

# Influence du patron d'attribution et de la perception du contrôle sur l'anxiété vis-à-vis des mathématiques

Analyse statistique des données de l'enquête PISA 2012

30/03/2014

**Méthodes de recherche en technologies éducatives – Master MALTT**

Mattia Alexandre Fritz

# 1 TABLE DES MATIÈRES

---

2	Résumé .....	2
3	Introduction .....	2
4	Méthode .....	3
4.1	Population.....	3
4.2	Matériel .....	3
4.2.1	Base de donnée et logiciel.....	3
4.3	Indices.....	3
4.3.1	Création d'une échelle pour l'anxiété .....	4
4.3.2	Création de deux groupes indépendants .....	5
4.4	Variables et hypothèse opérationnelle .....	7
4.5	Analyse statistique .....	7
5	Résultats .....	7
5.1	Analyse exploratoire .....	7
5.2	Postulats de l'ANOVA.....	8
5.3	Résultats de l'ANOVA.....	9
6	Discussion .....	9
7	Bibliographie.....	10

## 2 RÉSUMÉ

---

Les difficultés en mathématiques peuvent être considérées un événement négatif pour les étudiants et par conséquent une source d'anxiété. Nous proposons dans une analyse statistique exploratoire un possible lien entre un profil d'étudiant « résigné » – caractérisé par une internalisation des échecs et une perception d'absence de contrôle – et le niveau d'anxiété vis-à-vis des mathématiques dans le cadre des données issues de l'enquête PISA 2012. Notre hypothèse suggère que les étudiants qui présente ce type de profil éprouvent plus d'anxiété comparé aux étudiants qui ne présentent pas ce profil. Les résultats, malgré plusieurs limites méthodologiques de notre analyse, semblent confirmer ce lien qui serait intéressant d'explorer de manière plus approfondie.

## 3 INTRODUCTION

---

L'anxiété est une condition désagréable d'un point de vue émotif, mais elle présente aussi une influence négative au niveau cognitif. En effet, le fait de se préoccuper occupe des ressources cognitives qui pourraient être destinées à l'évaluation et compréhension des événements.

Une source d'anxiété, bien qu'elle ne soit pas la seule, est représentée par les difficultés et dans le milieu scolaire les mathématiques représentent souvent la difficulté plus grande. C'est très probablement à ce propos que parmi les indices de l'enquête PISA 2012 (OCDE, 2013) on trouve des indices justement sur l'anxiété vis-à-vis des mathématiques. Ces indices sont « [c]onstructed index based on students' responses about feelings of stress and helplessness when dealing with mathematics » (OECD, 2013, p. 4). Le même OCDE affirme que « on average across OECD countries, greater mathematics anxiety is associated with a 34-point lower score in mathematics – the equivalent of almost one year of school. » (OECD, 2013, p. 4). Il serait donc important de comprendre les causes de l'anxiété vis-à-vis les mathématiques afin de trouver des éléments qui permettent une nouvelle représentation mentale des difficultés.

À ce sujet, nous proposons dans ce texte une analyse exploratoire qui est largement basée sur des assumptions psychologiques liées aux styles (ou patrons) d'attributions, au contrôle et à la résignation. Nous essayerons d'adapter des éléments connus au niveau pathologique dans un milieu non pathologique pour établir si des analogies sont présentes et si ces analogies permettent de faire une hypothèse sur une probable source d'anxiété.

Le rôle du style (ou patron) d'attribution a été largement étudié en psychologie dans le cadre de la dépression. En effet, une attribution d'événements négatifs à des causes internes, stables et globales est à la base de la résignation qui peut entraîner un trouble dépressif (Peterson, et al., 1982). En considération de la co-morbidité fréquente entre troubles anxieux et dépressifs, nous nous attendons à ce que les styles d'attributions puissent être généralisés aussi à l'anxiété. De plus, l'anxiété est aussi le résultat d'une perception de manque de contrôle sur les événements qui nous entourent. Green (1995, p. 129) relève que « many studies have shown that stressful conditions produce less stress when the persons subjected to them believe that they have some degree of control over them ».

Un style d'attribution qui internalise les échecs et la perception de manque de contrôle peuvent être à la base d'un sentiment de résignation. Grâce à la présence d'indices relatives à l'attribution de l'échec et à la perception du contrôle, nous essayerons de déterminer si parmi les étudiants suisses qui ont participé à l'enquête PISA 2012 il est possible d'identifier un profil résigné, et si ce style est associé à un niveau d'anxiété vis-à-vis des mathématiques plus élevé par rapport à des étudiants qui ne présentent pas ce profil.

## 4 MÉTHODE

---

### 4.1 POPULATION

Les statistiques prises en considérations concernent des étudiants de 15 ans inscrits dans les écoles en Suisse qui ont participé à l'enquête PISA 2012.

### 4.2 MATÉRIEL

#### 4.2.1 Base de donnée et logiciel

Nous avons utilisé pour notre analyse les données contenues dans les bases des données mises à disposition par l'enquête PISA. Nous avons traité seulement la base de données concernant les étudiants en Suisse. Les données été disponibles pour le traitement avec le logiciel SPSS, nous les avons d'abord exportées en format Excel et les avons ensuite importées dans le logiciel STATISTICA (version 12).

### 4.3 INDICES

Nous avons focalisé notre analyse statistique sur onze indices présents dans la base des données. Ces indices représentent des affirmations pour lequel l'étudiant devait indiquer son degré d'accord. Au niveau statistique, le codage des indices était les mêmes, et prévoyait aussi des options pour des réponses incomplètes, ou absence de réponse. Nous avons donc dans un premier temps trié les étudiants de manière à ce qu'ils aient fourni une réponse valide à tous les indices. Ce trie a réduit notre échantillon à 3508 sujets.

Le tableau suivant illustre les indices utilisés pour notre analyse. Quatre réponses étaient possibles pour chaque question :

1. Fortement en accord (Strongly agree)
2. En accord (Agree)
3. En désaccord (Disagree)
4. Fortement en désaccord (Strongly disagree)

Tableau 1 Liste des indices utilisés pour l'analyse statistique

#	Code	Catégorie	Question posée
1	ST42Q01	Maths anxiety	« Je m'inquiète souvent en pensant que j'aurai des difficultés en cours de mathématiques »
2	ST42Q03	Maths anxiety	« Je suis très tendu quand j'ai un devoir de mathématiques à faire »
3	ST42Q05	Maths anxiety	« Je deviens très nerveux quand je travaille à des problèmes de mathématiques »
4	ST42Q08	Maths anxiety	« Je me sens perdu quand j'essaie de résoudre un problème de mathématiques »
5	ST42Q10	Maths anxiety	« Je m'inquiète à l'idée d'avoir de mauvaises notes en mathématiques »
6	ST43Q02	Perceived control	« Réussir ou échouer en mathématiques ne dépend que de moi »
7	ST43Q05	Perceived control	« Si je le voulais, je pourrais avoir de bons résultats en mathématiques »
8	ST43Q06	Perceived control	« Que j'étudie ou non pour mes examens, je n'ai pas de bons résultats en mathématiques »
9	ST44Q01	Attributions to failure	« Je ne suis pas très bon en résolution de problèmes mathématiques »
10	ST44Q03	Attributions to failure	« Cette semaine mon professeur n'a pas bien expliqué cette matière » (et cela est la cause d'une mauvaise note)
11	ST44Q05	Attributions to failure	« Parfois le contenu du cours est trop difficile »

Les histogrammes sur les 11 indices montrent que la répartition des réponses n'est pas toujours homogène, mais néanmoins dans tous les indices toutes et quatre les réponses ont été choisies par les étudiants (min 2%). Il n'y a aucun indice dans lequel une réponse a été choisie par plus de 50% des étudiants (max 49%). Cela nous suggère que les indices discriminent les étudiants.

#### 4.3.1 Création d'une échelle pour l'anxiété

D'abord, nous avons procédé afin de créer un indice pour mesurer l'anxiété vis-à-vis des mathématiques. Pour cela, nous avons créé un « index of mathematics anxiety » propre à la Suisse en moyennant les indices 1 à 5 du Tableau 1. Contrairement à l'OCDE qui a standardisé le score en fonction de la moyenne pour une comparaison entre Pays, nous avons gardé le score brut de la moyenne des cinq indices afin de créer une échelle quantitative qui va de 1 (très peu anxieux) à 4 (très anxieux) pour comparer les étudiants Suisses. Nous avons appelé cette échelle ANXSCALE (Figure 1) et elle présente une moyenne de 2.72 et un écart type de 0.68.

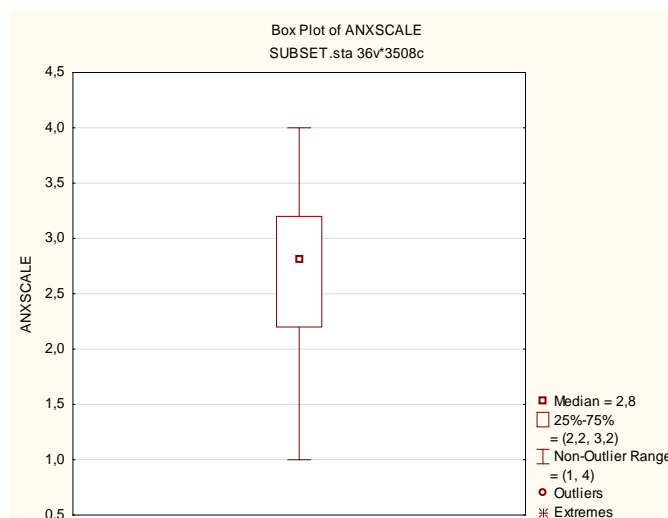


Figure 1 Box Plot de ANXSCALE (N=3508)

#### 4.3.2 Création de deux groupes indépendants

En ce qui concerne le profil d'étudiant qui présente une possible résignation, nous avons utilisé une combinaison entre l'attribution de l'échec et la perception du contrôle. Comme nous l'avons indiqué dans l'introduction, la résignation se caractérise par une attribution interne de l'échec et la perception de ne pas pouvoir contrôler les événements.

Pour déterminer un patron d'attribution de ce type, nous avons d'abord apparié les réponses « fortement en accord » et « en accord » d'une part, et « en désaccord » et « fortement en désaccord » de l'autre. En d'autres termes, au lieu de créer une échelle quantitative comme dans le cas de l'anxiété, nous avons créé un groupe d'étudiants qui avait répondu aux indices de manière à suggérer une possible résignation. Les affirmations utilisées pour discriminer ce profil n'étaient cependant pas posées toutes de la même manière. En d'autres termes, il n'était pas possible de diviser les étudiants en fonction du fait qu'ils étaient tous en accord avec les propositions. Certains propositions dénotent d'une possible résignation plutôt si l'étudiant est en désaccord. Le tableau suivant illustre et explique les indices dans cette perspective.

Table 1 Avis nécessaire pour être considéré dans le profil qui présente une possible résignation

Affirmation	Avis liée à une possible résignation
« Réussir ou échouer en mathématiques ne dépend que de moi. »	Désaccord : l'étudiant doit être en désaccord car de cette manière il suggère qu'il n'a pas de contrôle sur les résultats.
« Si je le voulais, je pourrais avoir de bons résultats en mathématiques. »	Désaccord : l'étudiant doit être en désaccord car de cette manière il suggère que même s'il voulait, il ne pourrait pas avoir de bons résultats.
« Que j'étudie ou non pour mes examens, je n'ai pas de bons résultats en mathématiques. »	Accord : l'étudiant doit être d'accord car il suggère que ses efforts ne déterminent pas le résultat.
« Je ne suis pas très bon en résolution de problèmes mathématiques. »	Accord : l'étudiant doit être d'accord car il suggère que son niveau de mathématique est similaire à un trait de personnalité

Affirmation	Avis liée à une possible résignation
« Cette semaine, mon professeur n'a pas bien expliqué cette matière. » (et cela est la cause d'une mauvaise note)	Désaccord : l'étudiant doit être en désaccord car il suggère que ce n'est pas la faute du professeur, mais la sienne, s'il n'a pas bien compris la matière.
« Parfois le contenu du cours est trop difficile. »	Désaccord : l'étudiant doit être en désaccord car il suggère que ce n'est pas le cours qui est trop difficile mais c'est lui qui n'est pas assez bien pour le suivre.

Nous avons par conséquent trié les 3508 étudiants dans notre jeu de données afin que seulement les étudiants qui présentaient toutes les réponses en accord avec le profil été considérée comme des sujets faisant partie du groupe qui présenterait une possible résignation. Nous avons créé un nouvel indice que nous avons appelé ATTRSTYLE pour lequel deux valeurs sont possibles :

1. RES : l'étudiant a répondu aux 6 indices en accord avec les réponses attendues
2. MIX : l'étudiant a répondu différemment à un ou plusieurs indices

Les deux groupes sont indépendants car un étudiants ne peut pas en même temps faire partie des deux groupes : soit il présente le profil pour appartenir au groupe RES, soit il ne le présente pas et il fait partie du groupe MIX. L'histogramme suivant montre la répartition des étudiants dans les deux groups.

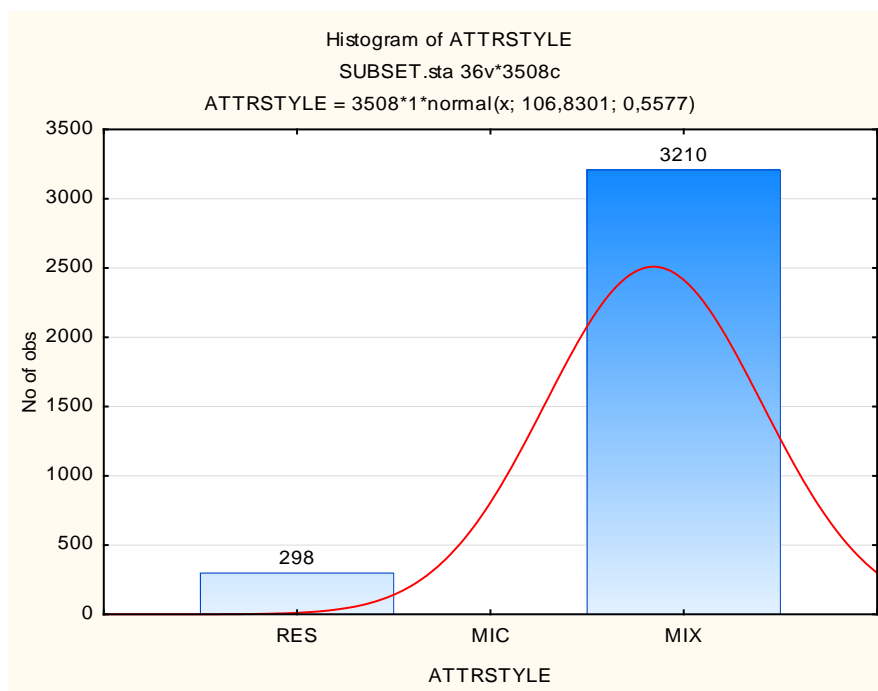


Figure 2 Répartition des étudiants dans deux groupes indépendants (N=3208)

#### 4.4 VARIABLES ET HYPOTHÈSE OPÉRATIONNELLE

Sur la base des indices créés, les variables dépendante et indépendante sont les suivantes :

- VI : style d'attribution (ATTRSTYLE) en deux modalités
  - Résigné (RES) : l'étudiant présente un style d'attribution qui se caractérise par l'internalisation des échecs et par la perception d'absence de contrôle sur les événements qui concerne les mathématiques ;
  - Mixte (MIX) : l'étudiant présente un style d'attribution qui ne se caractérise pas par un style résigné.
- VD : le niveau d'anxiété vis-à-vis des mathématiques (ANXSCALE) sur une échelle quantitative dans laquelle un score bas représente une faible anxiété et un score élevé une forte anxiété.

Sur la base de ces variables nous nous attendons à ce que les étudiants présentant un style d'attribution résigné présentent un niveau d'anxiété moyen supérieur aux étudiants qui ne présente pas ce style. En d'autres termes :

$$H_1 : M(\text{ANXSCALE})_{\text{RES}} > M(\text{ANXSCALE})_{\text{MIX}}$$

$$H_0 : M(\text{ANXSCALE})_{\text{RES}} = M(\text{ANXSCALE})_{\text{MIX}}$$

#### 4.5 ANALYSE STATISTIQUE

En fonction de la présence d'une variable indépendante qualitative et une variable dépendante quantitative, nous avons procédé à une analyse des variances (ANOVA). Bien qu'en présence de seulement deux modalités de la VI une analyse des variances, un test  $t$  à groupes indépendants ou une régression linéaire avec une variable muette soient équivalents, nous préférons l'ANOVA pour la présentation des résultats.

Nous sommes également de l'avis que le déséquilibre entre les deux groupes expérimentaux soit représentatif de la population, car nous effectuons l'analyse sur un échantillon de 3508 sujets. En d'autres termes, nous pensons que le rapport entre les deux groupes est conforme au fait que dans la population il y a un nombre inférieur d'étudiants qui présentent un profil résigné.

## 5 RÉSULTATS

---

### 5.1 ANALYSE EXPLORATOIRE

Nous avons dans un premier temps effectué une analyse exploratoire pour observer la répartition des niveaux d'anxiété en fonction du groupe. Le box plot montre que le groupe RES présente des outliers, mais globalement la répartition est gaussienne.



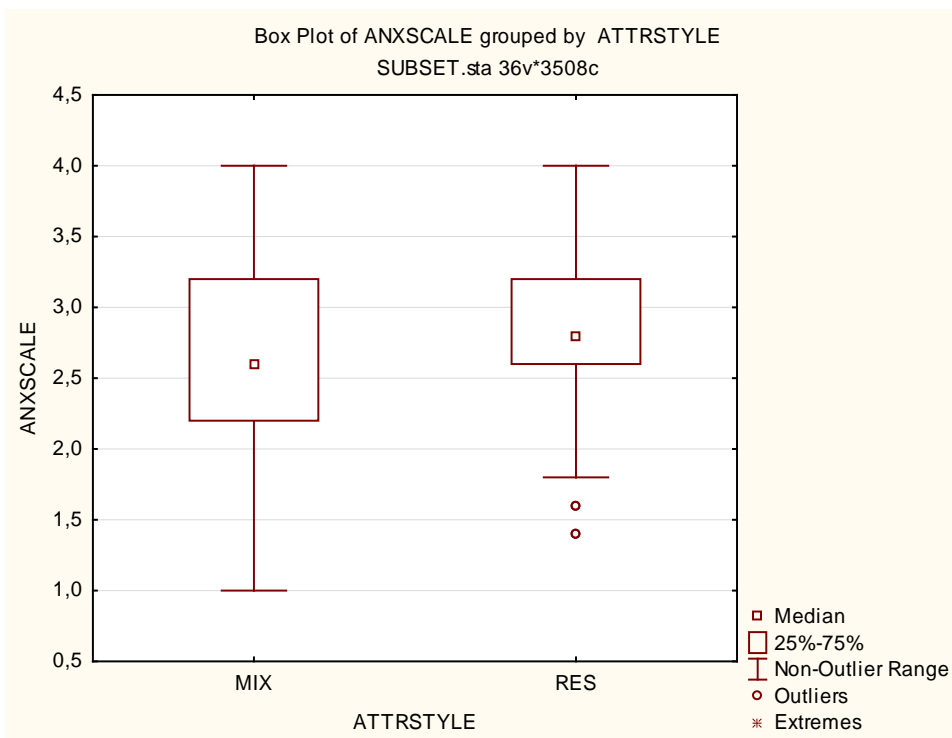


Figure 3 Box Plot de ANXSCALE en fonction du groupe ATTRSTYLE (N=3508)

## 5.2 POSTULATS DE L'ANOVA

Nous avons contrôlé à ce que les résidus soient répartis de manière homogène dans les deux groupes d'étudiants. Le graphique suivant montre que les postulats d'application de l'ANOVA sont respectés.

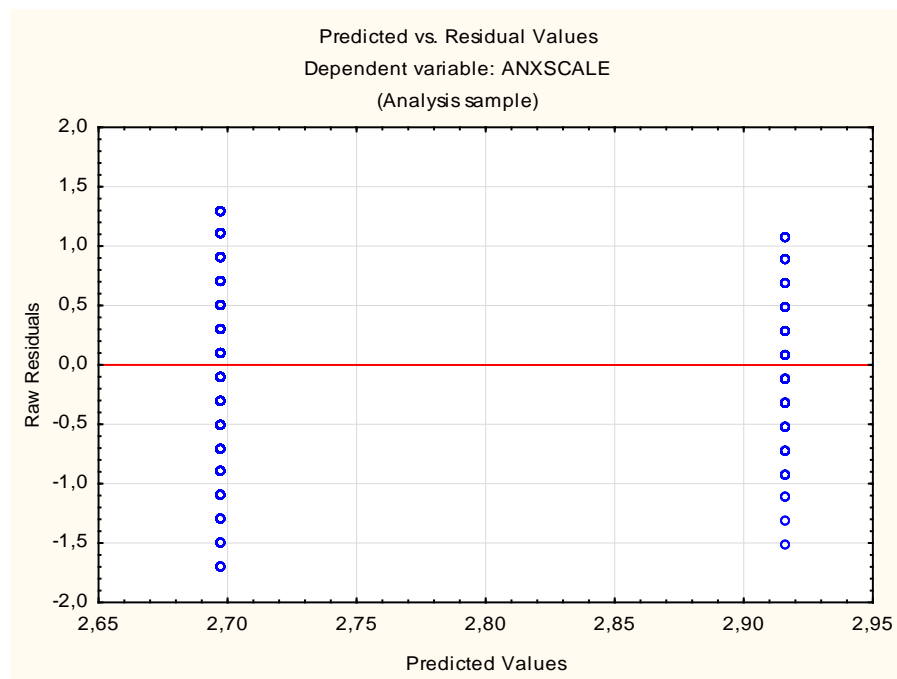


Figure 4 Distribution des résidus homogène

### 5.3 RÉSULTATS DE L'ANOVA

L'analyse des variances rejette notre hypothèse  $H_0$  avec  $p$ -valeur  $< 0.000$ . Nous pouvons par conséquent en déduire que les moyennes d'anxiété vis-à-vis des mathématiques ne sont pas les mêmes.

Univariate Tests of Significance, Effect Sizes, and Powers for ANXSCALE (SUBSET.sta)								
Sigma-restricted parameterization								
Effective hypothesis decomposition								
Effect	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p	Partial eta-squared	Non-centrality	Observed power (alpha=0.05)
Intercept	8591,517	1	8591,517	18504,94	0,000000	0,840716	18504,94	1,000000
ATTRSTYLE	13,090	1	13,090	28,19	0,000000	0,007977	28,19	0,999594
Error	1627,774	3506	0,464					

Figure 5 Résultats de l'ANOVA (N=3508)

Le graphique suivant nous confirme en même temps que la moyenne des étudiants RES est supérieure à la moyenne des étudiants MIX. Les deux intervalles des confiances ne se superposent pas.

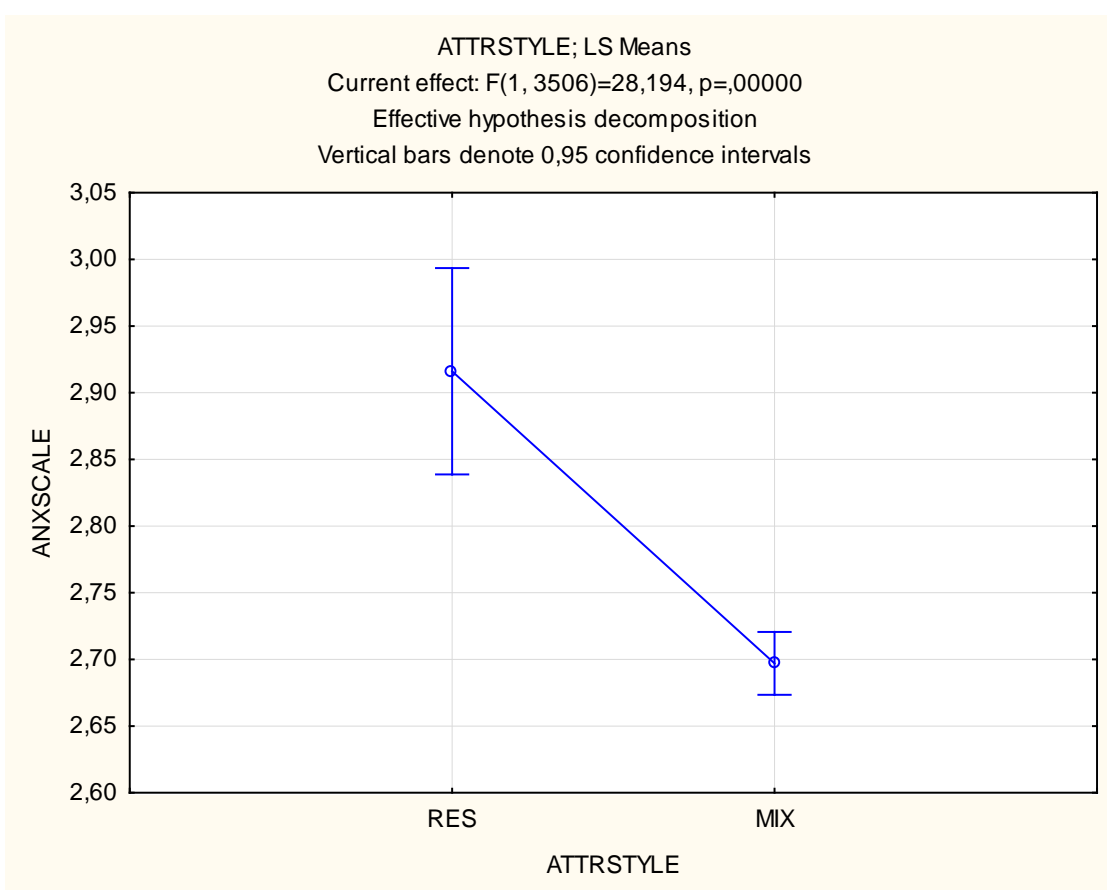


Figure 6 Illustration graphique des deux moyennes des groupes RES et MIX. La moyenne du groupe RES est significativement supérieure à la moyenne du groupe MIX (N=3508) avec  $p$ -valeur  $< 0.000$

## 6 DISCUSSION

Nos résultats suggèrent que les étudiants avec un profil « résigné » éprouvent significativement plus d'anxiété par rapport aux autres étudiants qui ne présentent pas ce profil. Il est important cependant de

noter en même temps que le niveau d'anxiété moyen est plutôt élevé et par conséquent, même si la différence entre les deux moyennes est significative, il serait erroné d'affirmer que seulement les étudiants avec un profil « résigné » éprouvent de l'anxiété. En d'autres termes, les résultats de notre analyse ne permettent pas d'identifier la cause de l'anxiété, mais seulement de déterminer un facteur qui semble déterminer un niveau d'anxiété encore plus élevé.

Notre analyse présente en même temps plusieurs points méthodologiques qui mériteraient d'être affinés dans une analyse plus approfondie. D'abord, la subdivision des étudiants dans les deux groupes que nous avons proposés relève plutôt d'une démarche clinique dans laquelle une population pathologique est comparée à une population « normale ». Nous ne disposons certainement pas des éléments nécessaires pour une telle discrimination et l'attribution d'un profil « résigné » à des étudiants tout simplement sur la base de la réponse à 6 questions présente déjà quelques éléments critiques au niveau éthique. Il serait sans doute plus intéressant de créer plusieurs profils en fonction du style d'attribution et de la perception du contrôle, pour tester par exemple si la combinaison de ces deux éléments présente un effet d'interaction.

En outre, la création d'une échelle d'anxiété par moyen de la simple conversion d'une échelle qualitative en échelle quantitative, bien que c'est méthode ne soit pas nouvelle, ne permet pas d'inférer si cette échelle mesure effectivement l'anxiété des mathématiques. Nous ne sommes pas au courant des démarches statistiques qui ont permis à l'OCDE de créer leurs indices d'anxiété, mais nous sommes sûrs que des modélisations plus complexes ont été utilisées.

En conclusion, nous sommes de l'avis qu'une collaboration plus étroite entre psychologie et science de l'éducation pourrait effectivement permettre de comprendre et améliorer les conditions des élèves. La quantité de données disponibles à travers l'enquête PISA est difficilement comparable aux données qui sont normalement recueillies dans les expériences en psychologie. Des moyens statistiques adéquats pourraient permettre de contrebalancer l'absence d'un plan expérimental dans lequel des variables sont contrôlées à priori, surtout si à posteriori on a l'occasion de travailler avec un grand échantillon.

## 7 BIBLIOGRAPHIE

---

- Green, R. G. (1995). *Human motivation: A social psychological approach*. Belmont, CA: Wadsworth.
- OCDE. (2013). *Principaux résultats de l'Enquête PISA 2012 : ce que les élèves de 15 ans savent et ce qu'ils peuvent faire avec ce qu'ils savent*. Paris, France: OCDE.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Results: Ready to Learn Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs (Volume III)*. Paris, France: OECD Publishing.
- Peterson, c., Semmel, A., von Baeyer, C., Abramson, L. Y., Metalsky, G. I., & Seligman, M. E. (1982). The attributional style questionnaire. *Cognitive therapy and research*, 287-299.