

Analyses de données du sondage PISA

Objectifs

Les mathématiques ont toujours été une branche dans laquelle les élèves ont beaucoup de difficultés. Ces difficultés vont même jusqu'à provoquer, dans certains cas, de l'anxiété aux élèves à l'égard de cette matière. Parfois cette anxiété semble être néfaste pour l'apprentissage des étudiants.

Avec l'évolution des technologies de l'information et de la communication (TIC) certains pensent que celles-ci auraient un effet bénéfique sur l'apprentissage de cette matière. En effet "Selon Said Mammam et Marine Condette, du ministère français des affaires étrangères, l'apprentissage des mathématiques est meilleur lorsque les enseignants associent plusieurs approches didactiques et utilisent plusieurs médias différents en expliquant bien le lien entre eux."*1. Cependant on a encore un peu de mal à prouver la plus value réelle des TIC sur les résultats en mathématiques. En effet, selon certaines études l'utilisation des technologies de l'information et de la communication feraient progresser les résultats en mathématiques alors que d'autres études semblent dire que les résultats ne s'améliorent pas *2. Plutôt que de m'intéresser à l'impact des TIC sur les notes j'ai trouvé intéressant de s'intéresser à leur impact sur l'anxiété. J'ai donc décidé de m'intéresser aux variables présentes dans les données PISA 2012 de la Suisse traitant sur l'utilisation des TIC dans les cours de mathématiques et sur le niveau d'anxiété des élèves. Le but de mon travail serait de voir quelle est la relation entre ces deux variables et de voir si elle est négative.

Question de recherche

Ma question de recherche est : Est-ce que l'utilisation des technologies de l'information et de la communication durant les cours de mathématiques influence l'anxiété qu'éprouvent les élèves en Suisse à l'égard des mathématiques?

Hypothèses

A partir de ma question de recherche j'émet deux hypothèses:

Hypothèse 1 : Il existe une relation entre l'utilisation des technologies de l'information et de la communication durant les cours de mathématiques et l'anxiété des élèves à l'égard des mathématiques.

Hypothèse 2: Cette relation est négative, c'est-à-dire que plus on utilise des technologies de l'information et de la communication durant les cours de mathématiques et moins l'anxiété des élèves à l'égard des mathématiques sera grande.

Méthode: Variables et types d'analyse

Les variables

Afin de vérifier mes deux hypothèses j'ai choisi les variables suivantes:

Variable indépendante : l'utilisation des technologies de l'information et de la communication durant les cours de mathématiques (USEMATH) est un indice calculé par rapport à la moyenne des pays membres de l'OCDE. On attribue à cette moyenne une valeur de 0. Par conséquent la valeur de cet indice pour un étudiant nous dit s'il utilise plus ou pas des TIC durant les cours de mathématiques que cela se fait en moyenne dans l'OCDE *3.

Variable dépendante : L'anxiété qu'éprouvent les élèves en mathématiques est représenté par l'indice ANXMAT. Cette indice a été calculé à partir de questions demandant si les étudiants sont d'accord avec le fait que les cours de math vont être trop difficiles pour eux, qu'ils sont tendus quand ils ont des devoirs de math, qu'ils sont nerveux pendant qu'ils résolvent des problèmes de math, qu'ils se sentent sans aide quand ils résolvent des problèmes de math, et s'ils s'inquiètent sur le fait qu'ils vont avoir de mauvaises notes en mathématiques. Une valeur positive de cet index indique qu'il y a un haut niveau d'anxiété. Une valeur négative indique qu'il y a un faible niveau d'anxiété *4.

Type d'analyse statistique à mener

Je vais commencer par faire une analyse descriptive univariée pour chacune de mes deux variables puis comme mes deux variables sont quantitatives je ferais des analyses bivariées de type corrélation et régression.

Présentation des résultats

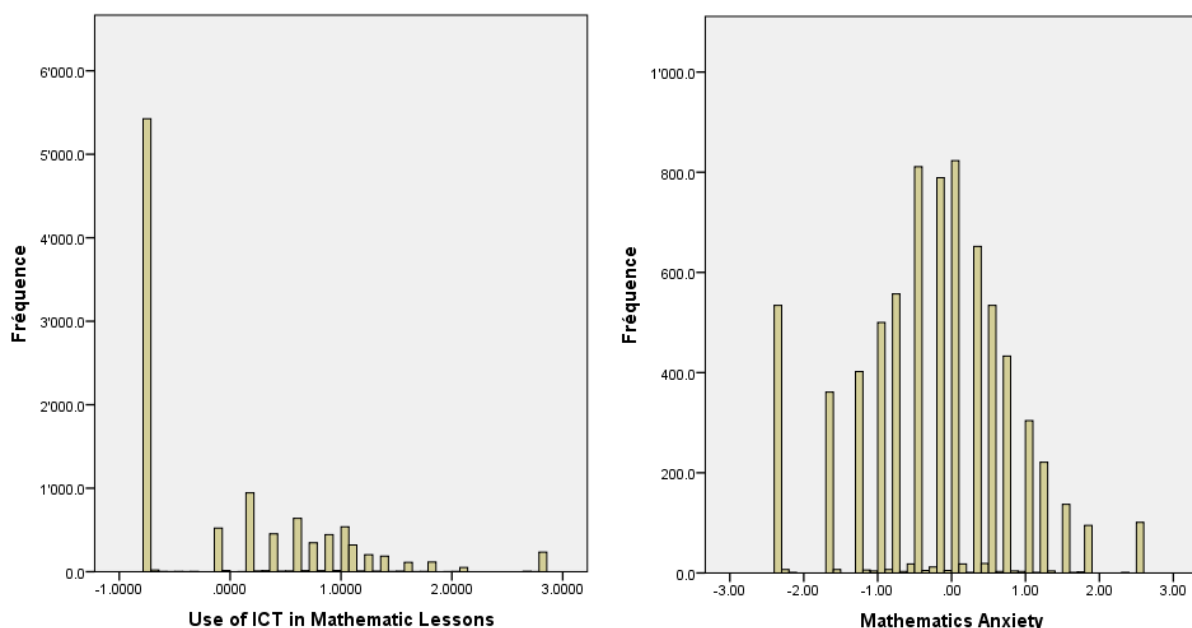
J'ai commencé par faire une analyse descriptive univariée pour chacune de mes deux variables afin de voir quelles sont les caractéristiques de mes deux variables et comment elles se comportent. J'ai donc observé le minimum, le maximum, la moyenne, l'écart type et la variance. J'ai ensuite également fait un test de normalité afin de voir si mes variables sont distribuées selon une loi normale. Ceci a un impact sur le choix de certains tests dont le test de corrélation.

Nous voyons ici les caractéristiques principales de nos deux variables:

Statistiques descriptives

	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type	Variance
Use of ICT in Mathematic Lessons	10687	-.7749	2.8011	-.021115	.8999434	.810
Mathematics Anxiety	7386	-2.37	2.55	-.2351	1.03453	1.070
N valide (liste)	7051					

Nous pouvons voir dans ces deux histogrammes comment nos deux variables se comportent:



Nous pouvons donc observer plusieurs choses en regardant le premier graphique. Premièrement on peut voir que la plus part des valeurs sont négatives. Cela veut donc dire que les technologies de l'information et de la communication sont peu utilisées dans les cours de mathématiques par rapport à la moyenne des pays de l'OCDE. Ensuite on peut également déjà affirmer en voyant le graphique que la variable USEMATH n'est pas distribuée selon une loi normale. Concernant le deuxième graphique portant sur l'anxiété des élèves par rapport aux mathématiques on peut voir que cette anxiété semble plutôt assez aléatoire. Nous avons donc pas beaucoup de différences entre le nombre d'élèves étant anxieux et le nombre d'élèves ne l'étant pas. Cependant la moyenne est de 0,2351 donc il semblerait qu'il y ait tout de même un léger avantage d'élève anxieux. En regardant la distribution des valeurs de cette variable il est plus difficile de dire si elle est distribuée selon une loi normale. Bien qu'on serait tenté de dire oui, il faudra tout de même tester si elle est distribuée selon une loi normale.

Tests de normalité:

Tests de normalité

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistiques	ddl	Sig.
Mathematics Anxiety	.084	7051	.000
Use of ICT in Mathematic Lessons	.301	7051	.000

a. Correction de signification de Lilliefors

Après avoir fait le test de normalité on remarque que le degré de significativité de nos deux variables est inférieur à 5% ce qui veut dire que nos deux variables ne sont pas distribuées selon une loi normale. Il est important de faire ce test car en ayant juste regardé l'histogramme de ANXMAT on aurait pu être tenté d'affirmer que cette variable était distribuée selon une loi normale.

Test de corrélation:

Etant donné que nos deux variables ne suivent pas une loi normale je vais faire un test de corrélation non paramétrique qui est un peu moins précis qu'un test de corrélation Pearson mais qui est plus adapté dans cette situation. Je vais donc utiliser le coefficient de corrélation Spearman afin de voir si mes deux variables sont corrélées et si c'est le cas de combien et dans quel sens.

Corrélations

			Mathematics Anxiety	Use of ICT in Mathematic Lessons
Rho de Spearman	Mathematics Anxiety	Coefficient de corrélation	1.000	.019
		Sig. (bilatéral)	.	.117
		N	7386	7051
	Use of ICT in Mathematic Lessons	Coefficient de corrélation	.019	1.000
		Sig. (bilatéral)	.117	.
		N	7051	10687

En regardant ce tableau on peut voir que la relation de corrélation entre nos deux variables est quasi inexistante. En effet nous avons une corrélation très faible positive (0,019). Ce qu'il voudrait dire que plus on utilise les technologies de l'information et de la communication plus l'anxiété augmenterait bien que ce soit très faiblement. Cependant nous ne pouvons même pas faire ces affirmation car

nous avons un degré de significativité de 11,7%. Comme ce degré de significativité est supérieur à 5% nous pouvons dire qu'il n'y a pas de corrélation entre nos deux variables. De plus même si cette corrélation avait été significative alors on aurait juste pu dire qu'on remarque que lorsqu'on utilise plus des technologies de l'information et de la communication dans les cours de math le niveau d'anxiété des élèves semble augmenter mais en aucun cas que l'utilisation des TIC explique la variabilité d'anxiété envers les mathématiques des élèves car il se peut que d'autres paramètres rentrent en compte. Afin de vérifier cela il faut faire une analyse de régression linéaire entre nos deux variables.

Régression linéaire:

En regardant ce tableau on peut voir que nos variables ont été introduites dans le modèle:

Variables introduites/éliminées^a

Modèle	Variables introduites	Variables éliminées	Méthode
1	Use of ICT in Mathematic Lessons ^b	.	Introduire

a. Variable dépendante : Mathematics Anxiety

b. Toutes les variables demandées ont été introduites.

On peut voir donc que nos deux variables font partie du modèle. Cependant ce qui est intéressant de voir est quelle proportion de variabilité de l'anxiété est expliquée par ce modèle de régression. Nous pouvons voir ceci dans ce tableau:

Récapitulatif des modèles^b

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	.022 ^a	.001	.000	1.03732

a. Prédicteurs : (Constante), Use of ICT in Mathematic Lessons

b. Variable dépendante : Mathematics Anxiety

Afin de voir quelle proportion de variabilité est expliquée par ce modèle de régression il faut regarder le R^2 . Le R^2 est de 0,1% ce qui est un très mauvais résultat. En effet si ce modèle était significatif il expliquerait que le 0,1% de la variabilité de l'anxiété envers les mathématiques. Cela voudrait dire que réellement l'utilisation des technologies de l'information et de la communication expliquerait uniquement le 0,1% de la variabilité de l'anxiété des élèves envers les mathématiques. Le modèle pourrait être calculé grâce aux résultats suivants:

Coefficients^a

Modèle	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.	Corrélations			Statistiques de colinéarité		
	B	Ecart standard	Bêta			Corrélation simple	Partielle	Partielle	Tolérance	VIF	
1	(Constante)	-.243	.012								
	Use of ICT in Mathematic Lessons	.025	.013	.022	1.880	.060	.022	.022	.022	1.000	1.000

a. Variable dépendante : Mathematics Anxiety

Si le modèle était significatif l'anxiété des élèves pourrait être expliqué à 0,1% par le modèle: Y (ANXMAT) = $-0,243 + 0,025 * (USEMATH)$.

Cependant comme on peut le voir dans ce tableau notre modèle est tout juste pas significatif:

ANOVA^a

Modèle		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
1	Régression	3.803	1	3.803	3.534	.060 ^b
	Résidus	7585.025	7049	1.076		
	Total	7588.828	7050			

a. Variable dépendante : Mathematics Anxiety

b. Prédicteurs : (Constante), Use of ICT in Mathematic Lessons

En effet on peut voir que le degré de significativité est de 6% ce qui est supérieur à 5% donc ce modèle n'est pas valide. Nous ne pouvons donc pas garder ce modèle. D'autant plus que si le modèle de régression était significatif il ne serait pas très intéressant car il n'expliquerait que le 0,1% de la variabilité de l'anxiété des élèves envers les mathématiques.

Discussion des résultats

Le but de mes analyses statistiques était de voir si l'utilisation des technologies de l'information et de la communication durant les cours de mathématiques influence l'anxiété qu'éprouvent les élèves en Suisse à l'égard des mathématiques. J'avais fait l'hypothèse que l'utilisation des TIC allait avoir un impact sur l'anxiété des élèves et que cet impact allait être négatif, c'est-à-dire que j'avais supposé que plus on utilise les technologies de l'information et de la communication dans les cours de mathématiques et moins les élèves seront anxieux à l'égard des mathématiques.

Cependant les résultats obtenus n'ont pas du tout confirmé mes hypothèses et les ont même contredit. On a pu voir par exemple qu'il n'y avait pas de corrélation significatives (11,7%) entre nos deux variables et que si elle l'avait été alors la relation aurait été l'inverse à celle supposé dans mon hypothèse. La relation aurait été positive c'est-à-dire que plus on introduirait les TIC dans les cours de mathématiques et plus cela augmenterait l'anxiété. Cependant ceci ne pourrait pas être fondé car le modèle trouvé dans notre régression linéaire n'est pas significatif (6%).

Toutefois il faut bien prendre en compte que mes tests ont été fait avec des données des tests PISA 2012. Ce qui veut dire qu'on ne peut pas dire que l'utilisation des TIC dans les cours de mathématiques n'influencent pas l'anxiété des élèves à l'égard de cette branche. Par contre on peut dire que c'est le cas en Suisse pour l'année 2012. En effet on pourrait penser que dans le futur il y aura peut-être une meilleure utilisation des TIC dans les cours de math et que ceux-ci rassureront plus les élèves. De plus il faut également comprendre que je fais mes calculs avec l'anxiété et non les résultats obtenus par les élèves en mathématiques. Je ne mesure donc pas l'efficacité de l'utilisation des TIC en mathématiques sur les notes des élèves.

Sources:

*1: (<https://equipe015.wordpress.com>, Les TIC dans les écoles, avantageux ou non?, <https://equipe015.wordpress.com/2012/02/19/les-tic-dans-les-ecoles-avantageux-ou-non/>, [consulté le 05.03.2015])

*2: (<http://www.internetactu.net>, Dans la salle de classe du futur, les résultats ne progressent pas, <http://www.internetactu.net/2011/09/21/dans-la-salle-de-classe-du-futur-les-resultats-ne-progressent-pas/>, [consulté le 05.03.2015])

*3: (<http://www.irdp.ch>, PISA 2012 Études thématiques (p.54), http://www.irdp.ch/recherche/pisa/2012/pisa2012_f.pdf, [consulté le 05.03.2015])

*4: (<http://www.oecd.org>, Mathematics Self-Beliefs and Participation in Mathematics-Related Activities (p.12), <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012-Vol3-Chap4.pdf>, [consulté le 05.03.2015])