

# Projet d'analyse quantitative sur les données issues de l'enquête PISA 2012

ou

La fréquence des travaux de groupe influence-t-elle l'ouverture à la résolution de problèmes ?

## Introduction :

Le Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves (ci-après PISA) est une enquête internationale mise en place l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) en 2000. Effectuée tous les trois ans dans les pays membres de l'OCDE, ainsi que dans d'autres pays partenaires, elle vise à évaluer les compétences des élèves de 15 ans en lecture, en mathématiques et en sciences. A chaque édition (i.e. tous les trois ans), l'une de ces trois thématiques est considérée comme principale et fait l'objet de plus de questions que les deux autres. Réalisée de manière à être comparable tant entre les pays qu'entre les éditions, cette enquête constitue une source précieuse de données inter- et intra- nationales concernant les compétences des élèves de 15 ans.

Dans le cadre de ce projet d'analyse, je me suis particulièrement intéressée à la capacité de l'apprenant à travailler en groupe et plus précisément, si, et cas échéant, comment, le travail de groupe influence la compréhension de l'apprenant de la matière enseignée ainsi que son ouverture à la résolution des problèmes.

Dans ma recherche, je me suis intéressée également à l'article «Trouver la bonne organisation » publié par Dargent et Dargent (2004). Dans leur article, ces deux pédagogues soulignent les bénéfices du travail de groupe au sein d'une classe. Ils soutiennent le fait que « d'après PIAGET, *l'école active suppose [...] une communauté de travail avec alternance de travail individuel et du travail de groupe parce que la vie collective s'est révélée indispensable à l'épanouissement de la personnalité, sous ses aspects même les plus intellectuels.* Le travail de groupe favorise le conflit socio-cognitif : l'élève, en se confrontant à d'autres, améliore son apprentissage au cours des interactions au sein du groupe.»

## Problématique :

Pourquoi s'intéresser au travail de groupe et à la capacité de l'ouverture de l'esprit de l'élève à la résolution de problèmes complexes ? Ce type de travail, et plus précisément les capacités et les compétences développées pendant le travail collectif, seront utiles aux élèves plus tard, tout au long de leur vie pendant leurs études, dans leurs parcours tant professionnel que personnel.

## Programme PISA :

La première édition de l'enquête PISA a été mise en œuvre par l'OCDE en 2000, dans de nombreux pays membres de l'OCDE et autres pays partenaires. Reconduite tous les trois

ans, plus de 70 pays membres y ont participé en 2012. L'enquête PISA a pour but la création d'une base de données unique et comparable entre différents pays, sur les compétences des élèves âgés de 15 ans dans trois domaines : la lecture, les mathématiques et les sciences. Cette enquête permet d'évaluer les compétences, les connaissances et les attitudes des élèves envers des différentes matières, ainsi que de montrer comment ces critères diffèrent d'un pays à l'autre.

De plus, le contexte lié à la résolution de problèmes et aux compétences nécessaires en résolution de problèmes a été étudié plusieurs fois lors de l'évaluation PISA, en 2003 et en 2012. Les résultats indiquent que 70% des élèves parviennent à résoudre des problèmes relativement complexes dans la majorité des pays, tandis que 10% des élèves sont incapables de résoudre même des problèmes élémentaires.

Dans le cadre de cette étude, je me suis intéressée uniquement à l'échantillon Suisse, afin de déterminer, d'une part, comment les élèves scolarisés en Suisse entrent en interaction avec les problèmes en faisant partie d'un groupe de travail et d'autre part, comment ce type de travail leur permet de développer des compétences supplémentaires, notamment en termes d'ouverture globale à la résolution de problèmes.

### Population et échantillon

La population de référence est constituée d'élèves de 15 ans scolarisés en Suisse, au sein d'institutions telles les écoles et écoles de culture générale, ainsi que d'écoles professionnelles. L'échantillon est composé de 7'142 élèves scolarisés en Suisse, âgés de 15 ans.

L'échantillonnage est effectué de manière aléatoire, par tirage au sort. Les établissements participants sont tirés au sort, en fonction de leur taille. Puis, les élèves des établissements ainsi sélectionnés sont également sélectionnés aléatoirement. L'échantillon ainsi constitué est donc représentatif de la population nationale d'élèves de 15 ans.

### Objectif :

L'objectif de cette recherche est de déterminer si la fréquence des travaux de groupe a un impact sur la compréhension de l'apprenant de la matière enseignée et sur l'ouverture de ce dernier à la résolution de problèmes.

Pour mieux comprendre l'objectif de ma recherche, je me suis intéressée à la définition de trois notions : le problème, la notion de résolution de problèmes et la notion de compétence en résolution de problèmes.

Selon la définition de Dunker (1945), donné dans PISA 2012 : « Un **problème** se pose lorsqu'un individu s'est fixé un objectif, mais qu'il ne sait pas comment l'atteindre. ...l'individu connaît du problème au début et les opérateurs, aux actions qu'il peut envisager pour atteindre la situation cible (les résultats) avec l'aide des outils qu'il a à sa disposition. Des obstacles (par exemple, le manque de connaissances ou de stratégie évidente) l'empêchent d'atteindre son objectif. Il doit donc se surmonter, ce qui implique non seulement la cognition, mais également la cognition et l'affect (Funke, 2010). », (OCDE, 2013, Cadre d'évaluation PISA 2012, page 129). Cela peut se résumer par la figure suivante :



## Méthode :

L'enquête PISA est constituée d'un questionnaire de deux heures dans les trois matières (mathématiques, compréhension de l'écrit, sciences), suivi d'un questionnaire de 45 minutes portant sur des informations socio-démographiques (milieu familial, lieu de naissance, etc.) et sur des questions relatives aux stratégies d'apprentissage et aux attitudes vis-à-vis de la thématique centrale (ici, les mathématiques) des participants.

Les données ainsi recueillies font ensuite l'objet d'une saisie et d'un codage par chacune des régions linguistiques suisses. Enfin, les données sont nettoyées par l'Australian Council for Educational Research (ACER). Ce processus donne lieu à une base de données complète incluant les réponses à chaque question du PISA 2012 pour chaque élève. Cette dernière est analysée avec SPSS v.22 dans la présente étude.

En l'espèce, trois variables sont considérées ici : une variable indépendante (Group work), se référant à la fréquence à laquelle l'élève effectue des travaux de groupe, et deux variables dépendantes, l'une se référant à l'ouverture de l'élève à la résolution de problèmes (OPENPS), l'autre aux stratégies métacognitives mises en œuvre par l'élève par rapport aux mathématiques (Improve understanding). Elles sont détaillées ci-après.

## Présentation des variables :

### Variable indépendante :

#### Travail de groupe - Group Work: [IC10Q09]

Il est demandé à l'élève d'évaluer à quelle fréquence il effectue des travaux de groupe avec ses pairs, à l'école. Elle est cotée sur une échelle de Likert en 5 points, de Jamais ou presque jamais (1) à Tous les jours (5). Il s'agit donc d'une variable quantitative ordinale dans la base de données. Les réponses possibles se déclinent comme suit :

1 = "Never or hardly never" – Jamais ou presque jamais<sup>1</sup>

2 = "Once or twice a month" – Une à deux fois par mois

3 = "Once or twice a week" – Une à deux fois par semaine

4 = "Almost every day" – Pratiquement chaque jour

5 = "Every day" – Chaque jour

### Variables dépendantes :

Deux variables dépendantes sont utilisées ici. La première se réfère à l'ouverture de l'élève à la résolution de problèmes (OPENPS). Il s'agit d'un indicateur construit à partir de quatre autres questions, soit une variable quantitative continue. Les questions sur la base desquelles cet indicateur est construit questionnent l'élève sur sa façon de réagir face à des problèmes nouveaux. Des propositions de réactions doivent être cotées par l'élève sur une échelle de Likert en 5 points, de Tout à fait comme moi (1), à Pas du tout comme moi (5). Des exemples de ces questions dont est issu l'indicateur utilisé sont illustrés aux Figures 1 et 2 ci-dessous.

---

<sup>1</sup> Traduction libre de l'anglais.

La première variable dépendante, quantitative continue, est donc la suivante : Ouverture à la résolution de problèmes – Opening for problem solving (OPENPS). Il s'agit d'un indicateur global de l'ouverture à la résolution de problèmes.

Quant à la seconde, il s'agit d'Improve Understanding: [ST53Q02] – Amélioration de la compréhension.

La question demande de cocher celle des trois options qui décrivent le mieux l'approche des mathématiques de l'élève. En l'espèce, trois choix sont proposés :

1 = Lorsque j'étudie les mathématiques, j'essaie de comprendre quels concepts je ne comprends pas complètement. (= Improve understanding)

2 = Lorsque j'étudie les mathématiques, j'essaie de trouver un nouveau moyen de trouver la réponse. (= « new way »)

3 = Lorsque j'étudie les mathématiques, je vérifie si je me rappelle du travail que j'ai déjà effectué. (= « check memory »).

**Q36 How well does each of the following statements below describe you?**

*(Please tick only one box in each row.)*

	<i>Very much like me</i>	<i>Mostly like me</i>	<i>Somewhat like me</i>	<i>Not much like me</i>	<i>Not at all like me</i>
a) When confronted with a problem, I give up easily.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
b) I put off difficult problems.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
c) I remain interested in the tasks that I start.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
d) I continue working on tasks until everything is perfect.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
e) When confronted with a problem, I do more than what is expected of me.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>

Figure 1. Illustration d'une des questions dont est issu l'indicateur global OPENPS (Q36).

**Q37 How well does each of the following statements below describe you?**

*(Please tick only one box in each row.)*

	<i>Very much like me</i>	<i>Mostly like me</i>	<i>Somewhat like me</i>	<i>Not much like me</i>	<i>Not at all like me</i>
a) I can handle a lot of information.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b) I am quick to understand things.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
c) I seek explanations for things.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
d) I can easily link facts together.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
e) I like to solve complex problems.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

Figure 2. Illustration d'une question portant sur l'ouverture à la résolution de problèmes, dont est issu l'indicateur global OPENPS utilisé dans la présente étude (Q37).

### Analyses :

Afin de déterminer si la fréquence des travaux de groupe a une influence sur l'ouverture à la résolution de problèmes de l'élève, une ANOVA (analyse de variance) sera réalisée, dès lors que la VD « OPENPS » est une variable quantitative continue, tandis que la VI Group Work est une variable ordinale en 5 points. En outre, pour déterminer si une relation entre la fréquence du travail de groupe (ou variable group work) et la compréhension des mathématiques (improve understanding) existe, un Chi2 d'indépendance sera réalisé.

### Résultats :

Les résultats de l'analyse de la variance (ANOVA) de Group Work et OPENPS sont présentés dans les tableaux 1 et 2 ci-dessous.

Tableau 1. Caractéristiques de l'échantillon de 7'142 individus sur l'indicateur global OPENPS.

Caractéristiques								
Openness for Problem Solving								
	N	Moyenne	Ecart type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95 % pour la moyenne		Minimum	Maximum
					Borne inférieure	Borne supérieure		
Never or hardly ever	3752	-.020902	.9386691	.0153243	-.050947	.009143	-3.6333	2.4465
Once or twice a month	2176	-.033828	.8777661	.0188170	-.070729	.003074	-3.6333	2.4465
Once or twice a week	854	.009360	.8945841	.0306120	-.050723	.069444	-3.6333	2.4465
Almost every day	232	.133084	.9449123	.0620365	.010854	.255313	-2.0940	2.4465
Every day	128	.103598	1.3244122	.1170626	-.128048	.335243	-3.6333	2.4465
Total	7142	-.013988	.9242967	.0109371	-.035428	.007452	-3.6333	2.4465



Tableau 2. Résultat de l'analyse de variance entre Travail de groupe et Ouverture à la résolution de problèmes (OPENPS).

**ANOVA**

Openness for Problem Solving

	Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
Inter-groupes	8.289	4	2.072	2.428	.046
Intragroupes	6092.441	7137	.854		
Total	6100.730	7141			

Au vu des résultats de l'ANOVA effectuée (cf. Tableau 2), la valeur de signification est de 0.046, soit  $p\text{-val} < 0.05$ . Ce résultat indique qu'il y a une différence significative ( $ddl = 4$ ,  $F = 2.428$ ,  $N = 7'142$ ) entre les groupes de la variable Group Work (Jamais ou pratiquement jamais / Une à deux fois par mois / Une à deux fois par semaine / Pratiquement tous les jours / Tous les jours) sur la valeur de la variable Ouverture à la résolution de problèmes (OPENPS). Cependant, l'ANOVA ainsi effectuée n'indique pas quelle comparaison de paires des groupes précités est significative. Ainsi, un test post-hoc (ou test de comparaisons multiples) doit être réalisé, afin de déterminer quelle paire des groupes de la variable Group Work présente une différence significative sur la valeur de la variable OPENPS. Les résultats de ce dernier sont présentés aux Tableaux 3 ci-dessous.

Tableau 3. Résultats du test de comparaisons multiples entre les paires des groupes de la variable Group Work.

### Tests post hoc

#### Comparaisons multiples :

Variable dépendante: Openness for Problem Solving  
Scheffé

(I) At School - Group work	(J) At School - Group work	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Sig.	Intervalle de confiance à 95 %	
					Borne inférieure	Borne supérieure
Never or hardly ever	Once or twice a month	.0129255	.0248961	.992	-.063780	.089631
	Once or twice a week	-.0302625	.0350299	.945	-.138191	.077666
	Almost every day	-.1539857	.0625061	.194	-.346568	.038597
	Every day	-.1244998	.0830457	.690	-.380366	.131366
Once or twice a month	Never or hardly ever	-.0129255	.0248961	.992	-.089631	.063780
	Once or twice a week	-.0431880	.0373079	.855	-.158135	.071759
	Almost every day	-.1669112	.0638106	.145	-.363513	.029691
	Every day	-.1374252	.0840320	.614	-.396330	.121479
Once or twice a week	Never or hardly ever	.0302625	.0350299	.945	-.077666	.138191
	Once or twice a month	.0431880	.0373079	.855	-.071759	.158135
	Almost every day	-.1237232	.0684037	.514	-.334477	.087030
	Every day	-.0942372	.0875709	.885	-.364045	.175571
Almost every day	Never or hardly ever	.1539857	.0625061	.194	-.038597	.346568
	Once or twice a month	.1669112	.0638106	.145	-.029691	.363513
	Once or twice a week	.1237232	.0684037	.514	-.087030	.334477
	Every day	.0294860	.1017279	.999	-.283940	.342912
Every day	Never or hardly ever	.1244998	.0830457	.690	-.131366	.380366
	Once or twice a month	.1374252	.0840320	.614	-.121479	.396330
	Once or twice a week	.0942372	.0875709	.885	-.175571	.364045
	Almost every day	-.0294860	.1017279	.999	-.342912	.283940

Niveau de signification = 0.05

Le test post-hoc indique qu'aucune paire de groupes sur la variable Group Work ne présente de différence significative sur la valeur d'OPENPS, puisqu'aucune p-valeur n'est inférieure à 0.05. Toutefois, les p-valeurs les plus faibles sont entre le groupe qui effectue des travaux de groupe presque tous les jours, et ceux qui n'en font presque jamais et une à deux fois par mois ( $p=0.194$  et  $p=0.145$ , respectivement). Il s'agit bien là d'une tendance, et non d'une différence significative.

Quant aux résultats du test du Chi2 d'indépendance réalisé entre les variables Group Work et Improve Understanding, ils sont présentés aux Tableaux 4, 5 et 6 ci-dessous.

Tableau 4. *Récapitulatif de l'échantillon sur lequel a été réalisé le test du Chi2 d'indépendance (N=6'984).*

	Récapitulatif de traitement des observations					
	Observations					
	Valide		Manquant		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
At School - Group work * Learning Strategies - Improve Understanding vs. New Ways vs. Memory	6984	62.2%	4245	37.8%	11229	100.0%

Tableau 5. *Tableau croisé des variables Group Work et Improve Understanding (N=6'984).*

			Learning Strategies - Improve Understanding vs. New Ways vs. Memory			Total
			Improve understanding	new ways	check memory	
At School - Group work	Never or hardly ever	Effectif % dans Learning Strategies - Improve Understanding vs. New Ways vs. Memory	2675 54.5%	526 54.3%	599 54.0%	3800 54.4%
	Once or twice a month	Effectif % dans Learning Strategies - Improve Understanding vs. New Ways vs. Memory	1500 30.6%	244 25.2%	306 27.6%	2050 29.4%
	Once or twice a week	Effectif % dans Learning Strategies - Improve Understanding vs. New Ways vs. Memory	540 11.0%	134 13.8%	149 13.4%	823 11.8%
	Almost every day	Effectif % dans Learning Strategies - Improve Understanding vs. New Ways vs. Memory	125 2.5%	43 4.4%	30 2.7%	198 2.8%
	Every day	Effectif % dans Learning Strategies - Improve Understanding vs. New Ways vs. Memory	67 1.4%	21 2.2%	25 2.3%	113 1.6%
Total	Effectif % dans Learning Strategies - Improve Understanding vs. New Ways vs. Memory	4907 100.0%	968 100.0%	1109 100.0%	6984 100.0%	



Tableau 6. Résultat du test du Chi2 réalisé entre les variables Group Work et Improve Understanding (N=6'984).

**Tests du khi-deux**

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	34.778 <sup>a</sup>	8	.000
Rapport de vraisemblance	33.183	8	.000
Association linéaire par linéaire	6.941	1	.008
N d'observations valides	6984		

a. 0 cellules (0.0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 15.66.

Au vu de ce qui précède (cf. Tableau 4), le lecteur aura remarqué que l'échantillon initialement utilisé dans cette étude (N=7'142) s'est réduit à 6'984 individus, en raison des valeurs manquantes. Ainsi, plus d'une centaine d'élèves n'ont pas répondu aux questions d'intérêt, et ne peuvent donc être inclus dans l'analyse. La valeur du Chi2 équivaut à 34.778 (ddl = 8, p-val<0.05) et le test est significatif à moins de 5%. La p-valeur s'approche par ailleurs de zéro. Au vu de ce qui précède, il apparaîtrait qu'il existe une relation significative entre la variable Group Work et la variable Improve Understanding, même si le test du Chi2 ne permet pas de déterminer quelle paire de groupes présente cette différence significative. Des analyses ultérieures pourraient permettre de déterminer ceci ; cependant, elles ne seront pas réalisées ici.

### Discussion:

Au vu des analyses effectuées, il apparaît que nos deux hypothèses sont corroborées. En effet, tant l'ANOVA que le test du Chi2 sont significatifs, ce qui suppose une relation significative tant entre les variables Group Work et OPENPS, qu'entre les variables Group Work et Improve Understanding. Ainsi, le travail de groupe influencerait l'ouverture à la résolution de problèmes, notamment pour les élèves le pratiquant de manière quasi-quotidienne, par rapport à ceux ne le pratiquant jamais ou une fois par mois. Ceci, même si le test post-hoc ne révèle qu'une tendance, et non une différence significative, entre ces deux catégories.

En outre, les résultats du test du Chi2 laissent supposer que la fréquence des travaux de groupe aurait une influence sur la façon dont les élèves appréhendent la matière enseignée, même s'il n'indique pas quelle paire est significative.

## Conclusion :

En conclusion, il apparaît que le travail de groupe influencerait l'ouverture à la résolution de problème présentée par les élèves de 15 ans scolarisés en Suisse, ainsi que leur attitude métacognitive lorsqu'ils rencontrent un problème en mathématiques.

Par le biais des indicateurs présents dans l'enquête PISA, des études ultérieures pourraient effectuer des analyses approfondies quant à la relation entre la fréquence des travaux de groupe et d'autres variables. En outre, des comparaisons internationales ou entre les différentes éditions de l'enquête PISA pourraient approfondir nos connaissances dans ce domaine, et mettre en lumière comment, dans un cadre scolaire, le travail de groupe influence les compétences générales des élèves, compétences qui pourraient leur être utiles dans différents domaines de leur vie d'adultes.

## Bibliographie :

*Cadre d'évaluation et d'analyse du cycle PISA 2012*. Compétences en mathématique, en compréhension de l'écrit, en sciences, en résolution de problèmes et en matières financières. <http://tecfa.unige.ch/guides/methodo/PISA/pisa-2012/manuels-documentation/PISA%202012%20framework%20en%20français.pdf>

*Analyse de données quantitatives*. Edutechwiki.  
[http://edutechwiki.unige.ch/fr/Analyse\\_de\\_donn%C3%A9es\\_quantitatives](http://edutechwiki.unige.ch/fr/Analyse_de_donn%C3%A9es_quantitatives)

*Principes de base d'analyse statistiques*. Edutechwiki.  
[http://edutechwiki.unige.ch/fr/Principes\\_de\\_base\\_d'analyse\\_statistique](http://edutechwiki.unige.ch/fr/Principes_de_base_d'analyse_statistique)

Dargent, G., & Dargent, O. (2004). *Trouver la bonne organisation*. Dossier nr. 424. « Le travail de groupe ». Cahiers pédagogiques. <http://www.cahiers-pedagogiques.com/Trouver-la-bonne-organisation>

Stephanie Bearnais-Barbry, (2005-2006). *Le travail de groupe : un moteur pour l'apprentissage des sciences physiques et chimiques par une classe de seconde*. <http://www.youscribe.com/catalogue/presentations/education/le-travail-de-groupe-un-moteur-pour-l-apprentissage-des-sciences-393799>

Echanger. n°68. (avril 2005). *Le travail de groupe*. [www.pedagogie.ac-nantes.fr/](http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/)

*Répertoire contenant les fichiers pour faire l'analyse avec le sondage PISA 2012*.

Server TECFA. <http://tecfa.unige.ch/guides/methodo/PISA/pisa-2012/>