

Appréciations et débats autour du texte soumis

QUELLE REMÉDIATION À L'ANXIÉTÉ DE PERFORMANCE EN CLASSE ?

*Une étude comparant trois conditions d'évaluation en vue de
minimiser l'anxiété mathématique*

Vanessa HANIN, Céline LEPAREUR, Marine HASCOËT,
Jérémy POUILLE, Philippe GAY

Version de la publication : juin 2022

Évaluation ouverte et collaborative

Rétroacteur-rices : Nathalie SAYAC, Bruno VILETTE

Ce fichier présente l'appréciation globale des deux rétroacteur-rices avant leurs échanges avec les auteur-rices, puis les commentaires et débats qui ont eu lieu autour de la révision du texte entre les auteur-rices, les deux rétroacteur-rices, et l'éditrice du numéro. Les auteur-rices ont souhaité donner à voir l'ensemble des commentaires et traces de révisions sur leur texte, choix validé par les rétroacteur-rices.

Appréciations globales à propos du texte de la prépublication

Nathalie SAYAC

Le texte correspond au type de texte annoncé et est organisé selon les grandes parties qui le caractérisent : OUI

L'enchaînement des contenus du texte est cohérent (cohérence interne, fil rouge) : OUI

Les questions et/ou hypothèses de recherche sont précisées : OUI

Le texte propose un état argumenté des connaissances et des théories par rapport à l'objet d'étude : OUI

La posture épistémologique est clairement indiquée : OUI

Les concepts-clés et/ou les variables étudiées sont explicitées et mises en relation : OUI

Le contexte et les participant-es, la collecte de données et les outils associés sont précisés et appropriés : l'éventail des âges de l'échantillon est étonnant (jusqu'à 33 ans) et pas explicité. Par ailleurs, on ne sait pas comment les questionnaires ont été récoltés.

La méthode d'analyse des données est décrite et elle est appropriée au questionnement de recherche : OUI

Les résultats sont interprétés avec rigueur et sont discutés au regard des objectifs de la recherche et de la littérature : OUI des pistes expliquant les résultats pourraient être esquissées

Des perspectives de développement sont discutées et des retombées scientifiques et/ou sociales sont exposées : OUI

Le texte respecte les normes éditoriales de La Revue LEeE : oui, mais il faut uniformiser la dénomination des 3 options proposées (scénario, situation? p.9) et l'usage ou non de l'écriture incluse pour tout le texte.

Bruno VILETTE

La thématique de l'article est extrêmement intéressante et d'actualité. Les auteurs font état de compétences dans le domaine et leur contribution est appréciable bien que limitée par le fait qu'il n'y a pas d'évaluation ni en mathématique, ni de l'anxiété mathématique. Toutes mes suggestions et remarques sont indiquées dans le corps du texte. Je souligne ci-dessous ce qui me paraît vraiment critique et donc à revoir :

- Le titre est trompeur car il laisse penser que vous ciblez les performances et l'anxiété math, ce qui n'est pas le cas.
- La présentation de la méthode : population, procédure générale et matériel doivent être reprises et doivent constituer des parties bien distinctes
- La justification de la démarche expérimentale suivie, notamment le fait de n'utiliser qu'un seul matériel qui est un questionnaire d'auto-évaluation. Globalement, il me semble que l'article gagnerait en clarté et en compréhension s'il était annoncé d'emblée que l'étude portait sur des situations scénarisées de contextes évaluatifs IMAGINES.

Je précise enfin que par rapport à un de mes commentaires inclus dans le texte page 5 (qui porte sur la nécessité de préciser les relations entre performance math et anxiété math), il convient de moduler ce commentaire compte tenu du fait que vous n'évaluez justement pas les performances math et l'anxiété math. Mais au final, cela dépend de la manière dont sera justifiée la procédure expérimentale utilisée.

J'ai bien conscience du travail réalisé et celui encore assez important qui reste à faire mais je pense que cela en vaut vraiment la peine.

Extraits d'échanges lors de la révision collaborative

1. Introduction

L'importance de prendre en compte les émotions dans l'enseignement scolaire n'est plus à démontrer (Audrin, 2020). Nous savons que les émotions, la cognition et les actions sont connectées (Hargreaves, 2000) mais aussi intrinsèquement impliquées dans le processus d'apprentissage (Dirkx, 2001). De nombreuses recherches s'accordent à dire que l'émotion est nécessaire au bon fonctionnement d'une pluralité de nos facultés cognitives, notamment la mémorisation (Rusinek, 2014), l'attention (Sennwald et al., 2015), le



- [1]: Nathalie SAYAC 15 février 2022
seulement à l'école?
- [R1]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
@je supprimerai également
- [3]: Nathalie SAYAC 15 février 2022
Est-ce que ce qualificatif se rapporte à des études?
- [R3]: Vanessa HANIN 24 mars 2022
Nous avons opté pour les terminologies les plus couramment utilisées dans la littérature, à savoir émotions positives et émotions négatives.
- [R3]: Philippe GAY 4 avril 2022
Eventuellement : Re préciser une fois ici « ...valence négative (ci-après « négatives ») ? ou expliciter dans la phrase précédente ?
- [6]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
@ "négatives"
- [7]: Nathalie SAYAC 15 février 2022
mon âme de mathématicienne frémit à cette assertion!
- [R7]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
@ mon âme de psychologue aussi... suggestion : ... discipline sont la conception collective est qu'elle permet de discriminer et sélectionner les individus.
- [RR7]: Vanessa HANIN 24 mars 2022
Je vous comprends entièrement, mais c'est une conception malheureusement largement partagée comme en atteste la littérature. Nous avons, toutefois, revu notre reformulation et opté pour celle proposée par Bruno Vilette.
- [10]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
supprimer
- [11]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
supprimer et mettre à la place "anxieux"
- [12]: Nathalie SAYAC 15 février 2022
Peut-être faudrait-il développer un peu plus
- [R12]: Vanessa HANIN 25 mars 2022
Nous avons étayé l'objectif de notre recherche.
- [14]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
en mathématique

raisonnement ou encore la résolution de problème (Damasio, 2010). Les différents contextes dans lesquels les élèves sont immergés à l'école génèrent une variété d'émotions tant à valence positive que négative. Si les émotions agréables sont connues pour élargir le répertoire d'actions et de pensées de l'individu, les émotions à valence négative, négatives, déplaisantes, au contraire, induisent une inflexibilité attentionnelle (Fredrickson, 2004). Le contexte évaluatif (particulièrement sommatif ou certificatif) est, pour sa part, une source significative d'émotions déplaisantes telles que de l'anxiété ou une crainte de l'échec, chez les élèves les plus fragiles. Cela est d'autant plus le cas lorsque l'évaluation est perçue comme un moyen de classer et de sélectionner les élèves (Butera et al., 2011 ; Pekrun & Stephens, 2015), comme en mathématiques, discipline dont la conception collective est qu'elle permet de discriminer et de sélectionner trier les individus intelligents de ceux qui ne le sont pas (Shin et al., 2016 ; Starr & Leaper, 2019).

Si, jusqu'à un niveau modéré, l'anxiété peut être un réel moteur pour l'apprentissage, une anxiété élevée est, par contre, délétère (Congard et al., 2011 ; Pekrun, 2014). Se pencher sur l'anxiété de performance en mathématiques des élèves n'est pas qu'une question d'ordre émotionnel. De hauts niveaux d'anxiété sont associés à de faibles performances scolaires mais aussi à une moins bonne santé mentale (Burnett & Fanshawe, 1997; Zakari et al., 2008). Différentes études ont, effectivement, souligné les relations entre burnout, anxiété de performance et stress scolaire (Cremades et al., 2011; Meylan et al., 2011; Tuominen-Soini et al., 2008). En outre, les élèves anxieux qui en souffrent évitent, bien souvent, les filières et carrières professionnelles qui impliquent des mathématiques (Hembree, 1990 ; Namkung et al., 2019). CelaCe qui n'est pas sans conséquence sur l'économie de nos pays qui reposent essentiellement sur la technologie et dont les besoins en termes de professionnel, les professionnels en sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STEM) ne cessent de croître. Il est donc important de réfléchir à des dispositifs d'apprentissage et d'évaluation permettant de limiter le niveau d'anxiété de performance des élèves en mathématique. Notre contribution s'inscrit dans cette optique en examinant l'effet de trois conditions d'évaluation sur l'anxiété de performance en mathématiques : (1) évaluation sans possibilité de remédiation ; (2) évaluation avec possibilité de remédiation et prise en compte de la meilleure des deux notes ; et (3) évaluation avec possibilité de remédiation, mais la seconde note remplace automatiquement la première. En interrogeant l'impact de la nature de différents contextes évaluatifs sur le niveau d'anxiété de performances d'élèves, nous souhaitons mettre en évidence des conditions d'évaluation moins anxiogènes que celles classiquement utilisées dans les établissements scolaires, implémentables dans les classes actuelles. La question du genre est également abordée, mathématiques. Notre contribution vise à étudier l'effet de différentes conditions d'évaluation, à travers une possibilité de remédiation ou non, sur l'anxiété de performance en mathématiques.

2. Ancrage théorique : Anxiété de performance en mathématiques et remédiation

- [15]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
Préalablement

Préalablement En guise de préambule, il nous semble opportun de distinguer deux concepts souvent confondus dans le langage courant et dans la littérature, à savoir le stress et l'anxiété. Le stress est la réaction de l'organisme lorsqu'il fait face, ici et maintenant, à une menace, un défi ou un danger détecté par le cerveau (Dumont & Bluteau, 2014 ; Lupien,



[16]: Bruno VILETTE
des processus psychophysiologiques

17 mars 2022

[17]: Bruno VILETTE
ces processus

17 mars 2022

2018). Cette réaction génère des processus psychophysiologiques, c'est-à-dire des manifestations d'ordre physiologiques, comportementales, cognitives et émotionnelles, vis-à-vis de la situation, jugée par l'individu, comme menaçante pour sa santé mentale ou physique (Dumont & Bluteau, 2014). L'expérience subjective qui découle de ces processus est appelée stress. L'anxiété, pour sa part, est conceptualisée comme « l'association cognitive qui fait le lien entre une émotion de base telle que la peur, l'événement déclencheur, le sens que revêt cet événement et la réponse que lui donne l'individu » (Jutras & Bergheul, 2020, p. 314). Si le stress est une réponse adaptative de l'organisme pour combattre ou fuir une menace, l'anxiété est l'anticipation d'une menace imaginée (Lupien, 2018). Notons, cependant, que le cerveau réagit de la même manière devant une menace réelle ou imaginée ce qui explique que les personnes anxieuses sont enclines au stress car elles anticipent constamment des menaces imaginées (Lupien, 2018).

2.1 L'anxiété, une émotion ambivalente

[18]: Bruno VILETTE
supprimer

17 mars 2022

[19]: Bruno VILETTE
supprimer

17 mars 2022

[20]: Bruno VILETTE
supprimer

17 mars 2022

[21]: Céline GIRARDET
? à résoudre ici

17 juin 2022

[22]: Bruno VILETTE
négatives

17 mars 2022

[23]: Nathalie SAYAC
familier en France

15 février 2022

[24]: Bruno VILETTE
@ mobilisent

17 mars 2022

[25]: Bruno VILETTE
Supprimer.
Suggestion : Il en résulte qu'un niveau élevé d'anxiété décourage....

17 mars 2022

[26]: Bruno VILETTE
Suggestion : soulignent

17 mars 2022

[27]: Bruno VILETTE
supprimer
suggestion : Ainsi, une utilisation inappropriée de ses ressources, affectives, motivationnelles, cognitives et régulatrices induisent de l'anxiété qui, à son tour, dégrade les performances accroissant encore le niveau d'anxiété

17 mars 2022

[28]: Philippe GAY
ou "de régulation" ?

4 avril 2022

[29]: Philippe GAY
Terme adapté ? Je préfère « selon certaines caractéristiques » ou « variations », ici possible de parler directement de « intensité (perçue) » ?

4 avril 2022

Selon la théorie de l'évaluation cognitive (*appraisal theory*), comme tout épisode émotionnel, l'anxiété est déclenchée par l'évaluation cognitive que fait l'individu d'une situation ou d'un stimulus (Ellsworth & Scherer, 2003 ; Sander et al., 2005). Dans le cas de l'anxiété, la situation est jugée importante de grande importance, menaçante pour le bien-être et l'atteinte des buts de l'individu et peu contrôlable. Cette évaluation déclenche des interactions synchronisées et interdépendantes au sein de différents systèmes de l'organisme (comportemental, expressif, cognitif et/ou physiologique) afin de préparer l'organisme de l'individu à gérer de manière optimale la situation rencontrée (Gross & Thompson, 2007). Cependant, la réponse émotionnelle qui clôt ce processus, dans notre cas l'anxiété, n'est pas toujours adaptative. Ainsi, en contexte scolaire, des niveaux élevés et répétés d'anxiété ont un effet délétère sur les processus cognitifs et motivationnels qui sous-tendent l'apprentissage et, partant sur les performances des élèves (Dowker et al., 2016 ; Ramirez et al., 2018). Au niveau cognitif, des niveaux élevés d'émotions negatives désagréables, sources d'activation physiologique, telles que l'anxiété, sont connus pour favoriser l'utilisation de stratégies d'apprentissage rigides et superficielles ainsi qu'une régulation externe (Pekrun, 2006, 2014). Outre le traitement de l'information, la mémoire et les processus attentionnels sont également affectés par des niveaux élevés d'anxiété. Dès lors Ainsi, les élèves qui ressentent de l'anxiété sont l'objet de ruminations mentales (à propos de leurs performances, ressentis, etc.) qui mobilisent pompent une grande partie de leurs ressources de mémoire de travail disponibles, les plaçant en surcharge cognitive pour accomplir les tâches scolaires demandées (Ashcraft & Ridley, 2005 ; Ramirez et al., 2018). Il en résulte qu'un Au niveau élevé d'anxiété décourage motivationnel, des niveaux élevés d'anxiété découragent les élèves à s'engager dans les activités mathématiques et/ou les poussent à bâcler leur travail pour se débarrasser le plus rapidement possible d'une tâche désagréable (Pekrun, 2006, 2014). Les auteurs soulignent évoquent l'utilisation fréquente de stratégies d'évitement. Ainsi On te comprend, anxiété et performance se conjuguent pour créer des cycles vicioux. des niveaux élevés d'anxiété induisent une utilisation inappropriée de ses propres ressources, affectives, motivationnelles, cognitives et régulatrices induit de l'anxiété régulatrices (e.g., comportements d'évitement) qui, à son leur tour, dégrade les dégrade la qualité des performances accroissant encore, au-delà du raisonnable, le niveau d'anxiété (Gunderson et al., 2018 ; Supekar et al., 2015).

Cependant, L'anxiété peut varier en intensité et évoluer au fil du temps en fonction du niveau d'appréhension et d'inquiétude induit par les situations. Selon ses paramètres certaines caractéristiques, l'anxiété peut influencer positivement ou



- [30]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
mal dit ou inapproprié.
suggestion : ...en fonction des situations...
- [31]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
Suggestion : supprimer et commencer directement par "Elle influe..."
- [32]: Nathalie SAYAC 15 février 2022
en est-ce vraiment un?
- [33]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
Idem commencer directement par : " Elle attire..."
- [34]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
Suggestion :
Un niveau optimal d'anxiété est donc....
- [35]: Vanessa HANIN 25 mars 2022
La première partie du paragraphe a été reformulée dans une visée de clarification pour répondre à la demande des deux évaluateurs.
- [36]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
à reformuler...
- [R36]: Vanessa HANIN 25 mars 2022
Nous avons reformulé l'ensemble du paragraphe dans une perspective de clarification. L'idée est de préciser ici que si l'anxiété est très souvent considérée comme délétère pour l'individu, à un niveau optimal, elle lui est bénéfique. En d'autres termes de souligner les effets ambivalets de cette émotion.
- [38]: Philippe GAY 4 avril 2022
=> si prise de risque, elle est adaptée ou fonctionnelle
- [39]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
contraire à ce qui est dit précédemment, à savoir que l'anxiété est source d'évitement !!
- [R39]: Vanessa HANIN 25 mars 2022
En reformulant l'entièreté du paragraphe, nous avons veillé à ce qu'il ne s'inscrive plus en porte-à-faux avec celui qui précède, mais qu'il donne à voir une autre facette de l'anxiété.
- [41]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
optimal
- [42]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
être distinguées :
- [43]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
harmoniser, soit par exemple, soit ex.
- [44]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
supprimer c'est inutile
- [45]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
conventionnellement, on utilise plutôt l'expression "anxiété mathématique" (math anxiety dans les articles anglophones)

négativement sur l'efficacité de stress auquel l'apprenant.e est exposé.e. L'anxiété est un état émotionnel des plus communs dans la vie de l'individu dans les qui influe sur sa performance et son efficacité dans différentes situations qu'il rencontre (Steinmayr et al., 2016), en ce sens l'anxiété est considérée comme une émotion aux effets ambivalets (Pekrun, 2006, 2014). Plus précisément, En tant que signal de danger, elle attire l'attention de ce dernier sur les difficultés éventuelles et les obstacles à l'atteinte de son (ses) objectif(s). L'objectif de l'individu et permet à l'individu de mobiliser les ressources internes et externes nécessaires pour dépasser ces derniers. d'anxiété, que l'on qualifiera d'optimal, permet est donc une adaptation fonctionnelle nécessaire pour s'adapter aux situations quotidiennes. Ainsi, lorsque la-En cas de faible motivation de l'individu est basse ou qu'elle chute, l'activation physiologique induite par l'anxiété, ressentie à un niveau optimal, redynamise l'individu et lui augmente l'activité; permet à l'individu de rester assidu et de garder le contrôle de la situation et, par conséquent, d'atteindre son (ses) objectif(s) un résultat élevé et/ou l'objectif qu'il s'est fixé (Congard et al., 2011). À un niveau optimal, l'anxiété Elle encourage également l'individu à rechercher et à préciser le danger de même qu'à investiguer activement la situation dans laquelle il se trouve pour en identifier le(s) facteur(s) menaçant(s).

En contexte scolaire, un niveau optimisé d'anxiété (variable d'un individu à l'autre) est lié à de meilleures performances (Morosanova et al., 2020 ; Wang et al., 2021). Si l'anxiété générale fait référence à la disposition d'un individu à s'inquiéter vis-à-vis de nombreuses situations, comportements et aptitudes personnelles de la vie quotidienne ainsi qu'à la difficulté à contrôler ces inquiétudes (Mammarella et al., 2018), d'autres formes plus spécifiques d'anxiété ont également été décrites. Deux formes principales d'anxiété peuvent y être distinguées) et regroupées sous l'appellation générale d'anxiétés académiques (academic anxieties) (Cassady et al., 2019): l'anxiété situationnelle (par exemple l'anxiété de performance ou l'anxiété d'évaluation) et l'anxiété disciplinaire (par exemple, l'anxiété en mathématiques). ex. l'anxiété en mathématiques) et regroupées sous l'appellation générale d'anxiétés académiques (academic anxieties) (Cassady et al., 2019): En raison de sa prépondérance chez les élèves (Cassady, 2010), la présente contribution se penche spécifiquement sur la combinaison de deux formes d'anxiété : l'anxiété de performance et l'anxiété en mathématiques, dit autrement, sur l'anxiété de performance en mathématiques.

À propos des deux formes d'anxiété qui nous préoccupent ici, de nombreux travaux s'accordent pour dire qu'il s'agit bien de construits distincts, mais qui, en même temps, présentent des convergences conceptuelles importantes (Ashcraft, 2019 ; Devine et al., 2012 ; Kucian et al., 2018 ; Mammarella et al., 2018 ; Namkung et al., 2019 ; Pizzie & Kraemer, 2019). Plus précisément, des corrélations de .30 à .50 sont observées entre ces deux formes d'anxiété. À ce sujet, à l'instar de l'anxiété générale, l'anxiété mathématique et l'anxiété de performance présentent une structure factorielle à deux dimensions : affective et cognitive. Au niveau de la dimension affective Précisons que, si l'anxiété générale, l'anxiété des mathématiques et l'anxiété de performance sont bien trois construits distincts, ils se recouvrent partiellement (Ashcraft, 2019 ; Pizzie & Kraemer, 2019). Ainsi, l'anxiété, quel que soit son objet, induit des changements d'ordre biologique de sorte à ce que les individus anxieux présentent une activité physiologique accrue dans les régions cérébrales associées à la menace et à la vigilance et une diminution de l'activité neuronale dans les régions associées au traitement de l'information (Pizzie & Kraemer, 2017 ; Young et al., 2012). Concernant le volet cognitif, l'anxiété, L'expérience d'anxiété en mathématiques et celle liée à l'évaluation sont donc conceptualisées de la même manière que n'importe quelle que soit sa forme, est associée à des autre expérience anxieuse. Ce qui les distingue ce sont les pensées et évaluations cognitives de la situation (en termes de



peur de l'échec et d'autocritique) qui s'appuient sur les souvenirs et expériences émotionnelles négatives passées avec l'objet investigué (mathématiques, évaluation, etc.) (Pizzie & Kraemer, 2019). Ces réflexions cognitives portent sur ses propres performances et les conséquences attendues en cas d'échec. Toutefois, comme nous le montrons dans les sections qui suivent, l'anxiété mathématique ne peut être réduite à l'anxiété de performance et vice versa (Ashcraft & Ridley, 2005).

Dans les lignes qui suivent, nous développons, plus en profondeur, d'abord le concept d'anxiété mathématique en mathématiques et ensuite celui d'anxiété de performance en sachant avec l'idée que c'est, très précisément, l'anxiété de performance dans le cadre de l'évaluation en mathématiques celui qui sera étudiée dans la présente recherche. nous intéresse ici est la combinaison des deux qui sera étudiée dans la présente recherche.

2.2 L'anxiété en mathématiques

Comme mentionné plus haut, L'anxiété en mathématiques est un type particulier d'anxiété académique. Elle renvoie au sentiment de tension, d'appréhension ou de peur à l'égard d'activités faisant intervenir des nombres, de l'arithmétique ou des problèmes mathématiques à résoudre (Ashcraft, 2002 ; Kennedy & Tipps 1988). En ce qu'elle porte sur les activités mathématiques, en général, l'anxiété mathématique couvre également les situations d'évaluation et est donc conceptuellement liée à l'anxiété de performance en mathématiques (Devine et al., 2018 ; Namkung et al., 2019). Selon la théorie contrôle-valeur des émotions d'accomplissement (Pekrun, 2006, 2014), l'anxiété en mathématiques résulte de l'importance d'une importance élevée accordée aux mathématiques et d'un sentiment de compétence faible.

Dans leur méta-analyse couvrant 131 études, Namkung et ses collègues (2019) observent invariablement un lien modéré et négatif ($r = -.34$) entre l'anxiété mathématique et les performances dans cette même discipline chez les élèves d'âge scolaire (Namkung et al., 2019). Cette relation peut être examinée selon trois grandes théories : la théorie du déficit, la théorie de l'interférence cognitive et la théorie de la réciprocité (Dowker et al., 2016 ; Namkung et al., 2019 ; Ramirez et al., 2018). Selon la théorie du déficit, de faibles performances mathématiques et le souvenir de mauvais résultats en mathématiques conduisent à l'apparition et au développement de l'anxiété mathématique plus importante dans le futur. Cette approche repose sur les travaux ayant montré que les enfants présentant des troubles d'apprentissage rapportent des niveaux d'anxiété disproportionnellement élevés comparativement aux enfants tout venant. La théorie de l'interférence cognitive, pour sa part, avance que c'est l'anxiété mathématique qui induit de faibles performances mathématiques (Ashcraft, 2002 ; Dowker et al., 2016 ; Foley et al., 2017). L'interférence a lieu à trois moments : avant le traitement, pendant le traitement et durant la récupération de l'information. Ainsi, durant l'étape de prétraitement, les enfants avec de l'anxiété mathématique, non seulement apprécient moins la discipline, sont moins motivés et confiants, mais ils évitent aussi dès qu'ils peuvent toutes les situations liées aux mathématiques. Ceci qui a pour conséquence de réduire les opportunités d'apprentissage et, par la même occasion, d'entraîner une baisse des performances. Pendant le traitement et le rappel des informations, l'anxiété affecte les performances mathématiques en créant une interférence cognitive. Plus précisément, les préoccupations et les pensées intrusives suscitées par l'anxiété consomment une grande partie des ressources de la mémoire de travail qui ne sont alors plus disponibles pour la résolution des tâches mathématiques. Finalement, la théorie de la réciprocité postule une relation bidirectionnelle entre anxiété mathématique et performance mathématique (Pekrun, 2006). Dès lors, les échecs et

[46]: Bruno VILETTE
17 mars 2022
Le paragraphe n'est pas compréhensible pour moi. L'anxiété math et l'anxiété d'évaluation ne sont pas des concepts équivalents. Leur évaluation est également différente. Et ils ont en commun de s'appuyer sur les expériences émotionnelles négatives passées.

[R46]: Vanessa HANIN
25 mars 2022
Nous sommes retournés dans la littérature afin de clarifier les divergences et convergences conceptuelles entre l'anxiété de performance et l'anxiété mathématiques. Les deux paragraphes ont été complètement réécrits en ce sens.

[48]: Bruno VILETTE
17 mars 2022
supprimer

[49]: Bruno VILETTE
17 mars 2022
suggestion :
... en sachant que c'est la combinaison des deux qui sera étudiée dans la présente recherche

[50]: Philippe GAY
4 avril 2022
Je trouve l'explication un peu tautologique : manque l'explication de l'impact sur la performance (menace du stéréotype, prophétie autoréalisatrice..... ???)



expériences négatives passées génèrent de l'anxiété qui entraîne, ensuite, de moins bonnes performances et réciproquement vice versa.

Les travaux qui ont étudié les effets de genre

[51]: Céline LEPAREUR 1 avril 2022
 VH : Nous avons ajouté un paragraphe sur la relation entre l'anxiété mathématiques et les performances en math.

Cf. commentaire : Le paragraphe suivant (qui forme la quasi-totalité du point 2.2) est centré quasi-exclusivement sur les effets de genre. C'est très intéressant et cette partie a sa place ici. Mais il conviendrait de développer au préalable une partie tout aussi importante (voire plus encore ici) qui traite des relations entre Anxiété mathématique et performance mathématique à l'école. La littérature sur cette question est très abondante depuis la méta-analyse d'Humbree (1990). Difficile d'en faire l'impasse ici.

Commentaires de Bruno VILETTE :

Le paragraphe suivant (qui forme la quasi-totalité du point 2.2) est centré quasi-exclusivement sur les effets de genre. C'est très intéressant et cette partie a sa place ici. Mais il conviendrait de développer au préalable une partie tout aussi importante (voire plus encore ici) qui traite des relations entre Anxiété mathématique et performance mathématique à l'école. La littérature sur cette question est très abondante depuis la méta-analyse d'Humbree (1990). Difficile d'en faire l'impasse ici.

Autre commentaire :

S'agissant des effets de genre (ci-dessous), les auteurs comparent homme versus femme mais dans le contexte scolaire de la recherche présentée ici il vaudrait mieux cibler sur Fille versus Garçon comme dans la littérature qui est abondante aussi (à laquelle réfère d'ailleurs en partie les auteurs, par exemple les travaux cités de Devine, Dowker, Humbree, Ashcraft...)

[52]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
 suggestion ;
 Les travaux qui ont étudié les effets de genre indiquent...

[53]: Céline LEPAREUR 1 avril 2022
 VH : Nous avons ajusté les études convoquées et modifié les terminologies utilisées.

Cf. commentaire : S'agissant des effets de genre (ci-dessous), les auteurs comparent homme versus femme mais dans le contexte scolaire de la recherche présentée ici il vaudrait mieux cibler sur Fille versus Garçon comme dans la littérature qui est abondante aussi (à laquelle réfère d'ailleurs en partie les auteurs, par exemple les travaux cités de Devine, Dowker, Humbree, Ashcraft...)

[54]: Nathalie SAYAC 15 février 2022
 que ces dernières...

[55]: Nathalie SAYAC 15 février 2022
 à davantage référencer : Steele, Desert, etc.

Au niveau du sexe, les recherches indiquent que les filles femmes ont plus d'attitudes négatives à l'égard des mathématiques et sont plus anxieuses que les garçons hommes (Devine et al., 2012). En termes de performances, si certains travaux rapportent des scores supérieurs pour les garçons hommes (Cimpian et al., 2016 ; Recber et al., 2018) d'autres concluent à une absence de différence significative (Barroso et al., 2020 ; Dowker et al., 2016 ; Erturan & Jansen, 2015) soulignant la non linéarité de l'association la relation anxiété-performance. Plusieurs pistes sont envisagées pour expliquer cette relation dernière. Premièrement, les études rapportent un niveau d'anxiété général plus élevé chez les filles femmes (Humbree, 1990). À ce sujet, il a été montré que ces dernières qu'elles présentent des scores plus élevés que les garçons hommes sur les mesures générales d'anxiété générale et les traits de personnalité associés (e.g., neuroticisme) (Chapman et al., 2007) et présentent une prévalence plus importante de troubles anxieux cliniques (McLean et al., 2011). Une deuxième explication, proposée par Ashcraft (2002), est que les filles femmes se sentent plus à l'aise pour faire part de leur anxiété que les garçons hommes. Une troisième piste explicative concerne la « menace du stéréotype », phénomène selon lequel les individus sous-estiment leurs compétences parce qu'ils sont influencés par le stéréotype négatif sur la manière dont ils devraient performer (ici les garçons sont meilleurs que les filles en mathématiques) (Cargnelutti et al., 2017 ; Désert et al., 2002 ; Spencer, 1999). Placées dans un contexte de performance en mathématiques, avec activation de cette menace du stéréotype, les filles femmes performant moins bien que les garçons hommes. Une dernière hypothèse serait que les filles femmes ont internalisé les attitudes sociales et culturelles, dont la croyance stéréotypée que les mathématiques sont un domaine réservé aux garçons hommes (Cimpian et al., 2016 ; Recber et al., 2018). Selon cette perspective, durant leur parcours scolaire, les filles interprèteraient les difficultés rencontrées en mathématiques comme la preuve d'un manque de compétence dans cette discipline et développeraient, conséquemment, un certain degré d'anxiété face aux mathématiques qui, à nouveau, peut impacter leurs performances.



2.3 L'anxiété de performance

Des niveaux élevés d'anxiété se manifestent souvent lorsque les individus sont dans des situations, ~~des scénarii~~ pouvant générer de la peur ou de l'inquiétude, comme les situations où les capacités de l'individu sont testées (Roos et al., 2021). Lorsque l'on est confronté à une évaluation de ses capacités, on peut, effectivement, craindre des conséquences négatives qui entraînent des réactions comportementales, physiologiques et/ou émotionnelles négatives. L'anxiété de performance (test anxiety) est une forme spécifique d'anxiété qui peut être vécue avant, pendant ou après une situation d'évaluation (Roos et al., 2021 ; Zeidner, 2014). Selon des estimations récentes, entre 15% et 22% des élèves présentent ~~dès un niveau élevé~~ des niveaux élevés d'anxiété de performance (Putwain & Daly, 2014 ; Thomas et al., 2017). L'anxiété de performance est considérée comme une forme d'anxiété générale qui ne se manifeste que dans des situations d'évaluation (Schnell et al., 2013) et qui peut donc être appréhendée comme une anxiété spécifique à une situation. On parlera d'anxiété de performance en mathématiques dans le cas où elle ne s'observe que dans cette discipline-là.

27 mars 2022

[56]: Vanessa HANIN
Nous avons précisé davantage les choses.

Traditionnellement, l'anxiété de performance (aussi appelée anxiété de test) est conceptualisée de manière bidimensionnelle ~~bi-dimensionnelle~~ (Cassady, 2010). La composante affective, ~~ou émotivité~~, recouvre les réactions émotionnelles affectives et physiologiques relatives aux situations d'évaluation (e.g., augmentation du rythme cardiaque, maux de tête ou de ventre, bouche sèche). La composante cognitive, ~~ou inquiétude~~, comprend les préoccupations mentales cognitives relatives à sa propre performance (e.g., réflexion sur les conséquences potentielles d'un échec, doutes sur sa capacité à réussir, peur de l'échec) (Liebert & Morris, 1967). Ces deux dimensions sont intrinsèquement liées : la conscience subjective d'une stimulation physiologique élevée (~~émotivité~~) conduit les apprenant-es anxieux-ses face aux situations de tests à évaluer ces dernières comme menaçantes. L'activation de ces évaluations cognitives déclenche, à ~~leur~~ son tour, un détournement des ressources attentionnelles vers des préoccupations distrayantes et des cognitions non pertinentes au regard de la tâche (inquiétudes) qui interfèrent, ensuite, avec un traitement cognitif efficace et nuisent à une performance optimale (Thomas et al., 2020). Si ces deux composantes sont centrales dans le construit d'anxiété, les approches contemporaines ont élargi cette perspective en soutenant une conceptualisation multicomponentielle ~~multi-componentielle~~, comprenant, outre les composantes cognitive et affective, une composante physiologique, motivationnelle et comportementale, comme mentionné plus haut (Pekrun, 2006). Le modèle biopsychosocial propose d'élargir cette conceptualisation en dépassant les variables internes à l'apprenant-e, et en incluant les composantes des systèmes sociaux censées intervenir dans le développement et le maintien de l'anxiété de performance (Lowe et al., 2008). Le 5^{on} postulat de base du modèle biopsychosocial est que le développement de l'anxiété de performancetest résulte en ~~pour~~ partie de l'intériorisation, par les élèves, des attentes et des normes de ~~haute~~ performance véhiculées par des référents sociaux importants (e.g., parents, enseignant-es, pairs). Ainsi, l'exposition continue à des pressions externes pour ~~de~~ performer à des niveaux élevés contribue au développement de comportements motivationnels problématiques tels que la formulation de critiques sévères en cas de résultats inférieurs à la norme sociale perçue (Lowe et al., 2008). Cette composante sociale de l'anxiété de performance est, selon plusieurs chercheurs, un déclencheur des deux composantes centrales que sont l'affect et la cognition (Putwain & Daly, 2014 ; Thomas et al., 2020).



[57]: Nathalie SAYAC 15 février 2022
même si cela a été précisé, on ne comprend pas pourquoi vous utilisez l'une ou l'autre des dénominations

[58]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
délétère?

[59]: Nathalie SAYAC supposée socialement. Est-ce partagé dans tous les pays? 15 février 2022

[R59]: Céline LEPAREUR 9 avril 2022
A minima dans les pays occidentaux

[61]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
Cet acronyme n'est pas forcément connu

À l'instar du construit global, l'anxiété de performance est également associée à des conséquences passablement délétères telles qu'un risque accru de dépression, de faibles performances, des difficultés d'engagement dans les tâches, etc. (Leadbeater et al., 2012 ; von der Embse & Witmer, 2014). L'anxiété de performance est d'autant plus délétère, pernicieuse en mathématiques qu'il y a qu'il y a une association étroite véhiculée notamment dans les sociétés occidentales, supposée socialement, entre compétences en mathématiques et intelligence. Cette dernière est alimentée par le fait qu'être compétent en mathématiques n'est pas uniquement important pour faire carrière dans les STEM¹, mais aussi pour se débrouiller au quotidien au sein d'une société reposant pour l'essentiel sur la technologie (Namkung et al., 2019).

Dès lors, se pose la question des conditions d'évaluation à mettre en place pour limiter l'anxiété de performance des élèves, en mathématiques des élèves.

2.4 Pallier la menace de l'évaluation : quelles pistes de remédiation ?

Les effets psychologiques et sociaux produits par l'évaluation scolaire, et particulièrement la signification menaçante que peut prendre la note, ont déjà fait l'objet de nombreux travaux de recherche (pour une revue, voir e.g., Butera et al., 2011). En effet, lorsque l'évaluation est perçue comme un moyen de classer et de sélectionner les élèves, elle génère chez certaines élèves plus fragilisés d'entre-eux une anxiété ou une crainte de l'échec qui peut être néfaste souvent néfaste pour les apprentissages scolaires (Grégoire, 2009 ; Leblond, 2012). Des études ont montré que la perception d'un climat de classe évaluatif par les élèves, dans lequel ils poursuivent des buts de performance plutôt que des buts de maîtrise (Dweck, 1999), peut s'avérer délétère pour la motivation et l'apprentissage (Viau, 2009). Hancock (2001) a notamment montré que les élèves ayant à apprendre dans un environnement scolaire hautement évaluatif à visée normative seront moins motivés et moins productifs. Pour pallier ces effets, les enseignants auraient notamment à faire comprendre aux élèves que le but de l'école n'est pas, avant tout, d'attribuer un jugement sur des performances mais bien d'améliorer et de développer des apprentissages (Black & Wiliam, 2009 ; Laveault & Allal, 2016 ; McMillan, 2013 ; Sadler, 1998).

La perspective de l'*assessment for learning* développée dans les travaux anglo-saxons (Earl, 2003 ; Stobart, 2011 ; Wiliam, 2011), ou de l'évaluation-soutien d'apprentissage dans les travaux francophones (Allal & Laveault, 2009), relève toute l'importance de favoriser un environnement d'apprentissage dans lequel les élèves et l'enseignant peuvent examiner, réfléchir et agir ensemble sur les données produites par l'évaluation (Broadfoot et al., 2002 ; Stobart, 2008). D'après Heritage (2010), la création d'un créer un contexte formatif consiste à développer une perception de possibilité de progression. Percevoir la progression comme possible aurait un impact sur le rapport de l'élève à l'apprentissage. Pour McMillan (2010), ce sont les cycles d'évaluation, de feedback et d'adaptation de l'enseignement qui construisent leur climat d'apprentissage. Un climat formatif offre la sécurité dans la prise de risques et soutient l'autorégulation des apprenant-es (Cartier & Mottier Lopez, 2017). Il se caractérise par la dédratisation promotion valorisation de l'erreur, la valorisation et de l'effort, le « droit de se tromper »² et les possibilités offertes aux apprenant-es de réguler leurs actions pour réessayer.

[64]: Nathalie SAYAC 15 février 2022
soit l'écriture inclusive est adoptée pour tout le texte, soit non

[R64]: Céline GIRARDET 17 mars 2022
La Revue LEeE demande en effet l'écriture épïcène. Ceci est donc à vérifier partout par les auteurs et autrices.

[RR64]: Vanessa HANIN 25 mars 2022
Nous avons relu l'ensemble de l'article en ce sens.

[67]: Nathalie SAYAC 15 février 2022
étrange comme formulation

[R67]: Vanessa HANIN 25 mars 2022
Nous avons reformulé la phrase en changeant le terme « valorisation » par « promotion ».

[RR67]: Céline GIRARDET 17 juin 2022
Ou alors, « par la dédramatisation de l'erreur » ?
Qu'en pensez-vous ?

¹ Pour rappel, l'acronyme STEM renvoie aux disciplines suivantes : science, technologie, ingénierie et mathématique.



[70]: Nathalie SAYAC
à reformuler

15 février 2022

[R70]: Vanessa HANIN

25 mars 2022

Nous avons reformulé la phrase en utilisant le terme « difficultés d'apprentissage importantes » plutôt que « de lourdes difficultés d'apprentissage ». La première formulation étant couramment utilisée dans la littérature.

[72]: Céline GIRARDET

17 juin 2022

Mottier Lopez 2012 parle de régulation immédiate et différée (et pas de remédiation immédiate et différée). Allal et Mottier Lopez (et d'autres) se sont volontairement éloignées de la notion de "remédiation" telle qu'introduite par Bloom et collègues pour parler de régulation des apprentissages. Je suis quasiment certaine du coup que Mottier Lopez 2012 ne dit pas que la remédiation immédiate s'intègre au processus de régulation des apprentissages en classe. Le seul endroit où elle place la notion de remédiation à mon avis, c'est pour décrire un mouvement rétroactif de la régulation.

[73]: Nathalie SAYAC
que quoi?

15 février 2022

[R73]: Vanessa HANIN

25 mars 2022

Précision apportée.

[75]: Céline GIRARDET

17 juin 2022

L'élargissement de la conception de l'évaluation formative proposée par Allal et Mottier Lopez, c'est justement une manière de s'éloigner de la conception de l'évaluation formative telle que proposée par Bloom et autres dans la pédagogie de maîtrise = enseignement --> évaluation formative sous forme de contrôle papier-crayon --> feedback de l'enseignant --> remédiation, correction --> et rebelotte.

L'évaluation formative dans cette conception élargie ne se traduit pas par une mise en œuvre peu formalisée. Elle peut tout à fait être très formelle. Par contre, contrairement à Bloom pour qui l'EF étaient UNIQUEMENT formelle, la conception élargie avance que l'EF a lieu AUSSI dans l'informel du quotidien de la classe. Je vous invite à revoir ce passage.

[76]: Céline GIRARDET

17 juin 2022

Une proposition pour garder la référence à ces travaux tout en gardant de la cohérence avec votre empirie :
- Les conceptions actuelles de l'EF dans la littérature scientifique francophone se sont éloignées des termes "remédiation" au profit de celui de "régulation" (Allal & Mottier Lopez, 2015).
- La remédiation est aujourd'hui dans ces travaux plutôt pensée comme incluse dans des activités visant une "régulation rétroactive" (Mottier Lopez, 2012).
---- Si dans la littérature scientifique les travaux en évaluation se sont écartés de cette notion de remédiation, elle est encore très présente dans le terrain et fait sens pour les élèves, ce qui explique le choix du terme.
Qu'en pensez-vous?

[77]: Bruno VILETTE
???

17 mars 2022

[78]: Bruno VILETTE

17 mars 2022

propose? construit? induit?

[79]: Nathalie SAYAC

15 février 2022

est-ce que le qualificatif motivationnel correspond vraiment à ce qui vous intéresse (anxiété)?

[80]: Bruno VILETTE

17 mars 2022

@ positif?

L'évaluation formative est alors étroitement liée au concept de remédiation (Talbot, 2009). Cependant, les conceptions actuelles de l'évaluation formative dans la littérature scientifique francophone se sont éloignées du terme « remédiation » au profit de celui de « régulation » (Allal & Mottier Lopez, 2015). Les travaux récents sur l'évaluation formative pensent davantage la remédiation comme incluse dans des activités visant une « régulation rétroactive » (Mottier Lopez, 2012). Si dans la littérature scientifique les travaux en évaluation se sont écartés de cette notion de remédiation, celle-ci est encore très présente sur le terrain et fait sens pour les élèves, ce qui explique le choix du terme. Raynal et Rieunier (2012) définissent la remédiation comme le « dispositif qui consiste à fournir à l'apprenant-e de nouvelles activités d'apprentissage pour lui permettre de combler les lacunes diagnostiquées lors d'une évaluation formative » (p.392). Selon la fonction occupée par celle-ci, deux types de remédiations peuvent être distinguées : la remédiation immédiate et la remédiation différée. Dehon et Derobertmasure (2008) caractérisent la remédiation immédiate comme une réponse directe proposée à l'élève par l'enseignant-e dès lors qu'une difficulté est diagnostiquée. Alors que celle-ci est parfaitement intégrée à la séquence d'enseignement-apprentissage, elle se distingue de la remédiation dite « "classique" », ou différée, centrée sur des activités plus adaptées et organisées généralement a posteriori. Cette dernière s'adresse et se concentre généralement aux enfants présentant sur des difficultés plus lourdes d'apprentissage importantes et, de ce fait, est susceptible d'impliquer un cercle plus large de personnels éducatifs (e.g., des éducateur-rices ou des enseignant-es spécialisé-es, des assistant-es socio-éducatif-ves, des psychologues scolaires, etc.).

Dans cette recherche nous nous intéressons à la remédiation immédiate, en ce qu'elle s'intègre au processus de régulation des apprentissages en classe (Mottier Lopez, 2012). L'évaluation formative, dans sa conception élargie (Allal & Mottier Lopez, 2005), se centre donc traduit par une mise en œuvre peu formalisée, centrée sur les régulations en cours d'action, formelle et et intègre tout en intégrant une plus grande diversification des modalités d'évaluation. Dans une telle perspective, l'erreur est nécessaire pour avancer. Elle permet de situer les apprentissages des élèves en vue de mettre en lumière donner à voir leur progression. Prise dans cette conception, l'évaluation ne se contente donc pas de transmettre uniquement un « "résultat" », une donnée sur la valeur de l'apprentissage de l'élève, mais propose également de cette embarque avec elle les démarches d'aide et de soutien à la progression de l'élève (Allal & Laveault, 2009). Elle rend l'élève acteur-riche du processus d'évaluation en lui donnant l'opportunité d'effectuer des choix, de planifier ses actions et de s'autoréguler en conséquence. Forts de ces constats, le climat positif motivationnel dans lequel les élèves sont placés apparaît déterminant. En effet, percevoir l'évaluation comme une possibilité de se situer et de s'améliorer (versus d'attester d'un niveau), devrait exercer un effet sur les émotions éprouvées en situation évaluative, en réduisant notamment le poids de l'anxiété perçue. La mise en place de remédiations en situation d'évaluation devrait ainsi permettre aux élèves de percevoir la possibilité de progresser eten ne figeant pas figer leur performance au seul moment de la passation du test.



3. Problématique et choix méthodologiques

3.1 Hypothèses de recherche

La présente recherche vise à explorer si la nature du contexte évaluatif dans lequel on demande aux étudiant.e.s élèves de s'imaginer peut avoir aurait un impact sur leur niveau d'anxiété de performance en mathématiques. Au regard des apports théoriques précédents, nous pouvons faire faisons l'hypothèse que les étudiant.e.s placé.e.s élèves placés dans un contexte évaluatif qui offre une possibilité de remédiation auront tendance à éprouver moins d'anxiété que lorsqu'elles et ils se projettent en situation d'évaluation.

Dans ce cadre, nous nous interrogeons également sur les potentiels effets du genre dans les conditions évaluatives projetées. En effet, Nous pouvons, en effet, faire faisons l'hypothèse que, d'une part, les filles sont femmes, possiblement plus à l'aise pour exprimer faire part de leur anxiété que les garçons hommes et que, d'autre part, elles sont affectées d'avantage influencées par la menace du stéréotype de leur prétendue infériorité intellectuelle en mathématiques. A ce titre, en égatif sur la manière dont elles devraient ainsi performer, devraient rapporter un niveau d'anxiété supérieur à celui des garçons hommes.

3.2 Échantillon et méthode

Au total, 115 étudiant.e.s élèves (42 garçons et 73 filles) issus des trois types de maturité (certificat de fin d'étude dans le secondaire post-obligatoire et correspondant au baccalauréat en France) proposés en Suisse (maturité professionnelle, spécialisée ou gymnasiale)², âgés de 15 à 33 ans ($M = 17.91$, $ET = 3.17$) ont répondu à une version adaptée du questionnaire Multiple Anxiety of Performance Scale (MAPS ; Gomez & Gay, 2022) qui présente huit affirmations devant être jugées sur une échelle de Likert en cinq points exprimant un degré d'accord une intensité graduelle (de « pas d'accord jamais » à « d'accord »). Nous avons choisi uniquement de nous baser sur toujours : ce questionnaire (cf. Annexe A) car il fournit différents scores : Ce questionnaire, le seul utilisé pour la présente étude, fournit un score total qui reflète le niveau global d'anxiété de performance (score composite sur l'ensemble des 8 items) ainsi que deux scores composites comprenant les deux sous-dimensions de l'anxiété de performance :

- un score total qui reflète le niveau global d'anxiété de performance (score composite sur l'ensemble des 8 items)
- deux scores composites comprenant les deux sous-dimensions de l'anxiété de performance :

² Selon le site [www.orientation.ch](http://www.orientation.ch/dyn/show/140997) (www.orientation.ch/dyn/show/140997), « les maturités professionnelle et spécialisée permettent de poursuivre des études dans une haute école spécialisée (HES) ou une haute école pédagogique (HEP) dans le domaine correspondant à l'orientation choisie (ou dans un autre domaine, moyennant des compléments de formation) ». Plus précisément, la maturité professionnelle est destinée aux « personnes effectuant un CFC - ou l'ayant déjà obtenu - qui souhaitent poursuivre des études axées sur la pratique dans une HES » ; La maturité spécialisée cible les « personnes ayant suivi l'école de culture générale (ECG) et souhaitant poursuivre des études axées sur la pratique dans une HES ou dans une HEP (enseignement primaire) » ; alors que la maturité gymnasiale, délivrée à la fin d'une école post-obligatoire nommée gymnase, collège ou lycée selon les cantons, « permet d'accéder à l'ensemble des filières d'études des hautes écoles universitaires (HEU, universités et écoles polytechniques fédérales), ainsi qu'à certaines filières des HEP ».



- Inquiétudes et somatisation, score composé de cinq items (e.g., « Je suis inquiet-e (ou j'ai peur) à l'idée de faire des fautes avant et pendant ce test » ou « J'ai des sensations bizarres dans mon estomac juste avant et pendant ce test ») ;
- interférences cognitives avec la tâche, score composé de trois items (e.g., « J'ai de la peine à réfléchir pendant ce test » ou « J'ai de la difficulté à me souvenir des informations, à me concentrer pendant ce test »).

Pour la présente étude, nous avons calculé un score moyen pour chacune des dimensions. Ces deux scores dimensionnels ont ensuite été eux-mêmes additionnés et divisés par deux pour obtenir un score général d'anxiété. Pour chacune de ces trois mesures, des scores plus élevés correspondent à une plus forte anxiété de performance.

3.3 Procédure

Les étudiant-e-s de notre étude élèves devaient répondre trois fois de suite à ce questionnaire en se projetant dans trois conditions d'évaluation différentes décrites par les trois scénarios suivants :

Le premier scénario met en mathématiques :

- 1) La première condition demande à l'étudiant-e d'effectuer une situation un travail écrit pour lequel il/elle sait à l'avance qu'il n'y aura pas de remédiation possible en cas d'insuffisance.
- 2) La deuxième condition scénario offre la possibilité de faire une remédiation et la meilleure des deux notes sera prise en compte.
- 3) Dans la troisième condition scénario, une remédiation est également possible, mais la deuxième note remplace automatiquement la première, même si elle est moins bonne.

3.3.1 Validité interne des mesures d'anxiété de performance dans les trois conditions situations

Des analyses factorielles exploratoires (extraction par Maximum de Vraisemblance et rotation promax, cf. Bourque et al., 2006) ont été réalisées pour vérifier la bidimensionnalité de l'échelle dans les trois conditions situations. Dans chaque condition situation, les indices de précision d'échantillonnages sont acceptables : tous les indices Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) sont supérieurs à .60 et tous sauf trois sont compris entre .70 et .90. Les tests de sphéricité de Bartlett sont également tous significatifs ($\chi^2_{Condition1, Situation1}(28) = 321, p < .01$; $\chi^2_{Condition2, Situation2}(28) = 250,04, p < .01$; $\chi^2_{Condition3, Situation3}(28) = 378,30, p < .01$) indiquant une corrélation entre les items suffisante (Field, 2009). Enfin les déterminants ($|RI_{Condition1} = 0,9$; $|RI_{Condition2} = 0,10$; $|RI_{Condition3} = 0,03$) qui permettent de vérifier l'absence de colinéarité sont tous supérieurs à la valeur critique proposée par Field (2009).

Dans les trois conditions d'évaluation, les analyses montrent la présence de deux facteurs avec une valeur propre supérieure à 1. Le premier facteur a une valeur propre entre 3 et 4 (Condition Situation 1 = 3,7 ; Condition Situation 2 = 3,2 ; Condition Situation 3 = 3,9) et le second facteur une valeur propre proche de 1 (Condition Situation 1 = 1,1 ;



| ConditionSituation 2 = 1,3 ; ConditionSituation 3 = 1,1). Tous les items ont des indices de saturation supérieurs à .30 sur les dimensions appropriées.

La consistance interne, estimée par des alphas de Cronbach pour chacune des | Consituations, est globalement satisfaisante comme le montre le Tableau 1.

Tableau 1
Consistance interne (alphas de Cronbach) pour chacune des conditions

	Condition1	Condition 2	Condition 3
Inquiétude	.80	.75	.82
Interférence	.65	.71	.68
<u>Score total</u>	<u>.82</u>	<u>.78</u>	<u>.84</u>

4. Résultats

4.1 Score global d'anxiété

Les moyennes du niveau global d'anxiété ainsi que des deux sous dimensions en fonction du groupe sont représentées dans le Tableau 2. Après vérification des conditions d'application, des ANOVAs à mesures répétées ont pu être réalisées pour identifier si les scores d'anxiété diffèrent selon les conditions. Une interaction entre les conditions et le sexe de l'étudiant-e a également été modélisée.

Tableau 2
Score d'anxiété en fonction des conditions

	Score global		Inquiétude et somatisation		Interférence cognitive	
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Condition 1	3.03	0.91	3.03	1.03	3.03	1.04
Condition 2	2.48	0.79	2.34	0.89	2.61	1.00
Condition 3	2.98	0.90	3.00	1.05	2.95	0.99

Note. N = 115

Score global. Une ANOVA à mesures répétées indique un effet significatif de la condition ($F(2,226) = 57.10, p < .001, \eta^2 = .060$). Les comparaisons appariées (ajustement de Bonferroni) montrent que l'anxiété de performance est significativement plus faible dans la condition 2 que dans la condition 1 et dans la condition 3 ($p < .01$) qui sont équivalentes. La valeur de l'éta carré indique que la taille d'effet (i.e., l'importance des différences) est modérée³.

³ Selon Cohen (1988), une valeur autour de .01 correspond à un effet de petite taille, une valeur autour de .06 à un effet de taille modérée et une valeur dès 0.14 et plus à un effet de grande taille.

[103]: Philippe GAY
Nous avons ajouté l'alpha du score global

4 avril 2022

[R104]: Vanessa HANIN
Nous avons uniformisé la terminologie utilisée dans l'ensemble de l'article. Plus précisément, nous avons opté pour le terme de « condition » (par rapport à celui de scénario ou de situation) car c'est le plus couramment utilisé dans les recherches quantitatives.

25 mars 2022

[R106]: Céline GIRARDET
Super, cela facilite grandement la lecture, merci beaucoup

17 juin 2022

[106]: Bruno VILETTE
A préciser. Quel seuil de significativité après ajustement ?

17 mars 2022

[R106]: Marine HASCOET
Toujours de 0.05. Le logiciel nous indique la p-valeur après correction. Il multiplie la valeur de la p-valeur initiale par le nombre de conditions. Il faut alors que la p-valeur finale soit inférieure à 0,05 pour être significative. Ici par exemple la p-valeur (finale indiquée par le logiciel) de la différence entre la condition 1 et la condition 2 est de 0.701. Elle devait donc être de 0.70/3 = 0.23 avant correction. Elle est donc non significative avant et après correction.

4 avril 2022

[RR106]: Céline GIRARDET
Merci pour ces précisions

17 juin 2022

[109]: Bruno VILETTE
A préciser aussi

17 mars 2022

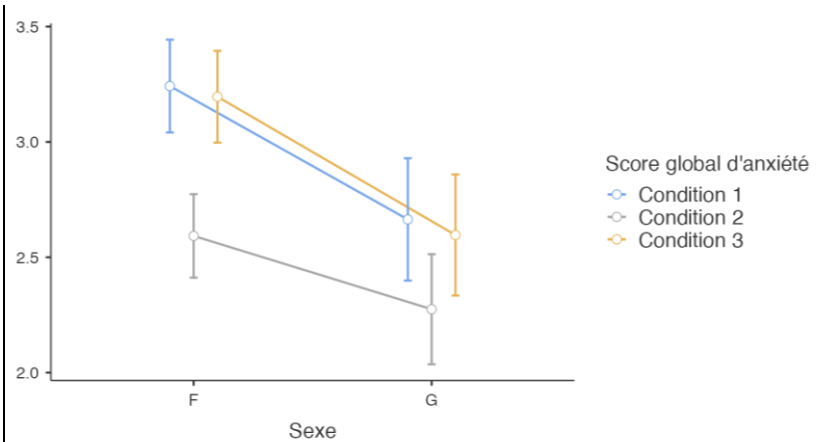


Par ailleurs, quelles que soient les conditions, les filles ont une anxiété plus importante que les garçons ($F[1,113] = 11.07$, $p < .01$; $M = 3.01$; $E.S. = 0.09$ et $M = 2.51$; $E.S. = 0.12$ respectivement) et les différences sont modérées ($\eta^2 = 0.07$).

L'interaction entre les conditions et le genre, représentée à la Figure 1 ci-dessous est significative ($F[2,226] = 4.32$, $p < .05$, $\eta^2 = 0.05$). En d'autres termes, les différences entre les conditions 1 et 2-3 sont moins marquées chez les garçons que chez les filles. Notons toutefois que ces différences sont très faibles/modérées comme en atteste l'êta carré.

Figure 1

Scores moyens estimés d'anxiété de performance globale par sexe et par condition



Note. Barres d'erreur = Intervalle de confiance à 95%; F = Filles; G = Garçons; - Femmes, H = Hommes; Condition 1 = test sommatif sans remédiation; Condition 2 = test sommatif avec remédiation possible où la meilleure des deux notes est retenue; Condition 3 = test sommatif avec remédiation possible où seule la seconde note est prise en compte.

4.2 Inquiétude et Somatisation

Après vérification des conditions d'application, une ANOVA à mesure répétée avec un effet d'interaction a été réalisée sur la sous-dimension «inquiétude et somatisation». Une interaction avec le genre a été modélisée.

L'ANOVA à mesure répétée indique un effet significatif de la condition ($F[2,226] = 62.03$, $p < .001$, $\eta^2 = 0.08$). Les comparaisons appariées (ajustement de Bonferroni) montrent que l'anxiété de performance est significativement plus faible dans la condition 2 que dans la condition 1 et dans la condition 3 ($p < .01$) qui sont équivalentes. La valeur de l'êta carré indique que la taille d'effet est assez élevée.

Par ailleurs, quelles que soient les conditions, les filles ont un niveau d'inquiétude et somatisation/anxiété plus importante que les garçons ($F[1,113] = 11.12$, $p < .01$,

[110]: Céline LEPAREUR

7 avril 2022

Les figures ont été refaites sur un autre logiciel de traitement (Jamovi) afin d'améliorer la lisibilité des graphiques et des scores pour chaque condition

[111]: Nathalie SAYAC

16 février 2022

condition ou situation ou scénario : uniformisez l'appellation

[R111]: Vanessa HANIN

25 mars 2022

Nous avons opté pour la terminologie de condition pour être en phase avec notre design quantitatif et le type d'analyse opéré.



[1113]: Nathalie SAYAC
répétition

16 février 2022

[R113]: Marine HASCOET

4 avril 2022

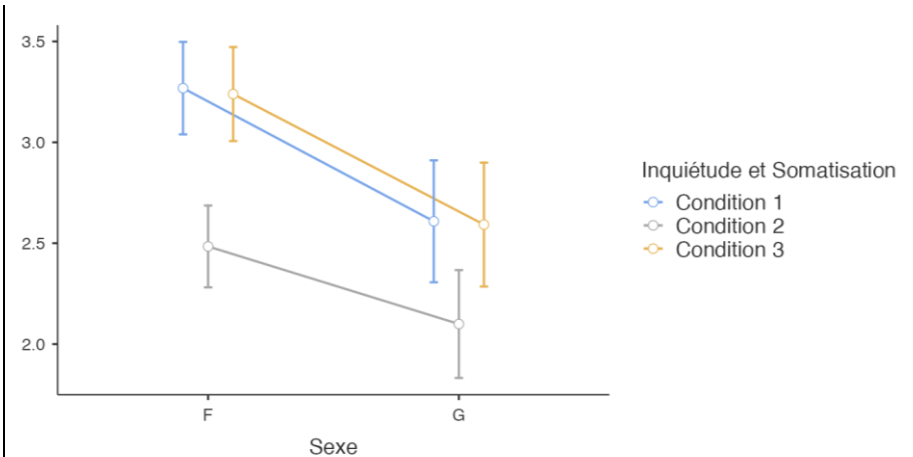
j'ai changé le terme anxiété par inquiétude et somatisation pour que l'on comprenne bien que ce n'est pas une répétition mais une autre dimension

$M = 3.00$; $E.S. = 0.10$ et $M = 2.43$; $E.S. = 0.14$ respectivement) et ces différences sont modérées ($\eta^2 = .07$).

L'interaction avec le genre est tendancielle ($F[2,226] = 2.78$, $p = .06$, $\eta^2 = .04$). Le pattern de résultat est identique à celui du score global : les filles présentent légèrement plus d'écart entre les conditions 1 et 2-3 que les garçons (voir Figure 2).

Figure 2

Scores moyens estimés d'inquiétude et de somatisation par sexe et par condition



Note. Barres d'erreur = Intervalle de confiance à 95% ; F = Filles; G = Garçons ; - Femmes, - Hommes ; Condition 1 = test sommatif sans remédiation ; Condition 2 = test sommatif avec remédiation possible où la meilleure des deux notes est retenue ; Condition 3 = test sommatif avec remédiation possible où seule la seconde note est prise en compte.

4.3 Interférence cognitive

Le type d'analyse a été réitéré pour cette dimension de l'anxiété. Après vérification des conditions d'application, l'ANOVA à mesure répétée indique un effet significatif de la condition ($F[2,226] = 20.69$, $p < .001$, $\eta^2 = .03$). Les comparaisons appariées (ajustement de Bonferroni) montrent à nouveau que l'anxiété de performance est significativement plus faible dans la condition 2 que dans la condition 1 et dans la condition 3 ($p < .01$) qui sont équivalentes. La valeur de l'éta carré indique que la taille d'effet est importante, et mais les différences entre les conditions sont plus faibles que pour la dimension inquiétudes et somatisation.

À nouveau, quelles que soient les conditions, les filles ont une anxiété plus importante que les garçons ($F[1,113] = 5.98$, $p < .05$, $M = 3.02$; $E.S. = 0.11$ et $M = 2.59$; $E.S. = 0.14$ respectivement) même si les différences restent moyennes ($\eta^2 = .04$).

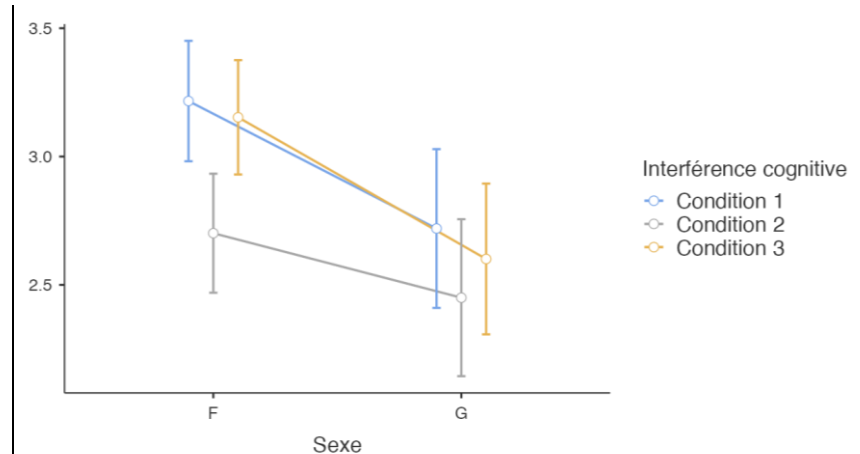
L'effet d'interaction avec le genre est significatif ($F[2, 226] = 3.14$, $p < .05$, $\eta^2 = .04$). Comme le montre la Figure 3, l'effet du genre en fonction de la condition est faible, mais montre que les différentes conditions n'ont pas le même effet sur les filles et les garçons. Les comparaisons appariées des effets simples (ajustement de Bonferroni) montrent que,



pour les filles, la condition 2 diffère de la condition 1 et 3 ($p < .01$) qui sont équivalentes. En revanche, chez les garçons seules les conditions 1 et 2 diffèrent significativement. ~~En d'autres termes, les garçons sont donc moins sensibles que les filles aux subtilités de la modalité de remédiation, mais les rejoignent, cependant, quant à l'intérêt d'en proposer.~~

Figure 3

Scores moyens estimés d'interférence cognitive par sexe et par condition



Note. Barres d'erreur = Intervalle de confiance à 95%; F = Filles; G = Garçons ; ~~F = Femmes, H = Hommes~~; Condition 1 = test sommatif sans remédiation; Condition 2 = test sommatif avec remédiation possible où la meilleure des deux notes est retenue; Condition 3 = test sommatif avec remédiation possible où seule la seconde note est prise en compte.

5. Discussion des résultats et perspectives pour de futures recherches

5.1 Comment concilier anxiété et évaluation en mathématiques ?

Cette recherche avait pour objectif de questionner l'impact du contexte évaluatif dans lequel l'apprenant-e se projette est plongé-e sur son niveau d'anxiété de performance en mathématiques. Plus précisément, trois conditions d'évaluation différentes ont été comparées : (1) passation d'un test sommatif sans possibilité de remédiation ; (2) passation d'un test sommatif avec possibilité de réaliser un test de remédiation et conservation de la meilleure des deux notes et ; (3) passation d'un test sommatif avec possibilité de remédiation, mais seule la dernière des deux notes est prise en compte. Les travaux sur les différences de genre en termes de partage social des émotions et sur la menace du stéréotype, évoqués dans la revue de la littérature, nous ont conduits à investiguer les

[115]: Céline GIRARDET
dans lequel l'apprenant-e se projette ?

17 juin 2022



potentiels effets du genre sur le niveau d'anxiété rapporté dans les trois conditions d'évaluation.

[116]: Céline GIRARDET 17 juin 2022
lors d'une projection dans ?
Je trouve important de rappeler ici et là que ce n'est pas une étude expérimentale.

[117]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
s'auto-évaluent

Nos résultats indiquent que les étudiant-e-s rapportent autant d'anxiété lors d'une projection dans une évaluation sans remédiation que lors d'une projection dans une évaluation avec remédiation où la dernière des deux notes est gardée. En revanche, les étudiant-e-s s'auto-évaluent de manière se disent significativement moins anxieux lorsque le choix leur est offert de ne conserver que la meilleure des deux notes peut être prise en compte. Cette étude exploratoire soulève donc, en résumé, deux points essentiels. D'abord, d'une manière générale dans l'absolu, il s'avère que des propositions de remédiations pourraient être efficaces pour limiter le niveau d'anxiété d'évaluation en mathématiques exprimé par les étudiant-e-s. Ensuite, plus spécifiquement, le bénéfice principe manifestement salutaire de la reconnaissance du droit à l'erreur est ici mis en évidence. En effet, c'est bel et bien dans le cas où la meilleure des deux notes est, in fine, conservée que la diminution du niveau d'anxiété de performance en mathématiques est la plus importante. Ces résultats corroborent les conclusions résultats de précédentes recherches antérieures (Cartier & Mottier Lopez, 2017 ; McMillan, 2010 ; Viau, 2009) quant à l'importance de mettre en place un climat de classe favorable aux apprentissages au cours des évaluations, notamment dans le but de en ce qu'il laisse entrevoir la possibilité de réessayer et donc de progresser vers l'atteinte des objectifs visés. L'objectifs : Lorsque les effets sanctionnant de l'évaluation en mathématiques sont contenus, les étudiant-e-s et les filles en particulier, seraient moins enclin-es enclins à éprouver de l'anxiété dont on sait qu'à un niveau élevé des niveaux élevés, elle limite elle restreint l'expression de leur plein potentiel de celles et ceux qui en font l'expérience.

[118]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
ce n'est pas si peu couteux que cela ; il faut quand même une double évaluation !

[119]: Nathalie SAYAC 16 février 2022
d'où la nécessité d'avoir des informations sur les élèves ayant participé à cette étude

[R119]: Céline LEPAREUR 4 avril 2022
Nous avons précisé le contexte et l'échantillon

[RR119]: Céline GIRARDET 17 juin 2022
Merci beaucoup pour ces précisions précieuses

[122]: Nathalie SAYAC 16 février 2022
la pression évaluative ou la menace du stéréotype ?

[123]: Céline GIRARDET 17 juin 2022
Ceci est un ouvrage collectif sur l'implémentation de l'évaluation pour apprendre (Afl) et pas un ouvrage collectif sur la pression évaluative. Pouvez-vous donc être plus précis-es et citer spécifiquement les auteur-rices du ou des chapitre(s) de l'ouvrage collectif qui parlent de la pression évaluative et qui vont dans le même sens que vos résultats ?

Ces résultats sont sensiblement contrastés selon le sexe de l'étudiant-e l'élève. L les filles anticipent une anxiété légèrement plus importante que les garçons, quelles que soient les conditions, ce qui corrobore corroborent aussi et elles convergent également avec les conclusions de nombreux travaux sur le sujet (Devine et al., 2012 ; Putwain & Daly, 2014 ; Recber et al., 2018). Particulièrement en mathématiques, les filles sont quasi systématiquement plus anxieuses que les garçons. Mis en perspective avec l'impact présumé des niveaux élevés d'anxiété sur les performances, sur les choix de carrières et l'importance sociale des STEM aujourd'hui (Namkung et al., 2019), il apparaît crucial impérieux de mettre en place, autant que faire se peut, les conditions les plus favorables possibles à la démonstration des habiletés de chacun-e. À cet égard, le dispositif de remédiation que nous décrivons décrivons comme le plus favorable est une piste prometteuse, peu chronophage très coûteuse, implémentable dans un large éventail de contextes d'enseignement.

Il est enfin intéressant de constater que les deux dimensions de l'anxiété de performance auto-évaluée auto-évaluée ici sont affectées de manière globalement comparable par les conditions expérimentales. La condition « meilleure des deux notes conservées » diminuerait la somatisation et l'inquiétude, mais aussi les interférences cognitives. Dans la mesure où ces dimensions influent sur les performances des apprenant-es, certes de façon différenciée mais en moyenne plutôt négativement, il est par conséquent très probable que des étudiant-es placé-es s-placés concrètement dans des circonstances inspirées de cette adite condition puissent, en définitive, améliorer sensiblement leur niveau de performances en mathématique, les filles en particulier. En ce sens, nos résultats appuient les travaux menés sur la pression évaluative menace de l'évaluation (Butera et al., 2011 ; Hancock, 2001 ; Spencer & Hayward Laveault et Allard, 2016) tout en les prolongeant. Ainsi, laisser la possibilité à l'étudiant-e l'élève de choisir la meilleure des deux notes reviendrait à promouvoir des buts de maîtrise maîtrise au sein de la classe, c'est-à-dire à mettre l'accent



sur le développement et l'amélioration de ses propres compétences, plutôt que sur la mise en avant de ses capacités.

En termes de retombées pratiques pour la pratique, nos résultats suggèrent, entre autres, de minimiser les enjeux de l'évaluation. Cela peut se faire, par exemple, en proposant beaucoup d'évaluations (dilution de la note) et des coefficients de pondération faibles, en notant qu'une partie des tests, en routinisant la démarche d'évaluation (plutôt qu'en effectuant des tests surprises).

5.2 Limites de l'étude

Concernant les limites de la présente étude, il faut souligner avant tout ~~dont nous sommes bien conscients, nous tenons à relever tout d'abord~~ l'absence de contrôle du niveau des étudiant·e·s en mathématiques. En effet, dans la perspective où le niveau d'anxiété exprimé peut aussi être le révélateur d'un manque de compétence initial (Tobias, 1985), il aurait été informatif salutaire de tester un éventuel effet d'interaction entre les conditions expérimentales et le niveau d'habileté en mathématiques par les étudiant·e·s. Un second écueil de l'étude concerne ~~Considérant notre petite taille de notre échantillon~~ petit nombre de sujets par ailleurs, c'est un point que nous ne pouvons étudier.

Par ailleurs, le design de l'étude repose sur des projections de la part des étudiant·es. Plus précisément, il s'agit de ~~s. Projections~~ projections mentales dans les différentes conditions expérimentales, mais aussi dans les états anxieux probables, perçus, liés aux dites conditions. Or, il est indéniable que l'état émotionnel du moment puisse altérer la lucidité de l'évaluation de ces états anxieux prospectifs, de même que l'appréciation de la menace induite par la condition expérimentale. C'est bien pour cette raison que nous avons souligné ~~tenté de~~ clairement mettre en avant le caractère exploratoire de ce travail.

La dernière des plus évidentes limites de cette étude tient à l'échelle de mesure de l'anxiété. En effet, elle constitue une adaptation d'une échelle en cours de validation, mais les adaptations qui ont été nécessaires, ce qui ne la rendent pas strictement comparable à son modèle. Aussi, nous avons réalisé et présenté des tests pour attester sa validité ~~attester de son caractère néanmoins valide~~, mais dans la mesure où nous ne disposons que d'un échantillon restreint, il n'a pas été possible ~~nous le soulignons plus en amont, il ne nous a,~~ par exemple, pas été possible de réaliser des analyses factorielles confirmatoires.

5.3 Pistes pour de futures recherches

Cela étant dit, aussi ~~toute~~ exploratoire qu'elle soit, cette étude ouvre plusieurs pistes de recherches futures intéressantes.

La plus enthousiasmante d'entre elles consisterait à répliquer notre étude en situation réelle avec quelques aménagements inspirés des limites et des résultats du présent travail. Par exemple ~~Concrètement~~, il s'agirait de réduire le nombre de conditions expérimentales à deux. Dans la première condition, les étudiant·es n'auraient pas de remédiation possible tandis que dans la seconde condition ils pourraient bénéficier d'une éventuelle remédiation de type « "meilleure des deux notes conservées" ». En effet, il n'aura pas échappé au lecteur que c'est bien entre les conditions 1 et 2 de l'étude ~~notre étude~~ que tout se joue... quoi?. Ensuite, après avoir soigneusement étayé la validité de l'échelle

[124]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
Effectivement c'est la limite principale de l'étude. Il faut justifier ce choix ou tout au moins mettre quand même en valeur le fait que les effets rapportés sont uniquement des effets d'auto-évaluations

[125]: Bruno VILETTE 17 mars 2022
ce paragraphe répond en partie à mon commentaire précédent

[126]: Nathalie SAYAC 16 février 2022
étonnant comme terme employé

[127]: Céline LEPAREUR 5 avril 2022
Bruno Vilette : il faut préciser en quoi la taille est une limite parce que 115 élèves dans un échantillon c'est déjà pas mal...

Cela répond en partie à cette limite liée à la taille de l'échantillon



d'anxiété utilisée sur un échantillon *ad hoc*, via des analyses factorielles confirmatoires, il serait opportun de proposer aux étudiant·~~es~~ une situation d'évaluation sommative en mathématiques précédée d'une passation de ladite échelle. Cela dans l'optique de mesurer, *in vivo*, l'intensité des manifestations anxieuses typiques juste avant l'épreuve relativement à nos deux conditions. Bien entendu, il nous faudra distinguer clairement l'effet des conditions expérimentales sur les dimensions « somatisation et inquiétude » et « interférences cognitives » tout en contrôlant, notamment, l'anxiété trait, le niveau d'habileté et le sexe.

~~Enfin Dans le même mouvement~~, il nous apparaît pertinent de comparer également le niveau de performance des étudiant·~~es~~ selon les conditions. Partant de l'hypothèse où les possibilités de remédiation devraient mécaniquement conduire les étudiant·~~es~~ à exprimer un niveau d'anxiété contenu, il est probable ~~alors~~ que leur niveau de performance soit alors amélioré. Considérant la relation curvilinéaire qui lie parfois le niveau d'anxiété et la performance (Muse et al., 2003 ; Sung et al., 2016; Yerkes & Dodson, 1908) il serait ~~tout à fait opportun~~ également opportun d'investiguer cet aspect ~~de la question~~.

