



**HAL**  
open science

# Les théories implicites de l'intelligence : quel est leur impact sur l'engagement scolaire et universitaire et comment les modifier efficacement ?

Léa Combette

## ► To cite this version:

Léa Combette. Les théories implicites de l'intelligence : quel est leur impact sur l'engagement scolaire et universitaire et comment les modifier efficacement ?. Neurosciences. Sorbonne Université, 2022. Français. NNT : 2022SORUS532 . tel-04125240v2

**HAL Id: tel-04125240**

**<https://theses.hal.science/tel-04125240v2>**

Submitted on 12 Jun 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Ecole doctorale 158 : Cerveau, Cognition, Comportement

## THÈSE CIFRE

en vue de l'obtention du grade de

### DOCTEUR EN SCIENCES COGNITIVES

---

## Les théories implicites de l'intelligence :

*Quel est leur impact sur l'engagement scolaire et universitaire et comment les modifier efficacement ?*

---

Par **Léa Tân COMBETTE**

Dirigée par Liane SCHMIDT et Jean-Yves ROTGÉ  
Encadrée par Philippe KORDA

Présentation et soutenance publique prévues le 07 Novembre 2022

Devant un jury composé de :

M. CROIZET Jean-Claude  
Me SMEDING Annique  
M. ROTGE Jean-Yves  
Me SCHMIDT Liane  
M. GOUDEAU Sebastien  
Me LOPEZ-PERSEM Alizée

PU, LAPSCO Clermont-Ferrand  
PU, LIP/PC2S Chambéry  
PU-PH, Sorbonne Université  
CR, ICM Paris  
MCU, CeRCA/MSHS Poitiers  
CR, ICM Paris

Rapporteur  
Rapporteuse  
Directeur de thèse  
Co-directrice de thèse  
Examinateur  
Examinatrice



*“Quelque chose d’important que j’ai appris c’est que même si tu as de moins bonnes notes que les autres, que tu as l’impression de partir de très bas, tu peux aussi t’améliorer.”*

Ryan<sup>1</sup>, élève de 5ème

---

<sup>1</sup> Prénom d'emprunt

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier chaleureusement mes directeurs et encadrants de thèse : Liane Schmidt et Jean-Yves Rotgé à l'ICM et Philippe Korda à Énergie Jeunes. Vos précieux conseils m'ont permis de mener ce projet de thèse à bien, mais également d'apprendre quotidiennement sur de nombreux sujets. Je suis extrêmement reconnaissante d'avoir pu mener ce projet de thèse avec vous et au sein de deux institutions que j'estime énormément.

Je souhaite également remercier les membres de mon jury de thèse d'avoir accepté de participer à cette soutenance. Vos retours sur mon manuscrit et les remarques qui me seront adressées pendant la soutenance sont précieux et j'ai conscience qu'ils représentent une opportunité privilégiée d'échanger avec de grands chercheurs à propos de ce projet. Je tiens également à remercier Coralie Chevallier et Gabor Orosz pour leur intérêt pour mes travaux de thèse.

Mes remerciements vont également aux chercheurs avec qui j'ai eu l'honneur de collaborer ou d'échanger durant cette thèse. Céline Darnon, François-Xavier Lejeune, Étienne Camenen et Nicolette Sullivan, merci d'avoir enrichi mes manuscrits et mes connaissances en psychologie sociale, en statistiques et en neurosciences cognitives. Paulo Albuquerque et Vincent de Gardelle, merci d'avoir accepté de participer à mon Comité de Suivi Individuel de thèse, vos retours ont permis d'enrichir mes travaux de thèse tout en restant attentive à la faisabilité des projets. Carol Dweck et Gregory Walton, merci pour votre accueil à Stanford et votre disponibilité durant mon séjour. Merci aux membres du comité scientifique d'Énergie Jeunes pour les échanges passionnants à l'occasion des réunions annuelles et de réunions informelles. Merci à Charlotte Jacquemot pour vos conseils qui m'ont grandement aidé à concilier l'axe recherche et l'axe application de ma thèse. Enfin, bien que nous n'ayons jamais échangé directement, merci à Katy Milkman dont le captivant podcast *Choiceology* m'a accompagné durant les nombreux trajets (très) matinaux pour me rendre dans les établissements scolaires et m'a permis de garder à l'esprit que travailler dans un domaine aussi passionnant était une grande chance.

Un grand merci à mes collègues directs et aux autres, ceux avec qui j'ai eu l'occasion de travailler au cours de ces trois années et qui ont, à leur échelle, soutenu mon travail. Merci notamment à mes collègues d'Énergie Jeunes. Ceux qui m'ont accueilli lorsque j'ai rejoint l'association en 2019 et ceux qui ont rejoint l'aventure depuis. Merci pour votre soutien et votre bonne humeur. J'ai réalisé dès ma première semaine au sein de l'association la chance inestimable d'arriver dans une équipe aussi accueillante (aka La team Orléans) et de travailler sur un projet aussi passionnant. Merci aux délégués régionaux, aux responsables collègues, aux responsables opérations et aux bénévoles dont la dévotion et la motivation font vivre l'association. Merci également à mes collègues de l'Institut du Cerveau. Ceux qui m'ont permis de prendre mes repères au sein de l'équipe en arrivant et ceux qui nous ont rejoints par la suite. Nos échanges, déjeuners, verres, sessions escalade et autres défis sportifs m'ont grandement aidé à rester motivée durant ces trois ans de thèse. Merci à Mélissa, Ethan, Mehdi, Anne, Clara et Pierre d'avoir choisi Énergie Jeunes et l'Institut du Cerveau pour vos stages. Vous avez été d'une aide précieuse pour la récolte de données et pour l'amélioration des interventions et je suis toujours heureuse de recevoir de vos nouvelles et connaître l'avancement de vos parcours professionnels. Merci à l'Académie de Versailles qui m'a permis de déployer deux expérimentations auprès de collégiens. Merci pour votre ouverture sur le monde de la recherche et de m'avoir ouvert les portes de vos établissements.

Enfin, merci à mes amis et à ma famille pour leur soutien inconditionnel durant ces trois années. Merci à ceux qui étaient déjà présents à mes côtés de continuer à l'être. Merci à ceux qui ont rejoint l'aventure en route, notamment la team Sofar. Et merci à Octave de m'avoir soutenu durant ces trois années et de continuer à me soutenir dans mes projets professionnels, quel que soit le pays où cela nous mène.

## Résumé

La littérature en psychologie sociale montre l'impact positif d'avoir un mindset malléable sur la motivation et la réussite scolaire. Cet impact serait médié par différents facteurs comportementaux et psychologiques tels que la persistance, l'adoption d'objectifs de réussite ou la réaction aux difficultés. Différentes études suggèrent également un lien entre mindset et engagement scolaire, mais ces études ne permettent pas de comprendre si - et par quels mécanismes - le mindset impacte la décision des élèves d'allouer du temps et de l'énergie aux activités scolaires. Dans la première partie de mon travail de thèse, trois études ont été menées pour répondre à cette question. L'Étude 1 testait l'hypothèse que les collégiens avec un mindset malléable passeraient plus de temps à travailler les mathématiques durant les confinements liés au COVID-19. Les résultats de cette étude montrent un impact significatif de la régulation identifiée de la motivation, mais pas du mindset. L'Étude 2 faisait l'hypothèse que les participants avec un mindset malléable seraient plus susceptibles d'adopter des objectifs de maîtrise et par conséquent seraient moins tentés de se désinvestir d'une tâche de mathématiques suite à une situation d'exclusion sociale. Les résultats de deux expérimentations menées auprès de 80 et 34 participants ne montrent pas de lien entre mindset et objectifs de réussite. Une troisième expérimentation, menée sur un plus grand nombre de participants, permet néanmoins de répliquer, dans une population française, le lien entre mindset et objectifs de réussite. L'Étude 3 testait l'hypothèse qu'induire un mindset malléable impacterait la prise de décision des étudiants en situation scolaire. Les résultats de cette étude montrent qu'inciter les participants à adopter un mindset malléable diminue leur sensibilité à la difficulté des activités scolaires.

L'objectif de la seconde partie était d'améliorer les interventions de l'association Énergie Jeunes en prenant en considération l'environnement des élèves. Le Projet 1 tentait de changer le mindset des professeurs de mathématiques. Les résultats montrent qu'animer une intervention mindset auprès des professeurs est une solution efficace pour augmenter l'impact des interventions sur le mindset des élèves. Le Projet 2 tentait de changer le mindset des parents. Les deux pilotes de ce projet n'ont pas permis de mener des analyses statistiques. Cependant, ils mettent en évidence la

nécessité de comprendre les freins au changement de la part des bénévoles et des établissements scolaires lorsqu'une nouvelle intervention est proposée. Dans le Projet 3, les spécificités de l'environnement n'étaient plus modifiées, mais intégrées dans les interventions. Les résultats de vingt-sept entretiens mettent en évidence trois freins pouvant diminuer l'efficacité des interventions délivrées dans les collèges ruraux : le manque d'utilité perçue de l'école, la perception de la mobilité comme un arrachement au tissu social et le manque de rôles modèles. Trois interventions ont alors été créées.

Ce travail de thèse avait pour objectif de contribuer à la construction de nouvelles connaissances sur le mindset et sur la façon de le changer. L'originalité de ce projet était d'utiliser des données théoriques en psychologie sociale et en sciences de la décision et des données de terrain. Croiser des champs disciplinaires tels que la psychologie et les sciences de la décision était utile pour faire émerger de nouvelles hypothèses concernant les mécanismes expliquant l'impact du mindset sur les résultats scolaires. Prendre en considération les remontées de terrain a permis de mettre en évidence l'importance de prendre en considération l'environnement des élèves (1) pour assurer le déploiement des interventions, (2) pour créer des interventions cohérentes avec la réalité du terrain et les attentes des établissements et (3) pour, quand cela est possible, créer des interventions visant directement à modifier l'environnement des élèves.

**Mots clés** : théories implicites de l'intelligence, motivation, engagement scolaire, interventions psychosociales, prise de décision.



## Abstract

Studies in social psychology show a positive impact of adopting a growth mindset on school motivation and achievement. These studies also revealed the mediating role of behavioral and psychological factors such as grit, mastery goals and challenge seeking attitude. While the impact of school engagement on school achievement has been well documented, it is still not clear if and how mindset impacts students' decision to allocate time and effort to school activities. The first step of my thesis project aimed to fill this gap. Three studies were conducted. Study 1 tested the hypothesis that students with a growth mindset spent more time studying mathematics during the COVID-19 related lockdowns. Results showed a positive impact of the identified regulation of the motivation, but not of the mindset. Study 2 tested the hypothesis that students with a growth mindset are more likely to have mastery goals and, because of that, are less tempted to decrease the amount of effort invested in a mathematics task after experiencing social exclusion. No link between mindset and achievement goals was found in two first experiments conducted across 80 and 34 participants respectively. A third experiment, conducted across more participants, replicated in a French population the link between mindset and achievement goals. Study 3 tested the impact of mindset on students' decision making in a school context. Results showed that biasing students toward a growth mindset lowers their sensitivity to the difficulty of school activities.

The second step of my thesis project aimed at improving Energie Jeunes' mindset interventions by taking into account students' environment. Project 1 tried to impact teachers' mindset. Results showed that delivering a mindset intervention to teachers is an efficient way to increase the impact of mindset interventions on students' mindset. Project 2 aimed at changing parents' mindset. Two pilot studies were conducted but did not allow us to do statistical analyses. Nevertheless, they highlighted the importance of knowing volunteers and schools' arguments against change when a new intervention is about to be deployed. Project 3 did not aim to change students' environment but rather to integrate these specificities into the interventions. Results from twenty-seven interviews revealed three factors that are likely to decrease the

impact of mindset interventions delivered in rural areas: the lack of perceived school utility, the representation of mobility as a loss of social fabric and the lack of role models. Three interventions were designed to address these factors.

My thesis aimed at building new knowledge about mindset and about how to change it. The originality of this work was to use theoretical knowledge from social psychology and decision sciences and practical knowledge from the field. Combining knowledge from psychology and decision sciences was useful to develop original hypotheses concerning the mechanisms underlying the impact of mindset on school engagement. Taking into account data and feedback from the field showed the importance of considering students' environment in order (1) to ensure the good deployment of mindset interventions, (2) to design mindset interventions coherent with the field reality and schools demands and (3) to design mindset interventions directly targeting students' environment when it is feasible.

**Key words:** mindset, motivation, school engagement, wise interventions, decision making

# Table des matières

## Chapitre 1. Introduction générale

1. Inégalités sociales et croyances limitantes : un cercle vicieux	
1.1. Les inégalités scolaires en France et à l'International.....	15
1.2. Le développement d'écart de réussite.....	17
1.3. De la légitimation des écarts de performance au développement de croyances limitantes.....	18
2. Les croyances concernant l'intelligence ou "mindset"	
2.1. Définition et développement du concept de mindset.....	22
2.2. L'impact du mindset.....	23
2.3. Les facteurs influençant le mindset.....	30
2.4. Les interventions mindset.....	34
3. Travail de thèse	
3.1. Objectifs de ce travail de thèse.....	38
3.2. Mieux comprendre l'impact du mindset sur l'engagement scolaire des élèves et étudiants français.....	38
3.3. Améliorer les interventions mindset de l'association Énergie Jeunes.....	42

## Chapitre 2. Impact des mindsets sur l'engagement scolaire des élèves

1. ÉTUDE 1 : Impact du mindset sur le temps passé à faire des mathématiques durant les confinements liés à la pandémie de COVID-19	
1.1. Résumé de l'étude.....	47
1.2. Article.....	52
2. ÉTUDE 2 : Impact du mindset sur l'investissement dans une tâche de mathématiques après une situation d'exclusion sociale	
2.1. Introduction.....	74
2.2. Étude 2.1.....	76
2.3. Étude 2.2.....	83
2.4. Étude 2.3.....	90
2.5. Discussion.....	95

3. ÉTUDE 3 : Impact du mindset sur la prise de décision en situation universitaire	
1.1. Résumé de l'étude.....	98
1.2. Article.....	102

### **Chapitre 3. Amélioration des interventions mindset Énergie Jeunes**

1. PROJET APPLIQUÉ 1 : Développement d'une intervention pour les professeurs	
1.1. Résumé du projet.....	133
1.2. Article.....	137
2. PROJET APPLIQUÉ 2 : Développement d'une intervention pour les parents	
2.1. Introduction.....	158
2.2. L'intervention.....	159
2.3. Pilote 1 : Adhésion des parents au dispositif.....	160
2.4. Pilote 2 : Possibilité de déploiement au niveau national.....	162
2.5. Discussion.....	166
3. PROJET APPLIQUÉ 3 : Développement d'interventions pour les collèves ruraux	
3.1. Introduction.....	170
3.2. Mieux comprendre les spécificités de la scolarité en milieu rural.....	171
3.3. Création d'interventions.....	173
3.4. Premiers retours et perspectives.....	182

<b>Chapitre 4. Discussion générale.....</b>	<b>185</b>
---	------------

## Liste des publications

Combette, L. T., Rotge, J. Y., Darnon, C., & Schmidt, L. (2022). Delivering mindset interventions to teachers as an efficient way to leverage the impact of mindset interventions. <https://doi.org/10.31234/osf.io/bp4x8>

Combette, L. T., Camenen, E., Rotge, J. Y., & Schmidt, L. (2021). Identified Motivation as a Key Factor for School Engagement During the COVID-19 Pandemic-Related School Closure. *Frontiers in psychology*, 12, 752650-752650. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.752650>

# **Chapitre 1**

## **Introduction générale**



## 1 - Inégalités sociales et croyances limitantes : un cercle vicieux

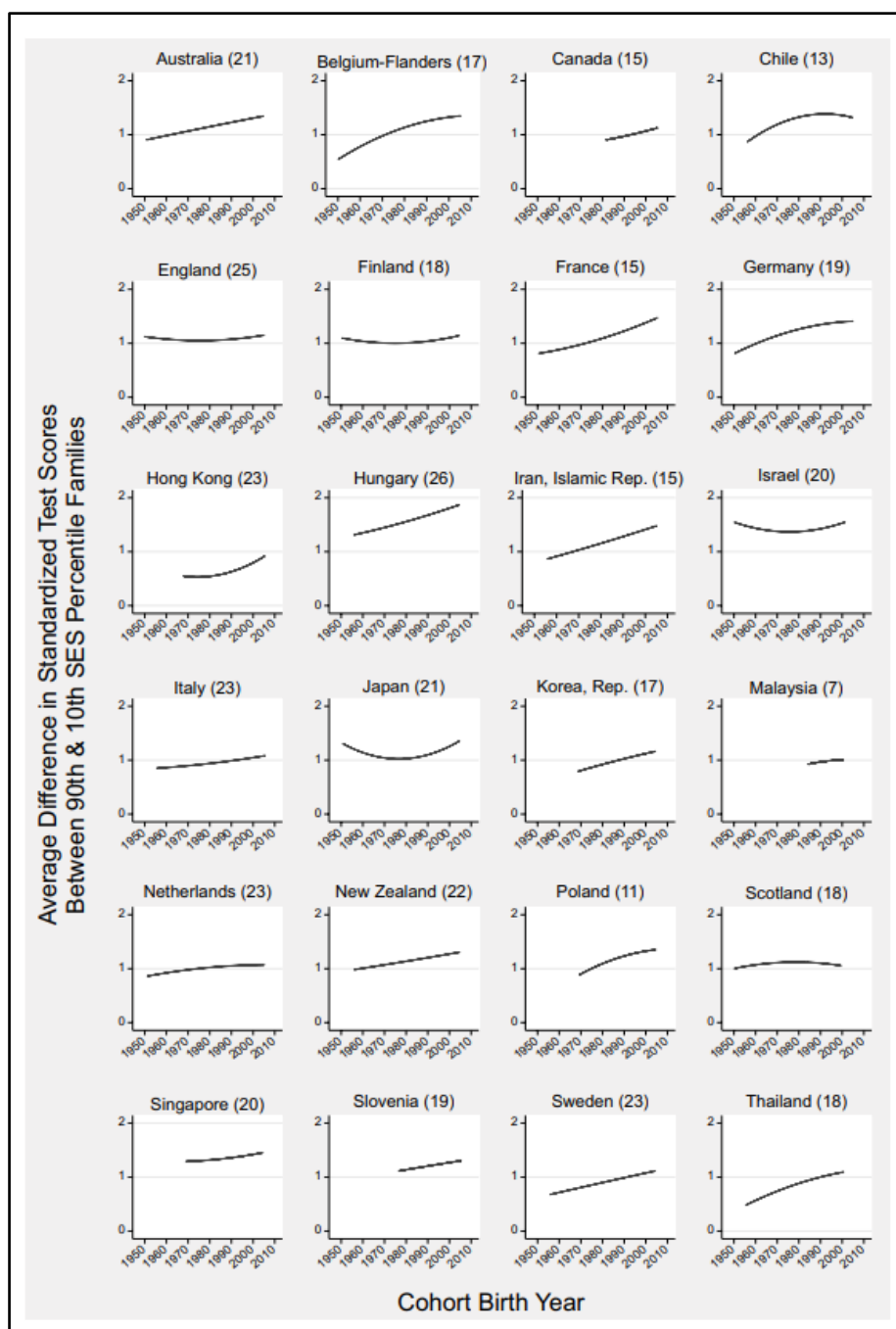
### 1.1 Les inégalités scolaires en France et à l'international

En France, la réussite scolaire est grandement déterminée par l'origine sociale des élèves. Les chiffres de l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) montrent une différence de compréhension de l'écrit entre les élèves issus de milieux sociaux favorisés et ceux issus de milieux sociaux défavorisés de 107 points, soit 18 points au dessus de la différence moyenne retrouvée dans les pays de l'OCDE (INSEE, 2020). Les inégalités scolaires en France concernent également le taux de diplomation avec 38% de jeunes non diplômés dix ans après la 6ème chez les enfants dont les parents n'ont pas d'emploi contre 4% chez les enfants de cadres, professions libérales et chefs d'entreprise (INSEE, 2020). Ce phénomène est observé dans d'autres systèmes scolaires, notamment aux États-Unis où l'écart de performances entre élèves caucasiens et élèves afro-américains ou latino-américains a fait l'objet de nombreuses études (Jeynes, 2015). Par exemple, il a été montré que le niveau des élèves afro-américains en classe de 4ème serait comparable à celui d'élèves caucasiens en classe de 6ème (Wirt et al., 2003, citée par Olneck, 2005). L'écart de performances lié à l'origine ethnique des étudiants américains est d'ailleurs retrouvé quel que soit l'indicateur de performance utilisé (notes, tests standardisés ou taux de décrochage scolaire, Olneck, 2005).

En 2019, un projet de recherche s'intéressant aux écarts de performances liés au niveau socio-économique a regroupé 30 études longitudinales, couvrant ainsi 50 ans d'évaluation (1964-2015), dans 100 pays différents (Chmielewski, 2019). Les résultats de ce projet montrent que l'évolution des inégalités en France est cohérente avec la tendance internationale d'augmentation quasi constante des écarts de réussite scolaire entre les élèves du 90<sup>ème</sup> percentile (les plus aisés) et ceux du 10<sup>ème</sup> percentile (les plus défavorisés). Cette hausse des inégalités est retrouvée que l'on mesure le niveau socio-économique des élèves par le niveau d'éducation des parents (hausse de 50% de l'écart de performance), par le poste occupé par les parents (hausse de 55%) ou par le nombre de livres dans le foyer (hausse de 40%). L'écart entre les étudiants du 10<sup>ème</sup> percentile et ceux du 50<sup>ème</sup> percentile augmente plus que l'écart



entre ceux du 50<sup>ème</sup> et du 90<sup>ème</sup> percentile ce qui suggère que cette augmentation ne serait pas directement imputable à une dégradation de la qualité de l'école, mais serait en partie liée à l'augmentation de l'accès à l'école. Cependant, cette augmentation étant également présente dans les pays où le taux de scolarisation est stable, d'autres variables explicatives sont à considérer.



**Figure 1.1** Figure issue de Chmielewski, 2019. Évolution de l'écart de niveau scolaire entre les élèves venant des familles parmi les 10% plus favorisées et ceux des 10% plus défavorisées

## 1.2 Le développement d'écart de réussite

Les études en psychologie sociale et psychologie de l'éducation se sont intéressées à l'origine des écarts de réussite, notamment en étudiant le phénomène de "diminution estivale des connaissances". Pendant les vacances scolaires d'été, alors que les élèves issus de familles de classe moyenne continuent d'accumuler des connaissances scolaires, les compétences en lecture des élèves issus de familles modestes diminuent (Smith & Brewer, 2007). Selon certains auteurs, à partir du lycée, les écarts de réussite liés au statut socio-économique seraient principalement le reflet de l'accumulation d'écarts d'acquisition de connaissances durant l'été (Alexander, Entwisle & Oslon, 2007).

Durant le premier confinement lié à la pandémie de COVID-19, de nombreux chercheurs se sont inquiétés de la fermeture des écoles mise en place dans de nombreux pays pour limiter la propagation du virus. Pour certains auteurs, la fermeture des écoles exposait à un risque d'augmentation des inégalités scolaires similaire à celle retrouvée pendant l'été (Goudeau, Sanrey, Stanczak, Manstead & Darnon, 2021). Un premier argument avancé par ces auteurs est le lien entre le niveau socio-économique et l'accès aux ressources digitales. En effet, durant la fermeture des écoles, la continuité pédagogique était essentiellement assurée par des cours en ligne et des échanges virtuels entre étudiants et enseignants, rendant l'accès aux ressources numériques crucial. Un second argument repose sur le constat que les familles défavorisées sont moins familières avec les attendus de l'école entraînant une organisation du travail personnel et un soutien scolaire plus précaire durant les périodes de scolarisation à la maison (Pensiero, Kelly & Bokhove, 2020 cité par Goudeau et al., 2021). Une étude menée auprès de parents français durant cette période montre qu'effectivement, les familles défavorisées avaient moins facilement accès à internet, se sentaient moins capables d'aider scolairement leurs enfants et avaient plus peur que ces derniers se trouvent en situation d'échec scolaire (Sanrey, Goudeau, Stanczak & Darnon, 2021). Une autre étude, menée aux Pays-Bas, confirme l'impact négatif de la fermeture des écoles sur les performances scolaires des enfants des familles les plus défavorisées chez qui la diminution de performances

observée pendant cette période était jusqu'à 55% plus grande que pour les enfants de familles favorisées (Engzell, Frey & Verhagen, 2020).

De nombreux chercheurs en sociologie se sont également intéressés aux mécanismes de reproduction sociale par l'école. Dans la lignée des travaux de Pierre Bourdieu et Jean Claude Passeron sur le lien entre capital culturel et inégalités sociales (Bourdieu & Passeron, 1964, cité par Van Zanten, 2010), la sociologue Agnès van Zanten présente différents mécanismes par lesquels l'origine sociale pourrait impacter la réussite scolaire des enfants. Selon l'autrice, un premier mécanisme serait celui de "*pédagogisation de l'expérience infantine et adolescente*" (p. 39) : dans les familles plus aisées, le suivi scolaire ne se cantonne pas à une vérification, mais vise également à enrichir les connaissances et compétences des enfants. Les activités des enfants sont donc organisées en prenant en compte cet objectif. En plus de ce mécanisme lié au capital culturel des familles, s'ajoute un second mécanisme lié au capital économique. Ce dernier leur permettant d'investir plus de temps dans l'éducation de leurs enfants (par exemple en laissant la liberté à l'un des conjoints de travailler moins pour s'occuper des enfants) et/ou d'avoir accès à de meilleures écoles.

### **1.3 De la légitimation des écarts de performances au développement de croyances limitantes**

Bien que le phénomène de reproduction sociale soit étudié depuis de nombreuses années, le système éducatif français (et occidental plus généralement) est encore largement empreint de croyances méritocratiques (Wiederkehr, Bonnot, Krauth-Gruber & Darnon, 2015). La croyance en la méritocratie décrit la croyance selon laquelle "*dans un système donné, le succès serait un indicateur du mérite - autrement dit, que le système récompenserait les compétences et efforts individuels*" (Young, 1958; Jost, Pelham, Sheldon & Sullivan, 2003 cités par Wiederkehr et al., 2015). La croyance en la méritocratie peut dans certains cas avoir des conséquences positives, notamment pour lutter contre le fatalisme social des personnes issues de groupes minoritaires, Wiederkehr et al., 2015. Néanmoins, les personnes croyant en la méritocratie sont généralement moins favorables à la mise en place d'initiatives de

lutte contre les inégalités (Darnon, Smeding & Redersdorff, 2018) et plus susceptibles de légitimer les inégalités existantes (Wiederkehr et al., 2015). De plus, la croyance en la méritocratie pourrait inciter les professeurs à interpréter les différences de comportement entre élèves comme des différences de caractéristiques intrinsèques et à donner trop peu de poids aux facteurs environnementaux tels que le niveau socio-économique des élèves (Croizet, Autin, Goudeau, Marot & Millet, 2019).

Dans leur article de 2021, Goudeau et Cimpian décrivent la façon dont les enfants perçoivent les différences de niveau au sein de la classe et l'impact de cette interprétation (Goudeau & Cimpian, 2020). Selon ces auteurs, dès le plus jeune âge, les élèves observent les différences de niveau : classements, notes, commentaires des professeurs, etc. Pour expliquer ces différences, les élèves baseraient préférentiellement leur raisonnement sur les caractéristiques inhérentes des élèves (intelligence, comportement), car ce sont des informations bien plus simples et accessibles que les caractéristiques extrinsèques (niveau d'étude des parents de l'élève par exemple). Ce biais de raisonnement est appelé "biais d'inhérence". Trois facteurs modèreraient la présence de ce biais. Premièrement, la saillance des caractéristiques extrinsèques. Lorsque les caractéristiques extrinsèques sont saillantes, cela pourrait diminuer le poids des caractéristiques intrinsèques dans la génération d'hypothèses explicatives. Prenons l'exemple d'un élève qui découvre le concept de fraction en cours de mathématiques. Savoir que son camarade a déjà travaillé les fractions avec ses parents lui permettrait d'expliquer les différences de niveau observées par une autre raison que des caractéristiques intrinsèques telles que l'intelligence. Un deuxième modérateur serait la motivation de l'élève. Un élève voulant garder une image positive de lui-même aura moins tendance à expliquer le meilleur niveau de son camarade par des caractéristiques internes. Enfin, le contexte socioculturel impacterait également l'apparition de ce biais, avec une probable exacerbation dans les cultures prônant l'individualisme (par exemple dans les sociétés occidentales) comparées aux cultures mettant en avant la communauté (par exemple en Asie de l'Est, Plaut & Markus, 2005 cités par Goudeau & Cimpian, 2020). Toujours selon les auteurs de cet article, ce biais aurait quatre conséquences chez les élèves. D'abord, les élèves se sentiraient menacés par les comparaisons ascendantes, par peur de réaliser qu'ils seraient intrinsèquement "moins bons" que leurs camarades. Ensuite, cela renforcerait une représentation fixe de l'intelligence (c.a.d. la croyance

que certains élèves seraient intrinsèquement plus intelligents que les autres) et contribuerait à perpétuer les inégalités sociales. Enfin, cela légitimerait le système même si ce dernier est inégalitaire.

L'observation de différences de performances, couplée à l'existence de croyances erronées concernant les compétences scolaires de certains groupes stéréotypés (filles, minorités ethniques, milieux socio-économiques défavorisés) peut inciter les élèves issus de ces groupes à développer des attitudes et croyances limitantes. Ces croyances apportent un cadre d'interprétation erroné et entraînent chez ces individus un risque accru de démotivation, créant ainsi un cercle vicieux d'auto-dévalorisation (Walton et Wilson, 2018). Dans les années 90, différentes publications mettent en évidence l'existence du phénomène de menace du stéréotype, défini comme la baisse de performances vécue par les élèves issus de groupes stéréotypés en situation évaluative (Steele & Aronson, 1995). Une des études princeps montre par exemple que lorsqu'une tâche de mathématiques est présentée comme mieux réussie par les hommes que les femmes, les résultats des femmes sont inférieurs à ceux des hommes de même qualification. En revanche, lorsque le même test est présenté comme un test dans lequel hommes et femmes ont des résultats similaires, les résultats sont comparables pour les hommes et les femmes (Spencer, Steel & Quinn, 1999). Dans une étude menée une dizaine d'années plus tard, ce phénomène est également observé chez des étudiants s'entraînant à apprendre des mots rares en anglais. Les résultats de cette étude montrent que les élèves afro-américains ont de moins bonnes performances en situation "menaçante" (expérience censée mesurer les différences d'apprentissage selon le profil des étudiants) qu'en situation "non menaçante" (expérience censée comprendre les stratégies d'apprentissage) alors qu'aucun impact de l'objectif présumé de l'étude n'est observé pour les élèves caucasiens (Taylor & Walton, 2011). Il est intéressant de noter que la menace du stéréotype serait présente lorsque les élèves sont dans des groupes hétérogènes, mais pas dans des groupes homogènes. En effet, la diminution de performance des filles en situation évaluative serait retrouvée lorsque les filles travaillent seules ou dans un groupe comprenant des filles et des garçons, mais pas lorsqu'elles travaillent dans un groupe composé uniquement de filles (Huguet & Régner, 2007). Différents auteurs se sont intéressés aux médiateurs cognitifs de ce phénomène. Notamment, la diminution de performance en situation évaluative serait liée à une augmentation de

la surcharge cognitive (Croizet, Després, Gauzins, Huguet, Leyens & Méot, 2004). Plus précisément, une méta-analyse décrit trois médiateurs de l'impact de la menace du stéréotype sur les performances. Premièrement, la menace du stéréotype augmenterait le stress qui, à son tour, diminuerait l'efficacité des traitements préfrontaux. Deuxièmement, la menace du stéréotype diminuerait les capacités de régulation de l'attention en allouant une attention accrue à l'évitement de situations d'échec. Enfin, la régulation de pensées négatives diminuerait la mémoire de travail disponible pour la tâche (Schmader, Johns & Forbes, 2008). Une autre croyance limitante retrouvée dans la littérature est celle de ne pas avoir sa place dans le système scolaire. Une étude publiée en 2020 montre, en effet, que les étudiants appartenant à des minorités ethniques ou étant les premiers de leur famille à accéder à une éducation postsecondaire ont un plus faible sentiment d'appartenance au monde éducatif. Ce constat est d'autant plus important que le sentiment d'appartenance prédit la persistance, l'engagement scolaire et la santé mentale des étudiants (Gopalan & Brady, 2020). Enfin, lorsque les élèves observent des différences de niveau, le biais d'inhérence peut les inciter à penser que l'intelligence serait une caractéristique interne et immuable et que certains élèves seraient plus intelligents que d'autres. Cette représentation fixe (versus malléable) de l'intelligence est l'objet central de ce travail de thèse. Le développement de cette représentation et son impact seront détaillés dans la partie 2 de ce premier chapitre.

## 2 - Les croyances concernant l'intelligence ou "mindset"

### 2.1 Définition et développement du concept de mindset

Le terme "mindset" et son synonyme "théorie implicite de l'intelligence" décrivent les croyances concernant la possibilité de changer son niveau d'intelligence (Dweck, 2006). Ces termes sont également parfois utilisés pour décrire la représentation du stress (Crum, Salovey & Achor, 2013), de la personnalité (Yeager, Trzesniewski, Tirri, Nokelainen & Dweck, 2011) ou de l'anxiété (Schroder, Callahan, Gornik & Moser, 2019). Nous utiliserons dans le reste de ce manuscrit l'anglicisme "**mindset**" pour parler des représentations de l'intelligence en particulier, en opposant le "**mindset fixe**" (croyance en un niveau d'intelligence fixe) et le "**mindset malléable**" (croyance en un niveau d'intelligence évoluant avec l'entraînement et les efforts). Nous utiliserons également le terme "**intervention mindset**" pour décrire des interventions dont l'objectif est d'inciter les élèves à adopter un mindset malléable.

Un article de 2019 permet de mieux comprendre l'émergence du concept de mindset dans les années 70 (Dweck & Yeager, 2019). Deux chercheurs publient en 1970 une série de six études sur la façon dont les élèves expliquent les performances scolaires (Weiner & Kukla, 1970). En lisant ces travaux, la chercheuse Carol Dweck sera frappée par la similitude entre la réaction de désespoir décrite chez certains élèves face aux échecs scolaires et le phénomène d'impuissance apprise décrit chez les animaux quelques années plus tôt (Seligman & Maier, 1967). Par la suite, la chercheuse publie deux articles mettant en évidence l'existence de deux réactions diamétralement opposées chez les élèves qui reçoivent une mauvaise note : le désespoir ou l'envie de s'améliorer (Dweck & Reppucci, 1973 ; Diener & Dweck, 1978). Dans un premier temps, Carol Dweck expliquera cette différence de réaction par une différence d'objectifs de réussite (objectif de performance versus objectif de maîtrise, Elliott & Dweck, 1988) avant d'attribuer cette réaction à une différence de mindset (Dweck, Chiu, & Hong, 1995).

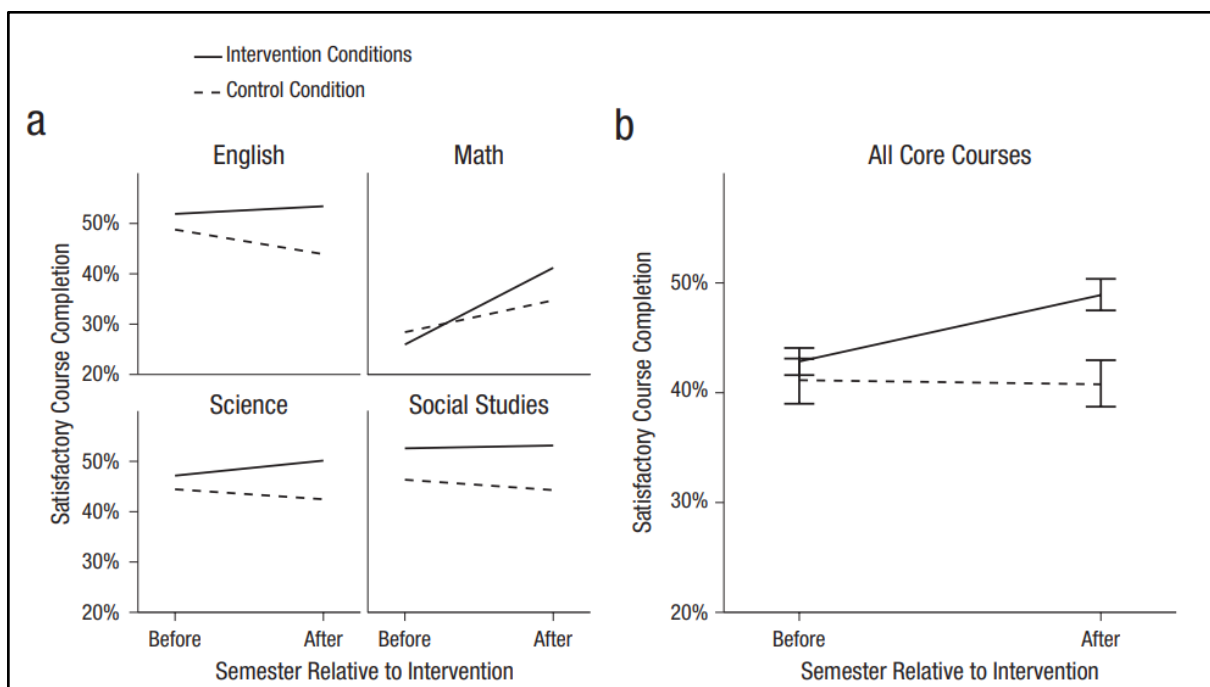
## 2.2 L'impact du mindset

### 2.2.1 Impact au niveau comportemental

Depuis les années 90, de nombreuses études se sont intéressées à l'impact du mindset sur les performances scolaires. Chez les collégiens, une étude longitudinale de deux ans montre que les élèves de 5ème ayant un mindset malléable sont plus susceptibles de penser qu'il est nécessaire de travailler dur et ont en moyenne de meilleurs résultats en mathématiques en fin de 4ème (Blackwell et al., 2007). Une seconde étude publiée dans le même article montre qu'animer une intervention mindset permet d'éviter la baisse de niveau en mathématiques habituellement observée en classe de 5ème. Au lycée, différentes études montrent également un lien entre mindset et performances scolaires. Une première étude montre qu'animer une intervention mindset permet d'augmenter les résultats scolaires des lycéens à risque de décrochage (Paunesku, Walton, Romero, Smith, Yeager & Dweck, 2015). Une autre étude, publiée trois ans plus tard, montre qu'après une intervention mindset, les élèves ont en moyenne plus de réponses correctes à un test d'algèbre que les élèves du groupe contrôle. Dans cette étude, l'effet de l'intervention est porté par les étudiants qui ont initialement un mindset fixe (Bettinger, Ludvigsen, Rege, Solli & Yeager, 2018). Enfin, une étude nationale menée chez les élèves de 2de au Chili montre que le mindset permet d'expliquer 11,8% de la variance des scores en mathématiques et en langue (Claro, Paunesku & Dweck, 2016). Il est intéressant de noter que les résultats de cette étude montrent également qu'avoir un mindset malléable permet de compenser l'impact négatif de la pauvreté, car les élèves des 10% de familles les plus défavorisées et ayant un mindset malléable de l'intelligence arrivent à atteindre des résultats comparables à ceux d'étudiants 13 fois plus riches mais ayant un mindset fixe. À l'université, des expérimentations de terrain ont également montré l'impact positif d'avoir un mindset malléable. Par exemple, la Florida Agricultural and Mechanical University a créé et testé l'impact d'une intervention visant à impacter le mindset, la persévérance et l'esprit critique de leurs étudiants. Les résultats de cette étude montrent que les étudiants qui ont reçu cette intervention ont une représentation plus malléable de leur intelligence et ont de meilleurs résultats scolaires au second semestre d'Université (Hacisalihoglu, Stephens, Stephens, Johnson & Edington, 2020). S'intéressant également aux étudiants en sciences, une autre étude montre



qu'une intervention mindset permet d'éliminer l'écart de performances entre étudiants caucasiens et étudiants issus de minorités (Fink, Cahill, McDaniel, Hoffman & Frey, 2018). Une méta-analyse se basant sur 10 articles trouve un impact des interventions mindset sur la réussite scolaire, de  $g = 0.27$ , avec des tailles d'effets plus importantes pour les scores en langues et en mathématiques et pour les étudiants à risque de décrochage (Sarrasin, Nenciovici, Foisy, Allaire-Duquette, Riopel & Masson, 2018). Néanmoins, d'autres méta-analyses trouvent des tailles d'effets moins importantes que celles présentées par Sarrasin et al. (2018) et invitent à prendre en considération des modérateurs comme le niveau économique (Sisk, Burgoyne, Sun, Butler & Macnamara, 2018). Les résultats de l'étude PISA 2020 montrent par exemple un impact plus fort du mindset sur les performances scolaires chez les étudiants issus de milieux défavorisés que pour ceux issus de milieux plus aisés et pour les étudiants issus de l'immigration, comparé à ceux dont ce n'est pas le cas (Gouédard, 2020).



**Figure 1.2** Figure issue de Paunesku et al., 2015. Pourcentage d'élèves validant les matières principales chez les élèves du groupe contrôle (pointillés) versus du groupe interventions psychosociales (continue)

Différents médiateurs peuvent expliquer l'impact des mindsets sur la performance. Comme décrit précédemment, pour mieux comprendre les différences de réaction des élèves en situation d'échec, Carol Dweck commença par étudier les objectifs de

réussite des élèves avant de s'intéresser plus précisément aux mindsets. Selon la chercheuse, mindset et objectifs de réussite seraient intrinsèquement liés et les élèves ayant un mindset malléable seraient plus susceptibles d'avoir des objectifs de maîtrise, alors que ceux qui ont un mindset fixe seraient plus susceptibles d'avoir des objectifs de performance (Dweck, 1986). Depuis, le lien entre mindset et objectifs de réussite a été répliqué chez les collégiens (Blackwell, Trzesniewski & Dweck, 2007; Yeager et al., 2016), chez les lycéens (De Castella & Byrne, 2015) et chez les étudiants à l'Université (Robins & Pals, 2002).

Un second médiateur envisagé est la réaction à la difficulté. Différentes études montrent que les élèves qui ont un mindset malléable sont plus susceptibles de s'engager dans des exercices intellectuellement challengeants (Yeager et al., 2016; Yeager et al., 2019; Rege et al., 2021). Dans une première étude publiée en 2016, les auteurs ont créé et testé une nouvelle mesure de réaction aux difficultés ("challenge seeking", Yeager et al., 2016). Cette tâche consiste à demander aux élèves de créer un cahier d'exercices en choisissant une dizaine d'exercices qu'ils souhaitent faire parmi des exercices de trois niveaux de difficulté différents. Les résultats de cette étude montrent que les élèves ayant un mindset fixe choisissent en moyenne plus de problèmes faciles et moins de problèmes difficiles. Des résultats similaires sont trouvés dans une autre étude menée aux États Unis et en Norvège avec une augmentation de l'attrait pour la difficulté après avoir reçu une intervention mindset, que cet attrait soit mesuré par la difficulté moyenne des exercices choisis dans la tâche de création de cahier d'exercices ou plus écologiquement par le taux d'inscription à des cours de mathématiques avancés (Rege et al., 2021).

Le mindset malléable serait également associé à une plus grande ténacité scolaire ("grit", Duckworth, Peterson, Matthews & Kelly, 2007). Une étude menée auprès de 1667 adolescents montre que mindset et ténacité se renforcent mutuellement durant l'adolescence (Park, Tsukayama, Yu & Duckworth, 2020). Pour autant, ténacité et mindset renvoient à des concepts différents et reposent sur des réseaux cérébraux distincts, comme le montre une étude en imagerie de repos (Myers, Wang, Black, Bugescu & Hoeft, 2016). Les résultats de cette étude montrent que la ténacité reposerait sur des connexions entre le striatum ventral et le cortex préfrontal médial rostral et le cortex cingulaire antérieur (décrites par les auteurs comme des régions

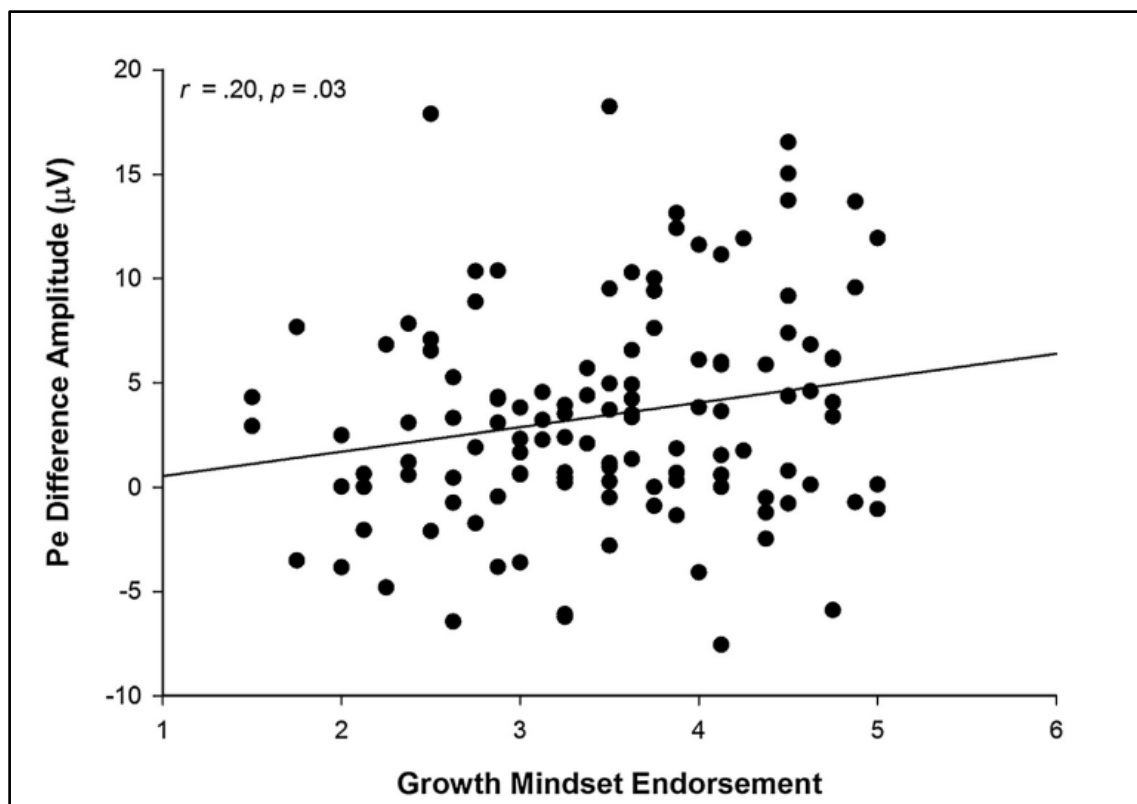
associées à la persévérance et l'orientation vers des récompenses à long terme) alors que le mindset reposerait plus sur des connexions entre le striatum ventral et dorsal et le cortex cingulaire antérieur dorsal (décrites par les auteurs comme des régions plus associées au contrôle des erreurs).

Au-delà des performances, les mindsets impacteraient également le bien-être des étudiants. Une étude menée auprès d'élèves d'école primaire et de collège montre qu'avoir un mindset malléable prédirait le bien-être et l'engagement scolaire. Cette relation serait, d'après les auteurs, médiée par la résilience (Zeng, Hou & Peng, 2016). Un lien entre mindset, émotions positives et estime de soi est également retrouvé chez les adolescents (King, McInerney & Watkins, 2012) chez qui cette relation serait médiée par les capacités d'adaptivité (Zarrinabadi, Rezazadeh, Karimi & Lou, 2022). Chez les étudiants à l'Université, une étude de 2021 montre qu'il est possible de prédire l'estime de soi des étudiants en première année en mesurant leur mindset en début d'année (Gál & Szamosközi, 2021). Il est intéressant de noter que dans cette étude, le résultat inverse n'est pas trouvé et mesurer l'estime de soi ne permettait pas de prédire l'évolution de mindset. Enfin, les résultats de deux études s'intéressant aux étudiants de première année universitaire forcés de suivre des cours de statistiques montrent qu'animer une intervention mindset auprès de ces étudiants permettrait de diminuer leur niveau d'anxiété aux mathématiques (Smith & Capuzzi, 2019; Tashana, Samuel & Warner, 2021)

### **2.2.1 Impact au niveau cognitif**

Deux études se sont intéressées à l'impact des mindsets sur la réaction aux erreurs inattendues. Les résultats d'une première étude (Moser, Schroder, Heeter, Moran & Lee, 2011) montrent que, suite à une erreur, les élèves ayant un mindset malléable ont de meilleurs résultats que leurs camarades ayant un mindset fixe. Chez ces étudiants, une augmentation de la composante "Pe" du potentiel évoqué est également observée et servirait de médiateur entre le mindset et les performances. La "Pe" (pour "Error Positivity") est une onde arrivant entre 200 et 400 ms après l'erreur et reflétant la conscience d'avoir fait une erreur (Logan, Hill & Larson, 2015). Autrement dit, suite à une erreur inattendue, les étudiants ayant un mindset malléable augmenteraient leur attention, ce qui entraînerait de meilleures performances. Chez les enfants, des résultats similaires sont retrouvés en utilisant une tâche de go / no go

(Schroder, Fisher, Lin, Danovitch & Moser, 2017). Dans cette étude, les chercheurs montrent une plus grande onde Pe chez les enfants ayant un mindset malléable que chez ceux ayant un mindset fixe. L'augmentation de l'onde Pe suite aux erreurs prédit également de meilleures performances, surtout chez les enfants qui ne s'attendaient pas à faire une erreur.



**Figure 1.3** Figure issue de Schroder et al., 2017. Différence d'amplitude de l'onde Pe suivant les essais corrects et ceux avec une erreur en fonction du niveau de mindset.

D'autres auteurs se sont intéressés à l'impact des mindsets sur la mémoire de travail (Xu et al., 2021). Plus précisément, les auteurs s'intéressent à l'impact du mindset sur trois différents types de charges cognitives, tels que décrits par Van Merriënboer & Sweller (2005). La charge cognitive intrinsèque est liée aux caractéristiques intrinsèques de la tâche à effectuer. La charge cognitive extrinsèque est induite par la façon dont la tâche est présentée aux participants. Enfin, la charge cognitive utile est allouée à l'apprentissage des éléments en interaction. Par exemple pour un participant qui doit indiquer si une certaine lettre est présente à l'écran, la charge cognitive intrinsèque permet de retenir les caractéristiques de la lettre à repérer quelle que soit la police dans laquelle elle est écrite, la charge cognitive extrinsèque permet de retenir

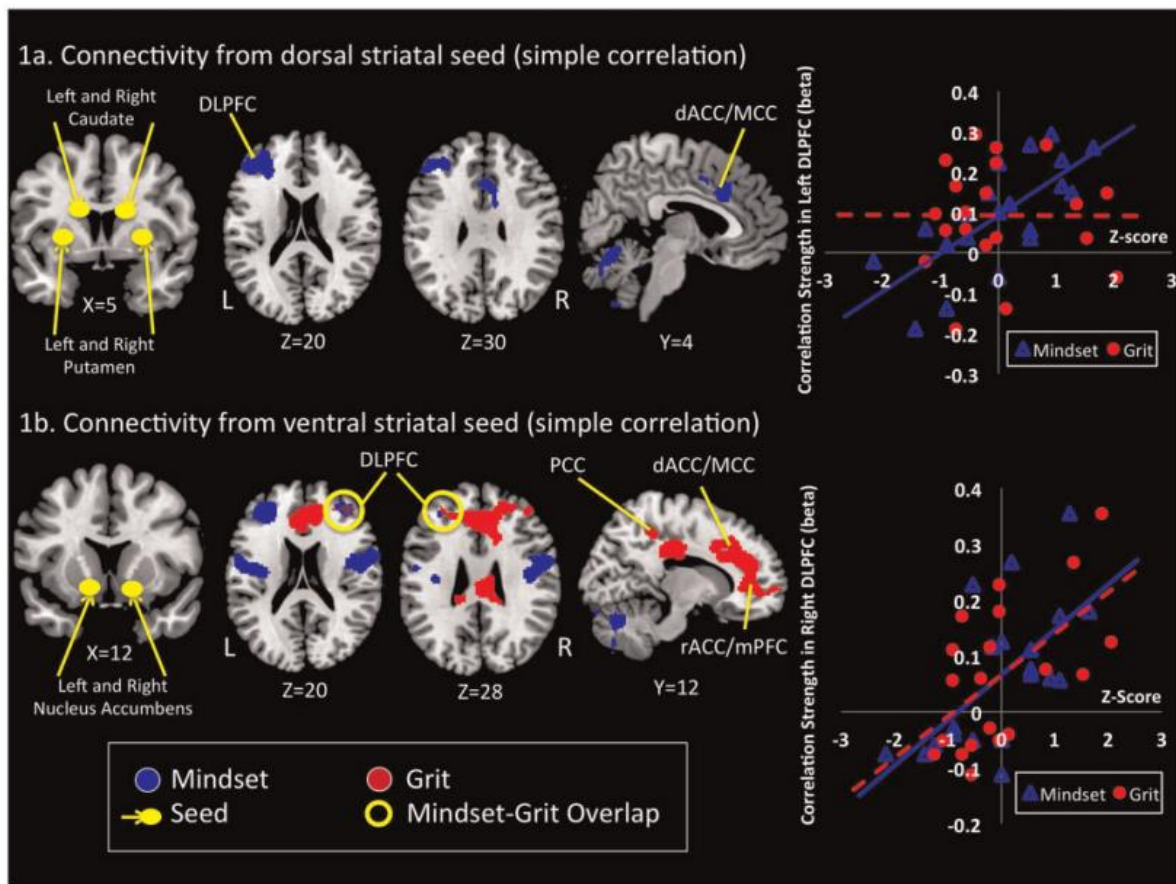
les touches à utiliser pour répondre et la charge cognitive utile permet d'automatiser la reconnaissance des lettres d'intérêt. Plus la charge cognitive est importante et moins les étudiants ont d'énergie cognitive disponible pour l'apprentissage. Les résultats de l'étude de Xu et al. (2021) montrent que les participants qui ont reçu une intervention mindset perçoivent une charge cognitive intrinsèque et extrinsèque moins élevée. Ces étudiants se sentent donc moins rapidement submergés par la tâche que leurs camarades du groupe contrôle.

### **2.2.1 Impact au niveau cérébral**

Deux études en IRM (Imagerie à Résonance Magnétique) permettent de mieux comprendre les bases cérébrales des représentations de l'intelligence. Une première étude menée en IRM structurelle chez les lycéens (Wang, Dai, Li, Wang, Chen, Yang, He & Gong, 2018) montre que les représentations de l'intelligence peuvent être prédites par le volume de matière grise dans le cortex préfrontal dorsolatéral gauche (DLPFC gauche). Moins ce dernier serait volumineux et plus les participants auraient un mindset malléable de l'intelligence. Le DLPFC est généralement associé aux capacités de régulation cognitive (Figner, Knoch, Johnson, Krosch, Lisanby, Fehr & Weber, 2010; Schmidt, 2018). Selon les auteurs, ces résultats sont donc cohérents avec les résultats de précédentes études montrant une meilleure régulation cognitive chez les étudiants ayant un mindset malléable (Burnette, O'Boyle, VanEpps, Pollack & Flinkel, 2013 cité par Wang et al., 2018).

Une autre étude, publiée en 2016, s'est penchée sur les différences de connexions cérébrales entre les participants ayant une représentation fixe et ceux ayant une représentation malléable (Myers, Wang, Black, Bugescu & Hoefft, 2016). Dans cette étude en IRM fonctionnelle de repos, deux zones cérébrales étaient définies comme zone d'intérêt : le striatum ventral et le striatum dorsal. Les études précédentes suggèrent que le striatum ventral serait en charge de la prédiction des récompenses associées aux différentes options possibles alors que le striatum dorsal serait chargé de maintenir active la représentation de ces récompenses (O'Doherty, Dayan, Schultz, Deichmann, Friston & Dolan, 2004). Les résultats de l'étude de Myers et al. montrent que, comparés aux participants au mindset fixe, les participants ayant un mindset malléable ont, entre autres, des connexions plus fortes entre (1) le striatum ventral et le DLPFC et entre (2) le striatum dorsal et le cortex cingulaire antérieur dorsal et le

DLPFC gauche. Selon les auteurs, ces résultats, et notamment les connexions plus importantes entre le striatum dorsal et le DLPFC et le cortex cingulaire antérieur dorsal, seraient cohérents avec les données comportementales décrites précédemment montrant un impact du mindset sur le suivi des erreurs et l'adaptation comportementale.



**Figure 1.4** Figure issue de Myers et al., 2016. En bleu, les connexions au repos entre le striatum dorsal (en haut) et ventral (en bas) et d'autres structures corrélant avec le niveau de mindset.

## **2.3 Les facteurs influençant le mindset**

En se développant, les représentations de l'intelligence vont offrir un cadre d'interprétation aux différences de performances observées (Goudeau & Cimpian, 2020). Ces croyances se développent dès l'enfance et sont influencées par les interactions avec les parents, les professeurs et les camarades de classe.

### **2.3.1 Influence des parents.**

Dans une étude de 2010, deux chercheurs se sont intéressés à l'impact du mindset des mères sur leurs interactions avec leur enfant (Moorman et Pomerante, 2010). Les 79 mères participantes recevaient une courte intervention biaisant leur mindset vers un mindset fixe ou un mindset malléable avant d'aider leur enfant à résoudre une quarantaine de problèmes complexes en quinze minutes. Les résultats de cette étude montrent que les mères incitées à adopter un mindset fixe ont tendance à s'impliquer de manière moins constructive : elles ont un comportement plus orienté vers la performance (par exemple montrer à l'enfant quoi faire sans se soucier de sa compréhension de la tâche), à avoir des réactions plus négatives (frustration, commentaires négatifs) et à répondre de façon non constructive lorsque l'enfant commence à se décourager. Une autre étude, menée auprès de parents d'enfants de 19 mois montre qu'exposer les parents à une courte intervention mindset (sur la malléabilité des capacités de langage et l'importance des gestes de pointage) permet d'augmenter les gestes de pointage chez les parents et les enfants (Rowe & Leech, 2019). Dans cette étude, un impact positif est également retrouvé sur l'acquisition du vocabulaire entre dix et dix-huit mois, pour les enfants dont les parents avaient initialement un mindset fixe. S'intéressant également au développement du langage, une étude menée au Danemark montre qu'animer une intervention présentant les capacités de lecture comme malléables et incitant les parents à orienter les encouragements sur les efforts plutôt que sur la réussite permet d'augmenter les capacités de lecture et de compréhension mesurées trois puis sept mois après intervention (Andersen & Nielsen, 2016). Ces résultats sont cohérents avec ceux des études s'intéressant à l'impact du type d'encouragement formulé par les parents. Une étude longitudinale menée auprès d'une cohorte d'une cinquantaine de parents et leur enfant de leurs quatorze mois à leurs neuf ans a mis en évidence que le type

d'encouragement formulé par les parents pendant la petite enfance (encouragement des efforts ou de la réussite) permet de prédire le mindset des enfants à l'âge de sept ans puis leur réussite scolaire à l'âge de neuf ans (Gunderson, Gripshover, Romero, Dweck, Goldin-Meadow & Levine, 2013 ; Gunderson, Sorhagen, Gripshover, Dweck, Goldin-Meadow & Levine, 2018).

D'autres auteurs se sont intéressés aux représentations des parents concernant le rôle des erreurs (Haimovitz & Dweck, 2016). Selon ces auteurs, les représentations des erreurs des parents seraient plus saillantes pour les enfants que leurs représentations de l'intelligence. Deux croyances peuvent être opposées : la croyance selon laquelle les erreurs seraient un frein à l'apprentissage ("failure is debilitating") et la croyance selon laquelle les erreurs permettent de s'améliorer ("failure is enhancing"). Les résultats de quatre études publiées dans l'article cité ci-dessus montrent que lorsque les parents pensent que les erreurs sont un frein, ils ont tendance à se focaliser sur les performances de leur enfant plutôt que sur leur apprentissage, ce qui renforce chez ces derniers un mindset fixe. Des résultats similaires sont retrouvés chez les étudiants à l'Université. Chez ces étudiants, la perception de la représentation des erreurs de leurs parents permet en effet de prédire le mindset un an plus tard (Tao, Yun & Wu, 2021).

### **2.3.2 Influence des professeurs et des pairs**

Un article de 2013 s'est intéressé à l'impact des objectifs de réussite des professeurs sur l'attitude scolaire des élèves (Shim, Cho & Cassady, 2013). Les résultats de cette étude menée auprès de deux cent neuf professeurs et leurs élèves montrent que les objectifs de réussite des professeurs impactent les objectifs des élèves. Plus précisément, lorsque les professeurs enseignent avec un objectif d'amélioration dans leur pratique, leurs élèves ont tendance à travailler pour progresser dans leur apprentissage. Au contraire, quand les professeurs cherchent en priorité à montrer à leurs collègues ou supérieurs qu'ils sont bons dans leur métier, un climat de compétition apparaît dans leur classe. D'autres études montrent que les élèves qui pensent que leur professeur a un mindset fixe déclarent plus fréquemment ne pas se sentir à leur place, être victimes du syndrome de l'imposteur ou ressentir des affects négatifs en cours (Muenks, Canning, LaCosse, Green, Zirkel, Gracia & Murphy, 2020; Canning, Ozier, Williams, AlRasheed & Murphy, 2020). Dans la même veine, une



étude menée auprès d'étudiants scientifiques montre que l'écart de réussite lié à l'origine ethnique des élèves est deux fois plus élevé dans les classes dont le professeur a un mindset fixe que dans celles dont le professeur a un mindset malléable (Canning, Muenks, Green & Murphy, 2019). De plus, une étude menée auprès de 830 étudiants allemands montre que plus les professeurs pensent que des capacités innées sont nécessaires pour réussir en mathématiques et moins les élèves en difficulté ont de motivation intrinsèque (Heyder, Weidinger, Cimpian & Steinmayr, 2019). Selon certains auteurs, les feedbacks formulés par les professeurs seraient l'un des médiateurs entre mindset des professeurs et motivation des élèves. Dans leur étude de 2012, Rattan et al. (Rattan, Good & Dweck, 2012) montrent que les professeurs ayant un mindset fixe attribuent plus facilement de mauvais résultats à un manque de capacités et ont tendance à formuler des feedbacks moins constructifs à leurs élèves, par exemple en communiquant des commentaires réconfortants plutôt que des commentaires permettant de comprendre comment s'améliorer. De plus, les étudiants qui reçoivent des commentaires réconfortants auraient plus tendance à penser que leur professeur a un mindset fixe, à avoir l'impression d'être considérés comme moins intelligents. Enfin, une seule étude s'est intéressée précisément à l'impact du mindset des professeurs sur le mindset des élèves (Gutshall, 2016). Cette étude, menée auprès de 359 élèves en primaire et collège montre une corrélation entre le mindset des professeurs et celui de leurs élèves, relation totalement médiée par la perception des élèves du mindset de leur professeur.

Dans la salle de classe, le mindset des élèves serait également influencé par celui de leurs camarades. Dans deux études portant sur quarante-neuf classes de collège, King (King, 2019) montre qu'il est possible de prédire le mindset d'un élève en mesurant le mindset de ses camarades sept mois plus tôt. Il est intéressant de noter que ce lien est également significatif lorsque les analyses contrôlent les données socio-démographiques, le degré de désirabilité sociale et les objectifs de réussite.

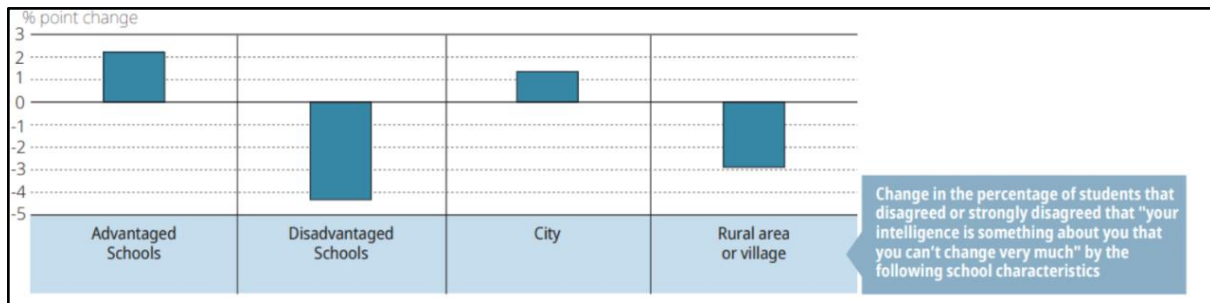
### **2.3.3 Influence du biais de naturalité et des médias**

Au-delà du biais d'inhérence cité plus tôt, un autre biais cognitif pourrait influencer le développement d'un mindset fixe : le biais de naturalité. Ce biais décrit la préférence pour les personnes semblant être "naturellement" douées dans leur domaine (Tsay & Banaji, 2010) et serait présent dès l'enfance (Lockhart, Keil & Aw, 2013). L'étude de

Tsay et Banaji (2010) montre par exemple que des musiciens présentés comme ayant développé leurs compétences sans trop d'efforts sont jugés comme plus talentueux, plus enclins à devenir célèbres et plus employables que des musiciens présentés comme ayant développé leurs compétences grâce à des heures d'entraînement. Une autre étude publiée quelques années plus tard (Tsay, 2016) montre que ce biais inciterait les recruteurs à favoriser le profil de candidats qui semblent "naturellement" doués à des candidats plus compétents, mais dont les performances semblent avoir demandé plus d'investissement. Bien que les études montrent que la pratique intensive, et non des capacités "naturelles", serait le meilleur moyen de développer des compétences tout au long de la vie (Ericsson, 2004; Ericsson, 2008), le biais de naturalité continue donc d'entretenir le mythe de "personnes naturellement douées". Mythe également entretenu par l'industrie du cinéma présentant souvent des personnages naturellement doués là où personne ne les attendait, à l'image de Will Hunting dans le film "*Good Will Hunting*".

#### **2.3.4 Influences des variables socio-démographiques**

Les données récoltées par les évaluations nationales des Lycées publics du Chili montrent que les élèves issus de familles défavorisées sont moins susceptibles d'avoir un mindset malléable. Il est intéressant de noter que cette étude montre également qu'avoir un mindset malléable permettrait de compenser les effets de la pauvreté sur la réussite scolaire. En effet, les performances de langage et de maths des élèves les plus défavorisés mais ayant un mindset malléable sont équivalentes aux performances des élèves les plus favorisés mais ayant un mindset fixe (Claro, Paunesku & Dweck, 2016). L'étude PISA (Gouédard, 2020) réplique ces résultats pour une population française en montrant qu'environ 50% des élèves interrogés en 2018 ont une représentation fixe de l'intelligence et que ce taux est plus important chez les élèves de familles défavorisées que chez ceux venant de familles aisées. Cette évaluation met également en évidence un second facteur à prendre en compte : la typologie de ville dans laquelle les élèves sont scolarisés avec un mindset plus malléable chez les étudiants scolarisés en milieu urbain que ceux scolarisés en milieu rural.



**Figure 1.5** Figure issue de l'enquête PISA : OCDE, 2020. La scolarisation en école défavorisée et en milieu rural prédit négativement le développement d'un mindset malléable.

## 2.4 Les interventions mindset

### 2.4.1 Structure des interventions mindset

Comme évoqué précédemment, les interventions mindset sont considérées comme un outil efficace pour aider les élèves à adopter un mindset malléable. Un article de 2018 liste quatre critères qu'une intervention mindset doit remplir pour pouvoir être efficace (Bettinger, Ludvigsen, Rege, Solli & Yeager, 2018). Selon ces auteurs, le message communiqué doit être :

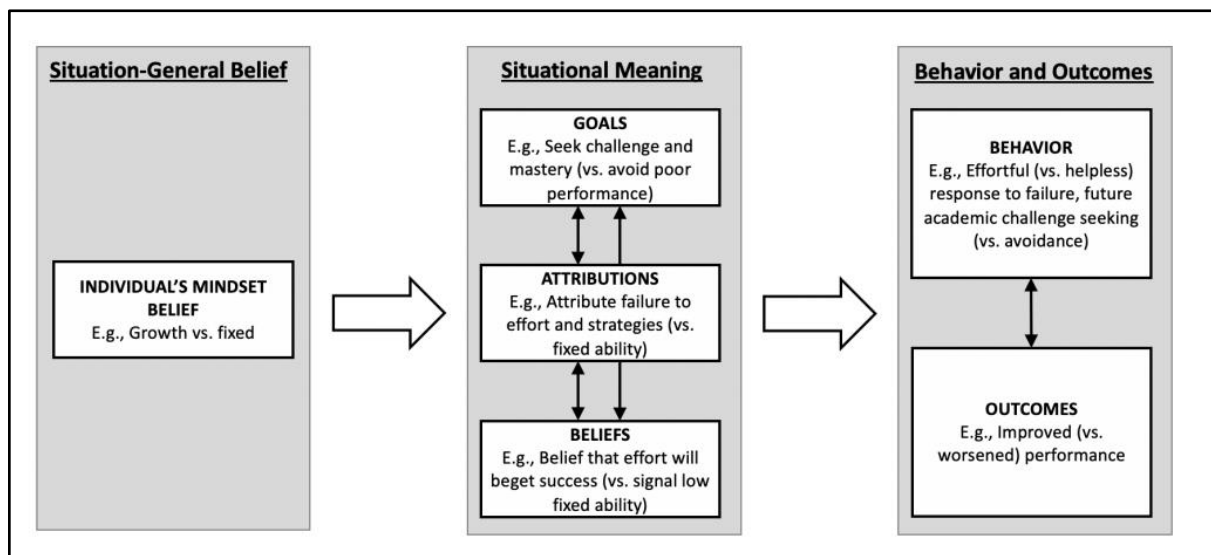
1. mémorable : par exemple en résumant le message principal par la métaphore du cerveau qui, comme un muscle, deviendrait plus efficace avec l'entraînement.
2. crédible : par exemple en expliquant les mécanismes biologiques permettant au cerveau de se réarranger.
3. adopté par les pairs : par exemple en communiquant le témoignage d'autres élèves.
4. important pour l'élève : par exemple en mettant en avant des objectifs pro-sociaux que cette nouvelle croyance pourrait permettre d'atteindre.

L'intervention mindset la plus connue est l'intervention Brainology®, créée par Carol Dweck et Lisa Blackwell (Dweck, 2008). Cette intervention comprend à la fois des informations sur le fonctionnement du cerveau et des neurones, des témoignages d'anciens élèves expliquant comment ils ont fait pour s'améliorer ainsi que des exercices de réflexion (Yeager et al., 2019). Dans cette structure d'intervention, les exercices de réflexion sont cruciaux, car ils permettent aux participants de s'approprier

l'information, de plus facilement la retenir et de s'auto-convaincre de son importance (Yeager et al., 2016). Ces exercices reposent notamment sur le phénomène "saying-is-believing" décrivant une modification plus profonde des croyances lorsque les participants sont amenés à s'exprimer sur ce qu'ils ont appris que s'ils ne font que lire ces informations (Higgins & Rholes, 1978). Aujourd'hui, de nombreuses versions de ces interventions existent, parfois même couplées à d'autres interventions telles que des interventions pleine conscience (Orosz et al., 2020).

#### **2.4.2 Mécanisme d'action des interventions mindset**

L'impact à long terme des interventions mindset serait possible grâce à l'effet boule de neige ("snowball effect", Kenthirarajah & Walton, 2015). Ce mécanisme repose sur l'hypothèse que les élèves exposés à des connaissances sur la malléabilité de leur cerveau seraient plus enclins à essayer de faire des efforts pour vérifier la validité de cette nouvelle théorie. Ces efforts entraîneraient, souvent, de meilleures performances et cette augmentation de performance renforcerait un peu plus la nouvelle croyance. Les élèves entreraient alors dans un cercle vertueux les incitant à s'engager davantage dans des activités scolaires. Néanmoins, pour que les élèves puissent entrer dans ce cercle vertueux, il semble nécessaire qu'ils aient la possibilité de commencer à faire des efforts. En effet, les croyances liées à l'intelligence ne sont pas des croyances isolées, mais font partie d'un système de croyances qui permettent de comprendre le monde qui nous entoure (Hecht, Yeager, Dweck & Murphy, 2021). Dans ce système de croyances, les croyances de l'intelligence sont proches des croyances concernant les efforts (Yeager & Dweck, 2020). Selon certains auteurs, les interventions mindset seraient beaucoup moins utiles si délivrées dans des milieux ne valorisant pas les efforts, environnement ne permettant pas "l'affordance psychologique" nécessaire (Walton & Yeager, 2020). Le concept d'affordance psychologique est décrit par ces auteurs en utilisant la métaphore de la graine et du sol : pour se développer et avoir un impact, la nouvelle croyance (graine) doit être présentée dans un contexte qui permet son développement (sol fertile). Ce concept est cohérent avec les données de terrain analysées par les mêmes auteurs et montrant que les interventions mindset sont plus susceptibles d'impacter les performances scolaires des élèves si leurs camarades valorisent les efforts scolaires (Yeager et al., 2019) et si leur professeur est convaincu que l'intelligence est malléable (Yeager et al., 2022).



**Figure 1.6** Figure issue de Yeager & Dweck, 2020. Réseau de croyances dans lequel se développent et se manifestent les mindsets.

### 2.4.3 Les interventions Énergie Jeunes

L'association Énergie Jeunes, créée en 2009 a pour objectif d'aider les collégiens de zones défavorisées à réussir leur scolarité. Dans ce cadre, l'association anime des interventions mindsets dans les classes de collège, de la 6ème à la 3ème. Des programmes pour les élèves de CM2 et de lycées professionnels sont également proposés par l'association, mais ces sessions annexes ne seront pas décrites ici. Le programme Ma Réussite au Collège est composé de trois sessions par classe. À partir de la classe de 5ème, trois parcours sont proposés et permettent aux professeurs, en fonction des problématiques de leur classe, de choisir la thématique abordée lors de la troisième session. En tout un élève participant aux interventions Energie Jeunes assiste donc à 12 sessions sur les 18 sessions existantes (voir annexe 2.1). L'objectif principal des interventions Énergie Jeunes est d'inciter les élèves à adopter un mindset malléable et d'augmenter leur sentiment d'auto-efficacité (Bandura, 1997) et leur persévérance. Afin d'aider les élèves à commencer à faire des efforts et à profiter de l'effet boule de neige tel que décrit par Kenthirarajah et Walton (2017), le protocole WOOP (Oettingen, 2015), adapté aux collégiens français, est également intégré aux interventions. Ce protocole a démontré son efficacité pour aider des élèves issus de milieux défavorisés à passer de l'intention à l'action et à améliorer leur niveau scolaire

(Duckworth, Grant, Loew, Oettingen & Gollwitzer, 2011). Enfin des éléments métacognitifs sont également présentés aux élèves pour les aider à adopter un bon comportement en cours (attention, méthodes de révision, etc). Les interventions Énergie Jeunes ont fait l'objet d'une étude d'impact randomisée incluant quatre-vingt-dix-sept établissements scolaires français et démontrant un impact significatif du programme sur l'augmentation des résultats scolaires ( $d = 0.07$ ), via la réduction du niveau de fatalisme et l'amélioration du comportement scolaire jugé par les professeurs (Huillery, Bouguen, Charpentier, Algan & Chevallier, 2021). La description de l'organisation et des interventions est disponible en annexe.

## 3 -Travail de thèse

### 3.1 Objectifs mon travail de thèse

Ce travail de thèse s'inscrit dans le cadre du dispositif de Convention Industrielle de Formation par la Recherche (CIFRE) et résulte d'une collaboration de trois ans entre l'Institut du Cerveau et l'association Énergie Jeunes. Débuté en Décembre 2019, alors que de nombreux mouvements sociaux bouleversent la France, ce projet tente à son échelle d'apporter de nouveaux éclairages scientifiques pour aider à la réduction des inégalités scolaires grâce aux interventions mindset.

Dans ce contexte, mon travail de thèse est organisé autour de deux objectifs principaux :

- Le premier objectif est d'apporter de nouveaux éléments de compréhension à l'impact des mindsets sur l'engagement scolaire des élèves et étudiants français.
- Le second objectif est d'utiliser les connaissances actuelles de la recherche pour enrichir et améliorer les interventions mindset de l'association Énergie Jeunes.

### 3.2 Mieux comprendre l'impact du mindset sur l'engagement scolaire des élèves et étudiants français.

Différentes descriptions et classifications de l'engagement scolaire sont retrouvées dans la littérature. La théorie de la participation-identification (Finn, 1989) décompose l'engagement en deux composantes : l'engagement comportemental (participation) et l'engagement émotionnel (identification). Dans un article de 2004, Fredericks, Blumenfeld et Paris décrivent trois composantes de l'engagement :

- *La composante comportementale*, qui recouvre l'investissement dans des activités scolaires et la bonne conduite en milieu scolaire (présence, respect des règles, etc.).

- *La composante émotionnelle*, qui recouvre le sentiment d'appartenance au monde scolaire et la relation affective des élèves à leur classe.
- *La composante cognitive*, qui recouvre les stratégies mises en place pour apprendre efficacement.

Une méta-analyse de 2018, analysant les résultats de 69 études montre une corrélation significative de ces trois composantes avec la réussite scolaire (Lei, Cui & Zhou, 2018). Parmi ces trois coefficients, le plus grand correspond à la corrélation de la réussite scolaire avec la composante comportementale ( $r = 0.350$ ), suivie de celle avec la composante cognitive ( $r = 0.245$ ) puis de celle avec la composante émotionnelle ( $r = 0.216$ ). Ce résultat n'est pas surprenant, car bien que l'entraînement soit essentiel à l'apprentissage (Ericsson, 2004), il est souvent tentant et assez simple de procrastiner et de s'engager dans des activités non scolaires.

**Pour ce premier objectif, nous évaluerons si le mindset impacte l'engagement comportemental et plus précisément, s'il impacte la décision des élèves et étudiants d'allouer du temps et de l'énergie cognitive aux activités scolaires.**

Les études actuelles sur le lien entre mindset et engagement scolaire ne permettent pas d'apporter une réponse claire à cette problématique. Deux études récentes, menées en Chine, suggèrent l'existence de ce lien chez les élèves en primaire et au collège (Zeng, Hou & Peng, 2016) et chez les étudiants à l'Université (Zhao, Xiong, Zhang & Qi, 2021). Les résultats de ces études montrent une corrélation positive entre mindset et engagement, de  $r = 0.20$  pour la première étude et  $r = 0.13$  pour la seconde. Néanmoins, dans ces études, l'engagement scolaire était mesuré par une adaptation de l'Utrecht Work Engagement Scale (Schaufeli, Salanova, Gonzalez-Roma & Bakker, 2002). Ce questionnaire se base sur une représentation de l'engagement scolaire différente de celle décrite précédemment. En effet, ici l'engagement est décomposé en trois composantes : la vigueur (énergie déployée en cours), le dévouement (importance donnée à ce qui est étudié) et l'absorption (immersion dans les tâches et perception du temps pendant les tâches scolaires). Cette conception de l'engagement est donc différente de la variable nous intéressant, à savoir la décision de s'engager dans des activités scolaires. Une autre étude menée chez des collégiens ayant des difficultés en lecture trouve une corrélation non significative entre mindset et



engagement comportemental (Cho, Toste, Lee & Ju, 2019). Mais dans cette étude, l'engagement scolaire faisait plus référence à la concentration des élèves, notion également différente de celle qui nous intéresse. Une autre étude, menée en Corée (Kim & Park, 2021), chez des élèves en primaire et au collège, trouve, comme les deux premières études citées, une corrélation significative entre mindset fixe et engagement ( $r = -0.85$  pour les élèves de primaire et  $r = -0.26$  pour les élèves de collège), mais les items créés pour approximer l'engagement comportemental faisaient référence à un trop large panel de comportements (par exemple préparer ses cours en avance ou participer en classe) pour répondre précisément à notre problématique. Enfin, deux études font référence à un engagement scolaire plus proche de la notion nous intéressant : à savoir l'allocation de temps et d'efforts dans une tâche scolaire. Dans une première étude (Muenks et al., 2020), l'engagement scolaire était mesuré, entre autres, en demandant aux élèves à quel point ils seraient enclins à faire des efforts dans une matière si leur professeur le leur demandait. Les résultats de cette étude révèlent une corrélation de  $r = -0.13$  entre le mindset fixe et l'engagement comportemental. Néanmoins il est possible que la réponse aux questions sur l'engagement soit biaisée par l'interprétation, par les élèves, des raisons pour lesquelles leur professeur leur demanderait de faire ces efforts. Cette interprétation ne serait pas étonnante étant donné que l'objectif de cette étude était de mieux comprendre l'impact de la perception du mindset des professeurs sur l'attitude scolaire des élèves. La seconde étude (Rege et al., 2021) montre que les étudiants recevant une intervention mindset sont plus enclins à s'inscrire dans des cours de mathématiques avancés. Cette étude s'intéressait à l'attitude des étudiants face aux difficultés. Il serait donc intéressant de savoir si les mêmes résultats seraient retrouvés avec d'autres activités scolaires.

Trois études ont été menées, sur la base de cette littérature, afin d'améliorer notre compréhension de l'impact du mindset sur la décision d'allouer du temps et de l'énergie aux activités scolaires :

### **Étude 1 : Le mindset impacte-t-il la décision des élèves d'allouer du temps aux devoirs en mathématiques durant les confinements liés au COVID-19 ?**

Quelques mois après le début de cette thèse, l'épidémie de COVID-19 a contraint le pays à un confinement et les établissements scolaires et universitaires ont dû fermer

leurs portes. Des milliers de collégiens se sont alors retrouvés privés de contacts directs avec leurs professeurs et camarades. Dans ce contexte, nous nous sommes demandé si le mindset (mais également le type de motivation et l'optimisme) impactait le temps alloué par les élèves à faire des mathématiques. Les mêmes données ont pu être récoltées dans de nouveaux établissements, quelques mois plus tard, alors qu'un deuxième confinement était mis en place, cette fois sans fermeture des écoles. Les résultats de cette étude sont présentés en partie 1 du chapitre 2.

### **Étude 2 : Le mindset impacte-t-il la décision d'allouer de l'énergie cognitive à une tâche de mathématiques suite à une situation d'exclusion sociale ?**

Depuis les années 2000, de nombreuses études ont mis en évidence un impact négatif de l'exclusion sociale sur la prise de décision et les performances aux tâches cognitivement exigeantes (Twenge, Catanese & Baumeister, 2002 ; Baumeister, Twenge & Nuss, 2002). Ces études expliquent cette diminution de performance par un désinvestissement de la tâche par les participants et montrent que proposer aux participants de se focaliser sur des motivations personnelles (en proposant de l'argent par exemple) les aide à se réinvestir dans la tâche. Sachant que les étudiants avec un mindset malléable ont déjà tendance à adopter des objectifs personnels et que les étudiants avec un mindset fixe ont plus tendance à adopter des objectifs orientés vers la compétition, il est possible que les étudiants avec un mindset malléable se désinvestissent moins d'une tâche complexe suite à une situation d'exclusion sociale que leurs camarades au mindset fixe. Deux études ont été menées en laboratoire pour tester cette hypothèse. Les résultats sont présentés en partie 2 du chapitre 2.

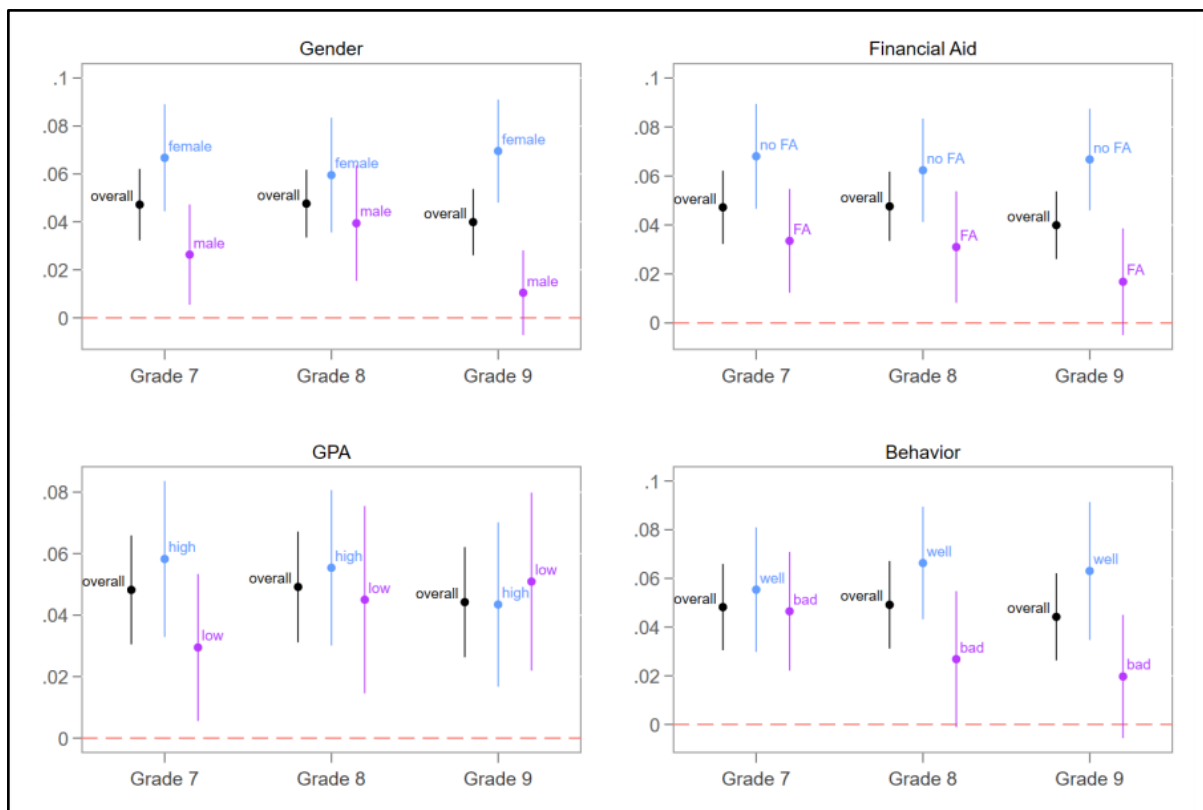
### **Étude 3 : Le mindset impacte-t-il le processus de prise de décision dans une situation de révision ? Plus précisément, le mindset impacte-t-il la façon dont une valeur est attribuée aux activités disponibles et le choix d'activités découlant de la comparaison de ces valeurs ?**

Le modèle de prise de décision basée sur la valeur propose que les individus prennent des décisions en attribuant une valeur aux options disponibles puis en comparant ces valeurs (Rangel, Camerer & Montague, 2008). Dans cette étude nous avons testé l'hypothèse d'un impact du mindset sur le choix d'activités. Plus précisément nous avons testé l'hypothèse selon laquelle les participants recevant une intervention mindset malléable choisiraient d'allouer plus de temps et d'énergie aux activités

scolaires par rapport aux participants recevant une intervention mindset fixe, et donneraient un poids différent aux attributs des activités au moment d'attribuer une valeur à ces activités. Les résultats de cette étude sont présentés dans la partie 3 du chapitre 2.

### **3.3 Améliorer les interventions mindset de l'association Énergie Jeunes**

Le programme Énergie jeunes a fait l'objet d'une étude d'impact du laboratoire JPAL. Les résultats de cette étude (Huillery et al., 2021) mettent en évidence un impact significatif sur les résultats scolaires, le mindset et les comportements scolaires des collégiens. Si ces résultats sont très encourageants, ils sont néanmoins extrêmement hétérogènes (impact plus fort pour les filles et les élèves des familles les plus favorisées) et la taille d'effet observée ( $d = 0.07$  pour les résultats scolaires) est encore inférieure à celle observée dans les études américaines à grande échelle ( par exemple  $g = 0.27$  dans l'étude de Sarrasin et al., 2018). Ces résultats poussent l'association à explorer différentes pistes d'amélioration des programmes.



**Figure 1.7** Figure issue de Huillery et al., 2021. Impact des interventions Énergie Jeunes sur le mindset des élèves.

Récemment, de nombreuses études ont tenté de comprendre les conditions dans lesquelles les interventions mindset sont les plus susceptibles d'avoir un impact (Yeager et al., 2018 ; Yeager & Dweck, 2020 ; Yeager et al., 2022). Dans leur publication de 2020, Walton & Yeager explique l'importance d'animer les interventions psychosociales dans un environnement proposant des affordances psychologiques. L'affordance psychologique fait ici référence au fait que la croyance malléable soit valorisée et que les efforts scolaires soient encouragés. Les études analysant les résultats de l'enquête NSLM (National Study of Learning Mindset) montrent en effet un impact plus important des interventions mindsets si les camarades valorisent les efforts (Yeager et al., 2019) et si les professeurs ont également un mindset malléable (Yeager et al., 2022).

**Pour ce second objectif, nous évaluerons la possibilité d'améliorer l'efficacité des interventions mindset de l'association Énergie Jeunes en prenant en compte l'environnement des élèves bénéficiaires du programme.**

### **Projet appliqué 1 : Création d'une intervention à destination des professeurs**

Une étude récente montre que les interventions mindset sont efficaces pour les élèves dont le professeur a déjà un mindset malléable, mais pas pour les élèves dont le professeur a un mindset fixe (Yeager et al., 2022). Ces résultats n'indiquent cependant pas si animer une intervention mindset auprès des professeurs permettrait d'augmenter son efficacité. Nous avons donc décidé de tester l'impact d'une courte intervention mindset pour les professeurs sur l'efficacité des interventions Énergie Jeunes sur le mindset de leurs élèves. Les résultats de cette étude sont présentés en partie 1 du chapitre 3.

### **Projet appliqué 2 : Création d'une intervention à destination des parents**

Sachant que le mindset (Northrop, 2014; Matthes & Stoeger, 2018; Cheng, Kopotic & Zamarro, 2017) et la représentation des erreurs (Haimovitz and Dweck, 2016) des parents influencent le mindset des élèves, une intervention à destination des parents a été créée. Les résultats de deux premières études pilotes testant l'adhésion des parents au dispositif et son déploiement à l'échelle nationale sont présentés en partie 2 du chapitre 3.

### **Projet appliqué 3 : Étude des spécificités liées à la scolarisation en milieu rural et pouvant influencer l'impact d'interventions mindset**

Enfin, un dernier projet appliqué consistait à mieux comprendre les spécificités de la scolarité en collège rural. Vingt-sept entretiens semi-dirigés ont été menés auprès d'anciens élèves, de principaux et de chercheurs et ont permis de repérer trois problématiques à adresser. La partie 3 du chapitre 3 présente les résultats des entretiens, une revue de la littérature des interventions psychosociales pertinentes dans ce contexte et les trois nouvelles interventions créées pour les collèges ruraux.

## **Chapitre 2**

# **Mesurer l'impact des mindsets sur l'engagement scolaire des élèves**



## 1 - ÉTUDE 1 : Impact du mindset sur le temps passé à faire des mathématiques durant les confinements liés à la pandémie de COVID-19

### 1.1 Résumé de l'étude

#### Introduction

Pour éviter la propagation du COVID-19, la France décide en Mars 2020 de mettre en place un confinement national impliquant la fermeture des commerces non essentiels, la mise en place de télétravail et de chômage partiel, et la fermeture des écoles et universités. Des milliers de collégiens se trouvent alors coupés de tous contacts directs avec leurs professeurs et leurs camarades de classe. Cette situation exceptionnelle alerte alors les chercheurs qui s'inquiètent de l'impact dévastateur que cela pourrait avoir sur le niveau scolaire des élèves et plus particulièrement sur le niveau des élèves issus de familles défavorisées (Goudeau et al., 2021). En effet, de nombreuses études montrent que l'écart de performance lié au milieu social a tendance à se creuser lorsque les élèves ne vont plus à l'école, comme c'est le cas durant les grandes vacances (Smith & Brewer, 2007). De plus la littérature scientifique montre que le fait d'être exposé à des événements stressants créerait un climat propice au décrochage scolaire et à la démotivation (Dupéré et al., 2018) et que les interactions avec les professeurs et camarades seraient particulièrement importantes pour diminuer les effets secondaires à cette exposition (Shahar, Cohen, Grogan, Barile & Henrich, 2009). Quelques mois plus tard, un nouveau confinement était mis en place en gardant, cette fois-ci, les écoles ouvertes. Dans ce contexte exceptionnel, nous nous sommes demandé (1) quels facteurs psychosociaux impactent le temps passé à travailler les mathématiques durant les confinements liés au COVID-19 et (2) si l'impact de ces facteurs est différent selon que les écoles soient fermées versus ouvertes. Plus précisément nous avons mesuré l'impact de trois facteurs connus pour impacter la motivation et l'engagement scolaire : le mindset (Claro et al., 2016; Sarrasin et al., 2018; Sethi and Shashwati, 2019), le type de régulation de la motivation (Deci & Ryan, 2012 ; Liu, Hau & Zheng, 2019) et l'optimisme (Hoy, Tarter & Hoy, 2006; Huan, Yeo, Ang & Chong, 2006; Nes, Evans & Segerstrom, 2009; Tetzner and Becker, 2018).



## **Méthodologie**

Huit collèges de l'Académie de Versailles ont accepté de partager à leurs élèves un questionnaire en ligne. Ce questionnaire, composé de 33 questions, permettait de récolter les données suivantes : temps personnel alloué à faire des mathématiques dans la semaine, niveau de régulation de la motivation (intrinsèque, identifiée, extrinsèque), mindset, optimisme, âge, classe, établissement. En tout, 276 collégiens ont répondu au questionnaire. Parmi ces réponses, celles de 170 collégiens ont pu être analysées, correspondant aux étudiants ayant répondu au questionnaire entier et n'étant pas considérés comme des outliers (moyenne  $\pm$  3 sd). Il est important de noter que les données ont été récoltées à deux périodes : T1 durant le confinement avec écoles fermées (groupe 1, n=97) et T2 durant le confinement avec écoles ouvertes (groupe 2, n=73). Trois analyses ont été menées. Premièrement, une analyse sur l'ensemble de la population a été faite afin de tester l'impact des trois facteurs psychosociaux et de leur interaction avec le groupe et avec la classe sur le temps passé à faire des mathématiques. Dans un second temps, nous avons voulu caractériser plus précisément les facteurs influençant le temps passé à faire des maths dans chacun des groupes. Pour cela, une analyse d'élimination régressive a été menée sur le groupe 1 (écoles fermées) et le groupe 2 (écoles ouvertes) respectivement. Cette analyse élimine un à un les termes de l'équation principale afin de créer le modèle expliquant le mieux la variance de la variable étudiée. Tous les modèles corrigeaient pour le nombre de jours fériés dans la semaine et l'établissement scolaire.

## **Résultats**

### *Ensemble des participants*

Les résultats de la régression sur le groupe entier montrent des effets principaux significatifs pour deux facteurs : la régulation identifiée de la motivation et la classe. Ce résultat signifie que plus les élèves pensaient que les mathématiques étaient importantes pour eux et pour leur futur et plus ils passaient de temps à travailler pendant les confinements. L'effet principal de la classe révèle que les élèves des plus petites classes ont passé plus de temps à travailler les mathématiques que leurs camarades des classes supérieures. En plus de ces effets principaux, une seule interaction significative était retrouvée : celle entre le niveau de régulation identifiée et le groupe, montrant que l'impact de la régulation identifiée sur le temps passé à faire

des mathématiques était porté par le groupe interrogé durant la fermeture des écoles. Aucun autre effet principal, ni aucune autre interaction, ne ressortaient comme significatifs de ce modèle.

#### *Groupe 1 : écoles fermées*

Le modèle permettant le mieux d'expliquer le temps passé à faire des mathématiques durant la fermeture des écoles comprenait le niveau de régulation identifiée et la classe. En cohérence avec les résultats retrouvés sur la population entière, les résultats de cette régression montrent que lorsque les écoles étaient fermées, les élèves ayant un plus haut niveau de régulation identifiée passaient plus de temps à travailler les mathématiques et que les élèves des plus petites classes passaient plus de temps à travailler que leurs camarades des classes supérieures.

#### *Groupe 2 : écoles ouvertes*

Le modèle permettant le mieux d'expliquer le temps passé à faire des mathématiques durant le confinement avec écoles ouvertes comprenait quant à lui l'effet principal de la régulation identifiée et du mindset, l'interaction de la régulation identifiée avec la régulation extrinsèque, l'interaction de la régulation extrinsèque avec l'optimisme et l'interaction de l'optimisme avec le mindset. Les résultats de cette régression ne mettent en évidence aucun effet principal significatif. En revanche, deux interactions significatives sont retrouvées. Premièrement l'interaction entre le niveau de régulation identifiée et le niveau de régulation extrinsèque. Cette interaction montre que le fait d'avoir un haut niveau de régulation extrinsèque est bénéfique uniquement pour les élèves ayant un haut niveau de régulation identifiée. Une seconde interaction significative entre niveau d'optimisme et niveau de mindset est également retrouvée. Cette interaction met en évidence que les élèves ayant un faible niveau d'optimisme travaillent en moyenne plus que ceux ayant un haut niveau d'optimisme, mais que cet effet est porté par les élèves ayant un mindset fixe.

### **Conclusion**

Les résultats de cette étude mettent en évidence l'impact positif de la régulation identifiée de la motivation. Ce résultat est cohérent avec les résultats des précédentes études montrant un impact positif de la régulation identifiée sur les performances scolaires et la prévention du décrochage scolaire (Burton, Lydon, D'allesandro &

Koestener, 2006 ; Nishimura, Kawamura & Sakurai, 2011 ; Black and Deci, 2000). Il est intéressant de noter que cet impact est retrouvé uniquement pour le groupe 1, interrogé durant le confinement avec écoles fermées, ce qui laisse penser que lorsque des interactions directes avec les professeurs et camarades sont possibles, d'autres facteurs pourraient compenser le manque de régulation identifiée. Un effet principal de la classe est également trouvé, avec une diminution du temps passé à travailler les mathématiques de la 6ème à la 3ème. Cet effet est également cohérent avec la littérature existante, mettant en évidence une diminution progressive de la motivation et des performances en mathématiques durant le collège (Cayouette-Remblière & Moulin, 2019).

Dans le groupe interrogé durant le confinement avec écoles ouvertes, deux interactions significatives sont également retrouvées. Une première interaction montre un impact positif de la régulation extrinsèque de la motivation, uniquement chez les élèves ayant également un haut niveau de régulation identifiée. Ce résultat est cohérent avec les précédentes études montrant que la motivation extrinsèque pouvait avoir un impact positif si celle-ci était couplée avec des motivations plus personnelles (Cameron, Banko & Pierce, 2001; Cerasoli Nicklin & Ford, 2014). Une autre interaction significative entre mindset et optimisme est également trouvée montrant que les étudiants ayant un faible niveau d'optimisme travaillent plus, à condition d'avoir un mindset fixe. Il est possible que pour ces élèves, dans ce contexte, l'investissement scolaire représente une stratégie de coping leur permettant d'éviter de penser aux conséquences incertaines et potentiellement négatives de la pandémie (Lazarus and Folkman, 1984). Néanmoins, des études supplémentaires, analysant l'interaction du mindset et de l'optimisme, seraient nécessaires pour mieux comprendre l'interaction de ces deux facteurs.

Étonnamment, aucun effet principal du mindset sur le temps passé à faire des mathématiques n'est retrouvé. Une première explication possible est liée au contexte exceptionnel dans lequel les données ont été récoltées. En effet, dans ce contexte, il est possible que certains étudiants aient changé l'ordre de leurs priorités et que des activités telles que passer du temps avec sa famille ou s'occuper de ses frères et sœurs deviennent prioritaires sur le travail scolaire. Si les élèves n'ont donné que peu d'importance à l'école durant la pandémie, la question du mindset devient forcément

secondaire. Une autre possibilité serait que l'indice utilisé comme proxy de l'engagement scolaire (temps passé à faire des devoirs en mathématiques) ne soit pas un indice sensible au mindset. En effet, l'étude menée par Huillery et al. (2021) montre un impact du mindset sur la réussite scolaire, mais pas sur le temps passé à faire ses devoirs. Des études supplémentaires sont nécessaires pour mieux connaître les variables précises impactées par le mindset.

Ces résultats mettent en évidence l'importance pour les élèves de développer une régulation identifiée de la motivation. En effet, ce type de motivation semble important pour l'engagement scolaire, surtout lorsque les élèves sont privés de contacts directs avec leurs professeurs et camarades. Les interventions sur l'utilité de l'école (Hulleman et al., 2010, 2017; Harackiewicz, Canning, Tibbetts, Priniski & Hyde, 2016; Canning et al., 2018) ont démontré leur efficacité pour augmenter la motivation des élèves. De plus, ce type d'intervention est facile à mettre en place, car la simple participation à un exercice écrit peut permettre de changer significativement la représentation qu'ont les élèves des matières scolaires (Hulleman et al., 2010; Harackiewicz et al., 2016; Canning et al., 2018). L'animation de telles interventions pourrait être envisagée comme un outil de lutte contre la démotivation durant les périodes de confinement nécessitant la fermeture des écoles.

## 1.2 Article

Cet article a été publié en 2021 dans le journal *Frontiers in Psychology*. Il est accessible en ligne à l'adresse suivante :

[Combette, L. T., Camenen, E., Rotge, J. Y., & Schmidt, L. \(2021\). Identified Motivation as a Key Factor for School Engagement During the COVID-19 Pandemic-Related School Closure. \*Frontiers in psychology\*, 12, 752650-752650. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.752650>](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.752650)



# Identified Motivation as a Key Factor for School Engagement During the COVID-19 Pandemic-Related School Closure

Léa Tân Combette<sup>1\*</sup>, Etienne Camenen<sup>2</sup>, Jean-Yves Rotge<sup>1,3</sup> and Liane Schmidt<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup> Control-Interception-Attention Team, Institut du Cerveau (ICM), INSERM UMR 1127, CNRS UMR 7225, Sorbonne Université, Paris, France, <sup>2</sup> ICONICS Team, Institut du Cerveau (ICM), INSERM UMR 1127, CNRS UMR 7225, Sorbonne Université, Paris, France, <sup>3</sup> Service de Psychiatrie d'Adultes, APHP Sorbonne Université, site Pitié-Salpêtrière, Paris, France

## OPEN ACCESS

### Edited by:

María Jose Alvarez-Alonso,  
Nebrija University, Spain

### Reviewed by:

Violeta Pina,  
University of Granada, Spain  
Parisa Gazerani,  
Oslo Metropolitan University, Norway

### \*Correspondence:

Léa Tân Combette  
lea.combette@icm-institute.org  
Liane Schmidt  
liane.schmidt@icm-institute.org

### Specialty section:

This article was submitted to  
Educational Psychology,  
a section of the journal  
Frontiers in Psychology

**Received:** 03 August 2021

**Accepted:** 01 October 2021

**Published:** 16 November 2021

### Citation:

Combette LT, Camenen E, Rotge J-Y  
and Schmidt L (2021) Identified  
Motivation as a Key Factor for School  
Engagement During the COVID-19  
Pandemic-Related School Closure.  
*Front. Psychol.* 12:752650.  
doi: 10.3389/fpsyg.2021.752650

On March 16, 2020, French schools suddenly closed due to the COVID-19 pandemic, and middle school students were asked to study from home with no direct interactions with teachers or classmates. However, school plays an important role in the development of social, intellectual, and mental competencies and can counteract the negative effects of adverse life events on learning and early school dropout. In this study, we investigated how the unusual context of school closure during the COVID-19 pandemic affected school engagement. Specifically, we focused on inter-individual differences in the motivational determinants of school engagement. We thus performed an online survey of 170 students focusing on the time spent on mathematics assignments, motivation regulation, implicit theories of intelligence, such as adopting a growth or a fixed mindset about his/her intellectual abilities, and optimism. Importantly, the students participated in the online survey during the first lockdown period, with schools closed (T1), and the second lockdown period, with schools remaining open (T2). During T1, identified motivation positively predicted the time spent on math homework assignments: the more the students thought that working on math exercises was useful for their future life, the more time they spent studying. Importantly, the link between identified motivation and school engagement was specific to T1, when schools were closed, as indicated by a significant interaction between identified motivations by type of lockdown. These results suggest that having self-determined motivation is of particular importance when students are deprived of social and intellectual interactions with classmates and teachers. This finding paves the way toward the development of wise rational interventions that target identified motivation and can be applied during challenging societal times and adverse, common life events to keep students engaged with school.

**Keywords:** motivation, school engagement, COVID-19, middle school, self-regulated

## INTRODUCTION

On January 30, 2020, the WHO declared the spread of the acute respiratory syndrome-causing severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) across the world to be a public health emergency and warned of a global pandemic (World Health Organization, 2020). In the following weeks, strict lockdowns, with school closures, were implemented in many countries throughout the world to contain the spread of the virus. However, it also left many households unprepared for dealing with the situation. For example, in France, the experience of the COVID-19 pandemic-related school closures differed between households, depending on access to the Internet and computer equipment (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, 2020). Studies from education and social psychology have shown that experiencing long periods of school closure has negative effects on learning, motivation, and psychosocial well-being of the students (Sprang and Silman, 2013; Benke et al., 2020a,b; Dorn et al., 2020; Guessoum et al., 2020; Magklara et al., 2020; UNESCO, 2020; Bernabe-Valero et al., 2021; Garcia-Esquinas et al., 2021; Rajmil et al., 2021). Their direct interaction with friends and teachers at school has also been shown to counteract the negative effects of stressful life events on the well-being and mental health of the students (Shahar et al., 2009). This is quite important, as stressful life events are closely linked to early school dropout and demotivation (Dupéré et al., 2018). It is therefore critical to identify the individual factors that contribute to school engagement when schools are closed during adverse life events. This is important because it would make it possible to detect those students who are at risk of the negative consequences of pandemic-related lockdowns on health or school dropout and to design interventions that could help in keeping such students engaged. Although it is still unknown how inter-individual differences may contribute to school engagement during the pandemic-related lockdown, we tested three main individual characteristics that are associated with school engagement, namely, motivation regulation, intelligence mindset, and optimism.

First, an important body of research has shown that different types of motivational states or regulations can influence school engagement. Notably, the self-determination theory of motivation proposes that behavior is regulated by goals that can be placed on a spectrum from intrinsic to extrinsic (Deci and Ryan, 1985, 2012). For example, motivation of a student to do homework can be driven by external regulators, such as obtaining good grades or meeting the demands of parents. It can also be driven by identified regulators, such as the desire to act in coherence with his/her own attitudes, values, and needs, or by intrinsic regulators, such as curiosity and interest. The intrinsic and identified regulations (IR) of motivation have been shown to positively affect school achievement and have a more sustained effect on school engagement, whereas extrinsic regulators are associated with more maladaptive outcomes (Vasconcellos et al., 2020; Guay et al., 2021). However, intrinsic and identified motivation can also have different effects. Burton et al. (2006) showed that IR is positively associated with both

greater well-being and better grades. In contrast, intrinsically motivated students have been shown to experience greater well-being after their mid-term exams, regardless of the grades obtained. Consistent with these results, Liu et al. (2019) provided longitudinal evidence that intrinsic motivation (IM) positively affects school performance in the long term, whereas identified motivation has a more acute, short-term performance-enhancing effect.

Second, another stream of research has shown that school engagement is strongly determined by the implicit theories of intelligence (ITIs) (Dweck, 1986, 2008; Dweck and Leggett, 1988). ITI proposes that humans hold strong beliefs about how malleable their intelligence is from very early on. Such beliefs are also referred to as fixed or growth mindsets. Students who adopt a fixed mindset of intelligence believe that intelligence is inherent and does not change during their lifetime. On the contrary, students who adopt a growth mindset of intelligence believe that intelligence is malleable and can evolve throughout life with experience and training. Importantly, these mindsets have an impact on the attitudes of students toward school. Students with a growth mindset are more prone to adopt learning goals that are defined by the intention to learn new things, rather than performance goals (Dweck, 1986; Blackwell et al., 2007). Adopting a growth mindset over a fixed mindset has also been found to positively affect school performance and well-being (Claro et al., 2016; Sarrasin et al., 2018; Sethi and Shashwati, 2019). Furthermore, mindset is particularly important for performance in mathematics because a fixed mindset concerning math skills has been shown to be more frequent among students and teachers than for other disciplines (Gunderson et al., 2017).

Third, it has been shown that optimism protects against school dropout through its effect on motivation and adjustment to stressors (Hoy et al., 2006; Huan et al., 2006; Solberg Nes et al., 2009; Tetzner and Becker, 2018). More precisely, optimistic students are more motivated to persist because they have better expectations concerning outcomes and cope better with stressors by managing, decreasing, or eliminating them. In mathematics, optimism has been associated with achievement, as pessimistic students have already experienced lower achievement in primary school (Yates, 2002). In older students, optimism predicts better adjustment of students to the transition from high school to college (Chemers et al., 2001).

We explored how (1) motivation regulation, (2) intelligence mindset, and (3) optimism impacted the personal time students engaged in mathematical exercises with the aim to assess how inter-individual differences may have contributed to school engagement during the pandemic-related lockdown. We focused on time spent on mathematics homework assignments because helping middle school students to achieve a good level in mathematics is a daily and complex mission, especially when schools are closed. The 2019 Program for International Student Assessment (PISA) study has shown that the proficiency of French middle school students in mathematics is among the lowest of European countries (Schleicher, 2019). Numeracy skills are a source for inter-individual differences in income, health, and unlawful behavior (Parsons and Bynner, 2005; Butterworth

et al., 2011). We thus conducted an online study across students who attended the 6th–9th grades of middle school in the Paris area. The data were collected in two groups at different periods during the COVID-19 pandemic in 2020. This year was characterized by two major waves of SARS-CoV-2 contagion in France, leading to strict lockdowns of economic and social life, with major individual restrictions in everyday life. However, the two lockdowns differed by one factor, i.e., school closure. The first lockdown period from March to June 2020 involved school closures and homeschooling, whereas schools remained open during the second lockdown period from October to December 2020. This provided us with the unique opportunity to investigate the effects of closed schools on school engagement by keeping other confounding contextual factors of the lockdown constant.

## MATERIALS AND METHODS

### Ethical Considerations

The study protocol was approved by the Academy of Versailles and was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki. All participants and their parents gave their informed consent.

### Participants

Participants were recruited from eight different public middle schools in Paris, selected, and governed by the Academy of Versailles. The principals of the eight selected middle schools agreed to send the questionnaire to their students by email. Participants all attended the 6th–9th grades. In total, 276 middle school students participated in an online survey study. Among them, 183 (mean age  $\pm$  SEM = 12.9  $\pm$  0.1 years, range = 10–15 years old) provided complete survey responses. From these sample data, 13 students were excluded because the individual survey responses were identified as being outliers, scoring three SDs above or below the sample mean of the respective variables. Therefore, a total sample size of 170 responses was included, with 97 responses for group 1, who were tested during the first lockdown period (T1, April to June 2020), with schools closed, and 73 responses for group 2, who were tested during the second lockdown period (T2, November to December 2020), with schools opened (Table 1). During the lockdown with schools closed, middle schools were recruited at the end of the lockdown period, allowing us to collect data during the last month of school closure. During the lockdown with schools opened, middle schools were recruited earlier, allowing us to collect data during the entire lockdown period. Among the participants, 30 participants were from 6th grade, 49 from 7th grade, 38 from 8th grade, and 53 from 9th grade.

Participants came from eight different middle schools. All analyses were, therefore, controlled for potential differences in time spent on math homework between the schools by entering the schools as a random effect in all linear mixed-effect analyses. Moreover, the two testing period groups were matched for general success rates in the national, final middle school examinations (e.g., “Brevet des Collèges”), as indicated by a non-significant difference in success rates [ $t_{(6)} = 0.65$ ,  $p = 0.27$ , two-sampled, one-tailed  $t$ -test]. This success rate refers

**TABLE 1** | Lockdown conditions were comparable in T1 and T2, except that schools were closed during the first lockdown and open during the second one.

Restrictions	1st Lockdown (T1) April to June 2020	2d Lockdown (T2) November to December 2020
Middle Schools	Closed	Open
Work life	Remote	Remote
Shops and restaurants	Closed, except for alimentary shops	Closed, except for alimentary shops
Cultural and recreational places	Closed	Closed

to the percentage of students who attained the minimum score necessary to pass the national examination at the end of middle school. This percentage of students can be consulted online and can act as a ranking of middle schools on quality and school performance.

Moreover, the two groups (T1 and T2) were matched in terms of average age [ $t_{(168)} = 0.43$ ,  $p = 0.67$  two-sampled, one-tailed  $t$ -test], level of IM [ $t_{(168)} = -0.49$ ,  $p = 0.69$ ], IR [ $t_{(168)} = 0.49$ ,  $p = 0.69$ ], extrinsic regulation [ER,  $t_{(168)} = -1.03$ ,  $p = 0.85$ ], growth mindset [ $t_{(168)} = 0.59$ ,  $p = 0.72$ ], and optimism [ $t_{(168)} = 0.22$ ,  $p = 0.59$ ].

### Online Survey

The study was designed as an online survey using Qualtrics software (Qualtrics, Provo, UT, USA). The survey link was sent to the participants *via* an intranet message (PRONOTE, Index Education) by the principal of each middle school, respectively. Students responded using their home computer, smartphone, or tablet.

The survey involved 33 questions measuring the following variables:

### School Engagement in Mathematics

To measure the mathematics engagement, students rated how much time they spent doing math homework assignments each day during the previous 7-day week. They used a 5-point Likert scale from 0 (no work in Math) to 4+ (4 h of work or more) for each day of the previous week.

The time spent by students on mathematics was averaged across all days (mean total  $\pm$  SEM = 3.6  $\pm$  2.6 h/week, range = 0–14 h/week; Table 2 for group differences) and square-root transformed to improve the normality of residuals in the statistical analyses.

### Motivation Regulation

To assess how motivation in doing math homework assignments was regulated, students completed the French version of the Elementary School Motivation Scale (Guay et al., 2010). The questionnaire involved nine items measuring IM, identified (IR), and extrinsic regulation (ER). For each item, participants had to rate whether they agreed to the statements on a binary “Yes/No” scale (e.g., “In life, it is important to learn how to do math” or “I do math to please my parents or my teacher”). “Yes” responses for each statement were summed to yield the total scores, ranging from 0 to 3, for intrinsic ( $N = 170$ , mean  $\pm$

**TABLE 2 |** Linear mixed effects model of time spent on math homework in  $N = 170$  middle school students tested during two periods of COVID-19 related lockdown with schools closed (group 1) and open (group 2).

Fixed effects	$\beta$	SE	t	p	95%CI
(Intercept)	1.74	0.09	20.01	4.4e-03	1.59–1.91
Group	–0.03	0.07	–0.49	0.63	–0.15–0.09
Intrinsic	0.09	0.07	1.27	0.21	–0.04–0.20
Extrinsic	–0.01	0.06	–0.21	0.83	–0.12–0.10
<b>Identified</b>	<b>0.18</b>	<b>0.08</b>	<b>2.31</b>	<b>0.02</b>	<b>0.04–0.32</b>
Mindset	2.1e-03	0.06	0.03	0.97	–0.11–0.11
Optimism	–0.11	0.06	–1.79	0.07	–0.23–0.00
<b>Grade</b>	<b>–0.08</b>	<b>0.04</b>	<b>–2.04</b>	<b>0.04</b>	<b>–0.16–0.01</b>
Group by Intrinsic	–0.02	0.06	–0.29	0.77	–0.13–0.09
Group by Extrinsic	0.08	0.06	1.32	0.19	–0.02–0.20
<b>Group by Identified</b>	<b>–0.14</b>	<b>0.07</b>	<b>–2.02</b>	<b>0.04</b>	<b>–0.27–0.02</b>
Group by Mindset	–0.09	0.06	–1.57	0.12	–0.2–0.02
Group by Optimism	0.05	0.06	0.88	0.38	–0.05–0.17
Group by Grade	0.06	0.04	1.46	0.15	–0.02–0.13
Intrinsic by Extrinsic	0.02	0.08	0.28	0.78	–0.12–0.16
Intrinsic by Identified	0.02	0.07	0.37	0.71	–0.10–0.15
Intrinsic by Mindset	5.8e-03	0.07	–0.08	0.93	–0.13–0.13
Intrinsic by Optimism	–0.11	0.06	–1.77	0.08	–0.22–0.00
Intrinsic by Grade	–1.8e-03	0.04	–0.04	0.96	–0.08–0.08
Extrinsic by Identified	0.10	0.07	1.36	0.18	–0.03–0.24
Extrinsic by Mindset	0.06	0.06	0.97	0.33	–0.06–0.16
Extrinsic by Optimism	–0.11	0.06	–1.62	0.11	–0.22–0.02
Extrinsic by Grade	0.02	0.04	0.53	0.59	–0.05–0.10
Identified by Mindset	–0.04	0.08	–0.51	0.61	–0.17–0.11
Identified by Optimism	0.11	0.06	1.64	0.10	–0.01–0.22
Identified by Grade	0.03	0.04	0.69	0.49	–0.05–0.11
Mindset by Optimism	0.07	0.06	1.20	0.23	–0.04–0.19
Mindset by Grade	–8.7e-03	0.04	–0.20	0.84	–0.08–0.07
Optimism by Grade	0.05	0.04	1.11	0.27	–0.03–0.13
<b>Random Effects</b>		Variance			
School (8 levels)	(Intercept)	2.3e-09			
Days Off (4 levels)	(Intercept)	1.0e-02			
Residuals		0.53			
Observations = 170;					
REML = 460.8					

Group designates a regressor that compared students tested during the first COVID-19 related lockdown period with schools closed (group 1) to students tested during a second COVID-19 related lockdown period with schools open (group 2). Significant main effects and interactions are highlighted in bold.

SEM = 1.6 ± 0.09), identified (mean ± SEM = 2.6 ± 0.05), and extrinsic motivation (mean ± SEM = 1.03 ± 0.07). All scores were z-scored for the analyses. Notably, we explored different motivational profiles within the sample and how they related to school engagement when schools were closed and when they were opened by conducting a cluster analysis, which is reported in the **Supplementary Material**.

**Implicit Theories of Intelligence (ITIs)**

The ITIs were assessed using the 3-Item Growth Mindset Scale (Dweck, 1999, 2006). Participants had to indicate to what degree

they agreed with the three statements using a 6-point Likert scale, ranging from 1 (strongly agree) to 6 (strongly disagree).

Notably, we replaced “tu” (“you”) with “je” (“I”) in the French version to ensure that responses of students reflected how much they think their intelligence can grow with training, rather than merely reciting scientific facts about intelligence (De Castella and Byrne, 2015).

Scores for ITIs were obtained by averaging the scores for the three items. Higher scores indicate stronger growth mindsets ( $N = 170$ , mean ± SEM = 3.8 ± 0.1, range = 1–6). The scores were z-scored for the analyses.

**Optimism**

Optimism was measured using the Revised Life Orientation Test Scale (LOT-R; Scheier et al., 1994), which is frequently used to assess optimism and pessimism in adults and adolescents (Creed et al., 2002). The questionnaire involved 10 statements about the future (**Supplementary Material**), and participants rated how much they agreed with these statements using a 5-point Likert scale ranging from 0 (strongly disagree) to 4 (strongly agree). Scores were obtained by summing the responses of six non-filler items ( $N = 170$ , mean ± SEM = 13.88 ± 0.28, range = 0–24), with higher scores indicating more optimistic views of the future and lower scores indicating more pessimistic views. The scores were z-scored for the analyses.

**Demographic Variables**

At the end of the survey, students indicated their age, grade, and school and could declare if they did not understand some of the questionnaire items. Following the recommendations of the French National Commission for Information Technology and Individual Freedom (CNIL, 2013), we did not collect information about gender because crossing information about the middle schools, grade, and age with gender could threaten the anonymization of the data.

**Statistical Analyses**

All statistical tests were conducted using R (RStudio Team, 2019). Three analyses were performed. The first analysis directly compared the two samples to test our main question, i.e., how school closure during the COVID-19-related lockdown influenced school engagement in mathematics and interacted with psychological variables such as type of motivation, optimism, and growth mindsets. Then, a second and a third analysis, respectively, were performed to describe each sample more precisely. Our approach consisted first of a group comparison to test how school closure influenced (1) how much the students engaged in math assignments and (2) to what extent this engagement was predicted by intrinsic, extrinsic, or identified regulators of motivation, mindset, and optimism. We thus performed a linear mixed-effect regression analysis using the fitlme function of the lmerTest package in R. As shown in equation 1 below, the model fitted the time spent on mathematics (SqMATH, square-root transformed) and included the following fixed effects for Group (i.e., group 1, which was tested during the lockdown period with schools closed, coded –1 and group 2, which was tested during the lockdown period with schools



open, coded 1), IR (z-score), IM (z-score), growth mindset (z-score), optimism (z-score), and grade (coded -2, -1, 1, and 2 for the 6th–9th grades). Importantly, the comparisons of interest involved fixed effects regressors for the interaction between group and regulation type (identified, intrinsic, and extrinsic), mindset, and optimism, respectively (highlighted in bold, equation 1). The model further controlled for fixed effects of the interactions between group and grade, between different types of regulation (intrinsic, identified, or extrinsic), between different types of regulation and optimism, mindset, or grade, between the level of optimism and mindset or grade, and between mindset and grade. Two random effects regressors nested the intercept by the number of holidays and the middle school to control for these two potential confounders across all participants.

$$\begin{aligned}
 \text{SqMATH} = & \text{Group} + \text{Intrinsic} + \text{Identified} + \text{Extrinsic} \\
 & + \text{Mindset} + \text{Optimism} + \text{Grade} + \text{Group} * \text{Intrinsic} \\
 & + \text{Group} * \text{Identified} + \text{Group} * \text{Extrinsic} + \text{Group} * \text{Optimism} \\
 & + \text{Group} * \text{Mindset} + \text{Group} * \text{Grade} + \text{Intrinsic} * \text{Identified} \\
 & + \text{Intrinsic} * \text{Extrinsic} + \text{Identified} * \text{Extrinsic} \\
 & + \text{Intrinsic} * \text{Mindset} + \text{Intrinsic} * \text{Optimism} \\
 & + \text{Intrinsic} * \text{Grade} + \text{Intrinsic} * \text{Group} + \text{Identified} * \text{Mindset} \\
 & + \text{Identified} * \text{Optimism} + \text{Identified} * \text{Grade} \\
 & + \text{Identified} * \text{Group} + \text{Extrinsic} * \text{Mindset} + \text{Extrinsic} * \text{Optimism} \\
 & + \text{Extrinsic} * \text{Grade} + \text{Extrinsic} * \text{Group} + \text{Mindset} * \text{Optimism} \\
 & + \text{Mindset} * \text{Grade} + \text{Optimism} * \text{Grade} \\
 & + (1|\text{DaysOff}) + (1|\text{School})
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

We then more precisely characterized the two groups, respectively. We thus tested which model better fit the data with the buildmer package from R for each group. This package performs backward stepwise elimination based on the change in log-likelihood (<https://CRAN.R-project.org/package=buildmer>). The likelihood ratio test is largely used to compare nested models and avoid overfitting (Glover and Dixon, 2004; Lewis et al., 2011).

The best model for group 1 followed equation 2:

$$\begin{aligned}
 \text{SqMATH} = & 1 + \text{Identified} + \text{Grade} + (1 | \text{DaysOff}) \\
 & + (1 | \text{School})
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

The best model for group 2 followed equation 3:

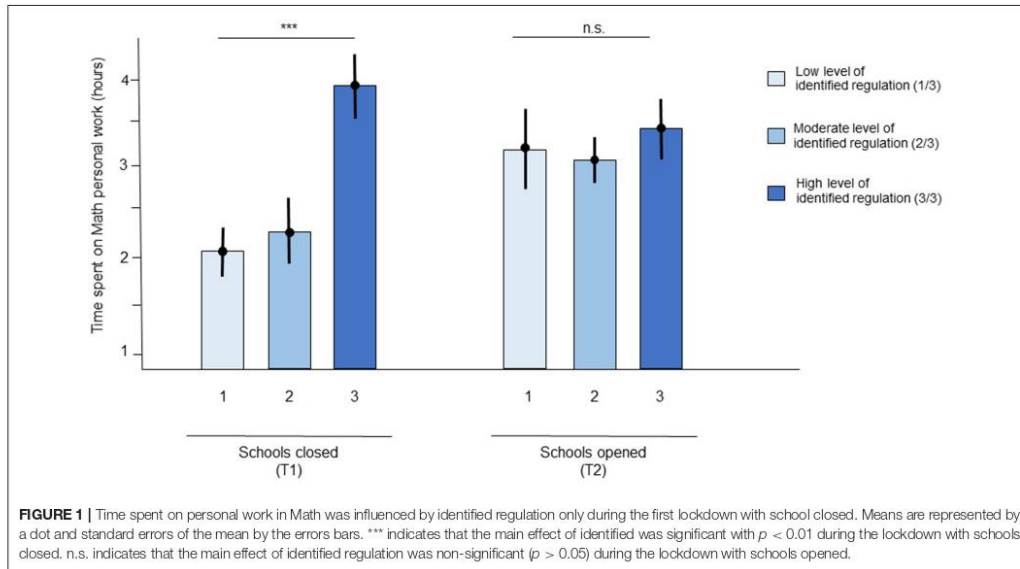
$$\begin{aligned}
 \text{SqMATH} = & \text{Identified} + \text{Identified} * \text{Extrinsic} + \text{Extrinsic} + \\
 & \text{Optimism} + \text{Optimism} * \text{Mindset} + \text{Mindset} + (1 | \text{DaysOff}) \\
 & + (1 | \text{School})
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

All descriptive statistics included the estimated coefficients ( $\beta$ ),  $t$ -values (with approximate degrees of freedom following Satterthwaite), and 95% CI. *Post hoc* two-sampled, two-tailed  $t$ -tests were conducted on the average time spent on math homework. The threshold for statistical significance in all analyses was  $p < 0.05$ .

## RESULTS

### Impact of School Closure vs. Schools Being Open During the COVID-19-Related Lockdown

A linear mixed-effects model of time spent on math homework showed a main effect of IR ( $\beta = 0.18$ ,  $t_{(141)} = 2.31$ ,  $p = 0.02$ ,



95% CI [0.04, 0.32]], and grade  $\{\beta = -0.08, t_{(141)} = -2.04, p = 0.04, 95\% \text{ CI } [-0.16, -0.01]\}$ , with non-significant effects of intrinsic regulation  $\{\beta = 0.09, t_{(141)} = 1.27, p = 0.21, 95\% \text{ CI } [-0.04, 0.20]\}$ , ER  $\{\beta = -0.01, t_{(141)} = -0.21, p = 0.83, 95\% \text{ CI } [-0.12, 0.10]\}$ , growth mindset  $\{\beta = 2.1e-03, t_{(141)} = -2.04, p = 0.97, 95\% \text{ CI } [-0.11, -0.11]\}$ , and optimism  $\{\beta = -0.11, t_{(141)} = -1.79, p = 0.07, 95\% \text{ CI } [-0.23, 0.00]\}$  (Table 2). Students who either had high levels of IR or were in earlier grades spent more time on math homework than students who had lower levels of IR or were in higher grades. Importantly, the main effect of IR was driven by a significant negative interaction between IR and group  $\{\beta = -0.14, t_{(141)} = -2.02, p = 0.04, 95\% \text{ CI } [-0.27, -0.02]\}$  (Figure 1). *Post hoc t*-tests showed that students with low IR worked less on math assignments and those with high IR worked more [ $t_{(95)} = 2.84, p = 3.30e-03$ ] but only in the group tested during the COVID-19-related lockdown with schools closed. This difference was non-significant in the group tested during the COVID-19-related lockdown with schools open [ $t_{(72)} = 1.43, p = 0.08$ ]. No other interactions were detected. Notably, no main effect of group was found  $\{\beta = -0.03, t_{(141)} = -0.49, p = 0.63, 95\% \text{ CI } [-0.15, 0.09]\}$ , suggesting that students spent a similar amount of time doing math homework when schools were closed and when they were open.

### School Engagement in Group 1, During a COVID-19-Related Lockdown With Schools Closed

We tested how time spent on math homework was determined during the first lockdown period with schools closed. The model that fits this dataset best included two regressors, namely, IR and grade (Table 3). Consistent with our main results, this model confirmed that IR predicted the engagement of students  $\{\beta = 0.23, t_{(94)} = 2.89, p = 4e-3, 95\% \text{ CI } [0.07, 0.38]\}$ . The more the students were driven by IR, the more they engaged in doing math homework. We also re-detected the main effect of grade  $\{\beta = -0.12, t_{(94)} = -2.55, p = 0.01, 95\% \text{ CI } [-0.22, -0.03]\}$ . *Post hoc t*-tests showed this main effect to be driven by significant differences between 6th and 8th graders [ $t_{(47)} = -2.96, p = 2.5e-3$ ] and 6th and 9th graders [ $t_{(42)} = -2.73, p = 4.6e-3$ ]. The differences between students in the 7th and 8th grades [ $t_{(51)} = -1.32, p = 0.09$ ] and those in the 7th and 9th grades were borderline non-significant [ $t_{(46)} = -1.33, p = 0.09$ ].

### School Engagement in Group 2, During a COVID-19-Related Lockdown With Schools Open

The statistical model that best described this dataset, which was collected during the second lockdown period with schools open, included four regressors, namely, identified and ER, optimism, and mindset, and two interaction regressors, namely, identified by ER and optimism by mindset (Table 4). There was a significant interaction between identified and ER  $\{\beta = 0.15, t_{(65)} = 2.09, p = 0.04, 95\% \text{ CI } [7e-3, 0.29]\}$ , which indicates that additional regulation by external gratification (reward, good scores) had a positive impact only for students with the highest level of IR [score of 3/3:  $t_{(48)} = 2.47, p = 0.01$ ]. No significant

**TABLE 3** | Linear mixed effects model of time spent on math homework in  $N = 97$  middle school students tested during the COVID-19 lockdown with schools closed.

Fixed effects	$\beta_i$	SE	DF	t	p	95%CI
(Intercept)	1.78	0.07	94	24.33	2e-16	1.63–1.92
Identified	0.23	0.08	94	2.89	0.005	0.07–0.38
Grade	-0.12	0.05	94	-2.55	0.012	-0.22–0.03
<b>Random Effects</b>						
	Variance					
School (5 levels) (Intercept)	0.00					
Days Off (4 levels) (Intercept)	0.00					
Residual	0.52					
Observations = 97;						
REML = 219.1						

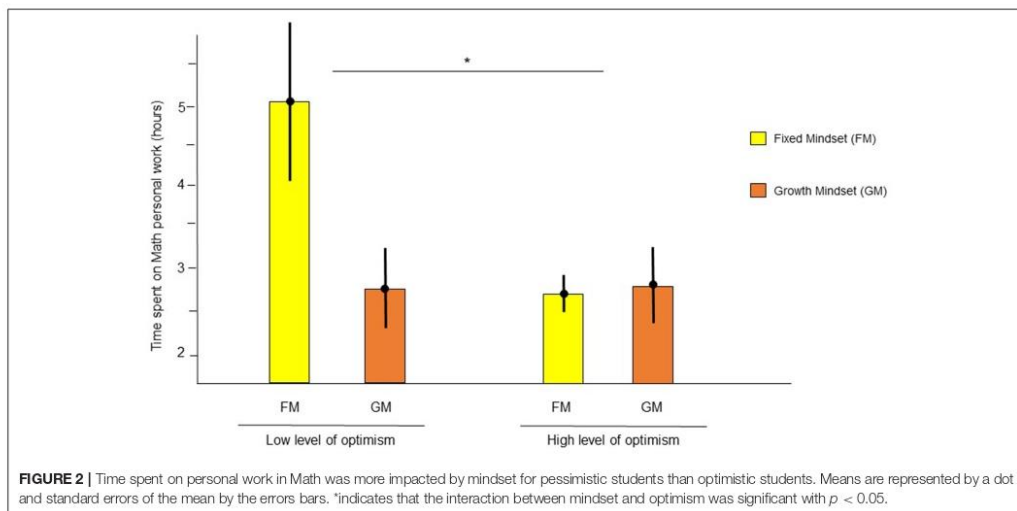
**TABLE 4** | Linear mixed effects model of time spent on math homework in  $N = 73$  middle school students tested during the COVID-19 lockdown with schools open.

Fixed effects	$\beta_i$	SE	DF	t	p	95%CI
(Intercept)	1.63	0.11	1.90	15.21	5e-03	1.38–1.86
Identified	0.10	0.08	64.5	1.29	0.20	-0.05–0.26
Extrinsic	0.12	0.08	64.7	1.49	0.14	-0.03–0.28
Optimism	-0.05	0.08	65.4	-0.70	0.49	-0.21–0.11
Mindset	-0.08	0.09	65.9	-0.96	0.34	-0.25–0.11
Identified * Extrinsic	0.15	0.07	65.0	2.09	0.04	0.007–0.3
Optimism * Mindset	0.17	0.08	64.6	2.05	0.04	0.01–0.34
<b>Random Effects</b>						
	Variance					
School (5 levels) (Intercept)	0.01					
Days Off (4 levels) (Intercept)	0.00					
Residuals	0.48					
Observations = 73 ;						
REML = 169.9						

interactions were found with ER on the time spent on math homework for students who scored medium or low on IR [score of 2/3:  $t_{(15)} = -2.10, p = 0.97$ ; score of 1/3:  $t_{(4)} = -1.07, p = 0.82$ ]. Moreover, an interaction between optimism and mindset  $\{\beta = 0.17, t_{(65)} = 2.05, p = 0.04, 95\% \text{ CI } [0.01, 0.34]\}$ , Figure 2 indicated that students with a fixed mindset and low levels of optimism spent more time on math homework than students with low levels of optimism and a growth mindset and students with high levels of optimism and growth or a fixed mindset.

## DISCUSSION

This study explored the source of inter-individual differences in psychological states and how they affected school engagement in mathematics during the COVID-19 lockdown when schools were closed compared to when they were open. We explored the contribution of motivation regulation, intelligence mindset, and optimism and focused on the time students spent doing math



assignments, as achieving good numeracy skills is one of the biggest challenges in middle school. Our results converged on the finding that the IR of motivation drove school engagement, specifically during the lockdown when schools were closed. This principal finding emphasizes the importance of school for developing competencies and constructing a professional path. Schools play a central role in the social construction and integration of adolescents (Vincent, 2008). Moreover, the academic and social aspects of school are not independent in middle school, as the social aspects of school have been shown to influence achievement and motivation (Day et al., 2014; Ladd and Kochenderfer-Ladd, 2016). Closing schools during the COVID-19 pandemic led to thousands of middle school students being deprived of appropriate study environments, as well as social interactions with peers and teachers. Crucially, our results show that such deprivation particularly affected students with a low level of identified motivation. Identified motivation implies that actions are driven (regulated) in coherence with his/her own attitudes, values, and needs. Thus, students who did not observe a value in mathematics in terms of their needs, attitudes, and values worked less during the first lockdown, when schools were closed than students surveyed during the lockdown of social and economic life, but with schools remaining open.

Overall, within the whole sample, younger students in the lower middle school grades spent more time on math homework than older students in the higher middle school grades, irrespective of whether the schools were closed or not. Such a decrease in engagement by grade is consistent with the well-documented decrease in performance and motivation in mathematics during middle school (Cayouette-Remblière and Moulin, 2019). Interestingly, the student group that was surveyed during the lockdown period with the schools open showed a

positive impact on ER, specifically for students with high IR. This result is consistent with those of similar studies conducted in normal health and societal contexts that showed that ER is beneficial if coupled with greater personal motivation (Cameron et al., 2001; Cerasoli et al., 2014).

We did not find a positive main effect of growth mindset across all students, which is in contrast to the literature, which favors the hypothesis that a growth mindset positively affects school performance and engagement (Sarrasin et al., 2018). A recent impact study conducted on 23,000 French middle school students found that a growth mindset positively determined school performance in terms of the grades of the final examination but not engagement in terms of time spent on homework (Huillery et al., 2021). Our findings are consistent with this conclusion. However, more studies are needed to better determine the mechanisms through which mindset affects school engagement. Future studies should consider asking students to rate what they think about their intelligence in a specific field, such as math, to test the hypothesis of stronger mindset effects on school engagement in a specific field.

We did not find a main effect of optimism, which runs contrary to previous work showing a positive effect of optimism on school achievement counteracting dropping out (Solberg Nes et al., 2009). These findings suggest that potential variables that mediate the effects of optimism on school achievement do not involve school engagement. Interestingly, although there were no overall main effects of growth mindset or optimism, the two variables interacted when predicting school engagement for the students who were surveyed during the second lockdown, with schools open. Students with a fixed mindset together with more pessimistic views of the future worked more on math exercises than optimistic students with a fixed mindset. There

was no difference in school engagement between pessimistic and optimistic students who adopted a growth mindset. For fixed mindset students with low optimism scores, and thus more pessimistic views of the future, focusing on work can be a coping strategy to deal with emotions emerging from a context with high uncertainty concerning the future (emotion-focused coping, Lazarus and Folkman, 1984). However, the previous study has also shown that the study environment moderates the impact of mindset in school engagement. We showed that adopting a growth mindset is not sufficient to change attitudes and engagement toward scholarship if the study environment does not value and encourage effort and training (Walton and Yeager, 2020). The idea that innate abilities in science are necessary to be good in math is widely shared (Gunderson et al., 2017). It is therefore possible that leaving schools open during an adverse lifetime event, such as the COVID-19-related lockdown, created a study environment that allowed fixed mindset students to work harder to counteract worries about the potential negative effects of the pandemic on their future life and career. There is a small but growing body of research that has studied the role of coping strategies during the COVID-19 pandemic, but it has focused mainly on dealing with the increased health risks of COVID-19 (Baloran, 2020; Gerhold, 2020). Future studies are needed to understand the role of going to school during adverse life events and the complex interactions between anxiety and fears and growth vs. fixed mindsets and optimism.

Although our results highlight the importance of IR, in particular, when schools are closed, our study also involves some limitations such as the sample size and sample selection. In fact, student participation was voluntary. Thus, we cannot exclude that the responding participants were also those who were the most motivated. In addition, although the pandemic situation was similar during the two lockdown periods, the first lockdown was a novel, unprecedented experience, whereas it was more familiar when students experienced it the second time. The COVID-19 pandemic-related lockdowns of social and economic life provided a unique opportunity to study the effects of this collective adverse real-life event and how its potential negative effects on school engagement were further enhanced by school closure or attenuated by keeping schools open. Obtaining such data, for the first time, comes with the absence of randomization and the resulting sequential testing biases. We could at least partially rule out confounders due to such biases on school engagement *per se* because school engagement was matched between the two groups. However, we called for more studies to explore the impact of familiarity with experiencing a stressful adverse life-event situation and that of sequential surveying on the interactions between school engagement and motivation regulation, mindset, and optimism.

Previous studies have shown a positive impact of identified motivation on school performance and for avoiding dropout. Importantly, this positive effect was observed across grades and education levels from elementary school (Burton et al., 2006) and high school (Nishimura et al., 2011) to university (Black and Deci, 2000). It also generalizes across diverse educational subjects such as science (Black and Deci, 2000), physical (Boiché et al., 2008), and language education (Joe et al., 2017). Thus, it is very likely

that identified motivation has played an important role in school engagement for students from different schools and grades, especially during such an adverse event as the combination of lockdown and school closure. It is possible that during the lockdown with schools closed, time spent on homework was also influenced by diverse other, more pragmatic factors such as access to a computer, food, and electricity, adult supervision, or attending online courses with teachers. These personal data, however, could not be collected due to reglementary policies assuring the full anonymity of the survey responses. However, during the first lockdown, we had the opportunity to collect some data about COVID-19 fear, frustration linked to experiencing a lockdown, and the number of people living under the same roof during the lockdown. A correlational analysis reported in **Supplementary Material** revealed that the number of people under the same roof had a significant, positive impact on the time spent on mathematics homework. Further studies including more demographic data and additional data from teachers and students with no access to the Internet are thus important to better understand how strong the impact of identified motivation is when students are deprived of direct interactions with teachers and classmates.

In this study, we focused on the time students spent on mathematics homework as an indicator for school engagement in mathematics following the participation-identification model of school engagement (Finn, 1989; Finn and Zimmer, 2012). The model proposes that school engagement of students can be decomposed into a behavioral component, i.e., participation, and a psychological component, i.e., identification, both components reinforcing each other (Finn, 1993; Virtanen et al., 2021). However, participation is more strongly linked to school dropout (Archambault et al., 2009), which is more likely to occur during adverse life events (Shahar et al., 2009). Given these interactions and the adverse context of the COVID-19 pandemic, we considered that the behavioral participation component of school engagement was most relevant. We further reason that participation can be approximated by how much time the students allotted for mathematics homework, which reflects a specific type of school engagement, motivated by the commonly shared concern of improving math skills throughout middle schools. However, our findings in this specific type of school engagement do not allow inferences on how identified motivation determines school engagement more generally. More work is, therefore, needed to identify the general behavioral components of school engagement under adverse life events, when students are deprived of direct interaction with peers and teachers at school. Moreover, it was not possible to take into account how much attendance to online courses determined the time spent on math homework. When schools were closed during the lockdown, there were no guidelines concerning online courses, and the conditions to attend these courses varied much across teachers, schools, and households. We also cannot rule out confounders by the sources of inter-individual differences in school performance and time management. The previous study has shown that spending more time doing homework does not always lead to better school performances (De Jong et al., 2010; Kitsantas et al., 2011), and students with lower math skills may

spend more time than their peers for the same amount of homework. The scope of our findings is limited to the behavioral participation component of school engagement in mathematics. We, therefore, encouraged more studies to better understand how school performance and school engagement interact and are moderated by inter-individual differences in the capacity to manage time.

## CONCLUSION

Our findings shed light on the psychological determinants of school engagement when schools are closed during a pandemic. In particular, we showed that the IR of motivation predicted school engagement in mathematics. This finding provides new evidence that may be useful for the implementation of wise interventions (Walton and Wilson, 2018), such as utility value interventions that help students to understand how valuable knowledge can be for them outside the classroom (Hulleman et al., 2010, 2017; Harackiewicz et al., 2016; Canning et al., 2018). These interventions could easily be carried out online as they usually ask students to write a short essay about the relevance of a specific knowledge they learn at school. Results show that even such a short exercise could help students to change their perception of school subjects and help them to increase interest and grades (Hulleman et al., 2010; Harackiewicz et al., 2016; Canning et al., 2018). Targeting identified motivation with such wise interventions during adverse lifetime events, such as a pandemic-related lockdown and school closure, could therefore be of relevance to maintain the engagement of students in studying for school during such challenging periods.

## DATA AVAILABILITY STATEMENT

The datasets presented in this study can be found in online repositories. The names of the repository/ repositories and

accession number(s) can be found below: <https://github.com/leacombette/COMBETTECAMENENROTGESCHMIDT>.

## ETHICS STATEMENT

Ethical review and approval was not required for the study on human participants in accordance with the local legislation and institutional requirements. Written informed consent to participate in this study was provided by the participants' legal guardian/next of kin.

## AUTHOR CONTRIBUTIONS

LC, J-YR, and LS conceived and designed the study. LC collected and analyzed the data. EC assisted with data analyses. LS and J-YR supervised the data analysis. LC and LS wrote the first draft of the manuscript. All authors contributed to the final manuscript.

## FUNDING

LC was supported by the ANRT and Energie Jeunes Foundation.

## ACKNOWLEDGMENTS

We thank Paulo Albuquerque and Vincent de Gardelle for their helpful discussions and the Academy of Versailles for providing access to the students.

## SUPPLEMENTARY MATERIAL

The Supplementary Material for this article can be found online at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.752650/full#supplementary-material>

## REFERENCES

- Archambault, I., Janosz, M., Fallu, J. S., and Pagani, L. S. (2009). Student engagement and its relationship with early high school dropout. *J. Adolesc.* 32, 651–670. doi: 10.1016/j.adolescence.2008.06.007
- Baloran, E. T. (2020). Knowledge, attitudes, anxiety, and coping strategies of students during COVID-19 pandemic. *J. Loss Trauma* 25, 635–642. doi: 10.1080/15325024.2020.1769300
- Benke, C., Autenrieth, L. K., Asselmann, E., and Pané-Farré, C. A. (2020a). Stay-at-home orders due to the COVID-19 pandemic are associated with elevated depression and anxiety in younger, but not older adults: results from a nationwide community sample of adults from Germany. *Psychol. Med.* doi: 10.1017/S0033291720003438. [Epub ahead of print].
- Benke, C., Autenrieth, L. K., Asselmann, E., and Pané-Farré, C. A. (2020b). Lockdown, quarantine measures, and social distancing: Associations with depression, anxiety and distress at the beginning of the COVID-19 pandemic among adults from Germany. *Psychiatry Res* 293:113462. doi: 10.1016/j.psychres.2020.113462
- Bernabe-Valero, G., Melero-Fuentes, D., De Lima Argimon, I. I., and Gerbino, M. (2021). Individual differences facing the COVID-19 pandemic: the role of age, gender, personality, and positive psychology. *Front. Psychol.* 12:595. doi: 10.3389/fpsyg.2021.644286
- Black, A. E., and Deci, E. L. (2000). The effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: a self-determination theory perspective. *Sci. Educ.* 84, 740–756. doi: 10.1002/1098-237X(200011)84:6<740::AID-SCE4>3.0.CO;2-3
- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., and Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: a longitudinal study and an intervention. *Child Dev.* 78, 246–263. doi: 10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x
- Boiché, J., Sarrazin, P. G., Grouzet, F. M., Pelletier, L. G., and Chanal, J. P. (2008). Students' motivational profiles and achievement outcomes in physical education: a self-determination perspective. *J. Educ. Psychol.* 100:688. doi: 10.1037/0022-0663.100.3.688
- Burton, K. D., Lydon, J. E., D'Alessandro, D. U., and Koestner, R. (2006). The differential effects of intrinsic and identified motivation on well-being and performance: prospective, experimental, and implicit approaches to self-determination theory. *J. Pers. Soc. Psychol.* 91:750. doi: 10.1037/0022-3514.91.4.750
- Butterworth, B., Varma, S., and Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: from brain to education. *Science* 332, 1049–1053. doi: 10.1126/science.1201536

- Cameron, J., Banko, K. M., and Pierce, W. D. (2001). Pervasive negative effects of rewards on intrinsic motivation: the myth continues. *Behav. Anal.* 24, 1–44. doi: 10.1007/BF03392017
- Canning, E. A., Harackiewicz, J. M., Priniski, S. J., Hecht, C. A., Tibbetts, Y., and Hyde, J. S. (2018). Improving performance and retention in introductory biology with a utility-value intervention. *J. Educ. Psychol.* 110, 834–849. doi: 10.1037/edu0000244
- Cayouette-Remblière, J., and Moulin, L. (2019). Comment évoluent les inégalités de performances scolaires au collège? Un suivi longitudinal des élèves entre la 6e et la 3e. *Population* 74, 551–586. doi: 10.3917/popu.1904.0551
- Cerasoli, C. P., Nicklin, J. M., and Ford, M. T. (2014). Intrinsic motivation and extrinsic incentives jointly predict performance: a 40-year meta-analysis. *Psychol. Bull.* 140, 980–1008. doi: 10.1037/a0035661
- Chemers, M. M., Hu, L. T., and Garcia, B. F. (2001). Academic self-efficacy and first year college student performance and adjustment. *J. Educ. Psychol.* 93, 55–64. doi: 10.1037/0022-0663.93.1.55
- Claro, S., Paunesku, D., and Dweck, C. S. (2016). Growth mindset tempers the effects of poverty on academic achievement. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 113, 8664–8668. doi: 10.1073/pnas.1608207113
- CNIL (2013). *Délibération 2013-378 du 5 décembre 2013*. Paris. Available online at: [https://www.cnil.fr/sites/default/files/typo/document/CNIL\\_34e\\_Rapport\\_annuel\\_2013.pdf](https://www.cnil.fr/sites/default/files/typo/document/CNIL_34e_Rapport_annuel_2013.pdf)
- Creed, P. A., Patton, W., and Bartrum, D. (2002). Multidimensional properties of the LOT-R: effects of optimism and pessimism on career and well-being related variables in adolescents. *J. Career Assess.* 10, 42–61. doi: 10.1177/1069072702010001003
- Day, K. M., Hamm, J. V., Lambert, K., and Farmer, T. W. (2014). Social integration and students' perceptions of the transition to middle school. *J. Educ. Dev. Psychol.* 4, 1–10. doi: 10.5539/jedp.v4n1p10
- De Castella, K., and Byrne, D. (2015). My intelligence may be more malleable than yours: the revised implicit theories of intelligence (self-theory) scale is a better predictor of achievement, motivation, and student disengagement. *Eur. J. Psychol. Educ.* 30, 245–267. doi: 10.1007/s10212-015-0244-y
- De Jong, R., Westerhof, K. J., and Creemers, B. P. M. (2010). Homework and student math achievement in junior high schools. *Educ. Res. Eval.* 6, 130–157. doi: 10.1076/1380-3611(200006)6:2:1-E:130
- Deci, E. L., and Ryan, R. M. (1985). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Can. Psychol.* 49, 182–185. doi: 10.1037/a0012801
- Deci, E. L., and Ryan, R. M. (2012). "Motivation, personality, and development within embedded social contexts: an overview of self-determination theory," in *The Oxford Handbook of Human Motivation*, ed R. M. Ryan (Oxford: Oxford University Press), 85–107. doi: 10.1093/oxfordhb/9780195399820.013.0006
- Dorn, E., Hancock, B., Sarakatsannis, J., and Viruleg, E. (2020). *COVID-19 and Student Learning in the United States: The Hurt Could Last a Lifetime*. New York, NY: McKinsey and Co.
- Dupéré, V., Dion, E., Leventhal, T., Archambault, I., Crosnoe, R., and Janosz, M. (2018). High school dropout in proximal context: the triggering role of stressful life events. *Child Dev.* 89, e107–e122. doi: 10.1111/cdev.12792
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *Am. Psychol.* 41, 1040–1048. doi: 10.1037/0003-066X.41.10.1040
- Dweck, C. S. (1999). *Self-Theories: Their Role in Motivation, Personality, and Development*. Philadelphia: Psychology Press.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The New Psychology of Success*. New York, NY: Random House.
- Dweck, C. S. (2008). Can personality be changed? The role of beliefs in personality and change. *Curr. Dir. Psychol. Sci.* 17, 391–394. doi: 10.1111/j.1467-8721.2008.00612.x
- Dweck, C. S., and Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychol. Rev.* 95, 256–273. doi: 10.1037/0033-295X.95.2.256
- Finn, J. D. (1989). Withdrawing from school. *Rev. Educ. Res.* 59, 117–142. doi: 10.3102/0034654305900217
- Finn, J. D. (1993). *School Engagement & Students at Risk*. Washington, DC: National Center for Education Statistics Parson and Bynner. Available online at: [https://dera.ioe.ac.uk/22317/1/doc\\_2979.pdf](https://dera.ioe.ac.uk/22317/1/doc_2979.pdf)
- Finn, J. D., and Zimmer, K. S. (2012). "Student engagement: what is it? Why does it matter?" in *Handbook of Research on Student Engagement*, eds S. Christenson, A. Reschly, C. Wylie (Boston, MA: Springer), 97–131. doi: 10.1007/978-1-4614-2018-7\_5
- García-Esquinas, E., Ortolá, R., Gine-Vazquez, I., Carnicero, J. A., Manas, A., Lara, E., et al. (2021). Changes in health behaviors, mental and physical health among older adults under severe lockdown restrictions during the COVID-19 pandemic in Spain. *medRxiv*. 18:7067. doi: 10.3390/ijerph18137067
- Gerhold, L. (2020). COVID-19: risk perception and coping strategies. *PsyArXiv [preprint]*. doi: 10.31234/osf.io/xmpt4
- Glover, S., and Dixon, P. (2004). Likelihood ratios: a simple and flexible statistic for empirical psychologists. *Psychon. Bull. Rev.* 11, 791–806. doi: 10.3758/BF03196706
- Guay, F., Chana, J., Ratelle, C. F., Marsh, H. W., Larose, S., and Boivin, M. (2010). Intrinsic, identified, and controlled types of motivation for school subjects in young elementary school children. *Br. J. Educ. Psychol.* 80, 711–735. doi: 10.1348/000709910X499084
- Guay, F., Morin, A. J., Litalien, D., Howard, J. L., and Gilbert, W. (2021). Trajectories of self-determined motivation during the secondary school: a growth mixture analysis. *J. Educ. Psychol.* 113, 390–410. doi: 10.1037/edu0000482
- Guessoum, S. B., Lachal, J., Radjack, R., Carretier, E., Minassian, S., Benoit, L., et al. (2020). Adolescent psychiatric disorders during the COVID-19 pandemic and lockdown. *Psychiatry Res.* 59, 77–87. doi: 10.1016/j.psychres.2020.113264
- Gundersen, E. A., Hamdan, N., Sorhagen, N. S., and D'Estèrre, A. P. (2017). Who needs innate ability to succeed in math and literacy? Academic-domain-specific theories of intelligence about peers versus adults. *Dev. Psychol.* 53, 1188–1205. doi: 10.1037/dev0000282
- Harackiewicz, J. M., Canning, E. A., Tibbetts, Y., Priniski, S. J., and Hyde, J. S. (2016). Closing achievement gaps with a utility-value intervention: disentangling race and social class. *J. Pers. Soc. Psychol.* 111, 745–765. doi: 10.1037/pspp0000075
- Hoy, W. K., Tarter, C. J., and Hoy, A. W. (2006). Academic optimism of schools: a force for student achievement. *Am. Educ. Res. J.* 43, 425–446. doi: 10.3102/00028312043003425
- Huan, V. S., Yeo, L. S., Ang, R. P., and Chong, W. H. (2006). The influence of dispositional optimism and gender on adolescents' perception of academic stress. *Adolescence* 41, 533–546.
- Huillery, E., Bouguen, A., Charpentier, A., Algan, Y., and Chevallier, C. (2021). The role of mindset in education: a large-scale field experiment in disadvantaged schools. *SocArXiv*. doi: 10.31235/osf.io/zs9aq
- Hulleman, C. S., Godes, O., Hendricks, B. L., and Harackiewicz, J. M. (2010). Enhancing interest and performance with a utility value intervention. *J. Educ. Psychol.* 102, 880–895. doi: 10.1037/a0019506
- Hulleman, C. S., Kosovich, J. J., Barron, K. E., and Daniel, D. B. (2017). Making connections: replicating and extending the utility value intervention in the classroom. *J. Educ. Psychol.* 109, 387–404. doi: 10.1037/edu0000146
- Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (2020). *Les inégalités sociales à l'épreuve de la crise sanitaire : un bilan du premier confinement*. Montrouge. Available online at: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4797670?sommaire=4928952> (accessed October 25, 2021).
- Joe, H. K., Hiver, P., and Al-Hoorie, A. H. (2017). Classroom social climate, self-determined motivation, willingness to communicate, and achievement: a study of structural relationships in instructed second language settings. *Learn. Individ. Diff.* 53, 133–144. doi: 10.1016/j.lindif.2016.11.005
- Kitsantas, A., Cheema, J., and Ware, H. W. (2011). Mathematics achievement: the role of homework and self-efficacy beliefs. *J. Adv. Acad.* 22, 310–339. doi: 10.1177/1932202X1102200206
- Ladd, G. W., and Kochenderfer-Ladd, B. (2016). "Research in educational psychology: social exclusion in school," in *Social exclusion*, eds P. Riva and J. Eck (Cham: Springer), 109–132. doi: 10.1007/978-3-319-33033-4\_6
- Lazarus, R. S., and Folkman, S. (1984). *Stress, Appraisal, and Coping*. New York, NY: Springer Publishing Company.
- Lewis, F., Butler, A., and Gilbert, L. (2011). A unified approach to model selection using the likelihood ratio test. *Methods Ecol. Evol.* 2, 155–162. doi: 10.1111/j.2041-210X.2010.00063.x
- Liu, Y., Hau, K. T., and Zheng, X. (2019). Do both intrinsic and identified motivations have long-term effects? *J. Psychol.* 153, 288–306. doi: 10.1080/00223980.2018.1516611
- Magklara, K., Lazaratou, H., Barbouni, A., Poulas, K., Farsalinos, K., and Coronavirus Greece Research Group (2020). Impact of COVID-19 pandemic

- and lockdown measures on mental health of children and adolescents in Greece. *medRxiv*. doi: 10.1101/2020.10.18.20214643
- Nishimura, T., Kawamura, S., and Sakurai, S. (2011). Autonomous motivation and meta-cognitive strategies as predictors of academic performance: does intrinsic motivation predict academic performance? *Jpn J. Educ. Psychol.* 59, 77–87. doi: 10.5926/jjep.59.77
- Parsons, S., and Bynner, J. (2005). *Does Numeracy Matter More?*
- Rajmil, L., Hjern, A., Boran, P., Gunnlaugsson, G., de Camargo, O. K., and Raman, S. (2021). Impact of lockdown and school closure on children's health and well-being during the first wave of COVID-19: a narrative review. *BMJ Paediatr. Open* 5:e001043. doi: 10.1136/bmjpo-2021-001043
- RStudio Team. (2019). *RStudio: Integrated Development for R*. RStudio, Boston, MA: PBC. Available online at: <http://www.rstudio.com/>.
- Sarrasin, J. B., Nenciovici, L., Foisy, L. M. B., Allaire-Duquette, G., Riopel, M., and Masson, S. (2018). Effects of teaching the concept of neuroplasticity to induce a growth mindset on motivation, achievement, and brain activity: a meta-analysis. *Trends Neurosci. Educ.* 12, 22–31. doi: 10.1016/j.tine.2018.07.003
- Scheier, M. F., Carver, C. S., and Bridges, M. W. (1994). Distinguishing optimism from neuroticism (and trait anxiety, self-mastery, and self-esteem): a reevaluation of the life orientation test. *J. Pers. Soc. Psychol.* 67, 1063–1078. doi: 10.1037/0022-3514.67.6.1063
- Schleicher, A. (2019). *PISA 2018: Insights and Interpretations*. Paris: OECD Publishing.
- Sethi, D., and Shashwati, S. (2019). Say no to setbacks: grit & growth mindset have got your back. *Int. J. Innov. Stud. Sociol. Hum.* 4, 18–26.
- Shahar, G., Cohen, G., Grogan, K. E., Barile, J. P., and Henrich, C. C. (2009). Terrorism-related perceived stress, adolescent depression, and social support from friends. *Pediatrics* 124, e235–e240. doi: 10.1542/peds.2008-2971
- Solberg Nes, L., Evans, D. R., and Segerstrom, S. C. (2009). Optimism and college retention: mediation by motivation, performance, and adjustment 1. *J. Appl. Soc. Psychol.* 39, 1887–1912. doi: 10.1111/j.1559-1816.2009.00508.x
- Sprang, G., and Silman, M. (2013). Posttraumatic stress disorder in parents and youth after health-related disasters. *Disaster Med. Public Health Preparedness* 7, 105–110. doi: 10.1017/dmp.2013.22
- Tetzner, J., and Becker, M. (2018). Think positive? Examining the impact of optimism on academic achievement in early adolescents. *J. Pers.* 86, 283–295. doi: 10.1111/jopy.12312
- UNESCO (2020). *1.3 Billion Learners Are Still Affected by School or University Closures, as Educational Institutions Start Reopening Around the World*. Paris. Available online at: <https://en.unesco.org/news/13-billion-learners-are-still-affected-school-university-closures-educational-institutions> (accessed October 25, 2021).
- Vasconcellos, D., Parker, P. D., Hilland, T., Cinielli, R., Owen, K. B., Kapsal, N., et al. (2020). Self-determination theory applied to physical education: a systematic review and meta-analysis. *J. Educ. Psychol.* 112, 1444–1469. doi: 10.1037/edu0000420
- Vincent, S. (2008). La construction du lien social à l'école. *Éducation et francophonie* 36, 1–15. doi: 10.7202/029476ar
- Virtanen, T. E., Räikkönen, E., Lerkkanen, M. K., Määttä, S., and Vasalampi, K. (2021). Development of participation in and identification with school: associations with truancy. *J. Early Adolesc.* 41, 394–423. doi: 10.1177/0272431620919155
- Walton, G. M., and Wilson, T. D. (2018). Wise interventions: psychological remedies for social and personal problems. *Psychol. Rev.* 125, 617–655. doi: 10.1037/rev0000115
- Walton, G. M., and Yeager, D. S. (2020). Seed and soil: psychological affordances in contexts help to explain where wise interventions succeed or fail. *Curr. Dir. Psychol. Sci.* 29, 219–226. doi: 10.1177/0963721420904453
- World Health Organization (2020). *Coronavirus disease (COVID-19) Situation Report - 119*. Geneva: WHO. Available online at: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200518-covid-19-sitrep-119.pdf?sfvrsn=4bd9de25\\_4](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200518-covid-19-sitrep-119.pdf?sfvrsn=4bd9de25_4) (accessed October 25, 2021).
- Yates, S. M. (2002). The influence of optimism and pessimism on student achievement in mathematics. *Math. Educ. Res. J.* 14, 4–15. doi: 10.1007/BF03217113

**Conflict of Interest:** The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

**Publisher's Note:** All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.

Copyright © 2021 Combette, Camenen, Rotge and Schmidt. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

## *Supplementary Material*

1. Supplementary analysis
  - 1.1 Cluster analysis of motivation regulation and effects of motivational profiles on school engagement
  - 1.2. Analysis of contextual factors
2. Supplementary data: Supplementary tables 1 – 3
3. Supplementary material: Questionnaires
  - 3.1. Elementary School Motivation Scale
  - 3.2. Revised Life Orientation Test
  - 3.3. Growth Mindset Scale
4. Supplementary references



## 1. Supplementary analysis

### 1.1 Cluster analysis of motivation regulation and effects of motivational profiles on school engagement

In our main analysis, we explored the impact of intrinsic, identified, and extrinsic regulation of motivation on school engagement. Nevertheless, instead of testing the relative weight of each of these types of regulation, another typical approach is to test the impact of motivational profiles, that is, the impact of specific combinations of intrinsic, identified, and extrinsic regulation (Boiché, Sarrazin, Grouzet, Pelletier & Chanal, 2008; Vansteenkiste, Sierens, Soenens, Luyckx & Lens, 2009; Howard, Gagné, Morin, & Van den Broeck, 2016; Gillet, Morin & Reeve, 2017). Following the same logic as that used for our main analysis, we first analyzed motivational profiles for the overall sample (group 1 tested during a lockdown with schools closed, T1 + group 2 tested during a lockdown with schools kept open, T2) before to more precisely search for the motivational profiles that characterized students in T1 and T2. Motivational profiles were created following two steps. First, the optimal number of clusters was determined by the Gap-statistic (Tibshirani, Walther & Hastie, 2001) using the `clusGap` function from the `cluster` package in R. Then, we used the unweighted pair group method with the arithmetic mean (UPGMA) hierarchical clustering method to create clusters (Sokal & Michener, 1958).

Analyses of the overall sample highlighted the existence of two distinct motivational profiles (Table SII1) that differ in the levels of identified and intrinsic regulation. While extrinsic regulation was at the same level, the students within the first cluster displayed, higher intrinsic ( $t(45) = 8.31, p = 1e-10$ ) and higher identified regulation ( $t(30) = 11.96, p = 5e-13$ ) compared to the students in cluster 2. One-tailed t-test analyses further revealed that these students spent more time working on math ( $t(42) = 2.48, p = 0.02$ ).

#### **Students surveyed during the lockdown with schools closed (T1).**

Analyses for the T1 sample highlighted the existence of eight distinct motivational profiles (Table SII2). Analysis of variance (ANOVA) showed that these eight motivational profiles affected the time spent on mathematics ( $F(1) = 5.52, p = 0.02$ ). More precisely, students with no intrinsic regulation (score equal to zero), low identified regulation, and high extrinsic regulation (cluster 4:  $\beta = -0.9, t(89) = -2.18, p = 0.03$ ) and students with low intrinsic regulation, low identified regulation, and low

extrinsic regulation (cluster 7:  $\beta = -0.72$ ,  $t(89) = -1.57$ ,  $p = 7e-3$ ) performed significantly worse than students displaying other motivational profiles.

### **Students surveyed during the lockdown with schools kept open (T2).**

Analyses for the T2 sample highlighted the existence of five distinct motivational profiles (Table SI3). An ANOVA showed that in this sample the five motivational profiles did not affect time spent working on mathematics when schools remained open ( $F(1) = 3.02$ ,  $p = 0.09$ ).

## **1.2 Analysis of contextual factors**

In the group of students surveyed schools were closed, data about three contextual factors was collected: (1) fear of COVID-19, (2) frustration related to the lockdown, and (3) number of persons living under the same roof during the lockdown. These data could not be collected in the second group (T2, with schools open), because of logistical issues. Indeed, school principals, teachers and students were under a lot of pressure during the lock down with schools open, because of the sanitary restrictions. We therefore shortened the survey removing some of the socio-demographic questions. The association between these three measures and time spent on math homework in the sample surveyed when schools were closed was analyzed using PEARSON's correlation with the `cor.test` function of the `stat` package in R. No significant correlation was found between time spent on mathematic homework and the fear of COVID-19 ( $r = 0.06$ ,  $p = 0.87$ ), or the frustration of being locked down ( $r = 0.14$ ,  $p = 0.14$ ). Interestingly, a significant positive correlation indicated that students in households with more family members spent more time on homework ( $n = 97$ ,  $r = 0.25$ ,  $p = 0.01$ ). This result may appear surprising because one could argue that students with larger families are more often requested to look after sibling and thus have less time for personal schoolwork. However, our finding is somewhat in line with previous research in sociology, that has shown that family size could influence positively students' school performance. For example, students with immigrant background have been shown to engage more by transmitting their novel knowledge acquired in the French school system to younger siblings, which is beneficial for the overall school performance (Ichou, 2016). However, we do not have demographic data about the immigrant/non-immigrant status of families. Moreover, our question (How many family members are you locked down with?) does not allow us to know whether, for example, a family of 6 people is composed of

Supplementary Material

two parents and four kids or two parents, two grandparents and two kids. Further studies should explore more precisely the impact of family composition on time spent on homework.

## 2. Supplementary data

### 2.1 Supplementary table 1:

**Table S11.** Average level of intrinsic, identified, and extrinsic regulation for each cluster in overall sample of N=170 participants.

	<b>Cluster 1</b> n=144	<b>Cluster 2</b> n = 26	Two sampled, one tailed t-test
<b>Intrinsic regulation</b>	m = 1.8, sem = 9e-2	m = 0.4, sem = 0.1	t(45) = 8.3, p = 1e-10
<b>Identified regulation</b>	m = 2.8, sd = 3e-2	m = 1.6, sem = 0.1	t(30) = 11.9, p = 5e-13
<b>Extrinsic regulation</b>	m = 1.0, sd = 8e-2	m = 1.1, sem = 0.2	t(31) = -0.2, p = 0.8

**2.2 Supplementary table 2:**

**Table SI2.** Average level of intrinsic, identified, and extrinsic regulation for each cluster in the student sample (N=97) surveyed during the COVID-19 related lockdown with schools closed (T1 sample).

	<b>Cluster 1</b> n = 19	<b>Cluster 2</b> n = 30	<b>Cluster 3</b> n = 13	<b>Cluster 4</b> n = 3	<b>Cluster 5</b> n = 8	<b>Cluster 6</b> n = 16	<b>Cluster 7</b> n = 8	<b>Cluster 8</b> n = 3
<b>Intrinsic regulation</b>	m=2.37, sem= 0.1	m=2.27, sem= 0.1	m=0.92, sem=0.2	m=0.00, sem=0.0	m=2.5, sem=0.2	m=0.12, sem=0.1	m=0.6, sem=0.4	m=0.33, sem=0.3
<b>Identified regulation</b>	m=3.00, sem= 0.0	m=3.00 , sem=0.0	m=2.00, sem=0.0	m=2.00, sem=0.0	m=2.00, sem=0.0	m=3.00, sem=0.0	m=1.00, sem=0.0	m=3.00, sem=0.0
<b>Extrinsic regulation</b>	m=2.32, sem=0.1	m=0.04, sd= 0.1	m=1.00, sem= 0.1	m=2.33, sem= 0.3	m=0.25, sem= 0.2	m= 0.56, sem= 0.1	m=0.20, sem=0.2	m=2.00, sem=0.0

Considering students to have a low level of regulation if their level is below the group median and high if it is above, the clusters can be described as follows:

Cluster 1: High intrinsic regulation - High identified regulation - High extrinsic regulation

Cluster 2: High intrinsic regulation - High identified regulation - Low extrinsic regulation

Cluster 3: Low intrinsic regulation - Low identified regulation - High extrinsic regulation

Cluster 4: No intrinsic regulation - Low identified regulation - High extrinsic regulation

Cluster 5: High intrinsic regulation - Low identified regulation - Low extrinsic regulation

Cluster 6: Low intrinsic regulation - High identified regulation - Low extrinsic regulation

Cluster 7: Low intrinsic regulation - Low identified regulation - Low extrinsic regulation

Cluster 8: Low intrinsic regulation - High identified regulation - High extrinsic regulation

### 2.3 Supplementary table 3:

**Table SI3.** Average level of intrinsic, identified, and extrinsic regulation for each cluster in the students surveyed during the lockdown with schools kept open (N=73, T2 sample).

	<b>Cluster 1</b> n = 30	<b>Cluster 2</b> n = 5	<b>Cluster 3</b> n = 16	<b>Cluster 4</b> n = 7	<b>Cluster 5</b> n = 15
<b>Intrinsic regulation</b>	m=2.60, sem=0.1	m=0.00, sem=0.0	m=1.25, sem=0.2	m=2.43, sem=0.2	m=0.33, sem=0.1
<b>Identified regulation</b>	m=3.00, sem=0.0	m=1.00, sem=0.0	m=2.62, sem=0.1	m=1.86, sem=0.1	m=2.67, sem=0.1
<b>Extrinsic regulation</b>	m=0.93, sem=0.1	m=1.40, sem=0.5	m=2.37, sem=0.1	m= 0.28, sem= 0.2	m=0.47, sem= 0.1

Considering students to have a low level of regulation if their level is below the group median and high if it is above, the clusters can be described as follows:

Cluster 1: High intrinsic regulation - High identified regulation - Low extrinsic regulation

Cluster 2: No intrinsic regulation - Low identified regulation - High extrinsic regulation

Cluster 3: Low intrinsic regulation - Low identified regulation - High extrinsic regulation

Cluster 4: High intrinsic regulation - Low identified regulation - Low extrinsic regulation

Cluster 5: Low intrinsic regulation - Low identified regulation - Low extrinsic regulation

### 3. Supplementary material: Questionnaires

#### 3.1 Elementary School Motivation Scale

I like Maths

- Yes  
 No

Maths interests me a lot

- Yes
- No

I do maths even when I don't have to

- Yes
- No

I can learn many useful things by doing maths

- Yes
- No

I choose to do maths to learn many things

- Yes
- No

In life, it's important to learn how to do maths

- Yes
- No

I do maths to get a nice reward

- Yes
- No

I do maths to please my parents or my teacher

- Yes
- No

I do maths to show others how good I am

- Yes
- No

### **3.2 Revised Life Orientation Test**

In uncertain times, I usually expect the best.

- Totally disagree
- Disagree
- Agree
- Totally Agree

It's easy for me to relax.

- Totally disagree
- Disagree
- Agree
- Totally Agree

If something can go wrong for me, it will.

- Totally disagree
- Disagree
- Agree
- Totally Agree

I'm always optimistic about my future.

- Totally disagree
- Disagree
- Agree
- Totally Agree

I enjoy my friends a lot.

- Totally disagree
- Disagree
- Agree
- Totally Agree

It's important for me to keep busy.

- Totally disagree
- Disagree
- Agree
- Totally Agree

I hardly ever expect things to go my way.

- Totally disagree
- Disagree



- Agree
- Totally Agree

I don't get upset too easily.

- Totally disagree
- Disagree
- Agree
- Totally Agree

I rarely count on good things happening to me.

- Totally disagree
- Disagree
- Agree
- Totally Agree

Overall, I expect more good things to happen to me than bad.

- Totally disagree
- Disagree
- Agree
- Totally Agree

### 3.3 Growth Mindset Scale

You have a certain amount of intelligence, and you can't really do much to change it.

- Totally agree
- Agree
- Agree a little
- Disagree a little
- Disagree
- Totally disagree

Your intelligence is something about you that you can't change very much.

- Totally agree
- Agree
- Agree a little

- Disagree a little
- Disagree
- Totally disagree
- 

You can learn new things, but you can't really change your basic intelligence.

- Totally agree
- Agree
- Agree a little
- Disagree a little
- Disagree
- Totally disagree

#### 4. Supplementary references:

Boiché, J., Sarrazin, P. G., Grouzet, F. M., Pelletier, L. G., & Chanal, J. P. (2008). Students' motivational profiles and achievement outcomes in physical education: A self-determination perspective. *Journal of educational psychology*, 100(3), 688.

Gillet, N., Morin, A. J., & Reeve, J. (2017). Stability, change, and implications of students' motivation profiles: A latent transition analysis. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 222-239.

Howard, J., Gagné, M., Morin, A. J., & Van den Broeck, A. (2016). Motivation profiles at work: A self-determination theory approach. *Journal of Vocational Behavior*, 95, 74-89.

Ichou, M. (2016). Diluting or Transmitting Resources?.

Tibshirani, R., Walther, G., & Hastie, T. (2001). Estimating the number of clusters in a data set via the gap statistic. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, 63(2), 411-423.

Vansteenkiste, M., Sierens, E., Soenens, B., Luyckx, K., & Lens, W. (2009). Motivational profiles from a self-determination perspective: The quality of motivation matters. *Journal of educational psychology*, 101(3), 671.



## 2 - ÉTUDE 2 : Impact du mindset sur l'investissement dans une tâche de mathématiques après une situation d'exclusion sociale

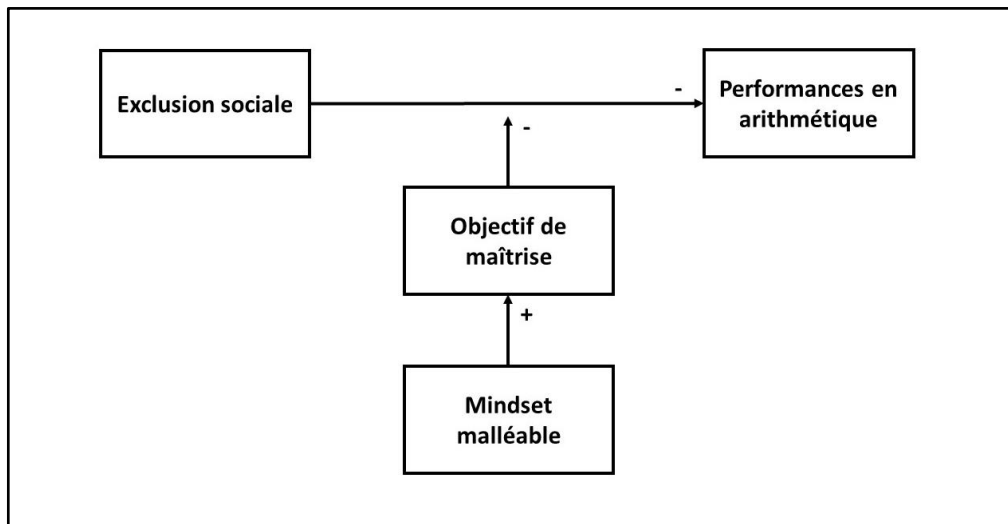
### 2.1. Introduction

L'expérience d'exclusion sociale fait partie intégrante de la vie en société. Cette exclusion sociale peut se traduire de différentes manières. Il peut par exemple s'agir de ne pas être invité à un événement, de n'être choisi dans aucune équipe lors d'un tournoi de basket ou encore de subir le rejet explicite de camarades ou collègues. Les études sur la socialisation des adolescents montrent que les dynamiques d'inclusion/exclusion participent au processus de socialisation, et sont rendues d'autant plus saillantes depuis l'émergence des réseaux sociaux (Balleys & Coll, 2015). Les études menées chez les jeunes adultes mettent également en évidence la familiarité de cette population avec le sentiment d'exclusion. 9% des jeunes adultes interrogés et 41% des jeunes en situation d'isolement amical, familial ou professionnel déclarent se sentir abandonnées, exclues ou inutiles (Fondation de France, 2014).

Bien que l'expérience d'exclusion fasse partie de notre quotidien, de nombreuses études montrent son impact délétère. Une étude menée en 2002 met par exemple en évidence l'apparition de comportements inadaptés suite à l'induction du sentiment d'exclusion sociale (Twenge, Catanese & Baumeister, 2002). Cette étude montre que les participants chez qui un sentiment d'exclusion est induit sont plus enclins à choisir des loteries risquées et peu avantageuses, à prendre des décisions délétères pour leur santé et à procrastiner. Les résultats d'une autre étude publiée la même année montrent que les participants chez qui un sentiment d'exclusion est induit voient leurs performances aux tâches cognitivement complexes diminuer (Baumeister, Twenge & Nuss, 2002). Néanmoins, l'impact de l'exclusion sociale serait modéré par le type de motivation adopté par les participants. En effet, lors d'une étude sur l'autorégulation, des chercheurs (Baumeister & Vohs., 2003) ont montré que l'impact négatif de l'exclusion sociale pouvait être diminué en augmentant la conscience de soi (tâche effectuée devant un miroir) et en incitant les participants à se focaliser sur des motivations non sociales (argent). Aider les participants à se centrer sur eux même plutôt que sur des motivations extra-personnelles de compétition serait donc une

solution efficace pour protéger les participants de l'impact négatif de l'exclusion sociale.

En psychologie sociale, l'orientation des motivations a fait l'objet de nombreuses études. Deux types d'objectifs sont souvent opposés : l'objectif de maîtrise, centré sur l'accomplissement de la tâche et l'amélioration personnelle, et l'objectif de performance, guidé par le désir de réussir mieux que les autres (Dweck, 1986). De nombreuses études montrent que les personnes ayant un mindset malléable sont plus susceptibles d'avoir des objectifs de maîtrise alors que les personnes qui ont un mindset fixe sont plus susceptibles d'adopter un objectif de performance (Blackwell et al., 2007 ; Robins & Pals, 2002 ; De Castella & Byrne, 2015 ; Yeager et al., 2016 ; Cook, Gas & Artino, 2018). En se basant sur ces connaissances, l'hypothèse suivante pourrait être formulée : étant donné que les personnes qui ont un mindset malléable sont plus susceptibles d'avoir une motivation centrée sur la maîtrise de la tâche et non sur la comparaison sociale, elles devraient être moins impactées par l'exclusion sociale que les personnes qui ont un mindset fixe. Aucune étude n'ayant encore testé cette hypothèse, l'étude 1 a été créée pour tester (1) l'impact du mindset sur le changement de performance suite à l'expérience d'une situation d'exclusion sociale et (2) la médiation de cet effet par le type d'objectif de réussite. Une étude récente montre que les personnes qui ont un mindset malléable peuvent néanmoins être polluées par des pensées négatives lorsqu'elles sont face à des difficultés (Orosz et al., 2020). Sachant que le contexte d'exclusion sociale est propice aux pensées négatives (Blackhart, Nelson, Knowles & Baumeister, 2009), l'étude 1 testera également (3) l'hypothèse que l'effet du mindset serait moins fort pour les participants ayant de nombreuses pensées négatives.



**Figure 2.1** Hypothèse principale testée par l'étude 2 : le mindset malléable aurait un effet protecteur sur l'impact de l'exclusion sociale, médié par le type d'objectif de réussite.

## 2.2 Étude 2.1

### Méthodologie

Pour tester l'hypothèse présentée en introduction, 80 participants ( $m_{age} = 21.16$ ,  $sd = 1.98$ ), étudiants dans une Université francophone, ont été recrutés pour participer à une étude d'1h à l'Institut du Cerveau. L'étude se déroulait en 5 étapes :

- Questionnaires

Les participants répondaient à cinq questionnaires : un questionnaire mesurant leur mindset (Dweck, 1999), un questionnaire mesurant leur mindset en mathématiques (Dweck, 1999, adapté en remplaçant le terme "mindset" par le terme "compétences en mathématiques"), un questionnaire d'objectifs de réussite (Conroy, Elliot & Hofer, 2003), et un questionnaire sur les pensées négatives (Orosz et al., 2020).

- Tâches arithmétiques

Avant de commencer le test d'arithmétique, les participants commençaient tous par un bloc d'entraînement leur permettant de se familiariser avec la tâche. Deux sessions d'arithmétiques (A et B, ordre randomisé), chacune composée de 3 blocs de 2 minutes 30 étaient ensuite présentées. La première session avait lieu avant la phase d'exclusion et la seconde après. L'ordre était donc le suivant : entraînement / sessionA / cyberball / sessionB pour la moitié des participants et entraînement / sessionB / cyberball / sessionA pour l'autre moitié. Pour chaque bloc, la tâche consistait à soustraire successivement un chiffre présenté en début de bloc à 2000. Le premier bloc était de difficulté facile, le second de difficulté moyenne et le dernier difficile. La

difficulté de ces blocs a été prétestée sur huit participants et montre bien une augmentation linéaire de la difficulté perçue. Les participants donnaient leur réponse à l'aide des touches numériques du clavier et validaient leur réponse à l'aide de la touche espace. Lorsqu'une mauvaise réponse était donnée, le même chiffre était à nouveau présenté, et ce jusqu'à ce qu'une bonne réponse soit donnée. Par exemple pour la soustraction de 5, un participant pouvait voir l'enchaînement suivant (en gras les chiffres affichés à l'écran et en couleur les réponses données par le participant) : **2000** - réponse 1995 - **1995** - réponse 1990 - **1990** - réponse 1983 - **1990** - réponse 1985 - **1985** - etc. La variable étudiée était le nombre de bonnes réponses fournies.

	Bloc Facile	Bloc Moyen	Bloc Difficile
<b>Entraînement</b>	2	11	18
<b>Session A</b>	4	7	13
<b>Session B</b>	5	9	17

**Tableau 2.1** Chiffres à soustraire de 2000 selon la session et le bloc

- Cyberball

Après la première session d'arithmétique, l'expérimentateur annonçait aux participants qu'un jeu était organisé pour leur permettre de se reposer avant de terminer les tâches arithmétiques. Lors de l'expérimentation, 3 à 6 participants étaient présents simultanément dans la salle. Il était donc possible de dire aux participants qu'ils seraient connectés en ligne à un autre participant de la salle, ce qui augmentait la crédibilité du scénario. En réalité, les participants jouaient tous avec des joueurs fictifs codés pour les exclure ou les inclure selon la condition attribuée aux participants. Le but du jeu cyberball (Williams & Jarvis, 2006) est de lancer la balle à l'un des deux joueurs, une fois la balle reçue. Dans la condition inclusion, le participant recevait la balle 18 fois sur 32 échanges. Dans la condition exclusion, le participant recevait la balle 4 fois puis ne la recevait plus jusqu'à la fin des 32 échanges. Une fois le jeu de cyberball terminé, les participants reprenaient la seconde session d'arithmétique.

- Données sociodémographiques et efficacité du cyberball

Les participants finissaient l'expérience en répondant à des questions sociodémographiques (âge, sexe, niveau d'études). L'efficacité de l'induction du sentiment d'exclusion était mesurée en demandant aux participants de répondre à quatre questions sur une échelle allant de 0 (pas du tout) à 100 (totalement) : pendant la tâche de jeu de balle, (1) à quel point vous êtes-vous senti rejeté ? (2) apprécié ? (3) maître de la situation ? (4) à quel point vous êtes-vous dit que la vie n'avait pas de sens ? Une question concernant le but supposé de l'étude était également posée permettant de s'assurer que les participants n'avaient pas deviné l'objectif précis de l'étude.

- Débriefing

À la fin de l'étude, un temps de débriefing était prévu avec les participants. L'objectif réel de l'étude était présenté et l'emphase était mise sur le caractère aléatoire de l'attribution de la condition inclusion ou exclusion et sur la nécessité de faire croire aux participants qu'ils jouaient entre eux durant le jeu de balle. L'expérimentateur laissait ensuite aux participants la possibilité de lui poser des questions sur l'expérience, en groupe ou individuellement si souhaité par un participant.

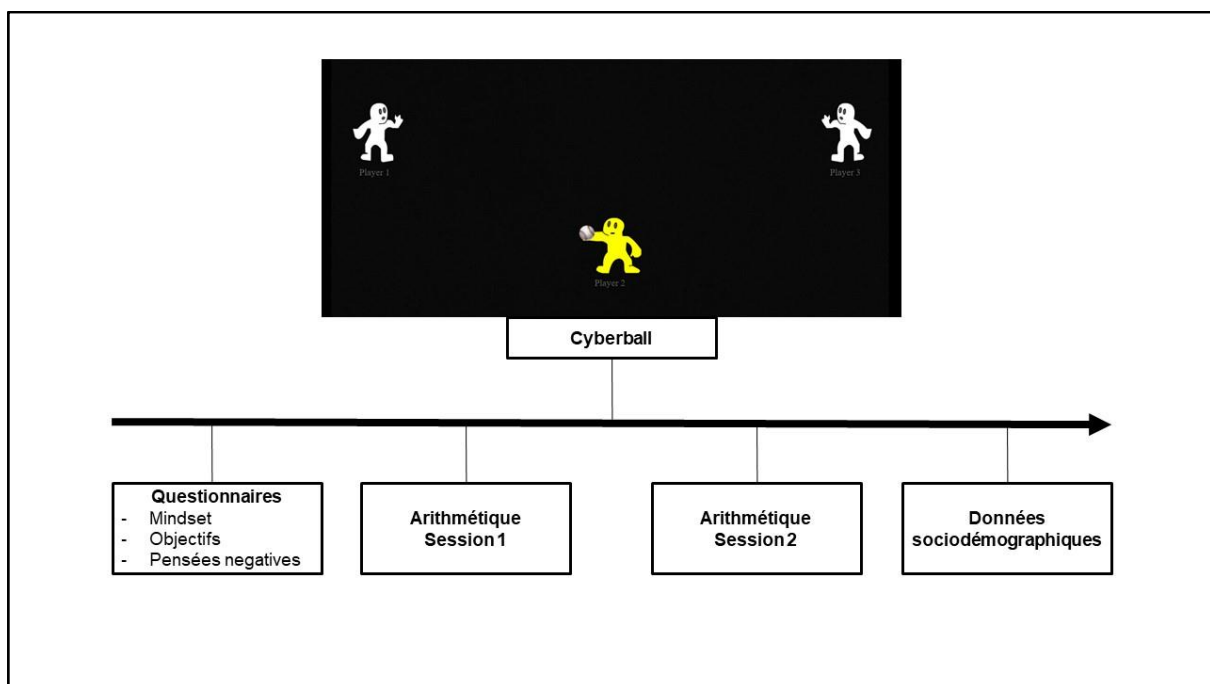


Figure 2.2 Design expérimental de l'étude 1.

## Résultats

### *Efficacité de la tâche d'inclusion/exclusion*

Les résultats montrent que la tâche de cyberball a bien permis de créer un sentiment d'exclusion chez les participants. En effet, les participants en condition d'exclusion, comparés à ceux en condition d'inclusion, se sentaient plus rejetés ( $t(39) = 8.47, p < 0.001$ , t-test sur échantillons indépendants), moins appréciés ( $t(39) = -5.79, p < 0.001$ ), et moins maîtres de la situation ( $t(39) = -7.00, p < 0.001$ ). Aucune différence n'était en revanche retrouvée sur l'item "la vie n'a pas de sens" ( $t(39) = 0.21, p = 0.83$ ).

### *Impact de l'exclusion sur les performances en arithmétique*

En cohérence avec les études antérieures, l'exclusion sociale a impacté les performances des participants. Alors que tous les participants s'améliorent entre la première et la seconde session, les participants en condition exclusion s'améliorent nettement moins que les participants en situation d'inclusion ( $t(39) = -2.77, p < 0.01$ ).

### *Modération de l'impact de l'exclusion sur les performances en arithmétique par le mindset*

Les résultats de la régression linéaire testant l'impact de la condition et du mindset et de leur interaction sur l'évolution des performances ne met en évidence aucune modération de l'impact de l'exclusion par le mindset ( $\beta = -2.25, \text{sem} = 3.89, p = 0.56$ , voir tableau 2.2). Aucune interaction significative n'est retrouvée non plus entre la condition et le mindset en mathématiques ( $\beta = 0.53, \text{sem} = 3.49, p = 0.88$ ).



	<b>Modèle 1</b> $\Delta$ Performances $\sim$ Condition	<b>Modèle 2</b> $\Delta$ Performances $\sim$ Condition * mindset	<b>Modèle 3</b> $\Delta$ Performances $\sim$ Condition * mindset maths
Intercept	$\beta = 8.80$ , sem = 2.77, $p = 0.002$	$\beta = 5.64$ , sem = 10.34, $p = 0.59$	$\beta = 14.25$ , sem = 9.08, $p = 0.12$
Condition	$\beta = 10.82$ , sem = 3.91, $p = 0.007$	$\beta = 19.81$ , sem = 15.96, $p = 0.22$	$\beta = 8.92$ , sem = 9.07, $p = 0.12$
mindset	X	$\beta = 0.80$ , sem = 2.54, $p = 0.75$	$\beta = -1.39$ , sem = 2.20, $p = 0.53$
condition * mindset	X	$\beta = -2.26$ , sem = 3.89, $p = 0.56$	$\beta = 0.53$ , sem = 3.49, $p = 0.88$
R2	0.09	0.09	0.09

**Tableau 2.2** Impact de la condition (modèle 1), de la condition, du mindset, et de leur interaction (modèle 2) et de la condition, du mindset maths et de leur interaction (modèle 3)

*Modération de l'impact de l'exclusion sur les performances en arithmétique par le type d'objectifs de réussite*

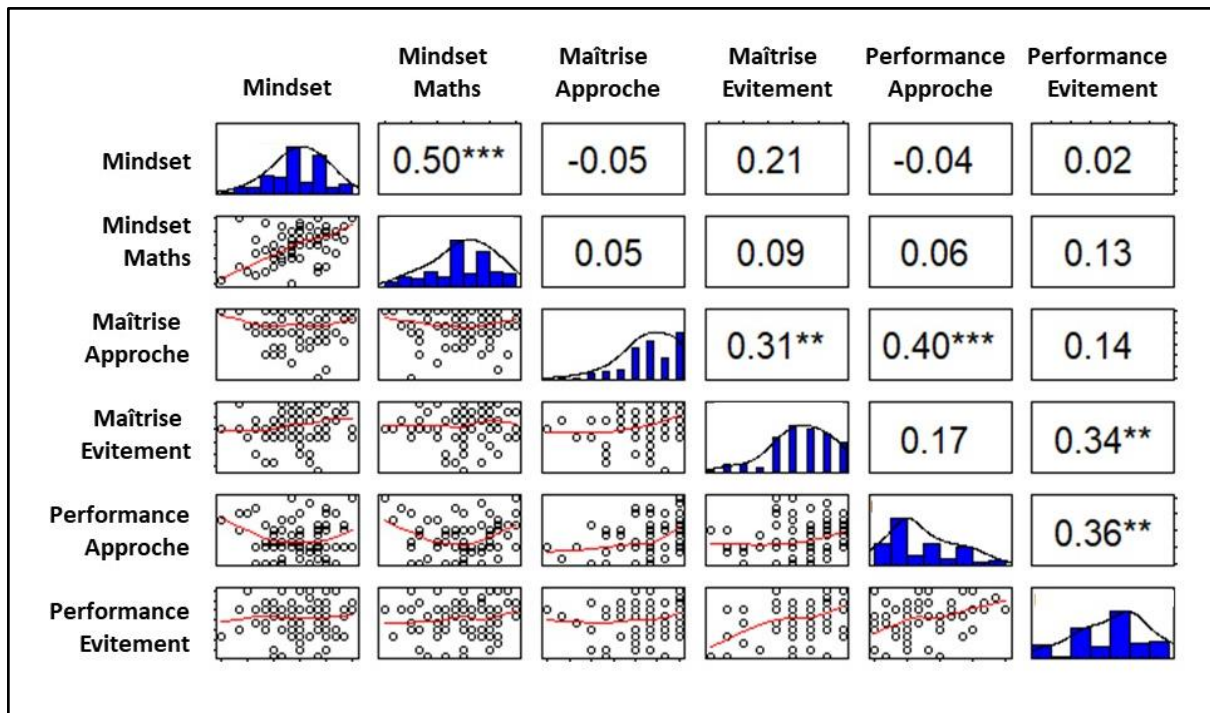
Afin de tester directement l'impact des objectifs de réussite sur l'effet de l'exclusion sociale, nous avons également testé un modèle comprenant les différents objectifs de réussite et leurs interactions avec la condition sur l'évolution des performances. Les résultats de cette analyse ne montrent aucune interaction significative de l'un des objectifs de réussite avec la condition (voir tableau 2.3). Un seul effet principal est retrouvé ( $\beta = 7.33$ , sem = 3.56,  $p = 0.04$ ) montrant que plus les participants disent s'investir dans des tâches mathématiques pour éviter d'être moins bons que les autres (scores d'évitement des mauvaises performances), plus ils améliorent leur score entre la première et la seconde session, indépendamment de la condition (inclusion versus exclusion).

	<b><math>\Delta</math>Performances <math>\sim</math> Condition * maîtrise approche + Condition * maîtrise évitement + performance approche + Condition * performance évitement</b>
Intercept	$\beta = 24.28$ , sem = 25.76, p = 0.35
Condition	$\beta = 11.79$ , sem = 32.55, p = 0.72
Maîtrise approche	$\beta = -6.14$ , sem = 4.68, p = 0.19
Maîtrise évitement	$\beta = -3.61$ , sem = 4.86, p = 0.46
Performance approche	$\beta = -0.41$ , sem = 2.87, p = 0.89
Performance évitement	<b><math>\beta = 7.33</math>, sem = 3.56, p = 0.04</b>
Condition * Maîtrise approche	$\beta = -3.25$ , sem = 6.37, p = 0.61
Condition * Maîtrise évitement	$\beta = 3.65$ , sem = 6.73, p = 0.59
Condition * Performance approche	$\beta = 5.93$ , sem = 4.35, p = 0.018
Condition * Performance évitement	$\beta = -4.26$ , sem = 4.82, p = 0.38
R2	0.26

**Tableau 2.3** Impact de la condition, des objectifs de réussite et de leur interaction sur l'amélioration en arithmétique

*Analyses complémentaires : corrélation entre mindset et objectifs de réussite*

Une corrélation significative est retrouvée entre les deux scores de mindset (intelligence et maths,  $r = 0.50$ ,  $p < 0.001$ ). Étonnamment, aucune corrélation significative n'est retrouvée entre l'un des scores de mindset et les quatre scores d'objectifs de réussite (voir figure 2.3).



**Figure 2.3** Tableau de corrélation des mindsets et objectifs. Les nuages de points représentent les participants et la droite rouge la droite de régression. Les graphiques en bleu représentent la distribution des scores. Les coefficients de corrélation sont indiqués à l'intersection des lignes de chaque variables et la significativité est indiquée par les astérisques et les valeurs p sont corrigées pour des comparaisons multiples

( $\emptyset$  = non significatif, \* =  $p < 0.05$ , \*\* =  $p < 0.01$ , \*\*\* =  $p < 0.001$ )

### Analyses complémentaires : analyse en clusters

Une analyse en cluster a ensuite été réalisée en intégrant le mindset, le mindset en mathématiques, les quatre objectifs de réussite (performance approche, performance évitement, maîtrise approche, maîtrise évitement) et la fréquence des pensées négatives. L'objectif de cette analyse était de ne plus tester l'effet protecteur de facteurs d'intérêt, mais de tester l'impact de profils plus complexes. Deux analyses ont été réalisées : l'une pour le groupe en condition d'inclusion et l'autre pour le groupe en condition d'exclusion. Le nombre de clusters optimal a été calculé en utilisant la méthode Elbow. Pour le groupe inclusion, le résultat met en évidence un nombre de clusters optimal de 4. Une régression linéaire testant l'impact de ces clusters sur l'évolution des performances ne met en évidence aucune différence entre les quatre clusters. Le même nombre de clusters optimal est trouvé pour le groupe exclusion.

Comme pour le groupe inclusion, aucun impact des clusters sur l'évolution des performances n'est retrouvé.

### **Discussion de l'étude 2.1**

Conformément à nos hypothèses, induire un sentiment d'exclusion sociale impacte les performances en arithmétiques. En effet, les participants de notre étude s'améliorent moins entre la première et la seconde session lorsqu'ils étaient dans la condition exclusion que lorsqu'ils étaient dans la condition inclusion. En revanche, contrairement à notre hypothèse, aucun impact modérateur du mindset, du mindset mathématiques, ni des objectifs de réussite n'est retrouvé. Étonnamment aucune corrélation n'est retrouvée entre mindset et objectifs alors que cette dernière a été retrouvée dans de nombreuses études (Blackwell et al., 2007 ; Robins & Pals, 2002 ; De Castella & Byrne, 2015 ; Yeager et al., 2016 ; Cook, Gas & Artino, 2018). Une explication possible à ce manque de corrélation est liée à la formulation des consignes du questionnaire d'objectifs. En effet, les participants devaient répondre au questionnaire en indiquant les raisons pour lesquelles ils font ou faisaient des mathématiques à l'école. Or, un certain nombre des participants ne faisaient plus de mathématiques dans leur cursus. Il est donc possible que les participants ne se souviennent plus des objectifs qui étaient les leurs à l'époque et que les réponses à ce questionnaire soient faussées. Une seconde étude a donc été créée en orientant plus les consignes sur les objectifs actuels des participants.

### **2.3. Étude 2.2**

#### **Méthodologie**

La méthodologie de l'étude 2 était inspirée de la méthodologie de l'étude 1. Cette étude a pu être réalisée dans le contexte du Forum des Sciences Cognitives. Ce forum, se déroulant sur une journée, propose des conférences, ateliers et stands en lien avec les sciences cognitives. Le public a également la possibilité de passer des expériences courtes dans une salle dédiée. En tout 33 participants ont été inclus ( $m_{age} = 27.48$ ,  $sd = 8.80$ ). L'expérience a dû être adaptée au contexte du Forum, ne permettant pas de dérouler des études trop longues, ni d'avoir accès à des ordinateurs disposant du logiciel Matlab. La tâche en arithmétiques a donc été simplifiée. Comme pour l'étude 1, l'expérience se déroulait en 5 étapes, mais cette fois-ci les participants commençaient par l'entraînement en arithmétique.

- Entraînement en arithmétique

Les participants répondaient à quatre additions de deux nombres à deux chiffres (par exemple 34+67).

- Questionnaires

Le questionnaire de mindset et mindset maths (Dweck, 1999) et le questionnaire d'objectifs de réussite (Conroy, Elliot & Hofer, 2003) étaient présentés aux participants. Cette fois-ci, le questionnaire d'objectifs de réussite faisait référence à leur objectif lorsqu'ils font des exercices du type de ceux présentés en entraînement.

- Tâche arithmétique

Comme dans l'étude 1, les participants faisaient une première session d'arithmétique avant le jeu de balle et une seconde session après. Chacune de ces sessions consistait en une page de 100 additions de deux nombres à deux chiffres. Les participants étaient chronométrés et devaient donner le plus de réponses justes possible en trois minutes.

- Cyberball

La même configuration que celle utilisée dans l'étude 1 était utilisée.

- Données sociodémographiques et efficacité du cyberball

Les mêmes données que celles récoltées dans l'étude 1 étaient récoltées.

- Débriefing

Comme dans l'étude 1, un débriefing était organisé pour informer les participants de l'objectif réel de l'étude et leur permettre de poser leurs questions.

## Résultats

### *Efficacité de la tâche d'inclusion/exclusion*

Les résultats montrent un impact significatif de l'induction du sentiment d'exclusion. Les participants en condition exclusion, comparés à ceux en condition inclusion se sentaient plus rejetés ( $t(15) = 3.17, p < 0.01$ ), moins appréciés ( $t(15) = -3.57, p < 0.01$ ) et moins maîtres de la situation ( $t(15) = -3.91, p < 0.001$ ). Aucune différence n'était trouvée sur la question concernant le sens de la vie ( $t(15) = -1.35, p < 0.19$ ).

### *Impact de l'exclusion sur les performances en arithmétique et modération par le mindset*

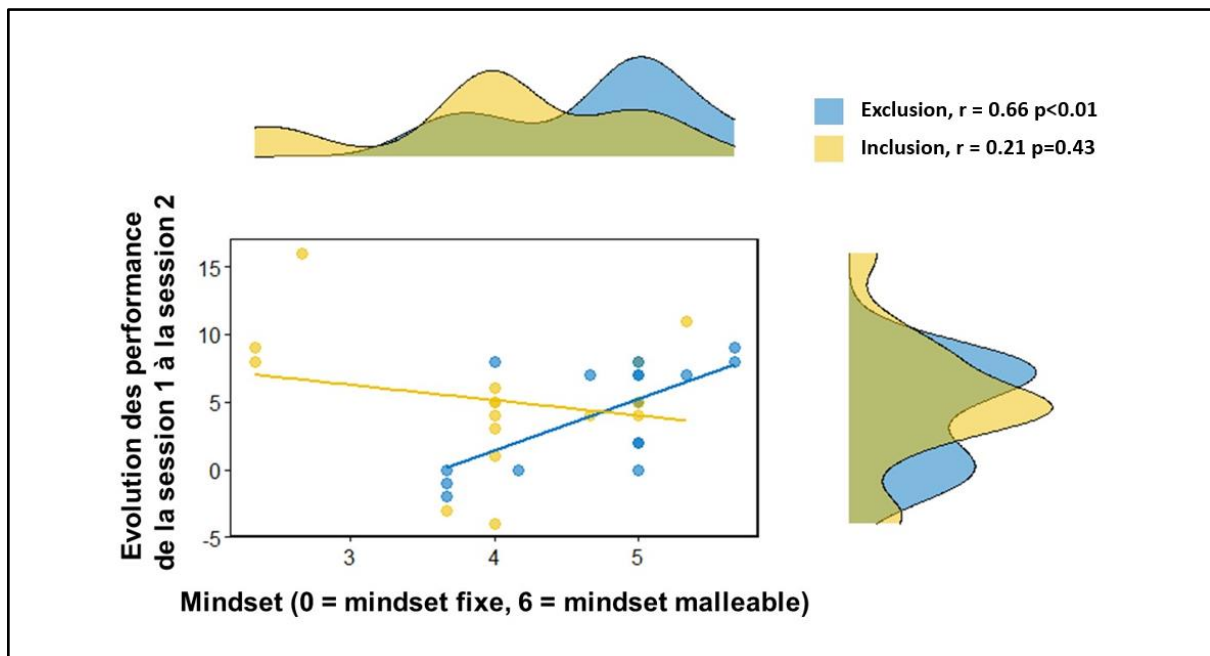
Étonnamment, lorsque le modèle testé ne comporte que l'effet principal de la condition, l'impact de la condition sur les performances n'est pas retrouvé ( $\beta = 0.89$ ,

sem = 1.51, p = 0.56, voir modèle 1). En revanche, une fois le mindset et son interaction avec la condition ajoutés au modèle, les résultats suggèrent que la condition ( $\beta = 23.40$ , sem = 8.65, p = 0.01), le mindset ( $\beta = 3.80$ , sem = 1.53, p = 0.02) et l'interaction entre ces deux termes ( $\beta = -4.93$ , sem = 1.90, p = 0.01) influencent significativement l'évolution des performances en arithmétiques (voir tableau 2.4).

	<b>Modèle 1</b> $\Delta$ Performances ~ Condition	<b>Modèle 2</b> $\Delta$ Performances ~ Condition * mindset	<b>Modèle 3</b> $\Delta$ Performances ~ Condition * mindset maths
Intercept	<b><math>\beta = 4.23</math>, sem = 1.05, p = 3.52e-04</b>	$\beta = -13.75$ , sem = 7.30, p = 0.07	$\beta = -1.54$ , sem = 5.54, p = 0.78
Condition	$\beta = 0.89$ , sem = 1.51, p = 0.56	<b><math>\beta = 23.40</math>, sem = 8.65, p = 0.01</b>	$\beta = 4.38$ , sem = 10.32, p = 0.68
mindset	X	<b><math>\beta = 3.80</math>, sem = 1.53, p = 0.02</b>	$\beta = 1.15$ , sem = 1.09, p = 0.30
condition * mindset	X	<b><math>\beta = -4.93</math>, sem = 1.90, p = 0.01</b>	$\beta = -0.69$ , sem = 2.04, p = 0.73
R2	0.01	0.20	0.05

**Tableau 2.4** Impact de la condition (modèle 1), de la condition, du mindset, et de leur interaction (modèle 2) et de la condition, du mindset maths et de leur interaction (modèle 3)

Pour mieux comprendre l'interaction, condition \* mindset, la corrélation entre l'évolution des performances et le mindset a été calculée pour chacune des conditions. Les résultats montrent une corrélation positive et significative pour les participants en condition exclusion ( $r = 0.66$ ,  $p < 0.01$ ) et une corrélation non significative pour les participants en condition inclusion ( $r = -0.21$ ,  $p = 0.43$ ). Autrement dit, quand les participants sont en condition inclusion, l'amélioration de leurs performances est indépendante de leur mindset. En revanche, lorsqu'ils sont en condition d'exclusion, plus ils ont un mindset malléable et plus ils améliorent leurs performances entre la session 1 et la session 2. Étonnamment, des résultats différents sont retrouvés avec le mindset maths (voir modèle 3 du tableau 2.4)



**Figure 2.4** Corrélation entre l'évolution des performances en arithmétique de la session 1 à la session 2 et le mindset des participants, en fonction de la condition (inclusion versus exclusion).

*Modération de l'impact de l'exclusion sur les performances en arithmétique par le type d'objectifs de réussite*

Aucun résultat significatif n'est trouvé lorsque le modèle comprend les effets principaux des objectifs de réussite et leurs interactions avec la condition (voir tableau 2.5).

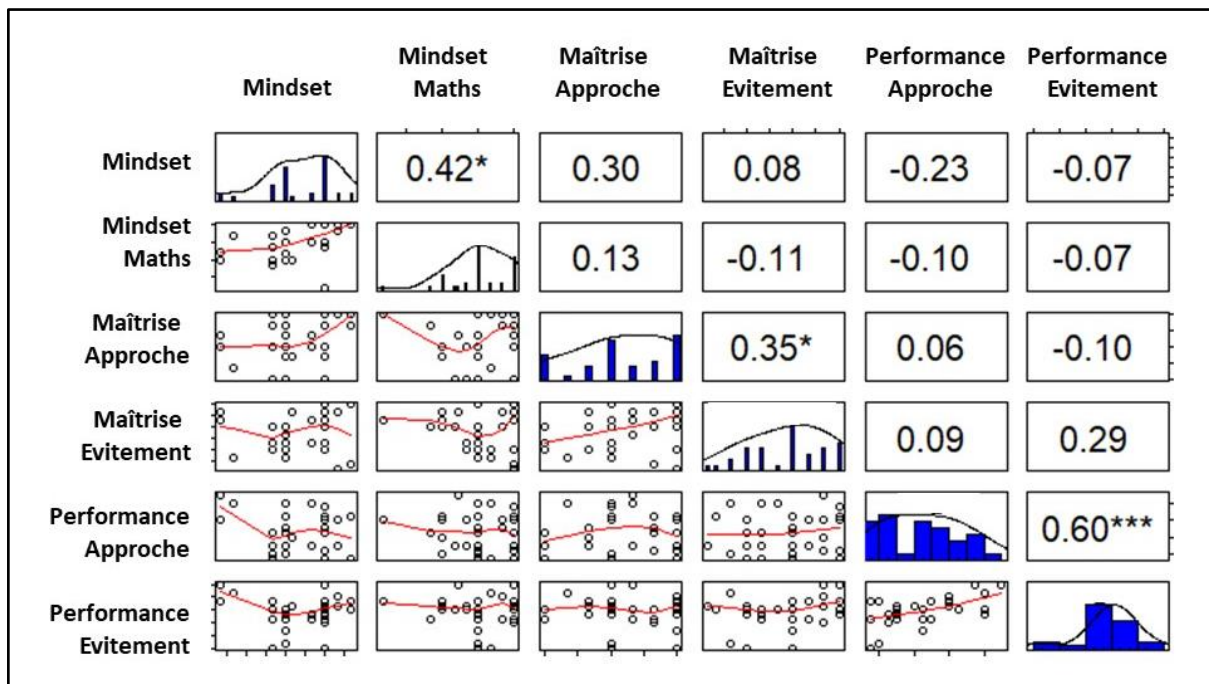
	<b><math>\Delta</math>Performances <math>\sim</math> Condition * maîtrise approche + Condition * maîtrise évitement + performance approche + Condition * performance évitement</b>
Intercept	$\beta = -2.84$ , sem = 9.53, p = 0.77
Condition	$\beta = 2.12$ , sem = 13.96, p = 0.88
Maîtrise approche	$\beta = 1.29$ , sem = 1.81, p = 0.77
Maîtrise évitement	$\beta = -0.89$ , sem = 1.77, p = 0.62
Performance approche	$\beta = 0.53$ , sem = 1.10, p = 0.64
Performance évitement	$\beta = 0.87$ , sem = 1.47, p = 0.56
Condition * Maîtrise approche	$\beta = -0.33$ , sem = 2.45, p = 0.89
Condition * Maîtrise évitement	$\beta = -0.82$ , sem = 2.28, p = 0.72
Condition * Performance approche	$\beta = 0.92$ , sem = 2.02, p = 0.65
Condition * Performance évitement	$\beta = 0.62$ , sem = 1.99, p = 0.76
R2	0.34

**Tableau 2.5** Impact de la condition, des objectifs de réussite et de leur interaction sur l'amélioration en arithmétique

*Analyses complémentaires : corrélation entre mindset et objectifs de réussite*

Une corrélation significative est retrouvée entre les deux mindsets (intelligence et maths,  $r = 0.42$ ,  $p < 0.05$ ). En revanche, à nouveau, aucune corrélation n'est retrouvée entre mindsets et objectifs de réussite (voir figure 2.5).





**Figure 2.5** Tableau de corrélation des mindsets et objectifs. Les nuages de points représentent les participants et la droite rouge la droite de régression. Les graphiques en bleu représentent la distribution des scores. Les coefficients de corrélation sont indiqués à l'intersection des lignes de chaque variable et la significativité est indiquée par les astérisques et les valeurs p sont corrigées pour des comparaisons multiples ( $\emptyset$  = non significatif, \* =  $p < 0.05$ , \*\* =  $p < 0.01$ , \*\*\* =  $p < 0.001$ )

## Discussion de l'étude 2.2

Les résultats de cette étude montrent que plus les participants en situation d'exclusion ont un mindset malléable et plus ils s'améliorent entre la première et la seconde session d'arithmétique. Cette relation n'était pas retrouvée pour les participants en situation d'inclusion. Ces résultats sont cohérents avec notre hypothèse initiale. Néanmoins, aucune relation significative entre mindset et objectifs de réussite n'était retrouvée alors que cette corrélation est habituellement présente dans la littérature sur les mindsets et que notre hypothèse se basait sur l'existence de cette corrélation.

Plusieurs raisons pourraient expliquer la non répliation de cette corrélation.

### *Population étudiée*

Les études trouvant une relation entre mindset et objectifs de réussite mesurent majoritairement ces variables chez des étudiants américains (Blackwell et al., 2007 ; Yeager et al., 2016 ; Cook et al., 2018) ou originaires d'un autre pays anglophone (canadiens pour une partie de l'échantillon de Yeager et al., 2016 et australien pour l'étude de De Castella & Byrne, 2015). Il est donc possible que cette corrélation ne soit pas retrouvée dans une population française.

### *Contexte d'expérimentation*

Il est également possible que ces deux facteurs soient corrélés uniquement dans un environnement scolaire. En effet, il est possible que cette corrélation existe uniquement lorsque les élèves doivent s'exprimer sur leurs objectifs concernant des tâches scolaires, qu'ils savent utiles à long terme. Dans notre étude, nous demandions à de jeunes adultes de s'exprimer sur des objectifs de réussite liés à une tâche qu'ils devaient effectuer ponctuellement et qui ne leur sera que peu utile à long terme. Il est donc possible que ce contexte particulier, trop éloigné d'un contexte écologique d'apprentissage, explique l'absence de corrélation.

### *Questionnaires utilisés*

Dans notre étude nous mesurons le mindset par le questionnaire de Dweck en 3 items (Dweck, 1999), permettant d'obtenir un score variant de 0 (mindset fixe) à 6 (mindset malléable). Or, les études trouvant une corrélation entre mindset et objectifs de réussite utilisent en majorité des questionnaires permettant d'avoir un score de mindset fixe et un score de mindset malléable : utilisation de l'ITI en 4 items (Dweck, 2000) pour Cook et al. (2018), version en 6 items (Dweck, 1999) pour Blackwell et al. (2007), et version en 8 items (Dweck, 1999) pour De Castella & Byrne (2015). Il est possible que la corrélation entre mindset et objectifs soit sensible au type d'échelle utilisé et qu'une corrélation soit plus facilement retrouvée quand la mesure de mindset permet d'obtenir deux scores distincts (mindset fixe et mindset malléable) plutôt que quand cette mesure donne un score unique, reflétant l'hypothèse d'un continuum entre mindset fixe et mindset malléable.

### *Taille d'échantillon*

Enfin, une dernière hypothèse repose sur le nombre de participants. En se basant sur la corrélation retrouvée par Yeager et al. (2016) de  $r = 0.23$  (plus faible que la corrélation de  $r = 0.34$  retrouvée par Blackwell et al., 2007 et par Cook et al., 2018), un minimum de 146 participants serait nécessaire pour détecter cette corrélation avec une erreur de type I fixée à 0.05 et une erreur de type II fixée à 0.20.

Dans l'étude 3, nous avons testé, à plus grande échelle, l'existence d'une corrélation entre mindset et objectifs de réussite, dans une population d'adultes français.

## **2.4. Étude 2.3**

### **Méthodologie**

Pour tester l'existence de cette corrélation, deux versions de la même étude ont été créées. Chaque étude était composée de quatre questionnaires :

- Un questionnaire mindset : en 3 items (Dweck, 1999) pour la version score mindset unique et en 4 items (Dweck, 1999) pour la version score mindset fixe et score mindset malléable
- Un questionnaire objectifs de réussite : relatif aux objectifs de réussite au travail ou dans les études (Conroy, Elliot & Hofer, 2003)
- Un questionnaire sur le mindset en mathématiques : utilisant les mêmes questions que celui sur le mindset et en remplaçant le terme "intelligence" par "capacité à faire des mathématiques"
- Un questionnaire objectifs de réussite : relatif aux objectifs que la personne se fixe lorsqu'elle fait des mathématiques dans sa vie quotidienne. (Conroy, Elliot & Hofer, 2003)

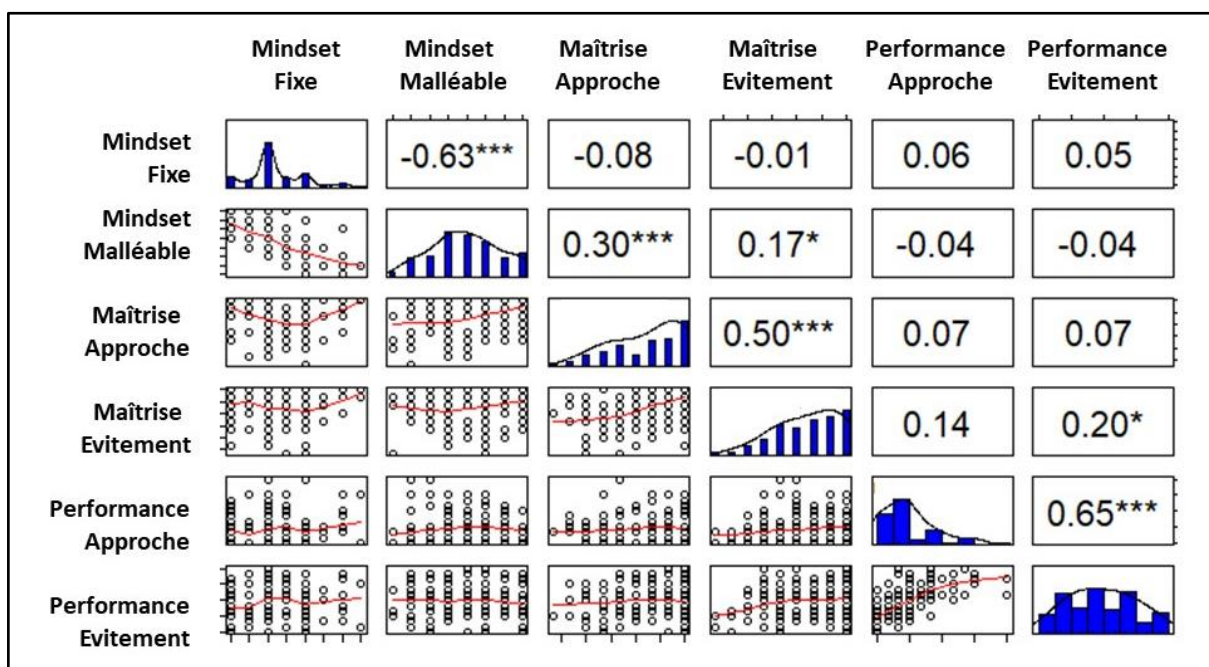
En tout, 300 participants, recrutés en ligne, ont répondu à l'une des deux études ( $n = 150$  pour chacune des versions de l'étude). Tous les participants étaient âgés de plus de 18 ans et la plupart des participants avaient entre 20 ans et 40 ans ( $m_{ageDF3} = 38.01$ ,  $sd_{DF3} = 12.22$ ,  $m_{ageDF4} = 34.86$ ,  $sd_{DF4} = 10.70$ ).

### **Résultats**

- Étude avec mindset en quatre items ( $n = 150$ )

*mindset intelligence x objectifs de réussite au travail*

Comme on pourrait l'attendre, le score "mindset malléable" et le score "mindset fixe" corrént négativement et significativement ( $r = -0.63, p < 0.001$ ). Contrairement aux résultats de Robins & Pals (2002), de De Castella & Byrne (2015) et de Yeager et al. (2016), aucune corrélation n'est retrouvée entre le score "mindset fixe" et l'un des quatre objectifs de réussite dans les études et le travail. En revanche, une corrélation positive et significative est retrouvée entre le score "mindset malléable" et les objectifs de maîtrise approche ( $r = 0.30, p < 0.001$ ) et entre le score "mindset malléable" et maîtrise évitement ( $r = 0.17, p < 0.05$ ).

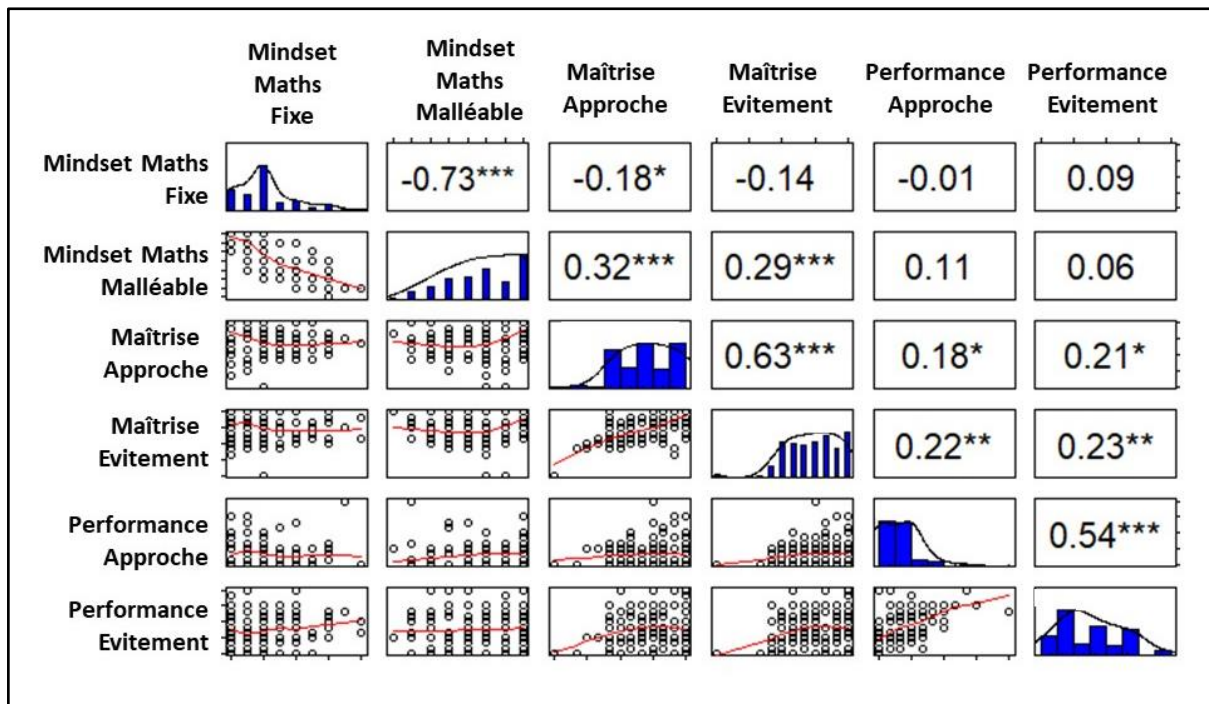


**Figure 2.6** Tableau de corrélation des mindsets (2 scores) et objectifs concernant le travail ou les études. Les nuages de points représentent les participants et la droite rouge la droite de régression. Les graphiques en bleu représentent la distribution des scores. Les coefficients de corrélation sont indiqués à l'intersection des lignes de chaque variable et la significativité est indiquée par les astérisques et les valeurs  $p$  sont corrigées pour des comparaisons multiples ( $\emptyset$  = non significatif, \* =  $p < 0.05$ , \*\* =  $p < 0.01$ , \*\*\* =  $p < 0.001$ )

### *mindset mathématiques x objectifs de réussite en mathématiques*

Les scores "mindset maths malléable" et "mindset maths fixe" corrént également significativement et négativement ( $r = -0.73, p < 0.001$ ). Une corrélation positive et significative est retrouvée entre "mindset maths malléables" et objectif de maîtrise approche ( $r = 0.32, p < 0.001$ ) et objectif de maîtrise évitement ( $r = 0.29, p < 0.001$ ).

Une corrélation significative et négative est également retrouvée entre “mindset maths fixe” et objectif de maîtrise approche ( $r = -0.18, p < 0.05$ ).

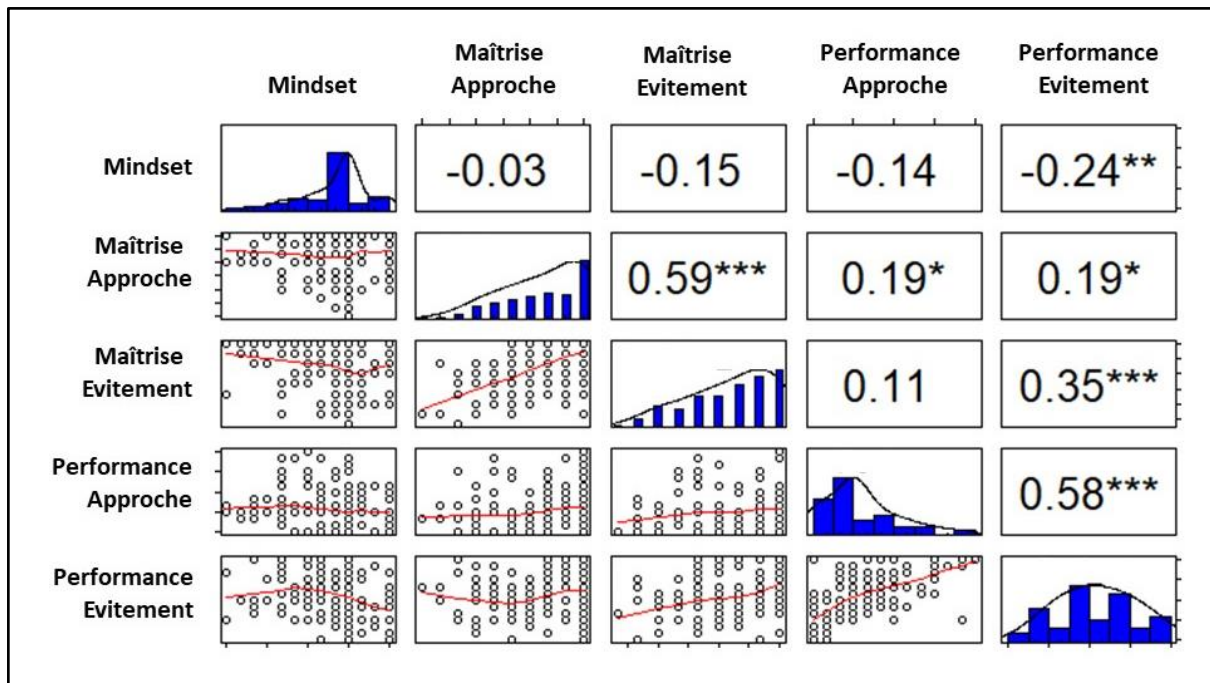


**Figure 2.7** Tableau de corrélation des mindsets en maths (2 scores) et objectifs en mathématiques. Les nuages de points représentent les participants et la droite rouge la droite de régression. Les graphiques en bleu représentent la distribution des scores. Les coefficients de corrélation sont indiqués à l’intersection des lignes de chaque variable et la significativité est indiquée par les astérisques et les valeurs p sont corrigées pour des comparaisons multiples ( $\emptyset$  = non significatif, \* =  $p < 0.05$ , \*\* =  $p < 0.01$ , \*\*\* =  $p < 0.001$ )

- Étude avec mindset en trois items ( $n = 150$ )

*mindset intelligence x objectifs de réussite au travail*

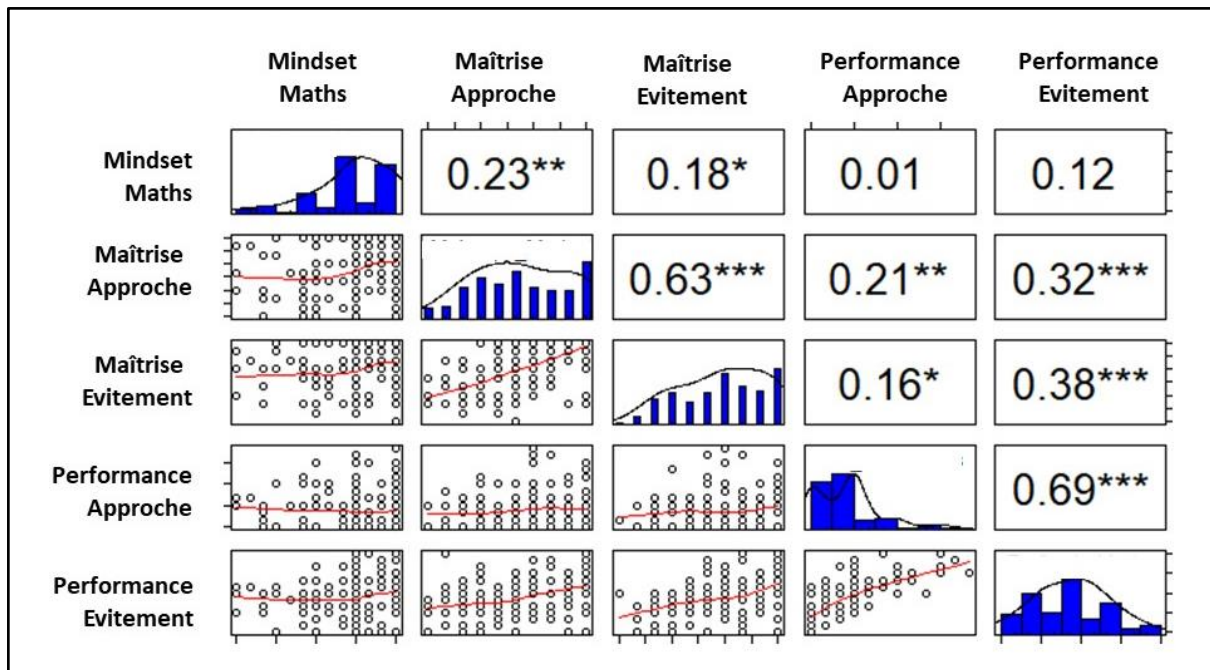
Contrairement à ce qui était trouvé dans les études 1 et 2, une corrélation significative est retrouvée entre mindset et objectif de réussite, même avec le questionnaire mindset en 3 items. Plus précisément, plus les participants avaient un mindset malléable et moins ils déclaraient s’impliquer dans leur travail/études pour éviter d’être moins bons que leurs collègues/camarades (mindset x performance approche,  $r = -0.24, p < 0.01$ ).



**Figure 2.8** Tableau de corrélation du mindset (1 score) et objectifs au travail/dans les études. Les nuages de points représentent les participants et la droite rouge la droite de régression. Les graphiques en bleu représentent la distribution des scores. Les coefficients de corrélation sont indiqués à l'intersection des lignes de chaque variable et la significativité est indiquée par les astérisques et les valeurs p sont corrigées pour des comparaisons multiples ( $\emptyset$  = non significatif, \* =  $p < 0.05$ , \*\* =  $p < 0.01$ , \*\*\* =  $p < 0.001$ )

*mindset mathématiques x objectifs de réussite en mathématiques*

Concernant les mathématiques, une corrélation significative est également retrouvée entre mindset et objectifs de réussite. Plus précisément, une corrélation positive est retrouvée entre mindset en maths et objectifs de maîtrise approche ( $r = 0.23$ ,  $p < 0.01$ ) et entre mindset en maths et objectifs de maîtrise évitement ( $r = 0.63$ ,  $p < 0.001$ ).



**Figure 2.9** Tableau de corrélation du mindset (1 score) et objectifs en mathématiques. Les nuages de points représentent les participants et la droite rouge la droite de régression. Les graphiques en bleu représentent la distribution des scores. Les coefficients de corrélation sont indiqués à l'intersection des lignes de chaque variable et la significativité est indiquée par les astérisques et les valeurs p sont corrigées pour des comparaisons multiples ( $\emptyset$  = non significatif, \* =  $p < 0.05$ , \*\* =  $p < 0.01$ , \*\*\* =  $p < 0.001$ )

### Discussion de l'étude 2.3

Contrairement aux résultats de l'étude 1 et 2, les résultats de l'étude 3 mettent en évidence une corrélation entre mindset et objectifs de réussite, que le score de mindset reflète un continuum de fixe à malléable (questionnaire à 3 items) ou résulte en un score pour chaque mindset (questionnaire à 4 items). Quel que soit le questionnaire utilisé, ce sont majoritairement des corrélations entre mindset et objectifs de maîtrise qui sont retrouvés. En effet, le questionnaire en 4 items met en évidence (1) une corrélation positive du mindset malléable (intelligence) avec l'objectif de maîtrise (approche et évitement), (2) une corrélation positive du mindset malléable (maths) avec l'objectif de maîtrise (approche et évitement) et (3) une corrélation négative du mindset fixe (maths) avec l'objectif de maîtrise (approche). Avec le questionnaire en trois items, des résultats similaires sont retrouvés pour le mindset maths qui corrèle positivement avec les objectifs de maîtrise (approche et évitement). Seul le mindset intelligence mesuré en 3 items (un score) corrèle négativement avec

un objectif de performance (éviter). Ces résultats suggèrent qu'une corrélation entre mindset et objectifs de réussite peut être retrouvée, dans une population française, en dehors d'un cadre purement scolaire, et ce, que le questionnaire mindset utilisé considère le mindset fixe et le mindset malléable comme deux extrêmes d'un continuum (questionnaire en 3 items) ou comme deux construits différents (questionnaire en 4 items).

## **2.5. Discussion**

Cette étude s'intéressait à l'impact du mindset sur la baisse de performance suivant une situation d'exclusion sociale. Dans une première étude, quatre-vingts étudiants ont participé à une étude à l'Institut du Cerveau. La moitié des participants étaient assignés à une condition exclusion et l'autre moitié à une condition inclusion. Les résultats montrent un impact significatif de la condition sur le sentiment de rejet, le sentiment d'être apprécié, le sentiment de maîtrise de la situation et l'amélioration des performances. En revanche, aucune modération par le mindset ou par les objectifs de réussite n'était retrouvée. Étonnamment, aucune corrélation entre mindset et objectifs de réussite n'était retrouvée non plus. Dans une seconde étude, 33 participants ont été recrutés dans le cadre du Forum des Sciences Cognitives. Dans cette étude, un impact de la condition sur les performances en arithmétique et une modération par le mindset apparaît également. Plus les participants en condition d'exclusion avaient un mindset malléable et plus ils s'amélioraient entre la première session (avant exclusion) et la seconde (après exclusion). Cette corrélation n'était pas retrouvée pour les participants dans la condition inclusion. Néanmoins, en cohérence avec les résultats de l'étude 1, mais en contradiction avec la littérature existante (Blackwell et al., 2007 ; Robins & Pals, 2002 ; De Castella & Byrne, 2015 ; Yeager et al., 2016 ; Cook, Gas & Artino, 2018), aucune corrélation entre mindset et objectifs de réussite n'était retrouvée. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées dont la possibilité que ce manque de corrélation soit lié à un manque de puissance ou au type de questionnaire utilisé pour mesurer le mindset des participants. Dans une troisième étude, trois cents participants ont été recrutés en ligne pour répondre à une étude en ligne (parmi deux disponibles) permettant de tester avec suffisamment de puissance la corrélation entre mindset et objectifs de réussite dans une population d'adultes français. Les résultats de ces questionnaires montrent qu'une corrélation entre mindset et objectifs de réussite est bien retrouvée, principalement entre mindset et objectifs de maîtrise, et



ce, que le questionnaire utilisé pour mesurer le mindset permette d'obtenir un score (continuum de fixe à malléable) ou deux scores (un score pour mindset fixe et un pour mindset malléable). Ce résultat réplique donc, chez des adultes français, la corrélation trouvée précédemment dans une population d'élèves anglophones.

Ensemble, ces résultats ne permettent pas de conclure clairement à l'impact protecteur du mindset sur la baisse de performances suivant l'exclusion sociale. Si l'étude 2 apporte de premiers éléments en faveur de cette hypothèse, le manque de corrélation entre mindset et objectifs de réussite reste cependant surprenant. Il est possible que ces résultats nuancés soient liés au manque de puissance de l'étude 1 ( $n = 80$ ) et de l'étude 2 ( $n = 33$ ). Il serait donc intéressant de répliquer ces études en incluant davantage de participants. Il est également possible que ces résultats soient liés au fait que les tâches d'arithmétique présentées (soustractions successives pour l'étude 1 et additions pour l'étude 2) soient trop décontextualisées et éloignées des tâches que les participants effectuent dans leur vie quotidienne. Il serait intéressant de créer un dispositif expérimental permettant de tester notre hypothèse dans un contexte plus écologique. Par exemple, il serait intéressant de tester si le mindset et les objectifs de réussite d'élèves/étudiants modèrent l'impact d'une situation d'exclusion sociale sur les performances à un examen ou un test standardisé, effectué en classe ou à l'université.

Les résultats de l'étude 3 permettent d'apporter de nouveaux éléments théoriques concernant le lien entre mindset et objectifs de réussite. En effet, ce lien avait précédemment été démontré principalement chez des élèves anglophones et en utilisant un construit du mindset en deux scores (score mindset fixe et score mindset malléable). Les résultats de l'étude 3 montrent que le lien entre mindset et objectifs de réussite existe également chez les adultes français. Plus précisément, plus les participants pensent que les compétences en mathématiques peuvent s'améliorer, et plus ils déclarent faire des mathématiques dans le but de s'améliorer. Ce résultat est retrouvé que le mindset soit mesuré par 3 ou 4 items. Les résultats pour le mindset intelligence sont cohérents avec ceux concernant la malléabilité des compétences en mathématiques. Les résultats des questionnaires montrent en effet que plus les participants pensent que leur intelligence peut s'améliorer et plus ils adoptent des objectifs d'amélioration (mindset mesuré par 4 items) et moins ils adoptent des

objectifs de performance et de compétition (mindset mesuré en 3 items). Il serait néanmoins intéressant de mieux comprendre les raisons pour lesquelles le type d'objectif avec lequel corrèle le mindset varie à travers les études, mais également en fonction du questionnaire utilisé comme le montre l'étude 3.

## 3 - ÉTUDE 3 : Impact du mindset sur la prise de décision en situation universitaire

### 3.1 Résumé de l'étude

#### Introduction

Les études de psychologie sociale et psychologie du développement montrent que les participants avec un mindset malléable seraient plus susceptibles de faire preuve de self contrôle et de persistance durant leur scolarité (Park et al., 2020) et auraient moins peur des activités perçues comme compliquées (Yeager et al., 2016; Yeager et al., 2019; Rege et al., 2021). Néanmoins, aucune étude n'a pour le moment testé l'impact du mindset sur la façon dont les étudiants décident ou non d'allouer du temps et de l'énergie à des activités scolaires plutôt que des activités de loisir. Selon le modèle de la prise de décision basée sur la valeur, issu du domaine de la neuroéconomie, la prise de décision se fait en trois étapes (Rangel, Camerer & Montague, 2008). Premièrement, les personnes créent une représentation mentale des options disponibles. Ensuite, les participants attribuent une valeur subjective à chacune de ces options. Cette valeur reflète le poids donné aux différents attributs de l'option et la valeur de ces options. Par exemple, pour un aliment, sa valeur pourrait être :  $(\beta_1 \times \text{goût}) + (\beta_2 \times \text{santé})$ . Plus le goût de l'aliment est important pour les participants et plus  $\beta_1$  est élevé et plus l'aspect bon pour la santé est important et plus  $\beta_2$  est élevé. Enfin, les participants choisissent l'une des options en comparant leurs valeurs. En nous inspirant de ce modèle théorique, nous nous sommes demandé si le mindset impactait (1) le type d'activités choisi et (2) la valeur des activités scolaires et le poids donné à chacun de leurs attributs. En nous basant sur les études précédemment citées, nous faisons l'hypothèse que les participants avec un mindset fixe seraient plus influencés par la difficulté des activités que ceux avec un mindset malléable.

#### Méthodologie

Pour tester cette hypothèse, soixante étudiants en psychologie, ne se trouvant pas aux extrémités de l'échelle de mindset (  $1 < \text{score} < 6$  sur l'échelle en trois items de Dweck, 1999) ont été inclus dans cette étude. L'objectif présenté de l'étude était la création d'un outil de révision pour les étudiants en psychologie. Cette cover story a été créée pour inciter les participants à donner des réponses honnêtes et spontanées

et non les réponses prétendument “attendues” par l’expérimentateur. L’étude était organisée autour de cinq étapes :

- Intervention mindset

La structure de l’intervention mindset utilisée est similaire à celles des interventions mindset généralement testées dans la littérature avec la présentation d’un faux article scientifique, d’un témoignage et des exercices de réflexion personnelle (voir par exemple Brainology, Donohoe, Topping & Hannah, 2012). Les interventions intelligence fixe et intelligence malléable suivaient exactement la même structure et étaient de même longueur. L’intervention du groupe Intelligence Fixe présentait des données à propos de la spécialisation cérébrale et mettait en avant l’avantage d’avoir des facilités dans certaines matières. L’intervention du groupe Intelligence Malléable présentait des données à propos de la plasticité cérébrale et mettait en avant l’avantage de s’entraîner régulièrement.

- Tâche de choix forcé

Deux activités étaient présentées à l’écran : une activité de loisir et une activité scolaire. Ces activités étaient choisies aléatoirement parmi une liste de 80 activités de loisir et 80 activités scolaires. Les participants devaient s’imaginer faire l’activité scolaire et avoir le choix de faire l’activité loisir puis choisir dans quelle activité ils souhaitaient s’engager. Ces choix étaient faits en imaginant quatre contextes différents selon les blocs : le matin un mois avant les examens, en fin d’après-midi un mois avant les examens, le matin une semaine avant les examens, en fin d’après-midi une semaine avant les examens.

- Tâche de notation

Pendant la tâche de notation, chacune des 160 activités étaient affichée à l’écran successivement et les participants devaient attribuer six notes à chaque activité, sur une échelle allant de 0 à 100. La première note était la valeur perçue de l’activité (“À quel point voulez-vous faire cette activité”). La deuxième l’agrément (“À quel point trouvez-vous cette activité plaisante ?”), la troisième l’enrichissement personnel (“À quel point cette activité est personnellement enrichissante ?”), la quatrième l’importance pour les notes (“À quel point cette activité est importante pour vos notes ?”), la cinquième la difficulté (“À quel point cette activité est difficile ?”) et enfin le risque d’exclusion sociale (“À quel point cette activité pourrait vous valoir d’être exclue socialement ?”).

- Questionnaires

Les participants répondaient à quatre questionnaires mesurant leur mindset, leur sensibilité intéroceptive et leur sensibilité à l'exclusion sociale.

## Résultats

### *Choix d'activité*

Les résultats montrent que les réponses des participants à la tâche de choix forcé sont fortement influencées par le contexte présenté. En effet, les participants choisissent plus souvent des activités scolaires lorsqu'ils font les choix dans le contexte "une semaine avant les examens" que dans le contexte "un mois avant les examens". Une interaction significative est également observée entre le mindset et la condition, montrant que la différence entre les participants dans la condition mindset fixe et ceux dans la condition mindset malléable n'est significative que dans le contexte "une semaine avant les examens". Dans ce contexte, les participants en condition mindset malléable choisissent en moyenne plus d'activités scolaires que les participants en condition mindset fixe. Aucune différence significative n'est observée dans le contexte "un mois avant les examens".

### *Notation des activités*

Les résultats montrent que la valeur subjective des activités scolaires est influencée positivement par l'agréabilité, l'enrichissement personnel et l'importance pour les notes et négativement par la difficulté. Une interaction condition \* difficulté est également trouvée, montrant que les participants ayant reçu une intervention mindset malléable étaient moins négativement influencés par la difficulté des activités que les participants ayant reçu une intervention mindset fixe, au moment d'attribuer une valeur subjective aux activités scolaires.

## Discussion

Associant des paradigmes issus de la psychologie sociale et de la neuroéconomie, cette étude s'intéresse, pour la première fois, à l'impact du mindset sur les mécanismes cognitifs responsables de la prise de décision en milieu scolaire. Plus précisément, nous avons testé l'impact d'interventions mindset sur le choix d'activités et sur l'attribution d'une valeur subjective aux activités scolaires. Les résultats d'une tâche de choix forcé montrent un impact positif du mindset malléable sur le choix

d'activités scolaires, uniquement dans un contexte d'examens proches (une semaine). Les réponses des participants à cette tâche semblaient fortement impactées par les contextes présentés, car plus d'activités scolaires étaient choisies dans le contexte d'examens proches que d'examens lointains. La tâche de notation, quant à elle, était plus proche des préférences réelles des participants, car moins polluée par des effets de contexte. Les résultats de cette tâche montrent que les valeurs subjectives attribuées aux activités scolaires sont semblables pour les participants en condition mindset malléable et ceux en condition mindset fixe. En revanche, cette évaluation est moins impactée par la difficulté des activités pour les participants en condition mindset malléable que pour ceux en condition mindset fixe. Ce résultat est cohérent avec les données existantes qui montrent une plus grande peur des activités difficiles chez les participants avec un mindset fixe (Yeager et al., 2016; Yeager et al., 2019; Rege et al., 2021). Il s'agit d'un résultat intéressant, car il met en évidence, pour la première fois, un impact du mindset sur les mécanismes cognitifs responsables de la prise de décision en contexte de révision.

Pour aller plus loin dans la compréhension des mécanismes cognitifs, des analyses complémentaires seraient pertinentes. Notamment, l'analyse en Drift Diffusion Model (Lombardi & Hare, 2021 ; Forstmann, Ratcliff & Wagenmakers, 2016) permettrait d'analyser encore plus finement les mécanismes de prise de décision en analysant les temps de réponse pour mieux comprendre la dynamique temporelle d'accumulation d'évidences en faveur de l'une ou l'autre des options. Ce type de modèle est principalement utilisé dans la prise de décision alimentaire (Sullivan & Huettel, 2021). Utiliser cette méthode dans le cadre d'une prise de décision scolaire permettrait d'étendre ce champ de connaissances en dehors des décisions alimentaires et de mieux comprendre quels mécanismes expliquent la décision des étudiants de s'engager ou non dans des activités scolaires suite à une intervention mindset.

### **3.2 Article (non soumis)**



**Mindset interventions modulate the weight of difficulty during  
the valuation of school activities.**

Combette, Léa Tân<sup>1,2</sup>; Rotgé Jean-Yves<sup>1,3</sup> & Schmidt Liane<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Control-Interoception-Attention Team, Institut du Cerveau (ICM), INSERM UMR 1127, CNRS UMR 7225, Sorbonne Université, Paris, France

<sup>2</sup> Energie Jeune Association, Paris, France

<sup>3</sup> Service de Psychiatrie d'Adultes, APHP Sorbonne Université, site Pitié-Salpêtrière, Paris, France

**Abstract**

Having a growth mindset (i.e. thinking that intelligence can grow) has been associated with better school outcomes. Social psychologists proposed that this impact is mediated by higher grit level and challenge seeking attitudes. However, it is still unknown if and how mindset impacts students' decision to engage in school activities. In this study, we used the value based decision making framework from neurosciences research to test the impact of inducing a growth (versus a fixed) mindset on (1) the kind of activities students decide to allocate time and energy to and (2) how they build a subjective value for these activities. Results from the forced choice task show that when students have to imagine themselves one week before exams, they are more likely to choose school activities after a growth mindset intervention than after a fixed mindset intervention. Results from the rating task show that students who received a growth mindset intervention are less impacted by the difficulty of school activities when computing a value for these activities. Taken together, these results suggest that observed differences in school achievement and perseverance could be related to differences in the valuation process of school activities.

**Keywords:** mindset, implicit theories, value based decision making, challenge seeking, grit



## 1. Introduction

Humans very early on hold beliefs about the malleability of their intelligence (Muradoglu et al., 2021). People with a fixed mindset believe that intelligence is a fixed characteristic (Dweck, 1986). People with a growth mindset, on the contrary, think that intelligence grows with effort and training. Studies in social psychology have shown that these beliefs impact students' motivation and achievement (Sarrasin et al., 2018). Students who endorse a growth mindset are more likely to adopt mastery goals (Dweck, 1986; Blackwell et al., 2007) and to have better GPA (Blackwell et al., 2007; Paunesku et al., 2015; Sarrasin, 2018) than their fixed mindset peers. Growth mindset has also been associated with grit (Park et al., 2020), defined as passion and perseverance for long term goals (Duckworth et al., 2016). Although mindset and grit rely on dissociable brain networks (Meyer et al., 2016), grit and mindset have been shown to reinforce each other, particularly during adolescence (Park et al., 2020).

Recently, researchers tried to better understand the impact of mindset on attitudes towards difficulty. More precisely, researchers explored the impact of mindset on challenge seeking, defined as the tendency to prefer intellectually challenging situations to easy options (Yeager et al., 2016). Three studies (Yeager et al., 2016; Yeager et al., 2019; Rege et al., 2020) showed that receiving a short mindset intervention increases challenge seeking behavior, either measured experimentally (make a math-worksheet exercise) or more ecologically (enrollment rate in challenging courses like advanced mathematics courses). Taken together, these results suggest that students with a growth mindset are more likely to demonstrate self-control. However, it is still unclear by which cognitive mechanisms having a growth mindset impacts students' decision to engage in more difficult, long-term oriented activities.

Studies in neurosciences explored decision making processes and tried to explain how humans decide to allocate effort and time. The value-based decision making model proposes that decision-making follows three steps (described by Rangel et al., 2008). First, a representation of available options is created. Second, a value is attributed to each of the options. Third, a decision is made by comparing values. After making the decision, two other steps (evaluation of outcomes and learning) will allow the brain to adapt its future expectations based on present outcomes. Following this model, participants' self-control could be explained by changes in the weight associated with attributes during the valuation process (Hare et al., 2011; Berkman et al., 2017). For example, in their 2011 paper, Hare et

al., found that asking participants to focus on health decreased the weight of the tastiness attribute during the computation of food items values.

In this study, we crossed knowledge and paradigms from social psychology and neurosciences to better understand how endorsing a growth mindset could increase self-control at a cognitive level. More precisely, we asked whether receiving a growth mindset intervention versus a fixed mindset intervention could (1) change the type of activities (school activities versus leisure activities) students chose and (2) modulate the weight associated with different attributes of school activities during the valuation process.

## **2. Methods**

### **Participants**

Sixty participants were recruited on social media. Based on published effect sizes for online mindset interventions on mindset (Donhoe et al., 2012,  $d = 1.20$ ) and for priming on value-based decision-making (Sullivan & Huettel, 2021,  $d = 1.79$ ), a minimum of 12 participants was needed to attain a statistical power level of 0.80. All recruited participants were second year Psychology students with neither a strong fixed mindset (score of 1/6 on the ITI scale, Dweck 1999) or a strong growth mindset (score of 6/6 on the ITI scale). This inclusion criterion was decided to increase the likelihood of biasing mindset with a short online mindset intervention. Six participants were finally excluded from the analyses because of a computer crash during the experimentation ( $n = 2$ ), because they were included by error (mindset score equal to 1 or 6,  $n = 2$ ) or because they were not fluent in French despite what they declared during the inclusion process ( $n = 2$ ). Students spent a total of three hours in the lab and received a 15 euros compensation.

### **Experimental Protocol**

The experiment was split into five parts.

- **Cover story**

In order to keep students motivated and encourage them to give authentic, spontaneous answers, we presented the following cover story. Students were told that the experiment was designed to help future psychology students to better organize for exams. We asked them to provide us with the most honest responses they could, because collecting data from a fake imaginary “perfect student” will not help us to understand what kind of struggles psychology students actually face when preparing for an exam. Debriefings at the end of the experiment

revealed that participants believed in this cover story. Indeed, when asking them to guess the goal of the study, participants talked about the tool we were creating for future students in Psychology and none of them guessed the actual goal of the experiment.

- **Intervention**

The goal of the fixed mindset intervention was to induce the idea that intelligence is fixed and that skills are linked to individual characteristics developed in early childhood. The goal of the growth mindset intervention was to induce the idea that intelligence is malleable and that skills could always evolve through training and effort. Both interventions were designed following the classical steps of online mindset interventions (Blackwell et al., 2007; Yeager et al., 2016).

- **Forced choice task**

During the forced choice task, two activities (one leisure, one school) were randomly selected from a list of 160 activities and displayed on a computer black screen. School activities were always displayed in yellow and leisure activities in white. The placement on the screen was randomized: half of the trials, the school activity was presented on the top of the screen and the leisure activity on the bottom and counter-wise for the other half. Students always started with a training of eight choices with activities that were not included in the test. After training, four blocks were presented. Before each block, students had to imagine themselves in the described situation. Four situations were presented in a random order. Namely: it's 9am, your morning is free and your final exams are in one month / it's 9am, your morning is free and your final exams are in one week / it's 5pm, you just go out from a full-day lecture and your final exams are in one month / it's 5pm, you just go out from a full-day lecture and your final exams are in one week. Students had to imagine themselves in the described situation, doing the displayed school activity and having the option to switch to the leisure activity instead. Students gave their responses with the top and bottom arrow keyboard keys. After five seconds without responses, a new pair of activities was displayed on the screen.

Before the experiment, 20 Second-year Psychology students participated in a pilot study. Participants rated 250 activities on familiarity, pleasantness and difficulty. Unfamiliar activities were then removed in order to be sure that participants could have a mental

representation of the presented activities. Finally, 160 activities (80 leisure and 80 school activities) were included in the final list of activities (see supplementary material).

- **Rating task**

During the rating task, each of the 160 activities were displayed on a black screen successively and participants had to rate them using an analog visual scale ranging from 0 to 100. Instructions asked participants to imagine themselves in a revision period and to give six ratings in a randomized order: value (how much do you want to do this activity?), pleasantness (How pleasant is this activity?), personal enrichment (how personally fulfilling is this activity?), importance for school (how important for your exams is this activity?), difficulty (how difficult is this activity?) and probability of being ostracized because of this activity (how likely is it that your peers will ostracize you if you do this activity?). Finally, the ostracization question was not included in analyses because for some participants this rating was too low and did not vary enough across activities, preventing the regression models from converging.

- **Exercise Choice**

In order to have a direct measure of participants' challenge seeking attitudes, participants filled out a task inspired from the make-a-math-worksheet (Yeager et al., 2016). Participants were asked to read a scientific paper about auditory visual hallucination (AVH) before answering a few questions. Participants knew that once they would go to the questions part, they would not have the opportunity to go back to the paper. Three scientific papers were suggested:

- a general public paper, easy to read but not very detailed,
- a press conference, much detailed and of medium difficulty,
- a psychiatry meeting report, much more detailed and difficult.

Regardless of the selected paper, the same paper of medium difficulty was presented to all of the participants. This paper was approximately one page long and was followed by four questions. Results from this task are presented in the supplementary material.

- **Questionnaires**

Finally, students filled out three questionnaires. For the mindsets, the ITI questionnaire (Dweck 1999, 2006) consisted of three questions with responses ranging from 1 to 6. Higher

scores indicate that students have a growth mindset. During the second part of the data collection, a question about mathematics mindset was added to the intelligence mindset questionnaire, inspired by Yeager et al., 2016 and because it is a widely spread idea that innate characteristics are needed to succeed in science (Leslie et al., 2015). For the interoceptive sensibility, the Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA, Mehling et al., 2018) consisted of 32 items measuring diverse components of interoception and ranging from 0 (never) to 5 (always). For the sensibility of social exclusion, the Rejection Sensitivity Questionnaire, Adult version (ARSQ, Berenson et al., 2009) consisted of 18 items ranging from 1 to 6.

- **Debriefing**

At the end of the experiment, students were asked to guess the goal of the experiment. Then, students were told that they were randomly assigned to a fixed or a growth mindset and were presented with the real goal of the experiment.

### **Statistical Analyses**

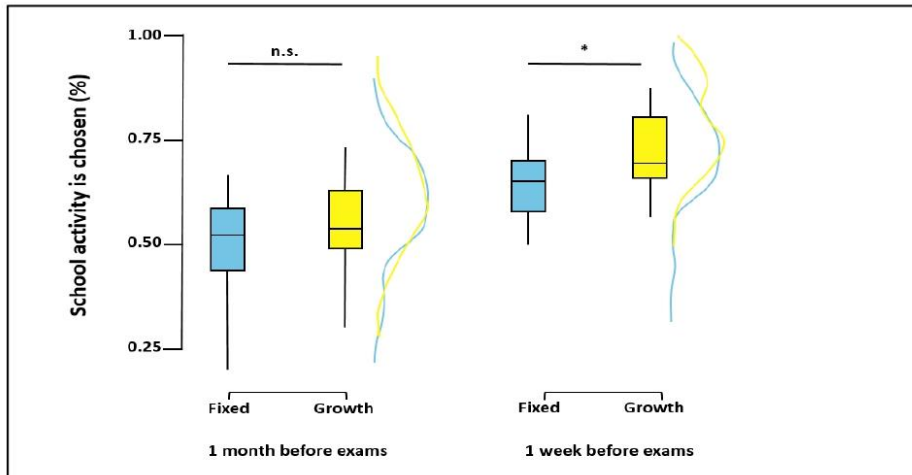
Two main analyses were performed on R (R Core Team, 2020). First, we tested the impact of mindset interventions on activity choice. We performed a binomial linear mixed effect regression on choices made during the forced choice task. Intervention, context and their interaction were used as fixed effects and subjects' id as random effect. Choices were coded 0 (leisure activity) and 1 (school activity). Context scenarios were coded -1 for one month before exams and 1 for one week before exams. Interaction between scenario context and intervention was then tested in post hoc tests by comparing choices between four conditions (Fixed mindset/one month, Fixed mindset/one week, Growth mindset/one month, Growth mindset/one week). The binomial linear mixed effect regression was performed with the *glm* function from the *glm2* package. Post hoc multiple pairwise comparisons were performed with the *glht* function from the *multcomp* package.

Then, we tested how participants computed a value for school activities. We measured the relative weight of school activities' attributes on the valuation of these activities and we tested if this weight was moderated by interventions. We performed a linear mixed effect regression on school activity values with activities attributes, the intervention and the interaction of the four attributes with intervention as fixed effect and subjects' id as a random effect. The value of school activities and of their attributes were z-scored by participants.

### 3. Results

- **Impact of interventions on activity choices**

As expected, participants choose school activities more often in the one week before exam scenario than in the one month before exam ( $\beta = 0.65$ ,  $\text{sem} = 0.09$ ,  $p = 2.59\text{e-}13$ , see table 1). The intervention by context interaction was also significant showing that the impact of intervention was different depending on the context ( $\beta = 0.28$ ,  $\text{sem} = 0.13$ ,  $p = 0.03$ ). Post-hoc analyses confirmed that participants choose more school activities in the one week before exam scenario than in the one month before exam scenario, whether they received a fixed mindset intervention ( $\beta = 0.15$ ,  $\text{sem} = 0.02$ ,  $p = 2.08\text{e-}13$ ) or a growth mindset intervention ( $\beta = 0.20$ ,  $\text{sem} = 0.02$ ,  $p < 2\text{e-}16$ ). Nevertheless, the impact of receiving a growth mindset (versus fixed mindset) intervention was significant only in the one week scenario ( $\beta = 0.09$ ,  $\text{sem} = 0.03$ ,  $t = 4.35$ ,  $p = 0.02$ ) and not in the one month before exam scenario ( $\beta = 0.04$ ,  $\text{sem} = 0.03$ ,  $t = 1.93$ ,  $p = 1.00$ , see figure 1), suggesting that having a growth mindset helps fighting temptations, specifically when studying is necessary to succeed in school. Analyses with the four conditions are reported in the supplementary material.



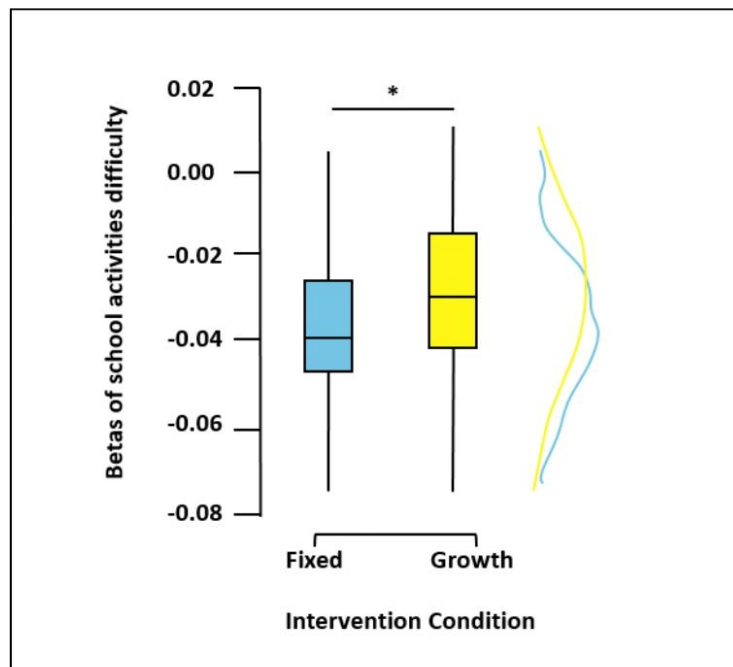
**Fig 1.** The mindset intervention impacted activity choices only in the one week before exams scenario. n.s. means that in the one month before exams scenario, the percentage of school activities chosen does not differ significantly between students who received the fixed mindset intervention and those who received the growth mindset intervention. \* means that in the one week before exams scenario, the percentage of school activities chosen is significantly higher for students who received a growth mindset intervention than for students who received a fixed mindset intervention with a p value lower than 0.05. Horizontal lines represent the median and cubes the 25<sup>th</sup> and 75<sup>th</sup> quartiles.

	<b>Choice school activity ~ Mindset * Context</b>
Intercept	$\beta= 0.02$ , sem = 0.09, p = 0.79
Mindset	$\beta= 0.17$ , sem = 0.13, p = 0.21
Context	$\beta= 0.65$ , sem = 0.09, p < 0.001
Mindset * Context	$\beta= 0.28$ , sem = 0.13, p = 0.03
Conditional R2	0.08

**Table 1.** Choice of school activities predicted by mindset, context and their interaction.

- **Impact of interventions on the valuation process**

The value of school activities was impacted by all characteristics: pleasantness ( $\beta = 0.64$ ,  $\text{sem} = 0.02$ ,  $p < 2e^{-16}$ ), enrichment ( $\beta = 0.20$ ,  $\text{sem} = 0.02$ ,  $p < 2e^{-16}$ ), importance for scores ( $\beta = 0.05$ ,  $\text{sem} = 0.02$ ,  $p = 6.43e^{-04}$ ) and difficulty ( $\beta = -0.09$ ,  $\text{sem} = 0.01$ ,  $p = 1.03e^{-10}$ , see table 2). Interestingly, only the interaction difficulty by mindset was significant, showing that receiving a growth mindset (versus a fixed mindset) intervention reduced the weight of difficulty during the valuation process for school activities ( $\beta = 0.04$ ,  $\text{sem} = 0.02$ ,  $p = 0.03$ , see figure 2). It means that students who received a growth mindset intervention were less influenced by the difficulty of activities when judging the attractiveness of school activities. This impact of the intervention on the weight of difficulty was specific to school activities as revealed by a non-significant interaction difficulty by intervention for leisure activities ( $\beta = 0.01$ ,  $\text{sem} = 0.02$ ,  $p = 0.52$ ).



**Fig 2.** The weight of difficulty was significantly bigger for students who received the fixed mindset intervention than for those who received the growth mindset intervention. \* Means the p value is smaller than 0.05. Horizontal lines represent the median and cubes the 25<sup>th</sup> and 75<sup>th</sup> quartiles



	Value School Mindset * Context
Intercept	$\beta = -0.17$ , sem = 0.26 , p = 0.51
Mindset	$\beta = 0.36$ , sem = 0.37 , p = 0.34
Pleasant	<b><math>\beta = 0.64</math>, sem = 0.02 , p &lt; 0.001</b>
Enriching	<b><math>\beta = 0.20</math>, sem = 0.02 , p &lt; 0.001</b>
Important	<b><math>\beta = 0.005</math>, sem = 0.002, p &lt; 0.001</b>
Difficult	<b><math>\beta = -0.09</math>, sem = 0.01 , p &lt; 0.001</b>
Pleasant * Mindset	$\beta = 4.12e-03$ , sem = 0.02 , p = 0.87
Enriching * Mindset	$\beta = 5.81e-03$ , sem = 0.03 , p = 0.85
Important * Mindset	$\beta = -3.44$ , sem = 0.02 , p = 0.14
Difficult * Mindset	<b><math>\beta = 0.04</math>, sem = 0.02, p = 0.03</b>
Conditional R2	0.66

**Table 2.** Value of school activities predicted by mindset, pleasantness, enrichment, importance for exams, difficulty and the interaction of the attributes with mindset

#### **4. Discussion**

In France, 52% of entering college students are failing (MESR 2008 cited by Bodin & Millet, 2011). Among them, 30% will repeat the first year, 16% will reorient and 6% will give up their professional project. This is an alarming fact because not only these failures could impact students' self-esteem and future career (Dozot, Piret & Romainville, 2009) but it also represents a significant investment for the State since the cost associated with these failures has been estimated to about €500 million each year (France Strategie, 2017). For the first time, this study merged paradigms inspired from neurosciences and social psychology to better understand how mindset impacts students' decision to allocate effort and time in school activities.

We first tested the impact of a mindset intervention on students' decision to engage in school versus leisure activity. Results revealed that in a one week before exams scenario, students who received a growth mindset intervention were more likely to engage in school activity than students who received a fixed mindset intervention. This result suggests that, when studying is necessary to succeed in school, students who received a growth mindset intervention are more likely to engage in long-term rewarding school activities rather than instant gratification (leisure activities). This result is coherent with existing literature showing that growth mindset is closely linked to the perseverance component of grit (Park et al., 2020). Previous studies also showed that students with a growth mindset are more likely to choose more intellectually challenging exercises (Yeager et al., 2016; Yeager et al., 2019; Rege et al., 2020). In these previous studies, students had to choose between challenging versus easier school activities. However, in real life, it could be more frequent that students have to choose between leisure activities and school activities. Furthermore, leisure activities could be even more tempting than an easier school activity. In the present study, we went one step further and showed that even when the alternative option is a leisure activity, students who received a growth mindset intervention are more likely to engage in long term oriented (school) activities compared to students who received a fixed mindset intervention. The difference in activity choices was found when participants had to imagine making decisions one week before exams but not one month before exams. These results could be surprising because one can imagine that students' self-control is especially important when students are less pressured to study. Nevertheless, it is well known that many students wait until the last minute to start preparing for exams, thus the low rate of choices for school activities one

month before exams (irrespective of the received intervention) could also be interpreted as an indication that students gave spontaneous, honest responses, as required. In supplementary analyses (see supplementary material), we also explored the moderating impact of self-regulation because it has been suggested that mindset interventions worked better when students are able to regulate their negative thoughts (Orosz et al., 2020). Here we find that activity choices differed significantly between students who received the fixed mindset intervention and those who received the growth mindset intervention only for students with higher self-regulation level. Interestingly, a main effect of self-regulation showed that participants with low self-regulation choose school activities more often than students with high levels of self-regulation. An explanation could be that students with low levels of self-regulation usually focus more on school activities, no matter their mindset, in order to avoid stressful situations. Indeed, the problem-focused strategy defined as the suppression of the source of the stress, has been described as one of the two main coping strategies (Lazarus & Folkman, 1984; Ahadi, Delavar & Rostami, 2014) and could be an effective strategy for participant with low self-regulation who, by definition, struggle to use emotion-focused strategies.

In a second task, we tried to understand how participants compute a value for school activities. Theories from neurosciences suggest that self-control could emerge from the valuation phase of the decision making process. Notably, self-control could be explained by a change in the weight (importance) of attributes of the evaluated item (Hare et al., 2011). Here we found that when computing a value for school activities, students were influenced positively by three attributes (pleasantness, personal enrichment and importance for school) and negatively by one attribute (difficulty). Interestingly, only the difficulty by intervention interaction was significant, showing that after receiving a growth mindset intervention, compared with a fixed mindset intervention, participants were less influenced by the difficulty of school activity. This interaction was not significant for leisure activities showing that this regulation is specific to school activities. This result is coherent with the challenge-seeking attitude previously found in growth mindset participants (Yeager et al., 2016; Yeager et al., 2019; Rege et al., 2020). According to this result, growth mindset students' preference for challenging activities could in part be explained by the fact that students are less likely to devalue school activities because of their difficulty.

In this study, we focused on second year Psychology students and our results allow us to draw conclusions for this specific population. Nevertheless, the impact of mindset on self-regulation at school has been shown for students from kindergarten (Compagnoni et al., 2019) to College (Sriram, 2013), it is thus very likely that our result could extend to other students' profiles. Our study was conducted in a lab and choices were theoretical choices because participants did not have to engage physically in these activities. Although field studies lead to more ecological validity, it also comes with restrictions concerning design complexity and the amount of collected data. Using a lab experiment allowed us to present different scenarios and to collect many choices by participants. However, presenting the study with an alleged altruist goal certainly motivated participants to provide us with spontaneous responses and it is reassuring that students' adhesion to the cover story was confirmed by the debriefing part. Furthermore, it is important to note that previous studies have shown a similar impact of interventions on choices, independently of the experimental design (lab versus in the field). For example, Boswell et al. (2017) found a reduction of unhealthy food consumption after healthiness interventions measured either with a forced choice task or with a real food buffet.

Taken together our results showed that psychology students who received a growth mindset intervention are more likely to allocate time and effort to school activities when approaching exams and are less likely to devalue school activities because of their difficulty. This result support the idea that helping students to adopt a growth mindset is important for school engagement and encourages the use of mindset interventions, considered as very cost-effective interventions to increase students' achievement (Outes-León, Sánchez & Vakis, 2020; Huillery et al., 2021).

Ahadi, H., Delavar, A., & Rostami, A. M. (2014). Comparing coping styles in cancer patients and healthy subjects. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3467-3470. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.785>

Berenson, K. R., Gyurak, A., Ayduk, O., Downey, G., Garner, M. J., Mogg, K., Bradley, B. P., & Pine, D. S. (2009). Rejection sensitivity and disruption of attention by social threat cues. *Journal of research in personality*, 43(6), 1064–1072. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2009.07.007>

Berkman ET, Hutcherson CA, Livingston JL, Kahn LE, Inzlicht M. Self-Control as Value-Based Choice. *Curr Dir Psychol Sci*. 2017;26(5):422-428. doi: 10.1177/0963721417704394. Epub 2017 Oct 9. PMID: 29335665; PMCID: PMC5765996.

Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Implicit Theories of Intelligence Predict Achievement Across an Adolescent Transition: A Longitudinal Study and an Intervention. *Child Development*, 78(1), 246–263. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x>

Bodin, R. & Millet, M. (2011). La question de l'« abandon » et des inégalités dans les premiers cycles à l'université. *Savoir/Agir*, 17, 65-73. <https://doi.org/10.3917/sava.017.0065>

Boswell, R. G., Sun, W., Suzuki, S., & Kober, H. (2018). Training in cognitive strategies reduces eating and improves food choice. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(48), E11238–E11247. <https://doi.org/10.1073/pnas.1717092115>

Compagnoni, M., Karlen, Y. & Maag Merki, K. Play it safe or play to learn: mindsets and behavioral self-regulation in kindergarten. *Metacognition Learning* 14, 291–314 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11409-019-09190-y>

Donohoe, C., Topping, K., & Hannah, E. (2012). The impact of an online intervention (Brainology) on the mindset and resiliency of secondary school pupils: A preliminary mixed methods study. *Educational Psychology*, 32(5), 641–655. <https://doi.org/10.1080/01443410.2012.675646>

Dozot, C., Piret, A., & Romainville, M. (2009). L'estime de soi des étudiants de première année du supérieur en abandon d'études. Une recherche-action sur les variations de l'estime de soi d'étudiants

décrocheurs pris en charge dans un dispositif de réorientation, en Communauté française de Belgique. *L'orientation scolaire et professionnelle*, (38/2), 205-230.

Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M., & Kelley, D. (2016). *Grit: Passion and perseverance for long-term goals*. New York, NY: Scribner.

Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41(10), 1040–1048. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.41.10.1040>

Dweck, C. S. (1999). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia: Psychology Press.

France Stratégie : 2017/2027 - La transition lycée-enseignement supérieur - Actions critiques. Available online: <https://www.strategie.gouv.fr/publications/20172027-transition-lycee-enseignement-superieur-actions-critiques>

Hare TA, Malmaud J, Rangel A. Focusing attention on the health aspects of foods changes value signals in vmPFC and improves dietary choice. *The Journal of Neuroscience : the Official Journal of the Society for Neuroscience*. 2011 Jul;31(30):11077-11087. DOI: 10.1523/jneurosci.6383-10.2011. PMID: 21795556; PMCID: PMC6623079.

Huillery, E., Bouguen, A., Charpentier, A., Algan, Y., & Chevallier, C. (2021). The Role of Mindset in Education: A Large-Scale Field Experiment in Disadvantaged Schools.

Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer publishing company.

Leslie, S. J., Cimpian, A., Meyer, M., & Freeland, E. (2015). Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Science*, 347(6219), 262-265.

MESR, Premiers bilans de l'orientation active en 2008.

Mehling, W. E., Acree, M., Stewart, A., Silas, J., & Jones, A. (2018). The Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness, Version 2 (MAIA-2). *PLoS ONE*, 13(12), Article e0208034. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208034>

Muradoglu, M., Porter, T., Trzesniewski, K., & Cimpian, A. (2022). GM-C: A Growth Mindset Scale for Young Children.

Myers, C. A., Wang, C., Black, J. M., Bugescu, N., & Hoefft, F. (2016). The matter of motivation: Striatal resting-state connectivity is dissociable between grit and growth mindset. *Social cognitive and affective neuroscience*, 11(10), 1521–1527. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw065>

Outes-Leon, I., Sánchez, A., & Vakis, R. (2020). The power of believing you can get smarter: The impact of a growth-mindset intervention on academic achievement in Peru. *World Bank Policy Research Working Paper*, (9141).

Orosz, G., Walton, G. M., Bóthe, B., Tóth-Király, I., Henderson, A., & Dweck, C. (2020, November 25). Can Mindfulness Help People Implement a Growth Mindset? Two Field Experiments in Hungary. <https://doi.org/10.31234/osf.io/2gbj5>

Park D, Tsukayama E, Yu A, Duckworth AL. The development of grit and growth mindset during adolescence. *J Exp Child Psychol*. 2020 Oct;198:104889. doi: 10.1016/j.jecp.2020.104889. Epub 2020 Jul 3. PMID: 32629233; PMCID: PMC8747892.

Paunesku, D., Walton, G. M., Romero, C., Smith, E. N., Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2015). Mind-Set Interventions Are a Scalable Treatment for Academic Underachievement. *Psychological Science*, 26(6), 784–793. <https://doi.org/10.1177/0956797615571017>

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Rangel, A., Camerer, C. & Montague, P. A framework for studying the neurobiology of value-based decision making. *Nat Rev Neurosci* 9, 545–556 (2008). <https://doi.org/10.1038/nrn2357>

Rege, M., Hanselman, P., Solli, I. F., Dweck, C. S., Ludvigsen, S., Bettinger, E., Crosnoe, R., Muller, C., Walton, G., Duckworth, A., & Yeager, D. S. (2021). How can we inspire nations of learners? An investigation of growth mindset and challenge-seeking in two countries. *American Psychologist*, 76(5), 755–767. <https://doi.org/10.1037/amp0000647>

Sarrasin, J. B., Nenciovici, L., Foisy, L. M. B., Allaire-Duquette, G., Riopel, M., & Masson, S. (2018). Effects of teaching the concept of neuroplasticity to induce a growth mindset on motivation, achievement, and brain activity: A meta-analysis. *Trends in neuroscience and education*, 12, 22-31. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2018.07.003>

Sriram, R. (2013). Rethinking intelligence: The role of mindset in promoting success for academically high-risk students. *Journal of College Student Retention: Research, Theory and Practice*, 15(4), 515–536. <https://doi.org/10.2190/CS.15.4.c>

Sullivan, N.J., Huettel, S.A. Healthful choices depend on the latency and rate of information accumulation. *Nat Hum Behav* 5, 1698–1706 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01154-0>

Yeager, D. S., Romero, C., Paunesku, D., Hulleman, C. S., Schneider, B., Hinojosa, C., Lee, H. Y., O'Brien, J., Flint, K., Roberts, A., Trott, J., Greene, D., Walton, G. M., & Dweck, C. S. (2016). Using design thinking to improve psychological interventions: The case of the growth mindset during the transition to high school. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 374–391. <https://doi.org/10.1037/edu0000098>

Yeager, D.S., Hanselman, P., Walton, G.M. et al. A national experiment reveals where a growth mindset improves achievement. *Nature* 573, 364–369 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1466-y>



## Supplementary material

### 1. Supplementary analyses

#### Questionnaire and group comparison

##### Mindset scale

A two sample t-test revealed that students had more malleable beliefs about mathematics skills after the growth mindset intervention than after the fixed mindset intervention ( $t(34) = 3.74, p = 6.95e-4$ , two sample t-test). However, no significant difference was found for intelligence mindset ( $t(52) = 1.12, p = 0.27$ , two sample t-test). Numerous studies have shown that the idea that innate abilities are needed to succeed in math is widely spread and that mindset interventions have a bigger impact on achievement in math (Leslie et al., 2015; Sarrasin et al., 2018). It is thus possible that asking about the malleability of mathematics abilities was a more sensitive assessment because having a growth math mindset is a less consensual position.

	Mean	sd	Two-sample t-test
Intelligence Mindset	4.06	0.99	$t(52) = -1.12, p = 0.27$
Maths Mindset	3.80	1.28	$t(52) = -3.74, p = 6.95e-04$

#### Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness

This scale is composed of eight subscales described as follow (Mehling et al., 2012):

- **Noticing:** awareness of uncomfortable, comfortable, and neutral body sensations.
- **Not Distracting:** tendency not to ignore or distract oneself from sensations of pain or discomfort.
- **Not Worrying:** tendency not to worry or experience emotional distress with sensations of pain or discomfort.
- **Attention regulation:** ability to sustain and control attention to body sensations.
- **Emotion awareness:** awareness of the connection between body sensations and emotional states
- **Self-regulation:** ability to regulate distress by attention to body sensations.
- **Body listening:** active listening to the body for insight.
- **Trusting:** experience of one's body as safe and trustworthy.

No difference was found for any subscale between students in the fixed mindset condition and those in the growth mindset condition. In this study, we were particularly interested in self-regulation, as it has been suggested that inducing mindset could be more efficient for students with better interoceptive regulation (Orosz et al., 2020).

	Mean	sd	Two-sample t-test
<b>Noticing</b>	4.25	0.76	$t(52) = 0.40, p = 0.69$
<b>Not Distracting</b>	2.98	1.07	$t(52) = 0.72, p = 0.47$
<b>Not Worrying</b>	3.15	1.42	$t(52) = 1.58, p = 0.12$
<b>Attention regulation</b>	3.51	0.77	$t(52) = 0.19, p = 0.85$
<b>Emotion awareness</b>	4.17	0.94	$t(52) = 1.36, p = 0.18$
<b>Self-regulation</b>	3.06	0.98	$t(52) = 0.25, p = 0.80$
<b>Body listening</b>	3.41	1.29	$t(52) = -0.96, p = 0.34$
<b>Trusting</b>	3.80	1.28	$t(52) = 1.08, p = 0.29$

#### Adult Rejection Sensitivity Questionnaire

The main score of rejection sensitivity was 10.69/36 (sd = 3.87). No significant difference was found between students who received the fixed versus the growth mindset intervention ( $t(52) = -0.68, p = 0.50$ , two sample t-test).

	Mean	sd	Two-sample t-test
<b>ASQR</b>	10.69	3.87	$t(52) = -0.68, p = 0.50$

#### Ratings for school activities

We used raw data to compute means and standard deviations. To compare students who received the fixed mindset intervention and those who received the growth mindset intervention, we used a linear mixed model on ratings, z-scored by participants. The intervention was added as a fixed effect and we nested the intercept by participants' ids.

The main value for school activities was 45.58/100 (sd = 29.57). No difference was found between participants who received the fixed mindset and those who received the growth mindset intervention ( $\beta = 0.72, \text{sem} = 0.55, p = 0.20$ ). The main pleasantness rating for school activities was 49.42/100 (sd = 28.90). No difference was found between participants who received the fixed mindset and those who received the growth mindset intervention ( $\beta = 0.67, \text{sem} = 0.44, p = 0.13$ ). The main enrichment

rating for school activities was 72.25/100 (sd = 23.96). No difference was found between participants who received the fixed mindset and those who received the growth mindset intervention ( $\beta = -0.38$ , sem = 0.41,  $p = 0.36$ ). The main importance for school rating for school activities was 79.65/100 (sd = 21.22). No difference was found between participants who received the fixed mindset and those who received the growth mindset intervention ( $\beta = -0.25$ , sem = 0.52,  $p = 0.64$ ). The main difficulty rating for school activities was 47.30/100 (sd = 28.87). No difference was found between participants who received the fixed mindset and those who received the growth mindset intervention ( $\beta = -0.18$ , sem = 0.56,  $p = 0.75$ ).

	Mean	sd	Linear Mixed model
<b>Value</b>	45.58	29.57	$\beta = 0.72$ sem = 0.55 $p = 0.20$
<b>Pleasantness</b>	49.42	28.90	$\beta = 0.67$ sem = 0.44 $p = 0.13$
<b>Enrichment</b>	72.25	23.96	$\beta = -0.38$ sem = 0.41 $p = 0.36$
<b>Importance for school</b>	79.65	21.22	$\beta = -0.25$ sem = 0.52 $p = 0.64$
<b>Difficulty</b>	47.30	28.87	$\beta = -0.18$ sem = 0.56 $p = 0.75$

#### **Ratings for leisure activities**

The main value for leisure activities was 49.27/100 (sd = 34.24). No difference was found between participants who received the fixed mindset and those who received the growth mindset intervention ( $\beta = -0.29$ , sem = 0.43,  $p = 0.50$ ). The main pleasantness rating for leisure activities was 61.64/100 (sd = 32.30). No difference was found between participants who received the fixed mindset and those who received the growth mindset intervention ( $\beta = 0.04$ , sem = 0.41,  $p = 0.92$ ). The main enrichment rating for leisure activities was 47.07/100 (sd = 32.35). No difference was found between participants who received the fixed mindset and those who received the growth mindset intervention ( $\beta = -0.26$ , sem = 0.56,  $p = 0.65$ ). The main importance for leisure rating for school activities was 13.66/100 (sd = 23.00). No difference was found between participants who received the fixed mindset and those who received the growth mindset intervention ( $\beta = -0.73$ , sem = 0.47,  $p = 0.12$ ). The main difficulty rating for leisure activities was 28.63/100 (sd = 31.26). No difference was found between participants who received the fixed mindset and those who received the growth mindset intervention ( $\beta = 0.29$ , sem = 0.41,  $p = 0.47$ ).

	Mean	sd	Linear Mixed model
<b>Value</b>	49.27	34.24	$\beta = -0.29$ sem = 0.43 p = 0.50
<b>Pleasantness</b>	61.64	32.30	$\beta = 0.04$ sem = 0.41 p = 0.92
<b>Enrichment</b>	47.07	32.35	$\beta = -0.26$ sem = 0.56 p = 0.65
<b>Importance for school</b>	13.66	23.00	$\beta = -0.73$ sem = 0.47 p = 0.12
<b>Difficulty</b>	28.63	31.26	$\beta = 0.29$ sem = 0.41 p = 0.47

#### **Impact of the intervention on challenge seeking attitude**

Among participants who received the fixed mindset intervention, 8 choose the easier paper, 12 the medium level of difficulty paper and 8 the difficult one. Among participants who received the growth mindset intervention, 8 choose the easier paper, 9 the medium level of difficulty paper and 9 the difficult one. This difference was not significant as shown by a chi-squared test ( $X^2 = 0.41$ ,  $p = 0.81$ ). No significant difference was found for scores to the questions related to the paper ( $t(52) = -0.23$ ,  $p = 0.82$ , two sample t-test).

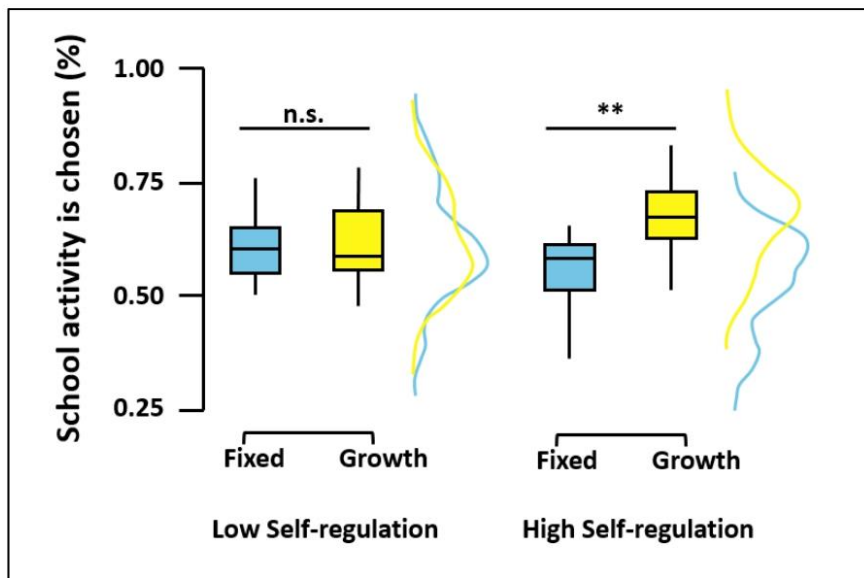
#### **Impact of the intervention on activity choices depending on the scenario context**

In the instructions for the forced choice task, participants were asked to imagine themselves in four different situations. We created eight different contexts according to the received intervention, time before exams scenario and time of day. We then compared these eight conditions with multiple comparisons. None of the comparisons of interest were significant, certainly due to a lack of statistical power (Fixed mindset versus Growth mindset intervention in the 1 month before exams in the evening scenario:  $\beta = 0.02$ , sem = 0.04,  $p = 1.00$ ; Fixed mindset versus Growth mindset intervention in the 1 month before exams in the morning scenario:  $\beta = 0.05$ , sem = 0.04,  $p = 1.00$ ; Fixed mindset versus Growth mindset intervention in the 1 week before exams in the evening scenario:  $\beta = 0.08$ , sem = 0.04,  $p = 0.49$ ; Fixed mindset versus Growth mindset intervention in the 1 week before exams in the morning scenario:  $\beta = 0.09$ , sem = 0.04,  $p = 0.33$ ).

#### **Moderating impact of Self-Regulation and social rejection on activity choice**

We tested the moderating impact of Self-regulation and sensitivity to rejection. To this aim, we used a bigger model than the one we used in the main results. Here, we added mindset, context, self-

regulation, rejection and the interactions of these variables with mindset as fixed effect and we nested the intercept by participants' ids. Self-regulation and sensitivity to rejection were z-scored because using raw data prevented the model from converging. Here, we find a significant impact of mindset showing that participants who received a growth mindset intervention choose more school activities than students who received the fixed mindset intervention ( $\beta = 0.29$ ,  $sem = 0.11$ ,  $p = 0.01$ ). We also found a main effect of context showing that participants choose more school activities in the one week before exam scenario than in the one month before exam scenario ( $\beta = 0.32$ ,  $sem = 0.04$ ,  $p = 2.50e-13$ ). We also found a significant interaction intervention by context ( $\beta = 0.14$ ,  $sem = 0.06$ ,  $p = 0.04$ ). Interestingly, a significant main effect of self-regulation ( $\beta = -0.21$ ,  $sem = 0.11$ ,  $p = 0.04$ ) was also observed. The less participants declared being able to regulate distress, the more they choose school activities. The interaction intervention by Self-regulation level was also significant ( $\beta = 0.29$ ,  $sem = 0.13$ ,  $p = 0.02$ ) showing that the difference between participants who received the fixed mindset intervention and those who received the growth mindset intervention was significant only for participant with higher level<sup>1</sup> of self-regulation ( $\beta = 0.12$ ,  $sem = 0.04$ ,  $p = 6.16e-03$ ) but not for participants with low levels of self-regulation ( $\beta = 0.008$ ,  $sem = 0.04$ ,  $p = 1.00$ ).



**Fig SM1.** The impact of intervention on activity choice was significant only for participants with higher self-regulation level but not for participants with lower self-regulation level. n.s. Means that the difference between participants who received a fixed mindset intervention and those who received a growth mindset intervention is non-significant. \*\* Means that this difference is significant with a p value smaller than 0.01. Horizontal lines represent the median and cubes the 25<sup>th</sup> and 75<sup>th</sup> quartiles

<sup>1</sup> higher than the median level calculated across the entire population

## 2. List of activities

List of activities in French	
Leisure activities	School activities
Aller au Louvre	Ecouter un podcast sur l'hypnose
Jouer aux Sims	Apprendre par cœur à calculer un coefficient de corrélation linéaire
Lire un thriller	Expliquer le concept d'écart type à un.e camarade au téléphone
Regarder Le Roi Lion	Regarder un reportage sur la dépression
Passer l'aspirateur	Calculer des écarts types
Ecouter une musique de Serge Gainsbourg	Lire l'histoire du patient H.M.
Regarder le dernier clip de Bigflo et Oli	Apprendre par cœur le nom des différents biais cognitifs influençant la mémoire
Cuisiner des sablés	Lire un article scientifique sur le développement du cortex préfrontal
Remplir un cahier de coloriage	Écouter un podcast sur la dépendance affective
Regarder un tuto maquillage	Lire un texte sur l'histoire de la linguistique
Lire un roman historique	Apprendre par cœur la définition du concept de dissonance cognitive
Faire une lessive	Regarder un reportage sur la bipolarité
Créer des bijoux	Analyser la retranscription d'un entretien sur la répartition des tâches au sein des couples en France
Se promener	Apprendre par cœur les critères d'une bonne théorie scientifique
Cuisiner un gâteau	Apprendre par cœur la description du stade oral au stade anal de Freud
Plier ses vêtements	Trouver la médiane d'une série de données
Regarder un épisode de Game of Throne	Lire un texte sur le développement du concept de QI
Fabriquer sa lessive	Lire un article sur le fonctionnement de la barrière hémato-encéphalique
Regarder un TedX	Lire un texte sur le diagnostic des personnes haut potentiel
Regarder le dernier Clip d'Angèle	Apprendre par cœur les formules des variances inter et intra individuelles
Prendre des nouvelles d'un ami	Regarder un reportage sur les troubles du comportement alimentaire

S'entraîner à faire des origamis	Lire un article sur les différences cognitives entre les filles et les garçons
Regarder un épisode de Dexter	Jouer à mimer des symptômes
Faire une partie de volley	Apprendre par cœur la théorie de Heider sur l'attribution causale
Suivre un cours de gymnastique	Lire un texte historique sur l'hystérie
Regarder un épisode de How I met your mother	Lire le livre Le Développement de l'Intelligence d'Alfred Binet
Regarder les prochaines expositions intéressantes	Apprendre par cœur la définition du concept de diffusion de la responsabilité
Regarder le film Intouchable	Lire un texte de Piaget sur la constance de l'objet
Faire une sieste	Apprendre par cœur les stades moteurs de l'enfant
Aller au musée Picasso	Apprendre par cœur les catégories du DSM V
Cuisiner des sushis	Lire un texte sur l'histoire des sciences cognitives
Regarder The voice	Faire une étude de cas d'un patient névrotique
Planifier ses prochaines vacances	Lire une description du concept de quartile
Jouer à Tetris	Apprendre par cœur une liste de noms de phobies
Faire des abdominaux	Décrire la différence entre névrose et psychose
Ecouter des musiques des années 80	Apprendre par cœur les stade de développement infantiles de Piaget
Dessiner	Apprendre par cœur les étapes de développement du langage
Regarder son fil d'actualité Facebook	Apprendre par cœur la description du fonctionnement d'une synapse
Prendre des nouvelles d'un camarade	Regarder un reportage sur la schizophrénie
Regarder son fil d'actualité Instagram	Regarder un reportage sur les biais cognitifs
Apprendre une chorégraphie	Lire le livre Image and Mind de Stephen Kosslyn
Regarder un épisode de Friends	Écouter un podcast sur les TOCs
Suivre un cours de Yoga	Apprendre par cœur les catégories du test de QI
Faire des tractions	Créer une expérience de psychologie sociale
Regarder des clips sur Youtube	Apprendre par cœur la liste des réflexes présents chez le nouveau-né
Lire une BD	Remplir un schéma descriptif des différentes couches de méninges
Ecrire un poème	Apprendre par cœur à vérifier la validité interne d'un test
Regarder Retour vers le futur	Apprendre par cœur une liste des différents troubles du langage
Jouer à Candy Crush	Lire le livre L'homme qui Prenait sa Femme pour un Chapeau de Oliver Sacks
Regarder les prochaines dates de concert de son chanteur préféré	Faire passer un test d'inhibition (Stroop)

Résoudre un Rubik cube	Apprendre par cœur les étapes de développement des fonctions exécutives
Créer des savons	Apprendre par cœur l'histoire du développement des outils psychométriques
Suivre un cours de Zumba	Compter le nombre de phonèmes de phrases
Préparer sa liste de course	Regarder un reportage sur l'expérience de Milgram
S'entraîner à dessiner un visage	Apprendre par cœur le nom des paires de nerfs crâniens
S'entraîner à chanter une chanson d'Adèle	Apprendre par cœur à utiliser un logiciel statistique
Prendre des nouvelles d'un membre de sa famille	Apprendre par cœur le nom des différentes régions du cerveau
Appeler EDF	Regarder un reportage sur la conscience
Faire des pompes	Se tester à une tâche de rotation mentale
Faire une partie de ping pong	Lire un texte sur le développement du Moi chez l'enfant
Lire un roman d'amour	Voir des vidéos d'archive de l'expérience de Stanford sur les prisons
Regarder les appartements en location en ligne	Lire un article scientifique sur le lien entre jeux vidéo et violence physique
Préparer le programme de sa soirée	Apprendre par cœur le modèle de Baddeley de la mémoire de travail
Faire la vaisselle	Apprendre par cœur la définition du mot bouton synaptique
Faire cinq salutations au soleil	Apprendre à remplir un tableau de contingence
Se préparer un café	Écouter un podcast sur Freud
Faire de la pâte à sel	Écouter un podcast sur la névrose obsessionnelle
Ecouter la 5ème Symphonie de Beethoven	Apprendre par cœur la description de l'expérience de Asch sur le conformisme
Faire de la corde à sauter	Apprendre par cœur les symptômes de la schizophrénie
Faire du shopping en ligne	Écouter un podcast sur la mémoire
Regarder Harry Potter	Regarder une vidéo sur le fonctionnement d'une synapse
Regarder le Seigneur des anneaux	Lire un texte sur le développement affectif de l'enfant
Boire un verre avec des amis	Apprendre par cœur le nom des différents types de neurones
Faire une partie d'échecs	Lire le livre Pensée et Langage de Lev Vygotski
Jouer du piano	Lire le livre Le Suicide d'Emile Durkheim
Regarder les actualités à la télévision	Calculer une moyenne centrée réduite d'un jeu de données
Ecouter le dernier morceau de Booba	Regarder une vidéo sur le bilinguisme
Dessiner aux pastels	Apprendre par cœur les différentes méthodes de recherche en sociologie
Lire un manga	Apprendre par cœur les méthodes d'évaluation d'un test psychométrique
Appeler le propriétaire de son appartement	Écouter un podcast sur le développement émotionnel des



enfants

List of activities in English	
Leisure activities	School activities
Go to the Louvre museum	Listen to a podcast about hypnosis
Play the Sims	Learn by heart of to calculate a linear correlation coefficient
Read a thriller novel	Explain on the phone what is a standard deviation to your classmate
Watch the King Lion	Watch a documentary about depression
Vacuum	Calculate standard deviations
Listen to a Gainsbourg song	Read the story of the HM patient
Watch Bigflo et Oli's last video Clip	Learn by heart the different kind of cognitive bias impacting memory
Cook shortbreads	Read a scientific paper about the development of the prefrontal cortex
Color on a coloring book	Listen to a podcast about emotional dependence
Watch a makeup tutorial	Read a text about the development of the linguistic field
Read an historic novel	Learn by heart the definition of the cognitive dissonance
Do the laundry	Watch a documentary about bipolarity
Create jewellery	Analyze the transcript of interviews about the task division in french couples
Have a walk	Learn by heart the criteria of a valid scientific theory
Cook a cake	Learn by heart the description of the oral phase according to Freud
Fold your clothes	Calculate the median of data sets
Watch one episode of game of Throne	Read a text about the development of the IQ concept
Create your own washing detergent	Read a scientific paper about the blood-brain barrier
Watch a TedX	Read a text about the diagnosis of high potential patients
Watch Angèle's last video Clip	Learn by heart how to calculate inter and intra individual variability
Get news from a friend	Watch a documentary about eating disorders
Learn how to make origami figures	Read a scientific paper about cognitive differences between girls and boys
Watch one episode of Dexter	Learn how to mimic symptoms
Play a volleyball match	Apprendre par cœur la théorie de Heider sur l'attribution causale
Do a at home gym class	Read an historical text about Hysteria

27

Watch one episode of How I met your Mother	Read Alfred Binet's book The development of Intelligence
Search for the upcoming interesting prohibition in your city	Learn by heart the definition of the diffusion of responsibility concept
Watch the Intouchable movie	Read Piaget's text about object constancy
Take a nap	Learn by heart the name of the motor development phases in infants
Go to the Picasso museum	Learn by heart the DSM-V categories
Cook sushis	Read an historical text about cognitive sciences
Watch The Voice	Do the case study of a neurotic patient
Plan your next trip	Read the description of the quartile concept
Play Tetris	Learn by heart a list of phobia names
Do abdominal exercises	Describe the difference between neurosis and psychosis
Listen to '80s music	Learn by heart Piaget's development phases
Draw	Learn by heart the speech developmental phases
Scroll your Facebook feed	Learn by heart how synapses work
Get news from one of your classmates	Watch a documentary about schizophrenia
Scroll your Instagram feed	Watch a documentary about cognitive biases
Learn a choreography	Read Stephen Kosslyn's book Image and Mind
Watch one episode of Friends	Listen to a podcast about obsessive compulsive disorder
Do an online yoga class	AppLearn by heart the IQ test categories
Do pull ups	Create an experimental design for a study in social psychology
Watch video clips on Youtube	Learn by heart the list of newborn's reflexes
Read a comic strip	Complete a descriptive schema about meninges layers
Write a poem	Learn by heart how to verify the internal validity of a questionnaire
Watch Back to the future	Learn by heart a list of speech disorders
Play Candy Crush	Read Oliver Sacks' book The man who mistook his wife for a hat
Search for the upcoming concert date of your favorite artist	Give someone an inhibition test (Stroop)
Solve a Rubik's cube	Learn by heart the phases of the executive functions development
Create your own soap	Learn by heart how psychometric tools were developed
Do an online zumba class	Train to count the number of phonemes in sentences.
Do your shopping list	Watch a documentary about Milgram's experiment
Learn how to draw a face	Learn by heart the name of cranial nerves
Learn how to sing a song from Adèle	Learn by heart how to use a statistic software

Get news from one of your family members	Learn by heart the name of brain regions
Call your electricity company	Watch a documentary about consciousness
Do push-ups	Do a mental rotation test
Play ping pong	Read a text about the development of the id in children
Read a romantic novel	Watch archive videos of the Stanford prison study
Look online for a new apartment	Read a scientific paper about the link between video game and physical violence
Plan your evening	Learn by heart Baddeley's model of working memory
Wash your dishes	Learn by heart the definition of the word synaptic bulb
Do five salutations to the sun	Learn how to complete a contingency table
Make a coffee	Listen to a podcast about Freud
Create a "salt dough"	Listen to a podcast about obsessive neurosis
Listen to Beethoven's 5th symphony	Learn by heart the description of Asch's experiment about conformism
Jump rope	Learn by heart schizophrenia symptoms
Do online shopping	Listen to a podcast about the memory
Watch Harry Potter	Watch a video about how synapses work
Watch the Lord of the Ring	Read a text about children's emotional development
Have a drink with friends	Learn by heart the name of the different categories of neurons
Play chess	Read Lev Vygotski's book Thought and language
Play Piano	Read Emile Durkheim's book Suicide
Watch the news on your television	Calculate z scores
Listen to the last Booba's song	Watch a video about bilingualism
Draw with pastel	Learn by heart research methods in sociology
Read a manga	Learn by heart how to evaluate psychometric tests
Call the landlord of your apartment	Listen to a podcast about children's emotional development

# **Chapitre 3**

## **Améliorer les interventions mindset**

### **Énergie Jeunes**



## 1 - PROJET APPLIQUÉ 1 : Développement d'une intervention pour les professeurs

### 1.1 Résumé de l'étude

#### Introduction

Un article récent, analysant les données de la cohorte National Study of Learning Mindsets (NSLM) met en évidence un effet modérateur du mindset des professeurs sur l'efficacité des interventions mindset (Yeager et al., 2022). Les résultats de cette étude montrent que les élèves dont les professeurs ont un mindset malléable (score supérieur ou égal à la moyenne + 1sd) bénéficient bien de l'impact positif de l'intervention mindset mais que ce n'est pas le cas des élèves dont le professeur a un mindset fixe (score inférieur ou égal à la moyenne - 1sd). Ce résultat n'est pas surprenant étant donné que les études menées chez les professeurs montrent que lorsque ces derniers ont un mindset fixe, ils ont tendance à adopter des comportements moins efficaces pour encourager les efforts des élèves et les aider à adopter de bonnes stratégies d'apprentissage (Rattan et al., 2012). L'étude de Rattan et al. (2012) montre également que les élèves sont capables d'inférer le mindset des professeurs en se basant sur le type de feedback qui leur est adressé. Bien que ces études suggèrent la nécessité d'aider les professeurs à adopter un mindset malléable, aucune étude n'a pour le moment testé causalement l'impact d'une intervention mindset pour les professeurs sur l'efficacité d'une intervention mindset délivrée à leurs élèves. Dans cette étude nous tentons de combler ce manque de connaissances en testant si une intervention pour les professeurs permettrait d'augmenter l'adoption, par les élèves d'un mindset malléable, après avoir bénéficié d'une intervention mindset.

#### Méthodologie

Pour tester cette question, les classes de 6ème de six établissements scolaires ont été réparties aléatoirement entre les trois conditions suivantes :

- **Condition Contrôle** : aucune intervention
- **Condition Interventions élèves** : intervention élèves (3 sessions)
- **Condition Interventions Combinées élèves + professeurs** : intervention professeurs (1 session) puis intervention élèves (3 sessions).

La randomisation se faisait à l'échelle de l'établissement scolaire pour éviter tout risque de contagion entre conditions (spill over), car les professeurs ayant reçu l'intervention pourraient parler aux autres professeurs de leur établissement du contenu de l'intervention.

L'intervention élève consistait en trois sessions. L'efficacité de ces interventions a fait l'objet d'une étude d'impact démontrant son impact positif sur le mindset des élèves dès la 6ème (Huillery et al., 2021). L'intervention Professeurs était organisée en deux étapes. Quelques jours avant la réunion de préparation des interventions, les professeurs recevaient une vidéo par mail. Cette vidéo présente les informations classiques des interventions mindset, comme la malléabilité du cerveau et le rôle des efforts et des erreurs. Une fois la vidéo visionnée, les professeurs étaient incités à réfléchir à des pratiques qu'ils souhaitaient mettre en place dans leur classe (ou qu'ils avaient déjà mises en place) pour aider leurs élèves à garder en tête que leur intelligence peut se développer. Le jour de la réunion, les professeurs recevaient des informations sur la logistique des interventions puis un tour de table était proposé pour que les professeurs puissent partager les bonnes pratiques auxquelles ils avaient pensé. Ce moment de partage permettait aux professeurs de s'approprier les messages de la vidéo, de les traduire en des comportements concrets et de créer, au sein de l'équipe enseignante, une norme favorable à un mindset malléable. Les enseignants du groupe intervention élèves participaient à une réunion logistique, mais aucune vidéo ne leur était envoyée et aucun tour de table sur les pratiques d'enseignement n'était organisé.

Dans chacun des six établissements, des données étaient récoltées à deux moments de l'année : avant toute intervention (T1) et après les interventions (T2). Les données récoltées étaient les suivantes : mindset, mindset en maths, perception du mindset des professeurs, perception du mindset en maths des professeurs, appétence pour la difficulté, score à un test standardisé en mathématiques et anticipation du score au test et de l'amélioration.

## Résultats

Les résultats de cette étude montrent un impact linéaire du groupe sur le changement de mindset (et le changement de mindset en maths). Autrement dit, les élèves ayant reçu une intervention mindset changeaient plus leur mindset en faveur d'un mindset malléable que ceux qui n'avaient reçu aucune intervention, mais moins que ceux dont le professeur avait également reçu une intervention. Aucun impact du groupe n'est retrouvé sur les autres variables mesurées. Ce résultat n'est pas surprenant, car la mesure en T2 était faite seulement quelques semaines après la dernière intervention mindset. Or, les études précédentes suggèrent qu'une fois le mindset changé, les élèves ont besoin de temps supplémentaire pour commencer à transformer cette croyance en investissement scolaire et que cela change leurs performances (Kenthirarajah & Walton, 2015).

## Conclusion

Les résultats de cette étude suggèrent qu'animer une intervention mindset auprès des professeurs permettrait d'augmenter l'impact des interventions sur le mindset de leurs élèves. En effet, les élèves ayant le plus changé leur mindset en faveur d'un mindset malléable sont ceux dont le professeur a aussi reçu une intervention mindset. Ce résultat est cohérent avec la littérature existante montrant un impact des interventions mindset uniquement chez les élèves dont le professeur a un mindset malléable (Yeager et al., 2022). Ce résultat est extrêmement encourageant, car l'ajout d'une intervention pour les professeurs est peu coûteux et peu chronophage.

Les résultats de cette étude ne permettent cependant pas de comprendre par quels mécanismes l'animation de l'intervention Professeurs impact le mindset des élèves. La littérature en psychologie sociale suggère plusieurs mécanismes possibles. Une étude publiée en 2012 montre notamment que le mindset des professeurs impacterait leur façon de communiquer des feedbacks aux élèves, feedback qui pourrait être utilisé par les élèves pour savoir si leur professeur pense qu'ils peuvent s'améliorer (Rattan et al., 2012). Dans la présente étude, des données concernant le mindset des professeurs, leur façon d'expliquer les différences de niveau scolaire et le type de feedback qu'ils sont le plus susceptibles de donner aux élèves ont été récoltées. Néanmoins, le nombre de professeurs ayant répondu au questionnaire avant et après intervention était trop faible pour pouvoir être analysé. Il serait intéressant que de



futures études récoltent ces données chez un nombre suffisant de professeurs pour mieux comprendre comment mindset des professeurs et mindset des élèves interagissent dans le contexte d'interventions mindset.

Aider les élèves à adopter un mindset malléable est une mission délicate, mais importante. Récemment, les études en psychologie sociale ont mis en évidence la nécessité de prendre en considération l'environnement de l'élève. Bien qu'une modération de l'efficacité des interventions mindset par le mindset des professeurs soit retrouvée (Yeager et al., 2022), aucun résultat ne permettait de savoir si animer une intervention mindset auprès des professeurs permettait d'impacter plus efficacement le mindset des élèves. Les résultats de cette étude montrent pour la première fois l'impact positif des interventions Professeurs sur le mindset des élèves. L'animation de telles interventions représente une solution innovante et peu coûteuse pour améliorer l'efficacité des interventions mindset.

## **1.2. Article**

Cet article est en cours de révision. Le pré-print est disponible en ligne à l'adresse suivante :

[Combette, L. T., Rotge, J. Y., Darnon, C., & Schmidt, L. \(2022, May 30\). Delivering mindset interventions to teachers as an efficient way to leverage the impact of mindset intervention. <https://doi.org/10.31234/osf.io/bp4x8>](https://doi.org/10.31234/osf.io/bp4x8)

**Delivering mindset interventions to teachers as an efficient way to leverage the impact of  
mindset intervention**

Léa Tân Combette<sup>1,2</sup>, Jean-Yves Rotgé<sup>1,3</sup>, Céline Darnon<sup>4\*</sup>, and Liane Schmidt<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Control-Interoception-Attention Team, Institut du Cerveau (ICM), INSERM UMR 1127, CNRS UMR 7225, Sorbonne Université, Paris, France

<sup>2</sup> Energie Jeune Association, Paris, France

<sup>3</sup> Service de Psychiatrie d'Adultes, APHP Sorbonne Université, site Pitié-Salpêtrière, Paris, France

<sup>4</sup> LAPSCO, Université Clermont Auvergne, Clermont-Ferrand, France

\* equal contribution

Corresponding authors:

lea.combette@gmail.com

liane.schmidt@icm-institute.org

**Acknowledgments**

We thank the Académie de Versailles for allowing the deployment of this experiment in its middle schools.

## **Abstract**

Research in social psychology and education proposes that adopting a growth mindset of intelligence is an important mediator for the well-being and performance of students at school. As a consequence, wise interventions have been developed to target student mindsets and change their beliefs about how much their intelligence can grow with training and experience. However, the efficacy of mindset interventions is highly debated, as effect sizes vary widely across studies. Here, we hypothesized that the study environment and, in particular, the teacher's mindset about intelligence is an important moderator of mindset intervention efficacy. We causally tested this hypothesis by randomly assigning six middle schools from underprivileged neighborhoods in the Paris area in France to a no intervention condition, a condition with mindset interventions delivered only to the students, and a condition with mindset interventions for teachers and students. The results show that the combined teacher and student mindset intervention condition was the most efficient for increasing the student's growth mindset. This finding suggests that a short and easy-to-implement mindset intervention for teachers can help students develop a growth mindset.

**Keywords:** growth mindset, wise intervention, implicit theories of intelligence, middle school, teachers

**Statements and Declarations**

No financial or non-financial interests are directly or indirectly related to the work submitted for this publication.

## 1. Introduction

Theories from social psychology propose that from very early on, humans hold beliefs about the malleability of intelligence (Dweck, 1999, 2016). Two beliefs are usually opposed: the belief that intelligence is fixed (fixed mindset) and the belief that intelligence can grow with effort and training (growth mindset). Fixed and growth mindsets develop during childhood (Schroder, Fisher, Lin, Lo, Danovitch & Moser, 2017) and are shaped through interactions with parents (Gunderson et al., 2013), teachers (Rattan et al., 2012), and classmates (King, 2020, Goudeau & Cimpian, 2021). Importantly, having a growth mindset over a fixed mindset is beneficial for well-being at school (Zeng, Hou & Peng, 2016) and academic success (Blackwell, Trześniewski & Dweck, 2007), particularly amongst underprivileged students (Sisk et al., 2018; Yeager et al., 2016).

Against this background, numerous mindset interventions have been developed to encourage students to adopt a growth mindset (Aronson et al. 2002; Blackwell et al. 2007; Good et al., 2003; Yeager et al. 2013, Sarrasin et al., 2018) and have been recognized to be an effective tool to combat school inequality (Paunescu et al., 2015; Huillery et al., 2021). The long-lasting effects of mindset interventions have been attributed to the “snowball effect”, which represents a virtuous circle between adopting a growth mindset following an intervention and experiencing positive outcomes, such as a better grade in an exam (Walton et al., 2018). Indeed, the snowball effect proposes that students who have learned that their intelligence can grow challenges this idea by working and persevering more, which can then potentially lead to experiencing better outcomes. This positive experience thus reinforces the growth mindset and motivates the students to work and persevere even more. However, to generate such a snowball effect, students’ efforts need to be encouraged (Yeager & Walton, 2011; Walton & Yeager, 2020). Walton and Yeager proposed the concept of psychological affordance using the “seed and soil” metaphor to illustrate how and when mindset interventions that target student’s intelligence mindsets can be beneficial. Similar to a seed that needs to be planted in fertile soil, mindset interventions need to be delivered in environments with effort-supporting and challenge-seeking norms to positively affect students’ achievement. For example, a recent study conducted in the United States highlighted the moderating impact of peer norms (Yeager et al., 2019) and the mindset of teachers (Yeager et al., 2021). Notably, the math grades of students improved following a mindset intervention, but only if their math teacher had a growth mindset. This result is consistent with those of other studies showing significant effects of the teachers’ mindsets on those of students (Rattan et al., 2012; Gutshall, 2016). However, until now, the moderating impact of teachers on the efficacy of mindset interventions has only been tested by solely measuring the teachers’ pre-existing mindset. It has never been directly manipulated by administering short mindset interventions to the teachers. Thus, evidence for a causal relationship between the teachers’ mindset and the efficacy of mindset interventions on the students is still lacking. This is an important question, because positively affecting the mindset of students by delivering a short intervention to

teachers would be an easy, affordable way to improve the efficiency of interventions targeting students and encourage them to adopt a growth mindset.

Here, we addressed this gap by testing whether a short mindset intervention for teachers improves the impact of mindset interventions delivered to middle-school students from underprivileged areas. Specifically, we focused on mathematics teachers, because the belief that a fixed talent is necessary for achieving high math skills is largely shared among both students and teachers (Leslie et al., 2015; Gunderson et al., 2017).

## **2. Methods**

The experiment was conducted following the Helsinki Declaration. We received ethical approval from the Sorbonne University Ethical Committee and the Versailles Academy. Consent from teachers and the students' parents was obtained before data collection.

### **2.1. Participants.**

Six middle schools from underprivileged areas (Priority Education Network, "Réseau d'Éducation Prioritaire") in the Paris Area were selected by the Versailles Academy. These middle schools were randomly assigned to one of the three conditions: control condition (C0), student intervention condition (C1), and combined intervention condition (teacher intervention + student intervention) (C2). Randomization was performed at the level of the middle school to avoid spillover effects because teachers from the same school usually share their experience and practice with each other. In total, 27 classrooms of 6th grade students were included. Two classrooms from one of the C2 middle schools were finally excluded because the math teacher was absent during the teacher intervention. For each classroom, only students whose parents agreed to their participation responded to the questionnaire, resulting in a population of  $n = 171$  students (see Table 1).

	Control, no intervention (C0)	Student intervention (C1)	Teacher & student intervention (C2)	
<b>Number of schools</b>	2	2	2	
<b>School classification</b>	Priority Education Network	Priority Education Network	Priority Education Network	
<b>Number of students</b>	32	58	81	
<b>Student sex</b> Female/Male/Other	20/12/0	32/24/2	43/36/2	$\chi^2 = 1.70$ $p = 0.79$
<b>Student age</b> years (mean $\pm$ sd)	10.9 $\pm$ 0.5	10.9 $\pm$ 0.5	m 10.9 $\pm$ 0.4	$F(2,168) = 0.06$ , $p = 0.9$
<b>Number of teachers</b>	3	3	3	
<b>Teacher sex</b> female/male	1/2	2/1	3/0	$\chi^2 = 3.6$ $p = 0.16$
<b>Teacher age</b> years (mean $\pm$ sd)	43.0 $\pm$ 8.6	51.3 $\pm$ 14.5	32.3 $\pm$ 11.0	$F(2,6) = 2.01$ , $p = 0.21$

**Table 1. Description and comparison of the three condition groups.**

## 2.2. Experimental Protocol

Middle schools were randomly assigned to one of the following conditions:

- **Control Condition (C0):** no intervention
- **Student interventions condition (C1):** Mindset intervention for students (3 sessions)
- **Combined interventions condition (C2):** Mindset intervention for teachers (1 session) and then mindset intervention for students (3 sessions).

Data were collected at the same time period for all conditions. The first data collection (T1) was conducted at the beginning of the school year (October) and the second (T2) after the Christmas holidays (January). For the Student intervention (C1) and combined intervention condition (C2), the first data collection was quickly followed by a logistic meeting at which the students' interventions were presented. This meeting focused mostly on the logistic component of the interventions (number of interventions, material, planning). For teachers in the combined intervention condition (C2), this meeting was complemented by a short mindset intervention. The first mindset intervention for students was conducted a few weeks later for the C1 and C2 conditions.

## 2.3. Materials.

### 2.3.1 Student interventions

Three one-hour mindset interventions from the Energie Jeunes program were conducted in class. Each intervention was conducted by trained volunteers. During the sessions, students participated in games,

watched videos, and engaged in personal reflection exercises designed to help them develop a growth mindset. The impact of such interventions has been assessed in a large-scale impact study, showing a positive impact on students' achievement and a negative impact on school fatalism (Huillery et al., 2021).

### **2.3.2 Teachers intervention**

The teachers intervention were organized around two steps. A few days before the logistical meeting, teachers in the combined intervention condition (C2) received a video by email. The main message of the video was that all students can improve in math and that some are too young to acknowledge that errors are part of the learning process. At the end of the video, teachers were incentivized to reflect on practices that they already have (or could develop) in their classes to promote a growth mindset and to help students to not be afraid of errors. At the end of the logistical meeting, teachers in the combined intervention condition were invited to share their feelings about the video and to share the practices they had thought about with their colleagues.

### **2.3.3 Data collected among the students<sup>1</sup>**

We tested the hypothesis that the mindset of students will change more if their teachers also receive an intervention by collecting data concerning the students' intelligence mindset and math mindset. As a change in a student's mindset generally affects their motivation and achievement (Sarrasin et al., 2018), we also collected data about their perception of the teachers' mindset, causal attributions, attitude toward challenges, score anticipation, and scores on standardized math tests. A description of these additional variables and the results of the analyses are presented in Supplementary Materials.

Data were collected using REDCap electronic data capture tools hosted at the Paris Brain Institute (Harris et al., 2009; Harris et al., 2019). Most of the responses were given using visual analog scales ranging from 0 to 100. Training questions were proposed at the beginning of the questionnaire to help students familiarize themselves with the scales.

#### **Socio-demographic data\***

Data concerning the participants' age and sex were collected. Data concerning the socio-economic background were not collected because the convention with the Versailles Academy did not allow us to cross administrative data from schools with collected data without compromising the anonymity of

---

<sup>1</sup> Data with an asterix were also collected for teachers but were not analyzed due to the small number of respondents



students. However, all included middle schools were labeled “REP”, meaning that they were from underprivileged areas.

#### **Intelligence mindset and mathematics mindset\***

For the first data collection (T1), the students’ mindset was measured using the three-item Growth Mindset Scale (Dweck, 1999, 2006) translated into French. The same scale was adapted to measure the math mindset by replacing “*intelligence*” by “*scores in mathematics*”. Scores were collected on a visual analog scale ranging from 0 to 100. Scores were then reversed to obtain a fixed mindset associated with lower scores and a growth mindset associated with higher scores. As revealed by interactions between students and experimenters during the first data collection, fixed mindset items were not easily understood by students. Indeed, the experimenters had to systematically explain the items to students in each classroom. To avoid this difficulty during the second data collection, mindsets were measured using the Implicit Theories of Intelligence scale (TIDI, Da Fonseca et al., 2007), tested and validated for French adolescents. This scale is comprised of three fixed mindset items and three growth mindset items. Responses were also collected on a visual analog scale ranging from 0 to 100. For T1, the mindset score was calculated by averaging the scores for the three items and dividing this score by 100. For T2, a score for a fixed mindset was calculated by averaging the responses to the three fixed mindset items and the same operation was carried out for the growth mindset. Instead of using one score ranging from 0 (Fixed mindset) to 1 (Growth mindset), we used two composite scores: one for a fixed mindset and one for a growth mindset. We divided the growth mindset score by the addition of the growth mindset and the fixed mindset score to obtain a similar scale. Thus, for T1 and T2, students with a strong fixed mindset had a score of 0 and those with a strong growth mindset had a score of 1.

#### **2.4 Statistical Analyses.**

First, we used paired t-tests to test the increase of mindset between testing points, at T1 before the intervention and at T2 after the intervention, within each group. Then, we used the contrast method (Brauer & McClelland, 2005) to test the precise prediction that the growth mindset of students in the intervention for students group would increase more than that for students in the no-intervention group and less than students in the interventions for students and teachers group. We created a model with two orthogonal centered contrasts. The first contrast corresponded to the main hypothesis, with the no-intervention group coded -1, the intervention for students group coded 0, and the interventions for students and teachers coded 1. The second orthogonal contrast tested the residual effect. In this second orthogonal contrast, the no-intervention group was coded 1, the intervention for students group coded -2, and the interventions for students and teachers group coded 1. These contrasts were entered into an ANOVA to test the impact of the condition on the evolution of the mindset between the testing time points. Based on the study of Brauer and McClelland, two conditions must be satisfied to validate the

main hypothesis: The p value of the analysis should be  $< 0.05$  for the first main contrast, but not for the second residual effect contrast. This means that the first contrast, which tested the linear effect of the intervention type, explains a significant part of the variance (Brauer & McClelland, 2005).

### 3 Results

We tested our main hypothesis by comparing the change in students' mindset between two testing time points: at baseline, before mindset interventions (T1), and after mindset interventions (T2). Importantly, we also compared three groups of middle-school students: a control group, who did not receive a mindset intervention, a group of students who received a mindset intervention, and a group of students who received a mindset intervention and who were taught by teachers who also received a mindset intervention. We hypothesized that the mindset intervention for students would increase their growth mindset but that this effect would be stronger when associated with an intervention for teachers.

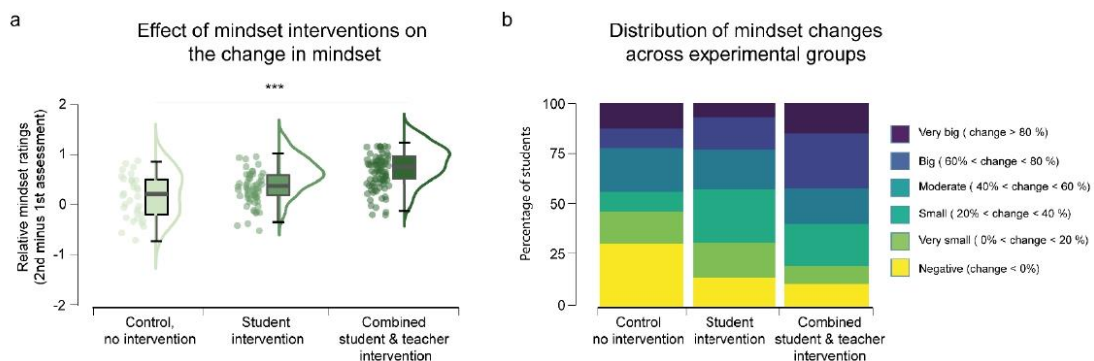
Comparisons of the mindset between testing time points (T1 before the interventions versus T2 after the interventions) within each group showed that the growth mindset of students, on average, strengthened throughout the academic year (no intervention:  $t(31) = 3.28$ ,  $p < 0.01$ ,  $d = 0.89$ ; intervention for students:  $t(56) = 7.72$ ,  $p = 2.25e-10$ ,  $d = 1.50$ ; interventions for students and teachers:  $t(80) = 12.01$ ,  $p = 9.33e-20$ ,  $d = 2.04$ , see Figure 1). Importantly, a contrast analysis (Brauer & McClelland, 2005), which compared the evolution of mindsets across testing time points between groups, confirmed a linear effect of group<sup>2</sup>. Indeed, the first contrast, which tested the main hypothesis of a linear group effect, was significant ( $F(1, 167) = 8.98$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2 = 0.07$ ), but not the second orthogonal contrast, which tested the residual effect ( $F(1, 167) = 0.09$ ,  $p = 0.76$ ,  $\eta^2 = 5.6e-4$ ). This finding indicates that the growth mindset of students developed more when they received an intervention and even more so when their teachers also received an intervention.

### 4 Discussion

In this study, we directly targeted growth mindsets of teachers to test whether such direct manipulation affected the efficiency of growth mindset interventions for middle-school students from underprivileged areas. We found evidence that delivering teacher mindset interventions, in addition to mindset interventions for students, was beneficial for encouraging students to adopt a growth mindset.

---

<sup>2</sup> Similar results were obtained for the evolution of the mathematics mindset, with a significant first contrast ( $F(1, 167) = 5.37$ ,  $p = 0.02$ ) and a non-significant orthogonal contrast ( $F(1, 167) = 0.77$ ,  $p = 0.38$ ).



**Fig 1 – Distribution of changes in growth mindsets across experimental conditions. (a) Effect of mindset intervention.** The boxplots display the distributions of the difference between growth mindsets adopted at baseline (T1, 1<sup>st</sup> assessment) and after the interventions (T2, 2<sup>nd</sup> assessment) for each experimental condition. The black lines indicate the medians (50th percentile), green boxes the interquartile range (25<sup>th</sup> to 75<sup>th</sup> percentile), and whiskers the lowest and highest score, respectively. Jitter elements to the left of each boxplot show individual participants. **(b) Frequency of mindset changes among students and experimental conditions.** The heatmap shows the percentage of students in each experimental condition within six categories of mindset change, ranging from negative changes (which indicate a weaker mindset at the 2<sup>nd</sup> assessment relative to baseline) to strong changes of more than 80%.

This finding is in accordance with the results of previous research, which showed that mindset interventions are more effective when delivered to students whose teachers also adopted a growth mindset (Yeager et al., 2021). In the aforementioned study, the intervention condition among students interacted with the teachers' mindset; the teachers' mindset positively affected the efficacy of the mindset intervention on math grades relative to the control intervention. The results also showed a significant impact of the intervention on math grades for students whose teacher more strongly endorsed a growth mindset (i.e., mindset score above the mean score + 1 SD) but not for students whose teacher more strongly endorsed a fixed mindset (i.e., mindset score above the mean score - 1 SD).

Here, we went one step further. We directly tested whether exposing teachers to a short mindset intervention before delivering mindset interventions to students would increase students' adoption of a growth mindset. Our findings add novel, casual evidence to the endeavor of identifying where the application of interventions targeting the growth mindset of middle-school students can be effective (Yeager et al., 2022). Our results confirm that it is possible to influence students' mindset by delivering an intervention to their teachers. This result is highly encouraging, because delivering a mindset

intervention to teachers is a very low-cost and time-effective solution, as it can be relatively easily implemented.

Our finding that the combined intervention most strongly changed the students' mindset toward a growth mindset raises the question of the underlying mechanisms, in particular, how the teachers can influence why students adopt stronger growth mindsets. Many studies have been conducted to test the impact of the students' perception of their teachers' mindset (Gutshall, 2016), achievement goals (Shim, Cho & Cassady, 2013), and feedback (Rattan, Good & Dweck, 2012), but have mostly focused on how these variables, which were measured for the teachers, influenced the students' goals and mindsets. We found that the interventions tended to change the students' perception of their teacher's mindset (see Supplementary Material), although more evidence is still needed to shed light on how the students' representations of their teachers' beliefs can determine the efficacy of mindset interventions.

We initially planned to ask teachers about their mindsets at the two timepoints. However, our study was conducted during a period when teachers were still overwhelmed by implementing the sanitary restrictions related to the COVID pandemic. Thus, the number of teachers included was relatively small, and very few teachers responded to the mindset questionnaires at the two testing timepoints (i.e., T1 and T2). This restricted sample size did not allow us to test the role of potential moderators, such as causal attributions and how teachers orient their feedback (comforting or strategic), which could have contributed to the observed effects. We therefore encourage more studies to test (1) whether the impact of mindset interventions on student mindsets is determined by the type of goals teachers adopt or the type of feedback teachers give before and after participating themselves in a mindset intervention, and (2) how these variables, and the way the students perceive them, mediate the effect of the teachers' mindset intervention on the students' change in mindset.

It is worth noting that other variables that are generally associated with growth and fixed mindsets and reflect the long-term effects of the interventions were also included in the present study. As reported in the supplement, we did not find an impact of interventions on the causal attributions of exam outcomes, which measured how much students attributed their success and failure in school to internal (e.g., own responsibility and engagement) or external factors (e.g., question framing of exams, peers, teachers) and how much they considered that they were the consequence of work or talent. Similarly, we did not find any effects of interventions on challenge seeking or anticipated and obtained mathematics scores. These null results are not surprising, because the effect size of mindset interventions on these secondary long-term outcome variables are generally measured in bigger samples (Huillery, 2021, Rege et al., 2020) and over a longer period of time. For example, even if students start to adopt a growth mindset after having participated in a mindset intervention, they need time to increase their effort investment and show an improvement in their skills (Walton et al., 2018). This eventually leads to an improvement in school performance, but in the long term. In our study, mindsets were measured at baseline and then a

second time, only a few weeks after the interventions. It is thus possible that the results would have been different if the questionnaires had been completed later during the academic school year.

Previous studies have also looked at the moderating role of inter-individual differences between the students, such as achievement level (Huillery et al., 2021), socio-economic background (Sisk et al., 2018), and sex (Gouédard, 2020; Huillery et al., 2021). Notably, students who are at a high risk of school dropout, low achieving, and from underprivileged backgrounds are more responsive to mindset interventions. Our sample size did not allow us to conduct sub-group inter-individual difference analyses. Our data were collected directly in the field and were not part of a pre-existing database. Thus, the enrollment of each individual participant required parental consent. Moreover, due to drop out between testing timepoints, the sub-sample for within-participant comparisons across testing time points was much smaller than the total sample of participants recruited for the study. It is thus possible that effect sizes would have been different if the data for both time points had been collected across the entire sample.

Overall, our results suggest that delivering a short intervention to teachers can provide a good strategy to increase the mindset of middle school students from underprivileged areas. This finding is important, because adding a short intervention for teachers does not significantly increase the cost of growth mindset interventions and could be a cost-effective solution to further increase the impact of the program.

- Aronson, J., Fried, C. B., & Good, C. (2002). Reducing the effects of stereotype threat on African American college students by shaping theories of intelligence. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38(2), 113-125. <https://doi.org/10.1006/jesp.2001.1491>
- Bettinger, E., Ludvigsen, S., Rege, M., Solli, I. F., & Yeager, D. (2018). Increasing perseverance in math: Evidence from a field experiment in Norway. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 146, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2017.11.032>
- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Implicit Theories of Intelligence Predict Achievement Across an Adolescent Transition: A Longitudinal Study and an Intervention. *Child Development*, 78(1), 246–263. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x>
- Brauer, M., & McClelland, G. (2005). L'utilisation des contrastes dans l'analyse des données: Comment tester les hypothèses spécifiques dans la recherche en psychologie?. *L'année Psychologique*, 105(2), 273-305. <https://doi.org/10.3406/psy.2005.29696>
- Da Fonseca, D., Schiano-Lomoriello, S., Cury, F., Poinso, F., Rufo, M., & Therme, P. (2007). Validité factorielle d'un questionnaire mesurant les théories implicites de l'intelligence (TIDI). *L'Encéphale*, 33(4), 579-584. [https://doi.org/10.1016/S0013-7006\(07\)92056-4](https://doi.org/10.1016/S0013-7006(07)92056-4)
- Duru-Bellat, M. (2010). La mixité à l'école et dans la vie, une thématique aux enjeux scientifiques forts et ouverts. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (171), 9-13. <https://doi.org/10.4000/rfp.1861>
- Dweck, C. S. (1999). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia: Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315783048>
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. New York: Random House.
- Good, C., Aronson, J., & Inzlicht, M. (2003). Improving adolescents' standardized test performance: An intervention to reduce the effects of stereotype threat. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 24(6), 645-662. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2003.09.002>
- Goudeau, S., & Cimpian, A. (2021). How do young children explain differences in the classroom? Implications for achievement, motivation, and educational equity. *Perspectives on Psychological Science*, 16(3), 533–552. <https://doi.org/10.1177/1745691620953781>
- Gouédard, P. (2021). *Sky's the Limit: Growth Mindset, Students, and Schools in PISA*. PISA 2018. OECD Publishing.

Gunderson, E. A., Gripshover, S. J., Romero, C., Dweck, C. S., Goldin-Meadow, S., & Levine, S. C. (2013). Parent praise to 1- to 3-year-olds predicts children's motivational frameworks 5 years later. *Child Development*, 84(5), 1526–1541. <https://doi.org/10.1111/cdev.12064>

Gunderson, E. A., Hamdan, N., Sorhagen, N. S., & D'Esterre, A. P. Who Needs Innate Ability to Succeed in Math and Literacy? Academic-Domain-Specific Theories of Intelligence About Peers Versus Adults. <https://doi.org/10.1037/dev0000282>

Gutshall, C. A. (2016). Student Perceptions of Teachers' Mindset Beliefs in the Classroom Setting. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 6(2), 135-135. <https://doi.org/10.5539/jedp.v6n2p135>

Harris, P. A., Taylor, R., Thielke, R., Payne, J., Gonzalez, N., & Conde, J. G. (2009). Research electronic data capture (REDCap)—a metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. *Journal of biomedical informatics*, 42(2), 377-381. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2008.08.010>

Harris, P. A., Taylor, R., Minor, B. L., Elliott, V., Fernandez, M., O'Neal, L., McLeod, L., Delacqua, G., Delacqua, F., Kirby, J., Duda, S. N., & REDCap Consortium (2019). The REDCap consortium: Building an international community of software platform partners. *Journal of biomedical informatics*, 95, 103208. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2019.103208>

Huillery, E., Bouguen, A., Charpentier, A., Algan, Y., & Chevallier, C. (2021). The role of mindset in education: a large-scale field experiment in disadvantaged schools.

King, R. B. (2020). Mindsets are contagious: The social contagion of implicit theories of intelligence among classmates. *British Journal of Educational Psychology*, 90(2), 349-363. <https://doi.org/10.1111/bjep.12285>

Kruschke, J. K. (2013). Bayesian estimation supersedes the t test. *Journal of Experimental Psychology: General*, 142(2), 573. <https://doi.org/10.1037/a0029146>

Leslie, S. J., Cimpian, A., Meyer, M., & Freeland, E. (2015). Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Science*, 347(6219), 262-265. <https://doi.org/10.1126/science.1261375>

Paunesku D, Walton GM, Romero C, Smith EN, Yeager DS, Dweck CS. Mind-set interventions are a scalable treatment for academic underachievement. *Psychol Sci*. 2015 Jun;26(6):784-93. <https://doi.org/10.1177/0956797615571017>

RStudio Team (2020). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/>.

Rattan, A., Good, C., & Dweck, C. S. (2012). “It's ok — Not everyone can be good at math”: Instructors with an entity theory comfort (and demotivate) students. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(3), 731–737. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2011.12.012>

Rege, M., Hanselman, P., Solli, I. F., Dweck, C. S., Ludvigsen, S., Bettinger, E., Crosnoe, R., Muller, C., Walton, G., Duckworth, A., & Yeager, D. S. (2021). How can we inspire nations of learners? An investigation of growth mindset and challenge-seeking in two countries. *American Psychologist*, 76(5), 755–767. <https://doi.org/10.1037/amp0000647>

Sarrasin, J. B., Nenciovici, L., Foisy, L. M. B., Allaire-Duquette, G., Riopel, M., & Masson, S. (2018). Effects of teaching the concept of neuroplasticity to induce a growth mindset on motivation, achievement, and brain activity: A meta-analysis. *Trends in neuroscience and education*, 12, 22-31. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2018.07.003>

Schroder, H. S., Fisher, M. E., Lin, Y., Lo, S. L., Danovitch, J. H., & Moser, J. S. (2017). Neural evidence for enhanced attention to mistakes among school-aged children with a growth mindset. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 24, 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.01.004>

Shim, S. S., Cho, Y., & Cassady, J. (2013). Goal structures: The role of teachers' achievement goals and theories of intelligence. *The Journal of Experimental Education*, 81(1), 84-104. <https://doi.org/10.1080/00220973.2011.635168>

Sisk, V. F., Burgoyne, A. P., Sun, J., Butler, J. L., & Macnamara, B. N. (2018). To what extent and under which circumstances are growth mind-sets important to academic achievement? Two meta-analyses. *Psychological science*, 29(4), 549-571. <https://doi.org/10.1177/0956797617739704>

Walton, G. M., & Yeager, D. S. (2020). Seed and soil: Psychological affordances in contexts help to explain where wise interventions succeed or fail. *Current Directions in Psychological Science*, 29(3), 219–226. <https://doi.org/10.1177/0963721420904453>

Yeager, D. S., & Walton, G. M. (2011). Social-psychological interventions in education: They're not magic. *Review of Educational Research*, 81(2), 267–301. <https://doi.org/10.3102/0034654311405999>

Yeager, D., Walton, G., & Cohen, G. L. (2013). Addressing achievement gaps with psychological interventions. *Phi Delta Kappan*, 94(5), 62-65. <http://dx.doi.org/10.1177/003172171309400514>



Yeager, D. S., Romero, C., Paunesku, D., Hulleman, C. S., Schneider, B., Hinojosa, C., Lee, H. Y., O'Brien, J., Flint, K., Roberts, A., Trott, J., Greene, D., Walton, G. M., & Dweck, C. S. (2016). Using design thinking to improve psychological interventions: The case of the growth mindset during the transition to high school. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 374–391.

<https://doi.org/10.1037/edu0000098>

Yeager, D.S., Hanselman, P., Walton, G.M. et al. A national experiment reveals where a growth mindset improves achievement. *Nature* 573, 364–369 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1466-y>

Yeager DS, Carroll JM, Buontempo J, Cimpian A, Woody S, Crosnoe R, Muller C, Murray J, Mhatre P, Kersting N, Hulleman C, Kudym M, Murphy M, Duckworth AL, Walton GM, Dweck CS. Teacher Mindsets Help Explain Where a Growth-Mindset Intervention Does and Doesn't Work. *Psychol Sci*. 2022 Jan;33(1):18-32. <https://doi.org/10.1177/09567976211028984>

Zeng, G., Hou, H., & Peng, K. (2016). Effect of growth mindset on school engagement and psychological well-being of Chinese primary and middle school students: The mediating role of resilience. *Frontiers in Psychology*, 7, Article 1873. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01873>

## **Supplementary Information**

### **Delivering mindset interventions to teachers as an efficient way to leverage the impact of mindset intervention**

Léa Tân Combette<sup>1,2</sup>, Jean-Yves Rotgé<sup>1,3</sup>, Céline Darnon<sup>4\*</sup>, and Liane Schmidt<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Control-Interoception-Attention Team, Institut du Cerveau (ICM), INSERM UMR 1127, CNRS UMR 7225, Sorbonne Université, Paris, France

<sup>2</sup> Energie Jeune Association, Paris, France

<sup>3</sup> Service de Psychiatrie d'Adultes, APHP Sorbonne Université, site Pitié-Salpêtrière, Paris, France

<sup>4</sup> LAPSCO, Université Clermont Auvergne, Clermont-Ferrand, France

\* equal contribution

Corresponding authors:

lea.combette@gmail.com

liane.schmidt@icm-institute.org

## Supplementary Information

### 1. Additional collected data<sup>1</sup>

#### 1.1. Perception of teachers' mindset

The perception of the teachers' mindset was measured using the same items as those for the students' mindset (Growth mindset scale for T1, TIDI for T2), except that "*I think*" was replaced by "*My math teacher thinks*". Scores were calculated in the same way as for the students' mindset, resulting in four scores (perception of teacher's intelligence mindset T1, perception of teacher's intelligence mindset T2, perception of teacher's math mindset T1, perception of teacher's math mindset T2), ranging from 0 (perception of a fixed mindset) to 1 (perception of a growth mindset).

#### 1.2. Causal attributions\*

Two questions measured the perception of the relative impact of work and talent on math scores. Students indicated from 0 (totally disagree) to 100 (totally agree) in what proportion they agreed with the following statements: "*When a student has low scores in math, it usually means that (s)he did not work enough*", "*When a student has low scores in math, it usually means that (s)he is not talented enough*". The relative weight of work compared to talent was then calculated by dividing the score for the first question by the score for the first question plus the score for the second question. A score of 0 indicates that the student thinks that work has no impact on math scores and a score of 100 indicates that the student thinks that talent has no impact on math scores in.

Two other questions measured the relative impact of personal and external factors on math scores. Students indicated from 0 (totally disagree) to 100 (totally agree) in what proportion they agreed with the following statements: "*When students have low scores in math, it is usually linked to their own responsibility*", "*When students have low scores in math, it is usually linked to external factors, such as, for example, unclear questions, unclear instructions or teachers' explanations, or other students' behavior*". The relative weight of personal compared to external factors was then calculated by dividing the score for the first question by the score for the first question plus the score for the second question. A score of 0 indicates that the student thinks that personal factors do not have an impact on math scores and a score of 100 indicates that the student thinks external factors do not have an impact on math scores.

#### 1.3. Challenge seeking

Challenge seeking was measured by a task inspired by the classical make-a-math-worksheet task (Yeager et al., 2016; Bettinger et al., 2018; Rege et al., 2021). Students were told that if there was time at the end of the experiment, they would do math exercises on the computer. Students had to then choose

---

<sup>1</sup> Data with an asterix were also collected for teachers but were not analyzed due to the small number of respondents.

## **Supplementary Information**

the one they wanted to do from among six worksheets. All worksheets consisted of 10 math exercises, but differed by difficulty: Worksheet 1 (10 easy questions), Worksheet 2 (6 easy questions, 2 middle level of difficulty questions, 2 challenging questions), Worksheet 3 (4 easy questions, 3 middle level of difficulty questions, 3 challenging questions), Worksheet 4 (3 easy questions, 3 middle level of difficulty questions, 4 challenging questions), Worksheet 5 (2 easy questions, 4 middle level of difficulty questions, 4 challenging questions), Worksheet 6 (10 challenging questions). The students' score for challenge seeking ranged from 1 (avoiding challenge) to 6 (seeking challenge). At the end of the data collection, the students did not receive the worksheet but their verbatim responses during the second data collection showed that they still believed in the cover story at T2.

### **1.4. Self-reported school behavior and achievement level**

Students were asked to indicate the number of sanctions they had received during the previous four weeks for misbehavior and how much time they had spent on math homework during the previous week. However, numerous students did not understand these questions and indicated the number of sanctions they had received since the beginning of the year instead of during the last four weeks or the time spent in math classes instead of time spent on homework. This misunderstanding was likely to have a large impact on the responses and it was not possible to be sure of who had truly understood the question. These data were thus not included in the analyses.

### **1.5. Score in mathematics**

The math level of the students was assessed through a standardized math exam. At T1, we used the math exam of the 2018 French national evaluation. At T2, the same questions were presented but the values and instructions were slightly changed. For example, at T1, students had to read a diagram about the diet of foxes, whereas at T2, the diagram concerned the diet of owls, with the same number of food items but different food names and proportions. A score of 0 indicated that the participants gave no correct answers for the test and a score of 1 that gave all correct answers. Students were told that they would not receive any feedback on their score and that this test would not have an impact on their school score in math.

### **1.6. Anticipation of scores and improvement**

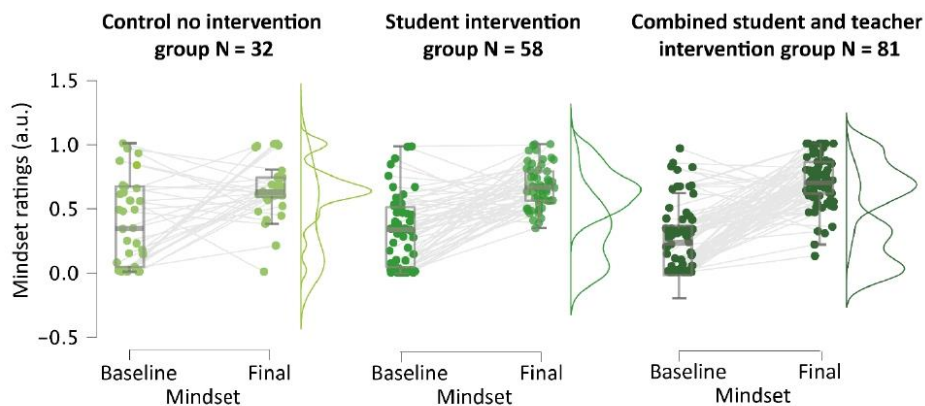
Before passing the test, participants had to indicate the score they expected to obtain on a scale of 0 to 20 (anticipation of the score). After the test, they had to indicate, using the same scale, the score they thought they would obtain if they did the test again after a training phase.

## Supplementary Information

### 2. Supplementary results for students

#### 2.1. Level of the initial mindset

We compared the initial mindset between the two extreme groups (no intervention versus combined intervention for students and teachers) using a t-test. The results showed a non-significant trend ( $t(46) = -1.97, p = 0.05$ ) for which we further explored the plausibility relative to the null hypothesis by conducting Bayesian estimations (Kruschke 2013). Bayesian t-tests provided anecdotal evidence in favor of a true difference (Bayes factor (BF) = 1.57). Interestingly, anecdotal evidence was also found after comparing the mindsets of groups adopted after the interventions (BF = 1.11), but in the opposite direction (i.e., stronger growth mindsets in the combined intervention than in the control or no intervention conditions).



**Figure SI.1. Initial and final mindsets for each group. Only anecdotal evidence of initial differences in mindsets between students in the control group and those in the combined intervention group were found.**

#### 2.2. Impact of interventions on the perception of teachers' mindsets

The first contrast was marginal and did not reach significance ( $F(1, 167) = 3.52, p = 0.06$ ). The residual contrast was non-significant ( $F(1, 167) = 0.86, p = 0.36$ ). Similarly, the results for the perception of the teachers' math mindsets were marginal and non-significant for both the first ( $F(1, 167) = 3.15, p = 0.08$ ) and second ( $F(1, 167) = 0.34, p = 0.56$ ) contrasts.

#### 2.3. Impact of interventions on causal attributions

## Supplementary Information

**Work versus talent.** Interestingly, the first contrast was non-significant ( $F(1, 151) = 0.01, p = 0.93$ ), but the second was ( $F(1, 151) = 4.19, p = 0.04$ ), suggesting that causal attributions of students in the student intervention group changed less between T1 and T2 than those of the students in the two groups.

**Student behavior versus external factors.** Neither the first ( $F(1, 165) = 0.04, p = 0.84$ ) nor second ( $F(1, 165) = 0.43, p = 0.51$ ) contrast were significant for student behavior versus external factors.

### 2.4. Challenge seeking

Neither the first ( $F(1, 168) = 0.60, p = 0.44$ ) nor second ( $F(1, 168) = 0.97, p = 0.33$ ) contrast were significant for challenge seeking.

### 2.5. Anticipated and actual scores in math

Neither the first ( $F(1, 164) = 0.08, p = 0.78$ ) nor second ( $F(1, 164) = 0.03, p = 0.87$ ) contrast were significant for the change in anticipated scores.

Similarly, the first ( $F(1, 168) = 1.70, p = 0.19$ ) and second ( $F(1, 168) = 1.20, p = 0.27$ ) contrasts were non-significant for the change in anticipated improvement.

No significant difference was found for the scores for the standardized math test for contrast 1 ( $F(1, 162) = 0.64, p = 0.42$ ) or contrast 2 ( $F(1, 162) = 1.40, p = 0.24$ ).

## 2 - PROJET APPLIQUÉ 2 : Développement d'une intervention pour les parents

### 2.1 Introduction

Comme décrit plus tôt, les attitudes et croyances des parents peuvent influencer le mindset et les compétences scolaires de leur enfant. En effet, les enfants dont les parents ont un mindset malléable sont plus susceptibles de développer, eux aussi, un mindset malléable (Northrop, 2014; Matthes & Stoeger, 2018; Cheng et al., 2017). De plus, les parents ayant un mindset malléable ont tendance à adopter des comportements plus adaptés lorsque leur enfant rencontre des difficultés pendant les apprentissages (Moorman & Pomerantz, 2010). Les croyances des parents concernant les erreurs semblent également avoir un impact sur le mindset des élèves. Une étude de 2016 montre que les enfants dont les parents pensent que faire des erreurs a un impact négatif sur leur motivation sont plus susceptibles de développer un mindset fixe (Haimovitz and Dweck, 2016). Enfin, les comportements d'encouragement des parents peuvent également influencer le mindset de leur enfant comme le montre l'étude de Gunderson et al. (2018) révélant que les enfants encouragés pour leurs efforts plutôt que pour leurs réussites ont de meilleurs résultats scolaires et une représentation plus malléable de leur intelligence. Étant donné l'impact de l'environnement des élèves sur l'efficacité des interventions mindset (Walton & Yeager, 2020), il est possible que le mindset et les attitudes des parents impactent l'efficacité d'une intervention mindset. Pour cette raison nous avons décidé de développer une courte intervention mindset à destination des parents des élèves recevant les interventions Énergie Jeunes. En plus d'aider les parents à adopter une représentation positive des erreurs et à développer un mindset malléable, notre intervention parents vise également à réduire la distance perçue entre le collège et la famille. Différentes études ont mis en évidence que le fait de montrer un intérêt particulier pour les familles et de prendre le temps de communiquer avec elles permet d'augmenter les résultats scolaires des élèves (McKnight, Venkateswaran, Laird, Robles & Shalev , 2017; Ilhan, Ozfidan & Yilmaz, 2019; Wright, Shields, Black & Waxman, 2018). Cette prise de contact semble particulièrement pertinente dans le contexte français dans lequel les interactions entre personnel enseignant et parents

sont souvent délicates et réduites au minimum nécessaire (Akkari & Changkakoti, 2009).

## **2.2 L'intervention**

L'Intervention Parent est inspirée des interventions mindset classiques (Yeager et al., 2019) et des interventions visant à réduire la distance perçue entre école et famille (McKnight et al., 2017; Wright et al., 2018). L'intervention est composée de trois étapes.

- **Appel téléphonique 1**

Le premier appel permet aux volontaires de faire connaissance avec la famille et de briser la glace. Les parents sont informés de la confidentialité de l'appel, ce qui leur permet de s'exprimer librement. Les volontaires posent aux parents des questions sur leur enfant (âge, nombre de frères et sœurs) et sur son parcours scolaire (difficultés, solutions testées ou envisagées). À la fin de ce premier appel, le volontaire informe le parent de la date à laquelle l'association anime des interventions dans la classe de son enfant et lui propose de recevoir une vidéo spécialement créée pour les parents de collégiens.

- **Vidéo**

Si le parent accepte de recevoir la vidéo, cette dernière est envoyée directement sur son smartphone. Cette vidéo a été créée comme une intervention mindset. Au début de la vidéo, une voix off demande aux parents de se rappeler une activité qui était, au départ, compliquée pour eux mais qu'ils ont finalement réussi à accomplir grâce à de l'entraînement (par exemple une recette de cuisine ou du bricolage). Ensuite, la voix off de la vidéo explique aux parents que leur enfant n'a pas encore assez de recul pour se rendre compte que l'entraînement est la clé de la réussite et que faire des erreurs fait partie du processus d'apprentissage. À la fin de la vidéo, sont présentés des exemples de comportements aidant les enfants à comprendre qu'ils peuvent s'améliorer et à rester motivés.

- **Appel téléphonique 2**

Le deuxième appel, présenté comme un débriefing de la vidéo, permet aux parents de s'appropriier les messages qui y sont présentés. Cette méthode est inspirée du protocole "saying-is-believing" (Higgins, 1999). Premièrement, les parents sont invités à partager ce qu'ils ont pensé de la vidéo. Ensuite, le volontaire demande au parent



s'il pense que son enfant a conscience que son intelligence peut augmenter et que faire des erreurs est tout à fait normal. Suite à cela, le parent est incité à trouver une activité dans laquelle son enfant a déjà fait des progrès avec de l'entraînement. Enfin les parents sont invités à réfléchir, à partir de la vidéo, à des comportements qu'ils souhaiteraient développer pour aider leur enfant à rester motivé.

Tous les appels sont passés par des volontaires ayant participé à une formation de trois heures, et sont entièrement scriptés, permettant ainsi de s'assurer que le contenu des appels est comparable d'un appel à l'autre. Ces appels sont passés au plus tôt quelques jours avant la première intervention dans la classe de l'enfant et au plus tard quelques jours avant la dernière intervention.



**Figure 3.1** La vidéo de l'intervention est disponible au lien suivant :

<https://www.youtube.com/watch?v=o8nRn9Z7Yt0>

### **2.3. Pilote 1 : Adhésion des parents au dispositif**

Un premier pilote a été mené en 2020 à la sortie du premier confinement lié à la pandémie de COVID-19. Pour ce premier pilote, aucun volontaire n'avait encore été formé. Tous les appels ont donc été passés par l'expérimentateur. Le premier objectif

de ce pilote était de tester (1) la façon dont les parents perçoivent le dispositif et (2) la bonne compréhension des messages de la vidéo.

### **2.3.1 Protocole**

Deux établissements volontaires ont proposé aux parents qui le souhaitent d'être contactés par l'association dans le cadre des interventions Énergie Jeunes que recevait leur enfant au Collège. Il est important de noter que la période à laquelle le pilote a été mené était une période extrêmement difficile pour les établissements scolaires qui devaient gérer le retour en classe de certains élèves après le premier confinement, tout en assurant une continuité pédagogique de ceux restés en distanciel. S'ajoutait à cela la mise en place des mesures logistiques de limitation de propagation du virus dans les établissements. Il n'était donc pas possible de déployer une expérimentation pilote de plus grande ampleur qui aurait demandé aux principaux plus de communication avec les parents en amont. En tout, 9 parents ont été appelés.

Deux variables d'intérêt ont été analysées. Concernant l'accueil de l'intervention, la variable d'intérêt était le nombre de parents acceptant de recevoir la vidéo et le second appel. L'investissement en temps est généralement utilisé comme un indice d'adhésion aux dispositifs (Darnon, Smeding & Redersdorff, 2018). Concernant la compréhension des messages de la vidéo, l'indice utilisé était la reformulation des messages lors du second appel.

### **2.3.2 Résultats du pilote 1**

#### *Accueil de l'intervention*

Parmi les 9 parents appelés, tous ont accepté de recevoir la vidéo et de planifier un second appel. Finalement, 2 parents n'ont pas répondu au second appel, menant à 7 parents sur 9 ayant reçu l'intervention complète. Parmi les parents contactés, plusieurs (n= 3) ont fait part de leur enthousiasme vis-à-vis du dispositif par de chaleureux remerciements à la fin de l'appel. Enfin, un parent a déclaré spontanément avoir été rassuré par la vidéo qui lui confirmait l'intérêt d'encourager son enfant à continuer à faire des efforts même si ses efforts ne résultaient pas encore en une augmentation de résultats.

#### *Bonne compréhension des messages de la vidéo*

Les échanges avec les parents laissaient paraître une bonne compréhension des messages de la vidéo, y compris par les parents réticents ou à l'attitude initialement moqueuse vis-à-vis de leur enfant (n = 1).

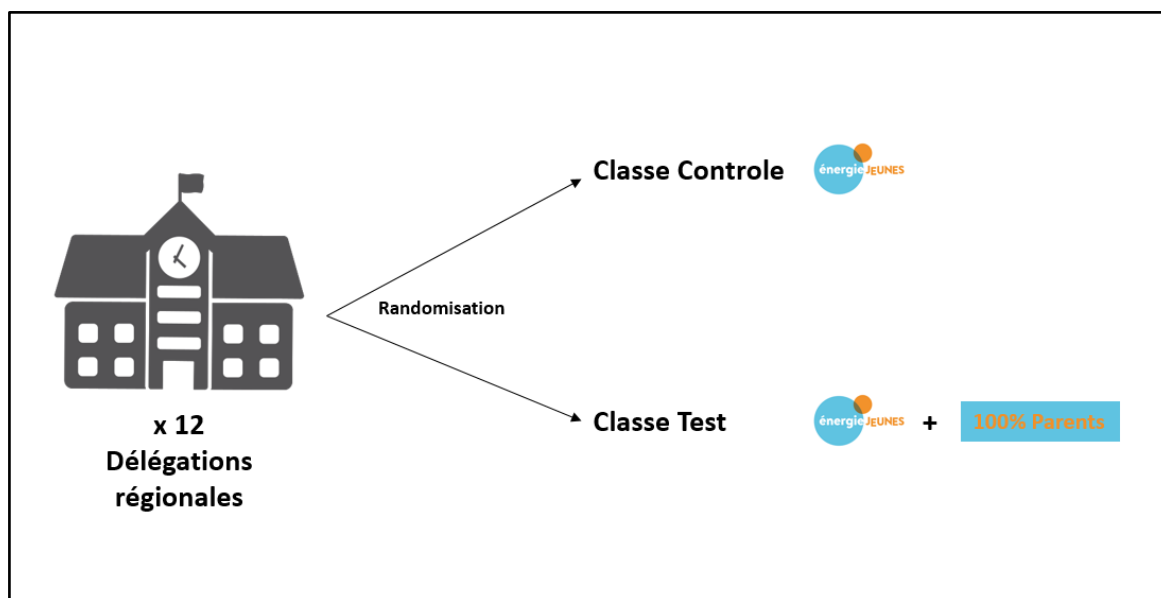
Quelques difficultés ont également été relevées et ont permis d'améliorer le protocole, notamment le script. Beaucoup de parents ont eu tendance à digresser et à vouloir aborder des sujets non reliés à la vidéo et pouvant mettre en difficulté les volontaires. Par exemple, certains parents ont amené la discussion sur le handicap de leur enfant ou ont dénigré leur enfant ou l'équipe enseignante. Pour contrer cette difficulté, un script supplémentaire a été créé pour permettre aux bénévoles de revenir au script initial et de répondre aux questions des parents sans dénigrer le parent, l'enfant ou l'équipe enseignante ni à avoir à s'exprimer sur des sujets scientifiques qu'ils ne maîtrisent pas.

#### **2.4. Pilote 2 : Possibilité de déploiement au niveau national**

L'objectif de ce second pilote était de tester la viabilité du déploiement de l'intervention à l'échelle nationale et d'analyser de premiers indices de son efficacité pour améliorer l'impact des interventions Énergie Jeunes. Plus précisément, nous voulions savoir (1) s'il serait possible de déployer facilement ce dispositif à l'échelle nationale, (2) si ce déploiement augmenterait la probabilité que les enfants échangent avec leurs parents à propos des messages véhiculés lors des interventions en classe et (3) si ce déploiement augmenterait l'adoption, par les élèves, d'un mindset malléable.

##### **2.4.1 Protocole**

L'association disposant de douze délégations régionales, le dispositif a été présenté aux délégués régionaux de l'association afin d'être déployé dans un collège par délégation. Dans chacun de ces collèges, deux classes de même niveau devaient être sélectionnées pour participer à l'expérimentation puis l'une de ces classes devait être tirée au sort pour participer au projet Intervention Parent. Dans cette classe, tous les élèves recevaient l'intervention et tous les parents recevaient l'Intervention Parents (sauf refus de leur part). Dans la classe contrôle du même établissement, tous les élèves recevaient l'intervention, mais aucune communication entre l'association et les parents n'était établie.



**Figure 3.2** Design expérimental de l'étude Parents

Lors de la troisième et dernière intervention de l'association dans les classes, un questionnaire de satisfaction anonyme était distribué aux élèves. Ce questionnaire de satisfaction est composé de six questions sur : l'adhésion des élèves au contenu des interventions ("J'ai appris des choses intéressantes", réponses sur une échelle de 1 pas du tout à 4 totalement), le partage du contenu des interventions avec la famille ("J'ai parlé à ma famille de ce que j'ai appris", réponses binaire Oui/Non), leur sentiment d'autoefficacité ("Je pense qu'en m'entraînant davantage, je pourrais encore m'améliorer", réponses sur une échelle de 1 pas du tout à 4 totalement), leur intention de faire des efforts ("J'ai décidé de faire davantage d'efforts pour m'améliorer au Collège", réponses sur une échelle de 1 pas du tout à 4 totalement), le changement des habitudes ("J'ai pris une nouvelle habitude. Si oui, laquelle", réponses binaire Oui/Non et champ libre pour s'exprimer sur leur nouvelle habitude), et l'observation des progrès accomplis ("J'ai commencé à faire des progrès", réponse binaire Oui/Non, si les élèves répondent "oui", il leur est alors demandé "Comment vois-tu ces progrès" puis trois réponses sont proposées : "Je suis plus à l'aise en cours", "J'ai de meilleures notes" et "Je suis moins stressé(e)", pour chacune de ces options l'élève pouvait cocher ou non la réponse proposée). Parmi ces questions, deux variables étaient particulièrement intéressantes pour ce pilote : la question sur les échanges avec la famille et celle sur l'auto-efficacité. Les réponses à ces questions devaient être comparées entre les classes test et les classes contrôle.

Ce pilote 2 a été déployé durant l'année scolaire 2021-2022. L'été 2021 laissait en effet présumer d'une diminution des contaminations au COVID-19 en France simplifiant la logistique pour les établissements scolaires et les pôles logistiques de l'association. Malheureusement, contrairement à ce qui était anticipé et en lien avec la plus grande contagion du variant Omicron, un nouveau pic de COVID-19 a frappé la France durant l'hiver 2021-2022 et les consignes sanitaires des établissements scolaires ont fait l'objet de nombreux changements durant cette période.

#### **2.4.2 Résultats du pilote 2**

##### *Possibilité de déploiement à l'échelle nationale*

Le nombre d'établissements inclus durant l'année 2021-2022 était plus faible que prévu. Au total, 7 des 12 délégations régionales n'ont pas participé à l'expérimentation. Les cinq autres délégations ont chacune trouvé un collège acceptant de participer. Parmi ces cinq délégations, deux n'ont pas respecté le protocole prévu. L'inclusion des parents ne s'y est pas faite, comme prévu, par défaut, mais sur la base du volontariat. Cette modification du protocole était liée à une mauvaise compréhension du protocole ( $n_{\text{établissement}} = 1$ ) et à une demande du principal d'un établissement ( $n_{\text{établissement}} = 1$ ). Dans ces établissements, seul un faible nombre de parents a pu être appelé ( $n_{\text{parent}} = 3$  pour l'établissement 1 et  $n_{\text{parent}} = 7$  pour le deuxième établissement). Dans l'un des établissements ayant respecté le protocole d'inclusion, l'option par défaut n'a étonnamment pas aidé à inclure plus de parents, car vingt des vingt-cinq parents ont refusé d'être contactés. Dans un autre établissement, un seul parent sur 24 a refusé d'être contacté, 2 ont refusé de recevoir la vidéo et le second appel, et 13 parents ayant accepté de recevoir la vidéo n'ont finalement pas pu être joints pour le second appel, amenant à un total de 8 parents sur 24 ayant reçu l'intervention complète. Enfin, le dernier établissement est celui dans lequel le plus grand nombre de parents a reçu l'intervention complète. Sur vingt-huit élèves, quatorze parents ont refusé d'être contactés. Les quatorze autres parents ont pu recevoir l'intervention complète.

Collège	Protocole d'inclusion des parents	Intervention acceptée / non refusée	Refus vidéo	Perdus entre appel 1 et 2	Appel complet
Collège 1	Par défaut	14 (14 refus)	0	0	14
Collège 2	Par défaut	23 (1 refus)	2	13	8
Collège 3	Par défaut	5 (20 refus)	0	2	3
Collège 4	Demande	3	0	0	3
Collège 5	Demande	7	0	2	5
Collèges 6-12	X	X	X	X	X

**Tableau 3.1** L'inclusion de 12 collèges était prévue pour le Pilote 2. Au final seuls 5 collèges ont été inclus et le taux de parents assistant aux deux interventions est très faible (moyenne = 26.8%)

### *Premiers indices de l'efficacité de l'Intervention Parents*

Les questionnaires étant anonymes, l'analyse prévue mesurait l'impact de l'intention de traiter et non l'impact de l'intervention chez les participants traités (Dettori & Norvel, 2020). Néanmoins, sur l'ensemble des cinq établissements participants, seuls 26.8% des parents des classes tests ont reçu l'intervention entière. Autrement dit, dans les classes tests, les parents n'ayant pas participé à l'Intervention Parents complète étaient environ trois fois plus nombreux que les parents ayant participé à l'intervention complète. Dans ce contexte, l'analyse statistique n'aurait pas permis de réellement comprendre l'impact de l'intervention. Néanmoins, il est intéressant de noter que dans l'établissement dans lequel la moitié des parents de la classe test a participé aux deux appels, 59% des élèves de cette classe test déclarent avoir parlé des interventions avec leur famille contre 39% dans la classe contrôle. Ce résultat est encourageant, bien que l'inclusion d'autres établissements soit nécessaire pour réellement pouvoir connaître l'impact de l'Intervention Parents.

## 2.5 Discussion

La littérature scientifique suggère qu'aider les parents à adopter un mindset malléable et à véhiculer une représentation positive des erreurs impacterait positivement le mindset et la réussite scolaire de leurs enfants (Moorman et Pomerantz, 2010 ; Gunderson et al., 2013 ; Gunderson et al., 2018). Dans ce projet, une intervention psychosociale innovante a été créée afin d'aider les parents des enfants recevant les interventions Énergie Jeunes à soutenir les efforts de leur enfant et à les inciter à adopter un mindset malléable. Les résultats du premier pilote mené sur neuf parents volontaires montrent une perception positive de l'intervention par les parents et une bonne compréhension des messages véhiculés. Néanmoins, les résultats d'un second pilote mené au sein de douze délégations régionales révèlent des difficultés à déployer le programme à l'échelle nationale. Ces difficultés ont été rencontrées à différentes étapes du déploiement.

Une première difficulté rencontrée est le refus de certains délégués régionaux de l'association de déployer le projet dans leur région. Si certains délégués régionaux ont avancé des raisons liées à la situation sanitaire, certains ont refusé de participer au projet alors que les moyens logistiques leur auraient permis de le faire. La théorie de l'autodétermination (Deci & Ryan, 2012) apporte un cadre d'analyse intéressant pour mieux comprendre ce refus. D'après cette théorie, pour que les employés soient motivés, les activités doivent répondre à trois besoins psychologiques fondamentaux : le besoin d'autonomie, le sentiment de compétence et le besoin de lien social. Concernant l'autonomie, les délégués régionaux avaient la possibilité de choisir les collègues auxquels présenter le projet. Néanmoins, ils n'ont été que très peu (voire pas) inclus durant la conception du protocole et il leur était demandé de présenter un projet aux établissements de leur région, sans réellement pouvoir donner leur avis sur ce projet. Il est donc possible que ce manque d'espace d'expression ait menacé leur sentiment d'autonomie dans ce projet et ait créé de la réactance. Concernant le besoin de compétence, le powerpoint de présentation du projet aux établissements était fourni aux régions et une formation de 3 heures a été créée pour former les bénévoles à passer les appels. Cependant, certains délégués régionaux ont exprimé leur inquiétude quant aux possibles questions des établissements scolaires sur les théories sous-jacentes. Il est donc possible que la sensation d'un fossé trop large entre leurs connaissances scientifiques et les connaissances possiblement attendues

lors des présentations du projet ait participé à la réaction négative de certains délégués. Enfin, chaque délégation régionale devait proposer le projet aux établissements de sa région et était en contact uniquement avec l'équipe nationale s'occupant du programme pédagogique. Il est donc possible que le manque d'interactions avec des collègues, eux aussi chargés de présenter le projet aux établissements, ait impacté la motivation à participer au projet. Différentes initiatives peuvent être envisagées pour améliorer l'adhésion des délégués régionaux au projet. Tout d'abord, les scripts ont été améliorés en fonction des retours des volontaires formés et ayant passé les appels lors du pilote 2. De plus, il a été communiqué aux délégués régionaux que le format de déploiement pourrait être adapté aux spécificités des régions, une fois l'expérimentation terminée. Ces deux initiatives devraient aider à augmenter leur sentiment d'autonomie. Enfin, afin d'augmenter le sentiment de compétence et le lien social, des réunions interrégionales pourraient être organisées pour permettre aux différentes régions d'échanger sur leur stratégie de déploiement, les difficultés rencontrées et la façon dont certaines régions ont réussi à les surmonter.

Dans d'autres régions, ce sont les établissements scolaires qui ont refusé le déploiement du dispositif. Les arguments avancés étaient majoritairement liés au fait que ce projet ajoutait une charge logistique (liée à la distribution des notes d'information aux parents et à l'envoi à l'association des coordonnées des parents n'ayant pas refusé) difficilement assumable en plus de la charge logistique immense qui leur était imposée par la pandémie. Il est donc possible que l'adhésion des établissements à cette expérimentation augmente d'elle-même lorsque les collègues seront moins impactés par la pandémie de COVID-19.

Enfin, beaucoup de parents ont refusé de recevoir l'intervention. Habituellement, l'utilisation d'inclusion par défaut est une solution efficace pour augmenter le taux de participation (voir par exemple Clark, Utkus & Young, 2018 ; Friis et al., 2017). Ici, la participation des parents dans certains établissements reste très faible malgré l'utilisation de cette inclusion par défaut. Il est probable que le contexte dans lequel s'est déroulée l'intervention ait influencé le taux de participation. En effet, l'association Énergie Jeunes intervient dans les collèges défavorisés et les études menées pendant et peu après l'apparition de l'épidémie de COVID montrent que les ménages les plus précaires étaient les plus touchés par les conséquences économiques et logistiques



de la pandémie (Sanrey et al., 2021 ; Brandily, Brebion, Briole & Khoury, 2020). Il est possible qu'une première raison expliquant le refus de participer des parents ou l'impossibilité de les joindre pour le second appel soit liée à une surcharge de travail (rémunérateur ou domestique) consécutive à la pandémie. De plus, il semblerait que depuis la pandémie, les parents de certains collégiens aient adopté un comportement d'opposition envers toute démarche associée au monde scientifique. Une enquête de l'IPSOS menée en 2020 (Mercier & Tetaz, 2020) montre que la proportion de Français déclarant comprendre les enjeux scientifiques est en déclin depuis 2012 et que 58% des français interrogés pensent que les divergences de points de vue entre scientifiques seraient liées à des intérêts financiers privés. De plus, seulement 34% des Français interrogés déclarent penser que les scientifiques disent la vérité sur leurs travaux concernant le coronavirus. Il est donc possible que certains parents aient eu l'impression que leur enfant allait être le cobaye d'une expérience scientifique dont tous les ressorts ne leur étaient pas présentés clairement. Aussi, la mise en place du pass vaccinal sur la même période a été vécue par certains citoyens comme une privation de liberté (voir enquête SLAVACO, 2021). Dans ce contexte de privation perçue de liberté, il est possible qu'exprimer son refus de participer à une expérimentation soit une manière de restaurer un sentiment de liberté (Akhtar, Nadeem Akhtar, Usman, Ali & Iqbal Siddiqi, 2020). Plusieurs solutions peuvent être envisagées pour augmenter le taux de participation des parents. Une première solution vise à s'assurer que le discours de présentation de l'expérimentation au collège n'incite pas les équipes pédagogiques à mettre l'emphase sur le côté "expérimental" du projet. En effet, si les parents pensent que leur enfant est le cobaye d'une expérimentation, cela peut les inciter à refuser. En réalité, que l'expérimentation ait lieu ou non, leur enfant reçoit les interventions Énergie Jeunes. À la place, l'emphase devrait être mise sur la possibilité d'aider leur enfant à progresser et à rester motivé, intérêt partagé par un grand nombre de parents. Pour s'assurer de l'homogénéité des discours d'une région ou d'un établissement à l'autre, un chef de projet sera nommé pour accompagner les directeurs régionaux lors de la présentation du projet aux collèges et pour répondre aux questions des établissements et des parents.

Bien que les deux études pilotes menées dans ce projet ne permettent pas de conclure quant à l'efficacité du projet Intervention Parents, ces résultats sont tout de même

intéressants, car ils mettent en exergue la complexité de passer de la théorie à la pratique. En effet, bien que notre intervention s'inspire d'interventions déjà existantes, son déploiement n'a pas été simple et certaines difficultés ne semblent pas directement attribuables aux conditions sanitaires. L'analyse des freins au déploiement permet de mieux comprendre les contextes dans lesquels les interventions psychosociales sont les plus susceptibles d'être déployées correctement et donc d'avoir un impact sur les élèves.

## 3 - PROJET APPLIQUÉ 3 : Développement d'interventions pour les collèges ruraux

### 3.1. Introduction

L'association Énergie Jeunes déploie ses interventions mindset sur tout le territoire français métropolitain ainsi que dans deux DOM-TOMs. En 2020, l'association a décidé de renforcer son programme à destination des collèges ruraux. En effet, impacter le mindset des élèves de collèges ruraux semble être une mission importante car les résultats de l'étude PISA montrent que les élèves scolarisés en zone rurale sont plus susceptibles de développer un mindset fixe que leurs camarades scolarisés en zone urbaine (Gouédard, 2020). De plus, alors que le niveau scolaire entre élèves scolarisés en zone urbaine/périurbaine et élèves scolarisés en zone rurale est comparable, le nombre d'élèves envisageant de faire des études "ambitieuses" est nettement plus faible en zone rurale (Berlioux, Fouquet & Peltier, 2019). Il est important de noter à ce stade que parler de "zone rurale" serait réducteur car les rapports publiés ces dernières années mettent en lumière l'existence de "ruralités" (au pluriel) avec des différences observées d'une commune ou d'une région à l'autre en termes d'éloignement du domicile des villes de scolarisation et des lieux de culture (musées, activités sportives, Azéma & Mathiot, 2019; Brutel, 2022). Néanmoins, certaines similitudes sont retrouvées d'un établissement à l'autre, par exemple la question de la mobilité à la sortie du collège ou du lycée. L'objectif de cette mission était donc de comprendre quels facteurs communs à de nombreux collèges ruraux pourraient limiter l'adoption, par les élèves, d'un mindset malléable et représenter un frein dans la poursuite d'études. Pour commencer, des entretiens directifs et semi-directifs ont été menés pour mieux cerner les enjeux spécifiques à la scolarité en milieu rural. Dans un deuxième temps, une revue de littérature a été menée pour comprendre comment adresser ces freins à l'aide d'interventions psychosociales. Enfin, trois interventions ont été créées. Cette mission a été déployée avec l'aide d'Anne Luterek, stagiaire en psychologie au sein de l'association durant l'année scolaire 2020-2021 et a fait l'objet d'une publication sur le site de l'association Énergie Jeunes (Énergie Jeunes, 2021).

## 3.2. Mieux comprendre les spécificités de la scolarité en milieu rural

### 3.2.1 Entretiens directifs et semi-directifs

L'objectif de cette première étape était de mieux cerner les spécificités de la scolarité en milieu rural. Pour cela vingt-sept entretiens d'une durée de 30 minutes à 1h30 ont été menés. Vingt anciens élèves de zones rurales ont été interrogés : dix ayant poursuivi des études longues et dix ayant poursuivi des études courtes (< 2 ans) ou n'ayant pas poursuivi d'études supérieures. Cinq principaux de collèges ruraux recevant les interventions Énergie Jeunes ont également été interviewés. Enfin, deux chercheurs ont été interrogés : Pierre Champollion, chercheur en sciences de l'éducation à l'Université de Chambéry et Benoît Coquard, chercheur en sociologie à l'Université de Dijon. Nous remercions tout particulièrement le Dr. François Dupuy, sociologue et membre du comité scientifique de l'association pour son aide quant à la structuration des trames d'entretiens.

Profil	Thématiques abordées
<b>Anciens élèves de collèges ruraux</b>	Représentation du collège Représentation de soi en tant qu'élève Soutien des parents et de l'équipe enseignante, perçu par l'élève Familiarité avec les villes où il est possible d'étudier après le collège/lycée Logistique liée à la poursuite d'études
<b>Principaux de collèges ruraux recevant Énergie Jeunes</b>	<i>Programmes Énergie Jeunes :</i> Adéquation des messages transmis Format Portée des messages suite aux interventions Besoins spécifiques en termes d'orientation <i>Scolarité des élèves :</i> Difficultés logistiques Représentation de soi des élèves Représentation de la mobilité des élèves Spécificité de la scolarité en milieu rural
<b>Chercheurs</b>	Représentations de l'école Place des parents Formation des enseignants Choix d'orientation et place du territoire symbolique Rôles modèles et inégalités de genre Leviers d'action envisageables

Tableau 3.2 Thématiques abordées durant les entretiens

### 3.2.2 Freins repérés

Un premier frein repéré lors des entretiens est lié à la représentation de l'école. Les élèves scolarisés en milieu rural auraient une représentation plus négative de l'école que leurs camarades scolarisés en milieu urbain. L'école serait souvent vécue par ces élèves comme une contrainte et une perte de temps, car les enseignements proposés leur semblent trop éloignés de la vie professionnelle. De plus, l'entourage des élèves attache parfois plus de valeur à la vie professionnelle qu'aux années d'études, diminuant encore davantage l'utilité perçue des études supérieures. Un premier levier d'action pour l'association serait donc d'aider les élèves à changer cette représentation et à développer une attitude positive envers l'école, quel que soit leur projet professionnel. En effet, en dehors de l'obtention d'un diplôme, l'école peut enrichir le parcours des élèves de différentes manières : développement personnel, meilleures perspectives d'évolution dans leur futur métier, possibilité d'avoir un impact sur la société. Il est important de noter à ce stade que l'objectif des interventions de l'association ne sera pas de changer les désirs d'orientation des élèves et de convaincre tous les élèves de faire des études supérieures, mais simplement d'aider les élèves à tirer le maximum de bénéfices de leur scolarisation et d'éviter le phénomène d'autocensure.

Un second frein repéré est lié à la représentation de la mobilité géographique. Alors que pour certains élèves quitter sa commune natale est envisagé comme un moyen de s'émanciper, beaucoup d'élèves semblent avoir une forte attache à leur territoire. Lors de l'entretien avec Pierre Champollion, le chercheur faisait part de l'impact du "territoire symbolique". Selon le chercheur, lors des choix d'orientation, la valeur symbolique du territoire va parfois impacter les élèves sans que ces derniers ne s'en rendent compte. Les élèves ont alors tendance à baser leur décision, non pas sur la valeur objective de leur territoire d'origine, mais sur la valeur subjective, émotionnelle qui les y attache. De plus, les anciens élèves de ces territoires qui ont continué leurs études restent généralement en poste dans de grandes villes. Quant à ceux qui reviennent, il s'agit parfois d'étudiants ayant vécu un échec scolaire ou ayant abandonné leurs études supérieures. Pour les élèves de collège, partir de sa commune d'origine peut donc être vu comme un mauvais calcul : ce départ serait associé à un coût financier et émotionnel élevé pour peu de chances d'en tirer des conséquences positives. Un second levier d'action pour l'association serait donc

d'aider les élèves à aborder la question de la mobilité plus sereinement. Notamment, il serait pertinent d'aider les élèves à ne plus voir le choix d'orientation comme un choix dichotomique (rester pour toujours ou quitter à tout jamais son territoire), car cela permettrait aux élèves de tirer le meilleur de leur attache territoriale et des opportunités présentes dans d'autres territoires.

Un troisième et dernier frein repéré lors des entretiens est l'absence de rôles modèles. Comme énoncé précédemment, peu d'élèves ayant fait des études supérieures reviennent ensuite s'installer dans leur commune d'origine. Le champ des possibles des collégiens est donc souvent restreint aux métiers présents dans le village. Cette faible diversité des métiers auxquels sont exposés les élèves serait renforcée par le phénomène de socialisation à l'image de leurs parents : les élèves deviennent plus familiers du secteur d'activité de leurs parents et y ont davantage d'opportunités comme la possibilité d'y faire un stage. De plus, les métiers représentés dans les villages sont principalement ouvriers et masculins, car les métiers généralement exercés par les femmes y sont moins visibles. Benoît Coquard donnait, durant l'entretien, l'exemple des ouvriers de chantier qui sont visibles de tous et valorisés par les habitants des villages pour leur sérieux professionnel alors que les métiers d'aide à la personne, souvent occupés par les femmes, sont beaucoup moins visibles et font donc moins l'objet d'une valorisation sociale. Ce manque de visibilité peut amener certaines élèves à s'autocensurer / réduire leur champ des possibles ou à désinvestir le monde scolaire et professionnel au profit de la vie familiale. Un levier d'action pour l'association serait donc de présenter différents parcours d'anciens élèves de milieu rural afin d'ouvrir le champ des possibles et de lutter contre le fatalisme.

### **3.3. Création des interventions**

#### **3.3.1 Revue de littérature des interventions courtes pertinentes**

Afin d'augmenter l'utilité perçue de l'école, nous nous sommes penchés sur les interventions sur l'utilité de l'école ("utility value interventions"). Ces interventions, développées notamment par la chercheuse Judith Harackiewicz, cherchent à augmenter la motivation scolaire en augmentant la valeur perçue des informations apprises à l'école (Huellman & Harackiewicz, 2021). Selon ces auteurs, augmenter l'utilité perçue entraînerait une augmentation de l'engagement comportemental (présence en cours, travail personnel, qualité du travail), entraînant à son tour une

augmentation des performances. Les résultats d'une étude menée à l'Université montrent que demander aux étudiants en mathématiques et en psychologie de s'exprimer sur l'utilité des connaissances acquises à l'université sur leur quotidien augmente l'intérêt de ces élèves pour leurs études ainsi que leurs performances, surtout pour les étudiants ayant initialement des résultats faibles (Hulleman et al., 2010). Au collège, aider les élèves à percevoir l'utilité de ce qu'ils apprennent semble d'autant plus important qu'il s'agirait d'une période de la scolarité où l'utilité perçue (notamment des mathématiques) diminue (Petersen & Hyde, 2017). Chez les plus jeunes, une expérience menée en Corée sur des élèves de CM2 et 6ème montre qu'animer une intervention sur l'utilité des matières scientifiques permet d'augmenter l'intérêt des élèves pour ces matières. Plus précisément, comparés à un groupe contrôle, les élèves ayant reçu ces interventions étaient plus enclins à vouloir plus tard occuper un poste demandant des connaissances scientifiques et à vouloir s'engager dans des activités scientifiques (Shin et al., 2019). Les interventions sur l'utilité de l'école peuvent prendre différentes formes résumées par Hulleman et Harackiewicz (2021). Certaines interventions utilisent des exercices de rédaction dans lesquels les élèves doivent choisir une thématique traitée en cours et réfléchir à la façon dont ces connaissances sont utiles dans leur vie (Hulleman, 2009, cités par Huellman & Harackiewicz, 2021). Une autre version consiste à demander aux élèves d'écrire une lettre à quelqu'un d'important pour eux pour leur expliquer en quoi ce qu'ils apprennent actuellement en cours pourrait avoir un impact sur la vie de cette personne (Aron, Aon, Tudor & Nelson, 1991, cités par Huellman & Harackiewicz, 2021). Une autre forme retrouvée consiste à présenter des citations d'autres élèves expliquant l'intérêt des thématiques étudiées (Kosovich, Hulleman, Phelps & Lee, 2019, cités par Huellman & Harackiewicz, 2021). Enfin, une intervention disponible sur le site du Character Lab propose aux professeurs de faire remplir à leurs élèves une fiche faisant des associations entre ce qui est important pour eux et ce qu'ils apprennent en cours (Character Lab, 2019).

Concernant la représentation de la mobilité, notre objectif n'était pas de vanter les avantages d'aller étudier dans une grande ville ou d'inciter tous les élèves à quitter leur commune d'origine, mais plutôt d'aider les élèves à vivre plus sereinement leur choix d'orientation. Plus précisément, nous voulions aider les élèves à concilier des aspirations qui pourraient leur paraître contradictoires (maintenir son tissu social et

son attache territoriale versus poursuivre des études loin de sa commune natale, Coquard, 2015). Dans ce contexte, il nous a semblé pertinent d'intégrer à notre projet la littérature sur les choix paradoxaux. Les travaux de psychologie du management montrent qu'il existe différentes manières de traiter des aspirations ou demandes qui semblent incompatibles (Zheng, Kark & Meister, 2018). Les personnes qui ont une représentation dilemmatique du monde ("dilemma mindset") vont baser leur choix sur une représentation binaire des options. Suivant ce point de vue, les individus doivent choisir de suivre l'une OU l'autre des aspirations. À l'inverse, les personnes qui adoptent une représentation paradoxale du monde ("paradox mindset") font leurs choix en prenant en compte la possibilité de combiner différentes aspirations pour tenter de tirer le meilleur de chacune d'elles. Dans leur étude, Zheng et collègue (2018) se sont intéressées à la façon dont les femmes leaders exercent leur métier en fonction de la façon dont elles intègrent les stéréotypes liés aux femmes et ceux liés aux leaders. Les résultats de cette étude montrent que les femmes leaders qui adoptent une représentation paradoxale font preuve de plus de résilience, développent une identité plus unifiée et font preuve de meilleures capacités de leadership, comparées à leurs collègues adoptant une représentation dilemmatique.

### **3.3.2 Création des nouvelles séquences**

Comme présenté en Annexe 1.1, le programme Énergie Jeunes est composé de trois sessions par an et par classe, de la 6ème à la 3ème. À partir de la classe de 5ème, la thématique de la troisième session est laissée au choix du professeur parmi trois thématiques proposées : "apprendre à apprendre", "réfléchir sur soi" et "développer l'esprit collectif". Les nouvelles interventions créées pour les collèges ruraux sont offertes comme une quatrième thématique disponible en session 3 : réfléchir sur soi spécial ruralité. Ainsi les collégiens de ces établissements peuvent recevoir les mêmes éléments liés au mindset que les autres élèves, mais peuvent, si le professeur le pense nécessaire, recevoir également des interventions liées à la spécificité de leur milieu scolaire, en troisième session.

La session de 5ème aborde la question de l'utilité de l'école. Cette session est donc inspirée des travaux présentés précédemment sur les interventions sur l'utilité de l'école. La session commence par un jeu. Dans ce jeu, les élèves imaginent organiser, par équipe, un événement de vulgarisation scientifique sur le réchauffement



climatique. Chacune des équipes représente une matière enseignée au collège et doit trouver des missions à prendre en charge pour mener ce projet à bien (allant de la création de posters scientifiques à la communication de l'évènement ou la récolte de fonds). Les élèves doivent également créer un argumentaire permettant d'expliquer aux élèves plus jeunes, qui seraient présents à cet événement, pourquoi les matières qu'ils apprendront au Collège sont importantes. Après le jeu, les élèves regardent une vidéo témoignage. Dans cette vidéo, Héroïse, ancienne élève de collège rural explique les "déclics" qu'elle a eu dans certaines matières quand elle a compris que celles-ci avaient une utilité pour elle. Héroïse explique que ces déclics lui ont permis de découvrir que ces matières étaient plus intéressantes qu'elle ne le pensait. L'objectif de cette vidéo est d'inciter les élèves à passer d'une attitude passive vis-à-vis des matières scolaires (être intéressés ou non par certaines matières) à une attitude active (s'intéresser activement aux matières). Enfin les élèves terminent la séance en réfléchissant à ce qui leur plaît au Collège et à la façon dont ils pourraient utiliser cet intérêt pour s'épanouir dans leur scolarité.



**En résumé :**



Beaucoup de choses qu'on apprend au Collège sont plus utiles qu'on ne le pense !



Pour aimer apprendre, ce qui compte, autant que les cours, c'est le regard qu'on porte sur les cours.



On peut tous parfois changer de regard et avoir des « déclics » comme Héroïse.

**Un petit déclic que j'ai déjà eu au Collège, c'était pendant...**

- ... un cours que j'ai trouvé beaucoup plus intéressant que je ne le pensais au départ
- ... un travail à préparer (seul ou en groupe) qui m'a fait découvrir des choses nouvelles
- ... un événement (sortie pédagogique, spectacle, ...) qui me laisse un bon souvenir
- (autre réponse)

**Pour avoir encore plus de déclics au Collège, je pourrais plus souvent...**

- ... participer en classe
- ... faire des recherches sur des sujets qui m'ont plu en cours
- ... travailler avec des camarades
- (autre réponse)

**Fig3.3** Exemple de quatre diapositives présentées aux élèves en session 3 de 5ème

176

La session de 4ème aborde la question de la mobilité géographique et des choix d'orientation. Cette session est donc inspirée des travaux présentés précédemment sur les représentations "dilemmatique" versus "paradoxe". La session commence par un jeu dans lequel les élèves doivent aider un ami qui hésite à s'éloigner de son domicile pour faire des études. Il est alors demandé aux élèves de proposer à cet ami des solutions pour éviter que cette situation ne lui semble trop inconfortable. L'objectif de ces premières questions est de dédramatiser la question de la mobilité et de changer la façon dont les choix sont pensés. Par exemple, pour un élève qui souhaiterait faire des études supérieures, le dilemme "faire des études versus garder son groupe d'amis" peut être reformulé en "comment préserver le lien avec mes amis si je m'éloigne pour faire mes études ?". Suite à ce jeu, les élèves regardent la vidéo témoignage de Clémentine. Cette jeune femme est propriétaire de sa boulangerie à Cambremer (Normandie) et finaliste de l'émission "La meilleure boulangerie de France" en 2021. Elle raconte, dans son témoignage, les différentes étapes qui l'ont menée à revenir dans son village natal après être partie étudier dans différentes grandes villes. L'objectif de ce témoignage est de diminuer le sentiment d'opposition entre grande ville et villages (il y a des points positifs et négatifs à la fois dans les grandes et les petites villes) et de montrer que partir de chez soi ne veut pas forcément dire perdre son tissu social et ne plus jamais revenir.

<p>Votre ami a surtout peur de devoir <b>supporter des trajets ennuyeux en car.</b></p> <p>Vous lui dites : <b>« C'est normal d'avoir un peu peur, mais tu pourras toujours... »</b></p>	<p>Votre ami a surtout peur d'être <b>éloigné de ses amis.</b></p> <p>Vous lui dites : <b>« C'est normal d'avoir un peu peur, mais tu pourras toujours... »</b></p>
	<p><b>En résumé, on pourrait dire que :</b></p> <p> Pour poursuivre ses études, il faut parfois dépasser ses peurs.</p> <p> S'éloigner de chez soi pour étudier, c'est parfois difficile, mais on en tire des choses positives.</p> <p> Ce n'est pas parce qu'on s'éloigne pour ses études qu'on ne peut pas revenir plus tard là où on a grandi.</p>

**Fig 3.4.** Exemple de quatre diapositives présentées aux élèves en session 3 de 4ème

La session de 3ème aborde la question des motivations professionnelles et de la diversité des métiers envisageables. La session commence avec une vidéo interrogeant les élèves sur ce qu'ils souhaiteraient trouver dans leur travail plus tard (au-delà d'un salaire). Durant cette vidéo, différentes motivations professionnelles sont présentées (aider les autres, créer ou participer à de belles choses, pouvoir faire de nouvelles découvertes que ce soit en termes de rencontres, de techniques ou de pays). Les élèves sont ensuite invités à réfléchir à ce qui est le plus important pour eux. À l'issue de cette période de réflexion, les élèves regardent une vidéo présentant le parcours de deux jeunes adultes : Line et Richard. Line est fleuriste dans l'Est de la France et triple médaillée "meilleurs apprentis". Richard a grandi en Ardèche et est maintenant chercheur en neurosciences au Collège de France. Les deux protagonistes présentent leur parcours, ce qu'ils aiment dans leur métier et également les difficultés qu'ils ont pu rencontrer durant leur parcours et comment ils les ont surmontés. L'objectif principal de cette vidéo est de présenter des parcours et des motivations auxquels les élèves ne sont pas forcément exposés autour d'eux.



Fig 3.5 Exemple de quatre diapositives présentées aux élèves en session 3 de 3ème

### 3.4 Premiers retours et perspectives

Ce programme a été déployé pour la première fois durant l'année scolaire 2021-2022. Ce déploiement a permis de recueillir de premiers retours de terrain sur le programme.

#### 3.4.1 Retour des volontaires

Chaque année, en fin d'année scolaire, les volontaires de l'association sont invités à répondre à un questionnaire sur les sessions du programme qu'ils ont animées. Pour chacune des séquences des sessions, les volontaires doivent indiquer s'ils ont trouvé la séquence "très efficace", "efficace" ou "peu efficace". Ils ont ensuite la possibilité d'expliquer avec plus de détails ce qui a fonctionné ou non durant l'animation.

Concernant l'épisode spécial ruralité de 5ème, 8 volontaires ont répondu au questionnaire. Les résultats de ce questionnaire montrent que les volontaires sont assez satisfaits de cette session : 3 réponses "très efficace" et 3 "efficace" et 2 "peu efficace". Le principal problème relevé est la difficulté à terminer la séquence en 55 minutes. L'analyse des verbatims par séquence montre que cette difficulté à terminer la session à temps serait due à la complexité des consignes du jeu et la longueur de

la vidéo sur Héloïse. Afin de pallier ce problème, il est prévu de simplifier les consignes et de réduire la durée de la vidéo témoignage d'Héloïse pour la rentrée 2022-2023.

Concernant l'épisode spécial ruralité de 4ème, 7 volontaires ont répondu au questionnaire. Les résultats de ce questionnaire montrent que les volontaires sont globalement satisfaits de cette session : 4 réponses "très efficace" et 2 "efficace" et 1 "peu efficace". Peu de commentaires ont été recueillis : un seul volontaire a répondu aux zones d'expression libre et évoque une bonne participation de la classe aux différentes séquences de la session.

Concernant l'épisode spécial ruralité de 3ème, 5 volontaires ont répondu au questionnaire. Les retours à ce questionnaire montrent que les volontaires sont satisfaits de cette session avec 3 réponses "très efficace", 1 "efficace" et 1 "peu efficace". Pour chacune des séquences de cette session, entre un et deux volontaires se sont exprimés, évoquant (1) une bonne participation des élèves, mais (2) une vidéo témoignage un peu trop longue. Un raccourcissement de la vidéo de Line et Richard est prévue pour la rentrée 2022-2023.

### **3.4.2 Intérêt des établissements pour le programme**

Les établissements ruraux dans lesquels l'association intervient sont majoritairement répartis sur deux délégations régionales : la délégation Bretagne - Pays de la Loire - Normandie et la délégation Auvergne - Rhône Alpes - Bourgogne. Ces délégations régionales ont été interrogées sur la proportion de professeurs de classes de 5ème, 4ème, 3ème ayant choisi l'épisode rural en épisode 3. La délégation Bretagne - Pays de la Loire - Normandie est celle dans laquelle le moins de parcours ruraux ont été choisis par les équipes enseignantes. Dans cette région, 20% (6 classes sur 30) ont choisi le programme rural. Dans les autres classes, le parcours le plus représenté est celui sur le comportement (parcours "Développer l'esprit Collectif"). À l'inverse, dans la région Auvergne - Rhône Alpes - Bourgogne, le programme ruralité est celui le plus choisi : 80% des classes des collèges ruraux ont reçu ce programme.

### **3.4.3 Interview d'une principale de collège rural**

Mme Pizzolo, principale d'un petit Collège à Vitteaux (Bourgogne-Franche Comté), a accepté de participer à un entretien téléphonique. Dans son établissement, le

parcours 4 a été choisi pour tous les niveaux (5e, 4e, 3e). L'entretien visait à comprendre :

- Pourquoi l'établissement a choisi ce parcours
- Si ce parcours répondait aux attentes de l'établissement
- Quels étaient les retours des professeurs et élèves
- Si des thématiques importantes manquaient au programme actuel

Dans cet établissement, le programme a été choisi, car il permettait d'aborder la question de la mobilité tout en luttant contre l'autocensure, ce qui répondait totalement au besoin de l'établissement. Le retour de l'équipe enseignante et des élèves est très positif avec des résultats observés à deux niveaux. Premièrement, la participation aux interventions a permis à certains élèves d'oser s'orienter dans des filières plus ambitieuses. Mme Pizzolo donne l'exemple de plusieurs élèves qui souhaitaient initialement postuler à un CAP par peur de ne pas réussir un Bac professionnel et qui ont finalement décidé de s'orienter vers un Bac professionnel à la suite des interventions. Cette observation est cohérente avec les résultats de l'étude d'impact d'Énergie Jeunes montrant que les élèves qui reçoivent les interventions de l'association ont en moyenne des vœux d'orientation plus ambitieux que ceux qui ne reçoivent pas ces interventions (Huillery et al., 2021). Le deuxième impact observé par l'équipe pédagogique est un changement dans "la façon de penser son orientation". La principale a en effet expliqué qu'avant les interventions beaucoup d'élèves regardaient uniquement les formations présentes près de chez eux pour faire leur choix d'orientation. Après les interventions, l'équipe pédagogique a vu s'opérer un renversement de cette logique avec des élèves de troisième qui commençaient à réfléchir à la filière dans laquelle ils souhaiteraient s'orienter avant de se renseigner sur les communes où ils pourraient avoir accès à cette filière.

Durant cet entretien, un seul point négatif a été relevé. Il s'agit de l'animation tardive des sessions (organisées dans cet établissement de Janvier à Mai). Par conséquent, la dernière session arrivait au même moment que les décisions d'orientation alors qu'il aurait été intéressant que les élèves aient plus de temps pour mener à bien leur réflexion et appliquer les conseils délivrés pendant les interventions. Pour pallier ce problème, l'établissement a prévu de recevoir l'association dans ses classes dès le début de l'année scolaire pour les cohortes de la rentrée 2022-2023.

Ce témoignage permet de mieux comprendre l'intérêt des établissements pour les thématiques abordées et la forme du parcours. Ce témoignage ne permet cependant pas de connaître l'impact statistique du parcours rural sur les élèves bénéficiaires. Il serait donc pertinent d'organiser un essai randomisé pour réellement connaître son impact (comparé au programme classique) sur le mindset des élèves et leur attitude vis-à-vis de l'école et de la mobilité.

### **3.5 Discussion**

Le parcours rural a été créé dans l'optique de mieux prendre en compte l'environnement scolaire des élèves dans les interventions de l'association. L'interview de chercheurs et de personnes concernées (principaux, anciens élèves) a permis de repérer des problématiques spécifiques à la scolarité en milieu rural et importantes à intégrer dans les programmes d'interventions mindset. Les premiers retours de terrain (volontaires et une principale de collège rural) mettent en évidence une bonne réception du programme, à la fois par les volontaires qui l'animent et par les établissements bénéficiaires. Cependant, des disparités sont constatées en termes d'intérêt pour le programme avec un taux d'adoption très faible dans certaines régions comme en Bretagne où seulement 20% des établissements ruraux ont décidé de choisir le parcours rural. Des enquêtes de terrain ainsi qu'une mesure randomisée de l'impact de l'ajout de ce programme sur les élèves permettraient à l'association d'améliorer ce parcours et de s'assurer (statistiquement) de son impact.

# **Chapitre 4**

## **Discussion générale**





Mon travail de thèse avait pour objectifs (1) de tester le lien entre mindset et engagement comportemental dans des activités de type scolaire et (2) d'augmenter l'efficacité des interventions mindset de l'association Énergie Jeunes en prenant en compte l'environnement des élèves.

Pour répondre au premier objectif, trois études ont été menées. Dans une première étude, nous nous sommes demandé si le mindset des collégiens impacterait positivement le temps passé à faire des mathématiques durant le confinement. Cette question était importante car le confinement, comme tout événement stressant, augmente le risque de décrochage scolaire (Dupéré et al., 2018). De plus, durant le premier confinement les écoles ont dû fermer, coupant ainsi les élèves des contacts directs avec leurs professeurs et avec leurs camarades alors que le support social est un facteur protecteur contre l'impact négatif des situations de stress (Shahar et al., 2009). Les résultats d'une première analyse, effectuée sur l'ensemble des élèves interrogés, ne montrent aucun impact direct du mindset sur le temps passé à travailler par les collégiens. Cependant, l'analyse des sous-échantillons, en fonction du type de confinement (avec écoles fermées ou ouvertes) permet de mitiger ce résultat. Dans la population étudiée pendant le confinement avec écoles fermées, aucun impact du mindset n'est en effet trouvé. Le modèle généré grâce à une analyse par élimination progressive ne comprend d'ailleurs que la régulation identifiée et la classe des élèves comme effets fixes. En revanche, dans la population étudiée pendant le confinement avec écoles ouvertes, une interaction significative entre mindset et optimisme est trouvée. Ce résultat met en évidence que les élèves ayant le plus travaillé pendant le second confinement sont ceux ayant un mindset fixe et un faible niveau d'optimisme. Ce résultat peut paraître étonnant étant donné que les études précédentes suggèrent que l'implication scolaire serait positivement associée à l'optimisme (Nes, Evans & Segerstrom, 2009) et à un mindset malléable (Blackwell et al., 2007). Néanmoins, peu d'études se sont intéressées à l'action conjointe de ces deux variables. Une étude publiée en 2019 montre que les participants avec un mindset malléable sont plus susceptibles d'être optimistes et que les participants avec un mindset fixe sont plus susceptibles d'être pessimistes (Dardick & Tuckwiller, 2019), mais ces résultats ne permettent pas de comprendre la façon dont ces deux variables interagissent et influencent le temps passé à travailler. Dans le contexte de cette étude, il est possible que le fait de passer beaucoup de temps à travailler soit une stratégie pour éviter de

penser à la pandémie et aux dangers qui l'accompagnent. Cette hypothèse serait cohérente avec les résultats d'une méta-analyse montrant que les participants avec un mindset fixe sont plus susceptibles d'adopter une stratégie de coping d'évitement (Burnette et al., 2020). De plus, une étude a montré que beaucoup d'adolescents ont adopté des stratégies de coping d'évitement pendant les confinements liés au COVID-19, par exemple en agissant comme si de rien n'était (Delvecchio, Orgilés, Morales, Espada, Francisco, Pedro & Mazzeschi, 2022). Il est également possible que l'absence d'effet principal du mindset soit liée à la variable étudiée. Dans notre étude, nous avons décidé de nous intéresser à un indice particulier de l'engagement comportemental : le temps passé à faire des mathématiques. Certaines études montrent que le temps passé à faire des devoirs ne reflète pas toujours la qualité du travail et ne permet pas forcément de prédire les résultats scolaires (De Jong, Westerhof & Creemers, 2010 ; Kitsantas, Cheema & Ware, 2011). De plus, l'étude d'impact des interventions Énergie Jeunes, menée également auprès de collégiens, montre qu'augmenter le mindset des élèves n'entraîne pas forcément une augmentation du temps passé sur les devoirs, rapporté par les élèves (Huillery et al., 2021). Si les résultats de cette étude montrent un impact mitigé du mindset, l'impact de la régulation identifiée ressort quant à lui plus clairement. En effet, plus les élèves avaient de régulation identifiée, et plus ils rapportaient avoir passé du temps à faire des mathématiques. Selon certains auteurs, la régulation identifiée serait l'un des médiateurs possibles entre le mindset et la ténacité scolaire ("grit", Zhao et al., 2018). Il serait donc intéressant de tester l'impact d'interventions combinées visant à augmenter le mindset malléable et la régulation identifiée.

Dans un second temps, nous avons testé la modération, par le mindset, de l'impact de l'exclusion sociale sur l'investissement des participants dans une tâche de mathématiques. Cet impact modérateur était supposé être médié par l'adoption d'objectifs de maîtrise par les participants avec un mindset malléable. Deux études ont été menées pour tester cette hypothèse. Les résultats de la première étude, menée auprès de 80 étudiants, ne montrent aucune modération par le mindset. Étonnamment, aucune corrélation n'est retrouvée entre mindset et objectifs de réussite. Les résultats d'une seconde étude, menée auprès de 33 participants, mettent en évidence un impact significatif modérateur du mindset. Une corrélation positive entre mindset et évolution des performances est en effet retrouvée, uniquement pour

les participants en condition exclusion, mais pas pour ceux en condition inclusion. Contrairement à notre hypothèse, aucune interaction entre mindset et objectifs de réussite n'était retrouvée non plus dans cette seconde expérimentation. Il est possible que ces résultats contradictoires soient liés à un manque de puissance. En effet, une méta-analyse regroupant 120 études met en évidence une taille d'effet moyenne des modérateurs sur l'impact du cyberball de  $\Delta d = -0.46$ . En utilisant cette taille d'effet comme référence, la taille d'échantillon minimum pour pouvoir mesurer l'impact modérateur du mindset avec une probabilité de 0.05 et une puissance de 0.80 serait de 152 participants (Hartgerink van Beest, Wicherts & Williams, 2015). Le manque de puissance pourrait également expliquer l'absence de corrélation entre mindset et objectifs de réussite, car les études précédentes trouvent une corrélation généralement comprise entre 0.23 et 0.34, menant à une taille d'échantillon minimum de 149 participants (Blackwell et al., 2007 ; Yeager et al., 2016). Néanmoins, il est également possible que ce manque de corrélation soit lié au type de questionnaire utilisé pour mesurer le mindset (3 items alors qu'un questionnaire à 4 items est généralement utilisé, Blackwell et al., 2007 ; De Castella & Byrne, 2015), ou à la population étudiée qui est française alors que la plupart des études portent sur des étudiants anglophones (Blackwell et al., 2007 ; De Castella & Byrne, 2015 ; Yeager et al., 2016 ; Cook et al., 2018).

Afin de tester l'existence d'une corrélation entre mindset et objectifs de réussite dans une population française en utilisant le questionnaire mindset à trois items, deux questionnaires ont été remplis en ligne par 300 participants (150 par questionnaire). Chaque questionnaire comportait des questions sur le mindset relatif à l'intelligence, les objectifs de réussite dans le travail ou les études, le mindset relatif aux compétences en mathématiques et les objectifs de réussite lorsqu'ils manipulent des nombres ou font des mathématiques. La seule différence entre les deux questionnaires était liée au type de score mindset utilisé. Dans le premier questionnaire, trois items étaient présentés, résultant en un score mindset unique allant d'un mindset très fixe à un mindset très malléable. Dans le deuxième questionnaire, quatre items étaient présentés, résultant en un score de mindset fixe et un score de mindset malléable. Les résultats de cette expérimentation confirment l'existence d'une corrélation entre mindset et objectifs de réussite, dans une population française adulte, que le mindset soit mesuré par trois ou quatre items.

Enfin, une dernière étude a été menée pour tester l'impact du mindset sur le choix des participants de s'engager dans des activités scolaires (versus de loisir) et sur la façon d'attribuer une valeur subjective à ces activités. Les résultats de cette étude montrent un impact négatif de la difficulté sur la valeur attribuée aux activités. Cet impact négatif était plus faible pour les participants qui ont reçu une intervention mindset malléable que pour ceux qui ont reçu une intervention mindset fixe. Ce résultat est intéressant, car il est cohérent avec la littérature existante montrant une plus grande ténacité scolaire (Park et al., 2020) et une plus grande appétence pour les exercices difficiles (Yeager et al., 2016) chez les étudiants avec un mindset malléable. Ce résultat est également cohérent avec les résultats d'études sur la prise de décision basée sur la valeur et montrant l'impact d'amorçages sur l'attribution de valeurs des activités. Par exemple, l'étude de Hare et al. montre que les participants exposés à une amorce les focalisant sur l'aspect "bon pour la santé" des aliments augmente l'influence (bêta) de l'aspect santé sur la valeur attribuée aux aliments présentés et diminue l'influence du goût (Hare, Malmaud & Rangel, 2011). L'originalité de notre étude était de croiser deux champs de recherche, celui de la psychologie sociale et celui des neurosciences, pour apporter de nouveaux éléments de compréhension à l'impact du mindset au niveau cognitif. La littérature se concentrait pour le moment principalement sur son impact sur la réaction aux erreurs (Moser et al., 2011 ; Schroder et al., 2017) et sur la mémoire de travail (Xu et al., 2021). Pour aller plus loin dans la compréhension du mécanisme de prise de décision, des analyses supplémentaires sont envisagées comme l'analyse en Drift Diffusion Model (Lopez-Persem, Domenech & Pessiglione, 2016 ; Lombardi & Hare, 2021 ; Sullivan & Huettel, 2021). Cette analyse permet d'analyser plus finement les dynamiques temporelles de la prise de décision en calculant le début d'accumulation d'évidence pour chacun des attributs (par exemple la difficulté et le caractère plaisant) et la quantité d'évidences nécessaire pour prendre une décision.

Les résultats de ces trois études apportent des éléments nouveaux à la compréhension de l'impact du mindset dans le domaine scolaire. Premièrement, ils confirment l'association entre mindset malléable et objectifs de maîtrise, dans une population de jeunes adultes français. Ensuite, ils mettent en évidence un impact du mindset malléable sur la prise de décision, se traduisant par une réduction de la

sensibilité des participants à la difficulté des activités scolaires. Les résultats de l'étude 1 et 2 mettent également en évidence la nécessité de prendre en considération d'autres variables avec lesquelles le mindset peut interagir dans un contexte scolaire. L'action conjointe du mindset et de variables telles que l'optimisme ou le type de stratégie de coping n'a que très peu été étudiée. Mieux comprendre l'interaction de ces variables permettrait d'apporter de nouveaux éléments de compréhension aux résultats non significatifs parfois retrouvés dans la littérature et de mieux caractériser le profil psychologique des élèves s'investissant le plus dans le domaine scolaire.

Pour répondre au second objectif de cette thèse, trois projets appliqués ont été menés, sur le terrain. Dans un premier projet, une intervention mindset à destination des professeurs a été créée et testée. Cette intervention avait pour objectif d'influencer le mindset et le comportement des professeurs afin d'améliorer l'efficacité des interventions mindset de l'association Énergie Jeunes. Pour tester notre hypothèse, le mindset d'élèves de 6ème a été mesuré à deux périodes de l'année (avant et après interventions) dans trois groupes de classes : un groupe sans intervention, un groupe interventions pour les élèves et un groupe interventions pour les professeurs et les élèves. En cohérence avec l'impact modérateur du mindset des professeurs retrouvé dans l'article de Yeager et al. (2022), un impact linéaire du groupe est observé dans notre étude. Les élèves du groupe interventions pour les élèves ont plus changé leur mindset en faveur d'un mindset malléable que le groupe sans intervention, mais moins que le groupe interventions mindset pour les professeurs et les élèves. Aucun impact n'est retrouvé sur d'autres variables telles que le niveau scolaire, l'attribution causale des notes au talent versus travail ou à des facteurs intrinsèques versus externes. Il est très possible que cette absence d'impact soit liée au faible laps de temps entre les interventions et la récolte de données. En effet, changer les comportements à la suite d'un changement de mindset requiert généralement un peu de temps pour que les élèves commencent à travailler davantage ou à changer le type d'exercices dans lesquels ils s'engagent. Il serait intéressant que d'autres études récoltent des données à long terme. Récolter suffisamment de données sur le mindset des professeurs et leurs comportements en classe serait également pertinent pour mieux comprendre l'impact direct des interventions. En attendant le déploiement de ces nouvelles études, le résultat de notre étude encourage déjà l'animation d'interventions mindset pour les

professeurs, car il s'agit d'une stratégie peu onéreuse pour augmenter l'efficacité des interventions.

Un deuxième projet consistait à créer une intervention mindset pour les parents. De nombreuses études montrent un impact du mindset intelligence et du mindset erreur des parents sur les performances scolaires des enfants (Andersen & Nielsen, 2016) et sur leur mindset (Haimovitz & Dweck, 2016). Une intervention a donc été créée afin d'aider les parents à adopter une représentation positive des erreurs, à développer un mindset malléable et à mettre en place des comportements adaptés pour aider leur enfant à rester motivé. Deux pilotes ont été menés pour tester (1) l'adhésion des parents au dispositif et (2) la possibilité de son déploiement à l'échelle nationale. Les résultats de ces pilotes montrent une bonne adhésion des parents appelés au dispositif, mais de grandes difficultés à déployer le projet à l'échelle nationale. Si une partie de ces difficultés est liée au poids logistique de la pandémie de COVID-19, d'autres facteurs sont également à prendre en compte. Par exemple, les barrières liées au refus de déployer le programme par des acteurs internes à l'association (délégués régionaux) reflètent en partie un manque de motivation et d'envie de s'investir dans ce projet. La théorie de l'autodétermination (Deci & Ryan, 2012) apporte un cadre d'analyse intéressant et incite l'association à prendre davantage en considération le besoin d'autonomie et de compétence des différents acteurs du projet. Bien que les pilotes réalisés n'aient pu aboutir à la récolte de suffisamment de données pour analyser l'impact du dispositif sur les élèves, ils mettent en évidence une réalité bien connue des chercheurs passant de la théorie à la pratique sur le terrain : la nécessité de prendre en compte tous les acteurs du déploiement du dispositif. En effet, un projet prometteur au niveau théorique ne sera pas automatiquement déployé avec succès. Beaucoup d'obstacles peuvent empêcher ce bon déploiement. Mieux connaître les biais cognitifs en jeu peut permettre d'anticiper certaines des difficultés rencontrées. Prenons l'exemple d'un programme d'interventions efficace pour la population ciblée et qu'une association souhaiterait déployer dans une nouvelle région. Premièrement, le projet doit recevoir l'autorisation de déploiement de l'Académie et des établissements scolaires. Cette étape peut être influencée par le biais de statu quo. Les études sur ce biais montrent que les humains prennent parfois des décisions sous-optimales en préférant une situation moins avantageuse, mais connue à une situation plus avantageuse mais apportant de la

nouveauté (Samuelson & Zeckhauser 1988). Dans le contexte du déploiement d'interventions, ce biais peut amener les établissements à surestimer le coût du déploiement de ces nouvelles interventions (organisation logistique, diminution du temps pour "dérouler les programmes" si l'intervention se fait sur des heures scolaires) et à sous-estimer le coût de ne rien changer (démotivation, écarts de performances). Une fois l'accord de l'Académie et des établissements obtenus, les interventions doivent être déployées par les volontaires de l'association. Afin d'assurer l'efficacité des interventions, les volontaires de l'association doivent être formés. Cette formation doit à la fois donner assez d'informations pour que les volontaires comprennent clairement comment animer les interventions et pourquoi, tout en évitant d'entretenir une illusion de maîtrise. L'effet Dunning-Kruger décrit l'illusion de maîtrise se développant chez les personnes ayant des connaissances dans un domaine, sans en être expertes (Dunning, 2011). Le manque d'expertise empêche les participants d'avoir conscience de toutes les connaissances qu'ils n'ont pas encore acquises et peut les inciter à s'exprimer sur des sujets qu'ils ne maîtrisent pas totalement. Dans le contexte d'interventions psychosociales basées sur la science, former les volontaires aux bases scientifiques du programme peut leur donner l'impression d'être un interlocuteur légitime pour parler de neurosciences ou de psychologie et les amener à donner, malgré eux, des réponses erronées aux élèves ou aux professeurs. Ces différents biais, bien qu'ils ne soient pas directement liés au contenu des interventions, sont importants à prendre en compte, car ils influencent le déploiement des programmes et leur efficacité.

Le dernier projet mené visait à mieux comprendre les spécificités de la scolarité en milieu rural qui pourraient impacter l'efficacité des interventions Énergie Jeunes. Les résultats de l'étude PISA 2018 montrent que les élèves scolarisés en milieu rural sont plus susceptibles de développer un mindset fixe (Gouédard, 2020). Le déploiement des interventions mindset de l'association Énergie Jeunes y est donc particulièrement pertinent. Les études en sociologie montrent que les élèves scolarisés en milieu rural ont une relation différente à leur scolarité, comparée à celle de leurs homologues urbains ou péri-urbains (Coquard, 2015). Il est possible que certains facteurs spécifiques à ce type d'établissements scolaires doivent être pris en compte lors du déploiement d'interventions mindset. Vingt-sept entretiens ont donc été menés, auprès d'anciens élèves de zones rurales, de principaux de collèges ruraux et de



chercheurs spécialisés dans le domaine de l'éducation en milieu rural. Les résultats de ces entretiens ont permis de mettre en évidence trois principaux freins à adresser. Premièrement la scolarité est parfois moins valorisée qu'en milieu urbain. Certains élèves considèrent l'école comme inutile et trop éloignée de leurs projets professionnels. Ensuite, la question de la mobilité géographique est centrale au moment de l'orientation de fin de 3ème. Cette mobilité est souvent vécue comme un choix dichotomique : faire des études ou conserver son tissu social. Enfin, les élèves scolarisés en zone rurale sont moins exposés à des rôles modèles ayant fait des études supérieures. Leur champ des possibles est alors restreint aux métiers visibles sur leur commune, majoritairement ouvriers. Afin d'intégrer ces aspects dans le programme Énergie Jeunes, trois nouvelles interventions ont été créées : une première inspirée des interventions sur l'utilité de l'école (Hulleman & Harackiewicz, 2021), une deuxième inspirée de la littérature sur les représentations paradoxales versus dilemmatiques des choix (Zheng, Kark & Meister, 2018) et une troisième présentant aux élèves différents parcours professionnels d'anciens élèves de zones rurales. Ces interventions ont été déployées pour la première fois durant l'année scolaire 2021-2022.

Les résultats de ces trois projets appliqués confirment l'intérêt de prendre en compte l'environnement des élèves. Deux stratégies peuvent être déployées pour ce faire : explorer les pensées et croyances limitantes induites par l'environnement pour améliorer les interventions existantes ou développer de nouvelles interventions visant directement à changer l'environnement. La première stratégie a été déployée dans le projet Parcours Rural. Les résultats des entretiens menés nous ont permis d'améliorer encore les interventions en incluant notamment la notion de l'utilité de l'école. Cet élément est important à prendre en compte, car changer de mindset n'aura certainement que peu d'impact si les élèves pensent que l'école est inutile pour eux. Ce résultat fait écho à ceux de l'étude 1 montrant un impact significatif de la régulation identifiée de la motivation sur l'engagement scolaire en période de confinement avec écoles fermées. Il serait pertinent, dans le futur, de tester l'impact d'interventions combinées mindset + utilité de l'école, en comparant leur efficacité à celles d'interventions mindset classiques. La seconde stratégie a été déployée dans le projet Professeurs et le projet Parents. L'objectif de ces deux interventions était d'inciter les professeurs et les parents à adopter un mindset malléable et à véhiculer une image

positive des erreurs. Bien que les difficultés rencontrées dans le projet Parents ne nous aient pas permis de connaître l'impact de ce programme sur le mindset des élèves, le projet Professeur apporte des résultats encourageants. En effet, cette étude montre, pour la première fois, que l'impact des interventions mindset peut être amélioré par des changements opérés dans l'environnement des élèves. Ces résultats ouvrent des perspectives appliquées et scientifiques très intéressantes et incitent fortement à un rapprochement du monde de la recherche et des acteurs du monde scolaire afin de développer de nouvelles interventions encore plus efficaces.

Résultats de cette thèse	Ajout à la littérature existante
<p>Les adultes français dotés d'un mindset malléable sont plus susceptibles d'adopter des objectifs de maîtrise.</p>	<p>Ce résultat était jusqu'alors principalement retrouvé dans des populations anglophones et en utilisant un questionnaire à 4 items permettant d'obtenir un score mindset fixe et un score mindset malléable. Ici ce résultat est retrouvé dans une population d'adultes français, que le questionnaire mindset comporte 3 items (score mindset en continuum) ou 4 items.</p>
<p>Les participants avec un mindset malléable donnent moins de poids à la difficulté lorsqu'ils jugent les activités scolaires.</p>	<p>Aucune étude n'avait encore testé l'impact du mindset sur la façon dont les participants attribuent une valeur subjective aux activités scolaires. Ce résultat apporte un éclairage cognitif sur la façon dont les participants avec un mindset malléable décident (ou non) d'allouer du temps et de l'énergie aux activités scolaires.</p>
<p>Les connaissances scientifiques concernant les actions conjointes du mindset et de l'optimisme et des stratégies de coping sont encore insuffisantes.</p>	<p>Les connaissances actuelles permettent de savoir que les participants avec un mindset fixe sont plus susceptibles d'être pessimistes et d'adopter des stratégies de coping basées sur l'évitement. Il serait intéressant de poser la question des actions conjointes de ces facteurs : y a-t-il des profils de mindset x niveau d'optimisme ou mindset x stratégie de coping plus favorables à l'engagement et la réussite scolaire ?</p>
<p>Animer une intervention mindset auprès des professeurs permet d'augmenter l'efficacité des interventions mindset délivrées à leurs élèves.</p>	<p>Les résultats de l'étude NLMS avaient permis de mettre en évidence l'impact modérateur du mindset des professeurs sur l'efficacité des interventions mindset. Néanmoins, aucune étude n'avait encore testé cette hypothèse de façon causale en animant une intervention mindset auprès des professeurs. Nos résultats apportent de premiers éclairages quant à l'efficacité d'interventions visant les professeurs.</p>

Les élèves scolarisés en milieu rural font face à des difficultés qui peuvent diminuer l'efficacité des interventions mindset. Notamment, notre enquête de terrain a mis en évidence trois difficultés à prendre en considération : la croyance que l'école serait inutile, la représentation de la mobilité comme un déchirement au tissu social et le manque de rôles modèles.

Avoir une base théorique solide ne suffit pas à s'assurer de l'efficacité des interventions mindset.

Différents auteurs en sciences de l'éducation et en sociologie se sont intéressés aux spécificités des parcours scolaires en milieu rural. L'originalité de notre enquête de terrain était d'aborder cette question par l'axe des interventions mindset en se demandant quelles représentations ou croyances pouvaient influencer l'adoption d'un mindset malléable et l'impact de ce nouveau mindset sur la réussite scolaire. Les études précédentes s'intéressant à l'environnement des élèves dans le cadre des interventions mindset se focalisaient principalement sur les personnes avec lesquelles les élèves interagissent le plus (parents, professeurs, camarades). Prendre en considération un cadre plus large permet de mieux comprendre les normes sociales en place et leur influence sur les systèmes de croyances des élèves.

Peu d'auteurs se sont intéressés à la science des interventions. Pourtant, comme ce fut le cas pour le projet Parents, la viabilité et donc l'efficacité d'un programme (et de son évaluation) sont contraintes par la possibilité de son déploiement. Prendre en considération les différents biais cognitifs pouvant freiner ce déploiement est indispensable. Mieux connaître les contextes scolaires et les freins au déploiement pourrait aider à améliorer les protocoles de déploiement et à expliquer le manque de réplication de l'efficacité de certaines interventions d'un contexte scolaire à un autre.

**Fig. 4.1. Résumé des résultats de thèse**

## Bibliographie

Akhtar, N., Nadeem Akhtar, M., Usman, M., Ali, M., & Iqbal Siddiqi, U. (2020). COVID-19 restrictions and consumers' psychological reactance toward offline shopping freedom restoration. *The Service Industries Journal*, 40(13-14), 891-913. <https://doi.org/10.1080/02642069.2020.1790535>

Akkari, A., & Changkakoti, N. (2009). Les relations entre parents et enseignants. *La revue internationale de l'éducation familiale*, (1), 103-130.

Alexander, K. L., Entwisle, D. R., & Olson, L. S. (2007). Lasting Consequences of the Summer Learning Gap. *American Sociological Review*, 72(2), 167- 180. <https://doi.org/10.1177/000312240707200202>

Andersen, S. C., & Nielsen, H. S. (2016). Reading intervention with a growth mindset approach improves children's skills. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(43), 12111–12113. <https://doi.org/10.1073/pnas.1607946113>

Aron, A., Aron, E. N., Tudor, M., & Nelson, G. (1991). Close relationships as including other in the self. *Journal of Personality and Social Psychology*, 60(2), 241–253. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.60.2.241>

Azéma; A. & Mathiot, P. (2019). Rapport mission territoires et réussite. Available at: <https://www.education.gouv.fr/rapport-mission-territoires-et-reussite-7577>

Balleys, C., & Coll, S. (2015). La mise en scène de la vie privée en ligne par les adolescents. *RESET. Recherches en sciences sociales sur Internet*, (4).

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy : The exercise of control*. W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.

Baumeister, R. F., Twenge, J. M., & Nuss, C. K. (2002). Effects of social exclusion on cognitive processes: Anticipated aloneness reduces intelligent thought. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(4), 817–827. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.83.4.817>

Baumeister, R. F., & Vohs, K. D. (2003). Willpower, choice, and self-control. In G. Loewenstein, D. Read, & R. Baumeister (Eds.), *Time and decision: Economic and psychological perspectives on intertemporal choice* (pp. 201–216). Russell Sage Foundation.

Bettinger, E., Ludvigsen, S., Rege, M., Solli, I. F., & Yeager, D. (2018). Increasing perseverance in math: Evidence from a field experiment in Norway. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 146, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2017.11.032>

Berlioux, S., Fourquet, J. & Peltier, J. (2019). Jeunes des villes, Jeunes des champs : la lutte des classes n'est pas finie. Available at: <https://www.jean-jaures.org/publication/jeunes-des-villes-jeunes-des-champs-la-lutte-des-classes-nest-pas-finie/>

Black, A. E., & Deci, E. L. (2000). The effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: A self-determination theory perspective. *Science Education*, 84(6), 740–756. <https://doi.org/10.5926/jjep.59.77>

- Blackhart, G. C., Nelson, B. C., Knowles, M. L., & Baumeister, R. F. (2009). Rejection elicits emotional reactions but neither causes immediate distress nor lowers self-esteem: A meta-analytic review of 192 studies on social exclusion. *Personality and Social Psychology Review*, 13(4), 269–309. <https://doi.org/10.1177/1088868309346065>
- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Implicit Theories of Intelligence Predict Achievement Across an Adolescent Transition: A Longitudinal Study and an Intervention. *Child Development*, 78(1), 246–263. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x>
- Bourdieu, P., & Passeron, J.-C. (1964). *Les héritiers : Les étudiants et la culture*. Minuit.
- Brandily, P., Brebion, C., Briole, S., & Khoury, L. (2020). A Poorly Understood Disease? The Unequal Distribution of Excess Mortality Due to COVID-19 Across French Municipalities. <https://doi.org/10.1101/2020.07.09.20149955>
- Brutel, C. (2022). Entre ville et campagne, les parcours des enfants qui grandissent en zone rurale. Available at: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6035523>
- Burnette, J. L., Knouse, L. E., Vavra, D. T., O'Boyle, E., & Brooks, M. A. (2020). Growth mindsets and psychological distress: A meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 77, Article 101816. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101816>
- Burnette, J. L., O'Boyle, E. H., VanEpps, E. M., Pollack, J. M., & Finkel, E. J. (2013). Mindsets matter: A meta-analytic review of implicit theories and self-regulation. *Psychological Bulletin*, 139(3), 655–701. <https://doi.org/10.1037/a0029531>
- Burton, K. D., Lydon, J. E., D'Alessandro, D. U., & Koestner, R. (2006). The differential effects of intrinsic and identified motivation on well-being and performance: Prospective, experimental, and implicit approaches to self-determination theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91(4), 750–762. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.91.4.750>
- Cameron, J., Banko, K. M., and Pierce, W. D. (2001). Pervasive negative effects of rewards on intrinsic motivation: the myth continues. *Behav. Anal.* 24, 1–44. <https://doi.org/10.1007/BF03392017>
- Canning, E. A., Muenks, K., Green, D. J., & Murphy, M. C. (2019). STEM faculty who believe ability is fixed have larger racial achievement gaps and inspire less student motivation in their classes. *Science Advances*, 5(2), eaau4734. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aau4734>
- Canning, E. A., Ozier, E., Williams, H. E., AlRasheed, R., & Murphy, M. C. (2021). Professors Who Signal a Fixed Mindset About Ability Undermine Women's Performance in STEM: *Social Psychological and Personality Science*. <https://doi.org/10.1177/19485506211030398>
- Canning, E. A., Harackiewicz, J. M., Priniski, S. J., Hecht, C. A., Tibbetts, Y., & Hyde, J. S. (2018). Improving performance and retention in introductory biology with a utility-value intervention. *Journal of Educational Psychology*, 110(6), 834–849. <https://doi.org/10.1037/edu0000244>

Cayouette-Remblière, J., & Moulin, L. (2019). Comment évoluent les inégalités de performances scolaires au collège? Un suivi longitudinal des élèves entre la 6e et la 3e. *Population*, 74(4), 551-586.

CharacterLab (2019). Build Connections for Classrooms: Overview. Available at: [https://characterlab.org/wp-content/uploads/2019/03/characterlab\\_buildconnections.pdf](https://characterlab.org/wp-content/uploads/2019/03/characterlab_buildconnections.pdf)

Cheng, A., Kopotic, K., & Zamarro, G. (2017). Can Parents' Growth Mindset and Role Modeling Address STEM Gender Gaps? *EDRE Working Paper 2017-07*

Chmielewski, A. (2019). The Global Increase in the Socioeconomic Achievement Gap, 1964 to 2015. *American Sociological Review*, 84, 000312241984716. <https://doi.org/10.1177/0003122419847165>

Cho, E., Toste, J. R., Lee, M., & Ju, U. (2019). Motivational predictors of struggling readers' reading comprehension: The effects of mindset, achievement goals, and engagement. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 32(5), 1219–1242. <https://doi.org/10.1007/s11145-018-9908-8>

Cerasoli, C. P., Nicklin, J. M., and Ford, M. T. (2014). Intrinsic motivation and extrinsic incentives jointly predict performance: a 40-year meta-analysis. *Psychol. Bull.* 140, 980–1008. <https://doi.org/10.1037/a0035661>

Clark, J. W., Utkus, S. P., & Young, J. A. (2015). Automatic enrollment: The power of the default. Valley Forge, PA: Vanguard.

Claro, S., Paunesku, D., Dweck, C.S., (2016). Growth mindset tempers the effects of poverty on academic achievement. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2016 Aug 2;113(31):8664-8. <https://doi.org/10.1073/pnas.1608207113>

Combette, L. T., Camenen, E., Rotge, J.-Y., & Schmidt, L. (2021). Identified Motivation as a Key Factor for School Engagement During the COVID-19 Pandemic-Related School Closure. *Frontiers in Psychology*, 12, 752650. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.752650>

Cook, D. A., Gas, B. L., & Artino Jr, A. R. (2018). Measuring Mindsets and Achievement Goal Motivation: A Validation Study of Three Instruments. *Academic Medicine: Journal of the Association of American Medical Colleges*, 93(9), 1391-1399. <https://doi.org/10.1097/acm.0000000000002290>

Coquard, B. (2015). Que sait-on des jeunes ruraux ? Revue de littérature. Available at: [https://www.dros-paca.org/fileadmin/DROS\\_PACA/Retenu\\_pour\\_vous/Ailleurs/Rapport\\_Comment\\_vivent\\_les\\_jeunes\\_ruraux\\_.pdf](https://www.dros-paca.org/fileadmin/DROS_PACA/Retenu_pour_vous/Ailleurs/Rapport_Comment_vivent_les_jeunes_ruraux_.pdf)

Conroy, D. E., Elliot, A. J., & Hofer, S. M. (2003). A 2 x 2 Achievement Goals Questionnaire for Sport: Evidence for Factorial Invariance, Temporal Stability, and External Validity. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 25(4), 456–476. <https://doi.org/10.1123/jsep.25.4.456>

Croizet, J.-C., Autin, F., Goudeau, S., Marot, M., & Millet, M. (2019). *Education and Social Class: Highlighting How the Educational System Perpetuates Social Inequality* (p. 139- 152). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-28856-3\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-28856-3_9)

- Croizet, J.-C., Després, G., Gauzins, M.-E., Huguet, P., Leyens, J.-P., & Méot, A. (2004). Stereotype Threat Undermines Intellectual Performance by Triggering a Disruptive Mental Load. *Personality & social psychology bulletin*, 30, 721- 731. <https://doi.org/10.1177/0146167204263961>
- Crum, A. J., Salovey, P., & Achor, S. (2013). Rethinking stress: The role of mindsets in determining the stress response. *Journal of Personality and Social Psychology*, 104(4), 716–733. <https://doi.org/10.1037/a0031201>
- Dardick, W. R., & Tuckwillber, E. D. (2019). Optimism shapes mindset: Understanding the association of optimism and pessimism. *Journal of Interdisciplinary Studies in Education*, 8(2), 21-56.
- Darnon, C., Smeding, A., & Redersdorff, S. (2018). Belief in school meritocracy as an ideological barrier to the promotion of equality. *European Journal of Social Psychology*, 48(4), 523- 534. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2347>
- De Castella, K., & Byrne, D. (2015). My intelligence may be more malleable than yours: The revised implicit theories of intelligence (self-theory) scale is a better predictor of achievement, motivation, and student disengagement. *European Journal of Psychology of Education*, 30(3), 245–267. <https://doi.org/10.1007/s10212-015-0244-y>
- De Jong, R., Westerhof, K. J., and Creemers, B. P. M. (2010). Homework and student math achievement in junior high schools. *Educ. Res. Eval.* 6, 130–157. [https://doi.org/10.1076/1380-3611\(200006\)6:2;1-E;F130](https://doi.org/10.1076/1380-3611(200006)6:2;1-E;F130)
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2012). Self-determination theory. In P. A. M. Van Lange, A. W. Kruglanski, & E. T. Higgins (Eds.), *Handbook of theories of social psychology* (pp. 416–436). Sage Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781446249215.n21>
- Delvecchio, E., Orgilés, M., Morales, A., Espada, J. P., Francisco, R., Pedro, M., & Mazzeschi, C. (2022). COVID-19: Psychological symptoms and coping strategies in preschoolers, schoolchildren, and adolescents. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 79, 101390. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2022.101390>
- Dettori, J. R., & Norvell, D. C. (2020). Intention-to-Treat: Is That Fair? *Global Spine Journal*, 10(3), 361–363. <https://doi.org/10.1177/2192568220903001>
- Diener, C. I., & Dweck, C. S. (1978). An analysis of learned helplessness: Continuous changes in performance, strategy, and achievement cognitions following failure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 36(5), 451–462. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.36.5.451>
- Donohoe, C., Topping, K., & Hannah, E. (2012). The impact of an online intervention (Brainology) on the mindset and resiliency of secondary school pupils: A preliminary mixed methods study. *Educational Psychology*, 32(5), 641–655. <https://doi.org/10.1080/01443410.2012.675646>
- Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M. D., & Kelly, D. R. (2007). Grit: Perseverance and passion for long-term goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92(6), 1087–1101. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.92.6.1087>



Duckworth, A. L., Grant, H., Loew, B., Oettingen, G., & Gollwitzer, P. M. (2011). Self-regulation strategies improve self-discipline in adolescents: Benefits of mental contrasting and implementation intentions. *Educational Psychology*, 31(1), 17–26. <https://doi.org/10.1080/01443410.2010.506003>

Dunning, D. (2011). The Dunning-Kruger effect: On being ignorant of one's own ignorance. In J. M. Olson & M. P. Zanna (Eds.), *Advances in experimental social psychology*, Vol. 44, pp. 247–296. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385522-0.00005-6>

Dupéré, V., Dion, E., Leventhal, T., Archambault, I., Crosnoe, R., & Janosz, M. (2018). High school dropout in proximal context: The triggering role of stressful life events. *Child Development*, 89(2), e107–e122. <https://doi.org/10.1111/cdev.12792>

Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41(10), 1040–1048. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.41.10.1040>

Dweck, C. S., Chiu, C.-y., & Hong, Y.-y. (1995). Implicit theories and their role in judgments and reactions: A world from two perspectives. *Psychological Inquiry*, 6(4), 267–285. [https://doi.org/10.1207/s15327965pli0604\\_1](https://doi.org/10.1207/s15327965pli0604_1)

Dweck, C. S. (2006). *Mindset : The new psychology of success*. Random House.

Dweck, C. S. (1999). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia: Psychology Press.

Dweck, C. S. (2008). Brainology : Transforming students' motivation to learn. *Independent school*, 67(2), 110–119.

Dweck, C. S., & Reppucci, N. D. (1973). Learned helplessness and reinforcement responsibility in children. *Journal of Personality and Social Psychology*, 25(1), 109–116. <https://doi.org/10.1037/h0034248>

Dweck, C. S., & Yeager, D. S. (2019). Mindsets: A view from two eras. *Perspectives on Psychological Science*, 14(3), 481–496. <https://doi.org/10.1177/1745691618804166>

Elliott, E. S., & Dweck, C. S. (1988). Goals: An approach to motivation and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(1), 5–12. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.1.5>

Energie Jeunes (2021). Energie Jeunes officialise son nouveau programme destiné aux collèges ruraux ! Available at: <https://energiejeunes.fr/energie-jeunes-officialise-son-nouveau-programme-destine-aux-colleges-ruraux/>

Engzell, P., Frey, A., & Verhagen, M. D. (2020). *Learning Inequality During the Covid-19 Pandemic* (ve4z7; SocArXiv). Center for Open Science. <https://ideas.repec.org/p/osf/socarx/ve4z7.html>

Ericsson KA. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Academic Medicine : Journal of the Association of American Medical Colleges*. 2004 Oct;79(10 Suppl):S70-81. <https://doi.org/10.1097/00001888-200410001-00022>

Ericsson, KA. (2008). Deliberate Practice and Acquisition of Expert Performance : A General Overview. *Academic Emergency Medicine*, 15(11), 988- 994. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2008.00227.x>

Figner, B., Knoch, D., Johnson, E. J., Krosch, A. R., Lisanby, S. H., Fehr, E., & Weber, E. U. (2010). Lateral prefrontal cortex and self-control in intertemporal choice. *Nature Neuroscience*, 13(5), 538–539. <https://doi.org/10.1038/nn.2516>

Fink, A., J. Cahill, M., A. McDaniel, M., Hoffman, A., & Frey, R. F. (2018). Improving general chemistry performance through a growth mindset intervention: Selective effects on underrepresented minorities. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(3), 783- 806. <https://doi.org/10.1039/C7RP00244K>

Finn, J. D. (1989). Withdrawing from school. *Review of Educational Research*, 59(2), 117–142. <https://doi.org/10.2307/1170412>

Fondation de France (2014). Les solitudes en France. Available online : <https://www.fondationdefrance.org/images/pdf/les-solitudes-en-france-en-2014.pdf>

Forstmann, B. U., Ratcliff, R., & Wagenmakers, E.-J. (2016). Sequential sampling models in cognitive neuroscience: Advantages, applications, and extensions. *Annual Review of Psychology*, 67, 641–666. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122414-033645>

Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement : Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59- 109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>

Friis, R., Skov, L. R., Olsen, A., Appleton, K. M., Saulais, L., Dinnella, C., ... & Perez-Cueto, F. J. (2017). Comparison of three nudge interventions (priming, default option, and perceived variety) to promote vegetable consumption in a self-service buffet setting. *PloS one*, 12(5), e0176028. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176028>

Gál, É., & Szamosközi, I. (2021). Fixed intelligence mindset prospectively predicts students' self-esteem. *Journal of Individual Differences*, 42(4), 175–182. <https://doi.org/10.1027/1614-0001/a000344>

Gouëdard (2020) Sky's the limit: Growth mindset, students, and schools in PISA. Consulté en ligne: <https://www.oecd.org/pisa/growth-mindset.pdf>

Gopalan, M., & Brady, S. T. (2020). College Students' Sense of Belonging : A National Perspective. *Educational Researcher*, 49(2), 134- 137. <https://doi.org/10.3102/0013189X19897622>

Goudeau, S., & Cimpian, A. (2020). How Do Young Children Explain Differences in the Classroom? Implications for Achievement, Motivation, and Educational Equity. *Perspectives on Psychological Science*, 16. <https://doi.org/10.1177/1745691620953781>

Goudeau, S., Sanrey, C., Stanczak, A., Manstead, A., & Darnon, C. (2021). Why lockdown and distance learning during the COVID-19 pandemic are likely to increase the social class achievement gap. *Nature Human Behaviour*, 5(10), 1273-1281. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01212-7>

- Gunderson, E. A., Gripshover, S. J., Romero, C., Dweck, C. S., Goldin-Meadow, S., & Levine, S. C. (2013). Parent praise to 1- to 3- year- olds predicts children's motivational frameworks 5 years later. *Child Development*, 84(5), 1526–1541. <https://doi.org/10.1111/cdev.12064>
- Gunderson, E. A., Sorhagen, N. S., Gripshover, S. J., Dweck, C. S., Goldin-Meadow, S., & Levine, S. C. (2018). Parent praise to toddlers predicts fourth grade academic achievement via children's incremental mindsets. *Developmental Psychology*, 54(3), 397–409. <https://doi.org/10.1037/dev0000444>
- Gutshall, C. A. (2016). Student Perceptions of Teachers' Mindset Beliefs in the Classroom Setting. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 6(2), 135. <https://doi.org/10.5539/jedp.v6n2p135>
- Hacisalihoglu, G., Stephens, D., Stephens, S., Johnson, L., & Edington, M. (2020). Enhancing Undergraduate Student Success in STEM Fields through Growth-Mindset and Grit. *Education Sciences*, 10(10), 279. <https://doi.org/10.3390/educsci10100279>
- Haimovitz, K., & Dweck, C. S. (2016). What predicts children's fixed and growth intelligence mind-sets? Not their parents' views of intelligence but their parents' views of failure. *Psychological Science*, 27(6), 859–869. <https://doi.org/10.1177/09567976166639727>
- Haimovitz, K., & Dweck, C. S. (2016). Parents' views of failure predict children's fixed and growth intelligence mind-sets. *Psychological science*, 27(6), 859–869. <https://doi.org/10.1177/09567976166639727>
- Harackiewicz, J. M., Canning, E. A., Tibbetts, Y., Priniski, S. J., and Hyde, J. S. (2016). Closing achievement gaps with a utility-value intervention: disentangling race and social class. *J. Pers. Soc. Psychol.* 111, 745–765. <https://doi.org/10.1037/pspp0000075>
- Hare, T. A., Malmaud, J., & Rangel, A. (2011). Focusing attention on the health aspects of foods changes value signals in vmPFC and improves dietary choices. *The Journal of Neuroscience*, 31(30), 11077–11087. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.6383-10.2011>
- Hartgerink, C. H. J., van Beest, I., Wicherts, J. M., & Williams, K. D. (2015). The ordinal effects of ostracism: A meta-analysis of 120 cyberball studies. *PLoS ONE*, 10(5), Article e0127002. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127002>
- Hecht, C. A., Yeager, D. S., Dweck, C. S., & Murphy, M. C. (2021). Beliefs, affordances, and adolescent development: Lessons from a decade of growth mindset interventions. In J. J. Lockman (Ed.), *Advances in child development and behavior*, Vol. 61, pp. 169–197). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/bs.acdb.2021.04.004>
- Heyder, A., Weidinger, A., Cimpian, A., & Steinmayr, R. (2019). Teachers' Belief that Math Requires Innate Ability Predicts Lower Intrinsic Motivation Among Low-Achieving Students. *Learning and Instruction*, 65. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101220>
- Higgins, E. T. (1999). "Saying is believing" effects: When sharing reality about something biases knowledge and evaluations. In L. L. Thompson, J. M. Levine, & D. M. Messick (Eds.), *Shared cognition in organizations: The management of knowledge* (pp. 33–48). Lawrence Erlbaum Associates Publishers. <https://doi.org/10.4324/9781410603227-2>

Higgins, E. T., & Rholes, W. S. (1978). "Saying is believing": Effects of message modification on memory and liking for the person described. *Journal of Experimental Social Psychology*, 14(4), 363–378. [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(78\)90032-X](https://doi.org/10.1016/0022-1031(78)90032-X)

Hoy, W. K., Tarter, C. J., & Hoy, A. W. (2006). Academic Optimism of Schools: A force for Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 43(3), 425–446. <https://doi.org/10.3102/00028312043003425>

Huan, V. S., Yeo, L. S., Ang, R. P., & Chong, W. H. (2006). The influence of dispositional optimism and gender on adolescents' perception of academic stress. *Adolescence*, 41(163), 533–546.

Huguet, P., & Regner, I. (2007). Stereotype Threat Among School Girls in Quasi-Ordinary Classroom Circumstances. *Journal of Educational Psychology - J EDUC PSYCHOL*, 99. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.3.545>

Huillery, E., Bouguen, A., Charpentier, A., Algan, Y., & Chevallier, C. (2021). *The role of mindset in education : A large-scale field experiment in disadvantaged schools*.

Hulleman, C. S. (2009). Promoting Interest and Performance in High School. *science*, 1177067(1410), 326. <https://doi.org/10.1126/science.1177067>

Hulleman, C. S., Godes, O., Hendricks, B. L., and Harackiewicz, J. M. (2010). Enhancing interest and performance with a utility value intervention. *J. Educ. Psychol.* 102, 880–895. <https://doi.org/10.1037/a0019506>

Hulleman, C. S., & Harackiewicz, J. M. (2021). The utility-value intervention. *Handbook of wise interventions: How social psychology can help people change*, 100-125.

Hulleman, C. S., Kosovich, J. J., Barron, K. E., & Daniel, D. B. (2017). Making connections: Replicating and extending the utility value intervention in the classroom. *Journal of Educational Psychology*, 109(3), 387–404. <https://doi.org/10.1037/edu0000146>

Ilhan, F., Ozfidan, B., & Yilmaz, S. (2019). Home visit effectiveness on students' classroom behavior and academic achievement. *Journal of Social Studies Education Research*, 10(1), 61-80.

Inégalités sociales dans l'enseignement scolaire – France, portrait social | Insee. (2020). Consulté le 6 juillet 2022, à l'adresse : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4797588?sommaire=4928952>

Jeynes, W. H. (2015). A Meta-Analysis on the Factors That Best Reduce the Achievement Gap. *Education and Urban Society*, 47(5), 523- 554. <https://doi.org/10.1177/0013124514529155>

Jost, J. T., Pelham, B. W., Sheldon, O., & Sullivan, B. N. (2003). Social inequality and the reduction of ideological dissonance on behalf of the system: Evidence of enhanced system justification among the disadvantaged. *European Journal of Social Psychology*, 33(1), 13–36. <https://doi.org/10.1002/ejsp.127>

Kenthirajah, D., & Walton, G. M. (2015). How brief social-psychological interventions can cause enduring effects. *Emerging trends in the social and behavioral sciences: An*

*interdisciplinary, searchable, and linkable resource*, 1–15.  
<https://doi.org/10.1002/9781118900772.etrds0026>

Kim, B., & Im, H.-I. (2019). The role of the dorsal striatum in choice impulsivity. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1451(1), 92–111. <https://doi.org/10.1111/nyas.13961>

Kim, M. S., & Park, S. (2021). Growth of fixed mindset from elementary to middle school: Its relationship with trajectories of academic behavior engagement and academic achievement. *Psychology in the Schools*, 58(11), 2175–2188. <https://doi.org/10.1002/pits.22583>

King RB (2019). Mindsets are contagious: The social contagion of implicit theories of intelligence among classmates. *The British Journal of Educational Psychology*. 2020 May;90(2):349-363. <https://doi.org/10.1111/bjep.12285>

King, R. B., McInerney, D. M., & Watkins, D. A. (2012). Studying for the sake of others: The role of social goals on academic engagement. *Educational Psychology*, 32(6), 749–776. <https://doi.org/10.1080/01443410.2012.730479>

Kitsantas, A., Cheema, J., & Ware, H. W. (2011). Mathematics achievement: The role of homework and self-efficacy beliefs. *Journal of Advanced Academics*, 22(2), 310–339. <https://doi.org/10.1177/1932202X1102200206>

Kosovich, J. J., Hulleman, C. S., Phelps, J., & Lee, M. (2019). Improving Algebra Success with a Utility-Value Intervention. *Journal of Developmental Education*, 42(2), 2–10.

Lazarus, R. S., and Folkman, S. (1984). *Stress, Appraisal, and Coping*. New York, NY: Springer Publishing Company.

Lei, H., Cui, Y., & Zhou, W. (2018). Relationships between student engagement and academic achievement: A meta-analysis. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 46, 517–528. <https://doi.org/10.2224/sbp.7054>

Liu, Y., Hau, K.-T., & Zheng, X. (2019). Do both intrinsic and identified motivations have long-term effects? *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 153(3), 288–306. <https://doi.org/10.1080/00223980.2018.1516611>

Lockhart, K. L., Keil, F. C., & Aw, J. (2013). A bias for the natural? Children's beliefs about traits acquired through effort, bribes, or medicine. *Developmental Psychology*, 49(9), 1669–1682. <https://doi.org/10.1037/a0030769>

Logan, D. M., Hill, K. R., & Larson, M. J. (2015). Cognitive control of conscious error awareness: Error awareness and error positivity (Pe) amplitude in moderate-to-severe traumatic brain injury (TBI). *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, Article 397. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00397>

Lombardi, G., & Hare, T. (2021, October 12). Piecewise constant averaging methods allow for fast and accurate hierarchical Bayesian estimation of drift diffusion models with time-varying evidence accumulation rates. <https://doi.org/10.31234/osf.io/5azyx>

Lopez-Persem, A., Domenech, P., & Pessiglione, M. (2016). How prior preferences determine decision-making frames and biases in the human brain. *Elife*, 5, e20317. <https://doi.org/10.7554/eLife.20317>

Matthes, B., & Stoeger, H. (2018). Influence of parents' implicit theories about ability on parents' learning-related behaviors, children's implicit theories, and children's academic achievement. *Contemporary Educational Psychology*, 54, 271–280. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.07.001>

McKnight, K., Venkateswaran, N., Laird, J., Robles, J., & Shalev, T. (2017). *Mindset shifts and parent teacher home visits*. Berkeley, CA: RTI International.

Mercier, E. & Tetaz, A. (2020). Baromètre Science et Société : les scientifiques de moins en moins épargnés par la défiance des français. Available at: <https://www.ipsos.com/fr/fr/barometre-science-et-societe-les-scientifiques-de-moins-en-moins-epargnes-par-la-defiance-des>

Moorman, E. A., & Pomerantz, E. M. (2010). Ability mindsets influence the quality of mothers' involvement in children's learning : An experimental investigation. *Developmental Psychology*, 46(5), 1354- 1362. <https://doi.org/10.1037/a0020376>

Moser, J., Schroder, H., Heeter, C., Moran, T., & Lee, Y.-H. (2011). Mind Your Errors. *Psychological science*, 22, 1484- 1489. <https://doi.org/10.1177/0956797611419520>

Muenks, K., Canning, E. A., LaCosse, J., Green, D. J., Zirkel, S., Garcia, J. A., & Murphy, M. C. (2020). Does my professor think my ability can change? Students' perceptions of their STEM professors' mindset beliefs predict their psychological vulnerability, engagement, and performance in class. *Journal of Experimental Psychology: General*, 149(11), 2119–2144. <https://doi.org/10.1037/xge0000763>

Myers, C. A., Wang, C., Black, J. M., Bugescu, N., & Hoeft, F. (2016). The matter of motivation : Striatal resting-state connectivity is dissociable between grit and growth mindset. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 11(10), 1521- 1527. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw065>

Nes, L. S., Evans, D. R., & Segerstrom, S. C. (2009). Optimism and college retention: Mediation by motivation, performance, and adjustment. *Journal of Applied Social Psychology*, 39(8), 1887–1912. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2009.00508.x>

Nishimura, T., Kawamura, S., & Sakurai, S. (2011). Autonomous motivation and meta-cognitive strategies as predictors of academic performance: Does intrinsic motivation predict academic performance? *Japanese Journal of Educational Psychology*, 59(1), 77–87. <https://doi.org/10.5926/jjep.59.77>

Northrop, M. R. (2014). *A quantitative study measuring the relationship between student mindset, parent mindset, and anxiety*. Available at: <https://www.proquest.com/openview/1d580d957104df82e347fcc92919ba34/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750>

O'Doherty, J., Dayan, P., Schultz, J., Deichmann, R., Friston, K., & Dolan, R. (2004). Dissociable Roles of Ventral and Dorsal Striatum in Instrumental Conditioning. *Science (New York, NY)*, 304, 452- 454. <https://doi.org/10.1126/science.1094285>

Oettingen, G. (2015). Rethinking positive thinking: Inside the new science of motivation. *Current*.

Olneck, M (2005). Economic Consequences of the Academic Achievement Gap for African Americans, *89 Marq. L. Rev.* 95. Available at: <http://scholarship.law.marquette.edu/mlr/vol89/iss1/8>

Orosz, G., Walton, G. M., Bóthe, B., Tóth-Király, I., Henderson, A., & Dweck, C. (2020, November 25). Can Mindfulness Help People Implement a Growth Mindset? Two Field Experiments in Hungary. <https://doi.org/10.31234/osf.io/2qbj5>

Park, D., Tsukayama, E., Yu, A., & Duckworth, A. L. (2020). The development of grit and growth mindset during adolescence. *Journal of experimental child psychology*, 198, 104889. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.104889>

Paunesku, D., Walton, G. M., Romero, C., Smith, E. N., Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2015). Mind-Set Interventions Are a Scalable Treatment for Academic Underachievement. *Psychological Science*, 26(6), 784- 793. <https://doi.org/10.1177/0956797615571017>

Pensiero, N., Kelly, A. and Bokhove, C. (2020) Learning inequalities during the Covid-19 pandemic: how families cope with home-schooling Southampton. University of Southampton 20pp. <https://doi.org/10.5258/SOTON/P0025>

Petersen, J. L., & Hyde, J. S. (2017). Trajectories of self-perceived math ability, utility value and interest across middle school as predictors of high school math performance. *Educational Psychology*, 37(4), 438–456. <https://doi.org/10.1080/01443410.2015.1076765>

Plaut, V. C., & Markus, H. R. (2005). The « Inside » Story : A Cultural-Historical Analysis of Being Smart and Motivated, American Style. In *Handbook of competence and motivation* (p. 457- 488). Guilford Publications.

Pomeranz, EM, Moorman, EA, & Litwach, SD (2007). The how, whom, and why of parents' involvement in children's academic lives: More is not always better. *Review of Education Research*, 77, 373-410. <https://doi.org/10.3102%2F003465430305567>

Rangel, A., Camerer, C., & Montague, P. R. (2008). A framework for studying the neurobiology of value-based decision making. *NaTURE REVIEWs| neuroscience*, 9, <https://doi.org/545.10.1038/nrn2357>

Rattan, A., Good, C., & Dweck, C. S. (2012). “It’s ok — Not everyone can be good at math” : Instructors with an entity theory comfort (and demotivate) students. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(3), 731- 737. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2011.12.012>

Rege, M., Hanselman, P., Solli, I. F., Dweck, C. S., Ludvigsen, S., Bettinger, E., Crosnoe, R., Muller, C., Walton, G., Duckworth, A., & Yeager, D. S. (2021). How can we inspire nations of learners? An investigation of growth mindset and challenge-seeking in two countries. *American Psychologist*, 76(5), 755–767. <https://doi.org/10.1037/amp0000647>

Robins, R. W., & Pals, J. L. (2002). Implicit self-theories in the academic domain: Implications for goal orientation, attributions, affect, and self-esteem change. *Self and Identity*, 1(4), 313–336. <https://doi.org/10.1080/15298860290106805>

- Rowe, M. L., & Leech, K. A. (2019). A parent intervention with a growth mindset approach improves children's early gesture and vocabulary development. *Developmental Science*, 22(4), 1–10. <https://doi.org/10.1111/desc.12792>
- Samuelson, W., & Zeckhauser, R. (1988). Status quo bias in decision making. *Journal of risk and uncertainty*, 1(1), 7-59. <https://doi.org/10.1007/BF00055564>
- Sanrey, C., Goudeau, S., Stanczak, A., & Darnon, C. (2021). A Two-Sided Lockdown? Social Class Variations in the Implementation of Homeschooling During the COVID-19 Lockdown. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.670722>
- Sarrasin, J. B., Nenciovici, L., Foisy, L.-M. B., Allaire-Duquette, G., Riopel, M., & Masson, S. (2018). Effects of teaching the concept of neuroplasticity to induce a growth mindset on motivation, achievement, and brain activity: A meta-analysis. *Trends in Neuroscience and Education*, 12, 22- 31. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2018.07.003>
- Schaufeli, W. B., Salanova, M., González-Romá, V., & Bakker, A. B. (2002). The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach. *Journal of Happiness Studies: An Interdisciplinary Forum on Subjective Well-Being*, 3(1), 71–92. <https://doi.org/10.1023/A:1015630930326>
- Schmader, T., Johns, M., & Forbes, C. (2008). An integrated process model of stereotype threat effects on performance. *Psychological Review*, 115(2), 336- 356. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.115.2.336>
- Schmidt, L. (2018). Neuroanatomy of the vmPFC and dlPFC Predicts Individual Differences in Cognitive Regulation During Dietary Self-Control Across Regulation Strategies. *The Journal of Neuroscience*. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3402-17.2018>
- Schroder, H. S., Callahan, C. P., Gornik, A. E., & Moser, J. S. (2019). The fixed mindset of anxiety predicts future distress: A longitudinal study. *Behavior Therapy*, 50(4), 710–717. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2018.11.001>
- Schroder, H. S., Fisher, M. E., Lin, Y., Lo, S. L., Danovitch, J. H., & Moser, J. S. (2017). Neural evidence for enhanced attention to mistakes among school-aged children with a growth mindset. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 24, 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.01.004>
- Seligman, M. E., & Maier, S. F. (1967). Failure to escape traumatic shock. *Journal of Experimental Psychology*, 74(1), 1–9. <https://doi.org/10.1037/h0024514>
- Sethi, D. & Shashwati, S. (2019). Say no to setbacks: grit & growth mindset have your back. *International Journal of Innovative Studies in Sociology and Humanities*
- Shahar, G., Cohen, G., Grogan, K. E., Barile, J. P., & Henrich, C. C. (2009). Terrorism-related perceived stress, adolescent depression, and social support from friends. *Pediatrics*, 124(2), e235–e240. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-2971>
- Shim, S. S., Cho, Y., & Cassady, J. (2013). Goal structures: The role of teachers' achievement goals and theories of intelligence. *Journal of Experimental Education*, 81(1), 84–104. <https://doi.org/10.1080/00220973.2011.635168>



- Shin, D. D., Lee, M., Ha, J. E., Park, J. H., Ahn, H. S., Son, E., Chung, Y., & Bong, M. (2019). Science for all: Boosting the science motivation of elementary school students with utility value intervention. *Learning and Instruction*, 60, 104–116. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.12.003>
- Sisk, V. F., Burgoyne, A. P., Sun, J., Butler, J. L., & Macnamara, B. N. (2018). To what extent and under which circumstances are growth mind-sets important to academic achievement? Two meta-analyses. *Psychological Science*, 29(4), 549–571. <https://doi.org/10.1177/0956797617739704>
- SLAVACO (2021). Enquête SLAVACO Vague 2 : passe sanitaire, obligation vaccinale et rappels. Available at: <http://www.orspaca.org/notes-strategiques/enqu%C3%AAtte-slavaco-vague-2-passe-sanitaire-obligation-vaccinale-et-rappels>
- Smith, M., & Brewer, D. (2007). Stop Summer Academic Loss An Education Policy Priority. *MetaMetrics Policy Brief*.
- Smith, T. F., & Capuzzi, G. (2019). Using a mindset intervention to reduce anxiety in the statistics classroom. *Psychology Learning & Teaching*, 18(3), 326–336. <https://doi.org/10.1177/1475725719836641>
- Spencer, S. J., Steele, C. M., & Quinn, D. M. (1999). Stereotype Threat and Women's Math Performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35(1), 4- 28. <https://doi.org/10.1006/jesp.1998.1373>
- Steele, C. M., & Aronson, J. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(5), 797–811. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.69.5.797>
- Sullivan, N. J., & Huettel, S. A. (2021). Healthful choices depend on the latency and rate of information accumulation. *Nature Human Behaviour*, 5(12), 1698-1706. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01154-0>
- Tao, V. Y. K., Li, Y., & Wu, A. M. S. (2021). Do not despise failures: Students' failure mindset, perception of parents' failure mindset, and implicit theory of intelligence. *European Journal of Psychology of Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10212-020-00524-y>
- Tashana S. Samuel & Jared Warner (2021) "I Can Math!": Reducing Math Anxiety and Increasing Math Self-Efficacy Using a Mindfulness and Growth Mindset-Based Intervention in First-Year Students, *Community College Journal of Research and Practice*, 45:3, 205-222, <https://doi.org/10.1080/10668926.2019.1666063>
- Taylor, V. J., & Walton, G. M. (2011). Stereotype threat undermines academic learning. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 37(8), 1055–1067. <https://doi.org/10.1177/0146167211406506>
- Tetzner, J., & Becker, M. (2018). Think positive? Examining the impact of optimism on academic achievement in early adolescents. *Journal of Personality*, 86(2), 283–295. <https://doi.org/10.1111/jopy.12312>

- Tsay, C.-J. (2016). Privileging naturals over strivers: The costs of the naturalness bias. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 42(1), 40–53. <https://doi.org/10.1177/0146167215611638>
- Tsay, C.-J., & Banaji, M. R. (2011). Naturals and strivers: Preferences and beliefs about sources of achievement. *Journal of Experimental Social Psychology*, 47(2), 460–465. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2010.12.010>
- Twenge, J. M., Catanese, K. R., & Baumeister, R. F. (2002). Social exclusion causes self-defeating behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(3), 606–615. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.83.3.606>
- Van Merriënboer, J.J.G., Sweller, J. (2005) Cognitive Load Theory and Complex Learning: Recent Developments and Future Directions. *Educ Psychol Rev* 17, 147–177. <https://doi.org/10.1007/s10648-005-3951-0>
- Van Zanten, A. (2010). Choix de l'école et inégalités scolaires. Le rôle des ressources culturelles et économiques des parents. *Agora débats/jeunesses*, 56(3), 35–47. <https://doi.org/10.3917/agora.056.0035>
- Walton, G. M., & Wilson, T. D. (2018). Wise interventions: Psychological remedies for social and personal problems. *Psychological Review*, 125(5), 617–655. <https://doi.org/10.1037/rev0000115>
- Walton, G. M., & Yeager, D. S. (2020). Seed and soil: Psychological affordances in contexts help to explain where wise interventions succeed or fail. *Current Directions in Psychological Science*, 29(3), 219–226. <https://doi.org/10.1177/0963721420904453>
- Wang, S., Dai, J., Li, J., Wang, X., Chen, T., Yang, X., He, M., & Gong, Q. (2018). Neuroanatomical correlates of grit: Growth mindset mediates the association between gray matter structure and trait grit in late adolescence. *Human Brain Mapping*, 39(4), 1688–1699. <https://doi.org/10.1002/hbm.23944>
- Weiner, B., & Kukla, A. (1970). An attributional analysis of achievement motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 15(1), 1–20. <https://doi.org/10.1037/h0029211>
- Wiederkehr, V., Bonnot, V., Krauth-Gruber, S., & Darnon, C. (2015). Belief in school meritocracy as a system-justifying tool for low status students. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2015.01053>
- Williams, K. D., & Jarvis, B. (2006). Cyberball: A program for use in research on interpersonal ostracism and acceptance. *Behavior Research Methods*, 38(1), 174–180. <https://doi.org/10.3758/BF03192765>
- Wirt, J., Choy, S., Provasnik, S., Rooney, P., Sen, A., Tobin, R., Kridl, B., & Livingston, A. (2004). *The Condition of Education 2003*. 327.
- Wright, K. B., Shields, S. M., Black, K., & Waxman, H. C. (2018). The effects of teacher home visits on student behavior, student academic achievement, and parent involvement. *The School Community Journal*, 28(1), 67–90.

Xu, K. M., Koorn, P., de Koning, B., Skuballa, I. T., Lin, L., Henderikx, M., Marsh, H. W., Sweller, J., & Paas, F. (2021). A growth mindset lowers perceived cognitive load and improves learning: Integrating motivation to cognitive load. *Journal of Educational Psychology*, 113(6), 1177–1191. <https://doi.org/10.1037/edu0000631>

Yeager, D. S., Carroll, J. M., Buontempo, J., Cimpian, A., Woody, S., Crosnoe, R., Muller, C., Murray, J., Mhatre, P., Kersting, N., Hulleman, C., Kudym, M., Murphy, M., Duckworth, A. L., Walton, G. M., & Dweck, C. S. (2022). Teacher mindsets help explain where a growth-mindset intervention does and doesn't work. *Psychological Science*, 33(1), 18–32. <https://doi.org/10.1177/09567976211028984>

Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2020). What can be learned from growth mindset controversies? *American Psychologist*, 75(9), 1269–1284. <https://doi.org/10.1037/amp0000794>

Yeager, D. S., Hanselman, P., Paunesku, D., Hulleman, C., Dweck, C., Muller, C., ... Duckworth, A. L. (2018, March 1). MANUSCRIPT UNDER REVISION: Where and For Whom Can a Brief, Scalable Mindset Intervention Improve Adolescents' Educational Trajectories?. <https://doi.org/10.31234/osf.io/md2qa>

Yeager, D. S., Hanselman, P., Walton, G. M., Murray, J. S., Crosnoe, R., Muller, C., Tipton, E., Schneider, B., Hulleman, C. S., & Hinojosa, C. P. (2019). A national experiment reveals where a growth mindset improves achievement. *Nature*, 573(7774), 364–369. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1466-y>

Yeager, D. S., Romero, C., Paunesku, D., Hulleman, C. S., Schneider, B., Hinojosa, C., Lee, H. Y., O'Brien, J., Flint, K., Roberts, A., Trott, J., Greene, D., Walton, G. M., & Dweck, C. S. (2016). Using design thinking to improve psychological interventions: The case of the growth mindset during the transition to high school. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 374–391. <https://doi.org/10.1037/edu0000098>

Yeager, D. S., Trzesniewski, K. H., Tirri, K., Nokelainen, P., & Dweck, C. S. (2011). Adolescents' implicit theories predict desire for vengeance after peer conflicts: Correlational and experimental evidence. *Developmental Psychology*, 47(4), 1090–1107. <https://doi.org/10.1037/a0023769>

Young, M. (1958). *The Rise of the Meritocracy* (Vol. 1). Transaction Publishers.

Zarrinabadi, N., Rezazadeh, M., Karimi, M. & Lou N. M. (2022) Why do growth mindsets make you feel better about learning and your selves? The mediating role of adaptability, *Innovation in Language Learning and Teaching*, 16:3, 249-264, <https://doi.org/10.1080/17501229.2021.1962888>

Zeng, G., Hou, H., & Peng, K. (2016). Effect of growth mindset on school engagement and psychological well-being of Chinese primary and middle school students: The mediating role of resilience. *Frontiers in Psychology*, 7, Article 1873. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01873>

Zhao, Y., Niu, G., Hou, H., Zeng, G., Xu, L., Peng, K., & Yu, F. (2018). From growth mindset to grit in Chinese schools: The mediating roles of learning motivations. *Frontiers in Psychology*, 9, 2007. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02007>

Zhao, H., Xiong, J., Zhang, Z., Qi, C. (2021). Growth Mindset and College Students' Learning Engagement During the COVID-19 Pandemic: A Serial Mediation Model. *Front Psychol.* 2021 Feb 19;12:621094. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.621094>

Zheng, W., Kark, R., & Meister, A. L. (2018). Paradox versus dilemma mindset: A theory of how women leaders navigate the tensions between agency and communion. *The Leadership Quarterly*, 29(5), 584–596. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2018.04.001>



# **Annexes**

## Sommaire des annexes

### 1 - Documents complémentaires liés à l'Institut du Cerveau

1.1 Mon travail de thèse au sein de l'Institut du Cerveau : stagiaires encadrés.....	216
1.2 L'étude CONFISCHOOL : Questionnaires présentés aux élèves.....	217
1.3 L'étude MATHBALL : Questionnaires présentés aux participants.....	221
1.4 L'étude PSYCHEF: Questionnaires présentés aux participants.....	226

### 2 - Documents complémentaires liés à Énergie Jeunes.

2.1 Les interventions Énergie Jeunes : Organisation des sessions.....	234
2.2 Les interventions Énergie Jeunes : Focus sur le programme de 6ème.....	235
2.3. Mon travail de thèse au sein d'Énergie Jeunes : Activités menées.....	238
2.4 Le projet Professeurs : Questionnaires présentés aux élèves.....	241
2.5 Le projet Parents : Script des appels parents.....	257
2.6 Le projet Parents : Questionnaire de satisfaction élèves.....	260
2.7 Le projet Rural : Trames des entretiens.....	261

### 3 - Formations et communications

3.1 Formations suivies : Sorbonne Université.....	280
3.2 Formations suivies : Autres formations.....	282
3.3 Communications scientifiques.....	283
3.4 Communications non scientifiques.....	283

# **1 - Documents complémentaires liés à l'Institut du Cerveau**



## 1.1 Mon travail de thèse au sein de l'Institut du Cerveau : stagiaires encadrés

Durant mon travail de thèse, j'ai eu l'occasion d'encadrer deux étudiants à l'Institut du Cerveau<sup>2</sup>.

### *Récolte de données pour l'étude MATHBALL*

Encadrement de Pierre Varichon, stage de 105 heures dans le cadre d'une L3 de Psychologie à l'Université de Paris (2022).

### *Récolte de données pour l'étude PSYCHEF*

Encadrement de Clara Maillard, stage de 133 heures dans le cadre d'une L3 de Psychologie à l'Université de Paris (2021).

Pour chacun de ces stages, mon travail d'encadrement comprenait les étapes suivantes :

- Présentation de la littérature sur laquelle se base l'étude
- Formation aux expérimentations jusqu'à ce que l'étudiant soit assez autonome pour récolter les données sans ma présence
- Points réguliers pour aider les étudiants à faire un parallèle entre les données manipulées dans l'expérimentation et leurs cours à l'Université, notamment en leur demandant de repérer la VD, les VI et le type d'analyses statistiques adaptées et en prenant le temps de revenir sur chacun de ces points avec eux.

---

<sup>2</sup> Quatre étudiants ont également été encadrés au sein de l'association Énergie Jeunes. Ces encadrements sont détaillés dans la partie 2 des annexes.

## 1.2 L'étude CONFISCHOOL : Questionnaires présentés aux élèves

### Questionnaire de motivation Guay, Marsh, Dowson & Larose, 2005

J'aime les mathématiques

- Oui
- Non

Les mathématiques m'intéressent beaucoup

- Oui
- Non

Je fais des mathématiques même quand ce n'est pas obligatoire

- Oui
- Non

En faisant des mathématiques, je peux apprendre beaucoup de choses utiles

- Oui
- Non

J'ai décidé de faire des mathématiques pour apprendre plein de choses

- Oui
- Non

Dans la vie, c'est important de savoir faire des mathématiques

- Oui
- Non

Je fais des mathématiques pour recevoir des récompenses

- Oui
- Non

Je fais des mathématiques pour faire plaisir à mes parents ou mes professeurs

- Oui
- Non

Je fais des mathématiques pour montrer aux autres que je suis doué.e

- Oui
- Non

## Questionnaire Optimisme

Scheier, Carver & Bridges, 1994, traduite par Trottier, Mageau, Trudel & Halliwell, 2008

Dans les moments d'incertitude, je m'attends habituellement au meilleur.

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- D'accord
- Totalement d'accord

Je me relaxe facilement.

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- D'accord
- Totalement d'accord

S'il y a des chances pour que ça aille mal pour moi, ce sera le cas.

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- D'accord
- Totalement d'accord

Je suis toujours optimiste concernant mon avenir.

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- D'accord
- Totalement d'accord

J'apprécie beaucoup mes amis(es).

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- D'accord
- Totalement d'accord

C'est important pour moi de rester occupé(e).

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- D'accord
- Totalement d'accord

Je ne m'attends presque jamais à ce que les choses aillent comme je le voudrais.

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- D'accord
- Totalement d'accord

Je ne me fâche pas très facilement.

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- D'accord
- Totalement d'accord

Je m'attends rarement à ce que de bonnes choses m'arrivent.

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- D'accord
- Totalement d'accord

Dans l'ensemble, je m'attends à ce que plus de bonnes choses m'arrivent que de mauvaises.

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- D'accord
- Totalement d'accord

## Questionnaire Mindset Dweck, 1999

J'ai un certain niveau d'intelligence et je ne peux pas faire grand chose pour le changer

- Totallement d'accord
- D'accord
- Un peu d'accord
- Pas trop d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Mon intelligence est quelque chose, en moi, que je ne peux pas vraiment changer.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Un peu d'accord
- Pas trop d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Je peux apprendre de nouvelles choses mais je ne peux pas changer mon niveau d'intelligence.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Un peu d'accord
- Pas trop d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

### 1.3 L'étude MATHBALL : Questionnaires présentés aux participants

#### Questionnaire Mindset Dweck, 1999

J'ai un certain niveau d'intelligence et je ne peux pas faire grand chose pour le changer

- Totallement d'accord
- D'accord
- Un peu d'accord
- Pas trop d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Mon intelligence est quelque chose, en moi, que je ne peux pas vraiment changer.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Un peu d'accord
- Pas trop d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Je peux apprendre de nouvelles choses mais je ne peux pas changer mon niveau d'intelligence.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Un peu d'accord
- Pas trop d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Je suis plus ou moins doué(e) en mathématiques et je ne peux pas faire grand chose pour le changer

- Totallement d'accord
- D'accord
- Un peu d'accord
- Pas trop d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Le fait d'être plus ou moins doué(e) en mathématiques est quelque chose, en moi, que je ne peux pas vraiment changer.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Un peu d'accord
- Pas trop d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Je peux apprendre de nouvelles choses en mathématiques mais je ne peux pas changer le fait d'être plus ou moins doué(e) en mathématiques.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Un peu d'accord
- Pas trop d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

## Questionnaire Objectifs de Réussite Conroy, Eliot & Hofer, 2003

Mon but est de progresser autant que possible.

- Totalement d'accord
- D'accord
- Ni d'accord ni pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Je cherche à réaliser le mieux possible ce que je dois faire.

- Totalement d'accord
- D'accord
- Ni d'accord ni pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Mon but est de m'améliorer le plus possible.

- Totalement d'accord
- D'accord
- Ni d'accord ni pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Mon but est d'être meilleur(e) que les autres.

- Totalement d'accord
- D'accord
- Ni d'accord ni pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Mon but est de surpasser les autres.

- Totalement d'accord
- D'accord
- Ni d'accord ni pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Je cherche à être au-dessus des autres.

- Totalement d'accord
- D'accord
- Ni d'accord ni pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord



Je cherche à ne pas faire les choses à moitié.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Ni d'accord ni pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Je cherche à éviter de mal faire les choses.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Ni d'accord ni pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Mon but est d'éviter de faire des erreurs.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Ni d'accord ni pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Je cherche à éviter d'être moins bon(ne) que les autres.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Ni d'accord ni pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Je cherche à éviter d'être en dessous des autres.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Ni d'accord ni pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Mon objectif est d'éviter de faire moins bien que les autres.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Ni d'accord ni pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

**Questionnaire de pensées négatives** Orosz et al., 2020

Quand j'échoue dans quelque chose d'important pour moi...

Je n'arrête pas de penser à ce qui vient de se passer et cela prend toute mon énergie.

- Presque jamais
- Quelques fois
- Un peu moins de la moitié des fois où ça arrive
- Un peu plus de la moitié des fois où ça arrive
- Souvent
- Presque toujours

Je me juge beaucoup et je me demande ce qui ne va pas chez moi.

- Presque jamais
- Quelques fois
- Un peu moins de la moitié des fois où ça arrive
- Un peu plus de la moitié des fois où ça arrive
- Souvent
- Presque toujours

Je suis dur(e) envers moi-même et je n'arrive pas à penser à autre chose que cet échec.

- Presque jamais
- Quelques fois
- Un peu moins de la moitié des fois où ça arrive
- Un peu plus de la moitié des fois où ça arrive
- Souvent
- Presque toujours

## 1.4 L'étude PSYCHEF: Questionnaires présentés aux participants

### Questionnaire Mindset Dweck, 1999

J'ai un certain niveau d'intelligence et je ne peux pas faire grand chose pour le changer

- Totallement d'accord
- D'accord
- Un peu d'accord
- Pas trop d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Mon intelligence est quelque chose, en moi, que je ne peux pas vraiment changer.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Un peu d'accord
- Pas trop d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Je peux apprendre de nouvelles choses mais je ne peux pas changer mon niveau d'intelligence.

- Totallement d'accord
- D'accord
- Un peu d'accord
- Pas trop d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Être "bon(ne) en mathématiques" ou non est quelque chose que l'on ne peut pas vraiment changer. Certaines personnes sont bonnes en mathématiques et d'autres ne le sont pas.<sup>3</sup>

- Totallement d'accord
- D'accord
- Un peu d'accord
- Pas trop d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

---

<sup>3</sup> Question ajoutée à partir du sujet 20

## **Questionnaire de sensibilité intéroceptive** Mehling et al., 2012

Lorsque je suis tendu, je perçois où la tension se situe dans mon corps.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Lorsque je me sens mal dans mon corps, je le remarque.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

J'identifie/je remarque à quel endroit de mon corps je me sens confortable.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je perçois les changements dans ma respiration, par exemple lorsqu'elle ralentit ou accélère.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je ne perçois pas/j'ignore les tensions physiques ou l'inconfort jusqu'à ce qu'ils deviennent sévères.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je me détache des sensations d'inconfort.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Lorsque je ressens de la douleur ou de l'inconfort, je m'efforce de les surmonter.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Lorsque je ressens une douleur physique, cela me stresse.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je commence à me soucier que quelque chose n'aille pas dès que je ressens le moindre inconfort.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je peux percevoir une sensation corporelle déplaisante sans m'en inquiéter.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je peux prêter attention à ma respiration sans être distrait par les choses qui arrivent autour de moi.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je peux rester conscient de mes sensations corporelles intérieures même lorsqu'il se passe beaucoup de choses autour de moi.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Lorsque je suis en conversation avec quelqu'un, je peux porter attention à ma posture.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je peux rediriger mon attention sur mon corps si je suis distrait.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je peux détourner mon attention de mes pensées pour la tourner vers mon corps (vers mes sensations corporelles).

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je peux conserver la conscience de l'ensemble de mon corps même lorsqu'une partie de moi-même éprouve de la douleur ou de l'inconfort.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je suis capable de focaliser mes pensées de façon consciente sur mon corps dans son entier.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je perçois comment mon corps change lorsque je suis en colère.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Lorsque quelque chose ne va pas dans ma vie, je peux le ressentir dans mon corps.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je remarque que mes sensations corporelles changent après une expérience apaisante.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je perçois que ma respiration devient dégagée et aisée lorsque je me sens confortable.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je perçois comment mon corps change lorsque je me sens heureux/joyeux.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Lorsque je me sens débordé, je peux trouver un endroit calme à l'intérieur de moi.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Lorsque je prends conscience de mon corps, je ressens une sensation de calme.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je peux utiliser ma respiration pour réduire la tension.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Lorsque je suis pris dans mes pensées, je peux calmer mon esprit en me concentrant sur mon corps / sur ma respiration.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je suis à l'écoute de mon corps concernant mon état émotionnel.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Lorsque je suis stressé, je prends le temps d'explorer comment mon corps se sent.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

J'écoute mon corps afin de m'informer sur ce que je dois faire.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je suis chez moi dans mon corps.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je sens que mon corps est un endroit sûr.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

Je fais confiance à mes sensations corporelles.

*Fréquence dans la vie de tous les jours : 0 (jamais) — 5 (toujours)*

## Questionnaire de sensibilité à l'exclusion sociale Berenson et al., 2009

Vous demandez à vos parents ou un autre membre de votre famille de vous prêter de l'argent pour vous aider dans une période compliquée financièrement.

- A quel point êtes-vous préoccupé(e) ou anxieux(se) du fait qu'ils acceptent ou non de vous aider ? 1 (totalement indifférent.e) – 6 (totalement préoccupé.e)
- Je m'attends à ce qu'ils acceptent de m'aider du mieux qu'ils le peuvent. de 1 (très improbable) à 6 (très probable)

Vous abordez un(e) ami(e) proche pour discuter du fait d'avoir fait ou dit quelque chose qui l'a beaucoup contrarié(e).

- A quel point êtes-vous préoccupé(e) ou anxieux(se) du fait qu'il/elle accepte ou non de vous parler ? 1 (totalement indifférent.e) – 6 (totalement préoccupé.e)
- Je m'attends à ce qu'il/elle veuille bien discuter avec moi pour arranger les choses. 1 (très improbable) – 6 (très probable)

Vous abordez la question de la protection sexuelle avec votre partenaire et lui exprimez à quel point vous pensez que cela est important.

- A quel point êtes-vous préoccupé(e) ou anxieux(se) de sa réaction ? 1 (totalement indifférent.e) – 6 (totalement préoccupé.e)
- Je m'attends à ce qu'il/elle soit disposé(e) à discuter de nos options possibles sans être sur la défensive. 1 (très improbable) – 6 (très probable)

Vous demandez de l'aide à votre superviseur, concernant un problème que vous avez rencontré au travail.

- A quel point êtes-vous préoccupé(e) ou anxieux(se) à propos du fait que cette personne accepte ou non de vous aider ? 1 (totalement indifférent.e) – 6 (totalement préoccupé.e)
- Je m'attends à ce qu'il/elle essaie de m'aider. 1 (très improbable) – 6 (très probable)

Après une dispute, vous appelez ou abordez votre conjoint avec l'intention de vous réconcilier.

- A quel point êtes-vous préoccupé(e) ou anxieux(se) du fait que votre conjoint accepte ou non de se réconcilier avec vous ? 1 (totalement indifférent.e) – 6 (totalement préoccupé.e)
- Je m'attends à ce qu'il/elle ait au moins autant envie que moi de se réconcilier. 1 (très improbable) – 6 (très probable)

Vous demandez à vos parents ou à d'autres membres de votre famille de venir à un évènement important pour vous.

- A quel point êtes-vous préoccupé(e) ou anxieux(se) du fait qu'ils acceptent ou non de venir ? 1 (totalement indifférent.e) – 6 (totalement préoccupé.e)
- Je m'attends à ce qu'ils viennent. 1 (très improbable) – 6 (très probable)

Lors d'une soirée, vous remarquez quelqu'un que vous aimeriez mieux connaître de l'autre côté de la pièce, et vous l'approchez pour engager une conversation.

- A quel point êtes-vous préoccupé(e) ou anxieux(se) à propos du fait que cette personne accepte ou non parler avec vous ? 1 (totalement indifférent.e) – 6 (totalement préoccupé.e)
- Je m'attends à ce qu'il/elle parle avec moi. 1 (très improbable) – 6 (très probable)

Ces derniers temps, vous avez remarqué une certaine distance entre vous et votre conjoint, et vous lui demander si quelque chose ne va pas.

- A quel point êtes-vous préoccupé(e) ou anxieux(se) qu'il/elle vous aime encore et veuille être avec vous ? 1 (totalement indifférent.e) – 6 (totalement préoccupé.e)
- Je m'attends à ce qu'il/elle fasse preuve d'un amour sincère et d'engagement dans notre relation, peu importe ce qui peut arriver. 1 (très improbable) – 6 (très probable)

Vous appelez un(e) ami(e) parce que vous avez vraiment besoin de parler de quelque chose qui vous tracasse.

- A quel point êtes-vous préoccupé(e) ou anxieux(se) que cet(te) ami(e) accepte ou non de vous écouter ? 1 (totalement indifférent.e) – 6 (totalement préoccupé.e)
- Je m'attends à ce qu'il/elle écoute et me soutienne. 1 (très improbable) – 6 (très probable)



## Choix d'exercice

Vous arrivez maintenant à la dernière étape de l'expérience.

Pendant ces vingt dernières minutes, nous vous proposons de lire un article sur les bases neurologiques des hallucinations auditives puis de répondre à quatre questions sur cet article. Une fois l'article lu, vous devrez répondre à différentes questions. Retenez bien les informations que vous lirez, car vous ne pourrez pas revenir sur l'article une fois les questions présentées.

Trois articles en français sont disponibles sur cette thématique. Ces trois articles font la même taille (1 page).

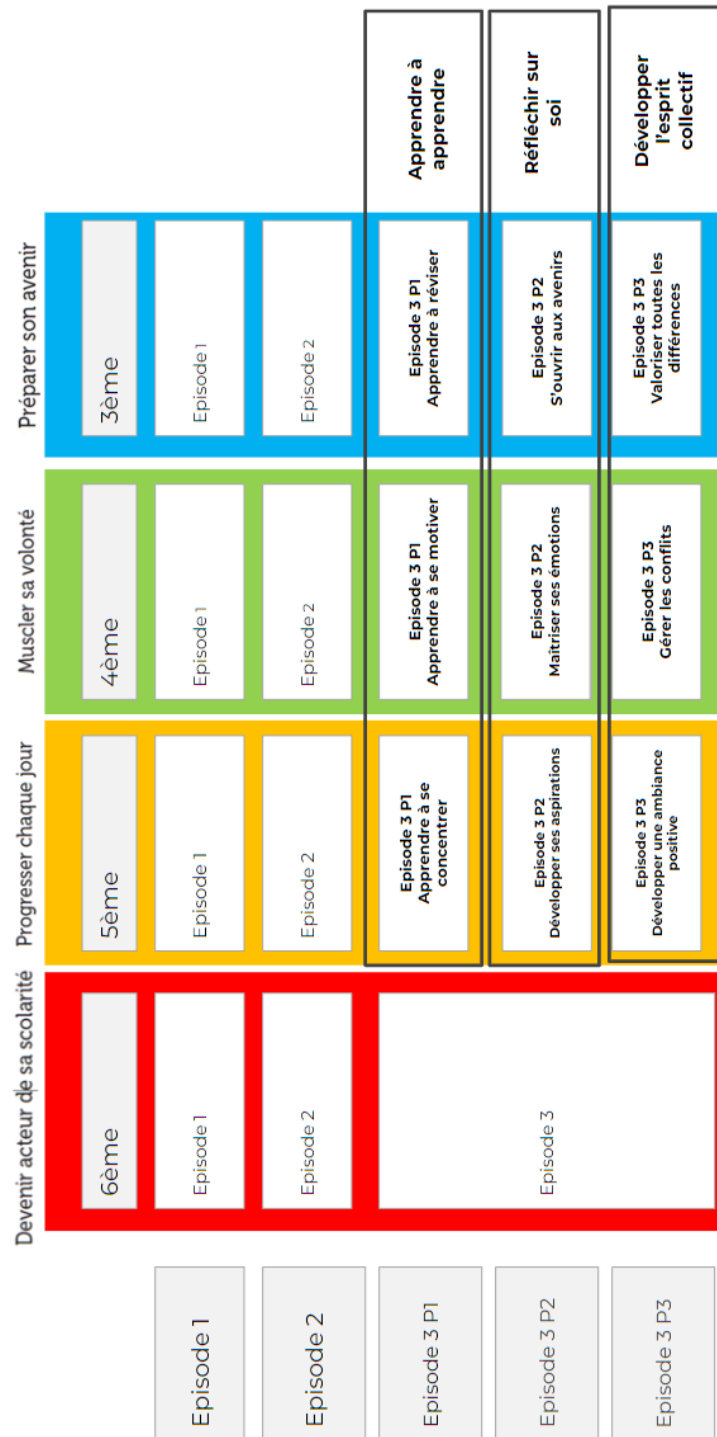
- Le premier est un article de vulgarisation tiré du magazine Psychologie et Santé. Il est assez peu détaillé et facile à lire.
- Le second est un communiqué de presse écrit par le laboratoire. Il est de complexité moyenne et comporte plus de détails.
- Le troisième est un extrait de la retranscription d'une conférence donnée lors de la réunion annuelle de l'Académie des Psychiatres Français (APF). Le phénomène est donc expliqué de manière un peu plus détaillée et sa lecture est un peu plus complexe.

Lequel décidez-vous de choisir ?

- Je choisis l'article 1 (article de vulgarisation)
- Je choisis l'article 2 (communiqué de presse)
- Je choisis l'article 3 (retranscription de l'APF)

## **2 - Documents complémentaires liés à Énergie Jeunes.**

## 2.1 Les interventions Énergie Jeunes : Organisation des sessions



## 2.2 Les interventions Énergie Jeunes : Focus sur le programme de 6ème

### Important : des thèmes au choix du professeur

À partir de la 5<sup>e</sup>, c'est vous qui choisissez le contenu du troisième épisode de notre programme, en fonction des besoins de votre classe. Quatre parcours thématiques vous sont proposés, de la 5<sup>e</sup> à la 3<sup>e</sup>. Néanmoins, vous pouvez choisir chaque année le sujet qui vous semble le plus adapté.

**Apprendre à apprendre**  
Objectif Fournir aux élèves les clés pour travailler de manière autonome  
Niveau de 5e Apprendre à se concentrer  
Niveau de 4e Apprendre à se motiver  
Niveau de 3e Apprendre à réviser

**Réfléchir sur soi**  
Objectif Permettre aux élèves de réfléchir à leurs aspirations, à leurs émotions et à leurs aventures possibles  
Niveau de 5e Développer ses aspirations  
Niveau de 4e Maîtriser ses émotions  
Niveau de 3e Sourire aux aventures possibles

**Développer l'esprit collectif**  
Objectif Renforcer la bienveillance et la coopération dans la classe  
Niveau de 5e Développer une ambiance de classe positive  
Niveau de 4e Céder les tensions et les conflits  
Niveau de 3e Cultiver tous les talents

**Réfléchir sur soi / Spécial Ruralité**  
Objectif Permettre aux élèves de donner du sens à ce qu'ils apprennent au collège et de réfléchir à leurs aspirations professionnelles  
Niveau de 5e Trouver son délice  
Niveau de 4e Élargir ses horizons  
Niveau de 3e Réfléchir à ses aspirations professionnelles

**PROGRAMME ÉNERGIE JEUNES DE 6<sup>e</sup>**  
 Saison 1  
**OBJECTIF DE SA SCOLARITÉ**  
 DEVENIR ACTEUR DE SA SCOLARITÉ  
 Les professeurs comprennent l'importance du travail, se côtoient tôt, courent les professeurs.

**P.10**  
L'ÉPISE 1

**P.11**  
L'ÉPISE 2

**P.12**  
L'ÉPISE 3

**PARCOURS 1**

**PARCOURS 2**

**PARCOURS 3**

**PARCOURS 4**

**8**

PROFESSEUR ANIMATEUR  
 SUPPLÉMENT À VOTRE PROGRAMME SCOLAIRE  
 PARCOURS THÉMATIQUES

## 6<sup>e</sup> EPISODE 1

Un tutoriel spécifique est aussi à votre disposition : recherchez sur Youtube "EnergieJeunes/playlists/TUTOIRELS"

**1 LANCEMENT**  
Les élèves répondent à des questions simples sur leur expérience en classe.  
Suggestion : participer à l'exercice à notre "conversation" avec votre classe.

**2 PLUS ON S'ENTRAÎNE, PLUS ON PROGRESSE**



Le chercheur suédois Ericsson a démontré que le "talent" est en réalité toujours le résultat d'un énorme travail !  
Suggestion : inviter aux élèves que tous le monde peut progresser, à condition de travailler à se perfectionner.

**3 COMBIEN DE CHIFFRES POUVEZ-VOUS RETENIR PAR CŒUR ?**

Retenez bien ces chiffres, en silence !

*6	*4	*5
*5	*8	*7
*3	*9	*3
*7	*5	*2
*8	*1	*9

Les élèves prennent conscience que leurs capacités peuvent rapidement se développer à force d'entraînement.  
Suggestion : inviter à l'exercice pour mesurer l'exemple.

**4 MISSION SPÉCIALE**



Indiquez la matière que vous choisissez !  
Chaque élève choisit une matière à laquelle il va s'intéresser davantage d'ici au prochain épisode Energie Jeunes...

Suggestion : Consulter, si nécessaires, certains élèves en difficulté dans le choix de la matière dans laquelle ils vont faire cet effort.

**5 CONCLUSION**

Les élèves sont invités à accomplir leur "mission spéciale" d'ici au prochain épisode.  
Suggestion : Dire aux élèves que vous êtes prêt(e) à les aider et les encourager dans la mise en oeuvre de leurs résolutions.

## 6<sup>e</sup> EPISODE 2

Un tutoriel spécifique est aussi à votre disposition : recherchez sur Youtube "EnergieJeunes/playlists/TUTOIRELS"

**1 RETOUR SUR LA MISSION SPÉCIALE**  
Quelques élèves racontent les efforts qu'ils ont faits pour accomplir leur mission spéciale.  
Suggestion : Saluer tous les efforts et surtout ceux que vous avez éventuellement déjà observés.

**2 AVA RELEVÉ LE DÉFI**



A travers ce jeu, les élèves découvrent une méthode efficace pour adopter de nouvelles habitudes.

Suggestion : Continuer aux élèves l'importance de prendre de bonnes habitudes dès la 6<sup>e</sup>.

**3 MOTIVATION - PROBLÈME - SOLUTION**



Les élèves découvrent grâce à un clip de rap la méthode du Défi Energie Jeunes.  
Suggestion : Exprimer en quoi cette méthode vous semble intéressante.

**4 MON DÉFI ÉNERGIE JEUNES**



Chaque élève choisit un défi scolaire qui lui tient à cœur.

Suggestion : Aider individuellement et discrètement certains élèves en difficulté dans le choix de leur priorité.

**5 MA SOLUTION**

Chaque élève trouve une action concrète à mettre en place pour relever son Défi Energie Jeunes.

Suggestion : Passer avec nous parmi les élèves pour les aider à formaliser leur résolution, les féliciter pour leur implication et proposer de les aider dans la mise en oeuvre de leur plan d'action.

**6<sup>e</sup>**  
**ÉPISEDE**  
**3**

Un tutoriel spécifique est aussi à votre disposition téléchargeable sur Youtube: "EnergieJeunesJeunesProfesseurs"

**1 RETOUR SUR LE DÉFI ÉNERGIE JEUNES**

Les élèves échantient sur la façon dont ils ont commencé à relever leur défi.  
**Suggestion** Valoriser les efforts, et encourager avec bienveillance ceux qui se trouvent encore à ce stade en situation d'échec.

**3 LA CLASSE EN OR**



Un jeu fait prendre conscience aux élèves de l'impossibilité de mémoriser un cours si l'on n'est pas totalement concentré et notamment si l'on bavarde.  
**Suggestion** Veiller avec nous au bon déroulement de l'exercice.

**2 L'ÉLÈVE QUI ÉTAIT AUSSI PROFESSEUR**



L'histoire d'un élève qui adopte un comportement d'adulte en classe pour pouvoir, le soir, transmettre ses connaissances à sa mère, qui n'a pas eu la chance d'aller à l'école.  
**Suggestion** Donner aux élèves quelques conseils de comportement à adopter en classe.

**4 CONCLUSION**

Dans le silence, chaque élève livre anonymement son témoignage écrit.  
**Suggestion** Conclure sur les messages principaux que vous souhaitez livrer à vos élèves. Partager ce que vous avez appris d'eux en les observant au cours de nos trois épisodes. Les encourager à initier ou poursuivre la mise en oeuvre de leur engagement. Leur proposer, si vous le souhaitez, de poursuivre avec eux des échanges sur la mise en oeuvre de leurs résolutions.

**PROGRAMME ÉNERGIE DE 5<sup>e</sup> JEUNES DE 5<sup>e</sup>**  
**Saison 2**  
**OBJECTIF: CHIFFRE D'OR**  
Réaliser un petit progrès, chaque jour, en classe grâce à la participation, en maison, et au travail à la maison.

---

**P.14** L'ÉPISEDE 1

---

**P.15** L'ÉPISEDE 2

---

**P.16** L'ÉPISEDE 3

P.16 Parcours #1  
P.17 Parcours #2  
P.18 Parcours #3  
P.19 Parcours #4

## 2.3 Mon travail de thèse au sein d'Énergie Jeunes : Activités menées

### Activités au sein de l'équipe Programme Pédagogique.

Dans le cadre de mon travail de thèse, j'ai rejoint l'équipe Programme Pédagogique. Cette équipe était initialement composée de Philippe Korda (Président fondateur de l'association) en lien avec le comité scientifique. Deux ans après mon arrivée, l'équipe a été complétée par Christine Magne, salariée en mécénat de compétences. Chaque année, un ou deux étudiants stagiaires rejoignent également l'équipe pédagogique.

J'ai ainsi eu l'occasion d'encadrer quatre étudiants en Master de Psychologie sociale sur les missions suivantes :

*2021. Création de trois interventions psychosociales spécifiques aux problématiques rencontrées par les collégiens scolarisés en zone rurale française.*

Encadrement d'Anne Luterek, stage de 600 heures dans le cadre du Master 2 Psychologie sociale, du travail et des organisations, Université Paris Descartes.

*2020. Comment adapter les interventions psychosociales aux classes de SEGPA sans les stigmatiser ?*

Encadrement de Ethan Meimoun, stage de 169 heures dans le cadre du Master 1 Psychologie sociale, du travail et des organisations, Université Paris Descartes.

*2020. Adaptation du protocole de recherche WOOP aux animations en collèges défavorisés français.*

Encadrement de Mehdi Dadanne, stage de 520 heures dans le cadre du Master 2 Psychologie sociale, du travail et des organisations, Université Paris Descartes.

*2019. Comment éviter la réactance lors d'interventions psychosociales animées au Collège ?*

Encadrement de Mélissa Clermontois, stage de 500 heures dans le cadre du Master 1 Psychologie sociale, du travail et des organisations, Université d'Amiens.

Chaque année, une à deux réunions étaient organisées par l'équipe Pôle pédagogique avec le comité scientifique afin de définir des axes d'amélioration des interventions. Les mois d'Avril à Septembre étaient consacrés en grande partie à la refonte des programmes avec des modifications de plus ou moins grande ampleur (réenregistrement de nouvelles voix-off, organisation de tournages de nouvelles vidéos, création de nouvelles séquences pédagogiques ou de nouvelles interventions).

## Activités en lien avec l'équipe de communication.

Durant ma thèse, j'ai effectué de nombreuses missions en lien avec l'équipe de communication dont les missions suivantes :

Aide à la création de contenu pour "Le défi Énergie Jeunes" dans le cadre du partenariat avec le journal *Le monde des Ados*.

**Le défi n°1** **énergie JEUNES**  
Association Reconnue d'Utilité Publique  
energiejeunes.fr

**Retenir ton cours.** Madame Haddad n'avait pas eu la chance d'aller à l'école. Elle demanda à son fils, Georges, de lui donner des cours tous les soirs en rentrant de l'école. Pour bien tout expliquer à sa mère, le garçon s'intéressa à tous les sujets et devint un excellent élève : Georges Haddad est aujourd'hui un grand mathématicien. Il est aussi l'actuel président de l'université Panthéon-Sorbonne, à Paris.

**MORALITÉ**  
Une des meilleures façons de s'intéresser à un sujet, c'est de vouloir l'expliquer à quelqu'un d'autre.

Extrait du journal *Le Monde des Ados*, Septembre 2019.

Réponse à une interview pour le Journal *Les Echos* dans le cadre de l'article Les neurosciences au secours des élèves (Jessica Berthereau, 2021).

<p>En ce jour de mai, des élèves de cinquième se pressent dans une salle de leur collège nîmois pour une heure pas comme les autres. Ce ne sont pas des mathématiques, du français ou de l'histoire qui vont les occuper pendant cette séance mais le troisième et dernier épisode du programme « Ma réussite au collège » de l'association Énergie Jeunes (1). Cécile, l'intervenante bénévole, et Roxane, la jeune femme en service civique qui l'assiste, animent la séance. « Lors du deuxième épisode, vous avez tous choisi un défi à relever. Nous allons faire un jeu sous forme d'une interview. Pour cela, il nous faut trois volontaires parmi ceux qui ont commencé à relever leur défi et qu'une personne pour jouer le journaliste », indique Roxane.</p> <p>Les aspirants journalistes ne manquent pas ; les interviewés sont plus difficiles à trouver. Finalement, trois élèves se lèvent. L'un s'était fixé d'arrêter d'oublier ses affaires. Pour y remédier, il a choisi de préparer son sac une heure avant de se coucher le soir. Résultat : ses cours ne sont plus sur des feuilles volantes et il n'a plus à souffrir de punition pour avoir oublié son matériel. La seconde avait décidé</p>	<p>de ne plus bavarder en classe. Pour cela, elle se met plus souvent devant et remarque qu'elle retient davantage les leçons. Le dernier, enfin, souhaitait se coucher plus tôt le soir. Il avance donc de 10 minutes chaque jour l'heure à laquelle il va au lit. « J'ai arrêté de m'endormir en cours », dit-il timidement sous les applaudissements de ses camarades.</p> <p><b>LE POUVOIR DE LA NEUROPLASTICITÉ</b> Ce petit exercice simple est la traduction du protocole WOOP (Wish, Outcome, Obstacle, Plan) créé par la chercheuse en psychologie Gabrielle Oettingen. « De nombreuses recherches montrent que la pensée positive n'est pas si efficace que ça, notamment parce qu'on a tellement imaginé qu'on allait y arriver que le moindre obstacle peut détruire cette image de réussite », explique Léa Combette, chercheuse doctorante à l'Institut du Cerveau-ICM et coresponsable du programme « Ma réussite au collège ». En somme, brandir le fameux « quand on veut, on peut » ne suffit pas. Le WOOP permet d'aller plus loin : on détermine l'objectif que l'on veut atteindre, pourquoi on veut</p>	<p>y arriver, mais aussi quels pourraient être les obstacles et enfin quelles stratégies mettre en place pour surmonter ces potentielles barrières.</p> <p>« Le choix du défi dépend entièrement d'eux et on les aide à élaborer un plan pour y arriver. Selon les classes, ce ne sont pas forcément les meilleurs élèves qui parviennent à atteindre leur objectif, ce qui montre aux autres qu'il est possible de s'améliorer. Cela vient renforcer l'idée de "growth mindset" », détaille Léa Combette. Développé par la chercheuse en psychologie sociale Carol Dweck, ce concept, que l'on peut traduire par « état d'esprit de développement », est un autre pilier scientifique des interventions d'Énergie Jeunes. Cette association met en effet un point d'honneur à fonder ses programmes sur des travaux académiques récents en sciences cognitives, avec l'objectif de développer la persévérance scolaire chez les collégiens de l'éducation prioritaire, un public fragile plus touché par le décrochage scolaire.</p> <p>« Les élèves rencontrant des difficultés à répétition ont souvent tendance à développer un état d'esprit fixe, croyant que leur capacité à réussir une tâche dépend de caractéristiques</p>
---	---	--

Extrait de l'article Les neurosciences au secours des élèves, *Les Echos* Août 2021



Présentation des travaux de l'association dans différents cadres internes et externes (Convention nationale, Forum des Sciences Cognitives).

Formation des bénévoles et des équipes lors des séminaires de rentrée et des séminaires d'intégration des nouveaux arrivants.

Rédaction des supports à destination des volontaires et des enseignants (livret enseignant, books d'animation volontaires, etc.)

### **Activités en lien avec l'équipe partenariats privés et publics.**

Durant ma thèse, j'ai également effectué des missions en lien avec l'équipe partenariats. Ces missions consistaient notamment à apporter une aide ponctuelle assurant la validité scientifique des éléments présentés dans les réponses à des appels à projets et à la présentation des bases scientifiques de l'association lors d'entretiens/concours pouvant déboucher sur de nouveaux financements.

### **Activités en lien avec les équipes régionales.**

Les équipes régionales sont chargées du déploiement des interventions sur tout le territoire. Mes missions en lien avec ces équipes ont été nombreuses : formation des bénévoles, création d'outils de suivi, création et analyse de questionnaires de remontées des bénévoles pour l'amélioration des programmes. Plus généralement, les régions me sollicitaient fréquemment lorsqu'une demande liée au programme émergeait (besoin d'éclaircissement quant aux modalités d'animation d'une séquence pédagogique, problèmes techniques, mise en place d'expérimentations de nouveaux formats d'animation, etc.). Ces activités ont en partie été reprises par Christine Magne à son arrivée dans l'équipe pédagogique.

### **Activités en lien avec des partenaires externes.**

Dans le cadre de l'amélioration du programme, j'ai également eu l'occasion de collaborer avec des prestataires externes (freelances, boîte de production), notamment dans le cadre de l'amélioration des jeux numériques du programme et du tournage de nouvelles vidéos pour le programme. Ces missions m'ont amené à développer de nouvelles compétences en termes de gestion de projet (notamment dans le cadre des tournages de vidéos à organiser de A à Z ou de l'enregistrement de nouvelles voix-off). Dans le cadre du déploiement d'expérimentations de terrain, j'ai également eu l'occasion d'être en contact avec différents acteurs de l'éducation nationale : la rectrice de l'Académie de Versailles, la DGESCO, les référents du plan Mathématiques de l'Académie de Versailles, ainsi que de nombreux principaux et professeurs.

## 2.4 Le projet Professeurs : Questionnaires présentés aux élèves

### Questionnaire mindset et mindset mathématiques T1 Dweck, 1999

Je pense que j'ai un certain niveau de capacités en mathématiques et que je ne pourrai pas faire grand-chose pour le changer.

Non, ce n'est pas ce que je pense	Oui, c'est ce que je pense
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Je pense que ma capacité à faire des mathématiques est quelque chose, en moi, que je ne peux pas vraiment changer.

Non, ce n'est pas ce que je pense	Oui, c'est ce que je pense
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Je pense que je peux apprendre de nouvelles choses mais que je ne peux pas changer ma capacité à faire des mathématiques.

Non, ce n'est pas ce que je pense	Oui, c'est ce que je pense
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Je pense que j'ai un certain niveau d'intelligence et que je ne pourrai pas faire grand-chose pour le changer.

Non, ce n'est pas ce que je pense	Oui, c'est ce que je pense
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Je pense que mon intelligence est quelque chose, en moi, que je ne peux pas vraiment changer.

Non, ce n'est pas ce que je pense	Oui, c'est ce que je pense
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Selon moi, mon ou ma professeur(e) de mathématiques pense que j'ai un certain niveau en mathématiques et que je ne pourrai pas faire grand-chose pour le changer.

Non, ce n'est pas ce que je pense	Oui, c'est ce que je pense
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Selon moi, mon ou ma professeur(e) de mathématiques pense que mon niveau en mathématiques est quelque chose, en moi, que je ne peux pas vraiment changer.

Non, ce n'est pas ce que je pense	Oui, c'est ce que je pense
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Selon moi, mon ou ma professeur(e) de mathématiques pense que je peux apprendre de nouvelles choses mais que je ne peux pas changer mon niveau en mathématiques.

Non, ce n'est pas ce que je pense	Oui, c'est ce que je pense
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Selon moi, mon ou ma professeur(e) de mathématiques pense que j'ai un certain niveau d'intelligence et que je ne pourrai pas faire grand-chose pour le changer.

Non, ce n'est pas ce que je pense	Oui, c'est ce que je pense
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Selon moi, mon ou ma professeur(e) de mathématiques pense que mon niveau d'intelligence est quelque chose, en moi, que je ne peux pas vraiment changer.

Non, ce n'est pas ce que je pense	Oui, c'est ce que je pense
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Selon moi, mon ou ma professeur(e) de mathématiques pense que je peux apprendre de nouvelles choses mais que je ne peux pas changer mon niveau d'intelligence.

Non, ce n'est pas ce que je pense	Oui, c'est ce que je pense
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Questionnaire mindset et mindset mathématiques T2

Da Fonseca et al., 2007

Il faut beaucoup travailler pour être intelligent

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Le niveau d'intelligence change peu même si on fait des efforts

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pour être intelligent, il faut beaucoup apprendre

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pour être intelligent, il faut avoir certaines qualités dès la naissance

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ton intelligence s'améliore obligatoirement en travaillant

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C'est difficile de changer son niveau d'intelligence

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Il faut beaucoup travailler pour avoir de bonnes notes en mathématiques.

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nos notes en mathématiques changent peu même si on fait des efforts

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pour avoir de bonnes notes en mathématiques, il faut beaucoup apprendre

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pour avoir de bonnes notes en mathématiques, il faut avoir certaines qualités dès la naissance

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tes notes en mathématiques s'améliorent obligatoirement en travaillant

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C'est difficile de changer ses notes en mathématiques.

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mon professeur de mathématiques pense qu'il faut que les élèves travaillent beaucoup pour être intelligents

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mon professeur de mathématiques pense que le niveau d'intelligence des élèves change peu même s'ils font des efforts

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mon professeur de mathématiques pense que pour être intelligent, il faut beaucoup apprendre

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mon professeur de mathématiques pense que pour être intelligent, il faut avoir certaines qualités dès la naissance

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mon professeur de mathématiques pense que l'intelligence des élèves s'améliore obligatoirement quand ils travaillent

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mon professeur de mathématiques pense que c'est difficile de changer son niveau d'intelligence

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mon professeur de mathématiques pense qu'il faut que les élèves travaillent beaucoup pour avoir de bonnes notes en mathématiques

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mon professeur de mathématiques pense que les notes en mathématiques des élèves changent peu même s'ils font des efforts

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mon professeur de mathématiques pense que pour avoir de bonnes notes en mathématiques, il faut beaucoup apprendre

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mon professeur de mathématiques pense que pour avoir de bonnes notes en mathématiques, il faut avoir certaines qualités dès la naissance

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mon professeur de mathématiques pense que les notes en mathématiques des élèves s'améliorent obligatoirement quand ils travaillent

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mon professeur de mathématiques pense que c'est difficile de changer ses notes en mathématiques.

Pas du tout d'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Questionnaire attributions causales

Lorsqu'un élève a une mauvaise note en mathématiques, c'est généralement parce qu'il : N'a pas assez travaillé

Pas du tout Totalement

Lorsqu'un élève a une mauvaise note en mathématiques, c'est généralement parce qu'il : N'est pas assez doué

Pas du tout Totalement

Lorsqu'un élève a une mauvaise note en mathématiques, c'est généralement : Sa responsabilité

Pas du tout Totalement

Lorsqu'un élève a une mauvaise note en mathématiques, c'est généralement : Lié à des choses qu'il ou elle ne contrôle pas (questions mal formulées, professeur qui n'a pas été assez clair, d'autres élèves qui l'ont perturbé).

Pas du tout Totalement



## Choix d'exercice

À la fin de l'étude, s'il reste assez de temps libre, vous allez tous faire des exercices en mathématiques sur l'ordinateur.

Bonne nouvelle : c'est toi qui choisis le cahier d'exercices en ligne que tu veux remplir.

Tous les cahiers numériques ont dix questions. Ce qui change d'un cahier à l'autre, c'est le type de questions.

Les Questions vertes sont faciles mais tu n'apprendras pas beaucoup de choses en maths en les faisant.

Les questions oranges sont un peu plus compliquées, mais tu apprendras plus de choses en les faisant.

Les questions bleues sont les plus difficiles, mais ce sont celles avec lesquelles tu apprendras le plus de choses en mathématiques en les faisant.

Cahier 1 : q1 q2 q3 q4 q5 q6 q7 q8 q9 q10

Cahier 2 : q1 q2 q3 q4 q5 q6 q7 q8 q9 q10

Cahier 3 : q1 q2 q3 q4 q5 q6 q7 q8 q9 q10

Cahier 4 : q1 q2 q3 q4 q5 q6 q7 q8 q9 q10

Cahier 5 : q1 q2 q3 q4 q5 q6 q7 q8 q9 q10

Cahier 6 : q1 q2 q3 q4 q5 q6 q7 q8 q9 q10

## **Données liées à la scolarité**

Combien de sanctions (punitions, heures de colles, exclusion) as-tu reçues durant les quatre dernières semaines ?

Lors des trois derniers contrôles en mathématiques, ma meilleure note était :

Lors des trois derniers contrôles en mathématiques, ma moins bonne note était :

Sans compter les heures de cours, combien de temps as-tu passé à travailler les mathématiques chaque jour de la semaine dernière (devoirs, révisions de cours, exercices, expliquer le cours à un camarade) ?

Lundi :

Mardi :

Mercredi :

Jeudi :

Vendredi :

Samedi :

Dimanche :

## Anticipation du score

Tu vas effectuer un test de mathématiques niveau 6ème. C'est un test que nous avons créé et qui sera le même pour toute la classe.

Les questions seront différentes de celles du cahier que tu as sélectionné précédemment.

Quelle note t'attends-tu à obtenir ?

Je m'attends à obtenir une note d'environ :

- 0/20
- 1/20
- 2/20
- 3/20
- 4/20
- 5/20
- 6/20
- 7/20
- 8/20
- 9/20
- 10/20
- 11/20
- 12/20
- 13/20
- 14/20
- 15/20
- 16/20
- 17/20
- 18/20
- 19/20
- 20/20

**Test de mathématiques** Évaluation nationale des compétences 2018

Quelle équation est correctement écrite ?

- $3,41 < 3,7$
- $3,41 > 3,7$
- $3,41 = 3,7$

Choisir une autre façon d'écrire l'opération proposée, pour obtenir le même résultat.

$24 \times 12 = \dots$

- $2 \times 12 \times 12$
- $24 \times 10 \times 2$
- $2 \times 6 \times 2$
- $36 \times 2$

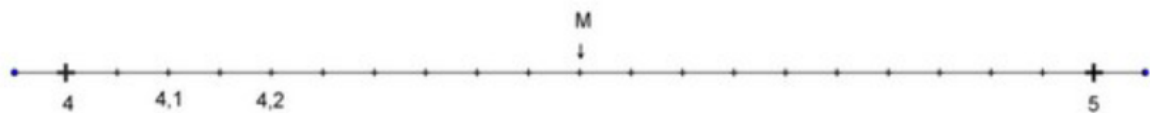
Dans le nombre 2 756,13 le 2 correspond au chiffre des :

- centaines
- dizaines
- unités
- milliers

Retrouver le nombre décomposé. Cocher la bonne réponse.

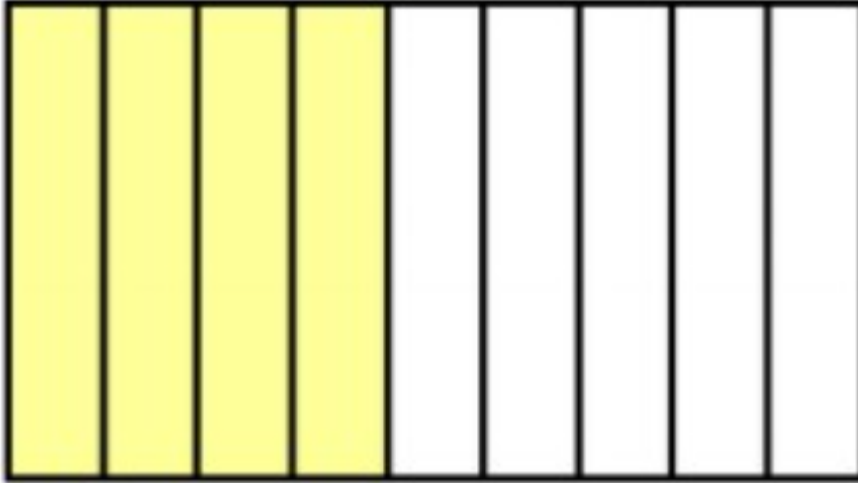
$900\ 000 + 80\ 000 + 40 + 1$

- 980 041
- 9 841
- 98041
- 9 800 041



Observer la demi-droite graduée ci-dessus. Quelle est l'abscisse du point M ?

- 4,9
- 4,8
- 4,5
- 4,6



Observer la figure ci-dessus. On a colorié les :

- $5/4$  de la figure
- $4/5$  de la figure
- $4/9$  de la figure
- $5/9$  de la figure

Quelle réponse range correctement les cinq nombres dans l'ordre croissant :

- $2,408 < 12,032 < 20,3 < 12,21 < 2,5$
- $2,5 < 20,3 < 12,21 < 2,408 < 12,032$
- $2,408 < 2,5 < 12,032 < 12,21 < 20,3$
- $20,3 < 2,5 < 12,032 < 2,408 < 12,21$

## Recette

250 g de farine

½ litre de lait

2 œufs

1 cuillère à soupe de sucre

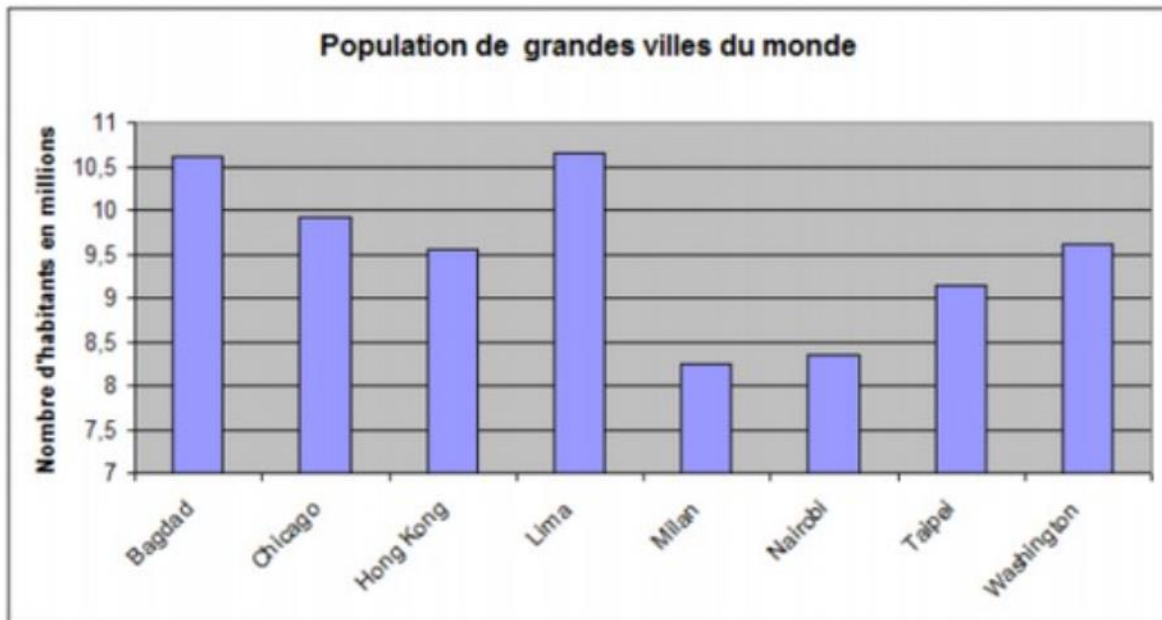
50g de beurre fondu



Regarder ci-dessus la recette pour faire une pâte à crêpes pour 4 personnes.

Pour 8 personnes, combien faut-il d'ingrédients ?

- 500 grammes de farine, 500 ml de lait, 4 œufs, 2 cuillères à soupe de sucre, 100 grammes de beurre fondu.
- 500 grammes de farine, 1 litre de lait, 4 œufs, 2 cuillères à soupe de sucre, 100 grammes de beurre fondu.
- 500 grammes de farine, 1 litre de lait, 2 œufs, 1/2 cuillère à soupe de sucre, 50 grammes de beurre fondu.
- 250 grammes de farine, 1 litre de lait, 4 œufs, 2 cuillères à soupe de sucre, 100 grammes de beurre fondu.



Le graphique ci-dessus représente le nombre d'habitants de quelques grandes villes du monde.

Quelle ville a le plus d'habitants ?

Quelle ville a le moins d'habitants ?

Alex se rend à l'épicerie et achète 1 boîte de ravioli, 3 concombres et 7 tomates.

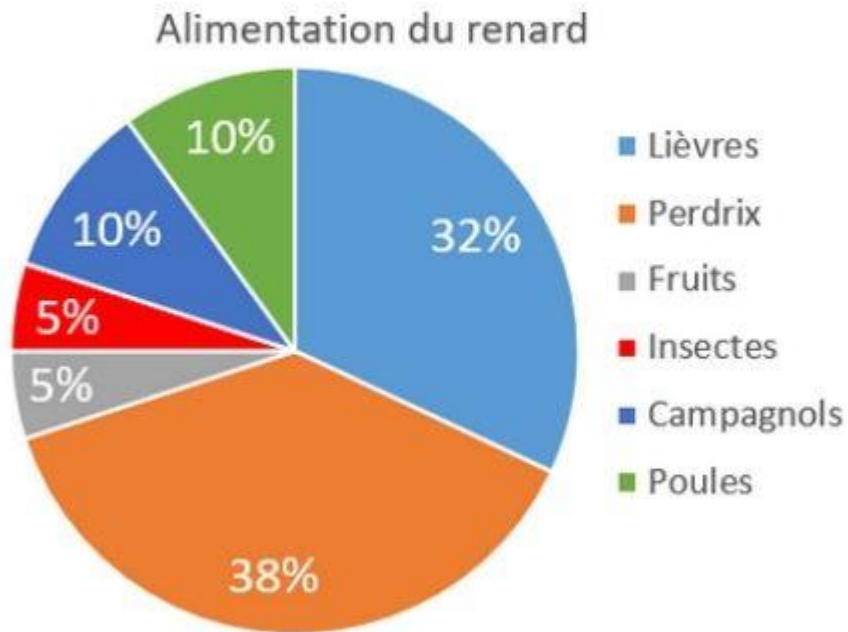
La caissière lui réclame 6,35 euros. Alex paye avec un billet de 10 euros.

Quelle est la somme rendue par la caissière ?

Choisir le bon calcul.

- $6,35 - 10 =$
- $10 - 6,35 =$
- $1 + 3 + 7 - 10 =$
- $1 + 3 + 7 - 6,35 - 10 =$

Ce graphique donne le régime alimentaire du renard.



Le graphique ci-dessus donne le régime alimentaire du renard.

Quel aliment le renard mange-t-il le plus ?

- Perdrix
- Lièvres
- Poules
- Insectes



## Anticipation d'amélioration du score

Après m'être entraîné, je pense que je pourrais obtenir une note de :

- 0/20
- 1/20
- 2/20
- 3/20
- 4/20
- 5/20
- 6/20
- 7/20
- 8/20
- 9/20
- 10/20
- 11/20
- 12/20
- 13/20
- 14/20
- 15/20
- 16/20
- 17/20
- 18/20
- 19/20
- 20/20

## 2.5 Le projet Parents : Script des appels parents

### APPEL 1.

Bonjour Madame, je m'appelle \_\_\_\_\_, je fais partie de l'association Energie Jeunes, nous intervenons dans la classe de \_\_\_\_\_, je voudrais voir avec vous comment nous pouvons aider \_\_\_\_\_ à aimer apprendre, avez-vous quelques minutes à me consacrer ?

Je vais commencer par quelques questions à propos de \_\_\_\_\_  
Il/Elle a quel âge, exactement ?  
Il/Elle a des frères et sœurs ?

Comment ça se passe, pour lui/elle, au collège, en ce moment ?  
Qu'est-ce qui est difficile pour lui/elle ?  
A votre avis, pourquoi est-ce qu'il a ces difficultés ?

J'imagine que c'est un souci pour vous ?  
Qu'est-ce que vous avez essayé de faire, pour l'instant ?  
Qu'est-ce que ça a donné ?

**C'est justement pour des jeunes comme \_\_\_\_\_ qu'on a créé Energie Jeunes.**

Quand on sera dans sa classe, on va montrer aux élèves des films, des témoignages, les faire participer à des jeux pour leur faire comprendre que "plus on s'entraîne, plus on progresse" et que "tout n'est pas joué d'avance".

Nous serons dans la classe de \_\_\_\_\_ (PRECISER DATE), est-ce que vous pourrez lui demander ce qu'il/elle a fait avec Energie Jeunes ?

D'autre part, nous avons une vidéo de 3 minutes, spécialement pour les parents, est-ce que vous voulez que je vous l'envoie ?

→ *Si oui* : Je peux vous l'envoyer par sms à ce numéro ? Vous verrez, c'est un lien Youtube, il suffit de cliquer dessus. Généralement, le parent regarde la vidéo et ensuite on se rappelle pour en discuter ensemble, ça vous intéresserait ? Quand est-ce que je peux vous rappeler ? [ Proposer des créneaux]

## APPEL 2.

Bonjour Mme \_\_\_\_\_, je suis \_\_\_\_\_ d'Energie Jeunes, on s'est parlé \_\_\_\_\_ au téléphone. Vous allez bien ?

Avez-vous pu regarder la vidéo que je vous ai envoyée ?

Est-ce qu'elle vous a intéressée ?

Vous-même, en tant que parent, qu'est-ce que vous avez appris dans cette vidéo ?

Si vous le voulez bien j'aurais à nouveau quelque questions à propos de \_\_\_\_\_

Est-ce qu'à votre avis,est-ce que \_\_\_\_\_ a conscience que plus il/elle va s'entraîner et plus il/elle va progresser ?

Pour l'aider, est-ce que vous avez en tête une activité dans laquelle \_\_\_\_\_ a réussi à s'améliorer, quelque chose qui était difficile pour lui/elle et qui maintenant lui semble beaucoup plus facile ?

→ Si "oui" : c'est un très bon exemple !

→ Si "non" : "Hier, un autre parent m'a donné l'exemple d'un jeu. Il me disait que son enfant avait oublié à quel point ce jeu était compliqué au départ pour son fils, et comment son fils a réussi à surmonter ces difficultés avec des efforts."

→ Si élève a des problèmes au collège ;

Vous m'avez dit la dernière fois que \_\_\_\_\_ avait parfois des problèmes au collège, par exemple des mauvais résultats. Comment est-ce qu'il/elle réagit habituellement dans ce cas-là ?

→ Si élève décrit comme le parent comme travailleur / motivé/ qui n'a pas de problèmes : comment est-ce que \_\_\_\_\_ réagi habituellement lorsqu'il/elle rencontre des difficultés au collège ?

et pour vous, ça ne doit pas être facile ? (...)

Alors, est-ce que le film vous a donné des idées sur la façon dont vous pourriez l'aider à avoir le bon comportement dans ces cas-là ?

Qu'est-ce que vous pourriez dire à \_\_\_\_\_, par exemple, si il/elle revient avec des mauvaises notes ?

Nous serons dans la classe de \_\_\_\_\_, n'hésitez pas à lui demander ce qu'il a appris durant les interventions."

Remercier

## Questions / Réponses

### **Comment réagir face à un parent qui ne fait que dénigrer son enfant ?**

“On sent que vous attendez davantage de votre enfant, et ça c'est très bien en tant que parent. Maintenant, la question, pour vous, c'est comment amener \_\_\_\_\_ à montrer le meilleur de lui/elle-même. Et pour ça, il faut aussi voir ses bons côtés, et l'encourager !

### **Comment réagir face à un parent qui dévie beaucoup la conversation ?**

“Oui, je comprends. Permettez-moi de revenir à \_\_\_\_\_”

### **Comment réagir face à un parent qui dénigre énormément les professeurs ou le collègue de son enfant ?**

“On sent que vous attendez davantage du Collège et des professeurs, et vous avez sûrement raison. Maintenant, nous, on ne peut pas changer les professeurs, mais on peut aider \_\_\_\_\_ à montrer le meilleur de lui/elle-même.”

### **Comment réagir si l'enfant n'a en réalité pas de difficultés ?**

Voir comment l'aider à réussir encore mieux

### **Comment réagir si les difficultés de l'enfant sont dues à un handicap ?**

“Quand un enfant a un handicap, c'est encore plus important de (...)”

ou

“Nous ne sommes pas compétents sur les questions du handicap, mais c'est important que vous m'ayez expliqué la situation de \_\_\_\_\_ pour qu'on comprenne mieux son comportement quand on interviendra dans sa classe.”

### **Comment réagir face à un parent qui commence à poser des questions liées aux neurosciences ?**

“Je ne suis pas moi-même un.e spécialiste de ces questions, j'aide l'association à préparer les interventions”.

### **Que faire face à un parent qui s'exprime sur un sujet qui vous semble important à rapporter au collègue ?**

“Les responsables du Collège sont-ils au courant de ces sujets ? Me permettez-vous d'en parler avec eux ?”

## 2.6 Le projet Parents : Questionnaire de satisfaction élèves

Collège : .....

Classe : .....



### Donne-nous ton témoignage !

A la suite du programme Energie Jeunes cette année...

- j'ai appris des choses intéressantes.

Totalem  
d'accord     Plutôt  
d'accord     Pas trop  
d'accord     Pas du tout  
d'accord

- j'ai parlé avec ma famille de ce que j'ai appris.

Oui     Non

- je pense qu'en m'entraînant davantage, je pourrais encore m'améliorer.

Totalem  
d'accord     Plutôt  
d'accord     Pas trop  
d'accord     Pas du tout  
d'accord

- j'ai décidé de faire davantage d'efforts pour m'améliorer au Collège.

Oui     Non

- j'ai pris une nouvelle habitude.

Oui     Non

*Si oui, laquelle ?* .....

- je commence déjà à faire des progrès.

Oui     Non

*Si oui, dans quelle matière ?* .....

- Comment vois-tu que tu as fait des progrès ?

Je suis plus  
à l'aise  
en cours     J'ai de  
meilleures  
notes     Je suis  
moins  
stressé(e)

- Une chose que tu aimerais nous dire :**

.....  
.....  
.....  
.....

## 2.7 Le projet Rural : Entretiens avec les anciens élèves

### Anciens élèves ayant fait des études longues

#### **Introduction**

Bonjour, je m'appelle Léa/Anne. Je suis en doctorat chez Energie Jeunes / stagiaire chez Energie jeunes qui est une association luttant contre le décrochage scolaire.

Nous tenions à vous rencontrer aujourd'hui car nous nous intéressons à la scolarité en "zone rurale", pour reprendre les termes de l'Education Nationale.

Nous avons devant nous entre 45 minutes et une heure. Cet entretien est anonyme, votre identité restera confidentielle et ce qui m'intéresse ce sont vos opinions personnelles et votre point de vue donc sentez-vous libre de dire ce que vous souhaitez lorsque nous aborderons les différents thèmes.

<b>Thèmes</b>	<b>Questions principales</b>	<b>Questions complémentaires</b>	<b>Questions de clarification</b>
<i>Questions d'introduction nous permettant de connaître le parcours de l'individu et créer du lien</i>	Pour commencer, je vais vous laisser vous présenter : vous pouvez nous indiquer votre âge, votre profession, votre situation familiale, et votre village d'origine.  Après le collège, quel a été votre parcours scolaire ?		
<i>Les représentations du domaine éducatif. Quel regard est porté sur le collège ?</i>	-Selon vous, quel est le rôle du collège ?	- Qu'est ce que le collège vous a apporté ?  -Qu'est ce que vous auriez aimé qu'il vous apporte?	
<i>Les stratégies mises en place pour atteindre les objectifs</i>	-Lorsque vous étiez au collège, quel était votre projet professionnel ?  -Vos proches ont-ils	D'où venaient ces aspirations à votre avis ?  Si oui, comment ?	

	<p>été impliqués dans votre scolarité ?</p> <p>-Qu'est ce qui, selon vous, vous a motivé à quitter votre commune d'origine ?</p> <p>Comment avez-vous quitté votre lieu d'origine ? Avez-vous eu des aides financières ? Des personnes pour vous aider dans votre ville d'accueil ?</p> <p>-Comment votre entourage (famille, proches, équipe pédagogique) a réagit à cette décision?</p> <p>-Qu'est ce que cela signifiait pour vous le fait de quitter votre lieu d'origine ?</p>	<p>Si non, savez-vous pourquoi ?</p> <p>Aviez-vous des personnes modèles qui avaient déjà quitté la commune ?</p> <p>-Vous ont-ils aidé dans votre projet ?</p> <p>-Vos parents ont-ils eux-même poursuivi des études supérieures ?</p> <p>-Vos amis proches ont-ils également poursuivi leurs études dans l'enseignement supérieur ?</p>	<p>Si oui, par quels moyens?</p>
--	---	---	----------------------------------

<p><i>Leurs ressentis/leurs vécus</i></p>	<p>-Comment avez-vous vécu votre départ du domicile familial ?</p> <p>-Avez-vous rencontré des difficultés lors de votre installation ?</p> <p>-Comment avez-vous vécu votre arrivée au lycée puis dans l'enseignement supérieur ?</p>	<p>-Avez-vous souffert d'être éloigné de vos proches ?</p> <p>Connaissiez-vous des personnes dans votre nouvelle ville ? (famille, amis)</p> <p>-Si oui, lesquelles ?</p> <p>-Comment avez-vous fait face à ces obstacles ?</p> <p>-Avez-vous perçu des différences notables dans le système éducatif, notamment dans les aspirations professionnelles de vos pairs ou les conseils donnés par les équipes pédagogiques ?</p>	
<p><i>Mindset</i></p>	<p>-Souvenez-vous lorsque vous étiez élève au Collège. Comment pourriez-vous vous décrire en quelques mots?</p> <p>-Qu'est ce qui vous a amené à choisir le métier que vous exercez actuellement ?</p>	<p>-Si encore étudiant: Qu'est ce qui vous motive à exercer le métier que vous avez en tête ?</p>	
<p><i>Stéréotypisation</i></p>	<p>-Pensez-vous que les élèves issus du monde rural sont considérés différemment dans l'enseignement supérieur ?</p>	<p>-Si oui, pouvez-vous nous citer des exemples?</p>	



	-Vous êtes-vous déjà senti mis à l'écart lors de vos études ?	-Si oui, pouvez-vous nous donner des exemples?	
<i>Clôture</i>	<p>Qu'est ce qui, selon vous, pourrait être mis en place pour accompagner au mieux les élèves venant d'un milieu rural et qui souhaitent poursuivre leurs études ?</p> <p>- Que diriez-vous aujourd'hui à un élève qui hésite à faire des longues études ?</p>		

Informations sociodémographiques:

- âge
- niveau d'enseignement
- métier actuel

**Anciens élèves ayant fait des études courtes ou n'ayant pas fait d'études supérieures**

**Introduction**

Bonjour, je m'appelle Léa/Anne. Je suis en doctorat chez Energie Jeunes / stagiaire chez Energie jeunes qui est une association luttant contre le décrochage scolaire.

Nous tenions à vous rencontrer aujourd'hui car nous nous intéressons à la scolarité en "zone rurale", pour reprendre les termes de l'Education Nationale.

Nous avons devant nous entre 45 minutes et une heure. Cet entretien est anonyme, votre identité restera confidentielle et ce qui m'intéresse ce sont vos opinions personnelles et votre point de vue donc sentez-vous libre de dire ce que vous souhaitez lorsque nous aborderons les différents thèmes.

<b>Thèmes</b>	<b>Questions principales</b>	<b>Questions complémentaires</b>	<b>Questions de clarification</b>
<i>Questions d'introduction nous permettant de connaître le parcours de l'individu et créer du lien</i>	Pour commencer, je vais vous laisser vous présenter : vous pouvez nous indiquer votre âge, votre profession, votre situation familiale, et votre village d'origine.  Après le collège, quel a été votre parcours scolaire ?		
<i>Les représentations du domaine éducatif. Quel regard est porté sur l'école ?</i>	-Selon vous, quel est le rôle du collège ?	- Qu'est ce que le collège vous a apporté ?  -Qu'est ce que vous auriez aimé qu'il vous apporte?	Avez-vous perçu le collège comme quelque chose de contraignant ?
<i>Choix d'orientation et les freins</i>	-Lorsque vous étiez au collège, quel était votre projet professionnel ?  -Vos proches ont-ils	D'où venaient ces aspirations à votre avis ?  Si oui, comment ?	

	<p>été impliqués dans votre scolarité</p> <p>-Qu'est-ce qui, selon vous, a motivé ce choix d'orientation ?</p> <p>-Auriez-vous aimé poursuivre vos études dans l'enseignement supérieur ?</p> <p>-Votre entourage et l'équipe pédagogique vous ont-ils aidé à élaborer votre projet professionnel ?</p> <p>Qu'est-ce-que ce choix d'orientation vous a apporté ou</p>	<p>Si non, savez-vous pourquoi ?</p> <p>Quelle a été la réaction de votre entourage et de l'équipe académique?</p> <p>-Quelles étaient les filières disponibles dans votre zone géographique?</p> <p>-Si oui, quels sont, selon vous, les freins qui vous ont empêché de le faire?</p> <p>Si oui, comment ?</p>	<p>Vos proches ont-ils également poursuivi un parcours similaire au votre ?</p> <p>-Si oui, diriez-vous que cela a influencé votre choix d'orientation?</p> <p>Avez-vous été exposé à d'autres métiers notamment par le biais du Collège ?</p> <p>Avez-vous rencontré des personnes issus de la même zone géographique que vous mais ayant emprunté une voie différente?</p>
--	---	---	--

	qu'est-ce que ce métier vous apporte ?		
<i>Mindset</i>	<p>-Souvenez-vous lorsque vous étiez élève au Collège. Comment pourriez-vous vous décrire en quelques mots?</p> <p>-Qu'est ce qui vous a amené à choisir le métier que vous exercez actuellement ?</p>	Si encore étudiant: Qu'est ce qui vous motive à exercer le métier que vous avez en tête ?	
<i>Stéréotypisation</i>	<p>-Pensez-vous que les élèves issus du monde rural sont l'objet de préjugés dans l'enseignement supérieur ?</p> <p>-Vous êtes-vous déjà senti mis à l'écart lors de votre scolarité ?</p>	<p>-Si oui, pouvez-vous nous citer des exemples?</p> <p>-Si oui, pouvez-vous nous donner des exemples?</p>	
<i>Différences perçues entre école en milieu rural VS école en milieu urbain</i>	-Lors de votre scolarisation, avez-vous rencontré des difficultés?	<p>-Si oui, lesquelles ?</p> <p>-Selon vous, à quoi étaient-elles dues?</p> <p>-Qu'avez-vous mis en place pour aller au-delà de ces difficultés ?</p>	
<i>Clôture</i>	-Souhaitez-vous ajouter quelque chose que vous n'avez pas encore mentionné ?		

	- Avez-vous des questions ?		
--	-----------------------------	--	--

Informations sociodémographiques:

- âge
- niveau d'enseignement
- métier actuel

## Entretiens avec les principaux

### **VOUS**

Pouvez-vous vous présenter en quelques mots (poste, profil de l'établissement dans lequel vous travaillez) ?

Pouvez-vous me parler de votre parcours professionnel ?

Depuis combien de temps exercez-vous dans ce collège ?

Avez-vous exercé dans d'autres collèges auparavant ?

Si oui, dans quels collèges/villes ?

### **VOS ÉLÈVES**

Pensez-vous que vos élèves rencontrent des difficultés propres à votre zone géographique ?

Quelles sont ces difficultés ?

Avez-vous l'impression qu'elles sont difficiles/faciles à gérer ?

Selon vous, quelle trajectoire vos élèves sont les plus susceptibles d'emprunter après le collège ?

Quels facteurs influencent le plus ces choix ?

Quelles sont actuellement les options d'orientation des élèves proches de la commune ?

Quels sont les principales difficultés de vos élèves au quotidien ?

Et dans leur orientation après la troisième ?

**ENERGIE JEUNES**

Selon vous, quel est le message véhiculé par les interventions Energie Jeunes le plus important pour vos élèves ?

Pourquoi ?

Y a-t-il des séquences pour lesquelles vous avez l'impression qu'elles ne parlent pas à vos élèves ?

Pour quelle raison ?

Comment cela pourrait-il être amélioré selon vous ?

Y a-t-il des messages importants et relatifs à la motivation scolaire que vous aimeriez retrouver davantage dans les interventions ?

Selon vous, quels messages spécifiques à la scolarité en milieu rural seraient-ils importants d'incorporer ou d'accentuer ?

Selon vous, vos élèves sont-ils réceptifs au format vidéo ?

Selon vous, d'autres formats pourraient plaire à vos élèves?

Si oui, lesquels ?

### **PROGRAMME**

En 6ème que pensez-vous du Jeu Ava et les trois défis ?

Le personnage d'Ava parle-t-il à vos élèves ? Les thématiques abordées également ?

En 5ème, nous présentons le témoignage d'un élève lors du deuxième épisode, au moment du Défi Energie Jeunes, ce témoignage parle-t-il à vos élèves ?

Pourquoi ?

Comment pourrait-on encore améliorer les témoignages des élèves ? En faudrait-il plus dans nos épisodes ?

En 4ème, nous revenons sur le parcours de l'ancienne élève et chanteuse Minissia, comment ce témoignage est-il reçu dans vos classes ?

Pourquoi ?

En classe de 4ème, nous présentons le témoignage de Ryadh Sallem retraçant son parcours. Comment les élèves réagissent à cette vidéo ?

Pourquoi ?

En classe de 3ème, les élèves visionnent une vidéo pour réussir son stage. Cette vidéo est-elle bien adaptée aux questionnements et problèmes de vos élèves ?

Pourquoi ?



## **CLÔTURE**

Nous souhaiterions avoir le retour des élèves de différents niveaux sur certaines de nos vidéos pour voir ce qui les intéressent le plus, et voir comment nous pourrions améliorer ce type de contenu. Serait-il possible d'organiser des sessions d'échanges avec des petits groupes de 4-5 élèves ?

Seriez-vous favorable à l'ajout d'une 4ème session Energie Jeunes pour accompagner les élèves dans l'élaboration de leur projet pro ?

Avez-vous des questions ou souhaitez-vous ajouter quelque chose que vous n'avez pas encore mentionné ?

## Entretiens avec les chercheurs

Compte rendu reunion du 14 janvier 2021 avec Benoît Coquard

Écrit par Anne Luterek, corrigé par Léa Combette

**Date de la rencontre** : 14 janvier 2021 via google meet

**Heure** : 11h00-12h00

**Liste des présents** :

- Benoît Coquard : Sociologue à l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)
- Léa Combette: Chargée de mission scientifique chez Energies Jeunes et Doctorante en sciences cognitives à l'Institut du Cerveau
- Anne Luterek: Stagiaire chez Energie Jeunes et étudiante en M2 Psychologie sociale à l'Université de Paris

**Objectifs de la réunion** :

- Discuter des enjeux spécifiques en milieu rural.
- Comprendre les problématiques en matière d'éducation au vu d'améliorer le programme pour les collèges ruraux.

**Sujets abordés** :

Après une présentation, faite par Léa Combette, de la structure Energie Jeunes et de ses programmes à Benoît Coquard, différents thématiques ont été abordées:

→ **Les représentations de l'école** :

*Chez les jeunes*: Selon Benoît, il existe une perception assez négative de l'école chez les jeunes des milieux ruraux. Il parle de modèle "anti-école" où l'école est perçue comme n'apportant pas forcément ce dont les jeunes ont besoin ou comme une contrainte. En revanche, les jeunes seraient davantage attachés à la reconnaissance du milieu professionnel, synonyme de prestige et de débouchés. Ainsi la non poursuite d'études supérieures n'est pas nécessairement vue comme un échec puisqu'un parcours professionnel est davantage valorisé, reconnu et signifiant.

*Chez les professeurs*: Les professeurs seraient moins impliqués dans le parcours scolaire des jeunes, notamment du fait que ces derniers habitent loin des écoles. Benoît affirme également que les jeunes sont préparés, dès le collège, à intégrer des lycées professionnels. Cela se retrouve dans la manière d'enseigner des professeurs, dans le lien établi entre professeurs et élèves mais également dans le type de diplôme préparé ("sous brevet", enseignements spécifiques au lycée professionnel).

→ **Focus sur inégalité de genre** :

Benoît souligne également un aspect important dans le milieu rural, celui des inégalités de genre qui sont encore plus présentes qu'en ville. Les femmes sont rapidement propulsées dans leur rôle de mère et sont plus touchées par le chômage que les hommes. Cela est notamment dû au manque de postes disponibles dans la zone géographique mais également à la perception que les femmes ne peuvent

occuper les mêmes postes que les hommes. De plus, le manque de structures collectives de représentantes féminines ne permet pas aux femmes d'envisager une carrière professionnelle. En effet, les modèles disponibles et visibles de tous sont plus des modèles masculins (employés de chantier par exemple), les métiers occupés par des femmes étant plus invisibles (travail du care par exemple). Il y a donc une moins grande possibilité de s'identifier à des modèles et de se projeter dans un rôle autre que celui de mère. Ces circonstances peuvent entraîner des conséquences négatives comme une faible confiance en soi et une forme de renoncement. Le repli sur la famille et sur les amies est alors constaté.

→ **De l'importance des parents :**

Benoit souligne que les familles, en milieu rural, sont moins impliquées dans la scolarité de leurs enfants. Cela s'explique notamment par le manque de temps mais également par une forme de socialisation qui est faite à leur propre image. Les parents encouragent ainsi leurs enfants à se former aux métiers disponibles localement.

L'impact de la crise sanitaire, à laquelle nous sommes actuellement confrontés, a également été mentionné. Rendant encore plus difficile la mobilité pour se rendre à l'école, de nombreux jeunes sont en décrochage scolaire puisqu'ils ne viennent plus à l'école depuis le premier confinement et se retrouvent isolés socialement. S'ajoute à cela l'augmentation du taux de chômage de part la fermeture des entreprises jouant sur l'environnement familial et augmentant les violences envers les enfants.

→ **Quels peuvent être les freins ?**

- *Conformisme et importance du groupe* : L'appartenance groupale est très importante chez les jeunes issus du milieu rural. En effet les jeunes vont davantage s'engager dans des filières qui ont été ou qui vont être empruntées par leurs amis ou par les membres de leurs familles. Le fait de se conformer aux choix de leurs proches permet un maintien du contact mais évite également toute forme d'exclusion, d'isolement ou de "trahison" envers son groupe d'appartenance.
- *Manque de représentativité* : s'ajoute à cela le fort manque de représentativité de modèles similaires aux jeunes rendant la possibilité de se projeter dans un autre métier, non présent dans leur zone géographique, difficile.
- *Identité* : En lien avec les représentations que les jeunes ont de l'école et de l'enseignement supérieur, les jeunes issus du monde rural trouvent plus de sens et plus de valeur lorsqu'ils s'engagent dans des voies courtes et professionnelles. Ce choix leur permet de s'engager pleinement dans leur village et de contribuer à son développement et de venir également en aide à leurs proches.

→ **Quels peuvent être les leviers ?**

- *Focus sur les "leaders"* : Importance de détecter les jeunes qui ont le plus de pouvoir et d'influence sur les autres, dans un but d'engendrer des effets d'imitation et permettre aux jeunes de s'identifier aux leaders.

- *Cibler les profils décrocheurs*
- *Présenter des modèles similaires* : Ouvrir le champ des possibles en présentant des modèles inspirants et similaires aux jeunes, ayant empruntés une voie différente et dans laquelle ils sont valorisés et épanouis. Le but étant de rendre possible la projection dans des métiers autres que ceux présents dans la zone géographique et montrer que ces possibles leurs sont également accessibles. En présentant et/ou en échangeant avec des modèles similaires, les jeunes peuvent également voir ce que la poursuite dans des études supérieures peut leur apporter.
- *Aspect collectif* : Impliquer les élèves collectivement, mettre en place des réseaux de solidarité entre les jeunes pour leur permettre d'avoir des témoignages différents et recréer une famille d'étudiants pour celles et ceux qui quittent leur zone géographique.
- *Partage social* : Permettre aux jeunes de se réunir, d'échanger et de partager sur leurs questionnements et leurs ressentis. Échanger sur ce qui leur pose problème dans la vie, qu'est-ce que quitter sa zone géographique signifierait pour eux etc...
- *Représentation de l'école* : Travailler sur les croyances quant à l'école et ce qu'elle peut apporter.

→ **La posture à adopter lors de nos entretiens :**

La nécessité de ne pas avoir un discours moralisateur qui pourrait dévaloriser le parcours des jeunes a été évoquée. En effet, ne pas avoir continué dans l'enseignement supérieur ne doit pas être perçu comme un échec. Pour cela, selon Benoît, il est important de comprendre les objectifs des jeunes et à quels besoins ces objectifs viennent répondre pour ensuite, dans un second temps, réfléchir aux actions pouvant être mises en place pour atteindre ces objectifs.

**Compte rendu reunion du 15 février 2021 avec Pierre Champollion**  
**Écrit par Anne Luterek, corrigé par Léa Combette**

**Date de la rencontre:** 14 février 2021 via téléphone

**Heure:** 08h30-09h20

**Liste des présents :**

- **Pierre Champollion** : Titulaire d'un doctorat en science de l'éducation et enseignant en sciences de l'éducation jusqu'en 2015 à l'université Grenoble-Alpes. Il développe des recherches au carrefour des sciences de l'éducation, de la sociologie et de la géographie centrées sur les effets des contextes territoriaux sur l'éducation et plus précisément relatives aux inégalités d'éducation et d'orientation. Il encadre également depuis plus de 30 ans des recherches sur le milieu rural.  
<https://observatoire-education-territoires.com/>
- **Anne Luterek** : Stagiaire chez Energie Jeunes et étudiante en M2 Psychologie sociale à l'Université de Paris

**Objectifs de la réunion:**

- Discuter des enjeux spécifiques en milieu rural.
- Comprendre les problématiques en matière d'éducation au vu d'améliorer le programme pour les collèges ruraux.

Après une présentation de l'association Energie Jeunes et de notre projet spécifique au milieu rural faite par Anne Luterek, nous avons échangé sur différents sujets:

**Quelles thématiques aborder en priorité avec les élèves en milieu rural ?**

Selon Pierre Champollion, la question la plus importante à aborder n'est pas celle de l'isolement, du manque de transport ou encore du niveau scolaire mais celle de l'**orientation**. Il constate une différence de 10 points entre un niveau scolaire égal et les choix d'orientation des élèves issus du milieu rural. Les élèves issus des milieux ruraux ont de très bonnes notes voire même supérieur à la moyenne et pourtant ils s'engagent plus facilement dans des études courtes. En ces termes, nous pouvons effectivement parler d'autocensure qui provient à la fois des élèves mais également des parents.

→ L'idée n'est pas de dire que les études longues sont meilleures mais plutôt de favoriser l'égalité des chances et de faire en sorte que les élèves bénéficient des mêmes opportunités.

***A quoi sont dues les différences entre les élèves issus des milieux ruraux et les élèves urbains?***

Les recherches ont montré que l'éloignement des formations longues et le coût des études ne sont pas les éléments les plus importants.

***> Rôle des parents***

Les parents peuvent représenter un frein à la poursuite d'études supérieures. En effet, en étant fortement attachés à leur territoire et en craignant de dévitaliser celui-ci, les parents encouragent leurs enfants à investir leur zone géographique. S'ajoute à cela la crainte de voir leurs enfants s'éloigner et ne plus revenir. En ce sens, les parents peuvent également contribuer à freiner les élèves dans leurs poursuites d'études.

***> L'impact du territoire symbolique***

Ces différences peuvent également être liées au territoire symbolique qui correspond à une construction mentale de la vision du monde et du territoire ayant acquis, chez les élèves et les parents, une valeur symbolique. Les élèves sont très attachés au territoire. Cet ancrage territorial est très fort et va au-delà de leur projet individuel. Les élèves globalement n'envisagent pas de le quitter. Cet effet est difficile à contrecarrer car l'élève n'a pas nécessairement conscience de l'impact du territoire symbolique sur ses choix d'orientation. Quand un élève formule son souhait de rester sur son territoire, cela peut effectivement être dû à un choix personnel mais très souvent il s'agit d'un choix dicté par le territoire symbolique. En somme, le choix d'orientation n'est pas forcément un choix personnel mais peut être un choix influencé par le territoire symbolique, et les élèves peuvent avoir des difficultés à comprendre ce point.

***> La formation professionnelle des enseignants***

Il est important que les enseignants apprennent quelles sont les caractéristiques de leur public et de leur territoire. Une des recherches de Pierre Champollion a montré que les élèves qui partagent la même territorialité avec leurs enseignants ont de meilleures notes.

***> Distorsion entre le choix d'orientation et les résultats scolaires***

Statistiquement les bons élèves vont vers des études longues, il s'agit d'une loi statistique qui fonctionne majoritairement en France sauf en milieu rural. Il n'est pas question d'origine sociale ou de performance scolaire, même si cela influe sur la scolarité des élèves, mais c'est davantage l'orientation qui représente un élément majeur des enjeux éducatifs en zone rurale.

***> Fortes représentations territoriales pouvant engendrer la peur des grandes villes et la peur de quitter sa commune d'origine***

### *Quels peuvent être les leviers à exploiter ?*

#### *> Formation des enseignants*

Puisque la manière de voir les choses des élèves est différente et puisque le cheminement d'apprentissage est différent, les enseignants devraient être formés au territoire et au public ruraux afin de mieux comprendre les enjeux liés à leur public et au territoire. Par exemple, pour apprendre les saisons les élèves vont dans la nature. Ils acquièrent ainsi des connaissances liées à l'expérience alors que l'éducation nationale ne prend pas nécessairement en compte ces techniques d'apprentissages.

Les territoires ont des caractéristiques et les individus aussi. Il faut parler de ruralitéS (au pluriel) et non pas du rural en général. Les politiques qui sont mises en œuvre ne sont pas territorialisées : tout le monde fait la même chose peu importe le territoire alors que ça ne fonctionne pas. Les objectifs d'apprentissages doivent rester identiques mais les cheminements d'apprentissages peuvent être différents et doivent tenir compte de ce que savent les élèves et de ce dont ils ont envie. On apprend mieux car cela nous fait plaisir. Un élève apprend car il est curieux et à envie de savoir et non pas par contrainte. Il a soif de comprendre (stimuler la motivation intrinsèque)

#### *> Education à l'orientation dès la 6ème*

Cette éducation à l'orientation ne doit pas se faire uniquement en 3ème. On réduit souvent l'orientation à une procédure administrative (on doit rendre une fiche avec notre choix d'orientation en 3ème) or il est important d'avoir un apprentissage autour de l'orientation dès le plus jeune âge. En amont, il faut amener les élèves à : apprendre à choisir et à se connaître (qu'est ce que l'élève aime ? Qu'est ce que l'élève n'aime pas ? Qu'est ce qu'il souhaite faire dans sa vie ?).

### *Quelles sont les personnes importantes à contacter et inclure dans notre projet?*

Beaucoup d'acteurs différents interviennent lorsqu'on s'intéresse à l'orientation des élèves (CPE, chef d'établissement, entreprises, parents, psychologue scolaire/psychologue de l'éducation, les représentants des parents d'élèves) mais la personne qui échange le plus avec les élèves c'est le professeur principal de 3ème. Néanmoins, il serait judicieux de mettre en place des actions à l'éducation qui commencent dès la 6ème et pas seulement ponctuel (ex: visite d'entreprise). Il est important d'accompagner les élèves sur les questionnements qu'ils se posent petit à petit tout au long du collège. En 6ème, les élèves n'ont pas nécessairement une vision au-delà de 3 mois, il faut donc les accompagner à voir clairement en eux, à se demander ce qu'ils ont envie de faire (plutôt bureau ou en extérieur ? Préfère relations humaines ou préfère les organisations?)

## **3 - Formations et communications**



### **3.1 Formations suivies : Sorbonne Université**

#### **Éthique de la recherche scientifique**

18 Mars 2022 de 09:30 à 13:00

#### **Improve your communication skills**

1 Avril 2021 de 09:30 à 18:00

#### **Poser les bases d'un projet professionnel**

9 Novembre 2020 de 09:00 à 13:00

#### **Speaking in public**

3 Décembre 2020 de 09:00 à 17:00

#### **Scientific Writing**

23 Juin 2020 de 09h30 à 16:30 et le 30 Juin de 09:30 à 16:30

---

**Attestation de présence**

---

Paris, le 12 juillet 2022

◆ **Formation**      **Cycle "Ouverture scientifique et enjeux de société"**

- ETHIQUE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Date                      Le 18 mars 2022 3h30

Formateur(s)        **JD Polack Sorbonne Université**

Nous attestons que **Léa Combette**, a participé à l'intégralité des formations précitées, soit :  
3h30



**Sorbonne Université**  
**Institut de Formation Doctorale**  
**Département Formation & Carrières**  
Campus des Cordeliers - Esc. G - 2<sup>ème</sup> étage  
15, rue de l'École de Médecine  
75270 Paris Cedex 06

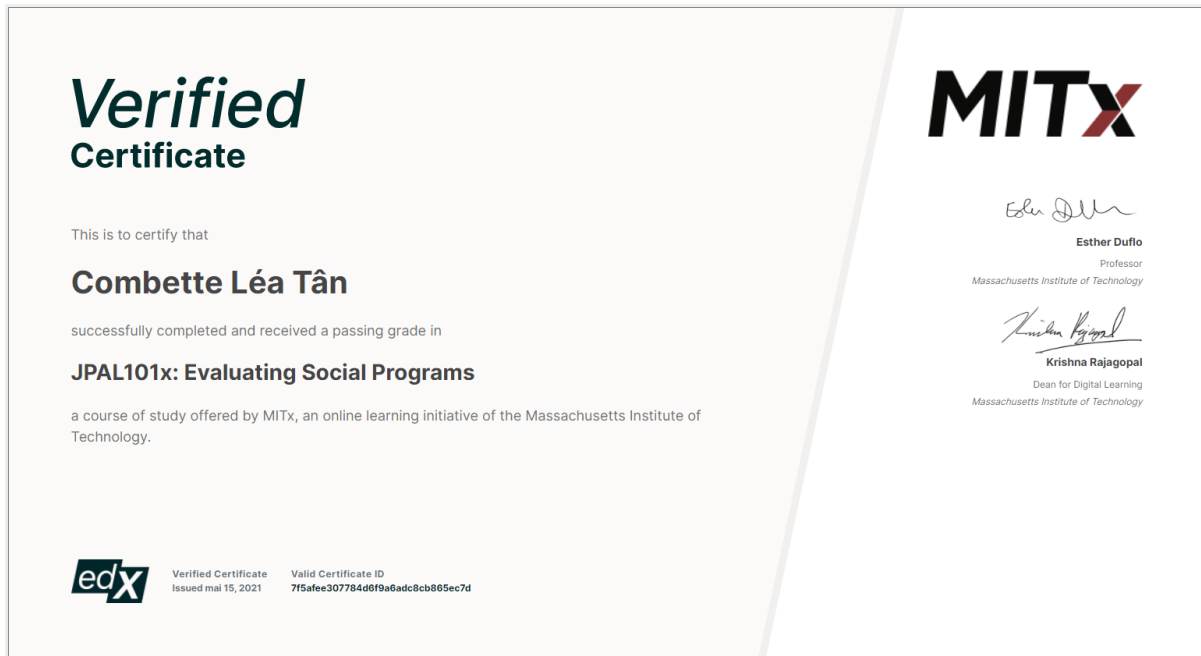
### 3.2 Formations suivies : Autres formations

#### Echange Universitaire d'une semaine au Dweck-Walton Lab, Stanford, Californie

Février 2022 - Bourse obtenue par l'Institut Carnot (Carnot Training)

#### Certification Evaluating Social Programs délivré par MIT x JPAL (online)

Mai 2021 - 5 heures par semaines pendant 6 semaines



#### Formation Matlab à l'Institut du Cerveau

3 Décembre 2019 de 9:00 à 12:00 et 10 Décembre 2019 de 9:00 à 12:00

#### Participation à la délégation professionnelle française de lutte contre le décrochage scolaire au Québec

Novembre 2019 - financé par l'Organisation Franco Québécoise pour la Jeunesse

### **3.3 Communications scientifiques**

Combette, L. T., Camenen, E., Rotge, J. Y., & Schmidt, L. (2022, June 30). Mindset et engagement scolaire en période de COVID. [Oral Presentation] Journées Neurosciences Psychiatrie Neurologie 2022, Paris, France

Combette, L. T., Rotge, J. Y., & Schmidt, L. (2022, February 17-19). Choosing when to work and when to play: How implicit theories of intelligence impact psychology students' decision to allocate effort and time to school activities? [Poster Presentation] SPSP 2022 Convention, San Francisco, CA, United States

Combette, L. T., Rotge, J. Y., & Schmidt, L. (2022, February 10-12). Choosing when to work and when to play: How implicit theories of intelligence impact psychology students' decision to allocate effort and time to school activities? [Poster Presentation] SJDM 2022 Convention, San Diego, CA, United States (online)

Combette, L. T., Camenen, E., Rotge, J. Y., & Schmidt, L. (2020, October 07-09). Identified motivation predicts time spent on homework during the COVID-19 lockdown across different middle school grades. [Poster Presentation] SNE 2020 Convention, Toronto, Canada (online)

### **3.4 Communications non scientifiques**

Combette, L. T. (2022, April 03) Appliquer les découvertes de la recherche pour lutter contre les inégalités scolaires. [Oral Presentation] Forum des Sciences Cognitives, Paris, France

Combette, L. T., Camenen, E., Rotge, J. Y., & Schmidt, L. (2021, April 04). Identified motivation as a key factor for school engagement during the COVID-19 related lockdown. [Poster Presentation] Forum des Sciences Cognitives, Paris, France

Combette, L. T. (2021, November 18) L'impact des représentations de l'intelligence sur la motivation. [Oral Presentation] Session Déclic - lycée Edgar Quinet, Paris, France

Combette, L. T. (2021, April 04). Applying Cognitive Science to Education. [Oral Presentation] DEC AltAc seminar (ENS), Paris, France