
Conception de l'intelligence et performances en mathématiques : une analyse secondaire des données PISA 2022 en Fédération Wallonie-Bruxelles

Auteur : Ptak, Baptiste

Promoteur(s) : Monseur, Christian

Faculté : Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Diplôme : Master en sciences de l'éducation, à finalité spécialisée en enseignement

Année académique : 2025-2026

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/25283>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Quelle est l'influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques des élèves de 15 ans en Fédération Wallonie-Bruxelles ? Une analyse secondaire des données de l'enquête PISA 2022.

Auteur : Ptak, Baptiste

Promoteur : Monseur, Christian

Faculté : Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Diplôme : Master en sciences de l'éducation, à finalité spécialisée en enseignement

Année académique : 2025-2026



Université de Liège

Faculté de Psychologie, de Logopédie et des Sciences de l'Éducation

Quelle est l'influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques des élèves de 15 ans en Fédération Wallonie-Bruxelles ? Une analyse secondaire des données de l'enquête PISA 2022.

Mémoire présenté par Baptiste PTAK

en vue de l'obtention du grade de Master en Sciences de l'Éducation
à finalité spécialisé Enseignement

Promoteur : Christian MONSEUR

Lecteurs : Annick FAGNANT

Fabian PRESSIA

Année académique 2025-2026



Université de Liège

Faculté de Psychologie, de Logopédie et des Sciences de l'Éducation

Quelle est l'influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques des élèves de 15 ans en Fédération Wallonie-Bruxelles ? Une analyse secondaire des données de l'enquête PISA 2022.

Mémoire présenté par Baptiste PTAK

en vue de l'obtention du grade de Master en Sciences de l'Éducation
à finalité spécialisé Enseignement

Promoteur : Christian MONSEUR

Lecteurs : Annick FAGNANT

Fabian PRESSIA

Année académique 2025-2026

Remerciements

Ce mémoire de fin d'études a été réalisé dans le cadre du Master en Sciences de l'Éducation. Il n'aurait pu voir le jour sans le soutien et l'accompagnement de nombreuses personnes, que je souhaite ici remercier sincèrement.

Je tiens tout d'abord à adresser mes plus sincères remerciements à mon promoteur, Monsieur Monseur, pour ses précieux conseils, sa disponibilité ainsi que pour la qualité de son accompagnement tout au long de la réalisation de ce travail. Son expertise et ses remarques pertinentes ont grandement contribué à l'aboutissement de ce mémoire.

Je souhaite également remercier les membres du jury pour l'attention qu'ils porteront à ce travail ainsi que pour le temps consacré à son évaluation.

Mes remerciements s'adressent aussi à l'ensemble des professeurs rencontrés au cours de mon cursus universitaire, pour la qualité de leur enseignement ainsi que pour les connaissances et la rigueur qu'ils m'ont apportées.

Enfin, je souhaite remercier tout particulièrement ma famille et ma compagne pour leur soutien constant, leurs encouragements et leur patience tout au long de ces années d'études.

À toutes ces personnes, j'adresse ma profonde gratitude.

Table des matières

Introduction	1
Revue de la littérature	3
Chapitre 1 :.....	3
Grands courants épistémologiques renvoyant à la conception de l'intelligence	3
1.1 Le constructivisme.....	3
1.2 Le nativisme.....	5
1.3 L'empirisme.....	6
1.4 Autres courants mineurs renvoyant à la conception de l'intelligence.....	8
1.5 Les deux principales conceptions contemporaines de l'intelligence	8
Chapitre 2 :.....	10
Les antécédents liés à la conception de l'intelligence	10
2.1 Les pratiques d'enseignement	10
2.2 Le statut socioéconomique (SES).....	13
2.3 Le genre.....	13
2.4 Filière d'enseignement	15
Chapitre 3 :.....	15
Les conséquences liées à la conception de l'intelligence	15
3.1 La performance scolaire	16
3.2 Les choix de tâches et de défis.....	16
3.3 La persévérance.....	17
Conclusion de la revue de la littérature	17
Questions et hypothèses de recherche	18
Axe 1 – Analyse comparative internationale de la conception de l'intelligence	18
Axe 2 – Les antécédents de la conception de l'intelligence.....	19
Axe 3 – Conséquences motivationnelles de la conception de l'intelligence.....	20
Axe 4 – Influence de la conception de l'intelligence sur la performance en mathématiques.....	20
Axe 5 – Rôle modérateur de la conception de l'intelligence.....	21
Méthodologie	22
Présentation de l'enquête PISA	22
Échantillon de la Fédération Wallonie-Bruxelles	22
Questionnaires exploités	23
Variables et items retenus pour l'étude	23
Conception de l'intelligence.....	23
La performance en mathématiques.....	25

Le statut socioéconomique, le genre et la filière d'enseignement.....	26
Les pratiques d'enseignement.....	26
Les choix de tâches et de défis.....	29
La persévérance	29
Procédures statistiques utilisées	30
Présentation et discussion des résultats.....	32
Analyse comparative internationale de la conception de l'intelligence.....	32
Analyse de l'association entre la conception de l'intelligence et les pratiques d'enseignement en mathématiques	33
Analyse de l'association entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence.....	35
Différences de conception de l'intelligence selon le genre	36
Différences de conception de l'intelligence selon la filière d'enseignement	36
Influence de la conception de l'intelligence sur le choix des tâches et défis.....	38
Influence de la conception de l'intelligence sur la persévérance des élèves face aux difficultés	39
Influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques	39
Effet d'interaction entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques.....	41
Effet d'interaction du genre et de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques	42
Conclusion de la partie pratique	43
Conclusion générale et perspectives	44
Bibliographie	46
Annexes.....	49
Annexe 1 : Questions utilisées pour les modélisations statistiques	49
Annexe 2 : Syntaxe écrite dans le logiciel SAS.....	56
Annexe 3 : Grille d'utilisation des intelligences artificielles génératives.....	85

Liste des tableaux

Tableau 1: Proportion d'élèves présentant une conception de l'intelligence fixe et malléable	32
Tableau 2 : Corrélacion entre l'exposition à des pratiques d'enseignement et la conception de l'intelligence.....	33
Tableau 3 : Corrélacion entre les pratiques d'activation cognitive et la conception de l'intelligence	34
Tableau 4 : Corrélacion entre les pratiques cognitives et la conception de l'intelligence	34
Tableau 5 : Corrélacion entre les objectifs d'enseignement et la conception de l'intelligence	34
Tableau 6 : Influence du statut socioéconomique sur la conception de l'intelligence.....	35
Tableau 7 : Différence de moyenne de la conception de l'intelligence selon le genre	36
Tableau 8 : Corrélacion entre le genre et la conception de l'intelligence.....	36
Tableau 9 : Différence de moyenne de la conception de l'intelligence selon la filière d'enseignement	37
Tableau 10 : Corrélacion entre la filière d'enseignement et la conception de l'intelligence.....	37
Tableau 11 : Influence de la conception de l'intelligence sur le choix des tâches et défis	38
Tableau 12 : Influence de la conception de l'intelligence sur la persévérance des élèves.....	39
Tableau 13 : Influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques (modèle sans contrôle)	39
Tableau 14 : Influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques (modèle avec contrôle).....	40
Tableau 15 : Effet d'interaction entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques.....	41
Tableau 16 : Effet d'interaction du genre et de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques.....	42

Introduction

Les enquêtes internationales à grande échelle jouent aujourd’hui un rôle central dans l’évaluation des systèmes éducatifs. L’enquête PISA analyse les compétences des élèves de 15 ans et met en évidence des écarts de performance, tant entre les pays qu’au sein de ceux-ci. Si la littérature souligne de manière récurrente le statut socioéconomique comme un déterminant des inégalités de performance scolaire (OCDE, 2025), à lui seul, il n’explique l’ensemble des écarts observés en mathématiques. Ces constats ont conduit les chercheurs à élargir leur champ d’analyse à des facteurs d’ordre psychologique, susceptibles d’interagir avec les déterminants contextuels traditionnels, tels que le statut socioéconomique (Claro et al., 2016).

Parmi ces facteurs, les croyances des élèves à propos de l’intelligence occupent une place croissante dans la recherche en sciences de l’éducation (Stohlmann, 2022). Les travaux de Dweck (2006) montrent en particulier que considérer l’intelligence comme une capacité fixe ou, au contraire, malléable, peut influencer les comportements d’apprentissage des élèves, notamment leur persévérance face aux difficultés ainsi que leur tendance à choisir ou éviter des tâches perçues comme difficiles. Des recherches plus récentes confirment ces liens, en particulier dans le domaine des mathématiques (Eppler & Ironsmith, 2021 ; McNabb, 2021 ; Stohlmann, 2022).

La littérature met également en évidence que les croyances des élèves à propos de l’intelligence se construisent en interaction avec différents facteurs individuels et contextuels. Parmi ceux-ci, les pratiques d’enseignement occupent une place importante, tout en s’inscrivant dans un ensemble plus large de déterminants, tels que le statut socioéconomique ou le genre, qui contribuent également à la formation de ces croyances (Dweck, 2006 ; Boaler, 2013 ; Claro et al., 2016 ; McNabb, 2021 ; Stohlmann, 2022).

Dans le contexte spécifique de la Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB), cette problématique revêt une importance particulière. Les résultats de l’enquête PISA indiquent qu’une proportion importante d’élèves de la FWB adhère à une conception fixiste de l’intelligence, perçue comme peu ou non modifiable (Baye et al., 2023). Cette représentation pourrait contribuer, au moins en partie, à expliquer les écarts observés dans les performances en mathématiques au sein de cette communauté.

Afin de répondre à cette problématique, le présent mémoire adopte une structure en deux grandes parties, articulant une approche théorique et une analyse empirique.

La première partie est consacrée à la revue de la littérature. Elle vise à poser les fondements théoriques de la recherche en présentant, d’une part, le concept de conception de l’intelligence et d’autre part, les travaux empiriques ayant mis en évidence ses liens avec différents facteurs individuels et contextuels. Cette partie s’attache plus particulièrement à distinguer les antécédents de la conception de l’intelligence, tels que le statut socioéconomique, le genre, la filière

d'enseignement et les pratiques d'enseignement liées aux mathématiques, de ses conséquences sur les apprentissages, en mettant en évidence son influence sur les performances en mathématiques, ainsi que sur des comportements motivationnels tels que la persévérance et l'attrait pour les tâches difficiles.

La seconde partie est consacrée à l'étude empirique et s'appuie sur l'exploitation de la base de données de l'enquête PISA 2022. Elle a pour objectif de mettre à l'épreuve, à l'aide d'analyses statistiques, les relations théoriques identifiées dans la littérature.

Dans un premier temps, une analyse comparative permettra d'examiner dans quelle mesure la conception de l'intelligence des élèves de 15 ans en FWB se distingue de celle observée dans les pays de l'OCDE participant à l'enquête PISA 2022.

Dans un deuxième temps, l'analyse se centrera sur les variations internes à la Fédération Wallonie-Bruxelles, afin d'identifier les caractéristiques des élèves associées à une conception plus ou moins fixiste de l'intelligence. Sur la base de la littérature existante et des variables disponibles dans la base de données PISA 2022, une attention particulière sera portée au statut socioéconomique (mesuré par l'indice ESCS), au genre et à la filière d'enseignement. Les pratiques d'enseignement liées aux mathématiques seront examinées séparément dans des pays ayant participé au questionnaire enseignant de PISA 2022, la Fédération Wallonie-Bruxelles n'ayant pas pris part à cette option. Dans cette perspective, l'analyse des pratiques pédagogiques portera sur l'Australie et l'Allemagne, qui, parmi les pays ayant participé au questionnaire enseignant, apparaissent comme les contextes les plus comparables au contexte belge.

Dans un troisième temps, ce travail visera à analyser l'influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques des élèves de 15 ans en Fédération Wallonie-Bruxelles. Cette influence sera examinée dans un premier temps sans variable de contrôle, puis en intégrant progressivement des variables contextuelles et scolaires telles que le statut socioéconomique et le genre. Par ailleurs, certaines variables motivationnelles, telles que la persévérance et l'attrait pour les tâches difficiles, seront envisagées comme des conséquences potentielles de la conception de l'intelligence et intégrées aux analyses lorsque cela s'avère pertinent.

Enfin, dans un quatrième temps, ce mémoire explorera l'existence éventuelle d'effets d'interaction, afin de déterminer si la relation entre les performances en mathématiques et le statut socioéconomique, d'une part, et le genre, d'autre part, varie en fonction de la conception de l'intelligence des élèves. L'étude de ces effets modérateurs permettra d'affiner la compréhension des mécanismes par lesquels les croyances des élèves à propos de l'intelligence s'articulent avec leur contexte social et scolaire.

Ainsi, la problématique qui sous-tend ce travail peut être formulée de la manière suivante : **Quelle est l'influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques des élèves de 15 ans en Fédération Wallonie-Bruxelles ? Une analyse secondaire des données de l'enquête PISA 2022.**

Revue de la littérature

Chapitre 1 : Grands courants épistémologiques renvoyant à la conception de l'intelligence

Plusieurs courants épistémologiques ont contribué à la conception de l'intelligence, chacun apportant une vision distincte de sa nature, de son développement et de ses mécanismes. Nous avons choisi de présenter trois grands courants afin de mettre en évidence les principales perspectives existantes sur le développement de l'intelligence, c'est-à-dire une vision fixe, une vision évolutive, et une vision plus nuancée. Une synthèse de ces approches permettra d'explorer en détail les trois courants principaux, tandis que ceux moins connus seront simplement mentionnés.

Les théories seront présentées en partant d'une approche interactionniste du développement cognitif, représentée par le constructivisme, avant d'examiner deux positions théoriques plus polarisées, à savoir le nativisme et l'empirisme. Cet ordre de présentation vise à situer d'abord une position intermédiaire largement mobilisée en sciences de l'éducation, puis les perspectives théoriques qui en constituent les pôles explicatifs.

1.1 Le constructivisme

Le constructivisme est une théorie de la connaissance et de l'apprentissage selon laquelle les individus construisent activement leur propre compréhension du monde (Harlow et al., 2007 ; Ültanır, 2012 ; Zhang, 2022). Comme l'indique Phillips (1995), le constructivisme regroupe une grande variété d'auteurs issus de champs théoriques très différents.

Parmi l'ensemble des penseurs associés au constructivisme, ce sont, selon Ültanır (2012), Piaget et Dewey qui ont le plus clairement défini ce que recouvre cette approche. L'accent sera toutefois mis sur Piaget, dont les travaux se distinguent par une attention particulière portée à la conception et au développement de l'intelligence. Il affirme que seule l'intelligence, dont le fonctionnement est héréditaire, permet la construction progressive des structures mentales, à travers l'organisation d'actions successives sur les objets (Piaget, 1980, cité par Phillips, 1995).

Par ailleurs, dans une autre perspective, il propose de comprendre l'intelligence selon deux dimensions complémentaires (Piaget, 1950). D'une part, elle possède une dimension biologique, en ce qu'elle trouve son origine dans les fonctions élémentaires de l'organisme, telles que la perception ou la motricité. D'autre part, elle présente une nature logique, dans la mesure où les opérations intellectuelles supérieures comme les raisonnements mathématiques renvoient à des structures formelles de pensée. C'est dans cette perspective qu'il propose une définition de

l'intelligence, la décrivant comme « the state of equilibrium towards which tend all the successive adaptations of a sensori-motor and cognitive nature, as well as all assimilatory and accommodatory interactions between the organism and the environment » (Piaget, 1950, p. 12).

Dans cette perspective, pour Piaget, le développement cognitif est un processus de maturation auquel tous les enfants normaux doivent passer (Martin et al., 2010). Ce processus se divise en quatre stades distincts : « sensorimotor, preoperational, concrete operational, and the formal operational stage » (Bernstein, Clarke-Stewart & Roy, 2008 ; Martin, Carlson & Buskist, 2010, cités par Babakr et al., 2019, p. 517). Selon Piaget, les stades du développement intellectuel apparaissent dans un ordre fixe et sont communs à tous les enfants, quels que soient leur milieu social ou culturel (Pakpahan & Saragih, 2022).

À chaque étape, l'enfant accède à des formes de pensée plus complexes et plus efficaces pour résoudre les conflits entre ses connaissances acquises et les nouvelles situations auxquelles il est confronté (Kazi & Galanaki, 2020). Ce changement cognitif repose sur trois mécanismes fondamentaux : l'assimilation, l'accommodation et l'équilibration (Kazi & Galanaki, 2020).

L'assimilation correspond à l'incorporation de nouvelles informations dans des structures mentales déjà existantes alors que l'accommodation implique une modification de ces structures face à des expériences incompatibles avec les connaissances antérieures (Pakpahan & Saragih, 2022). Piaget désigne par le terme « d'équilibre » cognitif l'état dans lequel l'assimilation et l'accommodation sont en harmonie (Martin et al., 2010). En revanche, lorsque l'enfant est confronté à des situations qui ne s'accordent pas avec ses connaissances actuelles, un déséquilibre cognitif s'installe et le contraint à réajuster ses schèmes par l'accommodation pour retrouver une cohérence interne (Harlow et al., 2007). Ces processus permettent l'intégration progressive des opérations mentales en structures organisées, spécifiques à chaque stade (Kazi & Galanaki, 2020).

Le but de cette revue de littérature n'est pas de critiquer les différents courants. Cependant, souligner certains « manques » permet d'aborder d'autres courants tentant de les combler.

Ainsi, malgré l'influence considérable de sa théorie sur le développement cognitif, Piaget a fait l'objet de nombreuses critiques (Babakr et al., 2019). Il a, par exemple, été critiqué pour avoir minimisé l'influence du contexte social et culturel sur le développement cognitif (Babakr et al., 2019). Bien qu'il ait reconnu que les interactions sociales pouvaient transformer la pensée égocentrique de l'enfant en une pensée socialisée (Lourenço & et al., 1996, cités par Babakr et al., 2019), il n'a pas réellement théorisé l'effet structurant du milieu social sur les processus cognitifs (Shaffer et al., 2010, cités par Babakr et al., 2019). Cette limitation a été particulièrement soulignée par des chercheurs comme Vygotsky, qui est présenté dans le paragraphe suivant (Zhang, 2022).

Vygotsky, figure centrale du constructivisme social, souligne l'importance cruciale des interactions sociales et culturelles dans le développement cognitif (Babakr et al., 2019). Tandis que Piaget se concentre principalement sur les interactions de l'enfant avec des objets physiques pour expliquer la construction des structures mentales, Vygotsky soutient que la culture et les relations sociales jouent également un rôle déterminant dans ce processus (Vygotsky, 1987, cité par Martin et al., 2010).

1.2 Le nativisme

En ce qui concerne les compétences innées de l'enfant, Piaget n'y est pas non plus favorable, mais nuance de nouveau ses propos. Bien qu'il reconnaisse que certains mécanismes comme les réflexes soient innés, il rejette l'idée que des concepts complexes, tels que la permanence de l'objet ou la causalité soient présents dès la naissance (Byrnes, 2008). Pour Piaget, ces concepts ne sont ni innés ni directement acquis par les sens (Byrnes, 2008).

Ainsi, Piaget se positionne en opposition tant au nativisme qu'à l'empirisme. Nous allons dans un premier temps explorer la vision du développement cognitif selon le nativisme, avant de nous pencher sur la conception de l'intelligence proposée par l'empirisme.

Le nativisme comme le constructivisme sont des courants renvoyant à une conception de l'intelligence très large, tellement large que pour le nativisme, certains théoriciens en sont arrivés à dire que la notion même d'innéité est inutile, voire fondamentalement confuse, au point d'avoir eu un effet profondément négatif sur l'étude du développement cognitif (Oyama, 1985 ; Griffiths & Gray, 1992 ; Griffiths, 1997, cité par Samuels, 2002).

Ainsi, pour résoudre ce que Samuels (2002) nomme le « problem of general nativism », il propose deux conditions essentielles devant être remplies pour qu'une théorie puisse être qualifiée de nativiste.

La première, le « fundamental conceptual constraint » (FCC), affirme qu'une structure cognitive innée ne peut pas être apprise, tandis que la seconde, le « negative conceptual constraint » (NCC) reconnaît que l'environnement peut jouer un rôle dans l'expression d'une capacité innée. Cependant, cette première condition reste ambiguë, car il n'existe pas de consensus sur ce que recouvre l'« apprentissage ». Ainsi une définition trop large ou trop restrictive pose problème. Selon lui, une approche satisfaisante du nativisme doit donc reconnaître la complexité de la frontière entre l'inné et l'acquis.

Nous avons choisi de discuter du nativisme en raison de son rôle dominant dans le développement cognitif, comme l'indique Newcombe (2002). Ce même auteur souligne que les découvertes récentes sur les capacités cognitives des jeunes enfants et des nourrissons ont joué un rôle majeur dans l'affaiblissement de la théorie piagétienne au profit du nativisme. Si Piaget insistait sur la construction progressive de l'intelligence à travers l'action et l'interaction avec le monde (Piaget, 1952), cette perspective a été remise en question par des données empiriques montrant que certaines compétences apparaissent bien plus tôt que prévu.

En effet, des recherches sur les compétences spatiales et quantitatives des nourrissons renforcent cette vision. Par exemple, des études ont montré que même les nourrissons de cinq mois sont capables de traiter des informations métriques sur la position d'objets cachés (Newcombe et al., 1999, cité par Newcombe, 2002). D'autres travaux ont révélé que les nourrissons peuvent associer un nombre précis d'objets à un nombre équivalent de sons, ce qui suggère une compréhension précoce et abstraite des concepts numériques (Starkey et al., 1990). Ces découvertes indiquent que

certaines compétences sont présentes bien avant ce que Piaget avait envisagé, ce qui donne du poids à la perspective nativiste.

Ainsi, bien que certains manuels d'introduction présentent encore largement la théorie de Piaget, le nativisme a dominé les discussions sur le développement cognitif au cours des deux dernières décennies (Newcombe, 2002).

Cependant, une nuance peut toutefois être apportée concernant les recherches sur les compétences précoces, car elles ne confirment pas systématiquement la perspective nativiste (Newcombe, 2002). Par exemple, même si des nourrissons de cinq mois semblent capables de traiter des informations métriques sur la position d'objets cachés, cela ne prouve pas forcément qu'ils possèdent dès la naissance des modules cognitifs innés et spécialisés (Newcombe, 2002). Certaines de ces études sont même remises en question quant à leur solidité empirique car certains résultats ne sont pas toujours fiables ou ont été mal interprétés (Newcombe, 2002).

De plus, il est important de rappeler que l'observation de compétences précoces ne suffit pas à trancher entre ce qui est inné et ce qui est acquis. Comme le souligne Newcombe (2002), des capacités qui émergent très tôt pourraient aussi être le fruit d'interactions précoces avec l'environnement, et non de dispositions innées. À l'inverse, certaines compétences apparaissant plus tardivement ne remettent pas nécessairement en cause l'idée de dispositions biologiques car elles peuvent simplement résulter de la maturation du cerveau.

Ainsi, même si certaines découvertes mettent en évidence des compétences impressionnantes chez les nourrissons, elles ne constituent pas une preuve définitive en faveur du nativisme. Ces résultats doivent être analysés avec précaution, car le développement cognitif semble résulter d'un équilibre complexe entre facteurs biologiques et influences environnementales (Newcombe, 2002).

1.3 L'empirisme

Le troisième et dernier courant que nous aborderons se présente comme l'exact opposé du précédent. En effet, comme le souligne Byrnes (2008, p. 545), « Nativism is the polar opposite of empiricism ». Ainsi, alors que les nativistes soutiennent l'idée que certaines compétences sont présentes dès la naissance (Baillargeon, 1987, cités par Babakr et al., 2019), les empiristes défendent l'idée que l'esprit humain est une « blank slates » (Locke, cité par Byrnes, 2008), sur laquelle l'expérience inscrit progressivement les connaissances. Cette perspective s'oppose alors directement à l'argument nativiste selon lequel l'expérience aurait peu d'influence sur le développement cognitif (Spelke & Newport, 1998, cité par Newcombe, 2002).

Cependant, il est difficile de tracer une frontière claire entre ces deux courants, dans la mesure où leurs positions respectives intègrent des éléments communs. Par exemple, Locke, souvent cité comme figure de l'empirisme, reconnaissait l'existence de dispositions sensorielles innées et d'une capacité à former des associations (Newcombe, 2002). De son côté, Chomsky, figure majeure du

nativisme, admettait l'importance de l'environnement linguistique pour le développement du langage (Newcombe, 2002). En ce sens, chacun adopte une forme d'interactionnisme, dans la mesure où ils reconnaissent tous deux un rôle à la fois aux facteurs biologiques et à l'expérience dans le développement cognitif (Newcombe, 2002).

Par conséquent, pour mieux comprendre la complexité de ce courant, il peut être utile d'en retracer brièvement l'évolution historique, afin de distinguer les différentes formes que peut prendre l'empirisme. Comme cité précédemment, l'empirisme repose sur l'idée que l'esprit humain est un réceptacle passif où se stockent des « idées simples » issues des sensations extérieures et qu'il est incapable de créer de telles idées sans expérience préalable (Philipps, 1995). Cette idée, formulée par la maxime « nihil est in intellectu quod non sit prius in sensu », a été modernisée au XXe siècle par des philosophes comme Russell (1914) et Carnap (1928), qui ont proposé de construire la connaissance à partir de l'expérience pure (Childers et al., 2021, p. 67).

L'empirisme a connu une transformation majeure au fil du temps. L'ancien empirisme, hérité de Locke et de Hume, soutenait la conviction que l'homme acquiert ses connaissances non pas par Dieu ou la logique, mais à travers les impressions qu'il perçoit par ses organes sensoriels (Case, 1973).

Toutefois, depuis Kant, cette conception a été largement abandonnée au profit de l'idée selon laquelle l'expérience vient modeler et ajuster un système déjà doté d'une structure initiale robuste (Childers et al., 2021). Cette évolution marque la transition vers l'empirisme moderne, qui s'appuie désormais sur des modèles plus complexes, intégrant non seulement l'accumulation de données, mais aussi l'existence de dispositions innées, comme l'aptitude au langage (Childers et al., 2021). Ce dernier aspect, loin de contredire l'empirisme, s'inscrit dans une vision élargie où l'observation du comportement et de l'environnement demeure essentielle (Carruthers & Macdonald, 1990).

En effet, certains empiristes contemporains, comme Quine (1969, cité par Childers et al., 2021), intègrent l'idée de mécanismes internes préexistants, comme conditions nécessaires à l'apprentissage, tout en restant fidèles à une approche empirique. Ce glissement rapproche l'empirisme moderne d'une perspective plus kantienne, où des structures mentales préexistantes organisent les stimuli perçus, marquant ainsi une rupture nette avec les conceptions classiques (Childers et al., 2021). Cette évolution a permis de lever une opposition historique entre l'empirisme et le nativisme, ouvrant la voie à des théories contemporaines qui acceptent l'existence de connaissances innées, compatibles avec un modèle naturaliste et évolutif (Carruthers & Macdonald, 1990).

1.4 Autres courants mineurs renvoyant à la conception de l'intelligence

Comme nous l'avons vu jusqu'à présent, il existe trois principaux courants épistémologiques renvoyant à une conception de l'intelligence. Cependant, les points de vue au sein de la psychologie éducative sur la manière dont les individus apprennent et acquièrent des connaissances ne se limitent pas à ces trois approches. Il existe en effet une diversité de perspectives théoriques sur le développement de l'intelligence. Nous allons ainsi consacrer ce point à une brève présentation de ces différents courants. Pour ce faire, nous nous sommes principalement appuyés sur l'ouvrage de Piaget (1950), « The Psychology of Intelligence », dans lequel il expose les différentes interprétations possibles de l'intelligence.

Piaget identifie six conceptions principales de l'intelligence, issues de deux grandes familles : les approches non évolutionnistes et les évolutionnistes. Les premières considèrent l'intelligence comme une capacité fixe ou innée, relevant soit d'une harmonie préétablie entre l'individu et son environnement, soit de structures internes préexistantes, soit encore de configurations globales comme le propose la Gestalt. Les approches évolutionnistes, au contraire, voient l'intelligence comme un processus en développement. Elles incluent l'empirisme associationniste, qui met l'accent sur l'expérience, le mutationnisme, qui valorise l'activité exploratoire du sujet (tâtonnement), et l'interactionnisme génétique de Piaget, où l'intelligence se construit activement par interaction entre l'action et la réalité. Ainsi, selon Piaget (1950), ces six manières d'aborder l'intelligence, allant de conceptions innéistes à des visions constructivistes, permettent de mieux comprendre les divergences théoriques dans ce domaine. Au final, ces approches se distinguent surtout par la façon dont elles considèrent l'intelligence, c'est-à-dire soit comme une capacité fixe ou comme un processus en construction.

Finalement, cette première partie qui retrace l'historique et la diversité des courants épistémologiques liés à l'intelligence, a permis d'établir les fondements théoriques nécessaires à la compréhension des conceptions actuelles de l'intelligence. Le point 1.5, qui clôt ce chapitre, propose une mise en perspective contemporaine à travers la présentation des deux conceptions principales de l'intelligence, telles que formulées dans les travaux de Carol Dweck.

1.5 Les deux principales conceptions contemporaines de l'intelligence

Dans les années 1970 et 1980, Dweck et ses collègues ont mis en évidence deux formes distinctes de conceptions de l'intelligence à partir de recherches sur les réactions des enfants face à l'échec. Certains enfants cherchaient à valider leurs compétences, tandis que d'autres se concentraient sur leur développement. Ces différences ont permis de distinguer les objectifs de performance et les objectifs d'apprentissage, posant ainsi les bases théoriques des deux conceptions de l'intelligence (Dweck & Yeager, 2019).

Avant de développer ces deux conceptions de l'intelligence, il semble pertinent de clarifier cette notion de conception de l'intelligence en la définissant. Selon Dweck (2006), la conception de l'intelligence désigne un ensemble de croyances portant sur les capacités personnelles, leur potentiel de développement, ainsi que sur la manière dont chacun envisage l'apprentissage et l'intelligence.

Ces croyances donnent notamment lieu à l'état d'esprit de croissance, lequel peut être résumé à la conviction que les capacités humaines ne sont pas fixes, mais peuvent évoluer avec le temps, notamment par l'effort personnel, de bonnes stratégies et grâce à un accompagnement (Dweck & Yeager, 2019). Les nombreux avantages associés à cet état d'esprit seront développés dans le chapitre trois dédié aux conséquences liées à la conception de l'intelligence.

À l'inverse, l'état d'esprit fixe repose sur l'idée que les qualités personnelles telles que l'intelligence ou la personnalité sont des caractéristiques figées, profondément ancrées et qui ne peuvent pas évoluer (Dweck, 2006). Cet état d'esprit, quant à lui, peut avoir des conséquences néfastes qui seront également examinées dans le chapitre trois. Toutefois, ces conceptions ne se manifestent pas toujours de manière uniforme dans le contexte scolaire.

En effet, dans la réalité scolaire, il n'est pas évident d'identifier de manière précise si un élève adopte une conception évolutive de l'intelligence ou une conception fixe de l'intelligence. Par exemple, un élève peut manifester une conception évolutive de l'intelligence en général, mais adopter une conception fixe de l'intelligence pour certaines disciplines comme les mathématiques (Stipek & Gralinski, 1996, cité par Stohlmann, 2022). Les mathématiques sont souvent perçues négativement par les élèves et comptent parmi les matières les moins appréciées (Christensen & Knezek, 2020, cité par Stohlmann, 2022). Dans ce contexte, les élèves sont moins enclins à adopter une conception évolutive de l'intelligence et tendent à attribuer la réussite à une aptitude innée plutôt qu'à l'effort et aux stratégies d'apprentissage (Ahn et al., 2016, cité par Stohlmann, 2022).

De plus, des contradictions internes peuvent apparaître chez les élèves. Ils peuvent croire qu'il est possible de progresser en mathématiques grâce à l'effort, tout en percevant cette discipline comme trop difficile ou peu appréciée (Eppler & Ironsmith, 2021). Cette ambivalence illustre le fait que les conceptions de l'intelligence ne constituent pas des catégories fixes. Comme le souligne Dweck (2006), chacun porte en soi une combinaison des deux conceptions de l'intelligence, dont l'expression varie selon les situations et les domaines. Dès lors, un enjeu central réside dans l'identification des facteurs qui peuvent favoriser chez les élèves une conception évolutive de l'intelligence ou au contraire une conception fixe de l'intelligence.

Chapitre 2 :

Les antécédents liés à la conception de l'intelligence

Ce deuxième chapitre s'intéresse aux différents facteurs qui influencent la formation des conceptions de l'intelligence. Comme le souligne McNabb (2021), les élèves ne naissent pas avec une conception fixe ou évolutive de l'intelligence, mais la développent sous l'influence de leur environnement familial, scolaire et social. Ainsi, la formation des conceptions de l'intelligence ne dépend pas seulement des messages explicites des parents, enseignants ou pairs, mais également des messages implicites véhiculés par ces acteurs (McNabb, 2021). Par ailleurs, ces conceptions peuvent être façonnées par des normes culturelles, des attentes sociales et des stéréotypes qui renforcent l'idée que certaines personnes possèdent un talent inné ou sont naturellement aptes à réussir dans certains domaines (Leslie et al., 2015 ; Wonch Hill et al., 2017, cités par Stohlmann, 2022). La liste des différents antécédents est donc longue, allant des croyances et comportements individuels aux influences plus globales de la société. Cependant, en lien avec la partie empirique de ce mémoire, nous avons décidé de nous focaliser sur les variables présentes dans la base de données PISA 2022. Ces variables sont les pratiques d'enseignement, le SES, le genre et la filière d'enseignement. Nous allons donc examiner successivement ces antécédents, en commençant par les pratiques enseignantes qui peuvent influencer les conceptions de l'intelligence des élèves.

2.1 Les pratiques d'enseignement

Les enseignants ont un rôle tout aussi important que les parents dans le développement de la conception de l'intelligence de leurs élèves. Toutefois, leur contexte d'intervention présente des défis spécifiques, notamment la gestion de classes nombreuses et hétérogènes, composées d'élèves aux niveaux de compétences variés (Dweck, 2006). Ces contraintes amènent les enseignants à adopter une posture réflexive vis-à-vis de leurs pratiques pédagogiques et à soutenir les élèves, ainsi que leurs parents, dans le développement de compétences favorisant une conception de l'intelligence comme évolutive, notamment en mathématiques (McNabb, 2021).

2.1.1 Les messages transmis aux élèves à travers l'enseignement

Les enseignants et plus globalement le personnel des établissements scolaires transmettent en permanence des messages aux élèves concernant leurs capacités et leur apprentissage, tant à travers leurs pratiques pédagogiques que par leurs interactions verbales quotidiennes (Boaler, 2013).

Les conceptions de l'intelligence des élèves sont façonnées par les messages subtils qu'ils reçoivent de la part des adultes, notamment les enseignants. Même des comportements qui semblent a priori bienveillants, tels que certaines formes d'éloges ou de réassurance adressées à des élèves en difficulté, peuvent renforcer une conception fixe de l'intelligence (Yeager & Dweck, 2012). Cette problématique a notamment été mise en évidence dans les études menées par Mueller et Dweck (1998), ainsi que dans les recherches ultérieures de Dweck (2006). Ces travaux indiquent de manière cohérente que les éloges centrés sur l'intelligence ou les traits personnels risquent de focaliser l'attention des élèves sur l'évaluation de leur niveau d'aptitude, au détriment de leur

engagement dans l'apprentissage. De tels messages peuvent amener les élèves à penser que la réussite scolaire reflète une capacité innée et que cette capacité est constamment jugée à travers leurs performances, ce qui correspond aux fondements d'une conception fixe de l'intelligence (Dweck, 2006).

Il convient toutefois de souligner que promouvoir un état d'esprit de croissance ne signifie pas renoncer aux éloges ni à l'expression d'une reconnaissance enthousiaste des réussites des élèves. Les travaux de Eppler et Ironsmith (2021), de Dweck (2006) et de Dweck et Yeager (2019) insistent plutôt sur la nécessité de valoriser l'effort, la persévérance et la gestion des défis, lesquels sont associés au développement d'un état d'esprit de croissance, dans lequel l'intelligence est perçue comme évolutive.

2.1.2 Les priorités pédagogiques dans l'enseignement des mathématiques

Au-delà des messages adressés aux élèves, les priorités pédagogiques qui orientent la manière d'enseigner jouent un rôle central dans le développement des conceptions de l'intelligence, en particulier dans l'enseignement des mathématiques. Certaines pratiques pédagogiques, comme l'enseignement axé sur la mémorisation par cœur de procédures en mathématiques, peuvent favoriser le développement d'un *fixed mindset* (Stohlmann, 2022). Ces effets sont renforcés lorsque les feedbacks portent principalement sur le résultat final ou sur la réussite correcte de la tâche. En effet, les élèves sont davantage enclins à interpréter leur performance comme un indicateur direct de leur intelligence, ce qui peut consolider une conception fixe de leurs capacités mathématiques (Rienzo et al., 2015, cités dans McNabb, 2021).

À l'inverse, plusieurs travaux montrent que lorsque l'enseignement met l'accent sur la compréhension conceptuelle ainsi que sur le processus d'apprentissage, les élèves sont davantage susceptibles de développer un *growth mindset* (Park et al., 2016, cité dans Stohlmann, 2022 ; McNabb, 2021 ; Dweck, 2006). Néanmoins, l'éloge du processus ne doit pas être utilisé de manière mécanique ou déconnectée de la réalité de l'apprentissage. Féliciter un effort qui ne conduit à aucun progrès sans proposer d'ajustements peut s'avérer contre-productif. Lorsque les élèves rencontrent des difficultés persistantes malgré leurs efforts, il est essentiel que les enseignants les accompagnent dans l'identification de stratégies plus efficaces et dans l'accès à des ressources adaptées, plutôt que de se contenter de valoriser l'effort seul (Dweck, 2006).

Enfin, si l'accent mis sur le processus d'apprentissage est essentiel, il ne doit pas être dissocié des résultats obtenus. L'éloge du processus gagne en efficacité lorsqu'il est explicitement relié aux résultats obtenus, afin que les élèves puissent établir un lien clair entre leurs actions, leurs stratégies et leurs apprentissages (Dweck, 2006).

2.1.3 Les tâches proposées par les enseignants

L'influence des enseignants sur les états d'esprit des élèves est telle que même les tâches qu'ils choisissent peuvent transmettre des messages susceptibles de façonner leurs conceptions de l'intelligence (Boaler, 2013). En mathématiques, les caractéristiques des tâches proposées jouent un rôle déterminant dans la manière dont les élèves interprètent leurs réussites, leurs erreurs et leurs difficultés, ainsi que dans le sens qu'ils attribuent à l'effort (Boaler, 2013).

Dans la continuité du modèle de Dweck, Boaler (2016) a mis en avant l'importance de pratiques pédagogiques visant à engager les élèves dans des tâches mathématiques exigeantes sur le plan cognitif afin de favoriser le développement d'un état d'esprit de croissance (Eppler & Ironsmith, 2021). Ces pratiques comprennent notamment la fixation d'attentes élevées, concrétisée par la proposition de problèmes complexes nécessitant une réflexion flexible et à explorer différentes stratégies de résolution. La confrontation des élèves à ce type de problèmes exigeants transmet implicitement l'idée que la réussite en mathématiques repose sur la compréhension conceptuelle, la recherche active de stratégies et la persévérance face aux difficultés, plutôt que sur la possession d'un talent inné.

À l'inverse, lorsque l'enseignement repose principalement sur des tâches courtes et fermées, axées sur la mémorisation de procédures ou l'application d'algorithmes simples, et qui laissent peu de place à la diversité des réponses, les erreurs des élèves sont plus difficilement interprétées comme des opportunités d'apprentissage. Dans ce contexte, les élèves ont davantage de peine à percevoir que leurs efforts peuvent leur permettre d'atteindre un niveau élevé de réussite, en particulier lorsqu'ils rencontrent des réponses erronées (Boaler, 2013).

Plusieurs auteurs soulignent par ailleurs que l'absence de tâches stimulantes peut empêcher l'émergence d'un état d'esprit de croissance (Stohlmann, 2022). En effet, les effets négatifs d'une conception fixe de l'intelligence se manifestent souvent lorsque les élèves sont confrontés à des défis ou à des échecs. Si les élèves ne rencontrent que des situations de réussite, ils n'ont pas l'occasion d'apprendre à faire face aux difficultés ni de développer des stratégies adaptatives pour les surmonter (Aalderen-Smeets et al., 2018, cités par Stohlmann, 2022). À tous les niveaux scolaires, la confrontation à des tâches exigeantes, créatives et ouvertes apparaît donc essentielle pour permettre aux élèves d'expérimenter, de collaborer et de mobiliser les ressources disponibles.

Enfin, les tâches ouvertes offrent aux élèves des opportunités d'apprentissage plus riches, en leur permettant d'entrevoir différentes voies de résolution et de progresser à partir de leurs erreurs (Boaler, 2013). En favorisant l'exploration, la persévérance et l'ajustement des stratégies, les tâches proposées par les enseignants constituent ainsi un levier central dans la construction des conceptions de l'intelligence des élèves, en particulier dans le domaine des mathématiques.

2.2 Le statut socioéconomique (SES)

Au-delà des pratiques d'enseignement, certaines caractéristiques individuelles et sociales des élèves peuvent également influencer la formation de leurs conceptions de l'intelligence. Parmi celles-ci, le statut socioéconomique (SES) constitue un antécédent central, largement documenté dans la littérature sur les inégalités scolaires.

Toutefois, comme le soulignent Claro et al. (2016), des écarts importants de performance subsistent entre des élèves partageant un même niveau de SES, ce qui suggère que d'autres facteurs, notamment psychologiques, peuvent également contribuer à ces écarts au-delà des seules contraintes socioéconomiques.

Dans cette perspective, Claro et ses collègues (2016) montrent que les conceptions de l'intelligence constituent un mécanisme clé permettant de mieux comprendre la relation entre SES et réussite scolaire. À partir d'un vaste échantillon national d'élèves chiliens, leur étude met en évidence une association systématique entre le niveau de revenu familial et la conception de l'intelligence. Les élèves issus de milieux socioéconomiques défavorisés sont significativement plus susceptibles d'adhérer à une conception fixe de l'intelligence que leurs pairs issus de milieux plus favorisés. Aux extrêmes de la distribution des revenus, les élèves provenant des familles les plus pauvres sont environ deux fois plus nombreux à présenter une conception fixe de l'intelligence que ceux issus des familles les plus aisées (Claro et al., 2016).

Un autre aspect important de l'étude de Claro et ses collègues (2016) réside dans la mise en évidence du rôle modérateur de la conception de l'intelligence dans la relation entre SES et performance scolaire. Cependant, étant donné que cette dimension est directement liée à la performance scolaire, elle sera abordée dans le chapitre trois, où la performance sera analysée comme conséquence de la conception de l'intelligence.

Enfin, les analyses de Claro et al. (2016) montrent que ces relations persistent même après le contrôle d'un large ensemble de variables individuelles et scolaires, dont le genre. Bien que Claro et ses collègues n'aient pas étudié directement le rôle du genre, de nombreux travaux suggèrent que l'impact des stéréotypes de genre sur les parcours scolaires dépend des conceptions de l'intelligence auxquelles adhèrent les élèves. Cette observation ouvre ainsi la voie à une analyse spécifique du rôle du genre dans la formation et l'impact des conceptions de l'intelligence, qui sera abordée dans la section suivante.

2.3 Le genre

De nombreux travaux ont montré que le genre s'inscrit dans un ensemble de normes et de stéréotypes sociaux susceptibles d'influencer la manière dont les élèves interprètent leurs capacités, leurs réussites et leurs échecs. Les croyances relatives à l'intelligence peuvent ainsi interagir avec des attentes socialement construites concernant les aptitudes des filles et des garçons, contribuant à des trajectoires scolaires différenciées.

Dans cette perspective, Dweck (2006) souligne que l'adhésion à une conception de l'intelligence comme malléable peut atténuer l'impact négatif des stéréotypes sur les comportements et les performances des individus. Ce rôle protecteur du *growth mindset* face aux effets des stéréotypes est notamment mis en évidence par Aronson et al. (2002), cités par Stohlmann (2022), qui montrent que l'adhésion à un état d'esprit de croissance aide des étudiants afro-américains à résister à la menace du stéréotype tout en favorisant un engagement académique accru et de meilleures performances.

À l'inverse, Dweck (2006) met en évidence que les stéréotypes affectent principalement les individus qui adhèrent à un état d'esprit fixe. C'est lorsque les élèves raisonnent en termes de traits stables et immuables que les stéréotypes deviennent particulièrement saillants et influencent leurs pensées et leurs comportements.

Ces mécanismes généraux trouvent un écho particulier dans les recherches portant sur le genre, et plus spécifiquement sur la place des filles et des femmes dans les domaines scolaires et professionnels fortement marqués par des stéréotypes de capacité, tels que les sciences, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques (STEM). Boaler (2013, cité par Stohlmann, 2022) souligne que les conceptions fixes de l'intelligence contribuent au maintien des inégalités de genre dans l'éducation, en affectant de manière disproportionnée les groupes minoritaires et les filles. Ces effets semblent particulièrement prononcés en mathématiques, où les filles peuvent se montrer plus vulnérables aux conséquences négatives d'un état d'esprit fixe (Stohlmann, 2022).

Enfin, Dweck et ses collègues montrent que les différences de performance entre filles et garçons en mathématiques n'apparaissent que parmi les élèves adhérant à une conception fixe de l'intelligence. Chez ceux qui adoptent un état d'esprit de croissance, ces écarts tendent à disparaître (Dweck, 2006b, cité par Boaler, 2013).

Comme cela a été montré précédemment dans la section 2.1, les messages et les feedbacks transmis par les enseignants jouent un rôle central dans la construction des conceptions de l'intelligence des élèves. Dès la fin des années 1970, Dweck et ses collègues (1978) mettaient déjà en évidence que ces feedbacks ne sont pas neutres du point de vue du genre. Leurs travaux montrent que, face à l'échec, les filles sont plus susceptibles que les garçons d'attribuer leurs difficultés à un manque d'aptitude, tandis que les garçons invoquent davantage des causes liées à l'effort ou à l'évaluateur. Cette différence s'explique notamment par des pratiques de feedback différenciées. Les évaluations négatives adressées aux filles portent plus directement sur leurs capacités intellectuelles, rendant l'échec plus informatif quant à leur aptitude perçue (Dweck et al., 1978). De tels mécanismes contribuent à renforcer chez les filles des attributions stables et internalisées de l'échec, caractéristiques d'une conception fixe de l'intelligence.

Ces constats sont étayés par des travaux empiriques plus récents portant sur les liens entre genre et conceptions de l'intelligence, notamment dans le domaine des mathématiques. Dans une étude

menée auprès d'adolescents, Todor (2014) met en évidence des différences significatives entre filles et garçons dans leurs conceptions de l'intelligence, tant au niveau général que spécifique aux mathématiques. Les résultats montrent que les filles adhèrent plus fréquemment à une conception fixe de l'intelligence, tandis que les garçons tendent davantage à adopter une conception malléable (Todor, 2014). Ces résultats renforcent l'idée que l'exposition différenciée des filles et des garçons aux stéréotypes de genre ne se limite pas à influencer les effets des conceptions de l'intelligence, mais participe également à la manière dont ces conceptions se forment chez les élèves.

2.4 Filière d'enseignement

Peu d'études se sont intéressées au lien entre la conception de l'intelligence et la filière d'enseignement. Parmi celles-ci, une recherche récente menée aux Pays-Bas n'a mis en évidence aucune différence significative de conception de l'intelligence entre les élèves des filières générales et professionnelles (Glerum, 2019). Cependant, l'analyse des données de PISA 2018 indique que, dans la majorité des pays, les élèves inscrits dans un programme général étaient plus susceptibles d'adopter un *growth mindset* que ceux des programmes professionnels (OECD, 2020).

En l'absence de consensus clair dans la littérature, il est possible de formuler une hypothèse sur base d'une logique indirecte. Plusieurs travaux cités précédemment, ainsi que d'autres détaillés dans le chapitre trois, ont montré que le milieu socio-économique et la performance scolaire sont liés à la conception de l'intelligence. Dès lors, il est raisonnable de supposer que ces variables puissent également intervenir dans les différences observées entre les filières.

En combinant ces chaînes logiques, il est possible de formuler l'hypothèse selon laquelle les élèves issus de milieux socio-économiques faibles ont tendance à avoir une conception figée de l'intelligence et rencontrent plus de difficultés scolaires, ce qui les conduit plus souvent vers des filières professionnelles. Cette approche permet de dépasser le manque d'études directes sur la relation entre conception de l'intelligence et filière tout en s'appuyant sur des relations bien établies dans la littérature entre SES, conception de l'intelligence et réussite scolaire. Toutefois, cette recherche n'a pas pour objectif de tester directement cette chaîne causale, mais d'examiner si la conception de l'intelligence varie selon la filière d'enseignement.

Chapitre 3 :

Les conséquences liées à la conception de l'intelligence

Ce troisième chapitre s'intéresse aux conséquences de la conception de l'intelligence sur les apprentissages des élèves. Popularisé par les travaux de Dweck (2006), le concept de conception de l'intelligence a suscité un intérêt croissant en sciences de l'éducation en raison de ses liens étroits avec la motivation, la persévérance et la réussite scolaire (Kyte et al., 2020). Les recherches montrent que les conceptions de l'intelligence s'inscrivent dans de véritables systèmes de signification qui organisent les objectifs, les attributions et les comportements d'apprentissage des élèves (Hong et al., 1999 ; Molden & Dweck, 2006, cités par Dweck & Yeager, 2019). En lien avec la partie empirique de ce mémoire et les variables disponibles dans PISA 2022, ce chapitre se concentre sur trois conséquences majeures de la conception de l'intelligence : la performance, les choix de tâches et de défis et la persévérance.

3.1 La performance scolaire

Les conceptions de l'intelligence, qu'elles soient fixées ou orientées vers la croissance, jouent un rôle déterminant dans le succès des élèves (Claro et al., 2016 ; Rattan et al., 2015 ; Sriram, 2014 ; Yeager et al., 2016 ; Yeager & Dweck, 2012, cités par Kyte et al., 2020). L'adoption d'un état d'esprit de croissance est importante car des recherches ont montré que croire en la possibilité de développer ses compétences, en particulier en mathématiques, peut conduire à de meilleures performances scolaires (Bostwick et al., 2017, 2019, cité par Stohlmann, 2022).

Ces résultats ont été renforcés par des études qui ont répliqué ces associations entre systèmes de signification et conceptions de l'intelligence. Ces études ont observé des corrélations significatives entre les types de conception de l'intelligence et les performances scolaires des élèves. Par exemple, dans un échantillon national représentatif de plus de 14 000 élèves de 9^e année aux États-Unis, la corrélation moyenne entre une conception fixe de l'intelligence et la moyenne générale était de $-0,22$ ($p < .001$) (Yeager et al., 2018, cités par Dweck & Yeager, 2019). Ces résultats confirment que les théories implicites de l'intelligence des étudiants constituent des prédicteurs de leurs performances académiques (Blackwell et al., 2007, cités par Yeager & Dweck, 2012).

Comme introduit dans le point 2.2 du chapitre deux, la conception de l'intelligence peut également jouer un rôle modérateur dans la relation entre le statut socioéconomique et la performance scolaire. Les résultats de la recherche de Claro et al. (2016) montrent que, sous contrôle du niveau de revenu familial, les élèves qui adhèrent à un état d'esprit de croissance obtiennent de meilleurs résultats scolaires que ceux qui présentent une conception fixe de l'intelligence. Par ailleurs, cet effet apparaît particulièrement marqué chez les élèves issus de milieux défavorisés. Ainsi, des élèves appartenant aux déciles de revenu les plus bas mais adoptant une conception évolutive de l'intelligence peuvent atteindre des performances comparables à celles d'élèves beaucoup plus favorisés sur le plan socioéconomique mais présentant une conception fixe de l'intelligence (Claro et al., 2016). Ces constats indiquent que la conception de l'intelligence peut soit exacerber, soit atténuer les effets négatifs du désavantage socioéconomique sur la réussite scolaire.

3.2 Les choix de tâches et de défis

Comme cela a été mis en évidence dans la section 2.1.1, les messages transmis aux élèves à travers les pratiques d'enseignement jouent un rôle déterminant dans la formation des conceptions de l'intelligence. Les travaux expérimentaux de Mueller et Dweck (1998) permettent également d'analyser les conséquences directes de ces conceptions sur les comportements d'apprentissage des élèves, notamment en ce qui concerne leurs choix de tâches et de défis.

En effet, les messages centrés sur l'intelligence ou les traits personnels peuvent conduire les élèves à éviter les nouvelles tâches stimulantes, celles-ci étant perçues comme susceptibles de remettre en question leur aptitude, en renforçant l'idée qu'ils ne pourront jamais réussir dans le domaine concerné (Yeager & Dweck, 2012). À l'inverse, les élèves félicités pour leur effort se montrent majoritairement disposés à choisir des tâches nouvelles et exigeantes, perçues comme des

opportunités d'apprentissage (Dweck, 2006). De plus, les individus adoptant un état d'esprit de croissance ne recherchent pas seulement les défis, ils les apprécient, et plus ces défis sont grands, plus ils parviennent à se surpasser (Dweck, 2006).

3.3 La persévérance

Si la conception de l'intelligence influence le type de tâches que les élèves choisissent d'entreprendre, elle conditionne également leur capacité à maintenir leurs efforts lorsque ces tâches s'avèrent difficiles. La littérature montre que les élèves qui adhèrent à une conception évolutive de l'intelligence font preuve d'un engagement plus durable dans les apprentissages, en particulier lorsqu'ils sont confrontés à des obstacles ou à des échecs (Dweck & Yeager, 2019 ; Kyte et al., 2020). Ainsi, les échecs, bien que douloureux, ne sont pas perçus comme définitifs ni identitaires. La possibilité de progresser permet alors de préserver les ressources d'adaptation et favorise le maintien de l'engagement, l'effort étant interprété comme une voie légitime vers l'amélioration plutôt que comme un risque pour l'estime de soi (Dweck, 2006). Les élèves dotés d'un *growth mindset* apparaissent ainsi mieux préparés à s'engager durablement dans des apprentissages complexes, notamment en mathématiques et dans les filières STEM (Claro et al., 2016 ; Yeager et al., 2016, cités par Stohlmann, 2022).

À l'inverse, les élèves qui perçoivent l'intelligence comme une aptitude stable ont tendance à interpréter les difficultés comme le signe d'un manque de capacité, ce qui les conduit à adopter des stratégies d'évitement face aux exigences scolaires (Dweck, 2006). Cette interprétation confère à l'échec une dimension menaçante, susceptible de provoquer un retrait de l'effort afin d'éviter d'exposer ses difficultés.

Conclusion de la revue de la littérature

Cette revue de littérature avait pour objectif de construire un cadre théorique permettant de montrer que les conceptions de l'intelligence des élèves sont façonnées par un ensemble de facteurs pédagogiques, sociaux et individuels, tels que les pratiques enseignantes, le statut socioéconomique, le genre et la filière d'enseignement. Les recherches indiquent que l'adoption d'un état d'esprit de croissance favorise la persévérance, le choix de défis et de meilleures performances scolaires, tandis qu'une conception fixe de l'intelligence favorise l'évitement et l'interprétation négative des échecs. L'originalité de notre travail consiste à examiner ces relations de manière empirique à partir de la base de données PISA 2022, afin de comprendre comment ces différents facteurs interagissent pour influencer la conception de l'intelligence et la réussite des élèves.

Questions et hypothèses de recherche

Sur la base de la revue de la littérature présentée dans la première partie de ce mémoire, la conception de l'intelligence apparaît comme un construit central permettant de mieux comprendre les différences de performances scolaires en mathématiques, ainsi que les mécanismes motivationnels qui les sous-tendent.

Dans cette perspective, la présente recherche s'appuie sur l'exploitation de la base de données de l'enquête PISA 2022 afin d'analyser, dans le contexte spécifique de la Fédération Wallonie-Bruxelles, les relations entre la conception de l'intelligence, certaines caractéristiques des élèves et leurs performances en mathématiques. Lorsque les données ne sont pas disponibles pour la Fédération Wallonie-Bruxelles (pratiques d'enseignement), les analyses sont conduites dans des pays participant au questionnaire enseignant, en se concentrant sur les deux pays jugés les plus proches culturellement, à savoir l'Australie et l'Allemagne.

La question de recherche générale peut être formulée comme suit :

Quelle est l'influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques des élèves de 15 ans en Fédération Wallonie-Bruxelles ? Une analyse secondaire des données de l'enquête PISA 2022.

Afin de répondre à cette question générale, la recherche est structurée autour de cinq axes successifs, chacun donnant lieu à des questions spécifiques et à des hypothèses de recherche.

Axe 1 – Analyse comparative internationale de la conception de l'intelligence

Dans un premier temps, ce travail vise à situer la Fédération Wallonie-Bruxelles dans un contexte international, en comparant la conception de l'intelligence des élèves de 15 ans à celle observée dans les pays de l'OCDE qui ont participé à l'enquête PISA 2022. L'hypothèse relative à cette première question s'appuie sur des résultats empiriques déjà mis en évidence dans la littérature récente et vise à en proposer une vérification dans le cadre de la présente analyse.

- **Question 1** : *Quelle est la proportion d'élèves en Fédération Wallonie-Bruxelles présentant une conception de l'intelligence plus fixe que la moyenne internationale, comparativement à la proportion observée dans les pays de l'OCDE participant à l'enquête PISA 2022 ?*
- **Hypothèse 1** : Sur la base des résultats antérieurs issus de l'enquête PISA 2022 (Baye et al., 2023), il est attendu que la Fédération Wallonie-Bruxelles présente une proportion plus élevée d'élèves présentant une conception de l'intelligence plus fixe que la moyenne des pays de l'OCDE.

Axe 2 – Les antécédents de la conception de l'intelligence

Dans un second temps, l'analyse se centre sur les variations internes à la Fédération Wallonie-Bruxelles afin d'identifier les caractéristiques des élèves associées à une conception plus ou moins fixiste de l'intelligence. Sur la base de la littérature et des variables disponibles dans la base de données PISA 2022, plusieurs antécédents sont examinés : le statut socioéconomique, le genre ainsi que la filière d'enseignement. Les pratiques pédagogiques liées à l'enseignement des mathématiques sont analysées séparément dans les pays disposant de ces données.

2.1 Pratiques d'enseignement liées aux mathématiques

- **Question 2** : *Dans quelle mesure la conception de l'intelligence des élèves est-elle associée aux pratiques d'enseignement liées aux mathématiques dans des pays participant au questionnaire enseignant de PISA 2022 (Australie et Allemagne) ?*
- **Hypothèse 2** : Les pratiques d'enseignement en mathématiques mettant l'accent sur la compréhension conceptuelle, la valorisation du processus et la résolution de tâches exigeantes sur le plan cognitif sont positivement associées à une conception plus évolutive de l'intelligence chez les élèves.

2.2 Statut socioéconomique

- **Question 3** : *Dans quelle mesure le statut socioéconomique des élèves est-il associé à leur conception de l'intelligence ?*
- **Hypothèse 3** : Un statut socioéconomique plus élevé est associé à une conception plus évolutive de l'intelligence, tandis qu'un statut socioéconomique plus faible est associé à une conception plus fixe de l'intelligence.

2.3 Genre

- **Question 4** : *La conception de l'intelligence varie-t-elle entre les filles et les garçons ?*
- **Hypothèse 4** : Les filles sont plus susceptibles d'adhérer à une conception fixe de l'intelligence que les garçons.

2.4 Filière d'enseignement

Compte tenu du faible nombre d'études portant directement sur le lien entre conception de l'intelligence et filière, cette hypothèse repose sur une inférence théorique articulant les relations établies entre conception de l'intelligence, performance scolaire et statut socioéconomique.

- **Question 5** : *La conception de l'intelligence diffère-t-elle selon la filière d'enseignement fréquentée par les élèves au sein de la Fédération Wallonie-Bruxelles ?*
- **Hypothèse 5** : Les élèves scolarisés dans la filière professionnelle présentent, en moyenne, une conception de l'intelligence plus fixe que ceux scolarisés dans la filière générale.

Axe 3 – Conséquences motivationnelles de la conception de l'intelligence

Cette section examine les effets de la conception de l'intelligence sur les comportements motivationnels des élèves, en particulier la persévérance et le choix des tâches / défis, deux variables centrales identifiées dans la littérature comme influencées par la conception de l'intelligence.

3.1 Choix des tâches et défis

- **Question 6** : *Dans quelle mesure la conception de l'intelligence influence-t-elle le choix des tâches et défis par les élèves ?*
- **Hypothèse 6** : Les élèves adhérant à une conception évolutive de l'intelligence choisissent plus volontiers des tâches difficiles et stimulantes que les élèves adhérant à une conception fixe.

3.2 Persévérance

- **Question 7** : *Dans quelle mesure la conception de l'intelligence influence-t-elle la persévérance des élèves face aux difficultés scolaires ?*
- **Hypothèse 7** : Les élèves présentant une conception évolutive de l'intelligence font preuve d'une persévérance plus élevée face aux difficultés que les élèves présentant une conception fixe.

Axe 4 – Influence de la conception de l'intelligence sur la performance en mathématiques

Dans un quatrième temps, ce travail vise à analyser l'influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques des élèves de 15 ans en Fédération Wallonie-Bruxelles, d'abord sans variable de contrôle, puis en intégrant les variables identifiées dans l'axe 2 qui montrent des variations entre les différents sous-groupes.

- **Question 8.1** : *Quelle est l'influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques ?*
- **Hypothèse 8.1** : Les élèves adhérant à une conception évolutive de l'intelligence obtiennent de meilleures performances en mathématiques que ceux adhérant à une conception fixe.
- **Question 8.2** : *Quelle est l'influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques, après contrôle des facteurs socioéconomiques et du genre ?*
- **Hypothèse 8.2** : L'effet de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques reste significatif après contrôle du statut socioéconomique et du genre.

Axe 5 – Rôle modérateur de la conception de l'intelligence

Enfin, ce mémoire explore l'existence éventuelle d'effets d'interaction entre les conceptions de l'intelligence et certaines caractéristiques des élèves, notamment le SES et le genre, dans l'explication des performances en mathématiques. Plus précisément, la conception de l'intelligence sera envisagée comme variable modératrice de la relation entre le statut socioéconomique et les performances en mathématiques, ainsi que de la relation entre le genre et les performances en mathématiques.

- **Question 9** : *L'effet du statut socioéconomique de l'élève sur le niveau de performance en mathématiques varie-t-il selon la conception de l'intelligence des élèves ?*
- **Hypothèse 9** : L'effet du statut socioéconomique sur les performances en mathématiques est plus marqué chez les élèves ayant une conception fixe de l'intelligence que chez ceux ayant une conception malléable.
- **Question 10** : *La différence de performance en mathématiques entre les filles et les garçons varie-t-elle entre les élèves ayant une conception fixe de l'intelligence et ceux avec une conception malléable ?*
- **Hypothèse 10** : Les écarts de performance en mathématiques entre filles et garçons sont plus importants chez les élèves ayant une conception fixe de l'intelligence, tandis que chez les élèves ayant un état d'esprit de croissance, ces écarts sont réduits ou inexistants.

Sur la base de cette revue de la littérature et des hypothèses formulées, la vérification empirique de ces relations sera réalisée à l'aide de la base de données de l'enquête PISA 2022. La partie suivante sera consacrée à la présentation de cette enquête, de l'échantillon retenu, des variables mobilisées ainsi que des méthodes statistiques utilisées pour tester les hypothèses de recherche.

Méthodologie

Présentation de l'enquête PISA

Le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) est une enquête internationale triennale coordonnée par l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE), dont l'objectif est d'évaluer ce que les élèves âgés de 15 ans sont capables de faire (OCDE, 2025).

Le cycle PISA 2022 constitue le huitième cycle depuis la création de l'enquête en 2000. Il évalue les compétences des élèves en compréhension de l'écrit, en sciences et en mathématiques, ces dernières faisant l'objet d'une évaluation approfondie. Initialement prévu en 2021, ce cycle a été reporté à 2022 en raison de la pandémie de COVID-19, un contexte particulier qui doit être pris en compte dans l'interprétation des résultats (Baye et al., 2023).

L'enquête se distingue par une conception des apprentissages orientée vers l'usage des connaissances dans des situations nouvelles. Les épreuves évaluent la capacité des élèves à raisonner, à résoudre des problèmes inédits et à mobiliser leurs acquis dans des contextes variés. En mathématiques, domaine majeur du cycle 2022, il s'agit notamment d'apprécier la capacité des élèves à modéliser des situations du monde réel et à élaborer un raisonnement mathématique (OCDE, 2025).

Pour une description détaillée du plan d'échantillonnage, des procédures de passation, des outils de mesure et des méthodes statistiques utilisées dans le cadre de l'enquête PISA 2022, le lecteur est invité à se référer aux rapports techniques de l'OCDE relatifs à ce cycle.

Échantillon de la Fédération Wallonie-Bruxelles

En FWB, l'enquête PISA 2022 a été administrée auprès de 2 913 élèves de 15 ans issus de 103 établissements scolaires, couvrant tous les réseaux d'enseignement confondus. Bien que le retard scolaire reste fréquent, une majorité d'élèves de l'échantillon (63 %) se trouvent à l'heure ou en avance scolaire, une proportion en progression par rapport aux cycles précédents (Baye et al., 2023). La participation de la Fédération Wallonie-Bruxelles à l'enquête PISA permet ainsi de situer les résultats des élèves dans une perspective comparative internationale tout en offrant un cadre pertinent pour l'analyse des variations internes au système éducatif.

Questionnaires exploités

L'enquête PISA associe les résultats de performance à un ensemble d'informations contextuelles recueillies auprès des élèves et des établissements scolaires au moyen de questionnaires. Ces informations permettent d'analyser les écarts de performance à la lumière de facteurs individuels, sociaux et scolaires, et de mieux comprendre les différences observées entre et au sein des systèmes éducatifs (OCDE, 2025).

Les données contextuelles mobilisées dans ce mémoire sont issues des questionnaires administrés aux élèves et, pour certains pays participants, aux enseignants dans le cadre de l'enquête PISA 2022. Le questionnaire élève a notamment permis de recueillir des données relatives aux caractéristiques individuelles, aux croyances, aux attitudes et aux comportements motivationnels des élèves en Fédération Wallonie-Bruxelles. Le questionnaire enseignant, non administré en Belgique, est exploité uniquement pour des analyses conduites dans des pays participants (Australie et Allemagne). Le contenu de ces questionnaires ainsi que les variables retenues seront présentés dans la section suivante.

Variables et items retenus pour l'étude

Dans cette section méthodologique sur les variables et les items retenus, nous ne nous contentons pas de présenter les variables déjà évoquées dans la revue de littérature. L'objectif est plutôt de décrire leur mesure, leurs caractéristiques et leur construction, afin de préciser comment elles sont exploitées dans le cadre de ce mémoire. La présentation s'articule de manière logique, c'est-à-dire que nous commençons par la variable centrale, à savoir la conception de l'intelligence, puis nous décrivons la variable dépendante principale, c'est-à-dire la performance en mathématiques.

Enfin, nous présenterons les variables représentant les antécédents et les conséquences de la conception de l'intelligence, en précisant leur origine dans les questionnaires élèves et enseignants ainsi que les modalités de leur traitement dans les analyses.

Conception de l'intelligence

Mesure de la conception de l'intelligence dans PISA 2022

Dans l'enquête PISA 2022, la conception de l'intelligence est mesurée à l'aide de l'indice Mentalité de croissance (Growth Mindset – GROSAGR), construit par l'OCDE à partir des réponses des élèves à la question ST263 du questionnaire élève. Cette question invite les élèves à indiquer dans quelle mesure ils sont d'accord avec une série d'énoncés relatifs à la stabilité ou à la malléabilité de différentes capacités personnelles.

Les quatre items retenus pour la construction de l'indice sont les suivants :

- « Votre intelligence est une particularité que vous ne pouvez pas vraiment changer. »
- « Certaines personnes ne sont tout simplement pas douées en mathématiques, même en étudiant beaucoup. »
- « Certaines personnes ne sont tout simplement pas douées en français, même en étudiant beaucoup. »
- « Votre créativité est une particularité que vous ne pouvez pas vraiment changer. »

Pour chacun de ces énoncés, les élèves devaient se positionner sur une échelle de type Likert à quatre modalités : *Pas du tout d'accord*, *Pas d'accord*, *D'accord* et *Tout à fait d'accord*.

Ces quatre items ont été inversés par l'OCDE lors de la construction de l'indice afin de garantir qu'un score plus élevé corresponde systématiquement à une adhésion plus forte à une conception malléable de l'intelligence.

Construction et caractéristiques de l'indice d'état d'esprit de développement

L'indice d'état d'esprit de développement est un score dérivé d'un modèle de réponse à l'item. Cet indice est ensuite standardisé sur l'ensemble des pays participant à PISA 2022, avec une moyenne égale à zéro et un écart-type de un.

Les analyses descriptives montrent que cet indice prend des valeurs continues, pouvant être négatives ou positives, ce qui indique que la conception de l'intelligence est envisagée comme un continuum, et non comme une variable catégorielle opposant strictement une conception fixe de l'intelligence à une conception évolutive de l'intelligence. Un score élevé sur l'indice reflète une adhésion plus forte à une conception malléable de l'intelligence, tandis qu'un score faible traduit une conception plus fixiste.

Il convient de souligner qu'un score inférieur à zéro ne correspond pas à l'existence d'un « *fixed mindset* » au sens strict, mais indique une conception de l'intelligence moins malléable que la moyenne internationale. De même, un score supérieur à zéro traduit une adhésion plus forte à une conception malléable que la moyenne observée sur l'ensemble des pays participants, sans pour autant supposer l'existence d'un état d'esprit de croissance « pur ».

Utilisation de l'indice dans les analyses

Dans le cadre de ce mémoire, cet indice est mobilisé de différentes manières en fonction des analyses réalisées. Il est utilisé comme variable continue afin d'examiner les relations entre la conception de l'intelligence et différentes caractéristiques des élèves, leurs comportements motivationnels et leurs performances en mathématiques.

Cependant, pour répondre à la première question de recherche et à l'hypothèse associée, formulées en termes de proportions d'élèves présentant une conception de l'intelligence relativement plus fixiste, une variable dichotomique a été construite à partir de l'indice d'état d'esprit de développement. Cette opérationnalisation assure la cohérence entre la forme de la variable et la formulation de l'hypothèse, laquelle porte sur la part d'élèves appartenant à un groupe plutôt que sur un degré moyen de mentalité de croissance. Bien que l'indice d'état d'esprit de développement soit par nature continu et permette d'analyser des variations de degré dans l'adhésion à une conception malléable de l'intelligence, l'objectif poursuivi ici est d'identifier la part d'élèves se situant relativement en deçà ou au-delà de la moyenne internationale. La dichotomisation traduit ainsi une position relative sur le continuum en appartenance à deux groupes comparables, ce qui facilite l'estimation de proportions d'élèves situés sous ou au-dessus de la moyenne internationale et rend les comparaisons entre la Fédération Wallonie-Bruxelles et les pays de l'OCDE plus lisibles et directement interprétables dans une perspective internationale, conformément à l'objectif de situer la Fédération Wallonie-Bruxelles dans le contexte des pays de l'OCDE participant à PISA. Il est dès lors nécessaire de définir un seuil de référence permettant de distinguer deux groupes d'élèves sur le continuum de la malléabilité perçue de l'intelligence.

Le seuil zéro, correspondant à la moyenne internationale de l'indice, a été retenu comme point de référence. Les élèves présentant un score inférieur à zéro sont ainsi considérés comme se situant en dessous de la moyenne internationale sur la malléabilité perçue de l'intelligence, tandis que ceux dont le score est supérieur ou égal à zéro se situent au-dessus de cette moyenne. Cette opérationnalisation doit être interprétée comme une distinction relative de positionnement sur un continuum et non comme l'identification de catégories psychologiques strictes.

La performance en mathématiques

La compétence en mathématiques est une variable continue, pouvant prendre un nombre infini de valeurs. Dans les tests PISA, elle est évaluée à travers un nombre limité de questions, ce qui produit une mesure discontinue. Afin d'estimer plus précisément la compétence réelle des élèves, l'OCDE utilise des valeurs plausibles (VP). Il s'agit, pour chaque élève, de générer plusieurs valeurs aléatoires reflétant la distribution possible de sa compétence, compte tenu de ses réponses observées. Ces valeurs permettent de reconstruire une estimation continue de la compétence et d'intégrer l'incertitude liée à la mesure.

Les valeurs plausibles en mathématiques sont initialement estimées sur un continuum latent issu de la modélisation par la théorie de la réponse à l'item, puis transformées sur l'échelle PISA de référence. Depuis la première évaluation majeure du domaine en 2003, cette échelle est définie par une moyenne de 500 et un écart-type de 100, ce qui permet d'assurer la comparabilité des performances entre pays et entre cycles de l'enquête. Pour chaque élève, dix valeurs plausibles sont générées pour le domaine des mathématiques.

Le statut socioéconomique, le genre et la filière d'enseignement

Après avoir décrit la conception de l'intelligence et la performance en mathématiques, nous présentons maintenant les antécédents susceptibles d'influencer cette conception. Étant donné la notoriété de trois de nos quatre antécédents, le SES, le genre et la filière d'enseignement, nous ne détaillerons pas ici leur construction. Le lecteur souhaitant obtenir davantage d'informations sur ces variables pourra se référer au rapport technique PISA. Pour le statut socioéconomique, nous précisons simplement qu'il sera calculé à partir de la variable ESCS, qui synthétise les différentes dimensions du SES.

Les pratiques d'enseignement

Mesure des pratiques d'enseignement en mathématiques dans PISA 2022

Après avoir présenté la conception de l'intelligence et la performance en mathématiques, nous décrivons à présent les pratiques d'enseignement en mathématiques, considérées dans ce mémoire comme des antécédents susceptibles d'influencer la conception de l'intelligence des élèves. Ces pratiques sont mesurées à partir du questionnaire enseignant de PISA 2022 et opérationnalisées au moyen de quatre indices distincts construits par l'OCDE, chacun capturant une dimension spécifique des pratiques pédagogiques et des orientations enseignantes. Ces indices ont été choisis pour leur cohérence avec la littérature sur le développement de la conception de l'intelligence des élèves, notamment les types de tâches proposées aux élèves, l'encouragement de la pensée mathématique, la valorisation du processus et les objectifs pédagogiques poursuivis par les enseignants.

Il convient toutefois de préciser que la Belgique n'a pas participé à l'option 'teacher questionnaire'. Les analyses portant sur les pratiques d'enseignement ne peuvent dès lors pas être conduites pour la Fédération Wallonie-Bruxelles. Afin de conserver la dimension empirique relative aux pratiques enseignantes et de tester les hypothèses associées, ces analyses sont réalisées sur deux pays culturellement proches et participant au questionnaire enseignant, à savoir l'Australie et l'Allemagne.

Enseignement du raisonnement mathématique et des sujets de mathématiques du 21^e siècle (EXPO21TC)

L'indice EXPO21TC mesure la fréquence à laquelle les enseignants exposent leurs élèves à des tâches mathématiques exigeantes sur le plan cognitif et intégrant des situations du monde réel, conformément à la question TC223 du questionnaire. Cet indice reflète ainsi l'engagement des élèves dans des tâches valorisant la compréhension conceptuelle ainsi que la résolution de problèmes représentatifs des compétences mathématiques attendues au XXI^e siècle.

La question TC223 comprend dix items, parmi lesquels figurent notamment :

- *“Interpreting mathematical solutions in the context of a real-life challenge”*
- *“Identifying mathematical aspects of a real-world problem”*
- *“Identifying constraints and assumptions behind mathematical modelling”*
- *“Using the concept of statistical variation to make a decision”*

Pour chacun des items, les enseignants indiquaient la fréquence de mise en œuvre sur une échelle à quatre modalités (Frequently, Sometimes, Rarely, Never). Les réponses ont été combinées par l’OCDE pour former un indice synthétique reflétant l’exposition des élèves à des tâches mobilisant le raisonnement mathématique et des contenus associés aux mathématiques du XXI^e siècle. Certains items ont été codés de manière inverse avant la construction de l’échelle, conformément aux indications du rapport technique.

Encourager la pensée mathématique (COGACMTC)

L’indice *Encouraging mathematical thinking* (COGACMTC) repose sur les réponses à la question TC227, qui évalue la fréquence à laquelle les enseignants déclarent adopter des pratiques visant explicitement à encourager la pensée mathématique des élèves.

Cette batterie comprend neuf items, tels que :

- *“I encouraged students to ‘think mathematically’”*,
- *“I showed students how some problems that look difficult can be solved more easily by understanding how the number system is organized. ”*
- *“I asked students how different topics are connected to a bigger mathematical idea”*,
- *“I showed students how mathematics can be useful in our everyday lives”*.

Les enseignants répondaient à l’aide d’une échelle à cinq modalités allant de *Never or almost never* à *Every lesson or almost every lesson*. Les réponses ont ensuite été agrégées par l’OCDE pour former un indice continu, interprété comme un indicateur de la promotion de pratiques pédagogiques centrées sur le processus d’apprentissage, l’engagement cognitif des élèves et la compréhension conceptuelle des mathématiques.

Favoriser le raisonnement (COGACRTC)

L’indice *Fostering reasoning* (COGACRTC) est issu de la question TC228, qui porte sur la fréquence de pratiques pédagogiques visant à développer le raisonnement et à l’explicitation des démarches.

Cette échelle comprend neuf items, parmi lesquels :

- *“I asked students to explain their reasoning when solving a mathematics problem”*,
- *“I asked students to defend their answer to a mathematics problem”*,

- *“I encouraged students to think about how to solve mathematics problems in different ways than demonstrated in class”,*
- *“I told students to keep trying even when they face difficulties with a mathematics task”,*
- *“I taught students to memorize rules and apply them to solve mathematics problems”.*

Les modalités de réponse sont identiques à celles de la question TC227. Les réponses ont été combinées afin de produire un indice synthétique reflétant l'importance accordée au processus de résolution, à explorer différentes stratégies de résolution et à la justification des réponses dans l'enseignement des mathématiques.

Objectifs et points de vue sur l'enseignement des mathématiques (TCMGOALS)

Enfin, l'indice *Goals and views about teaching mathematics* (TCMGOALS) est construit à partir de la question TC230, qui mesure le degré d'accord des enseignants avec différentes affirmations relatives à leurs objectifs et à leurs conceptions de l'enseignement des mathématiques.

Cette échelle comprend onze items, tels que :

- *“Explaining why an answer is correct is just as important as getting a correct answer”,*
- *“Asking students to solve difficult problems in class helps them become good problem solvers”,*
- *“Doing mathematics requires hypothesising, estimating, and creative thinking”,*
- *“I would rather have my students solve a few complex problems than a lot of relatively easy ones”.*

Les enseignants répondaient sur une échelle de type Likert à quatre modalités allant de *Strongly disagree* à *Strongly agree*. Les réponses ont été agrégées afin de produire un indice reflétant les priorités pédagogiques et les croyances des enseignants concernant les finalités de l'enseignement des mathématiques. Cette dimension met l'accent sur la manière dont les enseignants priorisent la compréhension, la résolution de problèmes complexes et le raisonnement par rapport à la simple acquisition de procédures.

Caractéristiques des indices et utilisation dans les analyses

Les quatre indices décrits ci-dessus sont des variables continues construites par l'OCDE selon des modèles de réponse à l'item. Comme pour les autres indices PISA, ces variables ont été centrées et réduites au niveau de l'OCDE : elles peuvent donc prendre des valeurs négatives ou positives, un score plus élevé indiquant une présence plus marquée de la pratique ou de l'orientation pédagogique mesurée par l'indice.

Dans le cadre de ce mémoire, chacun de ces indices est mobilisé séparément afin d'examiner les associations entre différentes dimensions des pratiques d'enseignement en mathématiques et la conception de l'intelligence des élèves.

Les choix de tâches et de défis

La variable « choix de tâches et de défis » vise à mesurer la propension des élèves à choisir des tâches stimulantes et complexes. Cette dimension constitue une conséquence attendue de la conception de l'intelligence des élèves.

Dans PISA 2022, cette variable n'existe pas sous forme d'indice préconstruit. Elle a été opérationnalisée à partir de deux items individuels du questionnaire élève :

- ST340Q07JA – “ J'aime résoudre des problèmes complexes”
- ST340Q08JA – “ J'aime le travail scolaire qui est difficile”

Pour chacun de ces items, les élèves indiquaient leur niveau d'accord sur une échelle à quatre modalités (1 = Pas du tout d'accord, 4 = Tout à fait d'accord). Les deux items ont été combinés afin de créer un indice composite continu reflétant l'attrait global des élèves pour les tâches complexes et stimulantes. Cet indice a été obtenu en calculant la moyenne des réponses aux deux items. Seuls les élèves ayant répondu aux deux items ont été retenus pour la construction de cet indice.

Ce choix méthodologique vise à garantir que le score composite repose systématiquement sur l'ensemble des informations prévues et à éviter que certains scores soient calculés sur la base d'un seul item, ce qui en réduirait la comparabilité et la validité de mesure entre élèves. Un score plus élevé correspond à une préférence plus marquée pour les défis et les tâches difficiles.

Il convient de noter que, dans l'idéal, la construction de cet indice aurait pu être réalisée via un modèle de réponse à l'item (IRT), qui aurait permis de tenir compte de la difficulté et de la discrimination de chaque item. Pour des raisons de complexité et de faisabilité, la moyenne simple des deux items a été privilégiée, ce qui constitue une approximation raisonnable dans le cadre de cette analyse exploratoire.

La persévérance

Dans l'enquête PISA 2022, la persévérance est mesurée à l'aide de l'indice PERSEVAGR, construit à partir des réponses des élèves à la question ST307. Cette question comporte dix items évaluant différents comportements indicatifs de persévérance, tels que :

- « Je travaille sur une tâche jusqu'à ce qu'elle soit terminée »
- « J'arrête lorsque le travail devient trop difficile »
- « Je finis les tâches que j'ai commencées même lorsqu'elles deviennent ennuyeuses »

Certains items sont codés en sens inverse afin de garantir que, pour tous, un score plus élevé correspond à une persévérance plus forte. Les réponses sont collectées sur une échelle de type Likert à cinq modalités : « Pas du tout d'accord » (1) à « Tout à fait d'accord » (5). L'OCDE dérive un indice composite continu reflétant la persévérance globale des élèves au moyen d'un modèle de réponse à l'item.

Procédures statistiques utilisées

Afin d'exploiter les données issues de l'enquête PISA 2022, les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel Statistical Analysis Software (SAS). Ce logiciel constitue une référence internationale pour le traitement de bases de données complexes et l'analyse statistique dans le cadre des enquêtes à grande échelle.

Prise en compte du plan d'échantillonnage

L'enquête PISA repose sur un plan d'échantillonnage complexe à plusieurs degrés, impliquant la sélection d'établissements scolaires puis d'élèves au sein de ceux-ci. Dans un tel contexte, les observations ne peuvent pas être considérées comme indépendantes, ce qui rend inappropriées les méthodes statistiques classiques fondées sur l'hypothèse d'un échantillon aléatoire simple. Or, les procédures standard de SAS présupposent justement un échantillon aléatoire et simple.

Pour obtenir des estimations non biaisées des paramètres de population, toutes les analyses PISA ont été pondérées à l'aide du poids élève final fourni par l'OCDE (W_FSTUWT). La pondération permet de tenir compte de plusieurs éléments :

- les élèves n'ont pas la même probabilité d'être sélectionnés dans l'échantillon,
- des ajustements sont effectués pour la non-réponse des élèves et des écoles,
- elle permet de rectifier l'échantillon pour qu'il reflète correctement la population cible.

De plus, pour estimer correctement les erreurs-types, il est nécessaire d'utiliser les méthodes de réplication. La méthode de Balanced Repeated Replication (BRR), implémentée via les macros SAS développées pour PISA, consiste à tirer des sous-échantillons répétés de l'échantillon et à mesurer la variabilité des paramètres estimés d'un sous-échantillon à l'autre. Cela permet de prendre en compte la dépendance des observations au sein des écoles (par exemple, les élèves d'une même école partagent souvent des caractéristiques similaires, comme le niveau socioéconomique), qui entraîne une redondance de l'information et une sous-estimation des erreurs-types si elle est ignorée.

L'utilisation des macros SAS PISA permet ainsi d'obtenir des estimations non biaisées des paramètres de population et des variances d'échantillonnage.

Analyses descriptives et comparaisons internationales

Dans un premier temps, des analyses descriptives pondérées ont été menées afin de situer la Fédération Wallonie-Bruxelles dans un contexte international. Pour répondre à la première hypothèse, des proportions pondérées ont été calculées pour les pays de l'OCDE participants, à l'aide de la macro SAS %BRR_FREQ, permettant de comparer la proportion d'élèves présentant une conception plus fixiste en FWB à la moyenne observée dans les autres pays.

Analyses d'association et comparaisons de sous-groupes

Afin d'examiner les variables susceptibles de faire varier la conception de l'intelligence des élèves, plusieurs analyses ont été réalisées afin d'étudier la relation entre certaines caractéristiques des élèves et leur conception de l'intelligence. Lorsque les données étaient disponibles pour la Fédération Wallonie-Bruxelles (statut socioéconomique, genre, filière d'enseignement), ces analyses ont été conduites dans ce contexte. Les pratiques d'enseignement, non mesurées en Belgique dans PISA 2022, ont été analysées dans des pays participant au questionnaire enseignant (Australie et Allemagne).

Les relations entre la conception de l'intelligence et les pratiques d'enseignement en mathématiques ont été analysées à l'aide de corrélations, chacune des dimensions des pratiques pédagogiques étant examinée séparément. Ces analyses permettent d'évaluer la force et le sens des associations entre les indices pédagogiques et la conception de l'intelligence des élèves. Contrairement à l'analyse comparative internationale, aucune dichotomisation de la conception de l'intelligence n'a été opérée pour les analyses d'association, afin de préserver la nature continue de l'indice d'état d'esprit de développement.

Analyses de régression linéaire

Afin d'examiner l'association entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence des élèves, un modèle de régression linéaire a été estimé. Dans ce modèle, la conception de l'intelligence constitue la variable dépendante, tandis que le statut socioéconomique est introduit comme variable explicative continue. Cette approche permet d'évaluer dans quelle mesure le statut socioéconomique des élèves est associé à leur conception de l'intelligence.

Par ailleurs, afin d'analyser les relations entre la conception de l'intelligence et les comportements motivationnels des élèves, ainsi que les performances en mathématiques, des modèles de régression linéaire ont aussi été estimés. Ces modèles permettent d'évaluer l'effet de la conception de l'intelligence sur différentes variables dépendantes, telles que le choix des tâches et défis, la persévérance face aux difficultés scolaires et les performances en mathématiques.

Dans un premier temps, des modèles simples ont été estimés afin d'examiner l'effet brut de la conception de l'intelligence. Dans un second temps, des modèles intégrant des variables de contrôle (genre et SES) ont été estimés afin d'évaluer la robustesse de cet effet.

Analyses d'interaction et effets modérateurs

Enfin, afin d'explorer l'existence d'effets d'interaction, des modèles de régression incluant des termes d'interaction ont été estimés. Ces analyses visent à déterminer si la conception de l'intelligence modère la relation entre le statut socioéconomique et les performances en mathématiques, ainsi que la relation entre le genre et les performances en mathématiques. Les coefficients d'interaction permettent ainsi d'examiner si l'ampleur des écarts de performance varie en fonction de la conception évolutive de l'intelligence des élèves.

Présentation et discussion des résultats

Cette partie a pour objectif de présenter les résultats des analyses statistiques réalisées à partir des données de l'enquête PISA 2022, ainsi que d'en proposer une interprétation en lien avec les questions de recherche formulées.

Afin de structurer cette section, les résultats seront présentés de manière progressive, en suivant l'ordre des hypothèses de recherche. Pour chacune d'entre elles, les principaux résultats seront exposés, puis interprétés, afin de déterminer dans quelle mesure ils permettent de confirmer ou d'infirmer les hypothèses formulées.

Analyse comparative internationale de la conception de l'intelligence

Afin d'examiner si la Fédération Wallonie-Bruxelles se distingue de la moyenne des pays de l'OCDE en termes de conception de l'intelligence, nous avons comparé la proportion d'élèves présentant une conception plus fixe de l'intelligence. Pour ce faire, la variable d'état d'esprit de développement a été dichotomisée afin d'opposer les élèves ayant une conception plus fixe de ceux ayant une conception plus malléable.

Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1: Proportion d'élèves présentant une conception de l'intelligence fixe et malléable

Pays	Conception de l'intelligence	Proportion (%)	Erreur-type
FWB	Malléable	32,66	0,95
FWB	Fixe	67,34	0,95
OCDE	Malléable	48,59	0,34
OCDE	Fixe	51,41	0,34

À la lecture du tableau 1, nous observons que 67,3 % des élèves de la Fédération Wallonie-Bruxelles présentent une conception plus fixe de l'intelligence, contre 51,4 % en moyenne dans les pays de l'OCDE. Bien que la variable soit standardisée (moyenne égale à 0), ce seuil ne correspond pas nécessairement à une répartition de 50 %, car seule la médiane garantit un partage égal. Une légère asymétrie de la distribution explique ainsi l'écart observé (51,4 %).

À l'inverse, la proportion d'élèves présentant une conception plus malléable de l'intelligence est plus faible en Fédération Wallonie-Bruxelles (32,66 %) que dans les pays de l'OCDE (48,59 %). Nous constatons ainsi que la Fédération Wallonie-Bruxelles présente une proportion d'élèves ayant une conception fixe de l'intelligence supérieure de près de 16 points de pourcentage à la moyenne des pays de l'OCDE.

La différence observée entre la Fédération Wallonie-Bruxelles et la moyenne des pays de l'OCDE apparaît dès lors statistiquement significative. Cette significativité a été évaluée à l'aide d'un test z. Concrètement, la différence observée entre les deux proportions (15,93 points de pourcentage) a été rapportée à l'erreur-type de cette différence, calculée comme la racine carrée de la somme des carrés des erreurs-types associées à chaque estimation ($\sqrt{0,95^2 + 0,34^2} \approx 1,01$). Le rapport entre la différence observée et cette erreur-type conduit à une statistique z d'environ 15,8, largement supérieure au seuil critique usuel de 1,96.

Au vu de ces résultats, nous validons l'hypothèse 1 selon laquelle la Fédération Wallonie-Bruxelles présente une proportion plus élevée d'élèves ayant une conception de l'intelligence plus fixe que la moyenne des pays de l'OCDE.

Analyse de l'association entre la conception de l'intelligence et les pratiques d'enseignement en mathématiques

Afin d'examiner l'association entre la conception de l'intelligence et les pratiques d'enseignement liées aux mathématiques, nous avons fusionné les données issues du questionnaire élève et du questionnaire enseignant, ce dernier ayant été préalablement agrégé au niveau de l'école. Les analyses ont été réalisées uniquement pour l'Australie et l'Allemagne, la Fédération Wallonie-Bruxelles n'ayant pas participé au questionnaire enseignant de PISA 2022.

Quatre corrélations ont été calculées entre l'indice de conception de l'intelligence et quatre dimensions des pratiques d'enseignement en mathématiques : l'enseignement du raisonnement mathématique et des contenus mathématiques du XXI^e siècle, l'encouragement de la pensée mathématique, la promotion du raisonnement mathématique ainsi que les objectifs et points de vue des enseignants sur l'enseignement des mathématiques.

Les résultats détaillés sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 2 : Corrélations entre l'exposition à des pratiques d'enseignement et la conception de l'intelligence

Pays	Corrélations	Erreur-type
Australie	0,019	0,0133
Allemagne	-0,000	0,0163

Tableau 3 : Corrélation entre les pratiques d'activation cognitive et la conception de l'intelligence

Pays	Corrélation	Erreur-type
Australie	0,002	0,0124
Allemagne	-0,004	0,0147

Tableau 4 : Corrélation entre les pratiques cognitives et la conception de l'intelligence

Pays	Corrélation	Erreur-type
Australie	0,007	0,0133
Allemagne	0,009	0,0147

Tableau 5 : Corrélation entre les objectifs d'enseignement et la conception de l'intelligence

Pays	Corrélation	Erreur-type
Australie	0,010	0,0128
Allemagne	0,020	0,0141

À la lecture des tableaux 2 à 5, nous observons que les corrélations entre les différentes pratiques d'enseignement en mathématiques et la conception de l'intelligence sont systématiquement très faibles, voire quasi nulles, tant en Australie qu'en Allemagne. Compte tenu des erreurs-types associées aux estimations, ces corrélations ne sont pas statistiquement significatives : les coefficients sont en effet très proches de zéro et leurs intervalles de confiance incluent la valeur nulle.

Au vu de ces résultats, nous infirmons l'hypothèse 2 selon laquelle les pratiques d'enseignement en mathématiques mettant l'accent sur la compréhension conceptuelle, la valorisation du processus et la résolution de tâches exigeantes sur le plan cognitif sont positivement associées à une conception plus évolutive de l'intelligence.

Ces résultats suggèrent que, contrairement à certaines conclusions mises en évidence dans la littérature, les pratiques d'enseignement en mathématiques, du moins telles que mesurées dans l'enquête PISA 2022, ne semblent pas constituer un facteur déterminant dans la formation de la conception de l'intelligence des élèves.

Cependant, plusieurs éléments permettent de nuancer cette absence de relation significative. Tout d'abord, il convient de souligner que les indices mobilisés dans cette analyse reposent sur des données auto-rapportées par les enseignants. Ils reflètent donc la fréquence à laquelle ces derniers déclarent mettre en œuvre certaines pratiques, et non des observations directes des pratiques réellement déployées en classe. Il est dès lors possible qu'un écart existe entre les pratiques déclarées et effectives, ce qui peut atténuer les relations observées avec les conceptions des élèves.

Ensuite, ces indices restent relativement globaux et ne permettent pas de saisir la qualité des interactions pédagogiques ni la manière dont les messages sont effectivement perçus et interprétés par les élèves. Or, comme le souligne la littérature, ce sont souvent les messages implicites transmis aux élèves (feedback, valorisation du processus, gestion de l'erreur) qui jouent un rôle déterminant dans la formation des conceptions de l'intelligence.

Au-delà de ces éléments, d'autres caractéristiques des données PISA doivent également être prises en compte. La conception de l'intelligence à 15 ans reflète un processus cumulatif de long terme, alors que les pratiques enseignantes sont mesurées à un moment donné. Par ailleurs, les données PISA ne permettent pas d'associer directement un élève à un enseignant : les pratiques sont agrégées au niveau de l'école. Ces éléments limitent l'interprétation des relations observées.

Analyse de l'association entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence

Afin d'examiner le lien entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence, nous avons estimé un modèle de régression linéaire simple dans lequel la variable dépendante est l'indice de conception de l'intelligence et la variable explicative est l'indice de statut socioéconomique. Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Influence du statut socioéconomique sur la conception de l'intelligence

Pays	Paramètres	Estimation	Erreur-type
FWB	Intercept	-0,31	0,02
	ESCS	-0,03	0,02
	R ²	0,00	0,00

Compte tenu de l'erreur-type associée au coefficient estimé (0,02), le rapport entre le coefficient et son erreur-type ($-0,03 / 0,02 \approx -1,5$) reste inférieur au seuil critique usuel de 1,96. Cela indique que le coefficient n'est pas statistiquement significatif.

En d'autres termes, ces résultats ne permettent pas d'affirmer qu'il existe une relation significative entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence dans la Fédération Wallonie-Bruxelles.

Au vu de ces résultats, nous infirmons l'hypothèse 3 selon laquelle un statut socioéconomique plus élevé est associé à une conception plus évolutive de l'intelligence.

Ces résultats suggèrent que le statut socioéconomique ne constitue pas un facteur déterminant dans la formation de la conception de l'intelligence des élèves. Ce constat peut paraître inattendu au regard des résultats de Claro et al. (2016), qui mettent en évidence une association entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence. Toutefois, cette relation ne semble pas se retrouver dans le contexte étudié ici.

Par ailleurs, bien que l'indice ESCS constitue une mesure synthétique du statut socioéconomique, il ne prend pas en compte certains aspects plus qualitatifs de l'environnement familial. Dès lors, l'absence de relation observée pourrait s'expliquer par le fait que ces dimensions plus qualitatives telles que les pratiques parentales, non mesurées ici, jouent un rôle plus direct dans la formation de ces croyances.

Différences de conception de l'intelligence selon le genre

Afin d'examiner si la conception de l'intelligence varie selon le genre, une comparaison des moyennes de l'indice de conception de l'intelligence a été réalisée entre les filles et les garçons en Fédération Wallonie-Bruxelles.

Les résultats (voir tableau ci-dessous) indiquent que les filles présentent en moyenne une conception de l'intelligence plus fixe que les garçons. La différence observée est de -0,19 point et est statistiquement significative.

Tableau 7 : Différence de moyenne de la conception de l'intelligence selon le genre

Pays	Groupe comparé	Différence de moyenne	Erreur-type
FWB	Filles-garçons	-0,19	0,04

Cette différence est confirmée par l'analyse de corrélation, qui met en évidence une relation positive et statistiquement significative mais très faible entre le genre et la conception de l'intelligence ($r = 0,091$). Ainsi, le genre n'explique qu'une part marginale de la variance de cette variable et ne constitue donc pas un facteur déterminant dans la formation de ces croyances.

Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Corrélation entre le genre et la conception de l'intelligence

Pays	Corrélation	Erreur type
FWB	0,091	0,0195

Au vu de ces résultats, nous validons l'hypothèse 4 selon laquelle les filles sont plus susceptibles d'adhérer à une conception fixe de l'intelligence que les garçons.

Différences de conception de l'intelligence selon la filière d'enseignement

Afin d'examiner si la conception de l'intelligence varie selon la filière d'enseignement, une comparaison des moyennes de l'indice de conception de l'intelligence a été réalisée entre les élèves de la filière générale et ceux de la filière professionnelle en Fédération Wallonie-Bruxelles.

Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9 : Différence de moyenne de la conception de l'intelligence selon la filière d'enseignement

Pays	Groupe comparé	Différence de moyenne	Erreur-type
FWB	Générale-professionnelle	0,11	0,05

Les résultats indiquent que les élèves de la filière professionnelle présentent en moyenne une conception de l'intelligence plus fixe que ceux de la filière générale. La différence observée est de 0,11 point et est statistiquement significative.

Par ailleurs, une analyse complémentaire fondée sur la corrélation entre la filière d'enseignement et l'indice de conception de l'intelligence a été réalisée.

Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Corrélation entre la filière d'enseignement et la conception de l'intelligence

Pays	Corrélation	Erreur type
FWB	-0,049	0,0211

Les résultats mettent en évidence une relation négative et statistiquement significative, indiquant que les élèves de la filière professionnelle obtiennent en moyenne un score légèrement plus faible sur cet indice, ce qui correspond à une conception plus fixe de l'intelligence.

Toutefois, bien que la différence observée soit statistiquement significative, son ampleur reste faible. En effet, la corrélation entre la filière d'enseignement et la conception de l'intelligence demeure très limitée ($r = -0,049$), ce qui indique que la variable filière explique moins de 1 % de la variable d'état d'esprit de développement, ce qui signifie que la quasi-totalité de cette variable est expliquée par d'autres facteurs. On peut dès lors considérer que cette relation n'est pas pédagogiquement significative.

Au vu de ces résultats, nous validons l'hypothèse 5 selon laquelle les élèves de la filière professionnelle sont plus susceptibles d'adhérer à une conception fixe de l'intelligence que les élèves de la filière générale.

Ce résultat s'inscrit partiellement dans le prolongement de la littérature présentée dans la revue. D'une part, Glerum (2019) n'avait pas mis en évidence de différence significative entre les élèves des filières générales et professionnelles. D'autre part, les analyses de l'OCDE (2020) montraient qu'en moyenne, les élèves inscrits dans un programme général étaient plus susceptibles d'adopter un *growth mindset* que ceux des filières professionnelles. Nos résultats vont donc plutôt dans le sens de cette seconde observation, tout en montrant que l'écart reste limité.

Cette faible différence peut s'expliquer par le fait que la filière d'enseignement n'agit probablement pas de manière directe sur la conception de l'intelligence, mais qu'elle reflète plutôt des trajectoires scolaires et sociales différenciées. En effet, de nombreux travaux cités précédemment et d'autres détaillés dans le chapitre trois, montrent que le statut socioéconomique et les performances scolaires sont à la fois associés à l'orientation vers une filière et à la conception de l'intelligence. Dès lors, les élèves orientés vers la filière professionnelle sont plus susceptibles d'avoir connu des difficultés scolaires et d'être issus de milieux socioéconomiques moins favorisés, deux facteurs associés à une conception plus fixiste de l'intelligence. La relation observée entre filière et conception de l'intelligence pourrait ainsi traduire l'effet de ces variables sous-jacentes plutôt qu'un effet propre de la filière elle-même.

Influence de la conception de l'intelligence sur le choix des tâches et défis

Afin d'examiner dans quelle mesure la conception de l'intelligence influence le choix des tâches et des défis par les élèves, un modèle de régression linéaire simple a été estimé. La variable dépendante correspond à un indice composite du choix des tâches et défis, tandis que la variable explicative est l'indice de conception de l'intelligence.

Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 11 : Influence de la conception de l'intelligence sur le choix des tâches et défis

Pays	Paramètres	Estimation	Erreur-type
FWB	Intercept	2,43	0,04
	GROSAGR	0,07	0,04
	R ²	0,01	0,01

Les résultats n'indiquent pas de relation statistiquement significative entre la conception de l'intelligence et le choix des tâches et défis. Par ailleurs, le coefficient de détermination du modèle est très faible ($R^2 = 0,01$), ce qui indique que seulement 1 % de la variance du choix des tâches et défis est expliquée par la conception de l'intelligence.

Au vu de ces résultats, nous infirmons l'hypothèse 6 selon laquelle les élèves adhérant à une conception évolutive de l'intelligence choisissent davantage des tâches difficiles et stimulantes.

Ces résultats peuvent paraître surprenants au regard de la littérature, qui met généralement en évidence un lien entre les conceptions de l'intelligence et l'orientation vers des tâches plus ou moins exigeantes. Toutefois, un élément permet de nuancer cette absence de relation significative, déjà évoqué dans le cadre de l'hypothèse 2. En effet, l'indice utilisé pour mesurer le choix des tâches et des défis repose sur des données auto-rapportées par les élèves. Il reflète ainsi davantage des intentions ou des perceptions que des comportements effectivement observés en situation d'apprentissage. Dès lors, un écart peut exister entre les réponses déclarées et les comportements réels, ce qui peut atténuer les relations observées.

Ainsi, ces résultats suggèrent que, dans le contexte étudié, la conception de l'intelligence ne joue pas un rôle déterminant dans le choix des tâches et défis par les élèves.

Influence de la conception de l'intelligence sur la persévérance des élèves face aux difficultés

Afin d'analyser le lien entre la conception de l'intelligence et la persévérance des élèves face aux difficultés scolaires, un modèle de régression linéaire simple a été estimé en Fédération Wallonie-Bruxelles.

Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 12 : Influence de la conception de l'intelligence sur la persévérance des élèves

Pays	Paramètres	Estimation	Erreur-type
FWB	Intercept	0,00	0,03
	GROSAGR	0,01	0,03
	R ²	0,00	0,00

Aucune relation statistiquement significative n'est observée entre la conception de l'intelligence et la persévérance des élèves. En effet, le $R^2 \approx 0,00$ et le coefficient quasi nul indiquent que la première variable n'exerce aucun pouvoir explicatif sur la seconde.

Ces résultats suggèrent dès lors que, dans le contexte étudié, la conception de l'intelligence ne constitue pas un facteur explicatif de la persévérance face aux difficultés scolaires.

Au vu de ces éléments, l'hypothèse 7, selon laquelle les élèves présentant une conception évolutive de l'intelligence font preuve d'une persévérance plus élevée, n'est pas soutenue.

Ces résultats peuvent sembler en décalage avec une partie de la littérature, qui souligne l'importance des conceptions de l'intelligence dans la persévérance face aux difficultés. Toutefois, cette absence de relation significative peut s'expliquer par les limites de la mesure mobilisée, fondée sur des déclarations des élèves plutôt que sur des comportements observés. Dans cette perspective, les résultats obtenus doivent être interprétés avec prudence.

Influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques

Afin de vérifier notre hypothèse selon laquelle la conception de l'intelligence influence les performances en mathématiques, deux modèles de régression linéaire ont été réalisés : un sans contrôle et l'autre avec contrôle du statut socioéconomique et du genre.

Les résultats du premier modèle sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13 : Influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques (modèle sans contrôle)

Pays	Paramètres	Estimation	Erreur-type
FWB	Intercept	489,03	3,38
	GROSAGR	4,16	1,92
	R ²	0,00	0,00

Le premier modèle montre que les élèves présentant une conception plus évolutive de l'intelligence obtiennent en moyenne 4,16 points de plus en mathématiques que ceux adhérant à une conception plus fixe. Ce résultat est statistiquement significatif.

Au vu de ces résultats, nous validons l'hypothèse 8.1 selon laquelle les élèves adhérant à une conception évolutive de l'intelligence obtiennent de meilleures performances en mathématiques.

Toutefois, le coefficient de détermination du modèle est extrêmement faible ($R^2 \approx 0,00$), ce qui indique que la conception de l'intelligence n'explique pratiquement aucune part de la variance des performances en mathématiques. On peut donc considérer que cet effet est pédagogiquement peu significatif.

Dans le second modèle, intégrant le statut socioéconomique et le genre comme variables de contrôle, on observe que l'effet de la conception de l'intelligence demeure positif et statistiquement significatif. En effet, une augmentation d'une unité de l'indice de conception de l'intelligence est associée à une augmentation moyenne de 4,57 points des performances en mathématiques.

Les résultats du deuxième modèle sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14 : Influence de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques (modèle avec contrôle)

Pays	Paramètres	Estimation	Erreur-type
FWB	Intercept	480,71	2,30
	GROSAGR	4,57	1,73
	ESCS	43,90	2,24
	boy	16,08	3,59
	R ²	0,23	0,02

Par ailleurs, le statut socioéconomique apparaît comme un facteur nettement plus déterminant dans l'explication des performances scolaires, avec un coefficient estimé de 43,90 points. Le genre présente également un effet significatif, indiquant que les garçons obtiennent en moyenne de meilleurs résultats que les filles.

Le coefficient de détermination du modèle est de $R^2 = 0,23$, ce qui signifie que 23 % de la variance des performances en mathématiques est expliquée par l'ensemble des variables introduites dans le modèle.

Enfin, l'hypothèse 8.2 est également validée, dans la mesure où cet effet demeure significatif après contrôle du statut socioéconomique et du genre.

Toutefois, bien que cet effet soit statistiquement significatif, son ampleur reste relativement limitée. Par ailleurs, le statut socioéconomique apparaît comme un facteur plus fortement associé aux

performances en mathématiques dans le modèle considéré, même si une comparaison directe des coefficients doit être interprétée avec prudence en raison des différences d'échelle entre les variables.

Effet d'interaction entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques

Un modèle de régression linéaire multiple a été créé afin d'analyser l'effet d'interaction entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques des élèves.

Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15 : Effet d'interaction entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques

Pays	Paramètres	Estimation	Erreur-type
FWB	Intercept	488,94	2,28
	ESCS	44,44	2,36
	GROSAGR	5,17	1,75
	Interaction	2,54	1,50
	R ²	0,22	0,02

Le modèle montre tout d'abord que le statut socioéconomique est positivement et significativement associé aux performances en mathématiques. Plus précisément, une augmentation d'une unité de l'indice ESCS est associée à une augmentation moyenne de 44,44 points des performances en mathématiques.

Concernant la conception de l'intelligence, le coefficient estimé indique qu'une augmentation d'une unité de l'indice d'état d'esprit de développement est associée à une augmentation moyenne de 5,17 points des performances en mathématiques. Cet effet est statistiquement significatif, bien qu'il demeure nettement plus faible que celui du statut socioéconomique.

Quant à l'effet d'interaction, il apparaît que celui-ci n'est pas statistiquement significatif. Autrement dit, l'effet du statut socioéconomique sur les performances en mathématiques ne varie pas de manière significative en fonction de la conception de l'intelligence des élèves.

Ce modèle indique que le R² est de 0,22 : 22 % de la variance des performances en mathématiques des élèves est expliquée par l'ensemble du modèle, incluant les deux effets principaux (le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence) ainsi que leur effet d'interaction.

Au vu de ces résultats, nous infirmons l'hypothèse 9 selon laquelle l'effet du statut socioéconomique sur les performances en mathématiques serait plus marqué chez les élèves présentant une conception fixe de l'intelligence.

Effet d'interaction du genre et de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques

Un modèle de régression linéaire multiple a été estimé pour analyser l'effet d'interaction du genre et de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques.

Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16 : Effet d'interaction du genre et de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques

Pays	Paramètres	Estimation	Erreur-type
FWB	Intercept	482,16	3,36
	boy	13,68	3,81
	GROSAGR	4,80	2,89
	Interaction	-2,51	3,58
	R ²	0,01	0,01

Il en découle que l'effet des garçons est positif. Cela signifie que les garçons obtiennent en moyenne 13,68 points de plus que les filles en mathématiques, sous contrôle de la conception de l'intelligence et de l'effet d'interaction.

L'effet de la conception de l'intelligence est également positif. En effet, une augmentation d'une unité de l'indice d'état d'esprit de développement est associée à une augmentation moyenne de 4,80 points des performances en mathématiques, sous contrôle du genre et de l'effet d'interaction.

Quant à l'effet d'interaction, il n'est pas statistiquement significatif. En d'autres termes, il n'est pas possible d'affirmer que l'écart de performance en mathématiques entre filles et garçons varie significativement selon la conception de l'intelligence des élèves.

Ce modèle présente un coefficient de détermination (R²) de 0,01, ce qui signifie que 1 % de la variance des performances en mathématiques des élèves est expliquée par l'ensemble des variables introduites dans le modèle, à savoir le genre, la conception de l'intelligence et leur interaction.

Au vu de ces résultats, nous infirmons l'hypothèse 10 selon laquelle les écarts de performance entre filles et garçons seraient plus importants chez les élèves ayant une conception fixe de l'intelligence.

Ces résultats ne vont donc pas dans le sens de certains travaux de la littérature (Dweck & Yeager, 2019 ; Boaler, 2013 ; Stohlmann, 2022) suggérant que les différences entre filles et garçons pourraient varier selon les conceptions de l'intelligence. Dans les données analysées ici, l'effet d'interaction n'apparaît pas suffisamment marqué pour être distingué statistiquement de zéro. Ainsi, même si les garçons obtiennent en moyenne de meilleurs résultats en mathématiques que les filles, cet écart ne semble pas dépendre de manière significative de la conception de l'intelligence.

Conclusion de la partie pratique

Ce travail empirique avait pour objectif d'examiner, à partir des données issues de l'enquête PISA 2022, le rôle de la conception de l'intelligence dans l'explication des performances en mathématiques des élèves de 15 ans en Fédération Wallonie-Bruxelles, ainsi que ses relations avec un ensemble de variables individuelles, scolaires et motivationnelles.

En premier lieu, l'analyse comparative internationale montre que les élèves de la FWB sont proportionnellement plus nombreux que la moyenne des pays de l'OCDE à adhérer à une conception plus fixe de l'intelligence.

En deuxième lieu, l'étude des antécédents de la conception de l'intelligence conduit à des résultats nuancés. D'une part, ni les pratiques d'enseignement en mathématiques, ni le statut socioéconomique des élèves ne présentent d'association significative avec la conception de l'intelligence. D'autre part, des différences statistiquement significatives apparaissent selon le genre et la filière d'enseignement.

Les analyses relatives aux conséquences motivationnelles de la conception de l'intelligence s'inscrivent dans cette même logique de modération des résultats attendus. En effet, aucune relation statistiquement significative n'a été observée entre la conception de l'intelligence, le choix des tâches et des défis, ainsi que la persévérance face aux difficultés scolaires.

En revanche, la conception de l'intelligence apparaît bien associée aux performances en mathématiques. Les élèves présentant une conception plus évolutive obtiennent en moyenne de meilleurs résultats et cet effet demeure significatif après prise en compte du statut socioéconomique et du genre. Néanmoins, son ampleur reste relativement faible, en particulier au regard du poids du statut socioéconomique, qui apparaît comme le facteur explicatif le plus déterminant dans les modèles estimés.

Enfin, les analyses d'interaction ne mettent pas en évidence de rôle modérateur de la conception de l'intelligence. Ni la relation entre le statut socioéconomique et les performances, ni celle entre le genre et les performances ne varient significativement en fonction de la conception de l'intelligence des élèves. Ces résultats suggèrent que la conception de l'intelligence n'intervient pas comme un mécanisme différenciateur dans les inégalités observées.

Dans leur ensemble, ces résultats dessinent un tableau plus nuancé que celui souvent suggéré par la littérature. Si la conception de l'intelligence apparaît bien comme une variable associée aux performances en mathématiques, son rôle demeure relativement limité, tant dans l'explication de ses antécédents que dans celle de ses conséquences motivationnelles ou de ses effets modérateurs.

Conclusion générale et perspectives

Au terme de ce travail, il apparaît que la compréhension des performances scolaires ne peut se limiter au seul déterminant traditionnel qu'est le statut socioéconomique. Bien que celui-ci joue un rôle majeur, comme l'ont montré les recherches antérieures (OCDE, 2025 ; Claro et al., 2016), les résultats de ce mémoire invitent à considérer également l'apport de facteurs d'ordre psychologique, en particulier les conceptions de l'intelligence.

L'objectif de cette recherche était d'examiner dans quelle mesure la conception de l'intelligence constitue un facteur explicatif des performances en mathématiques des élèves de 15 ans en Fédération Wallonie-Bruxelles, à partir des données de l'enquête PISA 2022. Dans cette perspective, ce travail a permis d'apporter un éclairage empirique sur un construit largement mobilisé dans la littérature, mais encore relativement peu étudié dans ce contexte spécifique.

Les résultats obtenus mettent en évidence un constat central : si la conception de l'intelligence est bien associée aux performances en mathématiques, son rôle apparaît plus limité et plus nuancé que ce que suggèrent certaines contributions théoriques. En effet, contrairement à ce qui est souvent avancé dans la littérature, cette variable n'est pas significativement liée à l'ensemble des antécédents et des conséquences attendus, notamment en ce qui concerne les dimensions motivationnelles telles que la persévérance ou le choix des tâches.

Ce décalage entre les résultats empiriques et les attentes théoriques constitue un apport important de ce mémoire. Il invite à nuancer l'idée selon laquelle la promotion d'un état d'esprit de croissance constituerait, à elle seule, un levier suffisant pour améliorer les performances scolaires. Les résultats suggèrent au contraire que la conception de l'intelligence s'inscrit dans un système plus complexe, au sein duquel elle interagit avec d'autres facteurs, dont le statut socioéconomique demeure le déterminant le plus structurant.

Dans cette perspective, la conception de l'intelligence apparaît moins comme un facteur explicatif central que comme une variable complémentaire, permettant d'affiner la compréhension des différences de performance entre les élèves. Elle contribue à éclairer certains mécanismes individuels liés à l'apprentissage, sans toutefois remettre en cause le poids des inégalités sociales.

Cependant, plusieurs limites doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats. Tout d'abord, le recours à des données secondaires issues de l'enquête PISA 2022 implique des contraintes liées aux variables disponibles et à leur mode de mesure. En particulier, certaines dimensions importantes, telles que les pratiques d'enseignement en Fédération Wallonie-Bruxelles, n'ont pas pu être analysées directement. De plus, la nature transversale des données ne permet pas d'établir des relations causales, mais uniquement des associations entre les variables.

Par ailleurs, ces résultats doivent être interprétés à la lumière des limites inhérentes aux données mobilisées, notamment le recours à des mesures auto-rapportées. En effet, la conception de l'intelligence, les pratiques pédagogiques ainsi que plusieurs variables motivationnelles sont mesurées à partir de données auto-rapportées. Ces mesures reposent sur les perceptions que les élèves ont d'eux-mêmes et non sur des observations directes de leurs comportements. Elles peuvent ainsi être influencées par des biais de désirabilité sociale ou par des styles de réponse propres aux individus, ce qui invite à interpréter les résultats avec prudence.

En outre, la mesure de la conception de l'intelligence à l'aide d'un indice standardisé ne permet pas de rendre pleinement compte de la complexité de ce construit. Comme le suggère la littérature, les croyances des élèves peuvent varier selon les domaines et les situations, ce qui limite la portée des conclusions pouvant être tirées à partir d'une mesure globale.

Ces limites n'invalident pas les résultats obtenus, mais invitent à les interpréter dans une perspective nuancée et à poursuivre les recherches dans ce domaine. À cet égard, il serait pertinent de mobiliser des dispositifs méthodologiques complémentaires, combinant données déclaratives et observations comportementales, afin de mieux saisir les mécanismes en jeu. Le recours à des approches qualitatives pourrait également permettre d'approfondir la compréhension des processus par lesquels les conceptions de l'intelligence se construisent et influencent les comportements des élèves. Une attention particulière pourrait notamment être accordée au rôle des parents, dont l'influence est largement documentée dans la littérature. En tant que premiers agents de socialisation, ils participent activement à la formation des croyances des enfants, notamment à travers les messages explicites ou implicites qu'ils transmettent concernant l'échec, l'effort ou la réussite.

Leurs jugements, leurs attentes, ainsi que leurs réactions face aux difficultés rencontrées par leur enfant contribuent à façonner les conceptions de l'intelligence et les attitudes face à l'apprentissage. Toutefois, ces dimensions n'ont pas pu être explorées dans le cadre de ce travail, en raison de l'absence de variables pertinentes dans le questionnaire parents de l'enquête PISA 2022. De même, l'étude des pratiques pédagogiques dans le contexte de la Fédération Wallonie-Bruxelles constitue une piste particulièrement prometteuse, dans la mesure où elles représentent un levier d'action direct sur les croyances des élèves.

En conclusion, ce travail souligne l'intérêt d'intégrer les conceptions de l'intelligence dans l'analyse des performances scolaires, tout en mettant en évidence les limites de leur pouvoir explicatif. Dans un système éducatif marqué par des inégalités persistantes, ces croyances apparaissent comme un élément parmi d'autres, dont la prise en compte peut contribuer à une école plus équitable et plus inclusive.

Bibliographie

- Babakr, Z. H., Mohamedamin, P., & Kakamad, K. (2019). Piaget's Cognitive Developmental Theory : Critical Review. *Education Quarterly Reviews*, 2(3).
<https://doi.org/10.31014/aior.1993.02.03.84>
- Baye, A., Bricteux, S., Crépin, F., Demonty, I., Hindryckx, G., Matoul, A., & Quittre, V. (2023). Performances des jeunes de 15 ans en mathématiques, sciences et lecture à la sortie de la crise sanitaire : résultats de PISA 2022 en Fédération Wallonie-Bruxelles. *Les Cahiers des Sciences de L'Éducation*, 46.
- Beilin, H. (1992). Piaget's enduring contribution to developmental psychology. *Developmental Psychology*, 28(2), 191-204. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.28.2.191>
- Boaler, J. (2013). Ability and Mathematics : the mindset revolution that is reshaping education. *FORUM*, 55(1), 143. <https://doi.org/10.2304/forum.2013.55.1.143>
- Byrnes, J. P. (2008). Piaget's cognitive-developmental theory. *Encyclopedia of infant and early childhood development*, 87, 543-552.
- Carruthers, P., & Macdonald, C. (1990). What Is Empiricism ? *Oxford University Press On Behalf Of The Aristotelian Society*, 64, 63-79+81-92. <https://www.jstor.org/stable/4106879>
- Case, R. (1973). Piaget's Theory of Child Development and Its Implications. *Phi Delta Kappan*.
<https://eric.ed.gov/?id=EJ084426>
- Childers, T., Hvorecký, J., & Majer, O. (2021). Empiricism in the foundations of cognition. *AI & Society*, 38(1), 67-87. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01287-w>
- Claro, S., Paunesku, D., & Dweck, C. S. (2016). Growth mindset tempers the effects of poverty on academic achievement. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, 113(31), 8664-8668. <https://doi.org/10.1073/pnas.1608207113>
- Dweck, C., Davidson, W., Nelson, S., & Enna, B. (1978). Sex Differences in Learned Helplessness : II. the contingencies of evaluative feedback in the classroom and III. an experimental analysis. *Developmental Psychology*, 14(3), 268-276.

- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95(2), 256-273. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.95.2.256>
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset : The new psychology of success*. Random house.
- 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>
- Eppler, M., & Ironsmith, M. (2021). Dweck's Mindset Theory as Context for Service Learning. *Journal Of Community Engagement And Higher Education*, 13(3).
- Glerum, J. (2019). *Mindset in vocational education : The applicability of mindset and mindset interventions in secondary vocational education* [Thèse de doctorat]. Université d'Utrecht.
- Harlow, S., Cummings, R., & Aberasturi, S. M. (2007). Karl Popper and Jean Piaget : A Rationale for Constructivism. *The Educational Forum*, 71(1), 41-48. <https://doi.org/10.1080/00131720608984566>
- Kazi, S., & Galanaki, E. (2020). Piagetian Theory of Cognitive Development. *The Encyclopedia Of Child And Adolescent Development*, 1-11. <https://doi.org/10.1002/9781119171492.wecad364>
- Kyte, S. B., Collins, E., & Deil-Amen, R. (2020). Mindset Messaging : Fostering Student Support and Confidence through Micro-Messaging in Advisor Communication. *NACADA Journal*, 40(1), 36-48. <https://doi.org/10.12930/nacada-19-08>
- Martin, G. N., Carlson, N. R., & Buskist, W. (2010). *Psychology*. Pearson Education.
- McNabb, B. (2021). A Fixed Mindset in Mathematics. *BU Journal Of Graduate Studies In Education*, 13(2), 28-32. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1304392.pdf>
- Newcombe, N. S. (2002). The Nativist-Empiricist Controversy in the Context of Recent Research on Spatial and Quantitative Development. *Psychological Science*, 13(5), 395-401. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00471>
- Ocde. (2025). Résultats du PISA 2022 (Volume I). Dans *Programme international pour le suivi des acquis des élèves*. <https://doi.org/10.1787/165f1d07-fr>

- OECD. (2020). *PISA 2018 results (Volume V): Effective policies, successful schools*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/ca768d40-en>
- Pakpahan, F. H., & Saragih, M. (2022). Theory of Cognitive Development by Jean Piaget. *Journal Of Applied Linguistics*, 2(2), 55-60. <https://doi.org/10.52622/joal.v2i2.79>
- Phillips, D. C. (1995). The Good, the Bad, and the Ugly : The Many Faces of Constructivism. *Educational Researcher*, 24(7), 5-12. <https://doi.org/10.3102/0013189x024007005>
- Piaget, J. (1950). *The Psychology of Intelligence* (1^{re} éd.). Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1952). When Thinking Begins. Dans *The origins of intelligence in children* (1^{re} éd.). International University Press.
- Samuels, R. (2002). Nativism in Cognitive Science. *Mind & Language*, 17(3), 233-265. <https://doi.org/10.1111/1468-0017.00197>
- Spelke, E. S. (1998). Nativism, empiricism, and the origins of knowledge. *Infant Behavior And Development*, 21(2), 181-200. [https://doi.org/10.1016/s0163-6383\(98\)90002-9](https://doi.org/10.1016/s0163-6383(98)90002-9)
- Stohlmann, M. (2022). Growth mindset in K-8 STEM education : A review of the literature since 2007. *Journal Of Pedagogical Research*. <https://doi.org/10.33902/jpr.202213029>
- Todor, I. (2014). Investigating “The Old Stereotype” about Boys/Girls and Mathematics : Gender Differences in Implicit Theory of Intelligence and Mathematics Self-efficacy Beliefs. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 159, 319-323. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.380>
- Ültanır, E. (2012). An Epistemological Glance at the Constructivist Approach : Constructivist Learning in Dewey, Piaget, and Montessori. *International Journal Of Instruction*, 5(2), 195-212. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/eiji/issue/5139/70038>
- Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2012). Mindsets that promote resilience : when students believe that personal characteristics can be developed. *Educational Psychologist*, 47(4), 302-314. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.722805>
- Zhang, J. (2022). The Influence of Piaget in the Field of Learning Science. *Higher Education Studies*, 12(3), 162. <https://doi.org/10.5539/hes.v12n3p162>

Annexes

Annexe 1 : Questions utilisées pour les modélisations statistiques

Dans cette annexe, nous présentons l'ensemble des questions issues des questionnaires « enseignants » et « élèves » utilisées dans le cadre des analyses statistiques.

Les questions sont organisées de manière à respecter l'ordre établi dans la rédaction de ce travail. Ainsi, nous présentons d'abord la question permettant de mesurer la conception de l'intelligence, suivie des questions relatives aux pratiques enseignantes, puis de celles portant sur les comportements motivationnels, tels que le choix des tâches et la persévérance.

La question présentée ci-dessous mesure la conception de l'intelligence. Elle est construite à partir des réponses à la question ST263 du questionnaire élève et permet d'évaluer dans quelle mesure les élèves considèrent leurs capacités comme fixes ou malléables.

Dans quelle mesure êtes-vous d'accord ou non avec les affirmations suivantes ?

(Sélectionnez une réponse par ligne.)

	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
Votre intelligence est une particularité que vous ne pouvez pas vraiment changer.	ST263Q02JA0 1 <input type="radio"/>	ST263Q02JA0 2 <input type="radio"/>	ST263Q02JA0 3 <input type="radio"/>	ST263Q02JA0 4 <input type="radio"/>
Certaines personnes ne sont tout simplement pas douées en mathématiques, même en étudiant beaucoup.	ST263Q04JA0 1 <input type="radio"/>	ST263Q04JA0 2 <input type="radio"/>	ST263Q04JA0 3 <input type="radio"/>	ST263Q04JA0 4 <input type="radio"/>
Certaines personnes ne sont tout simplement pas douées en français, même en étudiant beaucoup.	ST263Q06JA0 1 <input type="radio"/>	ST263Q06JA0 2 <input type="radio"/>	ST263Q06JA0 3 <input type="radio"/>	ST263Q06JA0 4 <input type="radio"/>
Votre créativité est une particularité que vous ne pouvez pas vraiment changer.	ST263Q08JA0 1 <input type="radio"/>	ST263Q08JA0 2 <input type="radio"/>	ST263Q08JA0 3 <input type="radio"/>	ST263Q08JA0 4 <input type="radio"/>

ST263

Les questions suivantes TC223, TC227, TC228, TC230 proviennent du questionnaire destiné aux enseignants. Elles permettent de rendre compte des pratiques pédagogiques ainsi que du contexte d'enseignement.

Plus précisément, la question TC223 mesure la fréquence à laquelle les enseignants exposent leurs élèves à des tâches mathématiques exigeantes sur le plan cognitif et intégrant des situations issues du monde réel.

CY8_202111_QST_FT_TCQ_NoNotes.docx

TC223

How often have you exposed your students to the following types of mathematics tasks in your mathematics lessons?

(Please select one response in each row.)

		<i>Frequently</i>	<i>Sometimes</i>	<i>Rarely</i>	<i>Never</i>
TC223Q01JA	Extracting mathematical information from diagrams, graphs, or simulations	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄
TC223Q02JA	Interpreting mathematical solutions in the context of a real-life challenge	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄
TC223Q03JA	Using the concept of statistical variation to make a decision	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄
TC223Q04JA	Identifying mathematical aspects of a real-world problem	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄
TC223Q05JA	Identifying constraints and assumptions behind mathematical modelling	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄
TC223Q06JA	Representing a situation mathematically using variables, symbols, or diagrams	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄
TC223Q07JA	Evaluating the significance of observed patterns in data	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄
TC223Q08JA	Coding/programming computers	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄
TC223Q09JA	Working with computer mathematics systems (e.g. spreadsheets, programming software, graphing calculators)	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄
TC223Q10JA	Calculating the properties of an irregularly shaped object	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄

La question TC227 mesure la fréquence à laquelle les enseignants déclarent encourager la pensée mathématique des élèves à travers différentes pratiques pédagogiques.

TC227 **This school year, how often have you done the following things when teaching mathematics?**

(Please select one response in each row.)

		<i>Never or almost never</i>	<i>Less than half of the lessons</i>	<i>About half of the lessons</i>	<i>More than half of the lessons</i>	<i>Every lesson or almost every lesson</i>
TC227Q01JA	I asked students to think of problems from everyday life that could be solved with new mathematics knowledge we learned.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC227Q02JA	I showed students how mathematics can be useful in our everyday lives.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC227Q03JA	I encouraged students to "think mathematically".	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC227Q04JA	I taught students how to use mathematical logic when approaching new situations.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC227Q05JA	I showed students how some problems that look difficult can be solved more easily by understanding how the number system is organized.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC227Q06JA	I gave problems from everyday life involving numbers and asked students to make a decision about the situation.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC227Q07JA	I asked students how different topics are connected to a bigger mathematical idea.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC227Q08JA	I encouraged students to think about how a problem from everyday life could be solved using mathematics.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC227Q09JA	I explained how different mathematical ideas connect to a larger context.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅

La question TC228 mesure la fréquence à laquelle les enseignants mettent en place des pratiques visant à développer le raisonnement des élèves et à expliciter les démarches de résolution.

TC228

This school year, how often have you done the following things when teaching mathematics?

(Please select one response in each row.)

		<i>Never or almost never</i>	<i>Less than half of the lessons</i>	<i>About half of the lessons</i>	<i>More than half of the lessons</i>	<i>Every lesson or almost every lesson</i>
TC228Q01JA	I asked students to solve mathematics problems without computing anything.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC228Q02JA	I asked students to explain how we solved a mathematics problem.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC228Q03JA	I asked students to explain what assumptions they were making when solving a mathematics problem.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC228Q04JA	I asked students to explain their reasoning when solving a mathematics problem.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC228Q05JA	I asked students to defend their answer to a mathematics problem.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC228Q06JA	I asked students to think about how new and old mathematics topics were related.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC228Q07JA	I encouraged students to think about how to solve mathematics problems in different ways than demonstrated in class.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC228Q08JA	I told students to keep trying even when they face difficulties with a mathematics task.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅
TC228Q09JA	I taught students to memorize rules and apply them to solve mathematics problems.	<input type="checkbox"/> ₀₁	<input type="checkbox"/> ₀₂	<input type="checkbox"/> ₀₃	<input type="checkbox"/> ₀₄	<input type="checkbox"/> ₀₅

La question TC230 mesure le degré d'accord des enseignants avec différentes affirmations relatives à leurs objectifs et à leurs conceptions de l'enseignement des mathématiques.

TC230 To what extent do you agree or disagree with the following statements?
(Please select one response in each row.)

		<i>Strongly disagree</i>	<i>Disagree</i>	<i>Agree</i>	<i>Strongly agree</i>
TC230Q01.JA	The goal of teaching mathematics is to help students use mathematics to solve real-world problems.	<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04
TC230Q02.JA	I want my students to see the structure of the number system and the logic of mathematics.	<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04
TC230Q03.JA	Explaining why an answer is correct is just as important as getting a correct answer.	<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04
TC230Q04.JA	Even with the availability of calculators and computers, students need to learn traditional methods for performing mathematical operations.	<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04
TC230Q05.JA	Students should be able to figure out for themselves whether they have solved a mathematics problem correctly.	<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04
TC230Q06.JA	Students should learn basic skills before being asked to solve complex mathematics problems.	<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04
TC230Q07.JA	Asking students to solve difficult problems in class helps them become good problem solvers.	<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04
TC230Q08.JA	I would rather have my students solve a few complex problems than a lot of relatively easy ones.	<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04
TC230Q09.JA	An important reason for teaching mathematics is to help students become more logical.	<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04
TC230Q10.JA	Graphics calculators and computers can be used to help students see mathematics concepts in new and different ways.	<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04
TC230Q11.JA	Doing mathematics requires hypothesising, estimating, and creative thinking.	<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04
TC230Q12.JA	Most things a student needs to know in mathematics can be learned through memorisation.	<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04

Les questions suivantes ST340Q07JA0, ST340Q08JA0 et ST307 sont issues du questionnaire « élèves ». Elles sont utilisées afin d'analyser les caractéristiques individuelles des élèves.

Les questions présentées ci-dessous permettent de mesurer le choix des tâches et des défis chez les élèves. Cette variable vise à rendre compte de leur propension à s'engager dans des activités stimulantes et complexes.

Elle est construite à partir de deux items (ST340Q07JA et ST340Q08JA), à travers lesquels les élèves expriment leur degré d'accord avec des affirmations portant sur leur attrait pour les tâches difficiles. Les réponses ont été combinées afin de former un indice reflétant la préférence des élèves pour les défis et les tâches exigeantes.

Dans quelle mesure êtes-vous d'accord ou non avec les affirmations suivantes ?

(Sélectionnez une réponse par ligne.)

	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
Je trouve de la satisfaction à faire quelque chose de créatif.	ST340Q01JA0 1 <input type="radio"/>	ST340Q01JA0 2 <input type="radio"/>	ST340Q01JA0 3 <input type="radio"/>	ST340Q01JA0 4 <input type="radio"/>
Je suis très créatif/créative.	ST340Q02JA0 1 <input type="radio"/>	ST340Q02JA0 2 <input type="radio"/>	ST340Q02JA0 3 <input type="radio"/>	ST340Q02JA0 4 <input type="radio"/>
J'aime inventer des histoires.	ST340Q03JA0 1 <input type="radio"/>	ST340Q03JA0 2 <input type="radio"/>	ST340Q03JA0 3 <input type="radio"/>	ST340Q03JA0 4 <input type="radio"/>
J'aime les jeux qui stimulent ma créativité.	ST340Q04JA0 1 <input type="radio"/>	ST340Q04JA0 2 <input type="radio"/>	ST340Q04JA0 3 <input type="radio"/>	ST340Q04JA0 4 <input type="radio"/>
J'aime les projets qui nécessitent des solutions créatives.	ST340Q05JA0 1 <input type="radio"/>	ST340Q05JA0 2 <input type="radio"/>	ST340Q05JA0 3 <input type="radio"/>	ST340Q05JA0 4 <input type="radio"/>
J'aime réfléchir à de nouvelles solutions pour résoudre des problèmes.	ST340Q06JA0 1 <input type="radio"/>	ST340Q06JA0 2 <input type="radio"/>	ST340Q06JA0 3 <input type="radio"/>	ST340Q06JA0 4 <input type="radio"/>
J'aime résoudre des problèmes complexes.	ST340Q07JA0 1 <input type="radio"/>	ST340Q07JA0 2 <input type="radio"/>	ST340Q07JA0 3 <input type="radio"/>	ST340Q07JA0 4 <input type="radio"/>
J'aime le travail scolaire qui est stimulant.	ST340Q08JA0 1 <input type="radio"/>	ST340Q08JA0 2 <input type="radio"/>	ST340Q08JA0 3 <input type="radio"/>	ST340Q08JA0 4 <input type="radio"/>
Je peux proposer plusieurs solutions à un problème.	ST340Q09JA0 1 <input type="radio"/>	ST340Q09JA0 2 <input type="radio"/>	ST340Q09JA0 3 <input type="radio"/>	ST340Q09JA0 4 <input type="radio"/>
J'aime apprendre de nouvelles choses.	ST340Q10JA0 1 <input type="radio"/>	ST340Q10JA0 2 <input type="radio"/>	ST340Q10JA0 3 <input type="radio"/>	ST340Q10JA0 4 <input type="radio"/>

ST340

Les questions présentées ci-dessous permettent de mesurer la persévérance des élèves. Elle est construite à partir des réponses à la question ST307, qui comporte plusieurs items portant sur différents comportements liés à la persévérance.

Dans quelle mesure êtes-vous d'accord ou non avec les affirmations suivantes ?

(Sélectionnez une réponse par ligne.)

	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Ni d'accord ni pas d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
Je travaille sur une tâche jusqu'à ce qu'elle soit terminée.	ST307Q01JA0 1 <input type="radio"/>	ST307Q01JA0 2 <input type="radio"/>	ST307Q01JA0 3 <input type="radio"/>	ST307Q01JA0 4 <input type="radio"/>	ST307Q01JA0 5 <input type="radio"/>
Je redouble d'efforts lorsque le travail devient difficile.	ST307Q02JA0 1 <input type="radio"/>	ST307Q02JA0 2 <input type="radio"/>	ST307Q02JA0 3 <input type="radio"/>	ST307Q02JA0 4 <input type="radio"/>	ST307Q02JA0 5 <input type="radio"/>
Je finis les tâches que j'ai commencées même lorsqu'elles deviennent ennuyeuses.	ST307Q03JA0 1 <input type="radio"/>	ST307Q03JA0 2 <input type="radio"/>	ST307Q03JA0 3 <input type="radio"/>	ST307Q03JA0 4 <input type="radio"/>	ST307Q03JA0 5 <input type="radio"/>
J'arrête lorsque le travail devient trop difficile.	ST307Q04JA0 1 <input type="radio"/>	ST307Q04JA0 2 <input type="radio"/>	ST307Q04JA0 3 <input type="radio"/>	ST307Q04JA0 4 <input type="radio"/>	ST307Q04JA0 5 <input type="radio"/>
Je suis plus persévérant(e) que la plupart des gens que je connais.	ST307Q05JA0 1 <input type="radio"/>	ST307Q05JA0 2 <input type="radio"/>	ST307Q05JA0 3 <input type="radio"/>	ST307Q05JA0 4 <input type="radio"/>	ST307Q05JA0 5 <input type="radio"/>
J'abandonne après avoir fait des erreurs.	ST307Q06JA0 1 <input type="radio"/>	ST307Q06JA0 2 <input type="radio"/>	ST307Q06JA0 3 <input type="radio"/>	ST307Q06JA0 4 <input type="radio"/>	ST307Q06JA0 5 <input type="radio"/>
J'arrête de faire mes devoirs si cela prend trop de temps.	ST307Q07JA0 1 <input type="radio"/>	ST307Q07JA0 2 <input type="radio"/>	ST307Q07JA0 3 <input type="radio"/>	ST307Q07JA0 4 <input type="radio"/>	ST307Q07JA0 5 <input type="radio"/>
Je termine les tâches à réaliser même lorsqu'elles deviennent plus difficiles que je ne le pensais.	ST307Q08JA0 1 <input type="radio"/>	ST307Q08JA0 2 <input type="radio"/>	ST307Q08JA0 3 <input type="radio"/>	ST307Q08JA0 4 <input type="radio"/>	ST307Q08JA0 5 <input type="radio"/>
Je termine ce que j'ai commencé.	ST307Q09JA0 1 <input type="radio"/>	ST307Q09JA0 2 <input type="radio"/>	ST307Q09JA0 3 <input type="radio"/>	ST307Q09JA0 4 <input type="radio"/>	ST307Q09JA0 5 <input type="radio"/>
J'abandonne facilement.	ST307Q10JA0 1 <input type="radio"/>	ST307Q10JA0 2 <input type="radio"/>	ST307Q10JA0 3 <input type="radio"/>	ST307Q10JA0 4 <input type="radio"/>	ST307Q10JA0 5 <input type="radio"/>

ST307

Annexe 2 : Syntaxe écrite dans le logiciel SAS

```
Libname PISA22 "C:\Users\ptakb\Documents\MASTER !!!\3e année Q1\Mémoire\Base de données élève - école - enseignant2022";
```

```
options notes nofmterr;
```

```
%include "C:\Users\ptakb\Documents\MASTER !!!\3e année Q1\Exploitation de PISA\macro\brr_macro.sas";
```

```
run;
```

```
/*=====
=====*/
```

```
| QUESTION 1 : Proportion d'élèves en FWB plus fixes que la moyenne OCDE ?
```

```
|
```

```
| HYPOTHESE 1 : La FWB présente une proportion plus élevée d'élèves plus fixes que la moyenne OCDE.
```

```
*=====
=====*/
```

```
data HYPOTHESE1;
```

```
set PISA22.CY08MSP_STU_QQQ (rename=(W_FSTUWT=W_FSTURWT0));
```

```
if OECD=1; /* Garder uniquement OCDE */
```

```
if (GROSAGR in (.,I.,M.,N)) then delete; /* Suppression des données manquantes de GROSAGR */
```

```
if GROSAGR < 0 then fixed = 1; /* Plus fixe */
```

```
if GROSAGR >= 0 then fixed = 0; /* Plus malléable */
```

```
if CNT="BEL" and REGION=5602 then pays="BFR"; /* Identification FWB */
```

```
else pays="OCDE";
```

```
run;
```

```
proc freq data=HYPOTHESE1; /* Vérification */
```

```
tables pays /missing;
```

```
run;
```

```
%BRR_FREQ(
```

```
INFILE=HYPOTHESE1,
```

```
REPLI_ROOT=W_FSTURWT,
```

```
BYVAR=pays,
```

```
VAR=fixed,
```

```
LIMIT=no,
```

```
LIMIT_CRITERIA=,
```

```
ID_SCHOOL=entschid,
```

```
OUTFILE=resultats_H1);
```

```
run;
```

```
/* Les résultats indiquent que 67,3 % des élèves de la FWB présentent une conception plus fixe de l'intelligence, contre 51,4 % en moyenne dans les pays de l'OCDE. Ce résultat est statistiquement significatif. */
```

```

/*=====
=====*/

| QUESTION 2 : Association entre la conception de l'intelligence et les pratiques d'enseignement
|   liées aux mathématiques (Australie et Allemagne).
|
| HYPOTHESE 2 : Les pratiques d'enseignement en mathématiques mettant l'accent sur la
| compréhension
|   conceptuelle... sont positivement associées à une conception plus évolutive
|   de l'intelligence.

*=====
=====*/

```

```

data temp1;
    set PISA22.CY08MSP_STU_QQQ (rename=(W_FSTUWT=W_FSTURWT0));
run;

```

```

data temp2;
    set PISA22.CY08MSP_TCH_QQQ;
    keep CNT CNTSCHID EXPO21TC COGACMTC COGACRTC TCMGOALS;
run;

```

```

proc sort data=temp2; /* Tri du fichier enseignant (nécessaire pour proc means avec by) */
    by CNT CNTSCHID;
run;

```

```
proc means data=temp2 noprint; /* Agréga TCH au niv SCH (plsrs enseignants peuvent E à une  
m école - proc means pour avoir une seule obs/école */
```

```
by CNT CNTSCHID;
```

```
var EXPO21TC COGACMTC COGACRTC TCMGOALS;
```

```
output out=temp2_ecole
```

```
mean(EXPO21TC)=EXPO21TC
```

```
mean(COGACMTC)=COGACMTC
```

```
mean(COGACRTC)=COGACRTC
```

```
mean(TCMGOALS)=TCMGOALS;
```

```
run;
```

```
proc sort data=temp1; /* Tri des bases pour la fusion */
```

```
by CNT CNTSCHID;
```

```
run;
```

```
proc sort data=temp2_ecole;
```

```
by CNT CNTSCHID;
```

```
run;
```

```
data HYPOTHESE2; /* Fusion fichier élève + fichier enseignant agrégé */
```

```
merge temp1 temp2_ecole;
```

```
by CNT CNTSCHID;
```

```
if CNT in ("AUS","DEU");
```

```
if GROSAGR in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
if EXPO21TC in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
if COGACMTC in (., .I, .M, .N) then delete;
if COGACRTC in (., .I, .M, .N) then delete;
if TCMGOALS in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
run;
```

```
/*-----*
```

```
| Corrélation entre EXPO21TC et GROSAGR
```

```
*-----*/
```

```
%BRR_CORR(
```

```
  INFILE=HYPOTHESE2,
```

```
  REPLI_ROOT=W_FSTURWT,
```

```
  BYVAR=CNT,
```

```
  VAR1=EXPO21TC,
```

```
  VAR2=GROSAGR,
```

```
  LIMIT=no,
```

```
  LIMIT_CRITERIA=,
```

```
  ID_SCHOOL=CNTSCHID,
```

```
  OUTFILE=corr_EXPO21TC
```

```
);
```

```
run;
```

```
data check_H2;
```

```
  set corr_EXPO21TC;
```

```
  format stat sestat f12.8; /* check si zéro corré=0 */
```

```
run;
```

```
/* En AUS, la corrélation est légèrement positive (0,019) et n'est pas statistiquement significative.
```

```
En DEU, la corrélation est quasi nulle et n'est pas statistiquement significative. */
```

```
/*-----*  
| Corrélation entre COGACMTC et GROSAGR  
*-----*/
```

```
%BRR_CORR(  
  INFILE=HYPOTHESE2,  
  REPLI_ROOT=W_FSTURWT,  
  BYVAR=CNT,  
  VAR1=COGACMTC,  
  VAR2=GROSAGR,  
  LIMIT=no,  
  LIMIT_CRITERIA=,  
  ID_SCHOOL=CNTSCHID,  
  OUTFILE=corr_COGACMTC  
);  
run;
```

/* En AUS, la corrélation est quasi nulle et légèrement positive (0,002) et n'est pas statistiquement significative.

En DEU, la corrélation est quasi nulle et légèrement négative (-0,004) et n'est pas statistiquement significative. */

```
/*-----*  
| Corrélation entre COGACRTC et GROSAGR  
*-----*/
```

```
%BRR_CORR(  
  INFILE=HYPOTHESE2,  
  REPLI_ROOT=W_FSTURWT,
```

```
BYVAR=CNT,  
VAR1=COGACRTC,  
VAR2=GROSAGR,  
LIMIT=no,  
LIMIT_CRITERIA=,  
ID_SCHOOL=CNFSCHID,  
OUTFILE=corr_COGACRTC
```

```
);
```

```
run;
```

```
/* En AUS, la corrélation est quasi nulle et légèrement positive (0,007) et n'est pas statistiquement  
significative.
```

```
En DEU, la corrélation est également quasi nulle et légèrement positive (0,009) et n'est pas  
statistiquement significative. */
```

```
/*-----*
```

```
| Corrélation entre TCMGOALS et GROSAGR
```

```
*-----*/
```

```
%BRR_CORR(
```

```
INFILE=HYPOTHESE2,  
REPLI_ROOT=W_FSTURWT,  
BYVAR=CNT,  
VAR1=TCMGOALS,  
VAR2=GROSAGR,  
LIMIT=no,  
LIMIT_CRITERIA=,  
ID_SCHOOL=CNFSCHID,
```

```
OUTFILE=corr_TCMGOALS
```

```
);
```

```
run;
```

/* En AUS, la corrélation est quasi nulle et légèrement positive (0,010) et cette corrélation n'est pas statistiquement significative.

En DEU, la corrélation est également quasi nulle et légèrement positive (0,020) et n'est donc pas statistiquement significative. */

```
/*=====
=====*
```

```
| QUESTION 3 : Association entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence
```

```
|
```

```
| HYPOTHESE 3 : Un statut socioéconomique plus élevé est associé à une conception plus évolutive
```

```
| de l'intelligence.
```

```
*=====
=====*/
```

```
data HYPOTHESE3;
```

```
set PISA22.CY08MSP_STU_QQQ (rename=(W_FSTUWT=W_FSTURWT0));
```

```
if CNT="BEL" and REGION=5602; /* Sélection FWB */
```

```
if GROSAGR in (., .I, .M, .N) then delete; /* Suppression des données manquantes */
```

```
if ESCS in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
run;
```

```
%BRR_REG(
```

```
INFILE=HYPOTHESE3,
```

```
REPLI_ROOT=W_FSTURWT,
```

```
VARDEP=GROSAGR,
```

```
EXPLICA=ESCS,
```

```
BYVAR=CNT,
```

```
LIMIT=no,
```

```
LIMIT_CRITERIA=,
```

```
ID_SCHOOL=CNTSCHID,
```

```
OUTFILE=resultats_H3
```

```
);
```

```
run;
```

```
/* En FWB, l'association entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence est faible
```

```
et non statistiquement significative (b = -0,03 ; SE = 0,02). */
```

```
/*=====
=====*
```

```
| QUESTION 4 : La conception de l'intelligence varie-t-elle entre les filles et les garçons ?
```

```
|
```

```
| HYPOTHESE 4 : Les filles sont plus susceptibles d'adhérer à une conception fixe de  
l'intelligence
```

```
|         que les garçons.
```

```
*=====
=====*/
```

```
data HYPOTHESE4;
```

```
    set PISA22.CY08MSP_STU_QQQ (rename=(W_FSTUWT=W_FSTURWT0));
```

```
    if CNT="BEL" and REGION=5602;
```

```
    if GROSAGR in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
    if ST004D01T in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
        if(ST004D01T = 1) then boy = 0; /*fille*/
```

```
        if(ST004D01T = 2) then boy = 1; /*garçon*/
```

```
run;
```

```
/* Différence de moyenne de GROSAGR entre filles et garçons */
```

```
%BRR_PROCMEAN_DIF(
```

```
INFILE=HYPOTHESE4,
```

```
REPLI_ROOT=W_FSTURWT,
```

```
BYVAR=CNT,
```

```
VAR=GROSAGR,  
COMPARE=boy,  
CATEGORY=0 1,  
STAT=mean,  
OUTFILE=resultats_H4  
);  
run;
```

/* Les résultats indiquent que les filles présentent une conception de l'intelligence plus fixe que les garçons.

La différence moyenne observée est de -0,19 point sur GROSAGR et elle est statistiquement significative. */

/* Curiosité et essai avec corr */

```
%BRR_CORR(  
INFILE=HYPOTHESE4,  
REPLI_ROOT=W_FSTURWT,  
BYVAR=CNT,  
VAR1=boy,  
VAR2=GROSAGR,  
LIMIT=no,  
LIMIT_CRITERIA=,  
ID_SCHOOL=CNTSCHID,  
OUTFILE=corr_H4  
);  
run;
```

/* Corrélation positive et statistiquement significative (0,091).

Les garçons présentent en moyenne un score de GROSAGR plus élevé que les filles.

Toutefois, la corrélation reste très faible : la variable genre explique moins de 1 % de la variable GROSAGR, ce qui signifie que la quasi-totalité de GROSAGR est expliquée par autre chose.

On peut donc considérer que cette relation n'est pas pédagogiquement significative. */

```
/*=====
=====*
```

| QUESTION 5 : La conception de l'intelligence varie-t-elle selon la filière d'enseignement ?

|

| HYPOTHESE 5 : Les élèves en professionnelle sont plus susceptibles d'adhérer à une conception fixe que les élèves en générale.

```
*=====
=====*/
```

data HYPOTHESE5;

set PISA22.CY08MSP_STU_QQQ (rename=(W_FSTUWT=W_FSTURWT0));

if CNT="BEL" and REGION=**5602**;

if GROSAGR in (., **.I**, **.M**, **.N**) then delete;

if ISCEDP in (., **.I**, **.M**, **.N**) then delete;

if ISCEDP=**344** then filiere=**1**; /* general */

if ISCEDP=**354** then filiere=**2**; /* professionnel */

run;

proc freq data=HYPOTHESE5;

tables filiere;

run;

%BRR_PROCMEAN_DIF(

INFILE=HYPOTHESE5,

REPLI_ROOT=W_FSTURWT,

BYVAR=cnt,

```
VAR=GROSAGR,  
COMPARE=filiere,  
CATEGORY=1 2,  
STAT=mean,  
OUTFILE=resultats_H5  
);  
run;
```

/* Les élèves de la filière professionnelle présentent une conception de l'intelligence plus fixe que ceux de la filière générale.

La différence moyenne observée est de 0,11 point sur GROSAGR et elle est statistiquement significative. */

/* Curiosité et essai avec corr */

```
%BRR_CORR(  
INFILE=HYPOTHESE5,  
REPLI_ROOT=W_FSTURWT,  
BYVAR=CNT,  
VAR1=filiere,  
VAR2=GROSAGR,  
LIMIT=no,  
LIMIT_CRITERIA=,  
ID_SCHOOL=CNTSCHID,  
OUTFILE=corr_H5  
);  
run;
```

/* Corrélation négative et statistiquement significative (-0,049).

Les élèves de la filière professionnelle présentent en moyenne un score de GROSAGR plus faible que les élèves de la filière générale.

Toutefois, la corrélation reste très faible : la variable filière explique moins de 1 % de la variable GROSAGR.

On peut donc considérer que cette relation n'est pas pédagogiquement significative. */

```
/*=====
=====*
```

```
| QUESTION 6 : Dans quelle mesure la conception de l'intelligence influence-t-elle le choix
| des tâches et défis par les élèves ?
```

```
| HYPOTHESE 6 : Les élèves adhérant à une conception évolutive de l'intelligence choisissent
| plus volontiers des tâches difficiles et stimulantes que les élèves adhérant
| à une conception fixe.
```

```
*=====
=====*/
```

```
data HYPOTHESE6;
```

```
set PISA22.CY08MSP_STU_QQQ (rename=(W_FSTUWT=W_FSTURWT0));
```

```
if CNT="BEL" and REGION=5602;
```

```
if GROSAGR in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
if ST340Q07JA in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
if ST340Q08JA in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
choix_defis = mean(ST340Q07JA, ST340Q08JA); /* Indice composite du choix des tâches et
défis */
```

```
run;
```

```
%BRR_REG(
```

```
INFILE=HYPOTHESE6,
```

```
REPLI_ROOT=W_FSTURWT,
```

```
VARDEP=choix_defis,
```

```
EXPLICA=GROSAGR,  
BYVAR=CNT,  
LIMIT=no,  
LIMIT_CRITERIA=,  
ID_SCHOOL=CNTSCHID,  
OUTFILE=resultats_H6  
);  
run;
```

/ L'effet de la conception de l'intelligence sur le choix des tâches et défis est positif mais très faible et non statistiquement significatif. */*

```
/*=====
=====*
```

```
| QUESTION 7 : Dans quelle mesure la conception de l'intelligence influence-t-elle
| la persévérance des élèves face aux difficultés scolaires ?
```

```
| HYPOTHESE 7 : Les élèves présentant une conception évolutive de l'intelligence
| font preuve d'une persévérance plus élevée face aux difficultés
| que les élèves présentant une conception fixe.
```

```
*=====
=====*/
```

```
data HYPOTHESE7;
```

```
set PISA22.CY08MSP_STU_QQQ (rename=(W_FSTUWT=W_FSTURWT0));
```

```
if CNT="BEL" and REGION=5602;
```

```
if GROSAGR in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
if PERSEVAGR in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
run;
```

```
%BRR_REG(
```

```
INFILE=HYPOTHESE7,
```

```
REPLI_ROOT=W_FSTURWT,
```

```
VARDEP=PERSEVAGR,
```

```
EXPLICA=GROSAGR,
```

```
BYVAR=CNT,
```

```
LIMIT=no,
```

```
LIMIT_CRITERIA=,
```

```
ID_SCHOOL=CNTSCHID,  
OUTFILE=resultats_H7  
);  
run;
```

```
data check_H7;  
    set resultats_H7;  
    format stat sestat f12.8; /* check si R2= zéro */  
run;
```

/* En FWB, l'effet de la conception de l'intelligence sur la persévérance est positif
mais extrêmement faible et non statistiquement significatif ($b = 0,01$; $SE = 0,03$).

La relation est pratiquement nulle : la variable GROSAGR explique une part négligeable de la
variance de la persévérance ($R^2 \sim 0,00003$).

L'hypothèse 7 n'est donc pas soutenue. */

```
/*=====
=====*
```

```
| QUESTION 8.1 : Quelle est l'influence de la conception de l'intelligence sur les
| performances en mathématiques ?
```

```
| HYPOTHESE 8.1 : Les élèves adhérant à une conception évolutive de l'intelligence
| obtiennent de meilleures performances en mathématiques que ceux
| adhérant à une conception fixe.
```

```
*=====
=====*/
```

```
data HYPOTHESE8_1;
  set PISA22.CY08MSP_STU_QQQ
    (rename=(
      W_FSTUWT = W_FSTURWT0
      PV1MATH = MATH1
      PV2MATH = MATH2
      PV3MATH = MATH3
      PV4MATH = MATH4
      PV5MATH = MATH5
      PV6MATH = MATH6
      PV7MATH = MATH7
      PV8MATH = MATH8
      PV9MATH = MATH9
      PV10MATH = MATH10
    ));

  if CNT="BEL" and REGION=5602;
```

```
if GROSAGR in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
run;
```

```
%BRR_REG_PV(
```

```
  INFILE=HYPOTHESE8_1,
```

```
  REPLI_ROOT=W_FSTURWT,
```

```
  PV_ROOT=MATH,
```

```
  BYVAR=CNT,
```

```
  EXPLICA=GROSAGR,
```

```
  LIMIT=no,
```

```
  LIMIT_CRITERIA=,
```

```
  OUTFILE=resultats_H8_1
```

```
);
```

```
run;
```

```
data check_H8_1;
```

```
  set resultats_H8_1;
```

```
  format stat sestat f12.8; /* check si zéro */
```

```
run;
```

/* En FWB, l'effet de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques est positif et statistiquement significatif.

Les élèves ayant une conception plus évolutive de l'intelligence tendent à obtenir de meilleurs résultats en mathématiques.

Toutefois, la relation reste très faible : la variable GROSAGR

explique une part quasi nulle de la variance des performances en mathématiques ($R^2 \sim 0,00$).

On peut donc considérer que cet effet est pédagogiquement peu significatif. */

```
/*=====
=====*
```

```
| QUESTION 8.2 : Quelle est l'influence de la conception de l'intelligence sur les
| performances en mathématiques après contrôle du statut socioéconomique
| et du genre ?
```

```
| HYPOTHESE 8.2 : L'effet de la conception de l'intelligence sur les performances
| en mathématiques reste significatif après contrôle du statut
| socioéconomique et du genre.
```

```
*=====
=====*/
```

```
data HYPOTHESE8_2;
  set PISA22.CY08MSP_STU_QQQ
    (rename=(
      W_FSTUWT = W_FSTURWT0
      PV1MATH = MATH1
      PV2MATH = MATH2
      PV3MATH = MATH3
      PV4MATH = MATH4
      PV5MATH = MATH5
      PV6MATH = MATH6
      PV7MATH = MATH7
      PV8MATH = MATH8
      PV9MATH = MATH9
      PV10MATH = MATH10
    ));
```

```
if CNT="BEL" and REGION=5602;
```

```
/* Suppression des valeurs manquantes */  
if GROSAGR in (., .I, .M, .N) then delete;  
if ESCS in (., .I, .M, .N) then delete;  
if ST004D01T in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
/* Recodage du genre */  
if ST004D01T = 1 then boy = 0; /* fille */  
if ST004D01T = 2 then boy = 1; /* garçon */
```

run;

```
/* Régression avec variables de contrôle */
```

```
%BRR_REG_PV(  
  INFILE=HYPOTHESE8_2,  
  REPLI_ROOT=W_FSTURWT,  
  PV_ROOT=MATH,  
  BYVAR=CNT,  
  EXPLICA=GROSAGR ESCS boy,  
  LIMIT=no,  
  LIMIT_CRITERIA=,  
  OUTFILE=resultats_H8_2
```

```
);
```

run;

```
/* En FWB, l'effet de la conception de l'intelligence sur les performances en mathématiques
```

reste positif et statistiquement significatif après contrôle du statut socioéconomique et du genre ($b = 4,57$; $SE = 1,73$).

Les élèves ayant une conception plus évolutive de l'intelligence tendent donc à obtenir de meilleurs résultats en mathématiques, même à statut socioéconomique et genre comparables.

Toutefois, cet effet demeure nettement plus faible que celui du statut socioéconomique ($b = 43,90$; $SE = 2,24$). */

```
/*=====
=====*
```

```
| QUESTION 9 : L'effet du statut socioéconomique sur les performances en mathématiques
|   varie-t-il selon la conception de l'intelligence ?
|
```

```
| HYPOTHESE 9 : L'effet du statut socioéconomique sur les performances en mathématiques
|   est plus marqué chez les élèves ayant une conception fixe de
|   l'intelligence que chez ceux ayant une conception malléable.
```

```
*=====
=====*/
```

```
data HYPOTHESE9;
```

```
  set PISA22.CY08MSP_STU_QQQ
```

```
  (rename=(
```

```
    W_FSTUWT = W_FSTURWT0
```

```
    PV1MATH = MATH1
```

```
    PV2MATH = MATH2
```

```
    PV3MATH = MATH3
```

```
    PV4MATH = MATH4
```

```
    PV5MATH = MATH5
```

```
    PV6MATH = MATH6
```

```
    PV7MATH = MATH7
```

```
    PV8MATH = MATH8
```

```
    PV9MATH = MATH9
```

```
    PV10MATH = MATH10
```

```
  ));
```

```
if CNT="BEL" and REGION=5602;
```

```
/* Suppression des données manquantes */  
if GROSAGR in (., .I, .M, .N) then delete;  
if ESCS in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
/* Interaction */  
interaction = ESCS * GROSAGR;
```

```
run;
```

```
%BRR_REG_PV(  
  INFILE=HYPOTHESE9,  
  REPLI_ROOT=W_FSTURWT,  
  PV_ROOT=MATH,  
  BYVAR=CNT,  
  EXPLICA=ESCS GROSAGR interaction,  
  LIMIT=no,  
  LIMIT_CRITERIA=,  
  OUTFILE=resultats_H9  
);
```

```
run;
```

/* L'effet d'interaction entre le statut socioéconomique et la conception de l'intelligence n'est pas statistiquement significatif.

Cela indique que l'effet du statut socioéconomique sur les performances en mathématiques ne varie pas significativement selon la conception de l'intelligence des élèves. */

```
/*=====
=====*
```

```
| QUESTION 10 : La différence de performance en mathématiques entre filles et garçons
| varie-t-elle selon la conception de l'intelligence ?
```

```
| HYPOTHESE 10 : Les écarts de performance entre filles et garçons sont plus importants
| chez les élèves ayant une conception fixe de l'intelligence.
```

```
*=====
=====*/
```

```
data HYPOTHESE10;
```

```
set PISA22.CY08MSP_STU_QQQ
```

```
(rename=(
```

```
W_FSTUWT = W_FSTURWT0
```

```
PV1MATH = MATH1
```

```
PV2MATH = MATH2
```

```
PV3MATH = MATH3
```

```
PV4MATH = MATH4
```

```
PV5MATH = MATH5
```

```
PV6MATH = MATH6
```

```
PV7MATH = MATH7
```

```
PV8MATH = MATH8
```

```
PV9MATH = MATH9
```

```
PV10MATH = MATH10
```

```
));
```

```
if CNT="BEL" and REGION=5602;
```

```
/* Suppression des valeurs manquantes */
```

```
if GROSAGR in (., .I, .M, .N) then delete;
if ST004D01T in (., .I, .M, .N) then delete;
```

```
/* Recodage du genre */
if ST004D01T = 1 then boy = 0;
if ST004D01T = 2 then boy = 1;
```

```
/* Interaction */
interaction = boy * GROSAGR;
```

```
run;
```

```
%BRR_REG_PV(
  INFILE=HYPOTHESE10,
  REPLI_ROOT=W_FSTURWT,
  PV_ROOT=MATH,
  BYVAR=CNT,
  EXPLICA=boy GROSAGR interaction,
  LIMIT=no,
  LIMIT_CRITERIA=,
  OUTFILE=resultats_H10
);
```

```
run;
```

/* L'effet d'interaction entre le genre et la conception de l'intelligence n'est pas statistiquement significatif.

Cela indique que l'écart de performance en mathématiques entre filles et garçons ne varie pas significativement selon la conception de l'intelligence des élèves. */

Annexe 3 : Grille d'utilisation des intelligences artificielles génératives

Dans ce travail de recherche, l'utilisation des IA Génératives pour ...	Utilisation autorisée	Utilisation de l'étudiant	Nom de/des IA générative(s) utilisée(s)
Aider à la rédaction du plan et de la structure du travail	✓	Non	
Vérifier l'orthographe et la grammaire	✓	Oui	ChatGPT
Reformuler le contenu de votre travail ou améliorer le style	✓	Oui	ChatGPT
Traduire une autre langue	✓	Oui	ChatGPT
Aider à la planification et gestion de projet	✓	Non	
Obtenir des informations générales sur un sujet, expliquer et approfondir la compréhension de concepts	✓	Non	
Faire un brainstorming et évaluer ses propres idées, pour trouver d'autres perspectives ou des contre-arguments	✓	Non	
Aider à la recherche documentaire	✓	Non	
Aider à la synthèse de la littérature	✓	Oui	ChatGPT
Aider à la formulation de questions de recherche et d'hypothèses	✓	Oui	ChatGPT
Aider à l'analyse de données (identification d'analyses à réaliser)	✓	Oui	ChatGPT
Aider à l'interprétation des résultats	✓	Oui	ChatGPT
Aider au respect des normes APA de la liste des références	✓	Non	
Aider à la programmation de code et au débogage	✓	Non	
Générer un feedback critique et révision	✓	Oui	ChatGPT
Créer du contenu multimédia, par exemple des images, des vidéos, des animations ou du son (mais toujours expliquer l'utilisation des IA)	✓	Non	

Générer le contenu du travail à partir de mots clés, d'un thème ou d'une question de départ sans vérification et appropriation personnelle	×	Non	
Reproduire ou reformuler du contenu existant sans citer la source (plagiat)	×	Non	
Falsifier, créer des données	×	Non	
Générer des références bibliographiques sans en contrôler l'existence ou l'exactitude	×	Non	
Utiliser dans une IA des données non anonymisées issues de l'étude (participants, résultats, verbatim, etc.)	×	Non	

Je soussigné Ptak Baptiste, déclare sur l'honneur avoir complété la grille avec exactitude et honnêteté, en toute bonne foi.

Légende :

= L'utilisation des IA Génératives est autorisée (ce qui ne veut pas dire qu'elle est encouragée. Voir ci-dessous)

+ = L'utilisation des IA Génératives n'est pas autorisée, les infractions entraîneront des sanctions.

n.a = Non-applicable pour ce cours

L'étudiant remplit sa colonne par « Oui » ou par « Non » en fonction de s'il a utilisé ou non une IA générative.

***Attention :** le fait que certaines pratiques soient autorisées ne signifie pas que l'on attende ou que l'on encourage l'utilisation d'IA Génératives pour cette évaluation. Dans de nombreuses situations, vous obtiendrez probablement de meilleurs résultats sans utiliser d'IA Génératives.

Cette grille est une adaptation du « Tableau d'utilisation des IA Génératives » de la Faculté des Arts et des Sciences Sociales (FASoS) de l'Université de Maastricht.