Daniel K. Schneider, Mattia A. Fritz

Types d'approches de recherche *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=120856> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider, Lydie BOUFFLERS, Mattia A. Fritz

La recherche en technologie éducative *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=101592> *Contributeurs:* Andréa, Barbara Class, Daniel K. Schneider, Mattia A. Fritz

Principes de la recherche empirique *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=105367> *Contributeurs:* Andréa, Barbara Class, Daniel K. Schneider, Mattia A. Fritz

La revue de littérature *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=107437> *Contributeurs:* ArthurM, Barbara Class, Corinne.ramillon, Daniel K. Schneider

Objectifs et questions de recherche *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=107008> *Contributeurs:* ArthurM, Barbara Class, Daniel K. Schneider, Lydie BOUFFLERS

De la théorie aux données *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=105480> *Contributeurs:* Andréa, Barbara Class, Daniel K. Schneider, Maud Bernies

Designs de recherche orientés test de théorie *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=119775> *Contributeurs:* ArthurM, Barbara Class, Daniel K. Schneider, Martina Salemma, Mattia A. Fritz

Designs expérimentaux *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=101606> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider, Mattia A. Fritz

Designs quasi-expérimentaux *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=45722> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider

Designs statistiques *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=119441> *Contributeurs:* ArthurM, Barbara Class, Daniel K. Schneider

Design comparaison de systèmes similaires *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=57174> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider

Design de recherche orientés formulation de théorie *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=108526> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider

Designs de recherche orientés recherche design *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=128119> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider, Lydie BOUFFLERS, Pastora GGarcía

Règles de design dans la recherche design *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=128123> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider, Lydie BOUFFLERS, Mathilde Gacek Langlois, Pastora GGarcía

Exécution et évaluation d'une recherche design *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=128121> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider, Pastora GGarcía

Recueil de données quantitatives *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=100992> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider

Enquête par sondage et conception de questionnaires *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=120186> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider, Kelly Weibel Thome, Lydie BOUFFLERS

Recueil de données dans les expériences *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=57154> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider

Echantillonnage en méthodes quantitatives *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=57152> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider

Recueil de données qualitatives *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=100993> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider

Echantillonnage en méthodes qualitatives *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=57484> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider

Observation et examen d'activités humaines *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=57601> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider

Entretiens *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=94216> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider

Statistiques descriptives et échelles *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=109007> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider, Marc Metzger

Statistiques descriptives *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=47766> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider

Création d'échelles composées *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=56292> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider

Analyse de données quantitatives *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=100995> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider

Principes de base d'analyse statistique *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=125328> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider, Mattia A. Fritz, Venni6

Tableau croisé *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=109973> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider, Juliette D., Manon Cerroti

Analyse de la variance *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=109504> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider, Mattia A. Fritz, Maud Bernies

Analyse de régression et corrélations de Pearson *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=127410> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider, Didier Dorsaz, Fatou-Maty Diouf, Juliette D.

Conclusion analyse de données quantitatives *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=57145> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider

Analyse exploratoire et réduction de données *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=100996> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider

Les boîtes à moustache *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=47685> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider

Analyse typologique *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=57142> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider

Analyse factorielle et analyse en composantes principales *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=47821> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider

Analyse RepGrid *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=100877> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider

Analyse de données qualitatives *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=106983> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider, Lydie BOUFFLERS

Catégories et codes dans l'analyse qualitative *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=115823> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider, J.-V. Aellen

Les matrices dans l'analyse qualitative *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=98155> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider

Les diagrammes dans l'analyse qualitative *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=106512> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider

Résumé analyse qualitative *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=58030> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider

Écriture académique *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=128558> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider, Nivine Ismail

Méta-analyse *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=120489> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider, Didier Dorsaz, Mamoudou, Sandra, Sugarch0

Gestion des données de recherche *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=124414> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider, Pastora GGarcía

Glossaire de recherche en technologie éducative *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=111571> *Contributeurs:* Barbara Class, Daniel K. Schneider

Bibliographie sur les méthodes de recherche en technologie éducative *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?oldid=104151> *Contributeurs:* Daniel K. Schneider, Kim Hélène Le

Source des images, licences et contributeurs

image:LOGO_MALTT.svg *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:LOGO_MALTT.svg *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:DUREN transparent.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:DUREN_transparent.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Eléments d'une recherche académique.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Eléments_d'une_recherche_académique.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Qu'est-ce que la recherche.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Qu'est-ce_que_la_recherche.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Etapes d'un projet de recherche.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Etapes_d'un_projet_de_recherche.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Savoirs et compétences nécessaires pour mener une recherche académique.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Savoirs_et_compétences_nécessaires_pour_mener_une_recherche_académique.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Equilibre des différents éléments impliqués dans une recherche académique.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Equilibre_des_différents_éléments_impliqués_dans_une_recherche_académique.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Approche, théorie de la connaissance et méthodes.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Approche_théorie_de_la_connaissance_et_méthodes.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Approches de recherche selon Järvinen 2004.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Approches_de_recherche_selon_Järvinen_2004.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Les trois grandes familles de recherche- test de théorie, création de théorie et design.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Les_trois_grandes_familles_de_recherche_test_de_théorie_création_de_théorie_et_design.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Le cycle typique d'une recherche académique.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Le_cycle_typique_d'une_recherche_académique.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Grandes étapes pour répondre à une question de recherche.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Grandes_étapes_pour_répondre_à_une_question_de_recherche.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Conceptualisations et artefacts dans une recherche académique.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Conceptualisations_et_artefacts_dans_une_recherche_académique.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Triangle de la théorie de l'activité - Engeström, 1987.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Triangle_de_la_théorie_de_l'activité_-_Engeström_1987.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Exemple de recherche avec hypothèse décomposée en variable dépendante et variable indépendante.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Exemple_de_recherche_avec_hypothèse_décomposée_en_variable_dépendante_et_variable_indépendante.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Exemple de variance quantitative de variables.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Exemple_de_variance_quantitative_de_variables.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Objectifs et théorie dans une recherche académique.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Objectifs_et_théorie_dans_une_recherche_académique.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Objectifs-travail-de-recherche.jpg *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Objectifs-travail-de-recherche.jpg> *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:opérationnalisation apprentissage collaboratif résultats.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Opérationnalisation_apprentissage_collaboratif_résultats.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:QdR-apprentissage-collaboratif.jpg *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:QdR-apprentissage-collaboratif.jpg> *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Mesures.png *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Mesures.png> *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Analyse et conclusions dans une recherche académique.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Analyse_et_conclusions_dans_une_recherche_académique.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Evaluation de la qualité et de l'utilité d'une recherche académique.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Evaluation_de_la_qualité_et_de_l'utilité_d'une_recherche_académique.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Exemple d'interprétation erronée de liens entre variables.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Exemple_d'interprétation_erronée_de_liens_entre_variables.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Principaux éléments d'une recherche empirique fondée sur la théorie.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Principaux_éléments_d'une_recherche_empirique_fondée_sur_la_théorie.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Principe de l'expérience dans un design expérimental.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Principe_de_l'expérience_dans_un_design_expérimental.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Design expérimental avec groupes aléatoires et groupe contrôle.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Design_expérimental_avec_groupes_aléatoires_et_groupe_contrôle.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Expérience simple avec traitements différents dans un design expérimental.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Expérience_simple_avec_traitements_différents_dans_un_design_expérimental.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Design expérimental avec groupe contrôle, pré-test et post-test.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Design_expérimental_avec_groupe_contrôle_pré-test_et_post-test.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Design de Solomon.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Design_de_Solomon.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Design expérimental simple à deux facteurs.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Design_expérimental_simple_à_deux_facteurs.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Expérience de mauvaise qualité-1.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Expérience_de_mauvaise_qualité-1.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Expérience de mauvaise qualité-2.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Expérience_de_mauvaise_qualité-2.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Expérience de mauvaise qualité-3.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Expérience_de_mauvaise_qualité-3.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Design de la série chronologique interrompue.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Design_de_la_série_chronologique_interrompue.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Exemples de séries chronologiques interrompues.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Exemples_de_séries_chronologiques_interrompues.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Design avec groupe contrôle non équivalent.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Design_avec_groupe_contrôle_non_équivalent.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Série chronologique comparative.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Série_chronologique_comparative.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Relation entre les facteurs - Mémoire L. Gonzalez, 2004, p. 18.jpeg *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Relation_entre_les_facteurs_-_Mémoire_L._Gonzalez_2004_p_18.jpeg *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Design de systèmes comparatifs similaires.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Design_de_systèmes_comparatifs_similaires.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:RelationMethodologieMethodeTheorie-20-09-2018.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:RelationMethodologieMethodeTheorie-20-09-2018.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Avantage.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Avantage.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Desavantage.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Desavantage.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Processus d'une recherche qualitative basée sur la théorie.png Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Processus_d'une_recherche_qualitative_basée_sur_la_théorie.png Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Les 3 éléments clés d'une recherche qualitative - description, classification, connexion.png Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Les_3_éléments_clés_d'une_recherche_qualitative_-_description_classification_connexion.png Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Circularité d'une approche qualitative orientée création de théorie.jpeg Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Circularité_d'une_approche_qualitative_orientée_création_de_théorie.jpeg Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:"Timeline" de la recherche qualitative.jpeg Source: [http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:"Timeline"_de_la_recherche_qualitative.jpeg](http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:) Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Boucles de révisions d'une recherche qualitative.jpeg Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Boucles_de_révisions_d'une_recherche_qualitative.jpeg Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Méthodologie générale d'une recherche design - Järvinen, 2007.png Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Méthodologie_générale_d'une_recherche_design_-_Järvinen_2007.png Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Processus pour une recherche design - 2 possibilités - Järvinen- 2004.png Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Processus_pour_une_recherche_design_-_2_possibilités_-_Järvinen_2004.png Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Le modèle de design participatif.png Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Le_modèle_de_design_participatif.png Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Dynamique du design participatif.png Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Dynamique_du_design_participatif.png Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Différences entre recherche orientée test de théorie et recherche design en technologie éducative - Reeves 2000.png Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Différences_entre_recherche_orientée_test_de_théorie_et_recherche_design_en_technologie_éducative_-_Reeves_2000.png Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:IMS-Learning Design.jpeg Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:IMS-Learning_Design.jpeg Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Diagramme UML du IMS Learning Design.png Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Diagramme_UML_du_IMS_Learning_Design.png Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Modélisation par Objets Typés et IMS-Learning Design - Paquette et al. 2006 p. 102.jpeg Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Modélisation_par_Objets_Typés_et_IMS-Learning_Design_-_Paquette_et_al_2006_p_102.jpeg Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Diagramme d'activité pour l'apprentissage basé sur la compétence - site internet IMS.png Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Diagramme_d'activité_pour_l'apprentissage_basé_sur_la_compétence_-_site_internet_IMS.png Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Dualt-writing-to-learn-conjecture-map.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Dualt-writing-to-learn-conjecture-map.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Carte de conjecture pour une question liée à une structure de support d'apprentissage - Class, 2009.png Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Carte_de_conjecture_pour_une_question_liée_à_une_structure_de_support_d'apprentissage_-_Class_2009.png Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Usabilitynet-methods-table.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Usabilitynet-methods-table.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:regression-1.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Regression-1.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:distribution-assymétrique.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Distribution-assymétrique.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:distribution-presque-normale.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Distribution-presque-normale.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Histogramme-tableurs-1.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Histogramme-tableurs-1.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Histogramme-tableurs-2.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Histogramme-tableurs-2.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Distribution-normale.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Distribution-normale.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:PISA-2006-navigation-sur-internet-1.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:PISA-2006-navigation-sur-internet-1.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:PISA-2006-navigation-sur-internet-2.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:PISA-2006-navigation-sur-internet-2.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:PISA-2006-utilisation-internet-div-1.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:PISA-2006-utilisation-internet-div-1.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:PISA-2006-utilisation-internet-div-2.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:PISA-2006-utilisation-internet-div-2.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:PISA-2006-utilisation-logiciels.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:PISA-2006-utilisation-logiciels.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:PISA-2006-confiance-TIC.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:PISA-2006-confiance-TIC.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:PISA-2006-utilisation-internet-confiance-2.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:PISA-2006-utilisation-internet-confiance-2.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Relation-non-linéaire.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Relation-non-linéaire.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Effet-de-valeurs-extrêmes.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Effet-de-valeurs-extrêmes.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Regression-structure.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Regression-structure.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Regression-age-exploration.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Regression-age-exploration.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:PrintScreen GLM.png Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:PrintScreen_GLM.png Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:AIC.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:AIC.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:AICc.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:AICc.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

image:boxplot-exemple.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Boxplot-exemple.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

image:boxplot-outliers-exemple.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Boxplot-outliers-exemple.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

image:boxplot-tutor-support.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Boxplot-tutor-support.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

Image:dendogram-exemple.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Dendogram-exemple.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:graphique-composants-facteurs-1.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Graphique-composants-facteurs-1.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:graphique-composants-facteurs-2.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Graphique-composants-facteurs-2.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:repgid-ex1.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Repgid-ex1.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:repgid-ex2.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Repgid-ex2.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

File:analyse-qualit-1.jpg Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Analyse-qualit-1.jpg> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Code.png Source: <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Code.png> Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Codebook dans Atlas-ti.png Source: http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Codebook_dans_Atlas-ti.png Licence: inconnu Contributeurs: -

Fichier:Ex codage.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Ex_codage.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Ex code-chevauchement.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Ex_code-chevauchement.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Codage Objectif-PasInterpretation.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Codage_Objectif-PasInterpretation.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Ex codage-2.png *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Ex_codage-2.png *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Fichier:Networkview.png *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Networkview.png> *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Image:new-pedagogies-context-chart.png *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:New-pedagogies-context-chart.png> *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Image:new-pedagogies-context-chart-annotated.png *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:New-pedagogies-context-chart-annotated.png> *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Image:typology-tree-diagram.png *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Typology-tree-diagram.png> *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

image:pena-shaff-nichols-message-map.png *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Pena-shaff-nichols-message-map.png> *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

image:imsl_d_bestv1p08.gif *Source:* http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Imsl_d_bestv1p08.gif *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Image:simple-causality-graph.png *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Simple-causality-graph.png> *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Image:operational-coding-graph.png *Source:* <http://edutechwiki.unige.ch/fmediawiki/index.php?title=Fichier:Operational-coding-graph.png> *Licence:* inconnu *Contributeurs:* -

Licence

CC BY-NC-SA Licence
EduTech_Wiki:Copyrights
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>