

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

Ariane Baye
Sophie Bricteux
Françoise Crépin
Isabelle Demonty
Geneviève Hindryckx
Anne Matoul
Valérie Quittre

*L'étude PISA est implémentée en Belgique francophone avec le soutien de la Fédération Wallonie-Bruxelles
Direction des Relations internationales et Direction générale du Pilotage du Système éducatif*

PISA et OCDE/PISA sont des marques de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier les directions des écoles qui nous ont accueillis. Nous adressons également nos remerciements aux élèves qui ont participé à l'étude, aux coordinateurs scolaires et à tous les autres membres du personnel scolaire qui ont consacré du temps pour organiser les séances de test, malgré les conditions de travail difficiles liées à la crise sanitaire. En outre, l'enquête ne pourrait être menée sans le travail précieux des administrateurs de test, des contrôleurs qualité et des codeurs.

La préparation de l'étude et la collecte des données PISA 2022 ont été assurées par une équipe de l'aSPe de l'Université de Liège (Anne-Marie Alestra, Anne-Marie Ciccariello, Stéphane Dozin, et Silvana Guarneri), coordonnée par la gestionnaire du projet pour la FW-B, Anne Matoul.

À Dominique Lafontaine qui a assuré la direction scientifique de l'enquête depuis ses débuts, et qui continue d'apporter son expertise et son soutien à l'équipe.

Sommaire

INTRODUCTION	1
1. PRÉSENTATION DU PROGRAMME PISA	3
1.1. UNE COUVERTURE GÉOGRAPHIQUE DE PLUS EN PLUS LARGE.....	3
1.2. UN CYCLE TRIENNAL QUI PERMET D'OBSERVER DES ÉVOLUTIONS	3
1.3. DES ÉLÈVES DE QUINZE ANS OÙ QU'ILS SOIENT DANS LEUR PARCOURS SCOLAIRE	4
1.4. DES GARANTIES DE QUALITÉ	5
1.5. UN MODE D'ADMINISTRATION SUR SUPPORT ÉLECTRONIQUE	6
1.6. LES LIMITES DE L'ÉDITION 2022 DE L'ENQUÊTE PISA : UN CYCLE MARQUÉ PAR LA PANDÉMIE DE COVID-19	8
2. DOMAINE MAJEUR EN 2022 : LA CULTURE MATHÉMATIQUE	12
2.1. LA DÉFINITION ET L'ORGANISATION DU DOMAINE.....	12
2.2. PRINCIPALES ÉVOLUTIONS DU CADRE DE RÉFÉRENCE POUR L'ÉVALUATION DE LA CULTURE MATHÉMATIQUE EN 2022	15
2.3. DES ITEMS AUX SCORES PISA	16
2.4. LA CULTURE MATHÉMATIQUE ET L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES EN FW-B.....	17
3. DOMAINES MINEURS EN 2022 : LA CULTURE SCIENTIFIQUE ET LA LECTURE	18
3.1. LA CULTURE SCIENTIFIQUE.....	18
3.2. LA LECTURE.....	19
4. LES DONNÉES CONTEXTUELLES DANS PISA 2022	21
4.1. CADRE DE RÉFÉRENCE POUR 2022.....	21
5. CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON PISA 2022	23
5.1. LES ANNÉES D'ÉTUDES FRÉQUENTÉES PAR LES JEUNES DE 15 ANS	23
5.2. LE STATUT PAR RAPPORT À L'IMMIGRATION	26
5.3. LA LANGUE PARLÉE À LA MAISON	26
6. PRINCIPAUX RÉSULTATS DE PISA 2022	29
6.1. APERÇU DES PERFORMANCES DES PAYS DE L'OCDÉ DANS LES TROIS DOMAINES.....	29
6.2. LES NIVEAUX DE COMPÉTENCE DES ÉLÈVES EN MATHÉMATIQUES	31
6.2.1. <i>Les performances des élèves par processus mathématique et par domaines de contenus</i>	33
6.3. DIFFÉRENCES DE PERFORMANCES DANS PISA 2022 EN FONCTION DE CERTAINES CARACTÉRISTIQUES DES ÉLÈVES	35
6.3.1. <i>Les différences de performances en mathématiques selon le genre</i>	36
6.3.2. <i>Selon le niveau socioéconomique de l'élève</i>	38
6.3.3. <i>Selon le statut de natif ou immigré</i>	40
6.3.4. <i>Selon le retard scolaire</i>	41
6.4. DE 2000 À 2022 : TENDANCES ET ÉVOLUTIONS DANS LES TROIS DOMAINES	43
6.4.1. <i>Évolution en culture mathématique</i>	45
6.4.2. <i>Évolution en culture scientifique</i>	51
6.4.1. <i>Évolution en lecture</i>	53
6.5. LES PRATIQUES ET ATTITUDES DES ÉLÈVES ET UN MODÈLE D'ENSEIGNEMENT EFFICACE	56
6.5.1. <i>Perceptions par les élèves du soutien des professeurs de mathématiques</i>	57
6.5.2. <i>Le climat en classe de mathématiques</i>	58
6.5.3. <i>L'activation cognitive en mathématiques</i>	59
6.5.4. <i>L'anxiété par rapport aux mathématiques</i>	59
6.5.5. <i>La conception de l'intelligence</i>	60
6.5.1. <i>Le concept de soi en mathématiques</i>	62
6.5.2. <i>Le sentiment d'efficacité personnelle en mathématiques</i>	62
7. APPRENDRE EN TEMPS DE CRISE SANITAIRE	66
SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES	74
BIBLIOGRAPHIE	77
ANNEXE 1 – QU'EST-CE QUE L'INCERTITUDE D'ÉCHANTILLONNAGE	79

ANNEXE 2 – DESCRIPTION DES NIVEAUX DE COMPÉTENCE EN CULTURE MATHÉMATIQUE	81
ANNEXE 3 – EXEMPLES D'UNITÉS LIBÉRÉES EN MATHÉMATIQUES PISA 2022	83
ANNEXE 4 – RÉSULTATS DÉTAILLÉS PAR PROCESSUS MATHÉMATIQUE ET PAR DOMAINE DE CONTENU — PISA 2022	103

INTRODUCTION

À la fin de leur scolarité obligatoire, les jeunes sont-ils dotés des compétences dont ils auront besoin pour prendre part à la vie active et répondre en citoyens responsables aux défis et évolutions de la société ?

L'enquête PISA™ évalue dans quelle mesure les élèves de 15 ans ont acquis les compétences jugées suffisantes dans les trois grands domaines fondamentaux que sont la lecture, la culture mathématique et la culture scientifique. Tous les trois ans, une discipline est particulièrement investiguée. En 2022, il s'agit de la culture mathématique.

L'enquête PISA 2022 est une enquête particulière, en raison des conséquences de la crise sanitaire auxquels les systèmes éducatifs ont dû faire face dans les différents pays participants. Les enseignements de cette étude sont donc à analyser à la lumière de ce contexte tout à fait inédit.

Ce rapport présente les résultats des premières analyses réalisées pour la Fédération Wallonie-Bruxelles.

La plupart des résultats de la Fédération Wallonie-Bruxelles sont présentés en regard des valeurs moyennes calculées pour l'ensemble des pays membres de l'OCDE. D'autres résultats sont donnés séparément pour chaque pays membre et pour les Communautés belges. Le choix de restreindre les comparaisons aux pays membres de l'OCDE se justifie par le fait que la plupart de ces pays ont en commun certaines caractéristiques dont notamment le niveau de développement économique, ou des objectifs tels que la sauvegarde des libertés individuelles et l'accroissement du bien-être général. Les comparaisons avec les résultats moyens de ce groupe de pays¹ prennent dès lors tout leur sens.

Ce rapport s'organise en sept parties.

La première partie décrit le programme PISA dans son ensemble. Sont ensuite développés dans les parties 2 à 4 les cadres théoriques de l'évaluation : le cadre de référence pour l'évaluation de la culture mathématique est détaillé dans la partie 2, tandis que les cadres de référence pour la culture scientifique, la compréhension en lecture et les données contextuelles sont plus succinctement décrits dans les parties 3 et 4.

La cinquième partie présente les caractéristiques de l'échantillon.

La sixième partie est consacrée aux premiers résultats de PISA 2022. Les performances moyennes dans les trois domaines sont présentées en regard de celles des pays de l'OCDE. Une large place est consacrée à la culture mathématique, domaine majeur de ce cycle. Les performances des

¹ En 2022, les pays membres de l'OCDE sont les suivants (le Costa Rica a rejoint les pays de l'OCDE) : Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Canada, Chili, Colombie, Corée, *Costa Rica*, Danemark, Espagne, Estonie, États-Unis, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Israël, Italie, Japon, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Mexique, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République slovaque, République tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Suède, Suisse, Turquie.

élèves en mathématiques sont analysées sur l'échelle globale et les différentes sous-échelles par processus mathématiques et domaines de contenu. Cette section s'intéresse également aux performances en fonction de certaines caractéristiques des élèves : le genre, l'origine socioéconomique, l'origine culturelle (élèves natifs ou issus de l'immigration) et le retard scolaire. Les tendances dans les trois domaines sont ensuite décrites. Enfin sont présentés les résultats aux questions portant sur les attitudes, les pratiques et la motivation à l'égard des mathématiques : l'anxiété par rapport aux mathématiques, l'utilité perçue, le concept de soi en mathématiques et le sentiment d'efficacité personnelle notamment.

Les conditions d'enseignement et d'apprentissage en temps de crise sanitaire sont abordées dans une septième partie.

1. PRÉSENTATION DU PROGRAMME PISA

PISA évalue dans quelle mesure les élèves de quinze ans, approchant le terme de la scolarité obligatoire à temps plein dans la majorité des pays de l'OCDE, ont développé les compétences essentielles pour participer pleinement à la vie de nos sociétés modernes. Cet objectif reflète le fait que les économies modernes valorisent d'abord la capacité des individus à mobiliser leurs connaissances plutôt que leurs connaissances en tant que telles. PISA s'intéresse également à un large éventail de facteurs qui peuvent être liés aux résultats des élèves, des écoles et des systèmes éducatifs.

1.1. Une couverture géographique de plus en plus large

Ce programme d'évaluation, mis en place par l'OCDE depuis 2000, suscite un intérêt considérable auprès du secteur de l'éducation, mais aussi auprès du grand public. Il concerne au fil des années un nombre grandissant de pays : 32 pays en 2000, 68 en 2009. En 2022, 37 pays membres de l'OCDE et 44 pays et économies partenaires ont participé à l'enquête PISA.

Au total, ce sont environ 700 000 élèves âgés de 15 ans scolarisés dans les 81 pays et économies participants, qui ont passé les épreuves PISA 2022.

1.2. Un cycle triennal qui permet d'observer des évolutions

L'enquête PISA, qui a lieu tous les trois ans, permet de suivre de manière rigoureuse l'évolution de l'acquisition de compétences par les élèves dans les différents pays participants, ainsi que dans différents sous-groupes de la population au sein même de ces pays. Trois domaines sont étudiés : la lecture, la culture mathématique et la culture scientifique. Lors de chaque cycle de PISA, l'accent est mis sur un des trois domaines, dont le cadre conceptuel est remis à jour.

Tableau 1 – Alternance des domaines selon le cycle PISA

	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2022
Domaine majeur	Lecture	Maths	Sciences	Lecture	Maths	Sciences	Lecture	Maths
Domaines mineurs	Maths Sciences	Sciences Lecture	Lecture Maths	Maths Sciences	Sciences Lecture	Lecture Maths	Maths Sciences	Sciences Lecture

En 2022, la pensée créative a également été évaluée en tant que domaine innovant.

Par ailleurs, les élèves complètent des questionnaires contextuels relatifs notamment à leur situation familiale, à leurs approches à l'égard de l'apprentissage et à leurs environnements d'apprentissage. Les chefs d'établissement sont quant à eux interrogés sur les caractéristiques propres à la structure et au fonctionnement de leur établissement : la direction et la gestion de l'établissement, la politique de formation continue, le climat de l'établissement, les programmes proposés, etc. Des items relatifs au domaine majeur sont introduits dans ces instruments.

Lors des premiers cycles, l'alternance des trois domaines majeurs d'évaluation permettait d'introduire un plus grand nombre de questions, autorisant une analyse fiable de chacun d'entre eux tous les neuf ans tout en rendant compte de leur évolution globale tous les trois ans. Depuis 2015, tout un travail de renforcement des mesures de tendance a été effectué. La précision des mesures s'est améliorée pour les domaines mineurs via l'augmentation du nombre d'items et donc, de la couverture du domaine. Grâce à ces améliorations, il est maintenant possible de calculer à chaque cycle des données de tendances fiables, même pour les domaines mineurs.

Combinées avec les informations recueillies dans les questionnaires contextuels, les épreuves PISA génèrent trois types de résultats :

- des indicateurs de base sur les performances des élèves ;
- des indicateurs dérivés des questionnaires contextuels indiquant dans quelle mesure les performances sont liées à diverses variables démographiques, sociales, économiques et scolaires ;
- des indicateurs de tendance montrant l'évolution des performances, l'évolution de la répartition des élèves dans les niveaux de compétences et l'évolution des relations entre les performances et les variables contextuelles spécifiques aux élèves, aux établissements et aux systèmes.

Pour examiner des tendances, il faut pouvoir garantir la comparabilité du niveau de difficulté des différentes épreuves administrées tous les trois ans. Cette comparabilité est assurée par la présence d'items dits d'ancrage dans chaque discipline évaluée. Ceci implique qu'un nombre élevé d'items demeurent « sous embargo » pour être intégrés à l'identique aux tests des cycles ultérieurs.

1.3. Des élèves de quinze ans où qu'ils soient dans leur parcours scolaire

Dans PISA, les élèves sont évalués à un âge donné — 15 ans — où qu'ils soient dans leur parcours scolaire et non, comme dans les enquêtes de l'IEA, à un niveau d'études déterminé. L'objectif de PISA est de mesurer les compétences de jeunes à l'âge où ils sont susceptibles de poser de premiers choix professionnels dans de nombreux pays, et ce, quelles qu'aient été leurs trajectoires précédentes compte tenu des possibilités offertes dans leur système éducatif (filières, options ou tronc commun).

De ce choix découle une caractéristique particulière du programme PISA : **l'évaluation ne se fonde pas sur les curriculums nationaux** – dont il serait vraisemblablement complexe d'extraire une base commune. **Ce ne sont pas les connaissances et les compétences effectivement enseignées dans les classes qui sont évaluées en tant que telles, mais plutôt la capacité des jeunes à utiliser des compétences** et des informations pour entrer en interaction avec le monde. La perspective adoptée par PISA rejoint ainsi, dans une certaine mesure, les préoccupations qui ont conduit à l'élaboration des **référentiels** de compétences en Fédération Wallonie-Bruxelles.

Tous les élèves de 15 ans sont donc susceptibles d'être touchés par l'enquête, quelles que soient l'année d'études ou la filière d'enseignement fréquentée. Pour l'enquête 2022, il s'agit donc des

élèves nés en 2006. Dans chaque pays, un échantillon de 4 000 à 10 000 élèves est évalué. Pour la Fédération Wallonie-Bruxelles, entité subnationale, **l'enquête de 2022 a concerné 2 913 élèves issus de 103 établissements**. Ces établissements sont sélectionnés selon une procédure d'échantillonnage qui garantit la représentativité des élèves selon les réseaux et les filières. La taille de l'établissement et le taux de redoublement sont aussi contrôlés lors de l'échantillonnage.

Le choix d'évaluer des élèves d'un âge donné plutôt que d'une année d'études donnée n'est pas sans conséquence sur les performances des systèmes éducatifs qui pratiquent abondamment le redoublement, telle la Fédération Wallonie-Bruxelles.

1.4. Des garanties de qualité

Mesurer les performances d'élèves issus d'horizons géographiques, sociaux et culturels diversifiés et garantir la comparabilité des résultats entre pays, langues et cultures constitue un défi de taille, particulièrement pour une édition 2022, marquée par la crise sanitaire mondiale. Cet aspect fondamental est assuré notamment par la collaboration d'un large panel d'experts et de représentants de tous les pays participants.

La comparabilité des résultats internationaux est garantie par l'application de procédures rigoureuses et standardisées, de la conception à la mise en œuvre de l'évaluation et par le contrôle strict de la qualité tout au long du processus :

- des experts de renommée internationale travaillent pendant plusieurs années à la conception de l'épreuve et des représentants chevronnés de chaque pays participant portent un regard critique aux différents stades de l'élaboration ;
- les questions sont traduites et les adaptations nationales sont réalisées par des spécialistes (traducteurs et spécialistes des contenus) qui s'assurent que les termes utilisés dans les questions sont bien ceux qui sont généralement employés dans le système scolaire de chaque pays participant ;
- un essai de terrain de grande ampleur est organisé dans chaque pays un an avant la mise en place de l'épreuve définitive ; ceci permet notamment de sélectionner les questions les plus pertinentes ;
- les épreuves sont administrées par des agents extérieurs à l'établissement, selon des procédures strictes établies au niveau international ; des visites de contrôle de la qualité du déroulement des séances sont organisées (elles sont effectuées par des inspecteurs de l'enseignement en FW-B) ;
- la correction des épreuves est réalisée suivant une procédure rigoureuse et complexe. Les questions ouvertes à réponse construite, produisant un éventail de réponses très large, nécessitent l'intervention de correcteurs expérimentés. Ceux-ci, préalablement formés et longuement entraînés, doivent attribuer un code à chaque réponse sur la base d'un guide de correction extrêmement détaillé. Afin de s'assurer de la fiabilité de ces corrections, des codages successifs indépendants de la même réponse par plusieurs correcteurs sont réalisés et des calculs de cohérence entre les différents correcteurs sont effectués.

Dans l'enquête PISA, les résultats des pays sont estimés à partir d'un échantillon d'écoles et d'élèves. Tout est mis en œuvre pour que le panel d'écoles et d'élèves soit bien représentatif de la population des élèves de 15 ans dans le pays. L'échantillonnage est donc crucial et, ici aussi, des procédures rigoureuses sont mises en place au niveau international pour cette étape de l'enquête. L'échantillonnage s'effectue en deux étapes : premièrement, un échantillonnage des écoles avec une probabilité proportionnelle à leur taille, ensuite, à l'intérieur des écoles, un échantillonnage d'un nombre fixe d'élèves de 15 ans (40). Précisons que l'échantillonnage de PISA est assuré par un organisme international indépendant (WESTAT), qui vérifie que les pays « n'oublie » pas certains types d'écoles et d'élèves, et que l'échantillon couvre bien la totalité de la population des élèves de 15 ans, en vue de garantir la comparabilité des résultats. Les exclusions d'élèves pour des raisons de maîtrise de la langue ou de handicap sévère, par exemple, sont strictement réglementées et contrôlées.

1.5. Un mode d'administration sur support électronique

Au fil des années, la nécessité d'évaluer la maîtrise des compétences sur support électronique s'est progressivement imposée. Notre environnement a en effet complètement intégré les outils électroniques tant dans la vie de tous les jours que sur le lieu du travail et parfois à l'école. PISA, après avoir suivi cette évolution sociétale en proposant des épreuves d'évaluation optionnelles sur ordinateur parallèlement aux épreuves papier lors des cycles 2009 et 2012, a, depuis 2015, adopté la modalité électronique comme support principal² de son programme d'évaluation.

Ce type d'environnement autorise d'autres modalités pour tester les compétences des élèves : ils peuvent par exemple exploiter des simulations ou des tableurs afin de résoudre des problèmes variés. Ces unités dites interactives offrent de nouvelles opportunités pour évaluer les compétences des élèves dans les trois disciplines cibles.

En outre, ce mode d'administration a ouvert des perspectives en matière de test adaptatif : en fonction des réponses données par un élève aux premières unités du test, il est possible de lui proposer des unités mieux adaptées à ses compétences, permettant ainsi d'obtenir une mesure de son niveau d'habileté tout en évitant de le confronter à de nombreuses unités beaucoup trop faciles ou difficiles pour lui.

² Certains pays pratiquent encore l'évaluation PISA sur support exclusivement papier. La plupart d'entre eux ne proposent alors à leurs élèves que les items de tendance en raison de ressources numériques insuffisantes. Toutefois, afin de permettre à ces pays d'alimenter des indicateurs liés à l'objectif de développement durable n°4 (lié à l'accès à une éducation de qualité), il est prévu dans l'avenir de développer de nouveaux items papier-crayon, adaptés à l'évolution des cadres théoriques. Quelques autres pays, dont le niveau des élèves est très faible, ont utilisé les échelles établies dans le cadre de PISA pour le développement.

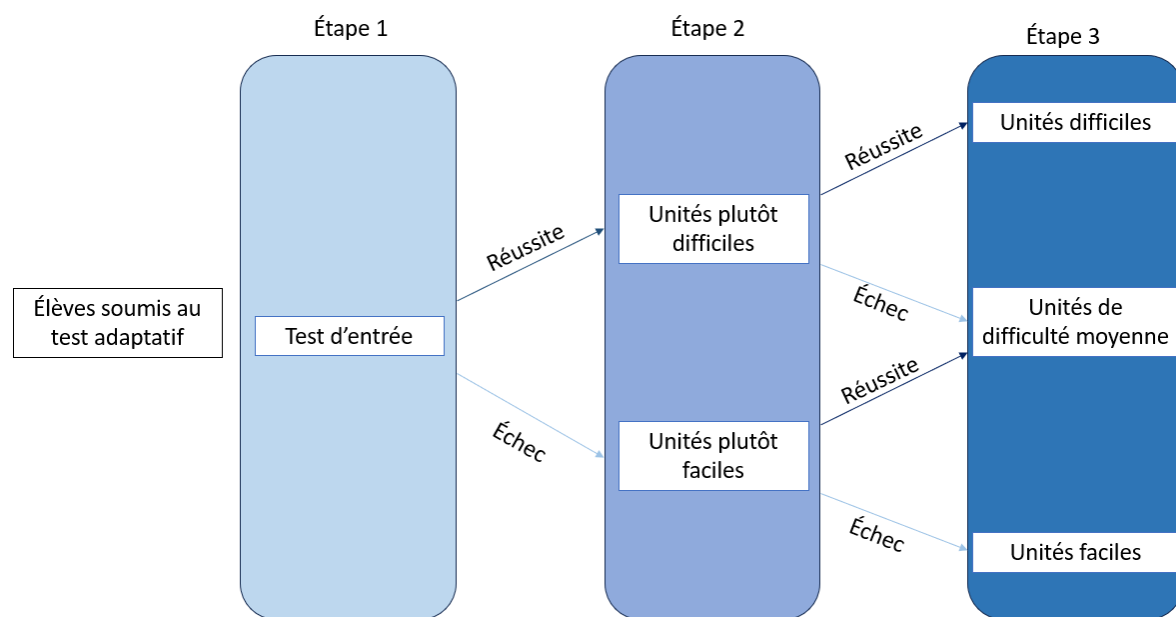
Encadré : Compléments d'information sur le design adaptatif mis en place pour l'évaluation des mathématiques et de la lecture en 2022

L'organisation du test adaptatif dans PISA 2022 vise principalement à augmenter la précision et la validité de la mesure, en cherchant à adapter le mieux possible l'évaluation proposée à chaque élève, en fonction de ses capacités.

Pour y parvenir, les élèves soumis au design adaptatif sont orientés dans le test en fonction d'une estimation de leurs capacités, établie sur la base de leurs réponses aux premières unités (plusieurs questions relatives à un même contexte) du test corrigées automatiquement.

Le dispositif s'organise en 3 étapes. L'étape 1 est constituée de quelques unités de difficulté variée. Vient ensuite l'étape 2, orientée en fonction du score obtenu par chaque élève aux items de l'étape 1 : ainsi, les unités proposées aux élèves à l'étape 2 seront tantôt plutôt difficiles (pour les élèves qui auront bien réussi les questions corrigées automatiquement de l'étape 1) tantôt plus faciles (pour les autres élèves). Enfin, durant l'étape 3, le test s'adapte mieux encore aux capacités des élèves, ces dernières étant à nouveau estimées sur la base des items corrigés aux étapes précédentes : certains auront alors des unités particulièrement difficiles, d'autres auront des unités de difficulté moyenne et d'autres encore, particulièrement faciles.

Le schéma suivant montre les trajectoires des élèves soumis au test adaptatif, en fonction d'une estimation de leurs capacités.



Afin de s'assurer de la validité des mesures établies, un quart des élèves sont testés de manière classique (les unités sont proposées suivant un ordre tout à fait aléatoire). En outre, une proportion d'élèves passant le test adaptatif à l'étape 1 et 2, sera également orientée à l'étape suivante vers une distribution aléatoire des questions.

La structure de l'évaluation PISA en unités qui comptent plusieurs items relatifs à un même stimulus et dont le niveau de difficulté peut varier ne permet pas un design adaptatif au sens strict, où la réponse à un item déterminerait directement le degré de difficulté de l'item qui suit. En outre, ce design adaptatif ne permet pas, au terme de la passation de l'épreuve, de déterminer précisément le niveau de l'élève : en effet, le design adaptatif de l'épreuve s'appuie uniquement sur les items corrigés automatiquement. C'est donc par la suite, après correction de l'ensemble des items, y compris les réponses ouvertes codées par des experts formés spécifiquement, qu'une estimation précise de leur niveau sera possible.

1.6. Les limites de l'édition 2022 de l'enquête PISA : un cycle marqué par la pandémie de COVID-19

PISA évalue les élèves de 15 ans en lecture, mathématiques et sciences tous les trois ans. La dernière évaluation avant la pandémie de COVID-19 a eu lieu en 2018 : la suivante devait donc normalement se dérouler au printemps de 2021. En raison de la pandémie, ce ne fut pas possible de réaliser l'essai de terrain en 2020. C'est donc au printemps 2022 que la récolte de données a eu lieu.

L'édition 2022 de l'enquête PISA ne peut en aucun cas s'envisager comme les éditions précédentes. Tous les résultats, qu'ils soient cognitifs ou non, doivent être analysés et interprétés à la lumière des effets de la pandémie sur l'enseignement, l'apprentissage, le bien-être des élèves et des personnels, notamment. Les comparaisons dans le temps, tout comme les comparaisons internationales doivent être assorties d'une grande prudence.

Certaines données recueillies concernent la manière dont les écoles ont été affectées par la crise sanitaire, permettant de mettre en perspective les évolutions observées dans les différents systèmes éducatifs.

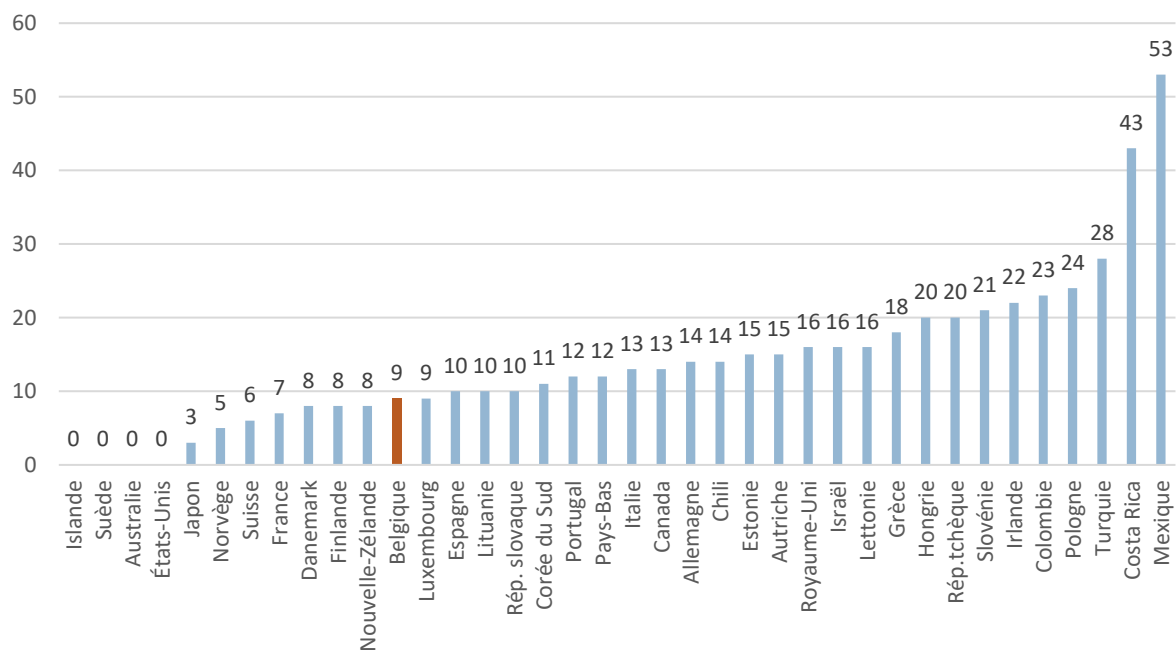
En effet, tous les pays n'ont pas géré de la même manière la crise sanitaire. Les stratégies des différents gouvernements pour faire face au COVID-19 ont été variées, et ont évolué, de manière propre à chaque pays, au fil de la pandémie.

Les périodes durant lesquelles les établissements scolaires ont été fermés (totalement ou partiellement) aux élèves en raison de la pandémie sont très diverses. Certains pays, comme l'Islande ou la Suède, ont décidé dès le début de la pandémie de ne pas suivre la stratégie de confinement strict choisie par leurs voisins européens. En conséquence, les écoles ont très peu fermé dans ces deux systèmes éducatifs (quelques jours seulement en Islande, par exemple), de même qu'en Suisse ou au Japon. À l'inverse, les écoles du Chili, de la Turquie, du Costa Rica, de la Colombie ou encore du Mexique ont dû fermer plusieurs mois, voire une année entière. En Europe, ce sont les pays de l'Est qui ont connu le plus de fermetures d'écoles : la République slovaque, la Hongrie, la Slovaquie, la Pologne et la République tchèque. L'Allemagne et l'Italie ont également décidé plus de périodes de fermetures d'écoles que la Belgique, la France ou les Pays-Bas.

De février 2020 à novembre 2021, l'UNESCO, en collaboration avec les ministères de l'Éducation, a consigné les périodes de fermeture des écoles partout dans le monde, en dissociant les moments durant lesquels toutes les écoles d'un pays étaient fermées en raison du COVID-19 (fermeture totale) des moments durant lesquels des écoles étaient fermées dans certaines régions et/ou pour certaines années d'étude uniquement, et/ou durant lesquels les élèves ne fréquentaient que partiellement leur établissement scolaire, dans une modalité d'enseignement hybride (fermeture partielle).

La figure 1 illustre le nombre de semaines de fermeture totale des écoles, à l'échelle des différents pays. Les pays de l'OCDE y sont classés par durée croissante de fermeture totale des

écoles. Lorsque ce nombre de semaines est identique pour plusieurs pays, ils sont classés en fonction du nombre de semaines de fermeture totale et partielle des écoles.

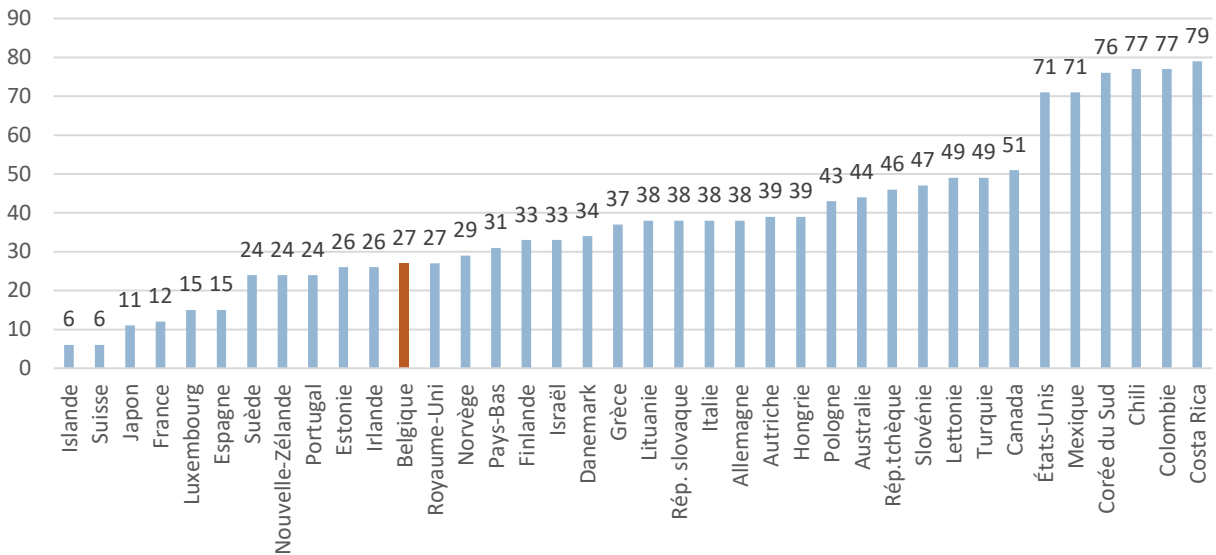


Données UNESCO. Figure aSPe ULiège

Figure 1 - Nombre de semaines de fermeture totale des écoles, de février 2020 à novembre 2021

Pour l'UNESCO, les neuf semaines de fermeture totale des écoles belges correspondent à deux périodes de fermeture généralisée des écoles : lors du premier confinement (de mars à mai 2020) et lors des congés prolongés au cours de l'année scolaire 2020-2021.

Dans cette même figure, on observe que l'Islande, la Suède, l'Australie et les États-Unis n'ont pas connu, à l'échelle du pays, de fermeture généralisée de leurs établissements scolaires. La figure 2, qui illustre le nombre de semaines de fermeture partielle des écoles, permet de nuancer ces données : en effet, si l'Islande et la Suède ont effectivement assez peu limité l'accès de leurs établissements scolaires aux élèves, on voit que l'Australie, et plus encore les États-Unis, ont eu recours, de manière importante, à des fermetures dites partielles de leurs établissements scolaires. La réalité géographique de ces deux pays très étendus explique le fait que les fermetures des écoles dans les différents états et territoires n'aient pas été décidées de manière simultanée.

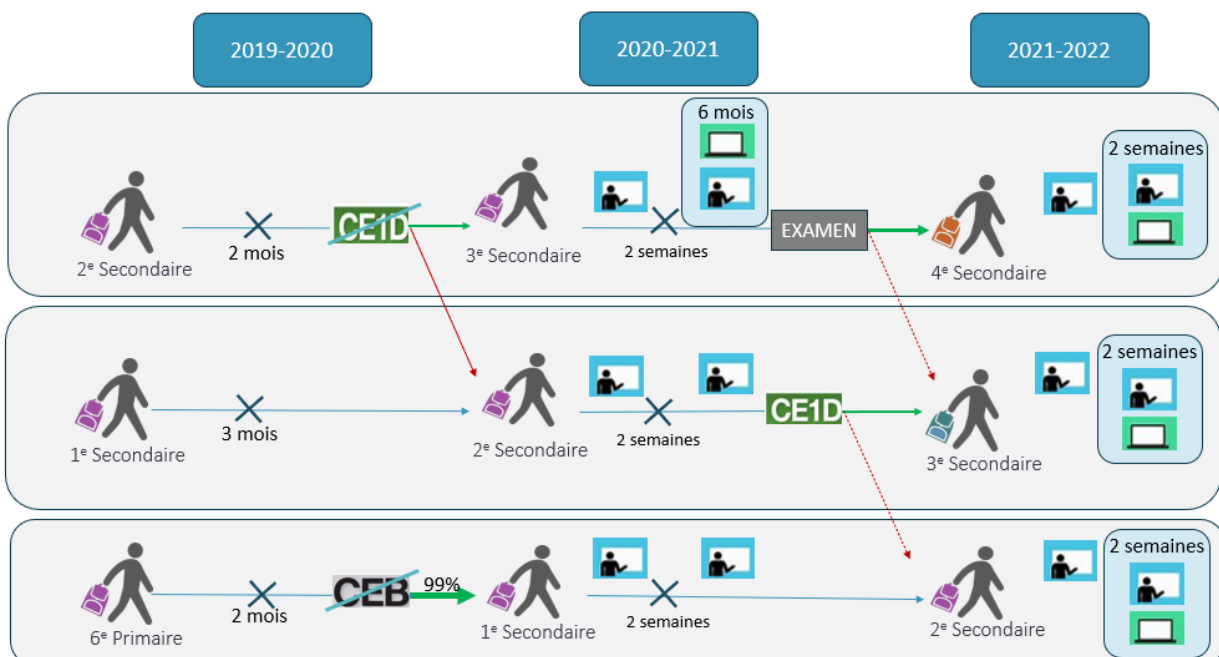


Données UNESCO. Figure aSPe Uliège

Figure 2 - Nombre de semaines de fermeture totale et partielle des écoles, de février 2020 à novembre 2021

En Belgique, les 27 semaines de fermeture totale et partielle des écoles sont la somme des 9 semaines de fermeture totale et de 18 semaines de fermeture partielle ayant pris place d’une part à la fin de l’année scolaire 2019-2020, lors du retour des élèves de 6^e primaire et de 6^e et 7^e secondaires dans un premier temps, puis des élèves de 1^{re} et 2^e primaires et de 2^e secondaire, et d’autre part durant l’année scolaire 2020-2021, lors du passage à l’enseignement hybride pour les élèves à partir de la 3^e année secondaire.

Il faut également noter que des fermetures d’école ont encore été mises en place au-delà du recueil de données par l’UNESCO ; c’est le cas en Belgique, où les écoles secondaires ont basculé une dernière fois en mode hybride (fermeture partielle) en décembre 2021, jusqu’aux vacances d’hiver, comme l’illustrent la figure et l’encart suivants.



Mesures prises dans l'enseignement en FW-B lors de la crise sanitaire

En FW-B, les élèves qui ont participé à l'enquête PISA 2022 ont subi, comme tant d'autres, une perturbation importante de leur scolarité. Voici un récapitulatif des décisions prises par la FW-B concernant la fermeture des écoles dans l'enseignement secondaire.

- Le lundi 16 mars 2020, tous les établissements scolaires de la FW-B ferment leurs portes aux élèves. Du travail peut être assigné aux élèves, mais aucun nouvel apprentissage ne peut être abordé. Les écoles resteront totalement fermées durant deux mois.
- Le 18 mai 2020, les élèves de 6^e primaire et de 6^e et 7^e secondaires sont invités à revenir à l'école. Tous ne répondront pas à l'appel.
- Le 25 mai 2020, les établissements peuvent décider d'organiser des cours en présentiel pour les élèves de 1^{re} et 2^e primaires et pour les élèves de 2^e secondaire. Cette mesure est adaptable par les établissements et ne concerne pas forcément tous les jours de la semaine. L'année scolaire se termine sans que les élèves des autres niveaux d'enseignement aient eu l'occasion de revenir à l'école. Les évaluations externes certificatives (CEB, CE1D, CESS) sont annulées ; c'est au Conseil de classe de décider des éventuels redoublements ou orientations des élèves. Les redoublements chutent de moitié. À la rentrée 2020, on constatera également moins d'inscriptions dans l'enseignement qualifiant et moins de changements d'école.
- Le 1^{er} septembre 2020, toutes les écoles de l'enseignement obligatoire rouvrent leurs portes à tous les élèves. Le port du masque est obligatoire dans l'enseignement secondaire.
- Le mercredi 28 octobre 2020, soit quelques jours avant le début des congés d'automne, les écoles secondaires ferment à nouveau : durant trois jours, l'enseignement se donnera en distanciel. Les congés d'automne, d'une durée initiale d'une semaine, seront prolongés d'une semaine, soit jusqu'au 16 novembre.
- Le lundi 16 novembre 2020, les élèves des 2^e et 3^e degrés du secondaire ne pourront plus fréquenter leur école à plein temps : pour eux, c'est le début de l'enseignement hybride, soit une alternance d'enseignement en présentiel et à distance. La grande majorité (82 %) des élèves de l'échantillon PISA 2022 ont été concernés par cette mesure. Pour ces élèves, cette organisation des apprentissages durera près de six mois.
- En mars 2021, les congés de printemps sont prolongés d'une semaine et débutent ainsi une semaine plus tôt que prévu.
- Le lundi 10 mai 2021 marque le retour de l'enseignement en présentiel pour tous les élèves.
- La rentrée 2021-2022 est placée sous le signe du présentiel pour tous les élèves. Cependant, le 6 décembre 2021, l'enseignement hybride est remis provisoirement en application pour toutes les classes du secondaire, jusqu'aux vacances d'hiver. Des examens peuvent cependant avoir lieu en présentiel. Par ailleurs, l'automne et l'hiver 2021-2022 seront marqués par des fermetures de classes et/ou d'écoles, au cas par cas, en fonction du nombre d'élèves testés positifs au COVID-19.
- L'année scolaire 2022-2023 marquera enfin un retour à la normale dans les établissements de la FW-B.

2. DOMAINE MAJEUR EN 2022 : LA CULTURE MATHÉMATIQUE

La volonté d'évaluer les compétences essentielles pour participer pleinement à la vie de nos sociétés modernes se traduit, dans le domaine des mathématiques, par une évaluation qui fait la part belle à la résolution de problèmes que les jeunes sont susceptibles de rencontrer dans la « vie réelle ».

Ce ne sont donc pas les mathématiques en tant que telles qui sont au cœur de l'évaluation, mais plutôt la culture mathématique : elle se définit comme l'aptitude d'un individu à raisonner de façon mathématique, à formuler, à employer et à interpréter les mathématiques pour résoudre les problèmes dans un éventail de contextes. La culture mathématique implique donc des concepts, des procédures et des outils travaillés dans les cours de mathématiques, mais ces derniers ne sont pas questionnés pour eux-mêmes. L'objectif est d'appréhender la connaissance qu'ont nos jeunes du rôle que ces concepts, procédures et outils peuvent jouer dans le monde et d'analyser leurs capacités à les utiliser dans la vie citoyenne, dans l'optique de porter des jugements et de prendre des décisions en toute connaissance de cause.

2.1. La définition et l'organisation du domaine

Le cadre de référence de la culture mathématique selon PISA englobe trois composantes interdépendantes : les processus, les contenus et les contextes.

Les **processus** décrivent ce que font les élèves pour résoudre le problème, ainsi que les capacités qui sous-tendent ces processus. Ils sont au nombre de quatre : raisonner, formuler, employer et interpréter

Les **contenus** sont ceux qui pourraient être utilisés pour répondre aux questions. Ils sont organisés en quatre thématiques : quantité, incertitude et données, variations et relations et enfin, espace et forme.

Les **contextes** correspondent aux situations dans lesquelles les questions s'inscrivent : certaines questions touchent à des contenus de la vie courante pour un jeune de 15 ans, d'autres relèvent du monde professionnel, de la société en général ou de thématiques scientifiques.

Cette approche peut être schématisée de la manière suivante.

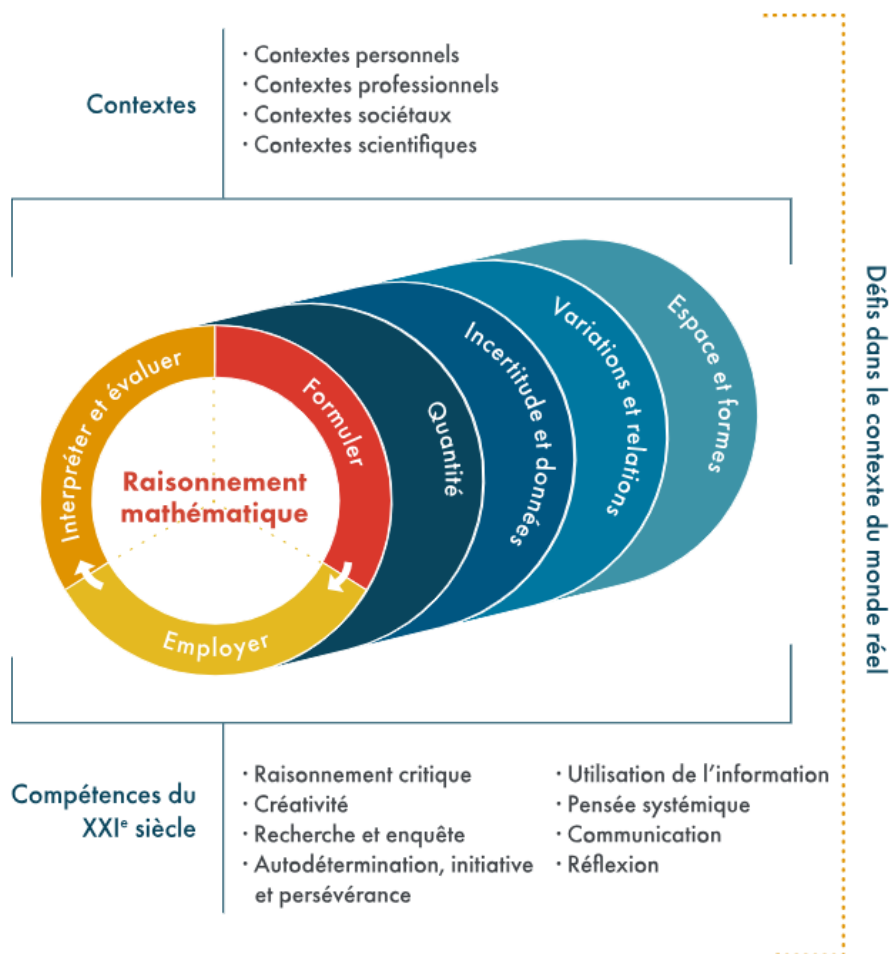


Figure 3 – Modélisation de la culture mathématique

Les processus

- « *Raisonnement mathématiquement* » met en valeur la pensée mathématique, c'est-à-dire la capacité d'utiliser des concepts ou des outils mathématiques pour conceptualiser mathématiquement un problème et dégager des solutions permettant de le résoudre. Face à un problème, il s'agit tout d'abord de reconnaître le (ou les) concept(s) mathématique(s) en jeu dans la situation. Mais ce n'est pas tout, une fois le problème résolu, le raisonnement mathématique amène à développer des arguments pour justifier la pertinence des étapes de résolution d'un problème.
- « *Formuler mathématiquement des situations* » permet de structurer sous forme mathématique un problème énoncé dans un contexte particulier. En d'autres termes, il s'agit d'établir des liens entre le contexte du problème et les outils mathématiques, en vue de dégager et d'organiser les données fournies dans l'énoncé sous une forme qui permettra un traitement mathématique.
- « *Employer des concepts, faits et procédures mathématiques* » renvoie à la capacité des individus à appliquer des concepts, des faits, des procédures mathématiques en vue de dégager une solution mathématique. Ce processus s'intéresse donc aux aspects plus techniques des tâches à résoudre : il s'agira par exemple d'utiliser des outils

mathématiques, dont notamment des applications technologiques, pour faciliter la recherche de solutions. Ces tâches impliquent par exemple de résoudre une équation ou d'utiliser un tableur pour trier des données par ordre croissant.

- « *Interpréter, appliquer et évaluer des résultats mathématiques* » vise à replacer cette solution mathématique dans le contexte du problème en vue de déterminer si les résultats sont plausibles et appropriés à la situation étudiée.

Les contenus

Plutôt que de s'attacher à un découpage scolaire des contenus, tel qu'on peut le trouver par exemple dans les référentiels de compétences en mathématiques, le cadre de référence de PISA envisage une approche dite phénoménologique des contenus mathématiques : les phénomènes (c'est-à-dire les situations, les contextes qui vont permettre de mobiliser des mathématiques) sont premiers et les concepts et les théories mathématiques sont choisis en fonction des phénomènes à traiter. En d'autres termes, c'est au départ d'une analyse de situations rencontrées dans la vie réelle que l'on va définir les contenus mathématiques à investiguer.

- *Les variations et relations* englobent tous les types de changements que l'on peut rencontrer dans la réalité. Cela concerne aussi bien les changements continus, que ceux qui procèdent par sauts (telle l'évolution au cours d'une journée du nombre de voyageurs d'une ligne d'autobus : chaque arrêt correspond à un saut). D'un point de vue mathématique, la modélisation de ces changements peut impliquer des fonctions, des équations, ainsi que des représentations graphiques et symboliques décrivant des phénomènes de croissance : cela ne signifie pas que les élèves doivent avoir étudié de façon formelle la fonction exponentielle par exemple, mais bien qu'ils soient capables de reconnaître que la croissance n'est pas toujours linéaire et que la croissance non linéaire a des implications profondes sur la façon dont nous comprenons certaines situations.
- *L'espace et formes* fait référence aux objets et aux phénomènes que l'on rencontre dans notre environnement. La géométrie est évidemment la discipline mathématique de référence de cette catégorie, mais elle n'est pas ici questionnée comme une théorie formelle et abstraite, dans laquelle la démonstration tiendrait une place privilégiée. Sont plutôt abordées la visualisation dans l'espace et les mesures : il s'agit par exemple de comprendre la notion de perspective, de créer ou de lire des cartes, de transformer des formes avec ou sans aide technologique.
- *La quantité* regroupe des situations où il s'agit d'attribuer des nombres et des mesures aux phénomènes observés. Sont donc concernés ici le dénombrement, le calcul et, en particulier le calcul mental, le mesurage, la question des ordres de grandeur, etc. Le sens des nombres ainsi que les différentes représentations des nombres sont des éléments clés de cette catégorie.
- *L'incertitude et données* concerne enfin des phénomènes dont on ne peut pas prédire l'issue de façon certaine. Ces phénomènes, très nombreux, prennent une place très importante tant dans l'activité scientifique que dans la vie des sociétés. Le cas qui vient immédiatement à l'esprit est sans doute celui des jeux de hasard, mais de nombreux phénomènes physiques ou sociétaux obéissent à des processus probabilistes dont l'analyse s'appuie sur des données

statistiques. En conséquence, la statistique et les probabilités sont les théories mathématiques de référence de cette catégorie.

Les contextes

Voulant inscrire ses questions d'évaluation non seulement dans le « monde réel », mais aussi dans la vie des élèves, PISA distingue quatre types de contextes dans lesquels les problèmes sont rencontrés, qui sont plus ou moins proches du quotidien :

- *Contexte personnel* : les problèmes classés dans cette catégorie portent sur des activités des individus, de leur famille et de leurs pairs (par exemple la préparation des repas, les achats, les moyens de transport, l'emploi du temps, etc.).
- *Contexte professionnel* : les problèmes se situent dans le monde du travail, toutes classes de travailleurs confondues, des emplois peu qualifiés à ceux qui exercent les plus hautes fonctions (par exemple détermination d'un itinéraire permettant de réduire au maximum le temps de livraison, devis et commande de matériaux, comptabilité et gestion, etc.).
- *Contexte sociétal* : les problèmes se situent dans la communauté locale, nationale ou mondiale (par exemple systèmes électoraux, politiques publiques, démographie, économie, etc.).
- *Contexte scientifique* : les problèmes classés dans cette catégorie traitent de l'application des mathématiques dans le monde naturel et dans des thématiques en rapport avec la science et la technologie (par exemple climat, médecine, génétique, mathématique, etc.).

2.2. Principales évolutions du cadre de référence pour l'évaluation de la culture mathématique en 2022

Outre le fait que l'évaluation est exclusivement sous format numérique favorisant ainsi l'utilisation des technologies (tableur, logiciel de visualisation en 3D...), deux innovations principales apparaissent dans PISA 2022 comparativement aux cycles précédents : tout d'abord l'accent mis sur le raisonnement et ensuite la volonté de décrire les acquis des élèves les moins performants.

Le **raisonnement** apparaît comme une nouvelle catégorie de processus. L'introduction de cette dernière se justifie par les changements récents à large échelle, telles que la numérisation, les nouvelles technologies et la mondialisation de l'économie, qui refondent profondément les mathématiques dont les citoyens doivent disposer pour s'insérer dans la société. Ceux-ci ont de plus en plus besoin de comprendre les concepts mathématiques fondamentaux pour penser de manière logique en vue de résoudre des tâches qui ne peuvent être abordées à l'aide de techniques simples qu'une calculatrice peut aisément réaliser par exemple. Une nouvelle sous-échelle mathématique a donc été développée en 2022 pour mieux mesurer cette dimension. Cela ne signifie pas pour autant que le « raisonnement » n'apparaissait pas dans les cycles précédents de PISA. Toutefois, les questions ciblant cet aspect n'étaient pas regroupées en une dimension distincte des trois autres.

Ensuite, PISA 2022 souhaite **mieux cibler les acquis des jeunes de 15 ans les moins performants**. En ce sens, les six niveaux de performances classiquement envisagés dans PISA ont été élargis : le niveau 1 de performance (c'est-à-dire celui destiné à décrire les acquis des élèves les moins compétents) a ainsi été subdivisé en trois niveaux (1a, 1b et 1c), ce qui permet de mieux décrire les acquis des élèves dont les compétences sont plus ou moins éloignées du niveau 2, niveau considéré comme charnière et que les élèves de 15 ans devraient atteindre pour s'insérer pleinement dans la société.

2.3. Des items aux scores PISA

Les résultats des tests de PISA 2022 sont présentés sur une échelle numérique de points qui permet la comparaison entre les pays et avec les évaluations précédentes de PISA. Les réponses des élèves aux questions sont utilisées pour construire une échelle continue numérique qui rend compte à la fois de la compétence des participants au test et de la difficulté des items.

Des exemples de questions PISA en mathématiques sont disponibles à l'adresse suivante : www.pisa-fw.b.uiliege.be/resultats2022 et dans l'annexe 3 de ce rapport. Pour chacune d'entre elles, le contenu, le contexte et le processus évalué sont indiqués. Des informations relatives à la difficulté telles que le niveau de compétence et le score sur l'échelle PISA sont également précisées.

2.4. La culture mathématique et l'enseignement des mathématiques en FW-B

En ciblant la culture mathématique des jeunes de 15 ans, PISA n'évalue pas les mathématiques en tant que telles, mais plutôt leur utilisation dans des situations variées de la vie réelle. Se pose dès lors la question de savoir la mesure dans laquelle les cours de mathématiques enseignés en FW-B contribuent à développer cette culture mathématique.

La résolution de problèmes est effectivement un élément clé de la formation mathématique des élèves en FW-B, quel que soit le niveau scolaire envisagé. Toutefois, les contenus sur lesquels vont porter les problèmes varient sensiblement d'une année d'étude et, à partir du 2^e degré de l'enseignement secondaire, d'une filière d'enseignement à l'autre. Un groupe d'experts composé d'inspecteurs de mathématiques, de conseillers pédagogiques et d'un représentant de l'administration a comparé les contenus abordés dans l'ensemble des questions de PISA 2012 et PISA 2022 avec les contenus travaillés en F-WB aux différentes étapes clés de la scolarité. Il a conclu qu'environ 80 % des questions proposées dans l'enquête de 2022 relevaient de contenus travaillés principalement au premier degré de l'enseignement secondaire (ou parfois même en primaire). Ce constat rejoint tout à fait celui posé à propos des questions de PISA 2012. Environ 15 % des questions sont abordées chez nous au deuxième degré de l'enseignement général : elles portent souvent sur une utilisation en contexte du théorème de Pythagore ou du théorème de Thalès. Enfin, quelques questions (moins de 5 %) abordent des questions portant sur des contenus relevant du troisième degré de l'enseignement secondaire, toutes filières confondues : il s'agit de questions liées aux probabilités. Cela ne signifie pas que les élèves de 4^e secondaire ne sont pas capables de résoudre des situations probabilistes : ils n'en ont cependant pas encore fait une étude systématique au moment où ils ont passé le test PISA.

Si l'on peut se réjouir que la plupart des contenus abordés dans les épreuves PISA aient été enseignés aux élèves de 15 ans dans leur scolarité antérieure, cela ne veut pas dire que les questions sont simples et qu'un élève de 12 ou 14 ans pourrait y répondre sans difficulté majeure. En effet, la grande majorité des questions PISA sont ancrées dans des contextes peu travaillés dans les cours de mathématiques : problèmes de déforestation, analyse de la position des planètes dans le système solaire, analyse de résultats d'un championnat sportif... En d'autres termes, les contenus mathématiques parfois élémentaires doivent être mobilisés, dans les questions PISA, dans des situations peu travaillées dans les cours de mathématiques : elles apparaissent parfois davantage dans d'autres cours, comme en géographie ou en sciences par exemple. En conséquence, les performances des élèves au test PISA ne peuvent pas directement être mises en perspective avec la qualité des contenus des cours de mathématiques destinés aux élèves de 15 ans. En outre, l'enquête de 2022 fait la part belle aux technologies (tableurs, simulations...). Or actuellement, les élèves sont peu soumis à des évaluations impliquant directement l'utilisation de ce type de technologies à l'école.

Le décroisement des matières scientifiques, le renforcement des compétences de base et l'utilisation plus importante des technologies sont les préoccupations majeures des nouveaux référentiels de compétences du tronc commun, rédigés dans le cadre du Pacte pour un enseignement d'excellence. En ce sens, les constats posés par l'enquête PISA 2022 pourront très certainement éclairer les réflexions sur l'enseignement des disciplines mathématiques et scientifiques dans l'avenir.

3. DOMAINES MINEURS EN 2022 : LA CULTURE SCIENTIFIQUE ET LA LECTURE

3.1. La culture scientifique

Dans le cadre théorique de PISA (OCDE 2016, p. 24), la culture scientifique est définie de la manière suivante :

La culture scientifique renvoie à la capacité des individus de s'engager dans des questions et des idées en rapport avec la science en tant que citoyens réfléchis.

Les individus cultivés sur le plan scientifique sont prêts à s'engager dans des raisonnements sensés à propos de la science et de la technologie et doivent pour ce faire utiliser les compétences spécifiques au domaine scientifique suivants :

- **Expliquer des phénomènes de manière scientifique** : reconnaître, proposer et évaluer des thèses expliquant une série de phénomènes naturels et technologiques.
- **Évaluer et concevoir des recherches scientifiques** : décrire et évaluer des études scientifiques et proposer des moyens de répondre à des questions de manière scientifique.
- **Interpréter des données et des faits de manière scientifique** : analyser et évaluer des données, des thèses et des arguments présentés sous diverses formes et en tirer des conclusions scientifiques appropriées.

Le cadre théorique de PISA établit que la culture scientifique allie compétences scientifiques, connaissances et attitudes. Dans un contexte de la vie courante, l'individu exerce ses compétences scientifiques en mobilisant des connaissances. Ses attitudes et son intérêt à l'égard de la science influenceront la manière de s'engager dans la tâche.

La culture scientifique est ainsi opérationnalisée au travers de quatre composantes.

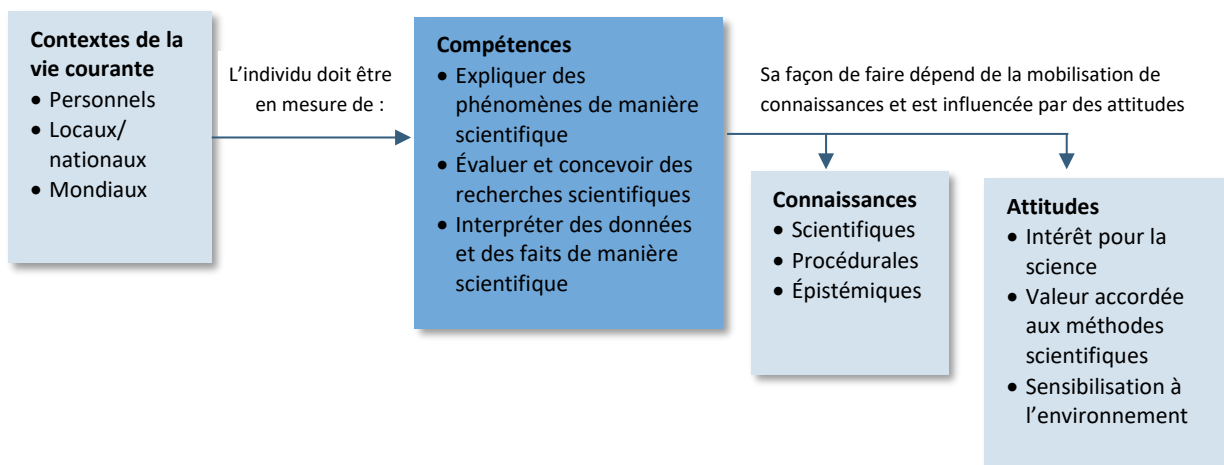


Figure 4 – Modélisation de la culture scientifique

En pratique, dans l'évaluation, chaque question place l'élève dans une situation de la vie courante à caractère scientifique nécessitant la mise en œuvre d'un ensemble de compétences impliquant la mobilisation de connaissances scientifiques, procédurales ou épistémiques, et influencées par les attitudes à l'égard de la science.

3.2. La lecture

Depuis 2018, la lecture en ligne occupe une place centrale dans l'évaluation, à un point tel que toutes les nouvelles unités développées sont des unités de lecture en ligne, comportant les caractéristiques propres aux textes électroniques tels que des outils de navigation entre pages et liens hypertextes. Seules les anciennes unités destinées à assurer le lien avec les cycles précédents sont des textes « traditionnels », statiques (sans lien hypertexte), présentés sur support électronique tout en gardant les caractéristiques de textes papier.

La définition de la lecture/compréhension de l'écrit adoptée pour 2022 est la suivante :

Lire, c'est comprendre, utiliser, évaluer des textes, réfléchir à leur propos, s'engager dans la lecture de textes pour réaliser ses objectifs, développer ses connaissances et son potentiel et prendre une part active dans la société (OCDE, 2019, p. 27³).

La navigation est une composante clé de la lecture en ligne : les lecteurs « construisent » le texte à lire via la navigation. Les lecteurs compétents ont tendance à adopter des stratégies adaptées à la nature des tâches ; ils minimisent leurs visites à des pages non pertinentes et localisent les pages nécessaires de manière efficace (OCDE, 2011).

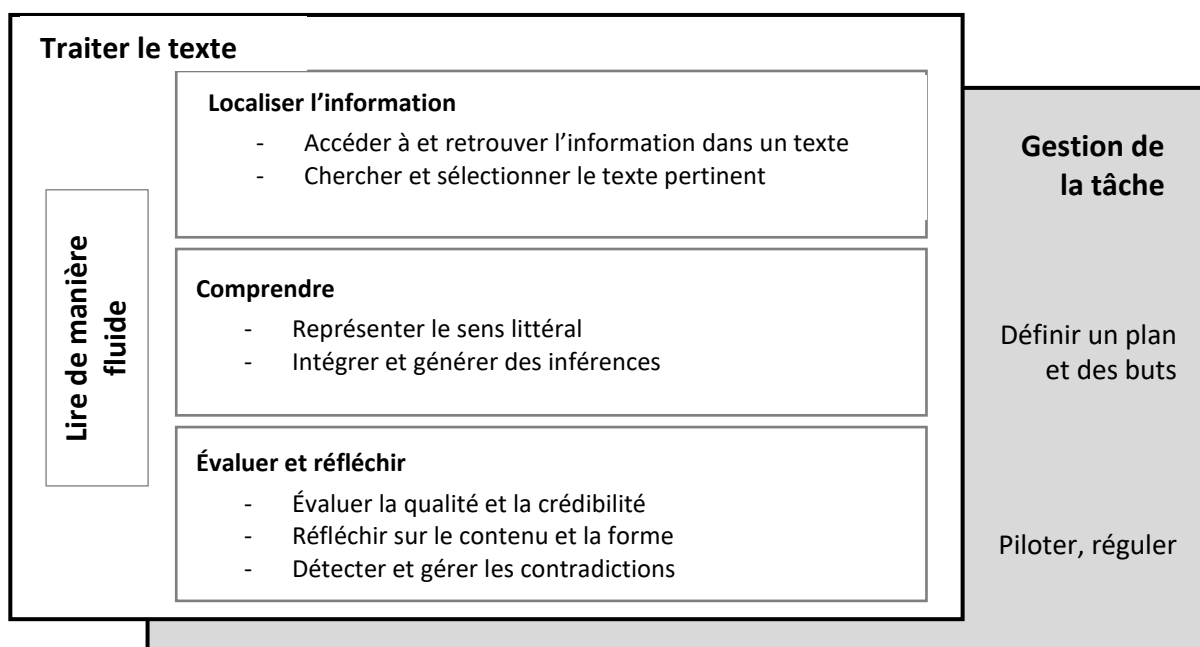


Figure 5 – Modélisation des processus de lecture dans PISA 2022

³ Reading literacy is understanding, using, reflecting on and engaging with written texts, in order to achieve one's goals, to develop one's knowledge and potential, and to participate in society.

Comme indiqué précédemment, les trois grands **processus** (localiser, comprendre, réfléchir et évaluer) correspondent aux trois aspects qui ont toujours été évalués dans PISA ; le processus autrefois appelé « interpréter » a été rebaptisé « comprendre », mais son contenu reste similaire.

Au sein du processus « localiser », une sous-catégorie a été ajoutée : « rechercher et sélectionner des textes pertinents ». Celle-ci correspond aux processus à mettre en œuvre face à des textes électroniques pour effectuer une recherche et parmi les résultats de recherche, sélectionner les plus pertinents ou les plus fiables dans le scénario concerné.

Le processus qui a subi le plus de modifications et de développements depuis 2018 est le processus « Évaluer et réfléchir ». Dans un monde digitalisé, la capacité à faire le tri dans la profusion d'informations non contrôlées sur Internet devient une compétence cruciale, nettement plus importante que dans un monde où les circuits de diffusion de l'information étaient davantage régulés et la qualité de l'information garantie ou labellisée par différents mécanismes (édition, travail journalistique...). Le lecteur qui ne possède pas ce type de compétence critique en 2022 est une proie facile pour toutes les tentatives de fraude ou d'hameçonnage et risque de se faire abuser par les rumeurs, *fake news* et informations non vérifiées qui foisonnent sur Internet. Pour accéder à des informations crédibles, il faut non seulement choisir de visiter les sites les plus « surs », mais aussi être capable de recouper les informations en consultant différentes sources, en s'interrogeant sur le pourquoi d'éventuelles incohérences et en faisant la synthèse ou en tirant les conclusions de cette recherche. Ceci correspond aux deux processus « évaluer la qualité et la crédibilité » et « détecter et gérer des informations contradictoires ».

4. LES DONNÉES CONTEXTUELLES DANS PISA 2022

Fournir des indicateurs sur l'efficacité, l'équité et l'efficience des systèmes éducatifs, établir des repères pour les comparaisons internationales et suivre l'évolution des tendances au fil du temps sont les principaux objectifs du programme PISA. Pour atteindre ces objectifs, l'enquête PISA a besoin non seulement de mesures fiables et valides de la performance cognitive des élèves, mais aussi d'informations sur des aspects non cognitifs, par exemple la motivation des élèves à l'égard des apprentissages, leur situation personnelle (appartenance ethnique et culturelle, milieu socioéconomique), la structure et le fonctionnement des établissements et du système éducatif (politique de formation continue, différenciation verticale et horizontale du système, etc.).

Depuis 2000, les questionnaires contextuels ont pris de plus en plus d'importance⁴. Au-delà des informations qu'ils apportent pour contextualiser les résultats aux épreuves cognitives, ces questionnaires contextuels sont intéressants en soi, car ils rendent compte d'une série d'aspects pertinents pour l'action publique, la pratique professionnelle, la gouvernance et les politiques d'éducation. C'est pourquoi le nombre de thématiques a progressivement augmenté depuis l'enquête PISA 2000 tout en conservant un contenu de base qui permet d'examiner les tendances.

4.1. Cadre de référence pour 2022

Pour PISA 2022, le cadre est organisé en plusieurs modules qui couvrent l'éventail des thématiques touchant aux politiques éducatives et aux questions de recherche qui y sont liées (équité, efficacité des écoles).

Dans cette structure, les deux colonnes de gauche résument la situation des élèves, les caractéristiques de leur famille et de leur parcours scolaire. Les trois colonnes du milieu correspondent aux variables *École* à différents niveaux (gouvernance du système, politiques scolaires, enseignement et apprentissage), tandis que la colonne de droite reprend différents résultats de l'éducation.

La partie supérieure du tableau reprend essentiellement les thématiques spécifiques au domaine majeur d'évaluation (la culture mathématique en 2022), tandis que la partie inférieure regroupe des thématiques générales dont il est établi qu'elles sont importantes pour l'apprentissage et la réussite scolaire.

⁴ Pour une analyse de l'évolution de la prise en compte des informations contextuelles dans PISA, on consultera Lafontaine (2017).

Tableau 2 – Structure modulaire des données contextuelles de PISA 2022

Caractéristiques des élèves			Variables École			Variables non cognitives et métacognitives
Thématiques spécifiques à la culture mathématique		Activités extrascolaires en math.	Qualifications et connaissances professionnelles des enseignants	Pratiques pédagogiques en mathématiques	Temps, opportunités d'apprentissage et programme	Variables spécifiques aux maths : motivation, intérêt, concept de soi, sentiment d'efficacité, anxiété, activation cognitive
			Enseignement et apprentissage			
Thématiques générales	Données démographiques Niveau socioéconomique de l'élève et milieu familial Appartenance ethnique et statut par rapport à l'immigration Langue parlée à la maison	Parcours scolaire	Implication des parents	Climat de l'établissement : relations interpersonnelles, confiance, attentes	Contexte scolaire et ressources	Attitudes et comportements en milieu scolaire Dispositions pour la pensée créative ⁵
			Politiques scolaires			
				Évaluation, examens et responsabilisation	Affectation, sélection et choix	
			Gouvernance			

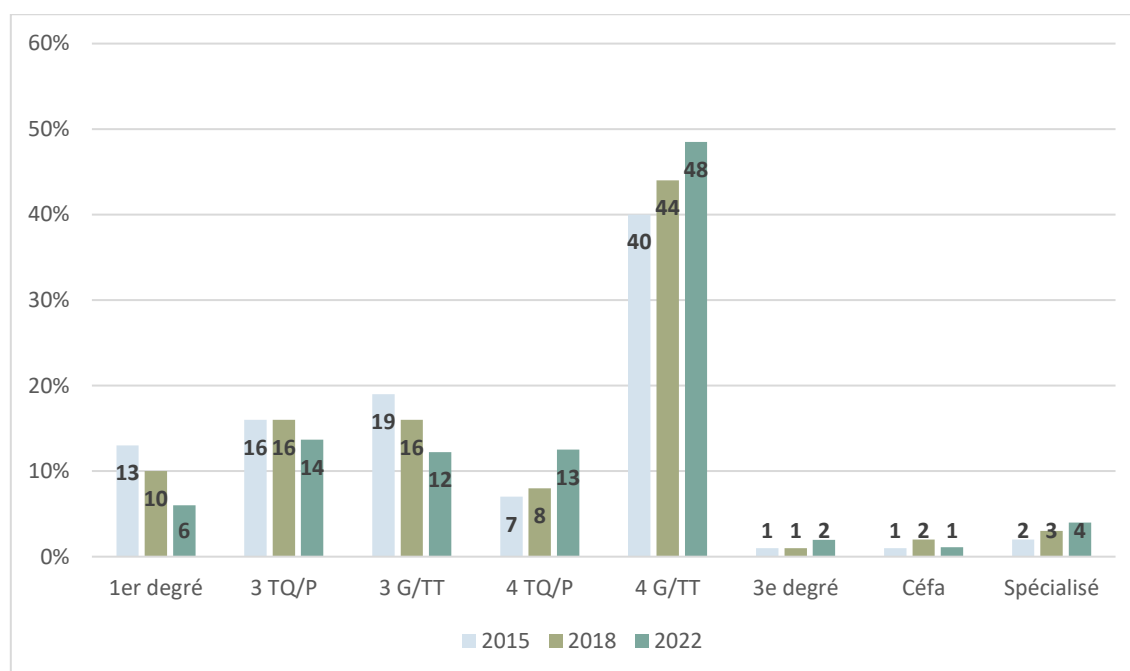
Les variables non cognitives méritent d'être examinées en profondeur, notamment parce que la motivation des élèves en mathématiques, leurs pratiques en mathématiques, leur concept de soi, leur sentiment d'auto-efficacité, l'anxiété par rapport aux mathématiques ou encore leurs connaissances de stratégies métacognitives sont considérés comme étroitement liés aux performances en mathématiques. Au-delà des liens avec les performances, elles présentent aussi un intérêt descriptif en soi. Ainsi pour ne prendre que deux exemples, il est intéressant de pouvoir comparer les attitudes et la motivation des garçons et des filles pour les mathématiques et leur évolution dans le temps, et tout aussi crucial de disposer d'un éclairage sur les pratiques des enseignants soutenant le développement des compétences en mathématiques dans les différents pays participants.

⁵ La pensée créative constitue le domaine dit « innovant » additionnel, mais les résultats ne seront pas diffusés avant mi-2024.

5. CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON PISA 2022

5.1. Les années d'études fréquentées par les jeunes de 15 ans

Une première information d'importance relative à PISA 2022 concerne la répartition des élèves de 15 ans dans les années d'études, filières et types d'enseignement. Chaque échantillon PISA est représentatif du système éducatif au moment de l'évaluation ; toutefois, comme le système éducatif peut évoluer (à la suite de changements démographiques ou de réformes), la répartition des élèves de 15 ans dans les différents segments du système peut se révéler différente d'un cycle à l'autre.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 6 – Répartition des élèves des échantillons PISA 2015, 2018 et 2022 par année et filière d'enseignement en Fédération Wallonie-Bruxelles

La figure 6 met en évidence une répartition dispersée dans diverses années et filières d'études, typique des pays où l'on pratique le redoublement et l'orientation relativement précoce vers des filières différenciées.

On constate que la diminution des proportions d'élèves en retard (3^e année secondaire et 1^{er} degré) amorcée entre 2015 et 2018 se poursuit et a même tendance à s'accroître : -4 % d'élèves de 15 ans encore inscrits dans le 1^{er} degré par rapport à 2018. Par rapport à 2015, le pourcentage d'élèves toujours inscrits dans le 1^{er} degré a diminué de moitié sans que l'on observe une augmentation du pourcentage d'élèves inscrits en 3TQ/P. Au contraire, on observe également une diminution de 6 % des élèves inscrits en 3^e secondaire : -2 % dans les filières de qualification (3TQ/P) et -4 % dans celles de transition (3G/TT).

Parallèlement, et tout à fait logiquement, on note une très importante progression de +9 % des élèves inscrits en 4^e année secondaire (+5 % en qualification et +4 % en transition) ; les élèves à

l'heure (ou avancés) représentaient 48 % de l'échantillon en 2015, ils étaient 55 % en 2018 et ils sont à présent 63 %.

Concernant cette évolution, il faut distinguer l'évolution observée entre 2015 et 2018, qui traduit la volonté du système éducatif de diminuer l'important taux de retard scolaire, d'une évolution plus conjoncturelle liée à la crise sanitaire. En effet, entre 2020 et 2022, soit en période (post) COVID-19, les conseils de classe ont été invités à faire preuve de bienveillance et de clémence. Effectivement, d'après les *Indicateurs de l'enseignement* (2021, p. 10) entre 2019-2020 et 2020-2021, le taux de redoublants dans l'enseignement secondaire a diminué de moitié, passant de 13,7 % à 6,2 %. En outre, l'épreuve externe certificative de fin du premier degré secondaire de 2020 a été supprimée.

Un recul des taux de retard peut aussi être observé dans les deux autres Communautés belges, mais c'est en FW-B que ce recul est le plus marqué (-7,5 %). Si le taux de retard en FW-B reste largement supérieur à celui de la Communauté germanophone et celui de la Flandre, les écarts entre les taux de retard des trois Communautés belges ont tendance à se réduire.

**Tableau 3 – Proportion d'élèves de 15 ans à l'heure
PISA 2018 - 2022, communautés belges et OCDE**

		FW-B	C. fl	C. germ.	OCDE
Pourcentage d'élèves « à l'heure » ⁶	2018	58,9 % _(0,9)	76,8 % _(1,0)	71,6 % _(1,3)	89,4 % _(0,1)
	2022	66,8 % _(0,1)	78,5 % _(1,0)	76,8 % _(1,1)	90,6 % _(0,1)

Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

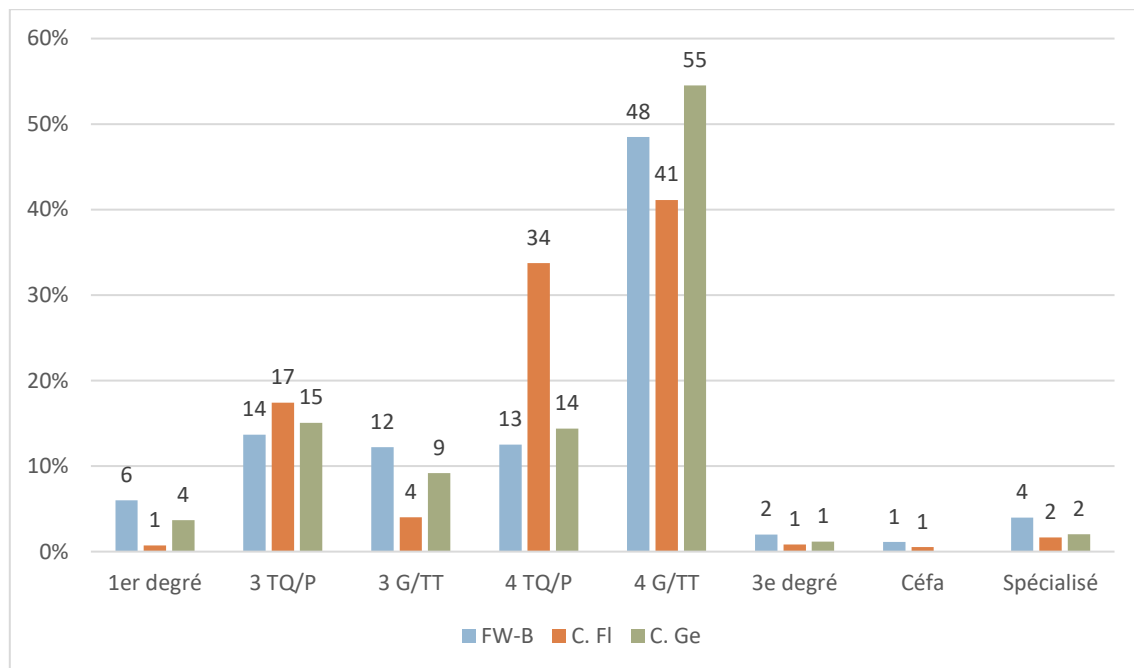
Malgré ce net recul du pourcentage d'élèves en retard, la proportion d'élèves de 15 ans « à l'heure » dans leur parcours scolaire demeure nettement plus réduite en FW-B qu'en moyenne dans les pays de l'OCDE où 90,6 % des élèves sont « à l'heure » contre 66,8 % en FW-B en 2022. La tendance de la FW-B à recourir au redoublement est loin de représenter une pratique courante dans les autres pays et régions. Par exemple, en Islande, en Turquie, en Lituanie, en Lettonie, en Finlande, au Royaume-Uni, en Pologne ou encore au Danemark, quasi tous les élèves de 15 ans fréquentent un même niveau d'études (l'équivalent de notre 4^e année secondaire). Environ la moitié des pays de l'OCDE participant à PISA pratiquent la « promotion automatique » : presque tous les élèves progressent avec leur groupe d'âge sans jamais répéter une année complète.

Entre 2018 et 2022, la majorité des pays de l'OCDE ont vu leurs taux de retard baisser, mais, partant de bien plus bas, les diminutions sont relativement minimes. C'est au Portugal (moins

⁶ Les chiffres qui apparaissent dans ce tableau sont légèrement différents de ceux présentés dans la répartition des élèves de 15 ans dans les années et filières d'enseignement (figure 4) pour une raison simple. Ils sont fondés sur les réponses que donnent les élèves à la question « Avez-vous déjà répété une année scolaire ? » tandis que la figure 4 reprend le pourcentage d'élèves effectivement inscrits dans les différentes années et degrés. Les données de la figure 4 sont plus fiables, mais pour établir une comparaison avec les autres systèmes, nous ne pouvons que nous fonder sur les données comparables disponibles pour les autres systèmes éducatifs, à savoir la réponse à la question posée à l'élève dans le questionnaire.

9 %) et en FW-B que le recul du retard scolaire est le plus important. Le « record » de l'OCDE du retard scolaire revient désormais à la Colombie (39 % d'élèves de 15 ans en retard), la FW-B occupant la seconde place.

Les parcours d'apprentissage des élèves sont également différenciés chez nous alors que dans d'autres pays, tous les élèves de 15 ans suivent un tronc commun. Des différences dans la répartition des élèves de 15 ans dans les années et filières d'enseignement s'observent également entre les trois communautés belges.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

**Figure 7 – Répartition des élèves de l'échantillon par année et filière d'enseignement
Communautés belges – PISA 2022**

En FW-B, 63 % des élèves sont en 4^e (ou en 5^e) et n'ont donc pas connu le redoublement ; une majorité d'élèves (48 %) sont en 4^e dans l'enseignement de transition, seuls 13 % sont dans l'enseignement de qualification. Parmi les élèves qui ont connu le redoublement, on retrouve un peu plus d'élèves en 3^e dans le qualifiant qu'en 3^e transition. La proportion d'élèves à l'heure (en 4^e) est un peu plus importante en Communauté germanophone (69 %) et surtout en Flandre (75 %). Chez nos voisins du nord du pays, les élèves sont manifestement beaucoup moins souvent retenus en 3^e année secondaire de transition ; ils sont plutôt orientés vers une 4^e de qualification sans redoublement. Ainsi, en Flandre, un cinquième des élèves de 15 ans sont en retard scolaire, les autres élèves se répartissant de manière assez équilibrée entre l'enseignement technique et l'enseignement général. En FW-B, un tiers des élèves de 15 ans sont en retard scolaire ; les élèves à l'heure se répartissant dans une proportion ¼ vs ¾ entre l'enseignement qualifiant et l'enseignement de transition.

Ces différences entre les systèmes éducatifs à l'égard des parcours scolaires des élèves (retard scolaire et filières d'enseignement différenciées) sont des paramètres importants dont il faut tenir compte tant dans la comparaison des résultats internationaux que lors de la comparaison des résultats entre communautés belges. En effet, le nombre d'heures allouées aux cours

généraux, les programmes d'enseignement ainsi que les occasions d'avoir acquis un bagage suffisant dépendent largement de ces caractéristiques.

5.2. Le statut par rapport à l'immigration

La FW-B et la Communauté germanophone comptent plus d'élèves d'origine étrangère que la Communauté flamande et que la moyenne des pays de l'OCDE. Toutefois, alors que la FW-B compte davantage d'élèves immigrés de 2^e génération⁷ que d'élèves immigrés de 1^{re} génération, il y a en Communauté flamande, proportionnellement plus d'immigrés de 1^{re} génération. En Communauté germanophone, les élèves nés à l'étranger sont plus de deux fois plus nombreux que les élèves immigrés de 2^e génération. Vu la localisation frontalière de la Communauté germanophone, on peut raisonnablement penser qu'une certaine proportion de ces élèves étrangers sont allemands.

**Tableau 4 – Répartition des élèves de 15 ans selon leur lieu de naissance et celui de leurs parents
PISA 2022, communautés belges et OCDE**

	FW-B	C. flamande	C. germ.	OCDE
Élèves natifs	76,1 % _(2,0)	82,2 % _(1,1)	72,4 % _(1,5)	87,1 % _(0,1)
Élèves immigrés de 2 ^e génération	14,1 % _(1,3)	9,7 % _(0,7)	8,5 % _(1,1)	7,6 % _(0,1)
Élèves immigrés de 1 ^{re} génération	9,8 % _(1,0)	8,2 % _(0,6)	19,2 % _(1,4)	5,4 % _(0,1)

Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Les données sont proches de celles recueillies en 2018 ; on observe toutefois un très léger recul des proportions d'élèves d'origine étrangère en moyenne dans les pays de l'OCDE et une légère augmentation des élèves issus de l'immigration dans les trois communautés belges. La FW-B compte donc plus d'élèves d'origine étrangère que la moyenne des pays de l'OCDE ; elle est avec le Canada, la Suisse, l'Australie, l'Autriche, le Danemark, la Nouvelle-Zélande, l'Allemagne et les États-Unis parmi les pays qui en comptent le plus.

5.3. La langue parlée à la maison

La langue parlée le plus souvent à la maison constitue une information importante pour examiner les résultats des élèves en mathématiques, en sciences et en lecture puisque les tests sont administrés dans la langue d'enseignement, dont la maîtrise est un prérequis, dans PISA comme dans la vie courante.

**Tableau 5 – Répartition des élèves de 15 ans selon la langue parlée le plus souvent à la maison
PISA 2022, communautés belges et OCDE**

⁷ Nous appelons « élève immigré de 2^e génération » un élève né en Belgique et dont les parents sont tous deux nés à l'étranger. Un « élève immigré de 1^{re} génération » désigne un élève né à l'étranger et dont les deux parents sont également nés à l'étranger. Un « élève natif » est un élève dont au moins un des deux parents est né en Belgique.

	FW-B	C. flamande	C. germ.	OCDÉ
Langue du test	81,8 % _(1,5)	78,5 % ₍₁₄₃₎	76,1 % _(1,6)	88,8 % _(0,1)
Autres langues	18,2 % _(1,5)	21,5 % _(1,4)	23,9 % _(1,6)	11,2 % _(0,1)

Données OCDÉ PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

En FW-B et en Flandre, mais surtout en Communauté germanophone, la proportion d'élèves affirmant ne pas parler habituellement la langue du test à la maison est plus élevée qu'en moyenne dans les pays de l'OCDÉ. La situation en Communauté germanophone est assez différente de celle en FW-B : les autres langues habituellement parlées à la maison sont principalement un dialecte allemand (15 %) assez proche de la langue de test ou une autre langue nationale, le français (9 %) ou le néerlandais (2 %). En FW-B, une langue autre que le français est parlée à la maison par 18,2 % des élèves.

6. PRINCIPAUX RÉSULTATS DE PISA 2022

6.1. Aperçu des performances des pays de l'OCDE dans les trois domaines⁸

Le tableau 6 de la page suivante montre les scores des pays de l'OCDE et des trois communautés belges en mathématiques, en sciences et en lecture. Dans les trois disciplines, le résultat moyen de la FW-B ne se différencie pas significativement de celui du groupe de pays apparaissant dans les zones bleutées dans le tableau (10 pays en mathématiques + la C. germanophone, 9 en sciences + C. germanophone, 12 en lecture + C. flamande et C. germanophone).

En mathématiques, 17 pays — auxquels il faut ajouter la Communauté flamande — obtiennent des scores significativement supérieurs et 9 pays obtiennent des scores inférieurs à celui de la FW-B.

En sciences, 19 pays de l'OCDE — auxquels il faut ajouter la Communauté flamande — obtiennent des scores significativement supérieurs et 8 pays obtiennent des scores inférieurs à celui de la FW-B.

En lecture, 15 pays obtiennent des scores significativement supérieurs et 9 pays obtiennent des scores inférieurs à celui de la FW-B.

⁸ Il est important de rappeler la prudence qui est de mise lorsqu'on travaille avec des résultats d'enquêtes. Les résultats des enquêtes PISA sont des estimations réalisées à partir d'échantillons d'élèves et non sur toute la population d'élèves. Par conséquent, il est essentiel, même si l'échantillon est représentatif, de prendre en considération le degré d'incertitude inhérent à ces estimations. Pour plus d'informations à ce sujet, voir l'encart méthodologique en annexe.

**Tableau 6 - Performances globales dans les trois domaines
Pays de l'OCDE et communautés belges – PISA 2022**

MATHÉMATIQUES			SCIENCES			LECTURE		
Pays	Moyenne	err.std	Pays	Moyenne	err.std	Pays	Moyenne	err.std
Japon	536	(2,9)	Japon	547	(2,8)	Irlande	516	(2,3)
Corée	527	(3,9)	Corée	528	(3,6)	Japon	516	(3,2)
Estonie	510	(2,0)	Estonie	526	(2,1)	Corée	515	(3,6)
Suisse	508	(2,1)	Canada	515	(1,9)	Estonie	511	(2,4)
<u>C. flamande</u>	501	(3,0)	Finlande	511	(2,5)	Canada	507	(2,0)
Canada	497	(1,6)	Australie	507	(1,9)	États-Unis	504	(4,3)
Pays-Bas	493	(3,8)	Nv. Zélande	504	(2,2)	Nv. Zélande	501	(2,1)
Irlande	492	(2,0)	Irlande	504	(2,3)	Australie	498	(2,0)
Danemark	489	(1,9)	Suisse	503	(2,2)	Royaume-Uni	494	(2,4)
Royaume-Uni	489	(2,2)	Slovénie	500	(1,4)	Finlande	490	(2,3)
Pologne	489	(2,3)	Royaume-Uni	500	(2,4)	Danemark	489	(2,6)
Autriche	487	(2,3)	États-Unis	499	(4,3)	Pologne	489	(2,7)
Australie	487	(1,8)	Pologne	499	(2,5)	Rép. tchèque	489	(2,2)
Rép. tchèque	487	(2,1)	<u>C. flamande</u>	499	(3,3)	Suède	487	(2,5)
Slovénie	485	(1,2)	Rép. tchèque	498	(2,3)	Suisse	483	(2,3)
Finlande	484	(1,9)	Lettonie	494	(2,3)	<u>C. flamande</u>	483	(3,5)
<u>C. germ.*</u>	483	(5,2)	Danemark	494	(2,5)	Italie	482	(2,7)
Lettonie	483	(2,0)	Suède	494	(2,4)	Autriche	480	(2,7)
Suède	482	(2,1)	Allemagne	492	(3,5)	Allemagne	480	(3,6)
Nv. Zélande	479	(2,0)	Autriche	491	(2,7)	Portugal	477	(2,7)
Lituanie	475	(1,8)	Pays-Bas	488	(4,1)	Norvège	477	(2,5)
Allemagne	475	(3,1)	France	487	(2,7)	OCDE	476	(0,5)
FW-B	474	(3,1)	<u>C. germ.</u>	487	(8,8)	Lettonie	475	(2,5)
France	474	(2,5)	Hongrie	486	(2,7)	FW-B	474	(3,7)
Espagne	473	(1,5)	OCDE	485	(0,4)	Espagne	474	(1,7)
Hongrie	473	(2,5)	Espagne	485	(1,6)	France	474	(3,1)
OCDE	472	(0,4)	Lituanie	484	(2,3)	Israël	474	(3,5)
Portugal	472	(2,4)	Portugal	484	(2,6)	Hongrie	473	(2,8)
Italie	471	(3,1)	FW-B	479	(3,5)	Lituanie	472	(2,2)
Norvège	468	(2,1)	Norvège	478	(2,4)	Slovénie	469	(1,6)
États-Unis	465	(4,0)	Italie	477	(3,2)	<u>C. germ.</u>	467	(9,3)
Rép. slovaque	464	(2,9)	Turquie	476	(1,9)	Pays-Bas	459	(4,3)
Islande	459	(1,6)	Israël	465	(3,4)	Turquie	456	(1,9)
Israël	458	(3,3)	Rép. slovaque	462	(3,0)	Chili	448	(2,6)
Turquie	453	(1,6)	Islande	447	(1,8)	Rép. slovaque	447	(3,1)
Grèce	430	(2,3)	Chili	444	(2,5)	Grèce	438	(2,8)
Chili	412	(2,1)	Grèce	441	(2,8)	Islande	436	(2,1)
Mexique	395	(2,3)	Costa Rica	411	(2,4)	Mexique	415	(2,9)
Costa Rica	385	(1,9)	Colombie	411	(3,3)	Costa Rica	415	(2,7)
Colombie	383	(3,0)	Mexique	410	(2,4)	Colombie	409	(3,8)

Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe Uliège

« * » Le score de la Communauté germanophone en mathématiques n'est pas significativement supérieur à celui de la FW-B bien qu'elle se situe à égalité avec la Lettonie et au-dessus de la Suède. Ceci s'explique par l'erreur standard qui est importante en C. germanophone. (5,2).

En culture mathématique, la moyenne de la FW-B est légèrement supérieure (de 2 points) à celle de l'OCDE. En sciences, le score de la FW-B est inférieur (de 6 points) à la moyenne de l'OCDE et en lecture, il lui est inférieur de 2 points. Ces différences ne sont cependant pas significatives statistiquement. La FW-B a désormais dans les trois domaines des performances qui ne se distinguent pas significativement de la moyenne des pays de l'OCDE qui a, au fil des cycles et de l'arrivée de nouveaux pays membres, connu une évolution à la baisse.

Au niveau de l'OCDE, les scores du trio de pays les plus performants en mathématiques et en sciences en 2022 (Japon, Corée, Estonie) se maintiennent par rapport à 2018, on observe même une amélioration de 9 points en mathématiques et de 17 points en sciences au Japon. En lecture, les résultats des pays les plus performants en 2022 (Irlande, Japon, Corée) sont tantôt stables (Irlande, moins 2 points ; Corée, plus 1 point), tantôt en augmentation (Japon, plus 12 points) entre 2018 et 2022. On notera la chute très importante du score de la Finlande en lecture (moins 30 points), en mathématiques (moins 23 points) et dans une moindre mesure en sciences (moins 11 points).

Certains pays partenaires, non-membres de l'OCDE, en particulier Singapour, Macao et Taipei obtiennent quant à eux des scores nettement plus élevés, entre 550 et 575 selon le domaine.

Notons encore que tous les pays dont le score en mathématiques est supérieur au score moyen des pays de l'OCDE obtiennent aussi un score supérieur à celui de l'OCDE en lecture à l'exception des Pays-Bas, de l'Autriche, de la Slovénie, de la Lettonie et de la Communauté flamande.

6.2. Les niveaux de compétence des élèves en mathématiques

Les moyennes sur l'échelle combinée de mathématiques montrent de manière globale les acquis en culture mathématique à l'âge de 15 ans. Pour un diagnostic plus fin, il convient d'examiner les pourcentages d'élèves qui atteignent les différents niveaux de compétence.

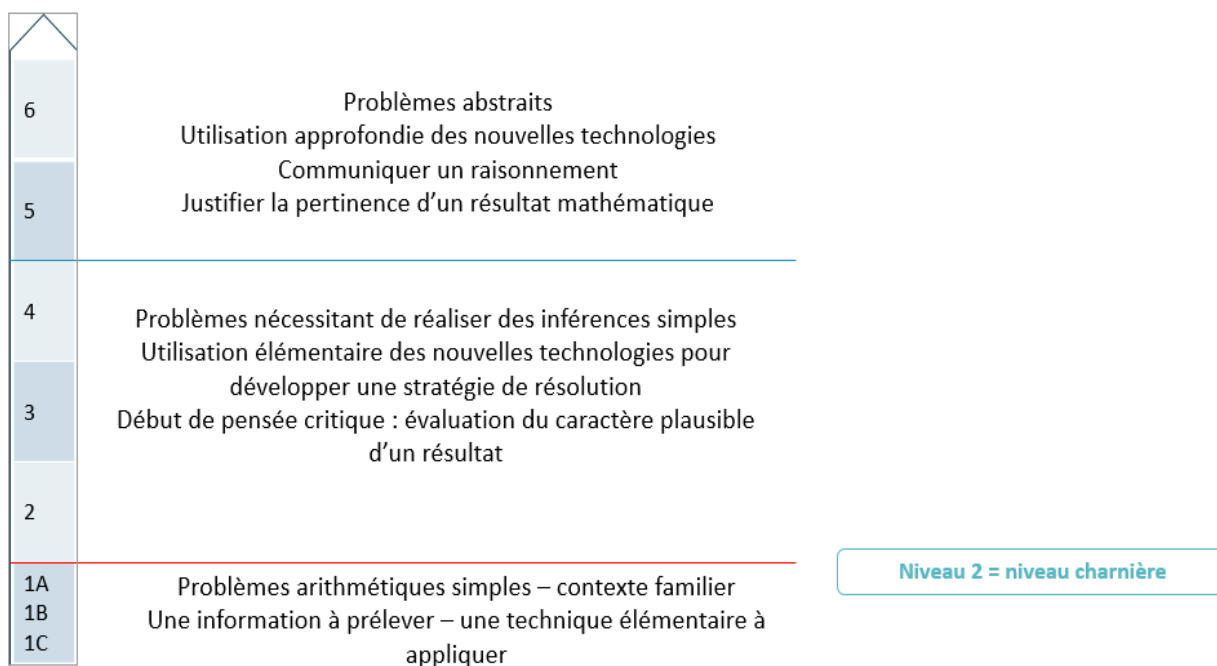
L'échelle de compétence en culture mathématique compte six niveaux, le niveau le plus bas étant subdivisé en 3 sous-niveaux (1a, 1b et 1c) afin d'affiner le diagnostic concernant les élèves dont les compétences sont les plus faibles. Au-delà des scores moyens, ces niveaux de compétence permettent d'appréhender les tâches que les élèves sont capables de réussir à un niveau donné. Ces niveaux sont hiérarchisés et inclusifs, de sorte qu'un élève qui présente des performances caractéristiques d'un niveau est aussi capable de réussir les tâches des niveaux inférieurs. Le niveau 2 est généralement considéré comme le niveau charnière que les élèves de 15 ans devraient atteindre *a minima*.

Dans les niveaux 5 et 6 de l'échelle, on retrouve des **problèmes abstraits**, nécessitant souvent de faire preuve de créativité et de flexibilité dans la recherche de solution : il s'agit par exemple d'utiliser une technique mathématique dans un contexte tout à fait inhabituel. C'est également à ce niveau qu'il s'agit d'utiliser de manière pertinente **des outils technologiques comme des feuilles de calculs ou des simulations informatiques**. Ces niveaux les plus élevés confrontent les élèves à des **situations impliquant un nombre important de données** à sélectionner de manière pertinente, en fonction des questions posées. En plus de résoudre des problèmes, les items de

ces niveaux nécessitent de **communiquer clairement le raisonnement ou d'évaluer la pertinence de résultats mathématiques** dans le contexte du problème à résoudre.

À l'opposé, les items situés sous le niveau 2 nécessitent de **choisir**, parmi une série de 4 propositions, **la réponse correcte à un problème arithmétique simple** intégré dans un contexte familier où toutes les données sont explicitement décrites dans l'énoncé. Plusieurs items situés sous le niveau 2 exigent de **prélever une information explicite d'un tableau de nombres** ou d'effectuer une opération élémentaire impliquant deux nombres entiers positifs. Aucune de ces questions ne nécessite une utilisation, même rudimentaire, des outils technologiques.

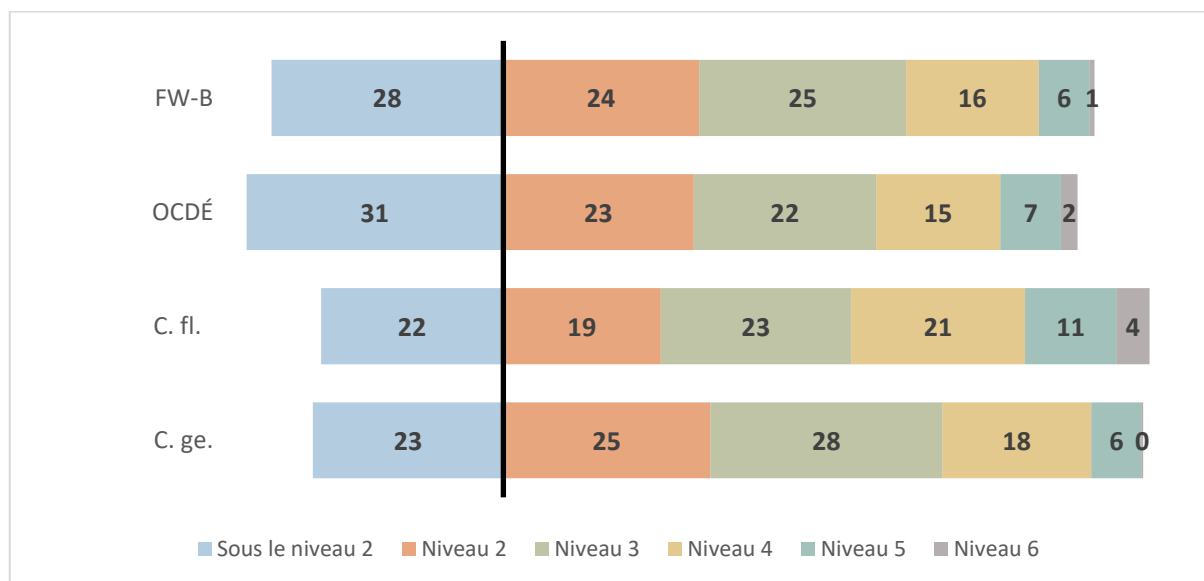
L'information peut être synthétisée comme suit.



Une description détaillée des six niveaux de compétence figure en annexe 2.

Des exemples de questions illustrent le type de tâches que les élèves peuvent réaliser à chacun des niveaux définis ci-dessus et sont disponibles à l'adresse suivante : www.pisa-fwb.uliege.be/resultats2022. Ces exemples figurent également en annexe 3.

La figure 8 ci-après montre la répartition des élèves dans les niveaux de compétence.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 8 – Répartition des élèves dans les niveaux de compétence de l'échelle de mathématiques Communautés belges et OCDE - PISA 2022

En FW-B, la proportion d'élèves très peu performants en mathématiques (sous le seuil du niveau 2) est inférieure de 3 % à celle observée en moyenne dans les pays de l'OCDE (31 %). La proportion d'élèves très performants, capables de réaliser les tâches les plus complexes, est aussi légèrement inférieure à la moyenne dans les pays de l'OCDE : 6,9 % contre 8,7 %.

En Communauté flamande, on compte 22,4 % d'élèves très peu performants et 15 % d'élèves très performants. La situation de la Communauté germanophone est particulière : cette dernière présente proportion d'élèves peu performants une plus faible qu'en FW-B et qu'en moyenne OCDE, mais également un pourcentage d'élèves très performants légèrement inférieur à la FW-B et à la moyenne OCDE, et compte donc une proportion plus importante d'élèves dits « moyens » en mathématiques (niveaux 2 à 4).

6.2.1. Les performances des élèves par processus mathématique et par domaines de contenus

En mathématiques, il est possible d'affiner le diagnostic en analysant les compétences des élèves par processus mathématique et par domaine de contenu.

En matière de processus, le raisonnement met l'accent sur la pensée mathématique, c'est-à-dire la capacité des élèves à reconnaître le(s) concept(s) mathématique(s) en jeu dans la situation, et à développer des arguments pour justifier la pertinence des étapes de résolution de problèmes. Le raisonnement constituant une dimension en soi en 2022, il apparaît que les élèves de la FW-B ont des résultats tout à fait comparables à ceux que l'on observe en moyenne dans les pays de l'OCDE. En ce qui concerne les autres processus, on observe une certaine hiérarchie : les élèves

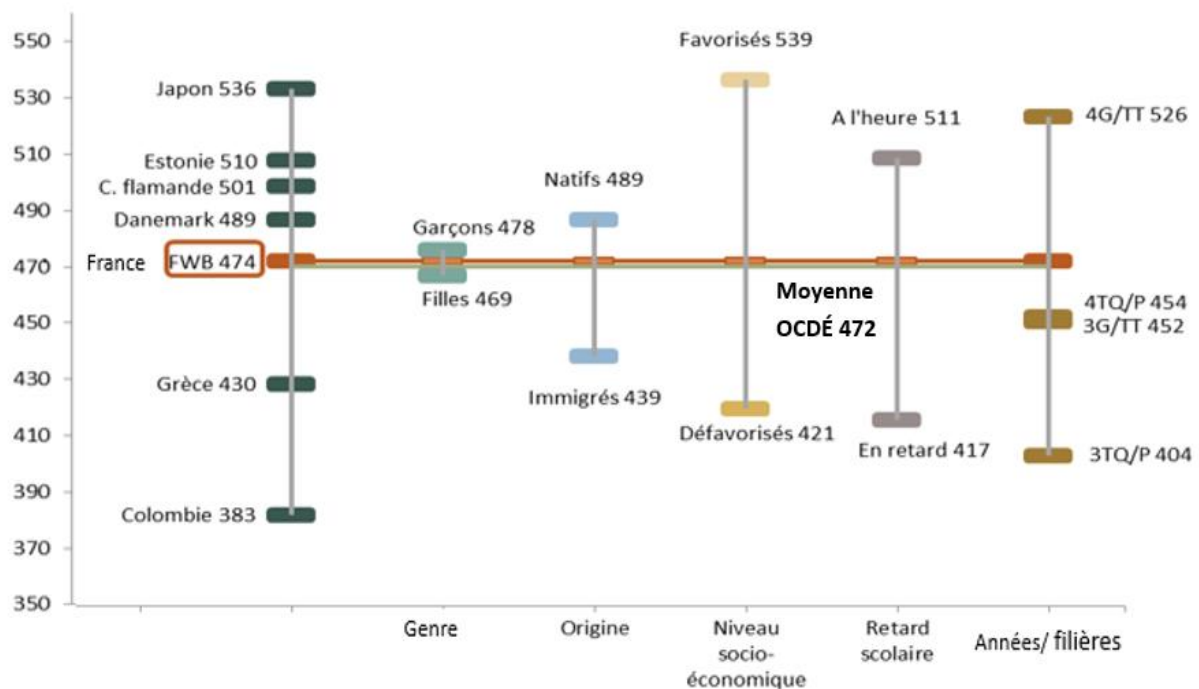
de la FW-B ont plus de facilité lorsqu'il s'agit d'interpréter ou d'évaluer un résultat mathématique (en le situant dans le contexte de la situation à résoudre) que lorsqu'il s'agit d'utiliser des techniques mathématiques. Enfin, ils s'avèrent un peu plus démunis lorsqu'il s'agit de formuler un énoncé en langage mathématique. Cette difficulté un peu plus grande liée à la formulation en langage mathématique était déjà pointée en 2012.

En matière de contenu, peu de différences apparaissent : les scores des élèves pour les questions portant sur la quantité sont comparables à ceux observés pour les variations et relations ou pour l'espace et les formes. Le contenu « Incertitude et données » obtient un score très légèrement supérieur aux scores des autres contenus, mais cette différence n'est pas significative. On pourrait s'étonner de cette tendance, car certaines questions intégrées dans le contenu « incertitude et données » portent sur la probabilité, qui est une thématique approfondie en FW-B au troisième degré de l'enseignement secondaire. Cela s'explique probablement par le fait que très souvent, les notions probabilistes formelles ne doivent pas être mobilisées pour répondre à ces questions.

Des informations plus précises sur les résultats en matière de processus et de contenus sont disponibles dans l'annexe 4.

6.3. Différences de performances dans PISA 2022 en fonction de certaines caractéristiques des élèves

La figure 9 représente graphiquement les différences de scores moyens entre diverses catégories d'élèves, en regard des résultats de quelques systèmes éducatifs. Ce schéma permet d'une part de comparer l'ampleur relative des différences en fonction des caractéristiques personnelles (genre, lieu de naissance, statut socioéconomique) et scolaires (retard et filière) des élèves, d'autre part de constater à quel point les différences à l'intérieur de la FW-B approchent en ampleur celles constatées entre les pays. Cette manière d'envisager les différences permet par ailleurs de relativiser l'importance parfois excessive accordée aux classements des pays.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 9 - Différences de scores moyens en mathématiques entre différentes catégories d'élèves PISA 2022

L'écart entre les filles et les garçons est relativement réduit dans le domaine des mathématiques (9 points à l'avantage des garçons), cette différence atteint 28 points à l'avantage des filles en lecture. La figure 9 met en évidence le caractère relativement peu élevé de l'écart en mathématiques en fonction du genre alors qu'il atteint 49 points lorsque l'on s'intéresse au statut de natif ou d'immigré et s'élève à 118 points lorsque l'on compare les 25 % d'élèves les plus favorisés aux 25 % les plus défavorisés. Des écarts très importants sont également observés selon le parcours scolaire : 94 points séparent les élèves à l'heure (ou avancés) des élèves en retard et 122 points séparent les élèves inscrits en 4^e année de l'enseignement de transition (G/TT) de ceux qui fréquentent une 3^e année de qualification (TQ/P). Notons qu'en 2022, 50 % des élèves de 15 ans sont à l'heure et dans l'enseignement de transition (catégorie 4G/TT). Leurs performances moyennes sont à la hauteur des pays de l'OCDE les plus performants.

Selon les estimations de l'OCDE, une tranche de scores d'environ 20 points correspond aux acquis d'une année scolaire, en moyenne. Dans le cas de la Belgique, cette valeur serait de 30-35 points

(voir encadré plus haut). Si on suit cette estimation, l'écart en fonction de l'origine socioéconomique serait de l'ordre de quatre années de scolarité, l'écart en fonction du retard scolaire d'environ trois années de scolarité. S'il est tentant d'utiliser cette correspondance pour convertir en années scolaires toutes les différences observées. Il s'agit toutefois d'une utilisation tout à fait abusive de ces informations, car en procédant de la sorte, on extrapole un effet moyen observé à propos d'une seule année scolaire pour des élèves de 15 ans à un effet cumulatif de plusieurs années scolaires pour des groupes particuliers d'élèves (Avvisati & Givord, 2021b).

Encadré : de combien de points sur l'échelle PISA les élèves de 15 ans progressent-ils en un an de scolarité ?

Deux publications récentes menées par des analystes de l'OCDE (Avvisati & Givord, 2021a ; Avvisati & Givord, 2021b) ont tenté d'estimer les gains d'apprentissage en un an des élèves en utilisant les bases de données PISA de 2018 et de cycles antérieurs de 18 pays et économies. Pour ce faire, deux approches ont été utilisées. D'une part, en étudiant les deux systèmes éducatifs qui ont changé entre deux cycles le moment où se déroule le test. D'autre part, en étudiant les performances des élèves âgés de 15 à 16 ans (population cible de PISA) selon leur mois de naissance.

Ces études montrent qu'à l'âge de 15 ans environ, les scores des élèves augmentent en moyenne d'environ un cinquième d'écart-type en un an, soit 20 points de score dans PISA (Avvisati, 2021). L'étude met en évidence d'importantes variations selon le pays : ainsi, en mathématiques, les scores des élèves en Suisse augmentent en un an trois fois plus qu'à Taiwan ou en Biélorussie (Avvisati & Givord, 2023). Par ailleurs, les gains en un an sont significativement plus importants dans les pays les plus riches.

La Belgique ne fait malheureusement pas partie des pays retenus pour ces études. Étant donné les amples variations par pays et le fait que les gains sont plus substantiels dans les pays les plus riches – notamment les pays européens, nous avons estimé plus adéquat, dans ce rapport, de considérer que le gain en un an équivaut à 30-35 points, plutôt que d'utiliser la moyenne de 20 points établie sur une liste de 18 pays qui comporte nombre de pays non-membres de l'OCDE.

À titre de comparaison, les gains en mathématiques observés en un an en Allemagne sont de 34 points, au Luxembourg de 31 points et en Suisse, de 36 points. Les gains y sont de même ampleur dans les trois domaines de PISA. Ces trois systèmes éducatifs sont pris comme référence, non seulement parce qu'ils sont voisins de la Belgique, mais aussi parce qu'ils présentent des ressemblances structurelles. Les filières y sont relativement précoces et surtout les taux de retard à 15 ans y sont relativement élevés.

6.3.1. Les différences de performances en mathématiques selon le genre

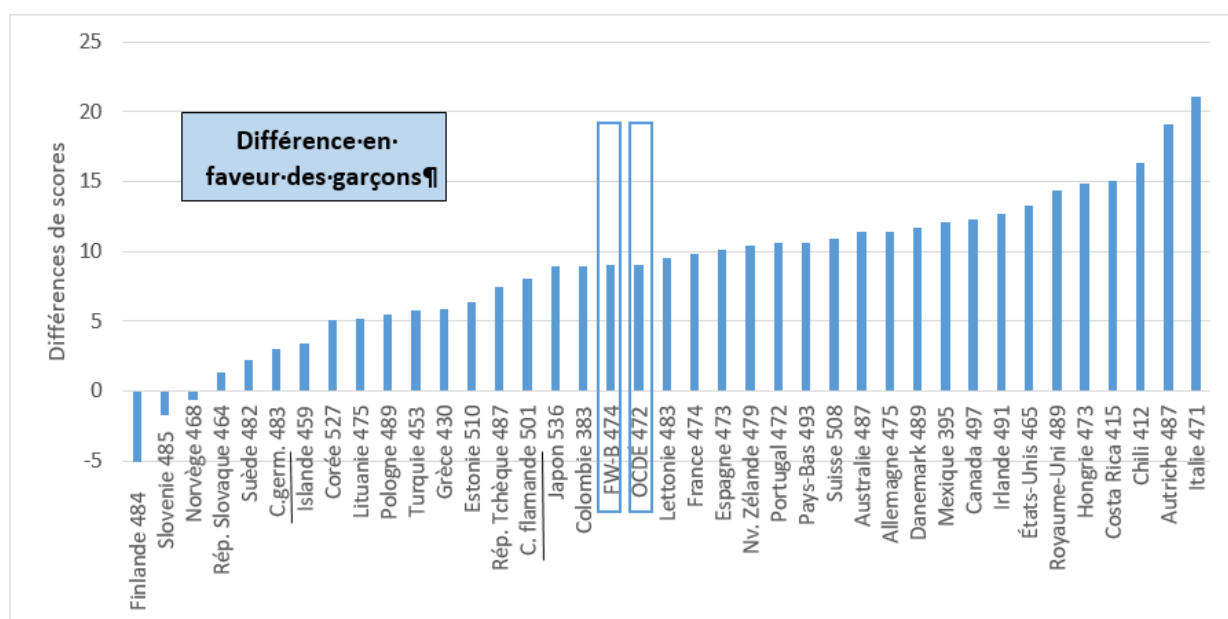
La différence selon le genre en mathématiques, classiquement à l'avantage des garçons, est tout à fait comparable à celle observée en moyenne dans les pays de l'OCDE. Cette différence est toutefois nettement moins marquée que celle observée en lecture (28 points à l'avantage des filles). En sciences, la différence de score selon le genre est de 4 points à l'avantage des garçons. Le tableau 7 présente les scores des filles et des garçons, en moyenne pour la FW-B et pour l'OCDE.

**Tableau 7 - Performances en mathématiques, selon le genre
FW-B et OCDÉ - PISA 2022**

FW-B		OCDÉ	
Filles	Garçons	Filles	Garçons
469 _(4,1)	478 _(5,0)	468 _(0,4)	477 _(0,5)

Données OCDÉ PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

En FW-B, la moyenne des filles est de 469, celle des garçons est de 478. La différence entre les filles et les garçons s'élève donc à 9 points, en faveur des garçons, elle est également de 9 points pour la moyenne des pays de l'OCDÉ.

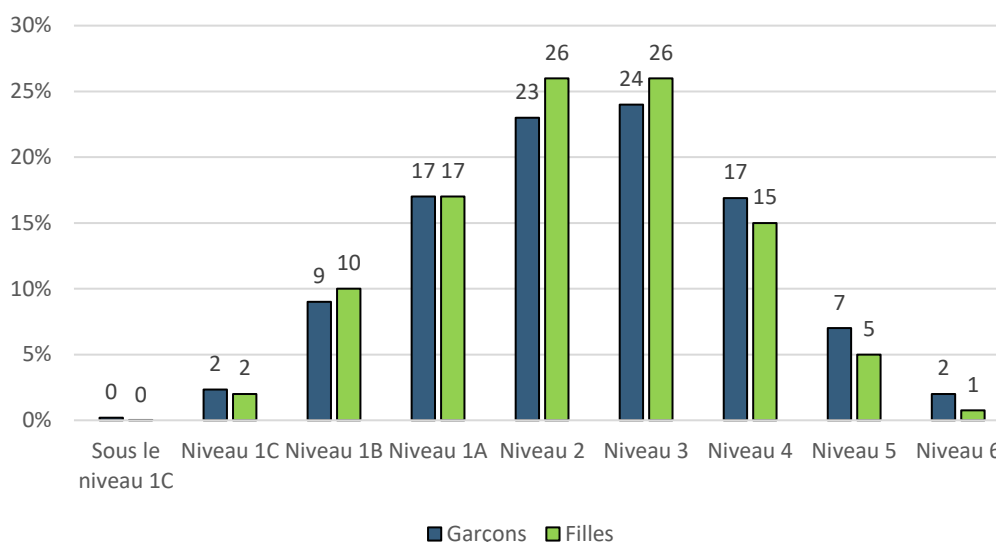


Données OCDÉ PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

**Figure 10 – Différences selon le genre en mathématiques
Pays de l'OCDÉ - PISA 2022**

Dans la quasi-totalité des pays de l'OCDÉ, la différence de score en mathématiques selon le genre est en faveur des garçons. Notons tout de même que dans trois pays (Finlande, Sloveie et Norvège), cette différence est en faveur des filles, mais elle est de faible ampleur et n'est pas significative.

Les différences entre les filles et les garçons peuvent encore être analysées à la lumière de leurs répartitions dans les différents niveaux de compétence (figure 11).



**Figure 11 – Répartition des filles et des garçons selon le niveau de compétence en mathématiques
FW-B – PISA 2022**

En FW-B, la différence de performances moyennes selon le genre correspond à un triple phénomène : d'une part, les proportions de garçons et de filles dans les niveaux les plus bas de l'échelle (sous le niveau 2) sont quasiment identiques. D'autre part, le pourcentage de garçons très performants (niveaux 5 et 6) est un peu plus important que celui des filles. Enfin, on trouve plus d'un quart des filles (26 %) dans les niveaux moyens (2 et 3), contre 23 % et 24 % des garçons. Notons enfin qu'en FW-B, la répartition des filles et des garçons dans les différents niveaux de compétence est très proche de ce qu'elle est en moyenne pour les pays de l'OCDE.

6.3.2. Selon le niveau socioéconomique de l'élève

**Tableau 8 - Différences de scores moyens dans les trois domaines entre les 25 % d'élèves les moins favorisés et les 25 % les plus favorisés
FW-B – PISA 2022**

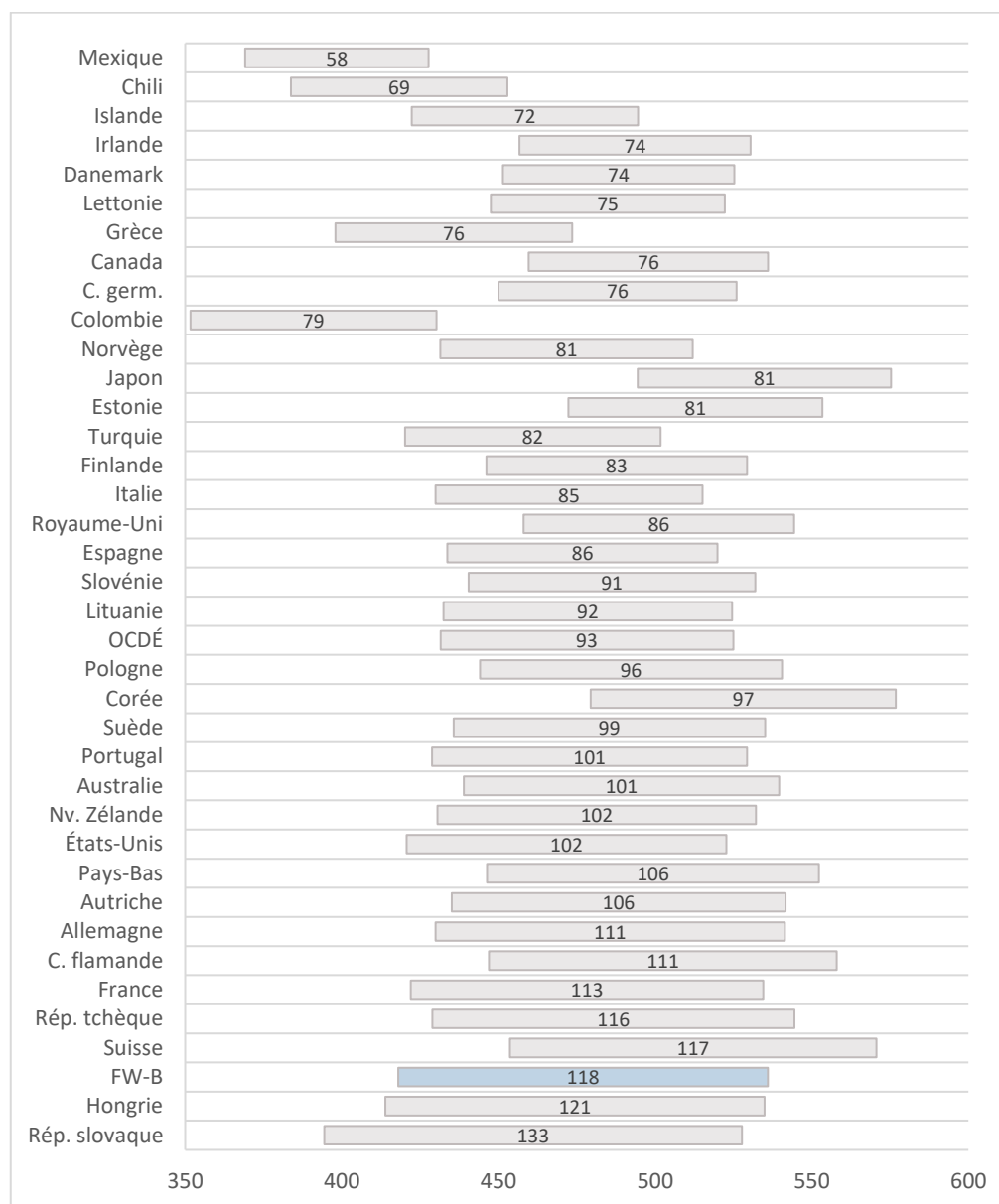
	Mathématiques	Sciences	Lecture
25 % les moins favorisés	421 _(4,5)	422 _(5,1)	415 _(5,5)
25 % les plus favorisés	539 _(5,6)	549 _(4,1)	548 _(6,4)

Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Le tableau 8 présente les scores moyens des élèves de la FW-B dans les trois domaines selon qu'ils appartiennent à la catégorie des élèves socioéconomiquement favorisés ou non. Sans grande surprise - ce constat est récurrent depuis 2000, on observe des différences de performances importantes entre les 25 % des élèves les plus favorisés et les 25 % des élèves défavorisés : 118 points en mathématiques, 127 points en sciences et 133 points en lecture, soit parmi les écarts les plus marqués de l'OCDE.

Par rapport à 2018, l'écart de score selon l'origine socioéconomique a légèrement augmenté dans les trois domaines.

La figure 12 montre l'ampleur des différences de score entre les 25 % d'élèves les moins favorisés et les 25 % d'élèves les plus favorisés dans les pays de l'OCDE et les communautés belges. Les pays sont classés par ordre croissant des disparités selon le statut socioéconomique. Les pays les plus performants se situent à droite de la figure.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 12 — Différences de scores en mathématiques entre les 25 % d'élèves les moins favorisés et les 25 % les plus favorisés — Communautés belges et pays de l'OCDE – PISA 2022

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les élèves favorisés ont obtenu, en mathématiques, 93 points de plus que les élèves défavorisés. En FW-B, l'écart de performances entre le quart d'élèves issus des familles les plus favorisées et le quart d'élèves issus des familles les plus défavorisées est plus important (118 points, soit plus d'un écart-type). Seules la Hongrie et la République slovaque présentent des différences de score selon l'origine socioéconomique plus importantes que la FW-B. Cet écart de performance en fonction de l'origine sociale est également important en Suisse (117), en République tchèque (116), en France (113), en Flandre et en Allemagne (111), des systèmes éducatifs qui ont en commun une structure différenciée

comportant des filières précoces ou pratiquant massivement le redoublement. Monseur et Lafontaine (2012) ont bien montré en quoi la différenciation des parcours renforçait les inégalités sociales.

Cet écart qui était remarquablement stable entre 2000 et 2018 a augmenté dans la majorité des pays de l'OCDE. C'est en République slovaque et en Communauté germanophone que la différence de performance entre élèves défavorisés et favorisés a le plus augmenté entre 2018 et 2022.

Cette observation est à mettre en lien avec les conséquences de la pandémie. Effectivement, selon plusieurs études, les fermetures des écoles ne mènent pas à des pertes d'apprentissage de la même ampleur chez tous les élèves : selon Plumelle (2021), « elles amplifient et accélèrent les inégalités sociales » (p. 34). En effet, les pertes d'apprentissage sont particulièrement marquées chez les élèves issus des milieux socioéconomiques défavorisés (Betthäuser et al., 2023 ; Kennedy et Strietholt, 2023).

6.3.3. Selon le statut de natif ou immigré

Tableau 9 - Différences de scores moyens des élèves selon le statut par rapport à l'immigration
FW-B - PISA 2022

	Mathématiques	Sciences	Lecture
Élèves natifs	489 _(3,4)	495 _(6,3)	489 _(4,0)
Élèves immigrés de 2 ^e génération	444 _(5,7)	449 _(6,6)	449 _(6,5)
Élèves immigrés de 1 ^{re} génération	432 _(8,2)	436 _(9,0)	429 _(8,7)

Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

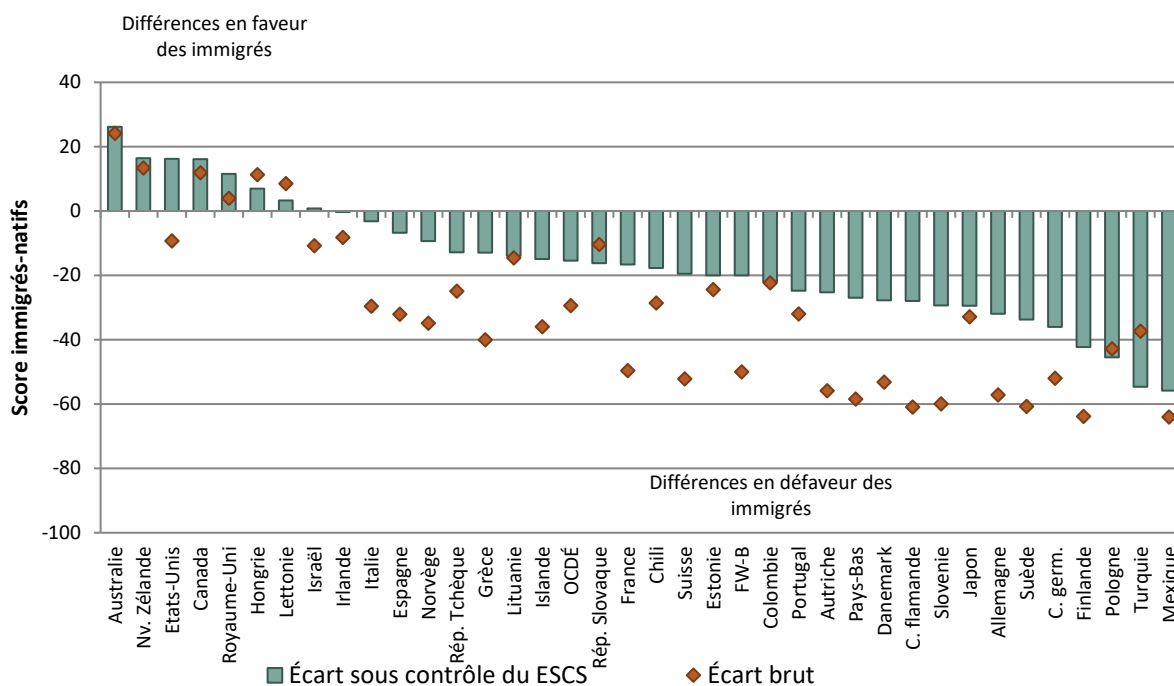
L'écart brut en fonction du pays d'origine des élèves est également assez marqué en FW-B : en mathématiques, 57 points de score séparent les élèves dits natifs (489 points) des élèves immigrés de 1^{re} génération (432), les élèves immigrés de 2^e génération (444) occupant une position plus proche de celle des élèves immigrés de 1^{re} génération que de celle des élèves natifs. L'écart est un rien plus important en sciences (59 points) et en lecture (60 points).

Si l'on compare les résultats en mathématiques des élèves dits natifs à ceux des élèves immigrés (1^{re} et 2^e générations), on constate que le fait d'être natif est lié, en moyenne, à une performance supérieure de 50 points.

Sachant que le statut socioéconomique exerce une influence importante sur les performances scolaires, il convient de tenir sous contrôle l'origine socioéconomique. L'analyse de régression multivariée indique qu'à niveau socioéconomique égal, un élève natif garde moins de la moitié de cet avantage par rapport à un élève immigré (de même statut socioéconomique, donc), soit, en moyenne, 20 points. Avec cet écart de 20 points entre élèves natifs et immigrés, la FW-B n'est pas très éloignée de la différence observée en France (17 points), en Suisse (19 points). L'écart en Flandre et en Communauté germanophone est nettement plus marqué (respectivement 28 et 36 points), tout comme aux Pays-Bas (27 points) et en Allemagne (32 points). La FW-B se distingue donc par le fait qu'elle compte une proportion d'élèves d'origine immigrée

relativement importante et que ces élèves présentent par rapport aux jeunes « natifs » d'origine sociale comparable une différence de performance plus limitée que dans d'autres pays ou communautés proches.

Les pays situés à gauche dans le graphique où les différences observées sont en faveur des immigrés, pratiquent une immigration essentiellement en col blanc, à l'exception du Royaume Uni et surtout des États-Unis.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULIège

Figure 13 — Différences de scores en mathématiques entre les élèves natifs et immigrés (1^{re} et 2^e générations), brutes et sous contrôle du statut socioéconomique — Communautés belges et OCDE – PISA 2022

6.3.4. Selon le retard scolaire

Tableau 10 - Différences de scores moyens des élèves selon le retard scolaire FW-B – PISA 2022

	Mathématiques	Sciences	Lecture
Élèves à l'heure (4 ^e secondaire)	511 _(3,1)	520 _(3,4)	517 _(3,8)
Élèves en retard d'un an	427 _(3,6)	430 _(4,2)	416 _(4,8)
Élèves en retard de deux ans ou plus	373 _(5,8)	366 _(7,2)	368 _(8,8)

Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULIège

D'avantage que les caractéristiques « héritées » des élèves (sexe, origine socioéconomique et culturelle), ce sont les caractéristiques du parcours scolaire qui sont le plus liées aux

performances dans PISA, en particulier le retard scolaire. En mathématiques, un écart de 84 points sépare les élèves à l'heure de ceux qui ont un an de retard ; lorsqu'on envisage les élèves qui ont deux ans (ou plus de deux ans) de retard, cet écart atteint 135 points. Les différences sont plus importantes en sciences (154 points entre les élèves à l'heure et ceux qui sont en retard de deux ans ou plus) et en lecture (149 points). Notons qu'en Flandre, la différence de score en lecture entre les élèves à l'heure et ceux qui sont en retard de deux ans ou plus atteint 206 points.

**Tableau 11 - Différences de scores moyens des élèves selon l'année d'études et la filière
FW-B - PISA 2022**

	Mathématiques	Sciences	Lecture
3 ^e degré	573 _(9,5)	579 _(12,7)	572 _(12,4)
4 ^e Transition	526 _(3,5)	537 _(3,9)	535 _(4,1)
4 ^e Qualification	454 _(4,1)	456 _(5,3)	447 _(5,2)
3 ^e Transition	452 _(5,0)	458 _(5,8)	449 _(4,9)
3 ^e Qualification	404 _(4,4)	405 _(5,2)	387 _(6,7)
1 ^{er} degré	373 _(5,8)	366 _(7,2)	368 _(8,8)
CEFA	375 _(14,8)	368 _(14,1)	351 _(16,7)
Spécialisé	337 _(11,9)	329 _(12,5)	329 _(15,1)

Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

En combinant l'année d'études et la filière, d'autres contrastes apparaissent : parmi les élèves à l'heure (en 4^e secondaire), les élèves qui fréquentent un enseignement de transition obtiennent un score moyen de 526 en mathématiques, pas très éloigné du score du pays de l'OCDE le plus performant (Japon, 536 points) alors que les élèves de 4^e qualification obtiennent un score de 454 (soit 72 points d'écart selon la forme d'enseignement suivie). La différence de score entre les élèves à l'heure fréquentant les filières de transition et celles de qualification atteignait 80 points en 2018. Les élèves en retard d'un an, mais en transition, obtiennent un score statistiquement équivalent (452) à celui des élèves de 4^e qualification, à l'heure. Sans surprise, la minorité d'élèves fréquentant le 3^e degré obtient d'excellents scores (573), tandis que les élèves de 3^e qualification (404), du 1^{er} degré (373), des CEFA (375) ou de l'enseignement spécialisé (337) obtiennent des scores extrêmement faibles.

En sciences et en lecture, les différences de scores selon la filière fréquentée sont d'une ampleur similaire.

Si on examine les scores dans les trois domaines en 2018 et en 2022, on constate que, quelles que soient l'année d'études et la filière fréquentée, les scores diminuent de façon assez importante, mais contrastée selon le domaine et l'année et la filière fréquentée considérée, comme le montre le tableau 12.

**Tableau 12 - Différences de scores moyens des élèves selon l'année d'études et la filière
FW-B - PISA 2018 et 2022**

	Différence Mathématiques 2018 - 2022	Différence Sciences 2018 - 2022	Différence Lecture 2018 - 2022
3 ^e degré	-16	-1	-10
4 ^e Transition	-33	-9	-11
4 ^e Qualification	-25	-13	-16
3 ^e Transition	-40	-29	-32
3 ^e Qualification	-15	-7	-19
1 ^{er} degré	-26	-26	-19

Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

C'est le score des élèves de 3^e année en transition qui diminue le plus entre 2018 et 2022 (moins 40 points en mathématiques, moins 29 en sciences et moins 32 en lecture). Les élèves à l'heure en 4^e transition perdent 33 points en mathématiques sur la même période, mais 9 points seulement en sciences et 11 points en lecture.

6.4. De 2000 à 2022 : tendances et évolutions dans les trois domaines

Vu le contexte particulier dans lequel s'inscrit le cycle de PISA 2022 en raison de la crise sanitaire, il convient de s'intéresser en priorité aux tendances sur les trois dernières années.

**Tableau 13 – Scores des élèves de 15 ans dans les trois domaines
PISA 2018-2022, communautés belges et OCDE**

		FW-B	C. flamande	C. germ.	OCDE	
Mathématiques	2018	495 _(2,8)	518 _(3,3)	505 _(5,2)	489 _(0,4)	OCDE : -17 points
	2022 FW-B : -21 points	474 _(3,1)	501 _(3,0)	483 _(5,2)	472 _(0,4)	
Sciences	2018	485 _(2,8)	510 _(3,3)	483 _(7,4)	489 _(0,4)	OCDE : -4 points
	2022 FW-B : -6 points	479 _(3,5)	499 _(3,3)	487 _(8,8)	485 _(0,4)	
Lecture	2018	481 _(3,0)	502 _(3,4)	483 _(4,6)	487 _(0,4)	OCDE : -11 points
	2022 FW-B : -7 points	474 _(3,7)	483 _(3,5)	467 _(9,3)	476 _(0,5)	

Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Entre 2018 et 2022, le score moyen des pays de l'OCDE diminue dans les trois domaines, ce qui constitue une situation exceptionnelle dans toute l'histoire de PISA. C'est en mathématiques que la diminution est la plus marquée (moins 17 points). En sciences, la diminution de la moyenne OCDE est de 4 points et en lecture, elle est de 11 points. Ce constat corrobore les résultats d'une

méta-analyse, menée en 2023, qui a investigué les pertes d'apprentissage dues à la pandémie de COVID-19 (Betthäuser et al., 2023) et qui conclut à des pertes d'apprentissage plus marquées en mathématiques qu'en lecture. Ceci semble tout à fait compréhensible dans la mesure où les compétences en lecture sont des compétences davantage acquises au long cours. Quelques semaines sans cours de français impacteront moins les acquis en compréhension de l'écrit qu'en mathématiques où certains contenus n'ont pas été abordés ou entraînés, ou ont été vus plus rapidement.

Le score des élèves en FW-B diminue de 21 points en mathématiques, 6 points en sciences et 7 points en lecture. En Communauté flamande, la diminution des résultats est de 17 points en mathématiques, 11 points en sciences et 19 points en lecture. En Communauté germanophone, la baisse est de 22 points en mathématiques et de 16 points en lecture. Le score en sciences s'est quant à lui amélioré de 4 points.

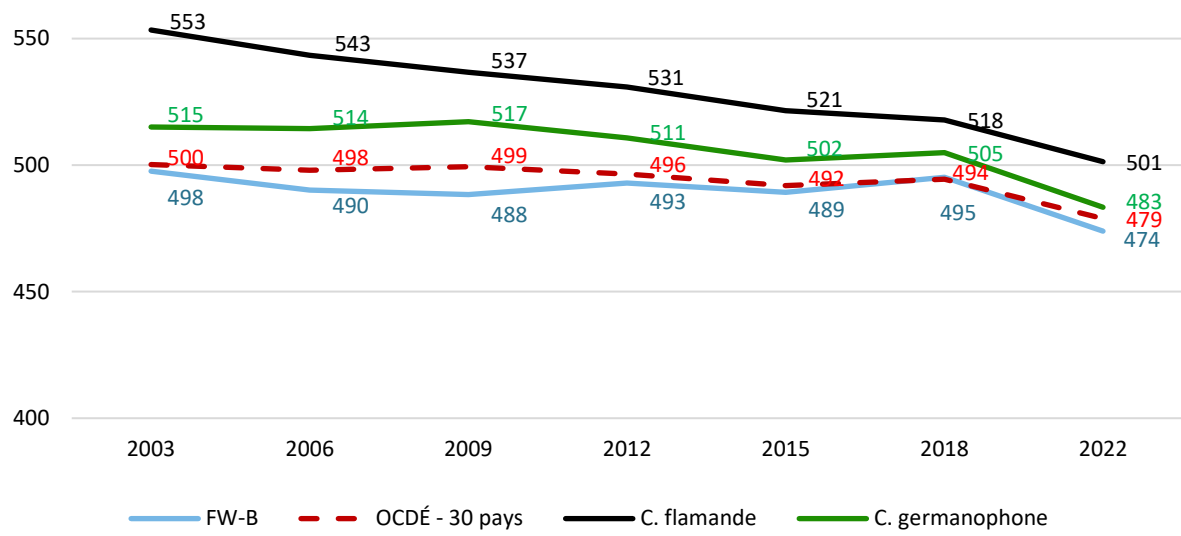
Pour examiner plus en profondeur les évolutions enregistrées depuis que la FW-B participe à PISA, nous présentons les résultats par domaine (mathématiques, sciences, lecture) en commençant par le cycle où le domaine a pour la première fois été évalué au titre de domaine majeur.

Les données de la FW-B sont présentées en regard des deux autres communautés belges et de la moyenne des pays de l'OCDE. À cet égard, il est important de préciser que **dans la suite** de cette section, **les données OCDE ont été calculées au départ des données des pays « historiques » de l'OCDE, dans le sens où ils ont pris part à chacun des cycles depuis la première année où le domaine ciblé était majeur** (l'année 2003 pour les mathématiques, l'année 2000 pour la lecture et l'année 2006 pour les sciences) : le Luxembourg par exemple n'est pas pris en compte dans ces données de tendances, car, bien qu'il soit entré dans les pays de l'OCDE bien avant le 1^{er} cycle PISA, il n'a pas participé à l'enquête de 2022. Au total, ces données ont été calculées sur 30 pays en mathématiques et en sciences et sur 25 pays en lecture.

Ce mode de calcul des données de tendance relatives aux pays de l'OCDE explique pourquoi les données présentées pour l'OCDE dans la suite de cette section sont différentes des données présentées précédemment, car lorsque seule l'année 2022 est envisagée, tous les pays de l'OCDE qui ont participé au cycle 2022 sont pris en compte, et ce quelle que soit leur année d'entrée dans l'OCDE.

Nous nous intéressons par ailleurs à des évolutions plus fines dont l'existence n'est pas nécessairement perceptible au travers des moyennes : la proportion d'élèves très performants ou peu performants a-t-elle évolué ? Des évolutions sont-elles observables selon certaines caractéristiques des élèves telles que le genre ?

6.4.1. Évolution en culture mathématique



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 14 - Évolution des performances en mathématiques de 2003 à 2022
Communautés belges et OCDE

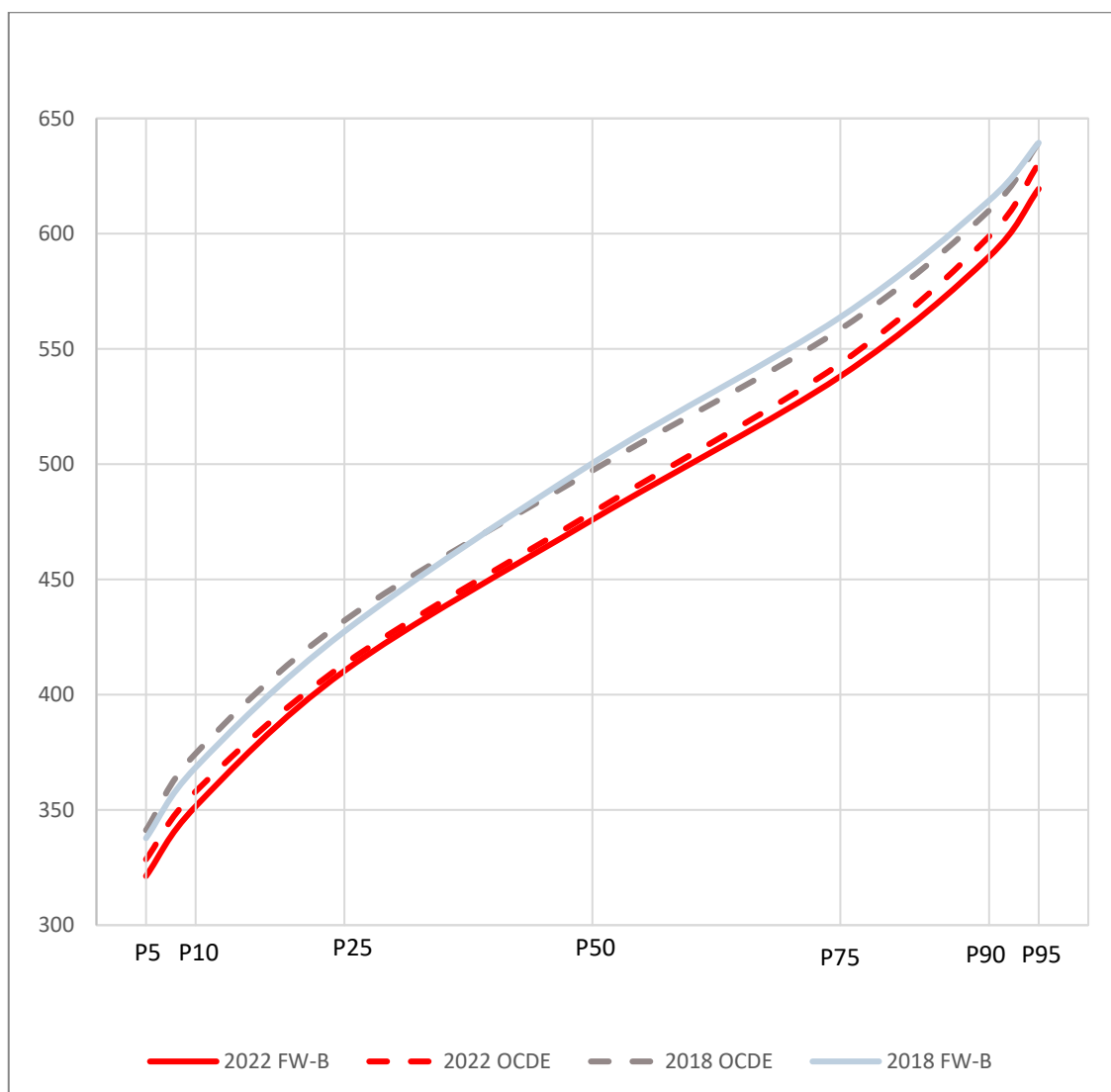
En FW-B, les résultats en mathématiques sont stables et à la hauteur de la moyenne internationale de 2012 à 2018. La diminution de 21 points observée depuis la dernière évaluation de 2018 est proche de celle observée pour l'OCDE (30 pays) (- 15 points), ainsi qu'à celles observées en Communauté flamande (-17 points) et en Communauté germanophone (-22 points). Si ce n'est pas la première fois qu'une diminution apparaît en mathématiques, elle est clairement d'une ampleur sans commune mesure avec celles observées précédemment (-10 points entre 2003 et 2012 et -4 points entre 2012 et 2015)⁹.

Bien entendu, il convient d'analyser cette réduction dans la performance moyenne en référence à la crise sanitaire qui n'a finalement épargné aucun pays. D'ailleurs, par rapport à la dernière évaluation en profondeur des mathématiques de 2012, tous les pays performants alors (sauf le Japon) connaissent une baisse de leur score moyen. La diminution par rapport à 2012 est particulièrement impressionnante (soit d'au moins 30 points) aux Pays-Bas, en Flandre, en Allemagne et en Finlande.

Au-delà de la diminution importante apparaissant dans les scores moyens des élèves, la distribution des résultats fait apparaître que cette tendance à la diminution des résultats concerne tous les élèves, quel que soit leur niveau. On observe en outre une stabilité de l'écart-type, tant pour la FW-B (91 en 2018 et en 2022) que pour l'OCDE (92 en 2018 et 2022).

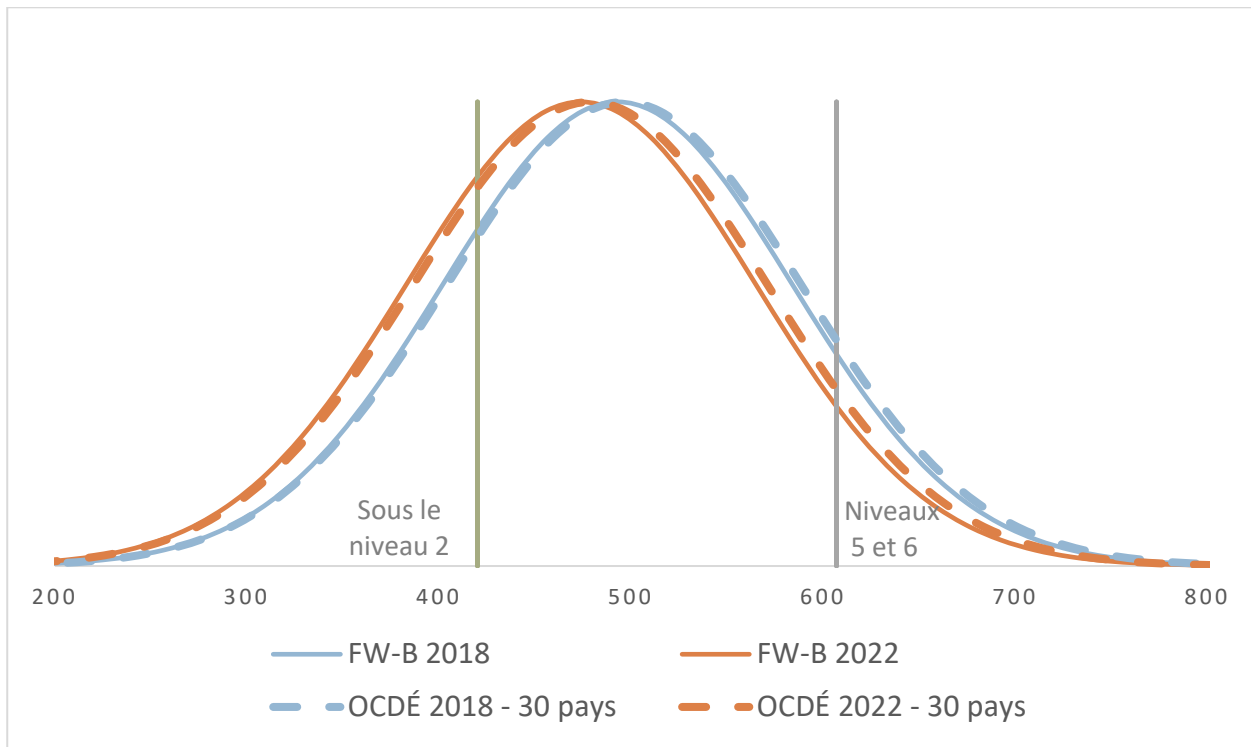
En d'autres termes, la courbe des résultats s'est « simplement » décalée de 21 points (pour la FW-B) et de 15 points (pour l'OCDE) et elle affecte de la même manière tous les élèves, tant les plus performants que les moins performants. Cette tendance est illustrée par la figure 15 qui présente l'évolution des deux années, basée sur les moyennes et les écarts-types de 2018 et 2022.

⁹ Face à ces résultats, certains pourraient penser que ces changements enregistrés entre 2018 et 2022 pourraient être liés aux modifications apportées au mode de passation (testing adaptatif) ou au cadre de référence en mathématiques (importance donnée en 2022 aux technologies). En fait, tout est prévu, sur le plan technique, pour que les données soient comparables entre les cycles : les analyses confirment que la présence de questions communes entre les épreuves soumises aux différents cycles PISA garantit la fiabilité des tendances observées : autrement dit, même si l'épreuve de 2022 permet d'investiguer de nouvelles dimensions ou d'affiner la précision des mesures réalisées (notamment pour les élèves les moins performants), les comparaisons dans le temps demeurent légitimes, grâce aux questions d'ancrage.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

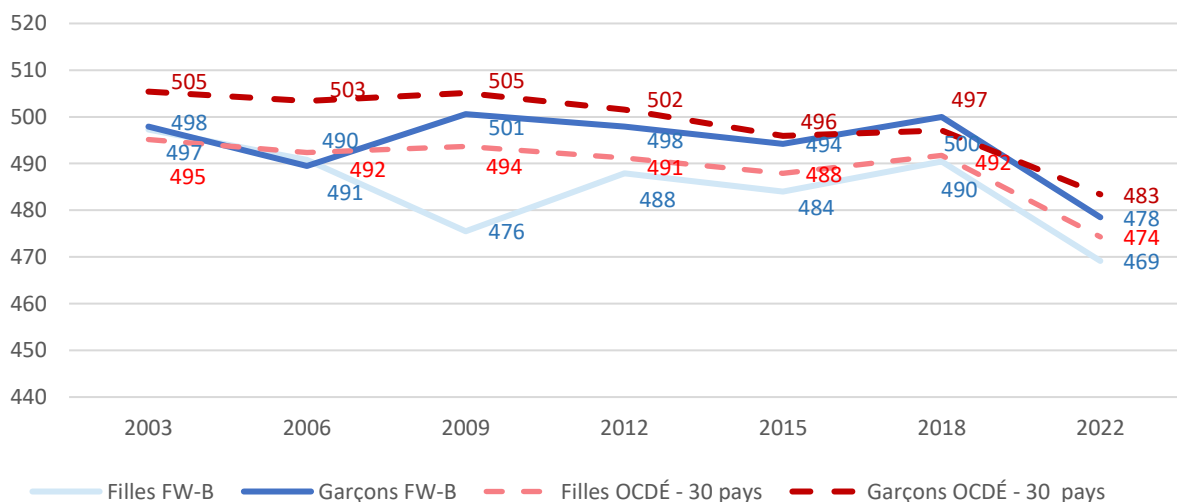
Figure 15 - Évolution de la distribution des résultats entre 2018 et 2022 en FW-B et dans l'OCDE



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe Uliège

Figure 16 – Évolution théorique de la distribution des résultats entre 2018 et 2022 en FW-B et dans l'OCDE, basée sur la modification des moyennes et des écarts-types.

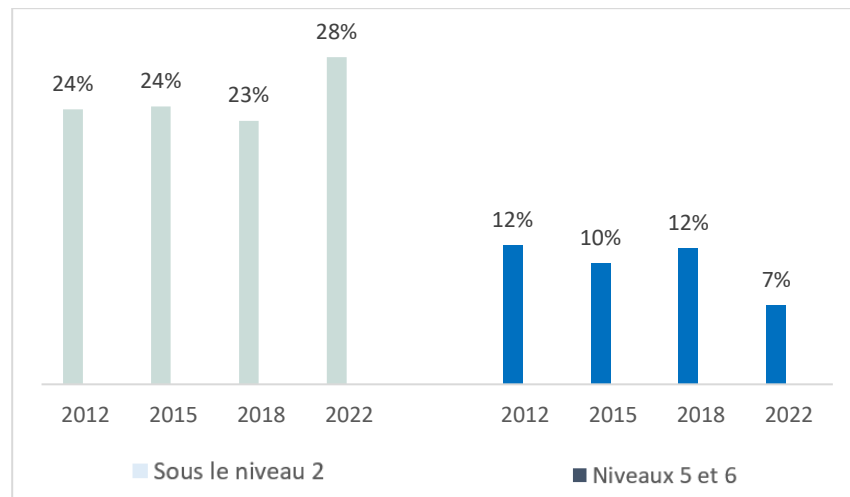
En FW-B, la baisse des résultats enregistrée entre 2018 et 2022 n'a pas affecté davantage les filles que les garçons : l'écart de 10 points observés en faveur des garçons en 2012 se maintient dans les cycles suivants. Au niveau des pays qui ont participé à toutes les campagnes PISA depuis 2003 dans l'OCDE, cet écart entre les garçons et les filles à l'avantage des garçons a légèrement augmenté (passant de 5 points en 2018 à 9 points en 2022).



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe Uliège

Figure 17 – Évolution des performances en mathématique de 2003 à 2022, selon le genre FW-B et OCDE

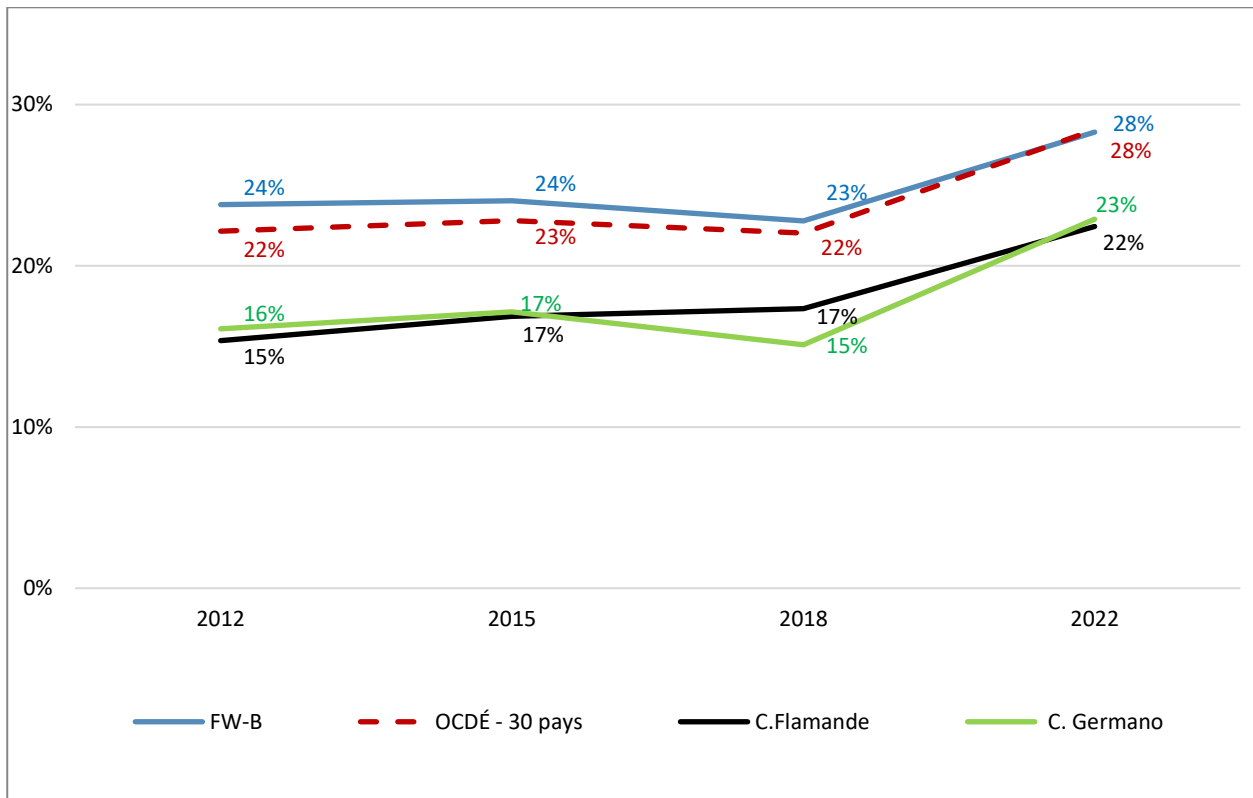
L'analyse des résultats par niveaux de compétences fait apparaître que, bien que la proportion d'élèves situés aux deux extrêmes soit assez stable de 2012 à 2018, on observe, entre 2018 et 2022, une augmentation de la proportion d'élèves les moins performants, qui se situent sous le niveau 2 (+5 %) et une diminution des élèves les plus performants, situés aux niveaux 5 et 6 (-5 %) : la diminution des résultats entre 2018 et 2022 a affecté les élèves faibles autant que les élèves les plus performants.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

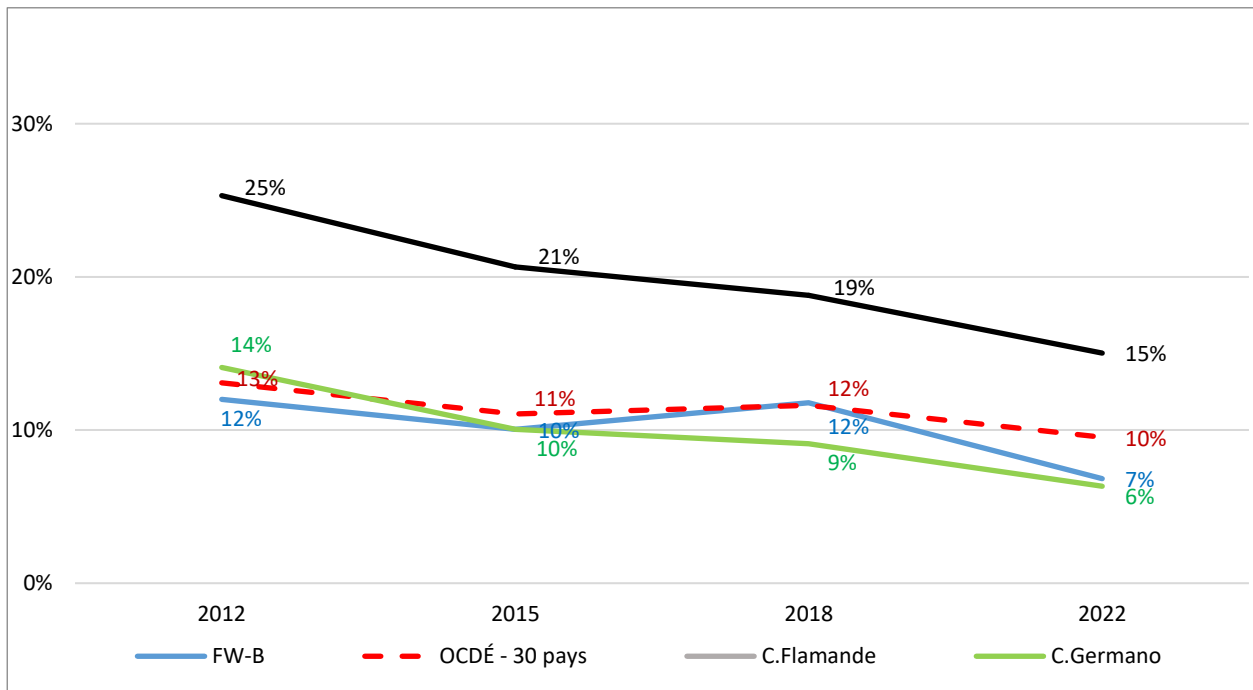
**Figure 18 - Proportions d'élèves peu performants et très performants en mathématiques
FW-B - Évolution de 2012 à 2022**

Cette tendance à l'augmentation de la proportion d'élèves très faibles et à la diminution des élèves très performants n'est à nouveau pas spécifique à la FW-B, puisqu'elle s'observe tant dans les autres communautés belges qu'en moyenne dans les pays de l'OCDE ayant participé à tous les cycles PISA depuis 2003.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

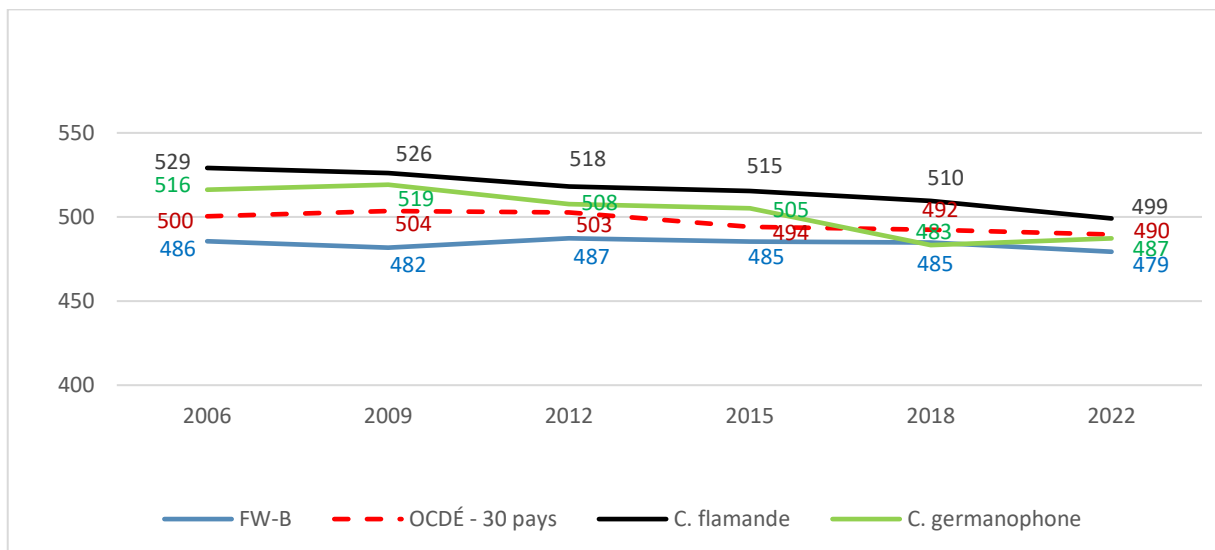
Figure 19 - Proportions d'élèves peu performants (situés sous le niveau 2) en mathématiques Communautés belges et OCDE - Évolution de 2012 à 2022



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 20 - Proportions d'élèves très performants (situés aux niveaux 5 et 6) en mathématiques Communautés belges et OCDE - Évolution de 2012 à 2022

6.4.2. Évolution en culture scientifique

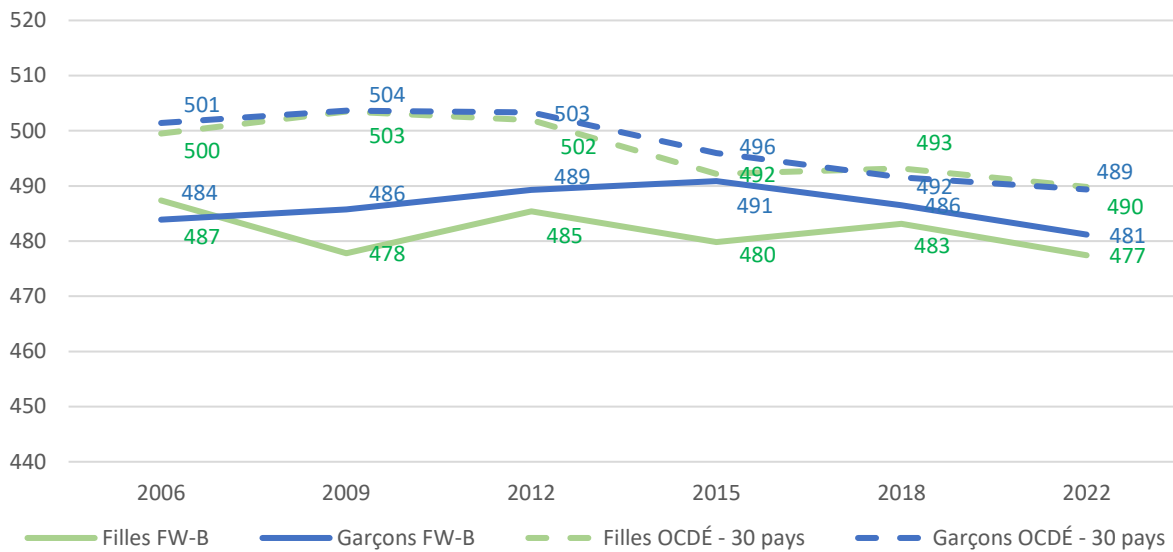


Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

**Figure 21 - Évolution des performances en sciences de 2006 à 2022
Communautés belges et OCDE**

En sciences, alors qu'au début des années 2000, les résultats de la FW-B étaient significativement inférieurs à la moyenne internationale, on note une stabilité remarquable entre 2012 et 2018, alors que les pays historiques de l'OCDE fléchissent. On observe en FW-B une diminution modérée des résultats entre 2018 et 2022 (-6 points). Cette tendance est proche de ce que l'on constate dans les pays de l'OCDE ayant participé à tous les cycles depuis 2006 en sciences (-2 points entre 2018 et 2022).

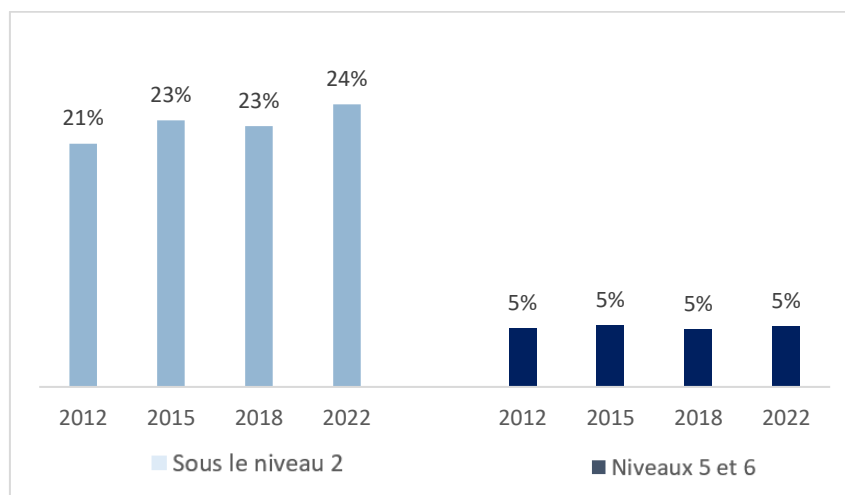
Par rapport à 2015, dernière évaluation en profondeur des sciences, dix pays alors performants connaissent une diminution (particulièrement notable en Allemagne, aux Pays-Bas, en Communauté germanophone et en Communauté flamande), dix pays sont stables (Irlande, Suède) ou en légère augmentation (États-Unis, République tchèque). Le Japon (+9 points) et la Corée (+12 points) augmentent de manière importante.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe Uliège

Figure 22 - Évolution des performances en sciences de 2006 à 2022, selon le genre FW-B et OCDE

Si, dans les pays de l'OCDE, les différences selon le genre sont finalement assez réduites, il n'en va pas de même en FW-B : alors qu'en 2006, les filles avaient de meilleures performances que les garçons, la tendance s'inverse à partir de 2009 et l'écart en faveur des garçons se creuse jusqu'en 2015. Entre 2018 et 2022, la différence entre les filles et les garçons est stable en FW-B, légèrement en faveur des garçons (+ 4 points) : la légère diminution des résultats observée entre ces deux années affecte donc autant les filles que les garçons.

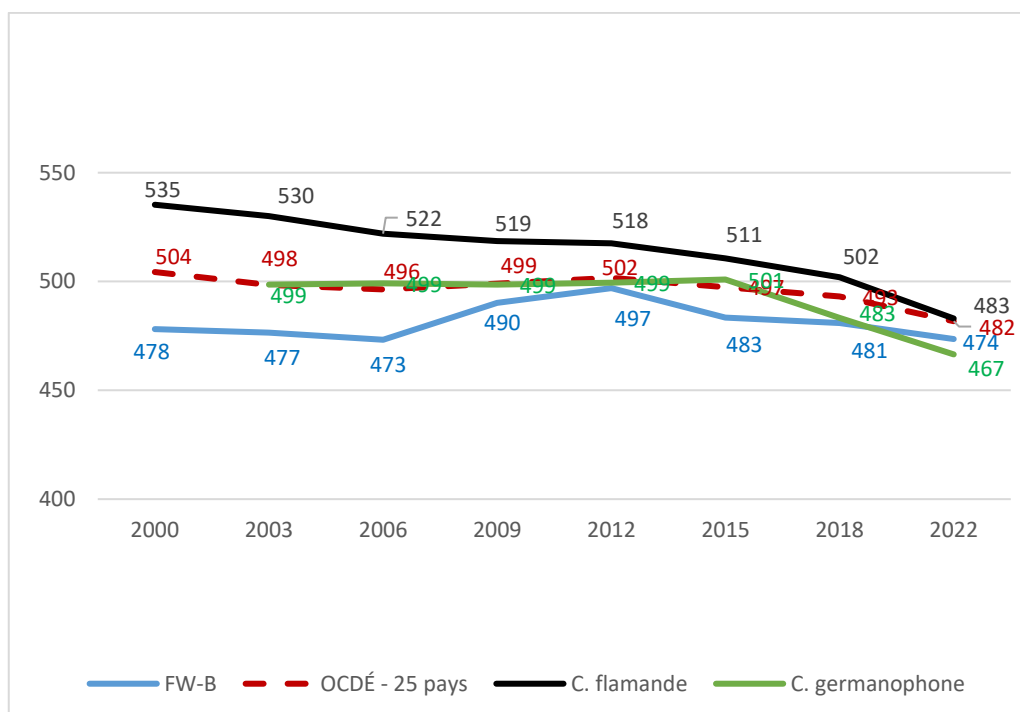


Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe Uliège

Figure 23 - Proportions d'élèves peu performants et très performants en sciences FW-B - Évolution de 2012 à 2022

Les proportions d'élèves très faibles (sous le niveau 2) ou très compétents (niveaux 5 et 6) sont assez stables en sciences, depuis 2012. Il semble donc que l'impact de la crise sanitaire ait été réduit dans ce domaine.

6.4.3. Évolution en lecture



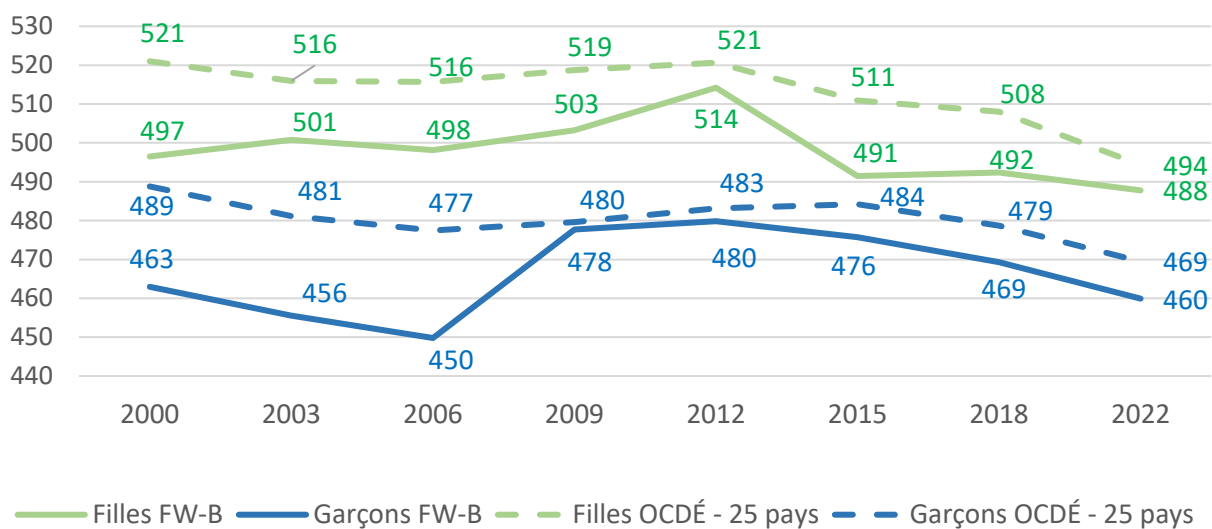
Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

**Figure 24 - Évolution des performances en lecture de 2000 à 2022
Communautés belges et OCDE**

Très éloignés de la moyenne internationale au début des années 2000, les résultats en lecture en FW-B ont ensuite remarquablement progressé en 2009 et 2012, puis diminué en 2015. Depuis lors, l'écart par rapport aux pays historiques de l'OCDE se réduit, dans la mesure où la diminution des pays historiques est un peu plus forte que celle de la FW-B.

En Communauté germanophone, une baisse importante est déjà observée en 2018, suivie d'une autre baisse en 2022. En Communauté flamande, c'est à un véritable effondrement que l'on assiste : entre 2000 et 2022, la Flandre a perdu 52 points de score, soit plus d'un demi-écart-type.

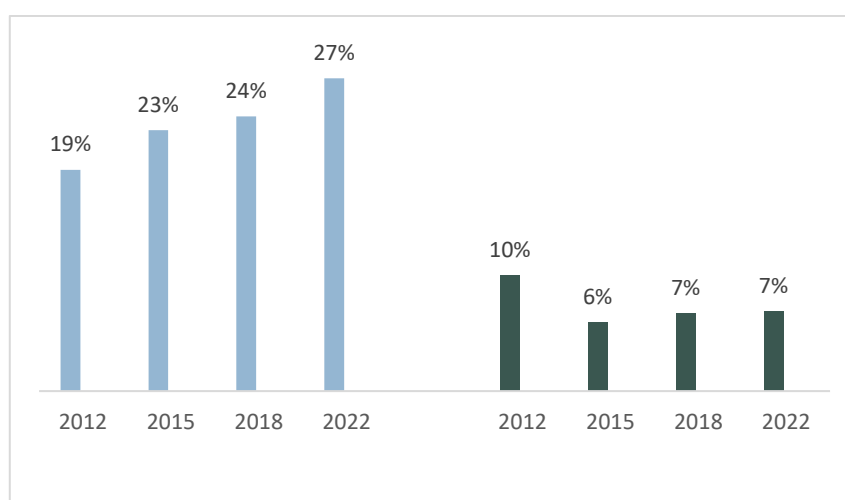
Dans la plupart des pays de l'OCDE, les résultats sont en baisse depuis la dernière évaluation en profondeur de la lecture en 2018. La moyenne de l'OCDE diminue de 11 points. Certains pays très performants sont en net recul depuis lors, c'est le cas de la Pologne (-23 points), de la Suède (-19 points) et davantage encore de la Finlande (-30 points), qui se distinguait jusqu'ici par d'excellentes performances moyennes. On note la remarquable stabilité de pays comme l'Irlande, la Corée, les États-Unis ou la République tchèque. Seul le Japon connaît une augmentation (+ 12 points). Les systèmes éducatifs voisins (Allemagne, France, Communauté flamande) connaissent une diminution importante (près de 20 points). En FW-B, la diminution est bien plus modeste (- 7 points).



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 25 - Évolution des performances en lecture de 2000 à 2022, selon le genre FW-B et OCDE

Si des différences apparaissent systématiquement entre les performances des filles et des garçons en faveur des filles en FW-B et dans l'ensemble des pays de l'OCDE, l'évolution de celles-ci n'est pas linéaire dans le temps. En FW-B, les résultats des garçons ont positivement évolué de manière importante entre 2006 et 2012. Depuis, on observe une diminution de leurs résultats qui les amène finalement en 2022 à des résultats comparables à ceux observés en 2000. S'il apparaît que depuis 2015, l'évolution des scores des garçons en FW-B est similaire à celle observée pour l'ensemble des garçons dans l'OCDE, la diminution observée pour les filles est plus réduite en FW-B que dans les pays de l'OCDE, particulièrement entre 2018 et 2022 (diminution de 4 points pour les filles en FW-B et de 10 points pour les filles dans l'OCDE).



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 26 - Proportions d'élèves peu performants et très performants en lecture FW-B - Évolution de 2012 à 2022

Les proportions d'élèves faibles en lecture ont augmenté de 2012 à 2015, sont stables en 2015 et 2018 et connaissent une nouvelle augmentation en 2022. La proportion alarmante d'élèves faibles en lecture est ainsi revenue à son niveau de 2000. En ce qui concerne les élèves forts, leur proportion a diminué entre 2012 et 2015, pour se stabiliser ensuite.

6.5. Les pratiques et attitudes des élèves et un modèle d'enseignement efficace

Vu sa visée prospective – Les jeunes de 15 ans ont-ils le bagage attendu pour tout jeune adulte dans un pays industrialisé ? – PISA s'intéresse moins aux aspects curriculaires et didactiques que d'autres études internationales comme les enquêtes TIMSS de l'IEA. Cela dit, via les questionnaires adressés aux élèves, de nombreuses informations sont recueillies pour éclairer les résultats cognitifs. Parmi celles-ci, certaines permettent d'éclairer des questions telles que le climat de classe, le soutien des enseignants tels que les élèves le perçoivent ou encore la manière dont les élèves conçoivent les liens entre les mathématiques apprises à l'école et leur usage en dehors de l'école. Dans cette section, nous présentons d'abord trois types de variables : celles consacrées à la gestion de classe, au soutien perçu de la part des enseignants et à l'activation cognitive. En effet, selon le modèle de Klieme (2009), ces dimensions agissent respectivement sur le temps d'apprentissage effectif, les émotions et la compréhension profonde des mathématiques, et in fine sur les connaissances et la motivation pour les mathématiques (cf. figure 27).

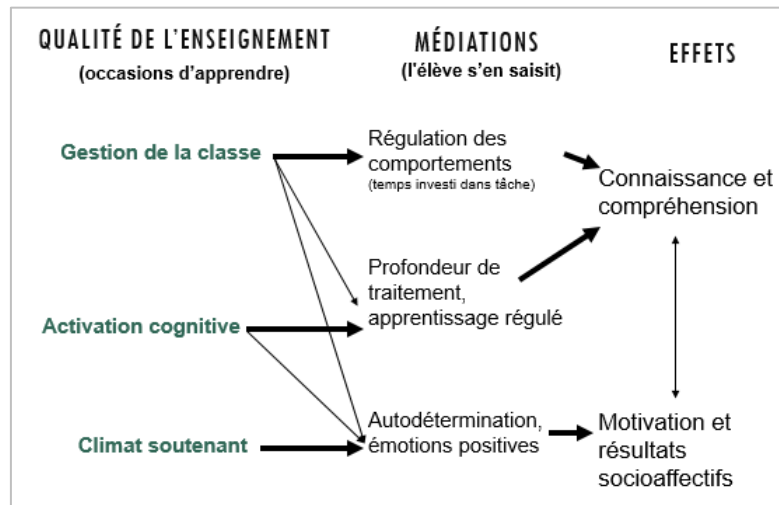


Figure 27 – Un modèle théorique des dimensions de base de la qualité de l'enseignement et de ses effets sur l'apprentissage et la motivation des élèves

Encart : Interpréter les attitudes des élèves dans une optique internationale

La prudence est de mise lorsqu'il s'agit de comparer des indices d'attitudes entre pays, car la manière de répondre à ces questions peut varier d'un contexte culturel à l'autre et donc d'un pays à l'autre, indépendamment de l'attitude elle-même. Il convient donc de limiter ces comparaisons à des pays dont nous sommes culturellement proches (centre et nord de l'Europe). Lorsque nous renvoyons aux comparaisons internationales dans les lignes qui suivent, il s'agit d'un ensemble de pays de comparaison jugé suffisamment proche culturellement, et non pas l'ensemble des pays participants.

Les comparaisons d'attitudes entre groupes d'élèves au sein d'un pays sont plus pertinentes, ceux-ci évoluant dans un contexte culturel identique (Lafontaine, 2017).

Par ailleurs, PISA permet de mesurer des évolutions dans le temps qui sont fiables lorsqu'un système se compare à lui-même.

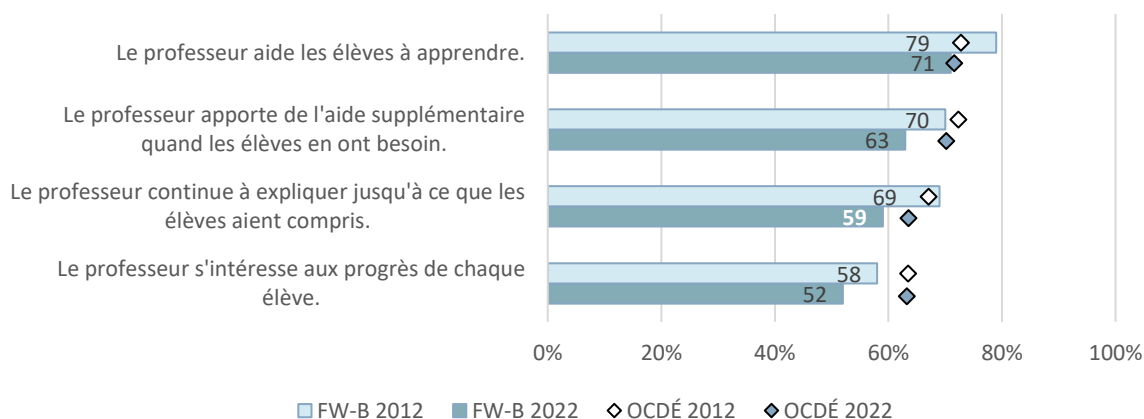
6.5.1. Perceptions par les élèves du soutien des professeurs de mathématiques

Une question a permis de recueillir l'avis des élèves quant à la façon dont ils perçoivent le soutien de leur enseignant pendant les cours de mathématiques.

La plupart des élèves considèrent que leurs professeurs de mathématiques sont soutenant. Ainsi, une majorité d'élèves (71 %) déclare que leur enseignant de mathématiques aide les élèves à apprendre à chaque cours ou à la plupart des cours. C'est pour l'item *Le professeur s'intéresse aux progrès de chaque élève* que les élèves sont les moins nombreux à répondre à chaque cours ou à la plupart des cours (52 %).

Les élèves de FW-B ne se démarquent pas positivement ou négativement au niveau international.

Au niveau des tendances, nous notons, par rapport à 2012, que la perception du soutien des enseignants de mathématiques a régressé pour chacun des quatre items, ce qui semble logique en raison du contexte pandémique.



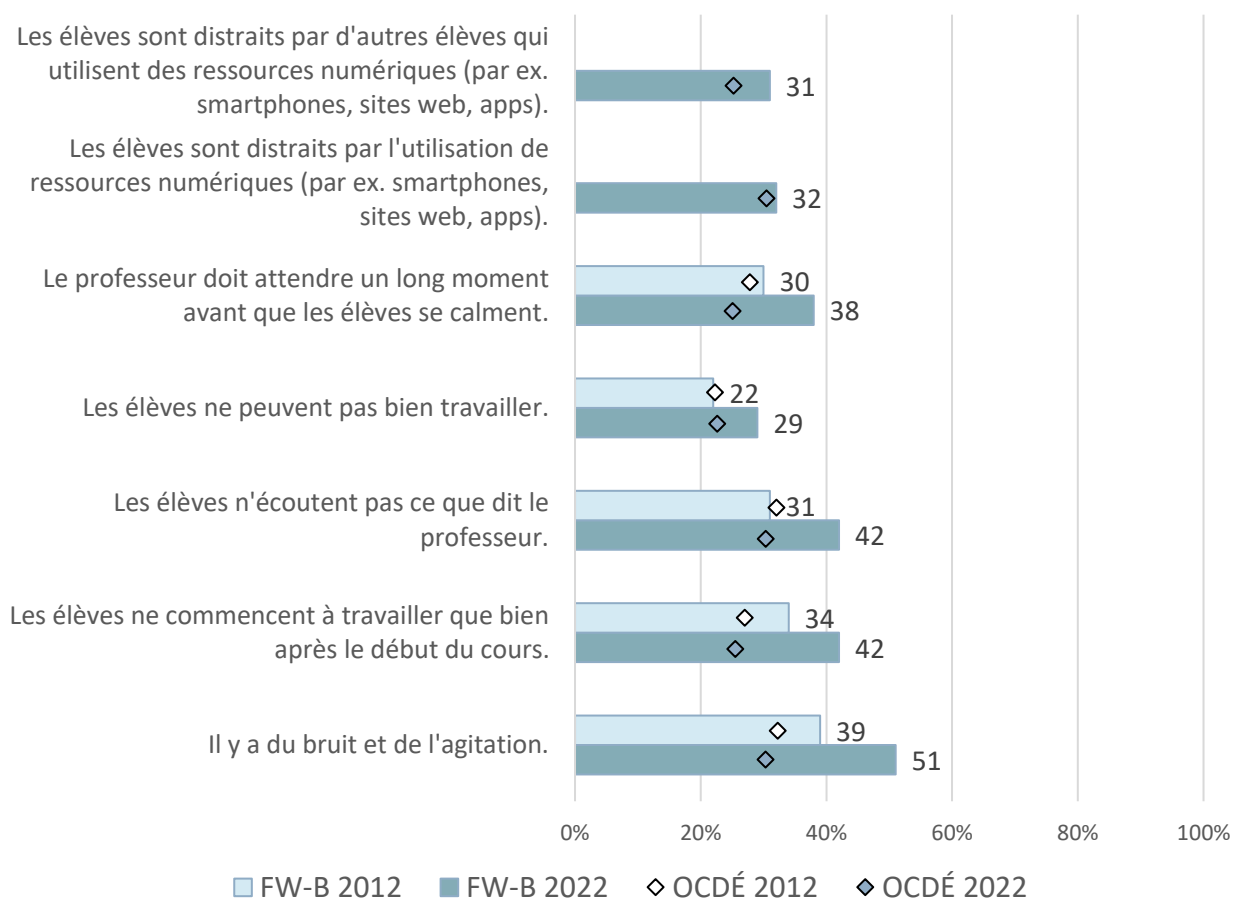
Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 28 - Pourcentages d'élèves déclarant que les choses suivantes se déroulent à chaque cours ou à la plupart des cours de mathématiques. FW-B - PISA 2012 et 2022

6.5.2. Le climat en classe de mathématiques

La sérénité du climat de classe est nécessaire pour travailler dans de bonnes conditions, évoluer dans un climat de respect, tant entre élèves qu'entre enseignants et élèves, mais il permet aussi de maximiser le temps d'apprentissage. Or, le climat de travail dans les classes de mathématiques s'est nettement détérioré entre 2012 et 2022. Le bruit ou l'agitation, ou encore l'usage intempestif des smartphones, sont, d'après les élèves eux-mêmes, très fréquents (entre 30 et 50 % des élèves rapportent ce type d'évènements à chaque cours ou à la plupart des cours). Ces résultats ne concernent pas prioritairement les élèves dont le niveau en culture mathématique est le plus faible : une analyse par quartile de résultats au test PISA montre que l'indice du climat de classe s'est détérioré entre 2012 et 2022, même pour les élèves les plus forts (situés dans le quatrième quartile de performances).

On peut émettre l'hypothèse d'un climat particulièrement tendu après la crise sanitaire (nous présenterons par la suite des données en termes de stress et d'anxiété), mais on doit constater que cette situation était déjà présente en 2018 pour les cours de français. Au niveau international, la FW-B se situait tout en bas du classement aux côtés de la France. En 2022, la FW-B fait partie des systèmes éducatifs (avec la Suède, la France, la Finlande ou les Pays-Bas) où le climat de travail en classe est le plus négatif.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 29 - Pourcentages d'élèves déclarant que les choses suivantes se déroulent à chaque cours ou à la plupart des cours de mathématiques. FW-B - PISA 2012 et 2022

6.5.3. L'activation cognitive en mathématiques

Deux séries de questions ont évalué la fréquence de pratiques liées à l'activation cognitive en mathématiques. La première série porte sur le fait d'encourager la pensée mathématique, via par exemple la mise en lien par l'enseignant des contenus mathématiques avec la vie de tous les jours ou la mise en évidence des connexions entre les concepts mathématiques. Sur cet indice, les trois communautés belges se situent assez bas par rapport aux autres pays.

Un autre indice mesure l'intensité avec laquelle les enseignants favorisent le raisonnement mathématique. Il peut s'agir de résoudre un problème sans rien calculer, ou de demander aux élèves d'expliquer un raisonnement ou une hypothèse mathématiques, ou encore de justifier sa réponse. Sur cet indice, la FW-B occupe une position moyenne au niveau international.

Les questions de mathématiques diffusées à la suite des campagnes de 2003, 2012 et 2022 peuvent constituer des supports intéressants pour stimuler la pensée mathématique et favoriser ces liens entre vie réelle et mathématiques. Le groupe de travail qui s'est intéressé aux liens entre le contenu des questions PISA et l'enseignement en FW-B, a diffusé ces questions libérées en veillant à les mettre directement en perspective avec les thématiques mathématiques abordées dans notre enseignement, pour chaque année et filière d'études.

6.5.4. L'anxiété par rapport aux mathématiques

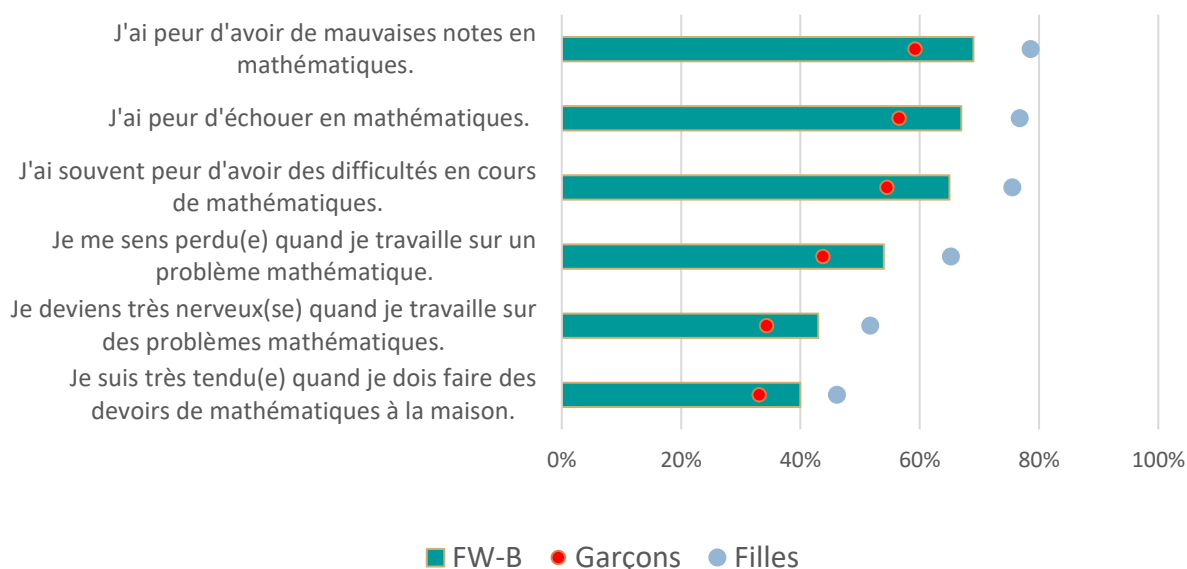
Les mathématiques peuvent être perçues comme particulièrement anxiogènes, en raison de la difficulté qu'elles représentent pour certains élèves, mais sans doute surtout en raison du poids que cette discipline peut avoir pour la suite du parcours scolaire. Or, il est établi (Weissgerber et al., 2022) que l'on n'apprend pas bien dans un contexte aversif et que l'anxiété en mathématiques peut avoir des effets négatifs sur les apprentissages en cours et ultérieurs. L'indice d'anxiété à l'égard des mathématiques sonde à quel point les élèves sont anxieux par rapport à la difficulté de cette discipline, mais aussi la peur de l'échec et des mauvaises notes en mathématiques.

La FW-B se caractérise par un score d'anxiété à l'égard des mathématiques particulièrement élevé au niveau international, alors que de nombreux pays très performants ont des scores d'anxiété relativement faibles. Par rapport à 2012, on note une augmentation de l'anxiété à l'égard des mathématiques en FW-B, particulièrement pour les élèves moyennement performants (situés aux quartiles 2 et 3 de performances).

Or, l'anxiété est contreproductive, puisque les élèves les plus anxieux ont des résultats largement inférieurs (15 points en moyenne en FW-B) à celui des moins anxieux. Cela dit, il n'est pas possible de déterminer avec certitude si l'anxiété diminue les performances ou si les élèves sont anxieux parce qu'ils ont de faibles performances.

Sur ce type d'indice, les différences de genre sont souvent marquées. Tant au niveau international qu'en FW-B, les filles montrent des niveaux d'anxiété bien supérieurs à ceux des garçons. Une analyse de régression a été effectuée afin de voir à quel point la prise en compte du niveau d'anxiété pouvait expliquer la différence de performance entre les filles et les garçons.

Cette analyse montre qu'à niveau d'anxiété comparable, la différence entre garçons et filles passe de 10 à 3 points, et devient non significative.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 30 - Pourcentages d'élèves se déclarant d'accord ou tout à fait d'accord avec les items de l'indice d'anxiété par rapport aux mathématiques. FW-B - PISA 2012 et 2022

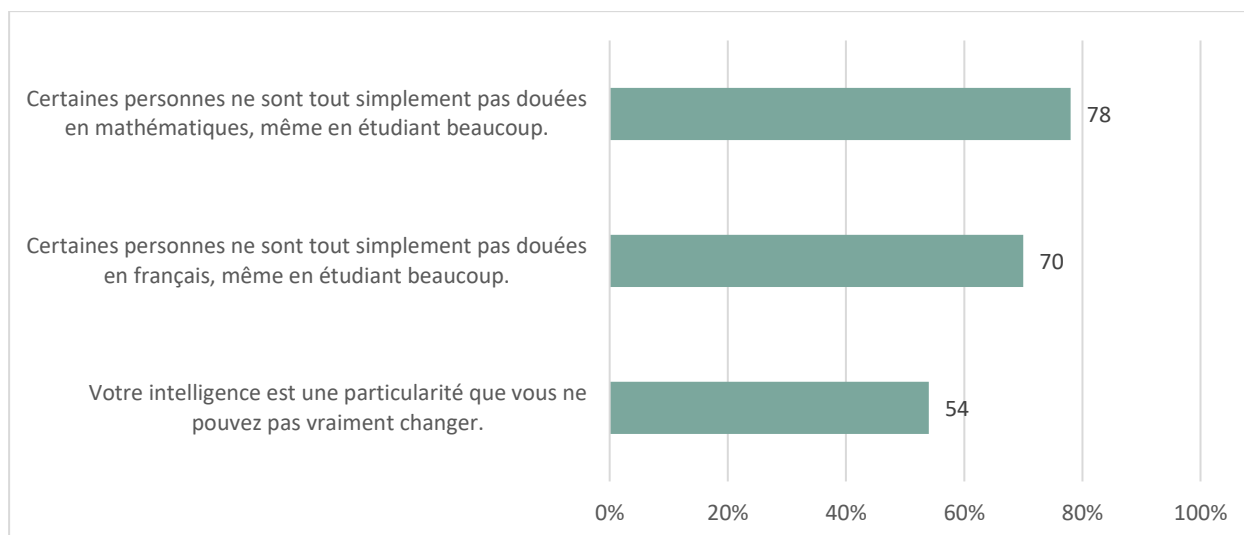
6.5.5. La conception de l'intelligence

Si l'école joue un rôle évident dans les domaines cognitifs mesurés dans PISA, elle joue aussi un rôle dans ce qu'elle transmet, implicitement ou explicitement, sur la manière dont on apprend. À 15 ans, les élèves devraient avoir appris que la mise en place de stratégies d'apprentissage efficaces et l'investissement dans la matière sont deux éléments sur lesquels ils doivent travailler lorsqu'ils éprouvent des difficultés. Or, cette capacité de modifier les stratégies d'apprentissage est intimement liée à la conception de l'intelligence. Les chercheurs qui se sont penchés sur la conception de l'intelligence ont montré qu'il existait deux grands types de conception. La première, qualifiée de « fixiste », revient à penser que l'intelligence est une entité stable et non évolutive. Il s'agit plutôt d'un don que l'on possède ou pas. La seconde conception, qualifiée d'« incrémentielle », considère l'intelligence comme une entité évolutive.

Des recherches (Dweck, 1999, citée par Crahay, 2007) ont montré que les élèves qui ont une conception évolutive de l'intelligence ont davantage tendance à s'engager dans des tâches complexes, alors que les élèves qui ont une conception fixiste cherchent à éviter le jugement négatif de l'enseignant, ce qui les décourage de s'engager dans des tâches où ils pourraient commettre des erreurs. Fresson et Dardenne (2019) indiquent également que la conception de l'intelligence est déterminante dans la manière de réagir à un échec. Les élèves qui ont une conception figée de l'intelligence vont avoir tendance à attribuer leur échec à leur manque d'intelligence... phénomène sur lequel ils n'ont pas de prise, ce qui favorise un sentiment d'impuissance et de résignation. Les élèves qui ont une conception évolutive de l'intelligence

attribueront l'échec à des facteurs modifiables, tels que le manque de travail, la mise en place de mauvaises stratégies, autant d'éléments sur lesquels l'élève peut travailler.

En 2022, on a demandé aux élèves de se positionner par rapport à l'intelligence en général ou dans les domaines mesurés par PISA. Les élèves de la FW-B partagent largement une conception fixiste de l'intelligence. Au niveau international, la FW-B présente l'indice le plus négatif des pays industrialisés. Des pays anglo-saxons (États-Unis, Australie, Nouvelle-Zélande) et scandinaves (Danemark, Suède) présentent des valeurs très élevées qui traduisent une conception évolutive de l'intelligence.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 31 - Pourcentages d'élèves déclarant être d'accord ou tout à fait d'accord avec des items mesurant la conception figée de l'intelligence. FW-B - PISA 2022

Nous avons effectué une analyse de régression linéaire pour la FW-B, afin de mesurer l'influence des mécanismes de sélection verticale (redoublement) et horizontale (filières) sur la conception de l'intelligence. Lorsque l'on combine la variable « retard scolaire » et « filière », on constate que le fait d'être dans l'enseignement qualifiant est lié à des conceptions encore plus fixistes de l'intelligence.

En d'autres termes, en FW-B, les élèves partagent massivement l'idée que l'intelligence est une entité figée sur laquelle ils n'ont pas de prise, et les élèves qui fréquentent l'enseignement qualifiant ont une conception encore plus déterministe que leurs condisciples de transition. Il s'agit probablement là d'un effet des mécanismes de relégation qui consiste à conseiller à des élèves « qui ne sont pas faits pour le général » – expression qui traduit elle aussi une conception fixiste des capacités des élèves.

Nous avons effectué une dernière analyse afin de quantifier l'effet d'une conception plus évolutive de l'intelligence sur les performances en mathématiques. En FW-B, en contrôlant le sexe, le niveau d'anxiété et le statut socioéconomique, une conception plus évolutive de l'intelligence mène à de meilleures performances (le gain, de 4 points, est modeste, mais

significatif). Dans les pays qui ont une conception partagée plus importante de l'intelligence évolutive, l'impact de cette conception est substantiel, puisqu'il mène à des gains de 17 et 18 points pour l'Australie et les États-Unis, et 8 et 12 points pour la Suède et le Danemark.

L'école et les enseignants ont potentiellement un rôle déterminant pour montrer aux élèves comment les stratégies d'apprentissage et de travail peuvent être modifiées pour produire des résultats concluants, que l'erreur n'est pas un échec, mais une étape normale dans le processus d'apprentissage, que l'école n'est pas là pour renforcer et figer les inégalités de départ.

6.5.1. Le concept de soi en mathématiques

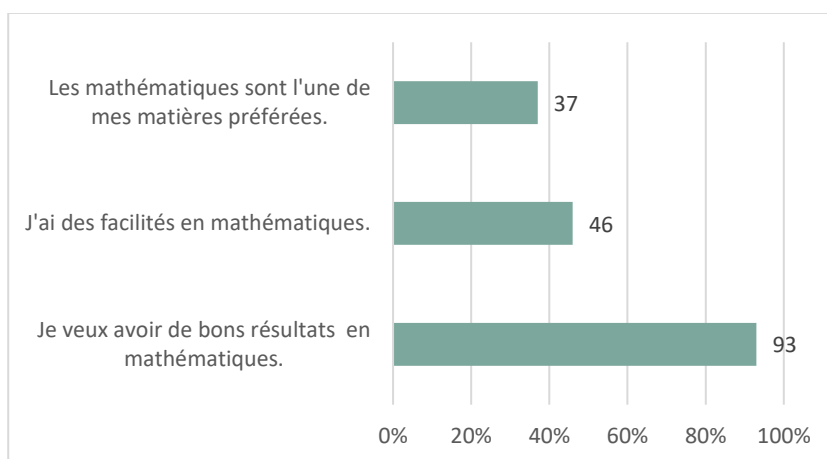


Figure 32 - Pourcentages d'élèves se déclarant d'accord ou tout à fait d'accord avec les différents items de concept de soi en mathématiques-PISA 2022

Le tableau qui se dégage est en demi-teinte : alors qu'une large majorité d'élèves (93 %) déclarent qu'ils veulent obtenir de bons résultats en mathématiques, ils ne sont plus que 37 % à être d'accord ou tout à fait d'accord pour considérer que les mathématiques sont l'une de leurs matières préférées. Près d'un élève sur quatre n'est même pas du tout d'accord avec cette affirmation. Presque la moitié des élèves (46 %) déclare avoir plus de facilités en mathématiques. Les réponses des élèves en FW-B sont assez proches de ce qu'elles sont en moyenne dans les pays de l'OCDE.

Si on examine les mêmes items posés à propos du français et des sciences, on observe que la situation est un peu plus favorable dans ces domaines : les élèves sont plus nombreux à déclarer que ce sont leurs matières préférées (43 % en français et 48 % en sciences) et surtout ils sont nettement plus nombreux à considérer qu'ils ont des facilités (64 % en français et 50 % en sciences).

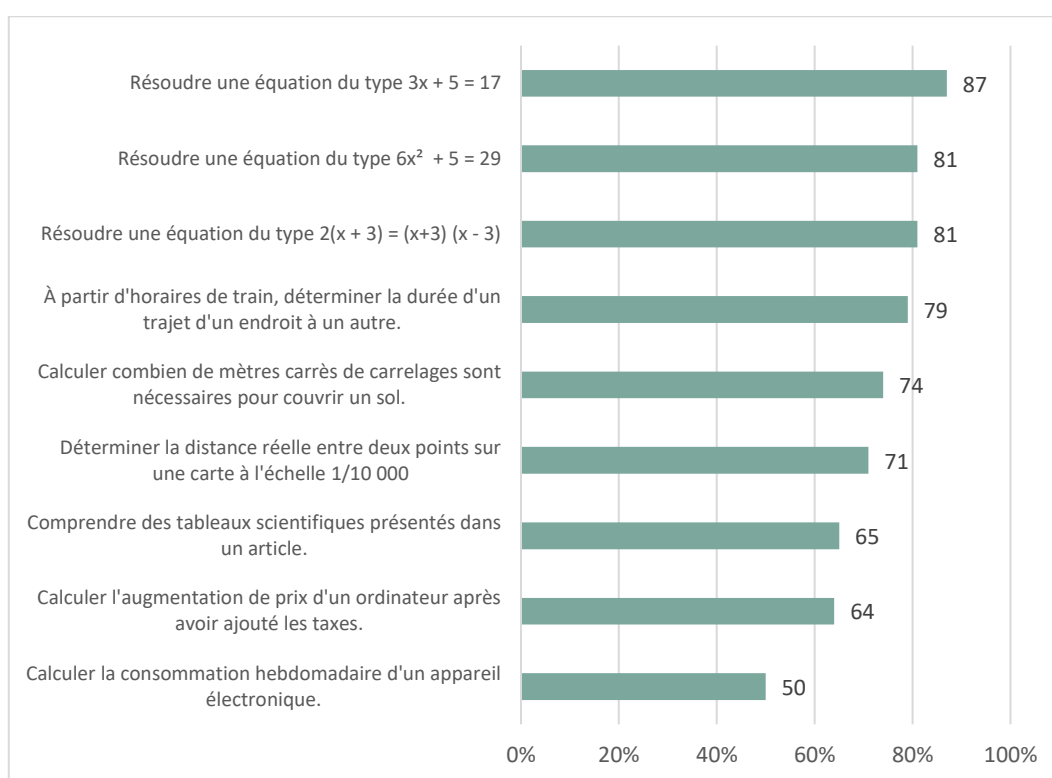
6.5.2. Le sentiment d'efficacité personnelle en mathématiques

D'un point de vue théorique, le sentiment d'efficacité se distingue du concept de soi sur plusieurs plans. Le concept de soi représente une perception de soi assez globale de l'individu dans un

domaine scolaire et dans cette autoévaluation, la prise en compte d'un groupe de référence (la classe à laquelle il appartient ou a appartenu) joue un rôle primordial. Un élève de compétence moyenne par exemple aura tendance à se percevoir comme meilleur s'il fréquente une classe de niveau relativement faible que dans une classe très forte. C'est ce que l'on appelle le « Big fish little pond effect » - se sentir un gros poisson si l'étang est petit (Dupont et Lafontaine, 2016 ; Marsh & Craven, 2002).

Le sentiment d'efficacité perçue correspond quant à lui à la capacité perçue par l'individu d'accomplir différentes tâches définies de manière précise (Bandura, 1997). La différence est plus aisée à comprendre en prenant un exemple. Le concept de soi en mathématiques s'évalue à l'aide d'items tels que « je suis bon en maths » « je suis meilleur que les autres en maths », alors que le sentiment d'efficacité s'évalue au travers d'items tels que « je suis capable de calculer la TVA de 21 % sur un produit » « je suis capable de résoudre une équation à deux inconnues ». À l'aide de cet exemple, on peut percevoir que le sentiment d'efficacité est plus précis et en tout cas moins dépendant de la perception de ce que savent faire les autres élèves.

Deux séries d'items ont évalué le sentiment d'efficacité perçu par les élèves. La première série porte sur des tâches formelles et d'application. Sur cet indice, les résultats en FW-B sont meilleurs que dans les autres communautés belges et en particulier qu'en Flandre.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 33 - Pourcentages d'élèves se déclarant d'accord ou tout à fait d'accord avec les différents items du sentiment d'efficacité par rapport à des tâches formelles ou d'application-PISA 2022

Les élèves se sentent les plus efficaces dans le domaine de la résolution d'équations comparativement aux autres thématiques (et en particulier celles ancrées dans des situations

réelles). Il convient de rappeler qu'il s'agit là d'un sentiment perçu par les élèves. En effet, les trois équations proposées sont en réalité d'une difficulté très différente.

Il n'est malheureusement pas possible d'analyser les tendances sur ce sujet dans le temps, car l'échelle proposée en 2022 a été inversée par rapport aux échelles proposées en 2003 et 2012.

La deuxième série d'items porte sur les tâches de raisonnement mathématique et celle du 21^e siècle. Face à cet indice, les élèves de la FW-B se sentent moins efficaces que face au précédent. Toutefois, ils s'estiment plus efficaces que les élèves issus des deux autres communautés.

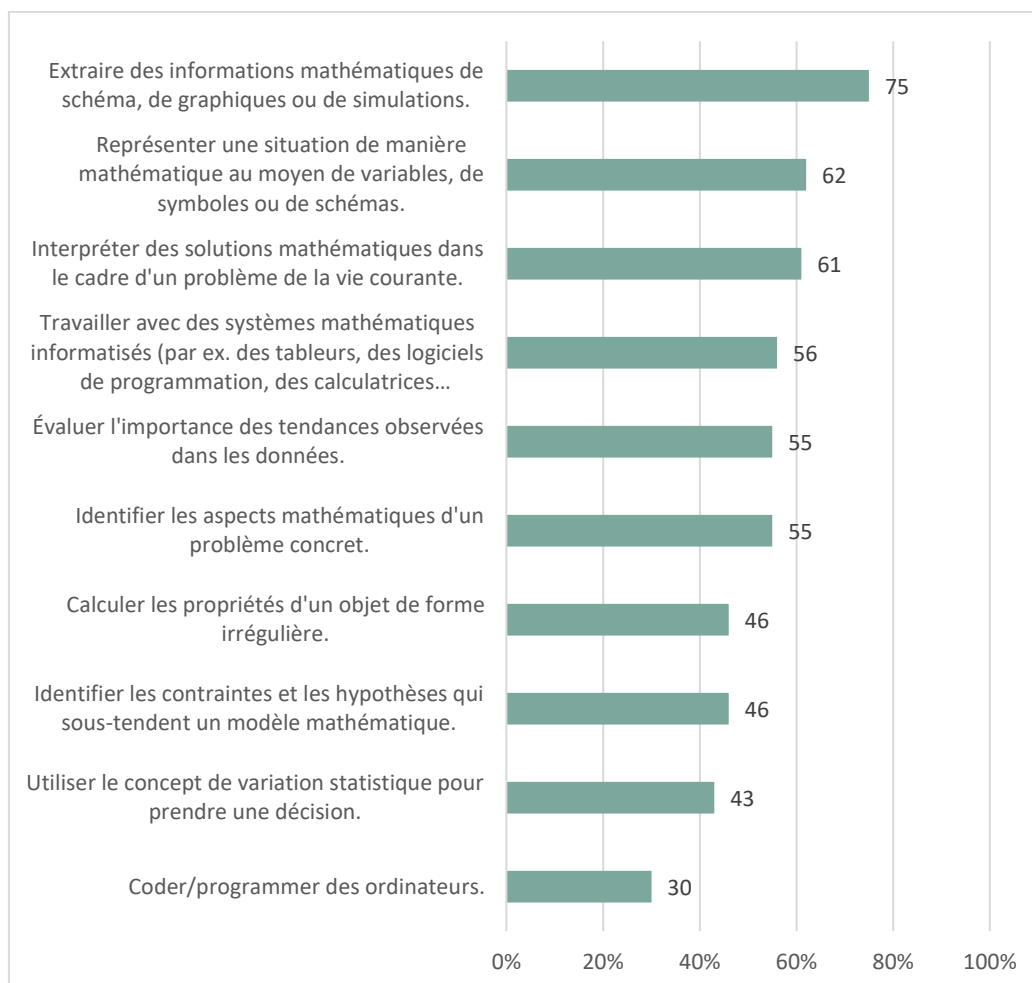


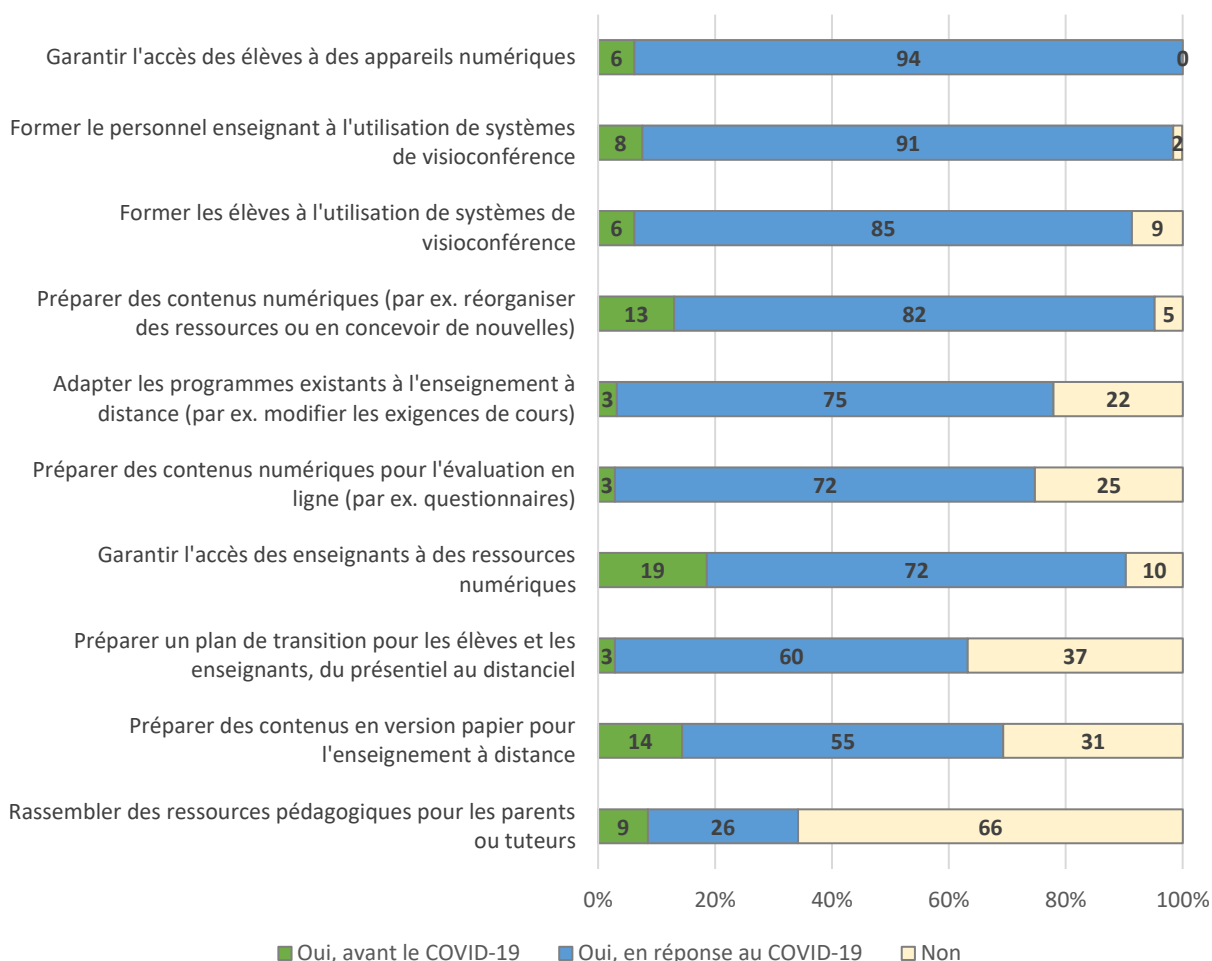
Figure 34 — Pourcentages d'élèves se déclarant d'accord ou tout à fait d'accord avec les différents items du sentiment d'efficacité par rapport à des tâches de raisonnement et du 21^e siècle — PISA 2022

Il est à noter que les élèves ne se sentent pas systématiquement démunis face aux tâches impliquant les nouvelles technologies : plus de la moitié des élèves se sentent par exemple efficaces pour travailler avec des systèmes mathématiques informatisés ou pour extraire des informations mathématiques issues notamment de simulations. En revanche, une proportion bien moindre d'élèves se sent efficace lorsqu'il s'agit de réaliser du codage ou de la programmation d'ordinateurs. Ce type d'activités n'apparaît évidemment pas dans le cursus classique des jeunes de 15 ans : les cours d'informatique n'existent en effet pas dans toutes les sections.

7. APPRENDRE EN TEMPS DE CRISE SANITAIRE

Lors de la fermeture totale des écoles, en mars 2020, et tout au long de la pandémie, les équipes éducatives et les directions ont dû s'adapter afin de répondre au mieux aux nouvelles modalités d'apprentissage et d'enseignement.

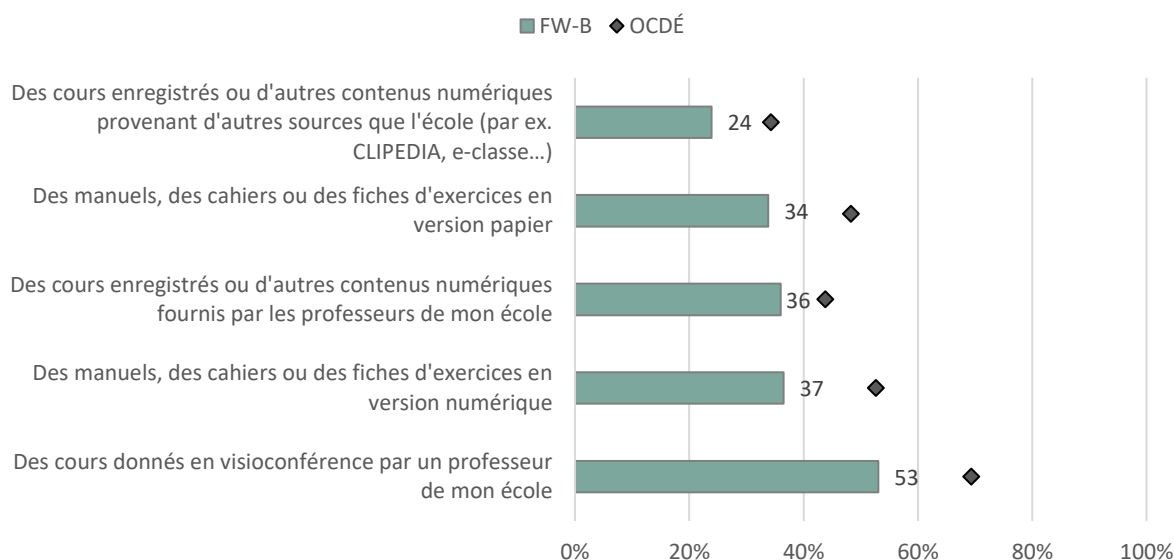
Dans le questionnaire contextuel qui leur était adressé, à la question « *Votre établissement a-t-il pris les mesures suivantes pour se préparer à l'enseignement à distance ?* », 94 % des chefs d'établissement ont par exemple déclaré que leur école avait garanti l'accès des élèves à des appareils numériques en réponse au COVID-19, et par ailleurs 6 % ont déclaré que cette mesure avait déjà été mise en place dans leur établissement avant la crise sanitaire. La formation des enseignants et des élèves à l'utilisation de systèmes de visioconférence a également constitué une priorité pour les établissements, puisque respectivement 91 % et 85 % des directeurs et directrices déclarent que leur établissement a mis en place ces formations en réponse au COVID-19.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 35 – Pourcentages de chefs d'établissement déclarant que les mesures suivantes ont été mises en place dans leur établissement

Les élèves du secondaire ont eux aussi dû s'adapter à l'enseignement à distance. Les ressources utilisées ont ainsi évolué, les supports papier ont côtoyé les supports numériques et la visioconférence s'est invitée, au moins une fois par semaine, dans la vie scolaire de 53 % des élèves de 15 ans. Rappelons ici que la grande majorité (82 %) des élèves ayant participé à l'enquête PISA 2022 étaient en 3^e secondaire lors de l'année scolaire 2020-2021, qui a été marquée par presque six mois d'enseignement hybride pour les élèves des 2^e et 3^e degrés. Notons que toutes les ressources proposées ont été moins utilisées, selon les déclarations des élèves, en FW-B qu'en moyenne dans les pays de l'OCDE.



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 36 – Pourcentages d'élèves déclarant avoir utilisé les ressources suivantes au moins une fois par semaine pendant la fermeture de leur école

Ces adaptations ont évidemment été accompagnées de difficultés particulières pour les élèves. Ainsi, les élèves de la FW-B ont été moins nombreux à subir le manque de matériel pédagogique « traditionnel » (feuilles, crayons...) ou numérique (accès à un appareil numérique ou à une connexion à Internet) qu'en moyenne dans les pays de l'OCDE, mais plus nombreux à ressentir un manque de motivation : en effet, 57 % des élèves de 15 ans ont déclaré avoir connu des difficultés à se motiver pour faire leur travail scolaire (figure 37).

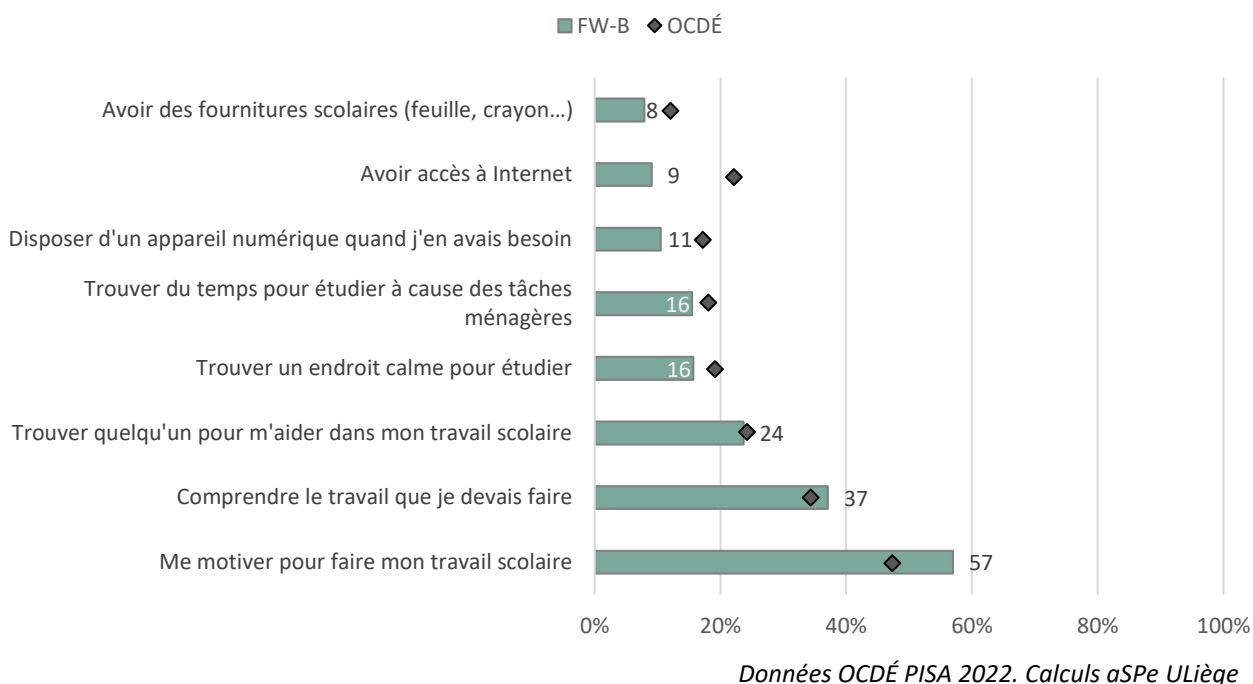
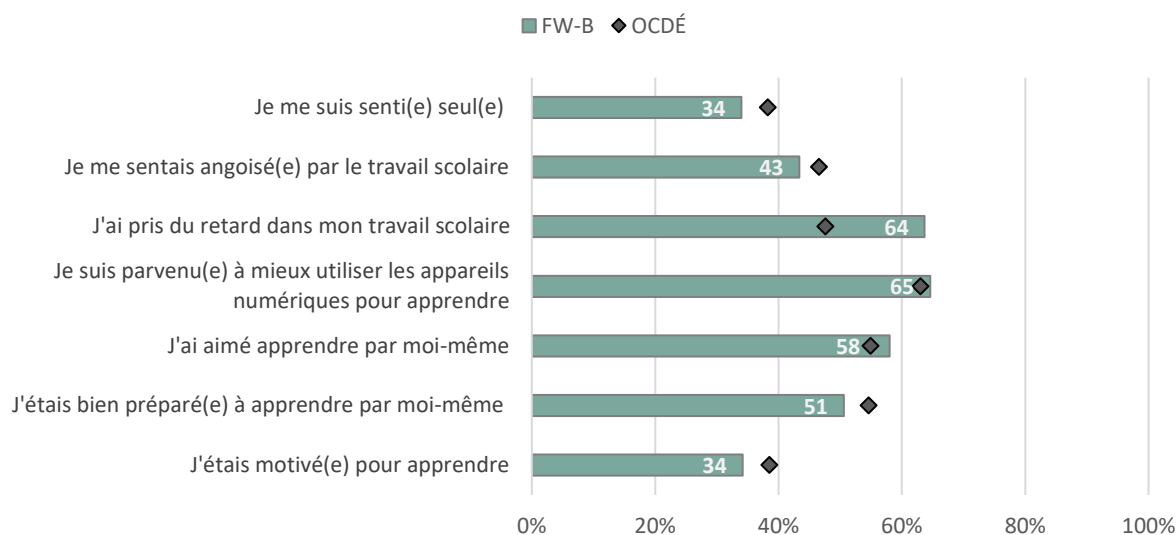


Figure 37 – Pourcentages d'élèves déclarant avoir rencontré les difficultés suivantes pour faire leur travail scolaire au moins une fois par semaine pendant la fermeture de leur école

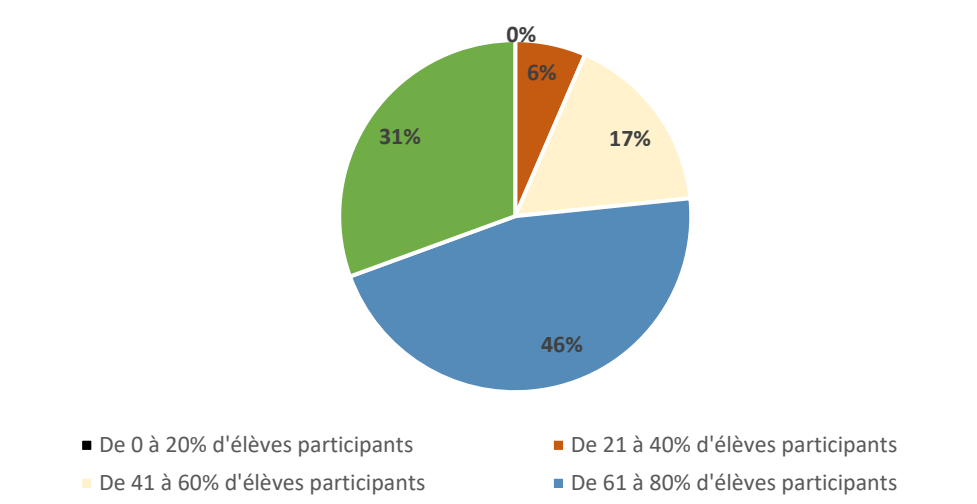
La manière dont les élèves ont vécu l'apprentissage à distance n'a pas non plus été similaire en FW-B qu'en moyenne dans les pays de l'OCDE. En FW-B, un pourcentage moins important d'élèves a déclaré s'être senti seul (34 %) et angoissé par le travail scolaire (43 %) qu'en moyenne dans l'OCDE (respectivement 38 % et 47 %). La majorité des élèves (58 %) déclarent également avoir aimé apprendre par eux-mêmes (55 % en moyenne dans les pays de l'OCDE). En revanche, seuls 34 % des élèves de la FW-B se sont déclarés motivés pour apprendre. Les proportions de « non motivés autodéclarés » sont plus importantes chez les élèves qui étaient dans le 2^e degré en 2020-2021 (et qui ont donc vécu l'enseignement hybride plusieurs mois) que chez ceux qui étaient encore dans le 1^{er} degré cette année-là (et qui ont donc assisté à la plupart des cours en présentiel). Par ailleurs, comme le montre la figure 38, 64 % des élèves de 15 ans estiment avoir pris du retard dans leur travail scolaire durant la crise, un pourcentage nettement plus élevé qu'en moyenne dans les pays de l'OCDE (48 %).



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 38 – Pourcentages d'élèves se déclarant d'accord ou tout à fait d'accord avec les items d'apprentissage à distance

Tous les élèves n'ont par ailleurs pas participé à toutes les activités d'apprentissage à distance qui leur étaient proposées. Ainsi, à la question « Pendant la fermeture de votre établissement aux élèves, environ quel pourcentage d'élèves participait aux activités d'apprentissage à distance au cours d'une semaine ordinaire ? », 6 % des chefs d'établissement ont répondu que seuls 21 à 40 % des élèves y participaient. À l'inverse, pour 31 % des chefs d'établissement, une large majorité (de 81 % à 100 %) des élèves ont répondu présents lors de ces activités menées à distance.

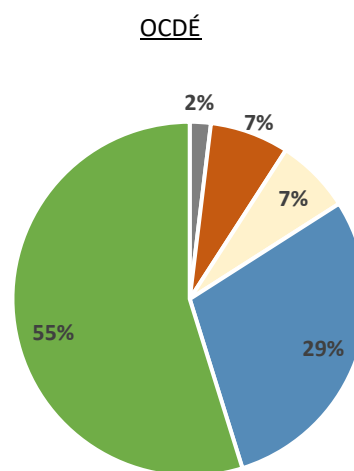
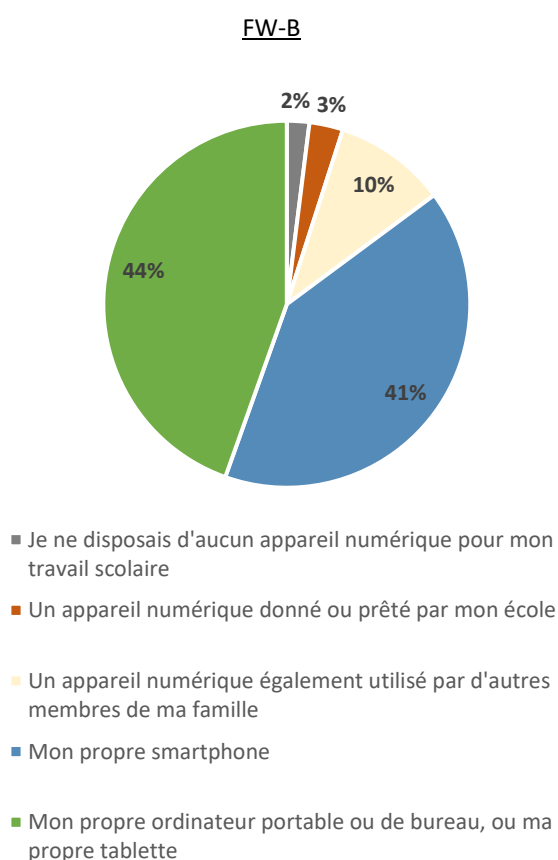


Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 39 – Pourcentages de chefs d'établissement déclarant les proportions suivantes d'élèves ayant suivi les activités d'enseignement à distance

La question inverse a également été posée aux chefs d'établissement, afin de cerner le pourcentage d'élèves n'ayant, selon eux, participé à aucune activité d'apprentissage à distance. L'analyse des réponses montre que 77 % des directions estiment que cette non-participation concerne moins de 10 % des élèves. Aucun chef d'établissement n'a déclaré que le taux de non-participation était supérieur à 50 %.

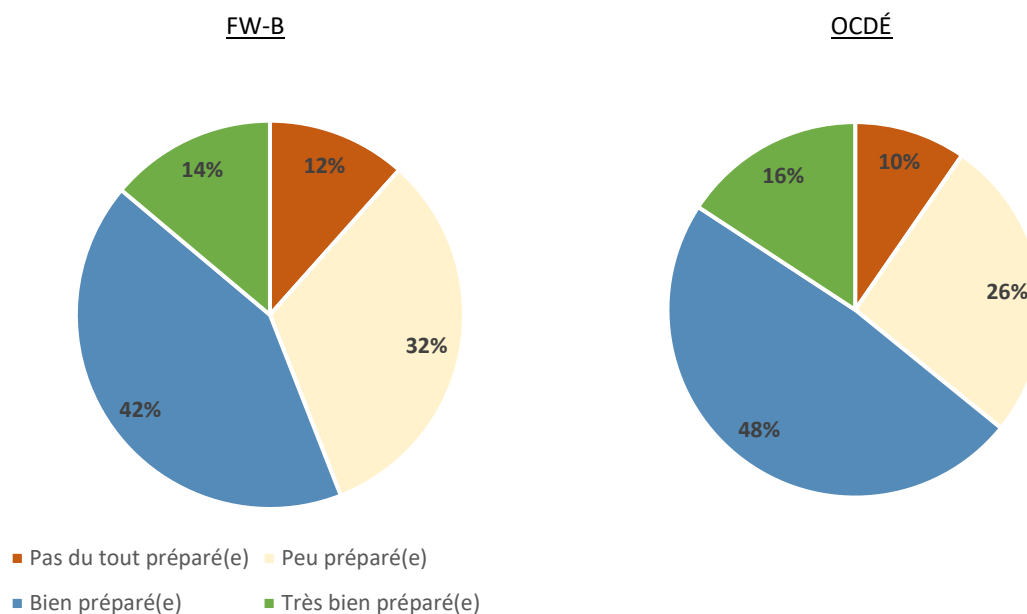
Les appareils numériques les plus souvent utilisés par les élèves pour leur travail scolaire lors des fermetures d'écoles ont été leur ordinateur (portable ou de bureau) ou leur tablette, suivi du smartphone. Seuls 2 % des élèves ont déclaré n'avoir disposé d'aucun appareil numérique pour effectuer leur travail scolaire ; ce pourcentage est identique à celui observé en moyenne dans les pays de l'OCDÉ, où les élèves utilisent par ailleurs un peu moins leur smartphone pour leur travail scolaire.



Données OCDÉ PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figures 40 – Pourcentages d'élèves déclarant avoir utilisé le plus souvent les appareils numériques suivants pour leur travail scolaire, en FW-B et dans l'OCDÉ

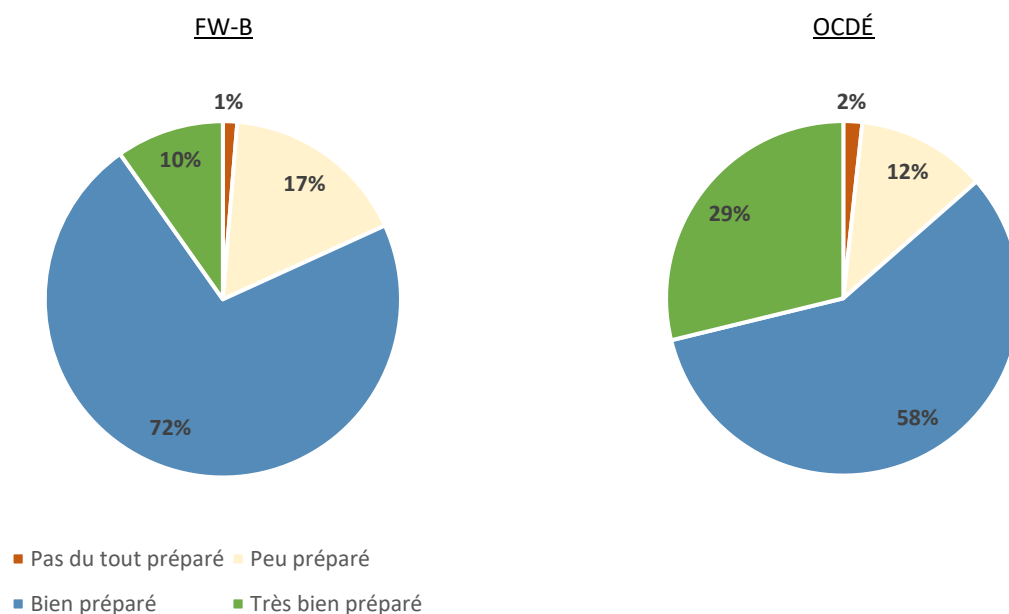
Malgré les difficultés voire les souffrances provoquées par la crise sanitaire, un constat positif mérite d'être soulevé : la majorité des élèves (56 %) déclarent que, si leur école devait à nouveau fermer pour une longue période, ils se sentiraient bien préparés, voire très bien préparés à apprendre par eux-mêmes. Ce pourcentage est plus élevé encore en moyenne dans les pays de l'OCDE (64 %).



Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 41 – Sentiment des élèves d'être préparé(e) à apprendre par soi-même si les écoles devaient à nouveau fermer, en FW-B et dans l'OCDE

Du côté des écoles, le sentiment d'être prêt à affronter une nouvelle crise est plus présent encore puisque 82 % des chefs d'établissement déclarent que leur école serait bien préparée voire très bien préparée à dispenser un enseignement à distance en cas de nouvelle fermeture pour une longue période. Les chefs d'établissement sont, en moyenne dans les pays de l'OCDE, 87 % à tenir des propos similaires.

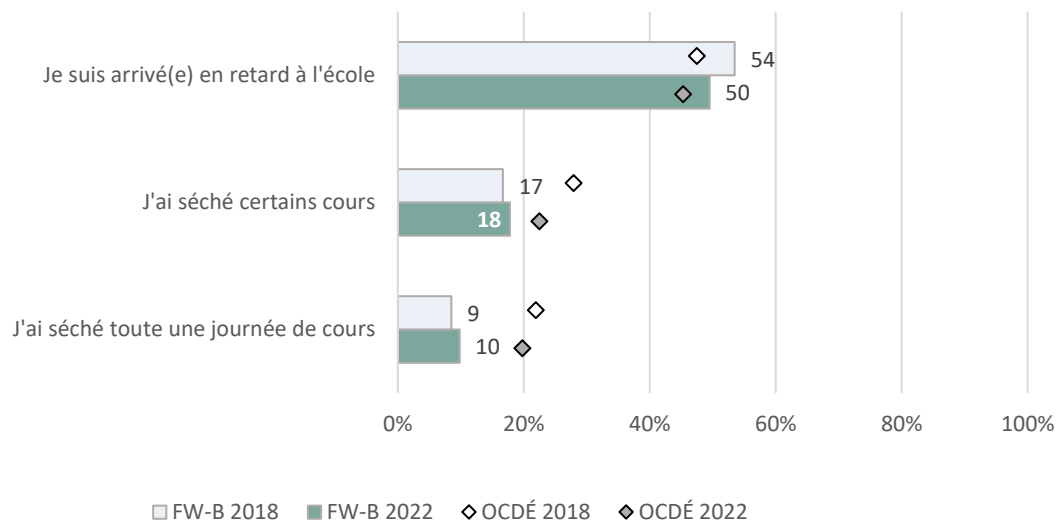


Données OCDE PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 42 – Sentiment des chefs d'établissement d'être prêt à dispenser un enseignement à distance en cas de nouvelle fermeture des établissements aux élèves, en FW-B et dans l'OCDÉ

Si les conséquences de la crise sanitaire se font encore sentir à de multiples niveaux, l'état des lieux que permet l'enquête PISA aux niveaux, entre autres, de l'absentéisme et des arrivées tardives à l'école, sur base des déclarations des élèves, montre que la situation ne s'est pas aggravée depuis l'édition 2018.

En effet, concernant l'absentéisme et son évolution depuis 2018, 10 % des élèves de la FW-B déclarent avoir « séché » toute une journée de cours et 18 % « certains cours » au moins une fois pendant les deux semaines précédant la participation à l'enquête. Ces pourcentages sont moindres qu'en moyenne dans les pays de l'OCDÉ (respectivement 20 % et 22 %) et assez semblables à ceux constatés en 2018 en FW-B (respectivement 9 % et 17 %). Quant aux arrivées en retard à l'école, elles sont, selon les déclarations des élèves, légèrement en baisse depuis 2018, tant en FW-B qu'en moyenne dans les pays de l'OCDÉ, puisque 50 % de nos élèves (contre 54 % en 2018) déclarent être arrivés en retard à l'école au cours des deux dernières semaines.



Données OCDÉ PISA 2022. Calculs aSPe ULiège

Figure 43 – Pourcentages d'élèves déclarant s'être absents ou avoir été en retard au moins une fois au cours des deux dernières semaines

SYNTHESE ET PERSPECTIVES

En 2022, la FW-B a pris part au huitième cycle de l'enquête PISA. Cette vaste enquête internationale (81 pays participants lors de ce dernier cycle) évalue la compréhension en lecture, la culture scientifique et la culture mathématique, qui bénéficie cette fois d'un focus particulier. Les tâches d'évaluation de PISA 2022 ont pour but de déterminer dans quelle mesure les élèves de 15 ans sont préparés à utiliser les mathématiques dans divers aspects de leur vie personnelle, civique et professionnelle, dans la perspective d'une citoyenneté du XXI^e siècle constructive, engagée et réfléchie. Il s'agit donc d'une évaluation prospective du bagage mathématique dont les élèves auront besoin dans leur vie d'adulte et non d'une évaluation centrée sur les mathématiques acquises durant l'année scolaire en cours.

Initialement prévue en 2021, l'enquête a dû être reportée à 2022 en raison de la pandémie de COVID-19 qui a rendu l'essai de terrain impossible en 2020. Ce contexte sanitaire qui a impacté la scolarité de plus d'un milliard d'enfants et d'adolescents à travers le monde rend ce cycle de PISA tout à fait particulier et doit être gardé en mémoire face aux résultats.

En FW-B, 2 913 jeunes de 15 ans, issus de 103 établissements, ont pris part à l'évaluation. Même si la FW-B présente encore un taux de retard scolaire très important, on observe une progression du nombre d'élèves à l'heure ou en avance depuis 2015. En 2022, 63 % des élèves de l'échantillon sont dans cette situation.

Des performances impactées par la crise sanitaire

On peut d'emblée épingle une baisse inédite des résultats moyens des pays de l'OCDE en mathématiques entre 2018 et 2022 (moins 17 points) et, dans une moindre mesure, en sciences (moins 4 points) et en lecture (moins 11 points). La FWB n'échappe pas à cette tendance mais obtient dans les trois domaines des résultats comparables à la moyenne des pays de l'OCDE.

En mathématiques, les résultats de 2022 en FW-B sont en net recul par rapport à ceux de 2018 (moins 21 points), ceci concerne de la même manière les élèves faibles (plus 5 %) et les forts (moins 5 %). Avec un score de 474, la FW-B est à la hauteur de la moyenne OCDE (472) ; le score de la FW-B est statistiquement équivalent à celui de pays comme l'Allemagne et la France.

Les résultats en sciences (479 points) sont également en légère diminution (moins 6 points) tout en n'étant pas statistiquement différents de la moyenne des pays de l'OCDE (485 points). On note la stabilité de la proportion d'élèves forts et faibles.

En lecture (474 points), la diminution (moins 7 points) est plus modérée que celle observée dans les pays de l'OCDE (moins 11 points), ce qui situe la FW-B également à la hauteur de la moyenne des pays de référence (476). On observe une augmentation des élèves faibles (plus 3 %) et une stabilisation des élèves forts, ce qui aboutit à une dispersion plus importante des résultats.

Par rapport à des voisins comme l'Allemagne, les Pays-Bas, la Communauté flamande, la Communauté germanophone, et à certains égards la France, les résultats de la FW-B témoignent d'une belle résistance par rapport à la crise sanitaire.

Des inégalités sociales toujours bien présentes

Cela dit, en matière d'inégalités liées à l'origine sociale, la FW-B se classe toujours parmi les systèmes éducatifs où ces inégalités sont les plus marquées, aux côtés de la Communauté flamande, de la France, de la République tchèque, de la Suisse, de la Hongrie et de la République slovaque. Les inégalités sociales ont augmenté en moyenne dans l'OCDE et en FW-B depuis la crise sanitaire.

L'écart de 50 points entre les jeunes d'origine immigrée et les jeunes d'origine belge passe à 20 points à origine socioéconomique équivalente, ce qui indique qu'une partie importante des différences en fonction du statut migratoire sont liées au statut socioéconomique plus défavorable des jeunes issus de l'immigration.

Un climat scolaire préoccupant

Comme dans les autres cycles, des indicateurs relatifs au climat scolaire et aux environnements d'apprentissage peuvent être élaborés au départ des déclarations des élèves ou des chefs d'établissement.

On note par exemple qu'une importante majorité d'élèves (71 %) se sentent soutenus dans leurs apprentissages par les enseignants.

En revanche, comme déjà amorcé en 2018, le climat de travail continue à se dégrader : les élèves mentionnent plus souvent que dans d'autres pays du bruit et de l'agitation en classe. Les directeurs d'écoles rapportent quant à eux de grandes difficultés, notamment en lien avec la pénurie d'enseignants (39 % signalent d'importants problèmes d'effectifs).

Une anxiété et des conceptions peu favorables aux apprentissages

L'anxiété par rapport aux mathématiques reste très importante, particulièrement chez les filles. La situation s'est même dégradée depuis 2012.

La FW-B se singularise également sur la question de la conception de l'intelligence qu'ont les élèves. Les élèves de notre Communauté sont les plus nombreux dans l'OCDE à penser que l'intelligence est un paramètre non modifiable. Or, des recherches ont montré que les élèves qui ont de telles conceptions évitent de s'engager dans des tâches difficiles, et attribuent leurs échecs à des causes externes sur lesquelles ils n'ont pas de prise. En FW-B, la « culture de la relégation » semble contribuer à façonner l'image qu'ont les élèves d'eux-mêmes, dans la mesure où cette conception fixiste de l'intelligence est largement partagée par les élèves du qualifiant.

Perspectives

Même si elle est liée à la crise sanitaire, la diminution des performances en mathématiques suggère d'intensifier le renforcement des compétences de base. Pour ce faire, plusieurs approches développées dans les nouveaux référentiels élaborés dans le cadre du Pacte pour un Enseignement d'Excellence sont pertinentes : mobiliser ses compétences pour résoudre des

problèmes relevant de contextes variés, au cours de mathématiques ou dans d'autres disciplines, en utilisant si nécessaire les ressources offertes par les nouvelles technologies. En outre, une réflexion sur la manière de diminuer l'anxiété de certains élèves, en particulier les filles, et de donner davantage confiance aux élèves dans leurs capacités est devenue indispensable.

Les résultats de 2022 correspondent à ce à quoi on pouvait s'attendre après une période marquée par de nombreuses interruptions scolaires. Les résultats de la FW-B diminuent surtout en mathématiques et les inégalités augmentent. Par ailleurs, le climat d'anxiété, l'agitation dans les classes étaient palpables. Tout porte à croire qu'il s'agit d'un phénomène tout à fait conjoncturel. En effet, la faible diminution en lecture et en sciences, la stabilité de la dispersion des résultats, la résistance plus grande que chez nos voisins les plus proches vont dans ce sens. Gageons que le prochain cycle de l'étude en 2025 confirmera cette hypothèse.

BIBLIOGRAPHIE

- Avvisati, F., & P. Givord (2021a), "The learning gain over one school year among 15-year-olds: An analysis of PISA data for Austria and Scotland (United Kingdom)", OECD Education Working Papers, No. 249, OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/d99e8c0a-en>.
- Avvisati, F., & Givord, P. (2021b). *How much do 15-year-olds learn over one year of schooling? An international comparison based on PISA*. OECD Education Working Papers No 257, <https://doi.org/10.1787/a28ed097-en>
- Bethhäuser, B. A., Bach-Mortensen, A. M., & Engzell, P. (2023). A systematic review and meta-analysis of the evidence on learning during the COVID-19 pandemic. *Nature Human Behaviour*, 7(3), 375-385.
- Blondin, C., Demonty, I., Crépin, F., Hindryckx, G., Matoul, A., Baye, A., & Lafontaine, D. (2015). Les élèves de 15 ans face aux ordinateurs dans le cadre du PISA 2012 en Fédération Wallonie-Bruxelles. Résultats en résolution de problèmes, culture mathématique et lecture sur ordinateur. *Cahiers des Sciences de l'Éducation (Les)*, 35, <http://hdl.handle.net/2268/169112>
- Crahay, M. (2013). *Peut-on lutter contre l'échec scolaire*. De Boeck.
- Demonty, I., Blondin, C., Matoul, A., Baye, A., & Lafontaine, D. (2013). *La culture mathématique à 15 ans. Premiers résultats de PISA 2012*, http://www.aspe.ulg.ac.be/Files/premiers_resultats_pisa_2012__cahiers_34_.pdf
- Dupont, V., & Lafontaine, D. (2016). Fréquenter des pairs très performants n'a pas que des vertus. *Revue française de pédagogie*, 195, 63-86.
- Fresson, M., & Dardenne, B. (2019). Les redoublants, victimes de stéréotypes dévalorisants ? In M. Crahay (Ed.), *Peut-on lutter contre l'échec scolaire* (pp. 231-260). De Boeck.
- Klieme, E., Pauli, C., & Reusser, K. (2009). The Pythagoras Study. Investigating effects of teaching and learning in Swiss and German mathematics classrooms. In *The Power of Video Studies in Investigating Teaching and Learning in the Classroom* (pp. 137-160). Waxmann.
- Lafontaine, D. (2017). Évaluations à large échelle : prendre la juste mesure des effets de contexte, In P. Detroz, M. Crahay, A. Fagnant (Eds.), *L'évaluation à la lumière des contextes et des disciplines* (pp. 21-51). De Boeck, <http://hdl.handle.net/2268/207443>
- Marsh, H. W., & Craven R. (2002). The pivotal role of frames of reference in academic self-concept formation: The big-fish-little-pond effect. In F. Pajares & T. Urda, *Adolescences and education (Vol. II)* (pp. 83-123). Éd. Information Age.
- Monseur, C., & Lafontaine, D. (2012). Structure des systèmes éducatifs et équité : un éclairage international. In M. Crahay (Ed.), *Pour une école juste et efficace* (2^e éd. revue et actualisée, pp. 185-219). De Boeck, <http://hdl.handle.net/2268/112576>

- OCDÉ (2011). *PISA 2009 Élèves en ligne : Savoir lire et utiliser les contenus électroniques* (Volume VI), <https://doi.org/10.1787/9789264112995-en>
- OCDÉ (2016). *Cadre d'évaluation et d'analyse de l'enquête PISA 2015 : Compétences en sciences, en compréhension de l'écrit, en mathématiques, en matières financières et en résolution collaborative de problèmes*, édition révisée, PISA, Éditions OCDÉ, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264297203-fr>
- OCDÉ (2019), *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*, Éditions OCDÉ, <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OCDÉ (2023), *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*, Éditions OCDÉ, <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>
- Plumelle, B. (2021). Les fermetures d'écoles et leurs effets sur l'apprentissage des élèves. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, (87), 31-37.
- UNESCO. *Education : From disruption to recovery*. <https://www.unesco.org/en/covid-19/education-response#schoolclosures> (consulté le 9 octobre 2023).
- Weissgerber, S.C., Grünberg, C., Neufeld, L. et al. (2022). The interplay of math anxiety and math competence for later performance. *Social Psychology in Education*, 25, 977–1002. <https://doi.org/10.1007/s11218-022-09700-y>

ANNEXE 1 – QU'EST-CE QUE L'INCERTITUDE D'ÉCHANTILLONNAGE

Lorsqu'on examine les résultats de l'enquête PISA, il est nécessaire d'interpréter les chiffres avec la prudence qui est de mise lorsqu'on travaille avec des résultats d'enquêtes. Les résultats des enquêtes PISA sont en effet des estimations réalisées à partir d'échantillons d'élèves et non sur toute la population d'élèves. Par conséquent, il est essentiel, même si l'échantillon est représentatif, de prendre en considération le degré d'incertitude inhérent à ces estimations.

Qu'est-ce que l'incertitude d'échantillonnage ?

L'enquête PISA est réalisée au départ d'un échantillon représentatif d'élèves (3 221 élèves issus de 107 écoles en 2018).

Pourquoi ne pas tester tous les élèves ? Deux raisons simples justifient ce choix :

1. Cela serait extrêmement coûteux ;
2. C'est inutile, un échantillon de qualité apportant une information suffisante. *Il n'est pas besoin de boire toute la casserole de soupe pour tester si elle est bonne.*

Malgré tout, qui dit échantillonnage, dit une certaine part d'imprécision. Dans PISA, le degré de précision des résultats est fonction de la variabilité qui existe entre les élèves et entre les écoles. Dans le cas fictif où toutes les écoles de la FW-B seraient strictement identiques, tester les élèves d'une seule école suffirait pour fournir des résultats très précis. *Si la soupe est parfaitement homogène, une cuillerée suffit ; si c'est un bouillon avec des morceaux de légumes, l'estimation au départ d'une cuillerée sera plus imprécise.* On comprend par cet exemple qu'au départ d'une population hétérogène (*le bouillon de légumes*), la taille de l'échantillon influence également la précision.

Les enquêtes réalisées au départ d'un échantillon d'individus nécessitent une grande vigilance à deux étapes du processus :

Au moment de tirer l'échantillon : il faut faire en sorte que l'échantillon capture au maximum la variabilité qui existe dans la population (dans le cas de PISA, les jeunes de 15 ans) de telle sorte que l'échantillon X ressemble autant que possible à tout autre échantillon Y de même taille. *Il faut bien mélanger la soupe avant d'en prélever une cuillerée.*

Ce degré de capture de variabilité permet ensuite d'estimer l'incertitude d'échantillonnage que nous pouvons, pour faire simple, assimiler à l'erreur standard (ou erreur type) qui accompagne tout résultat statistique.

Au moment d'interpréter les résultats : il faut toujours tenir compte de l'incertitude d'échantillonnage pour interpréter les résultats. Tout résultat est accompagné de son erreur standard (valeur entre parenthèses dans ce document) qui permet de construire un intervalle de confiance. Cet intervalle de confiance permet de construire la fourchette de scores qui, à 95 % de confiance, s'étendra de moins 2 erreurs standards à plus 2 erreurs standards autour du résultat. Par exemple, en FW-B, le score en lecture calculé à partir de l'échantillon vaut 481. Dans l'ensemble de la population des jeunes de 15 ans, il se situe entre 475 ($481 - (2 \cdot 3,0)$) et 487 ($481 + (2 \cdot 3,0)$).

C'est encore en se basant sur l'incertitude d'échantillonnage que l'on peut estimer si des différences entre groupes sont significatives ou pas.

Qu'entend-on par significativité des différences ?

Lorsque les résultats de deux groupes sont comparés, les différences observées entre ceux-ci peuvent être ou non significatives. Que sont-elles ?

- Différence non significative : une différence entre deux groupes distincts (filles/garçons par exemple) est observée dans l'échantillon, mais on ne peut pas affirmer que cette différence existe effectivement entre ces deux groupes dans la population des jeunes de 15 ans. La différence observée est plus petite que la marge d'erreur potentielle.
- Différence significative : une différence entre deux groupes distincts est observée dans l'échantillon, et on peut affirmer (avec un degré de confiance de 95 %) que cette différence existe effectivement entre ces deux groupes dans la population des jeunes de 15 ans. La différence observée est plus grande que la marge d'erreur potentielle.

Pourquoi l'incertitude d'échantillonnage est-elle un peu plus grande en FW-B que dans certains autres pays ?

Tout d'abord, la FW-B est une entité subnationale de taille assez petite (*la casserole de soupe n'est pas très grande*) et dans une population de petite taille, les variations individuelles (élève ou école) ont davantage de poids que dans une grande population (*un petit morceau de légume au gout légèrement prononcé peut modifier le gout de la soupe*).

Par ailleurs, en FW-B, les différences entre écoles sont importantes et au sein de celles-ci, les élèves sont assez semblables. Dans ce type de système éducatif, la taille de l'échantillon d'écoles influence, jusqu'à un certain point, le degré de précision des résultats. Le chiffre de 100 écoles échantillonnées résulte d'un compromis entre le degré de précision visé et le coût financier et humain associé à la mise en place de l'épreuve dans les écoles. La taille de l'échantillon n'entache pas la qualité des données, elle augmente simplement la marge d'incertitude, comme dans tout sondage.

ANNEXE 2 – DESCRIPTION DES NIVEAUX DE COMPÉTENCE EN CULTURE MATHÉMATIQUE

Niveau	
6	<p>Au niveau 6, les élèves peuvent travailler sur des problèmes abstraits et faire preuve de créativité et de flexibilité dans la recherche de solution. Par exemple, ils peuvent reconnaître quand une procédure qui n'est pas induite dans une tâche peut être appliquée dans un contexte inhabituel ou lorsque la compréhension approfondie d'un concept mathématique est nécessaire pour élaborer une justification. Ils peuvent mettre en lien différentes sources d'information et représentations, y compris en utilisant efficacement des simulations ou des feuilles de calcul. Les étudiants à ce niveau sont en outre capables de pensée critique et ont une maîtrise des opérations et des relations mathématiques symboliques et formelles qu'ils utilisent pour communiquer clairement leur raisonnement. Ils peuvent enfin réfléchir à la pertinence de leurs actions en situant la solution obtenue dans le contexte de la situation à résoudre.</p>
5	<p>Au niveau 5, les élèves sont capables de développer ou d'exploiter des modèles pour aborder des situations complexes : identifier ou imposer des contraintes et spécifier des hypothèses de travail. Ils peuvent appliquer des stratégies de résolution de problèmes systématiques et bien planifiées pour faire face à des tâches plus difficiles que celles figurant au niveau 4 : comme décider comment développer une expérience, concevoir une procédure optimale ou travailler avec des visualisations plus complexes qui ne sont pas données dans la tâche. Les élèves démontrent en outre une capacité accrue à résoudre des problèmes dont les solutions nécessitent souvent l'intégration de connaissances mathématiques qui ne sont pas explicitement énoncées dans la tâche à résoudre. À ce niveau, les élèves réfléchissent à leur travail et évaluent la pertinence des résultats mathématiques en lien avec le contexte de la situation.</p>
4	<p>Au niveau 4, les élèves peuvent travailler efficacement avec des modèles donnés dans l'énoncé pour résoudre une situation concrète complexe, impliquant parfois deux variables : ils parviennent aussi à démontrer une capacité à travailler avec des modèles qu'ils adaptent en utilisant un mode de pensée informatique sophistiqué. Les élèves de ce niveau commencent à s'intéresser à certains aspects de la pensée critique, tels que l'évaluation du caractère raisonnable d'un résultat, en développant des arguments qualitatifs lorsque des calculs ne sont pas possibles à partir de l'information donnée dans l'énoncé. Ils peuvent sélectionner et intégrer différentes représentations de l'information, y compris symboliques ou graphiques, les reliant directement à des aspects des situations à résoudre. À ce niveau, les élèves peuvent également construire et communiquer des explications et des arguments basés sur leurs interprétations, leur raisonnement et leur méthodologie.</p>
3	<p>Au niveau 3, les élèves peuvent concevoir des stratégies de résolution impliquant des concepts familiers, y compris lorsque ces concepts nécessitent une prise de décision séquentielle ou de la flexibilité. À ce niveau, les élèves commencent à utiliser des compétences de pensée informatique pour développer leur stratégie de résolution. Ils sont capables de résoudre des tâches qui nécessitent d'effectuer plusieurs calculs différents, mais de routine qui ne sont pas tous clairement définis dans l'énoncé du problème. Ils peuvent utiliser la visualisation spatiale dans le cadre d'une stratégie de résolution ou déterminer comment utiliser une simulation pour recueillir des données appropriées à la tâche. Les élèves peuvent également interpréter et utiliser des représentations basées sur différentes sources d'information. Ils montrent généralement</p>

	une certaine capacité à gérer les pourcentages, les fractions et les nombres décimaux, et à travailler avec des relations proportionnelles.
2	Au niveau 2 , les élèves parviennent à reconnaître les situations dans lesquelles ils doivent concevoir des stratégies simples pour résoudre des problèmes. Ces situations peuvent impliquer l'exécution de simulations simples impliquant une variable par exemple. Ils peuvent extraire des informations pertinentes d'une ou plusieurs sources qui utilisent des modes de représentation légèrement plus complexes, tels que des tableaux à deux entrées, des graphiques ou des représentations dans le plan d'objets de l'espace. Les élèves de ce niveau démontrent également une compréhension de base des relations fonctionnelles et peuvent résoudre des problèmes impliquant des rapports simples. Ils sont capables de faire des interprétations directes des résultats.
1a	Au niveau 1a , les élèves peuvent répondre à des questions impliquant des contextes simples où toutes les informations nécessaires sont présentes, et les questions sont clairement définies. Les informations peuvent être présentées dans une variété de formats et les élèves peuvent avoir besoin de travailler avec deux sources simultanément pour extraire des informations pertinentes. Ils sont capables d'exécuter des procédures simples et routinières en fonction des instructions directes données dans l'énoncé, qui peuvent parfois nécessiter plusieurs itérations d'une procédure de routine. Ils peuvent effectuer des actions qui sont évidentes ou qui exigent la synthèse très minimale de l'information, mais dans tous les cas les actions suivent clairement des instructions données dans l'énoncé. Les élèves de ce niveau peuvent utiliser des algorithmes de base, des formules, des procédures ou des conventions pour résoudre des problèmes qui impliquent le plus souvent des nombres naturels.
1b	Au niveau 1b , les élèves parviennent à répondre à des questions impliquant des contextes faciles à comprendre où toute l'information nécessaire est clairement donnée dans une représentation simple (c.-à-d., tableau ou graphique) et, au besoin, reconnaître lorsque certaines données sont inutiles pour répondre à la question précise posée. Ils sont capables d'effectuer des calculs simples avec des nombres entiers, qui suivent des instructions clairement prescrites, définies dans un écrit très explicite.
1c	Au niveau 1c, les étudiants peuvent répondre à des questions impliquant des contextes faciles à comprendre où toutes les informations pertinentes sont clairement données dans un format simple et familier (par exemple, un petit tableau, une image ou un texte très court et très explicite). Ils sont également capables de suivre une instruction claire impliquant une seule étape ou opération à effectuer.

ANNEXE 3 – EXEMPLES D'UNITÉS LIBÉRÉES EN MATHÉMATIQUES PISA 2022

SYSTÈME SOLAIRE – Question 1

Contenu	Processus	Contexte	Difficulté
Quantité	Interpréter, appliquer et évaluer des résultats mathématiques	Scientifique	Niveau de difficulté : <ul style="list-style-type: none"> - Niveau 3 (réponse correcte) - Niveau 3 (réponse partiellement correcte) Score PISA : <ul style="list-style-type: none"> - Réponse correcte : 514 - Réponse partiellement correcte : 503

PISA 2022

?

Système solaire
Question 1 / 2

Référez-vous aux informations fournies sous « Système solaire » à droite. Pour répondre à la question, utilisez la fonction « glisser-déposer ».

Ce schéma montre les distances moyennes séparant trois planètes. (Les planètes et le schéma ne sont pas à l'échelle.)

D'après les distances indiquées, quelles sont les planètes représentées par ce schéma ? Faites glisser et placez les trois bonnes planètes dans le bon ordre. Pour modifier une réponse, retirez d'abord la planète choisie précédemment.

Mercure

Vénus

Terre

Mars

Jupiter

Saturne

Uranus

Neptune

SYSTÈME SOLAIRE

Le tableau ci-dessous indique la distance moyenne entre le Soleil et les planètes primaires, exprimée en unités astronomiques (ua).

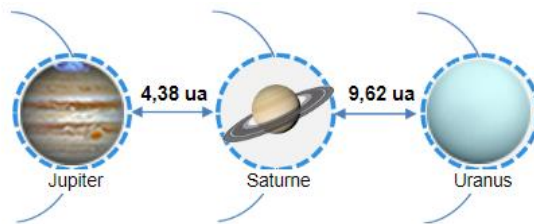
1 ua est égale à 150 millions de kilomètres environ.

Planète	Distance moyenne par rapport au Soleil, en ua
Mercure	0,39
Vénus	0,72
Terre	1,00
Mars	1,52
Jupiter	5,20
Saturne	9,58
Uranus	19,20
Neptune	30,05

Critères de correction

Réponse correcte

Les trois planètes sont correctement placées

**Réponse partiellement correcte**

Deux des trois planètes sont correctement placées (la troisième est incorrecte ou manquante).

Réponse incorrecte

Autre réponse ou absence de réponse.

SYSTÈME SOLAIRE – Question 2

Contenu	Processus	Contexte	Difficulté
Quantité	Employer des concepts, faits et procédures mathématiques	Scientifique	Niveau de difficulté : - Niveau 2 Score PISA : - Réponse correcte : 430

PISA 2022

Système solaire
Question 2 / 2

Référez-vous aux informations fournies sous « Système solaire » à droite. Pour répondre à la question, cliquez sur l'un des choix de réponse.

En moyenne, combien de millions de kilomètres y a-t-il environ entre le Soleil et la planète Neptune ?

- 5 millions de km
- 30 millions de km
- 180 millions de km
- 4 500 millions de km

SYSTÈME SOLAIRE

Le tableau ci-dessous indique la distance moyenne entre le Soleil et les planètes primaires, exprimée en unités astronomiques (ua).

1 ua est égale à 150 millions de kilomètres environ.

Planète	Distance moyenne par rapport au Soleil, en ua
Mercure	0,39
Vénus	0,72
Terre	1,00
Mars	1,52
Jupiter	5,20
Saturne	9,58
Uranus	19,20
Neptune	30,05

Critères de correction**Réponse correcte**

Quatrième proposition

- 5 millions de km
- 30 millions de km
- 180 millions de km
- 4 500 millions de km

Réponse incorrecte

Autre réponse ou absence de réponse.

MOTIF TRIANGULAIRE – Question 1

Contenu	Processus	Contexte	Difficulté
Quantité	Employer des concepts, faits et procédures mathématiques	Scientifique	Niveau de difficulté : - Niveau 1a Score PISA : - Réponse correcte : 411

PISA 2022

Motif triangulaire
Question 1 / 3

Référez-vous aux informations fournies sous « Motif triangulaire » à droite. Pour répondre à la question, cliquez sur l'un des choix de réponse.

Sur les quatre premières lignes du motif d'Alex, quel est le pourcentage de triangles bleus ?

- 37,5 %
- 50,0 %
- 60,0 %
- 62,5 %

MOTIF TRIANGULAIRE

Alex a dessiné le motif suivant avec des triangles rouges et bleus.
Les quatre premières lignes du motif sont représentées ci-dessous.

1^{re} ligne
2^e ligne
3^e ligne
4^e ligne

Critères de correction

Réponse correcte

Première proposition

Sur les quatre premières lignes du motif d'Alex, quel est le pourcentage de triangles bleus ?

- 37,5 %
- 50,0 %
- 60,0 %
- 62,5 %

Réponse incorrecte

Autre réponse ou absence de réponse.

MOTIF TRIANGULAIRE – Question 2

Contenu	Processus	Contexte	Difficulté
Variations et relations	Formuler mathématiquement des situations	Scientifique	Niveau de difficulté : - Niveau 2 Score PISA : - Réponse correcte : 448

PISA 2022

Motif triangulaire
Question 2 / 3

Référez-vous aux informations fournies sous « Motif triangulaire » à droite. Pour répondre à la question, cliquez sur l'un des choix de réponse.

Si Alex ajoute une cinquième ligne à son motif, quel sera le pourcentage de triangles bleus sur l'ensemble des cinq lignes du motif ?

40,0 %
 50,0 %
 60,0 %
 66,7 %

MOTIF TRIANGULAIRE

Alex a dessiné le motif suivant avec des triangles rouges et bleus.
Les quatre premières lignes du motif sont représentées ci-dessous.

Critères de correction**Réponse correcte**

Première proposition

Si Alex ajoute une cinquième ligne à son motif, quel sera le pourcentage de triangles bleus sur l'ensemble des cinq lignes du motif ?

- 40,0 %
 50,0 %
 60,0 %
 66,7 %

Réponse incorrecte

Autre réponse ou absence de réponse.

MOTIF TRIANGULAIRE – Question 3

Contenu	Processus	Contexte	Difficulté
Variations et relations	Raisonner	Scientifique	Niveau de difficulté : - Niveau 5 (réponse correcte) - Niveau 4 (réponse partiellement correcte) Score PISA : - Réponse correcte : 620 - Réponse partiellement correcte : 545

PISA 2022

Motif triangulaire
Question 3 / 3

Référez-vous aux informations fournies sous « Motif triangulaire » à droite. Pour répondre à la question, cliquez sur l'un des choix de réponse, puis tapez votre explication.

Alex va ajouter plusieurs lignes à son motif.

Il affirme que le pourcentage de triangles bleus dans le motif sera toujours inférieur à 50 %.

Alex a-t-il raison ?

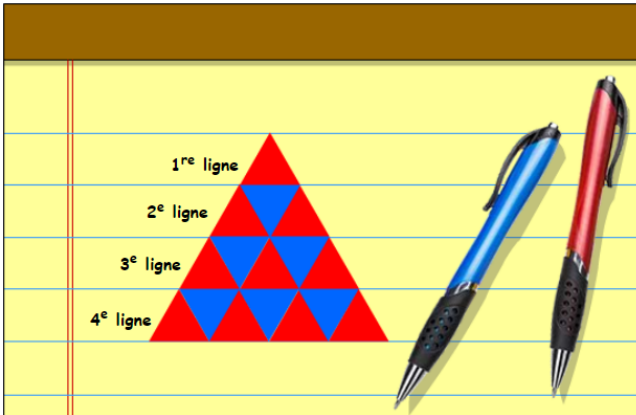
Oui
 Non

Expliquez votre réponse.

MOTIF TRIANGULAIRE

Alex a dessiné le motif suivant avec des triangles rouges et bleus.

Les quatre premières lignes du motif sont représentées ci-dessous.



Critères de correction

Réponse correcte

« Oui » avec une explication acceptable sur la raison pour laquelle il y aura toujours plus de triangles rouges (ou moins de triangles bleus). *[Une explication acceptable doit mentionner « sur chaque ligne » (ou utiliser une formulation signifiant la même chose).]*

Exemples de réponses correctes :

- Il a raison, car il y a toujours un triangle rouge de plus que de triangles bleus sur chaque ligne. *[Sélection implicite du « Oui ».]*
- [Oui] Il y aura toujours un triangle bleu de moins sur chaque ligne.
- [Oui] Sur chaque ligne, il y a un triangle rouge de plus que de triangles bleus. *[Quand la réponse ne précise pas « toujours », le bénéfice du doute est accordé, car cela est spécifié dans l'énoncé de la question.]*
- [Oui] Parce que des triangles rouges sont aux extrémités de chaque ligne et qu'à l'intérieur, des triangles rouges et bleus alternent. *[Explication acceptable qui établit qu'il y a plus de triangles rouges que de bleus sur chaque ligne.]*

Réponse partiellement correcte

« Oui » avec une explication en partie correcte, mais incomplète.

Exemples de réponses partiellement correctes :

- [Oui] Parce que la première ligne n'a qu'un triangle rouge.
- [Oui] Il n'y a pas de triangle bleu sur la première ligne.
- [Oui] Il y a un triangle rouge de plus que de triangles bleus. *[La réponse ne précise pas « sur chaque ligne ». Réponse à comparer avec le 3^e exemple de la réponse correcte.]*
- [Oui] Parce que des triangles rouges sont aux extrémités de chaque ligne et que les bleus sont à l'intérieur. *[Cette explication est incomplète, car elle ne traite pas des triangles rouges qui sont à l'intérieur. Réponse à comparer avec le 4^e exemple de la réponse correcte.]*

Réponse incorrecte

Autre réponse y compris toute sélection de « Oui » avec une explication incorrecte ou sans explication, OU toute sélection de « Non » avec ou sans explication ou absence de réponse.

Exemples de réponses incorrectes :

- [Oui] rouges = 62,5 % et bleus = 37,5 %. *[pourcentage de triangles de chaque couleur sur les quatre premières lignes.]*
- [Oui]

POINTS – Question 1

Contenu	Processus	Contexte	Difficulté
Incertitudes et données	Raisonnement	Sociétal	Niveau de difficulté : <ul style="list-style-type: none"> - Niveau 6 (réponse correcte) - Niveau 5 (réponse partiellement correcte) Score PISA : <ul style="list-style-type: none"> - Réponse correcte : 672 - Réponse partiellement correcte : 642

PISA 2022

Points
 Question 1 / 1

Référez-vous aux informations fournies sous « Points » à droite. Pour répondre à la question, cliquez sur l'un des choix de réponse, puis tapez votre explication.

Compte tenu de la moyenne des écarts de points cette saison, est-il possible que l'équipe n'ait en réalité jamais gagné un match en menant de 19 points ?

Oui
 Non

Expliquez votre réponse.

POINTS

L'équipe de basketball de Zedlande fait les gros titres du journal local.

ZEDLANDE INFO

L'équipe de basket remporte le championnat !

- Victorieuse à chaque match de la saison
- Avec 19 points d'écart en moyenne

L'écart de points est la différence entre le nombre de points marqués par l'équipe gagnante et le nombre de points marqués par l'équipe perdante lors d'un match.

Critères de correction

Réponse correcte

« Oui » et affirme ou montre, dans son explication, que la moyenne ne doit pas nécessairement faire partie de la série de données.

Exemples de réponses correctes :

- C'est possible, parce que la moyenne ne doit pas nécessairement être l'une des valeurs de la série de données. [Sélection implicite du « Oui ».]
- [Oui] Si les écarts de point donnent une moyenne de 19, il ne doit pas nécessairement y avoir 19 points d'écart dans l'un des matchs. [Crédit complet accordé pour « il ne doit pas nécessairement y avoir 19 points d'écart dans l'un des matchs ».]
- [Oui] Si une différence est de 16 points et l'autre de 22 points, la différence moyenne est de 19 points, alors qu'aucune des différences n'était de 19 points.
- [Oui] La moyenne des nombres 2, 4 et 9 est égale à 5. Pourtant, 5 ne correspond à aucun de ces nombres.

Réponse partiellement correcte

« Oui » avec une explication en partie correcte, mais incomplète.

Exemples de réponses partiellement correctes :

- [Oui] C'est une différence moyenne, donc certains matchs ont été gagnés avec plus de 19 points d'écart et d'autres avec moins de 19 points d'écart. [Explication incomplète qui ne mentionne pas explicitement que 19 ne doit pas nécessairement être l'une des valeurs.]

Réponse incorrecte

Autre réponse y compris toute sélection de « Oui » avec une explication incorrecte ou sans explication, OU toute sélection de « Non » avec ou sans explication ou absence de réponse.

Exemples de réponses incorrectes :

- [Non] Elles doivent avoir gagné au moins un match en menant de 19 points.
- [Oui] Parce que la moyenne correspond à l'addition de tous les écarts de points de la saison, qu'on divise ensuite par le nombre de matchs joués cette saison-là. [Cette explication n'est pas acceptable, car elle ne fait que décrire comment calculer une moyenne.]
- [Oui] Parce que c'est juste une moyenne. [Ne donne aucune raison pour laquelle une moyenne implique qu'il est possible qu'elles n'aient jamais gagné un match en menant de 19 points.]
- [Oui] C'est une différence moyenne, donc certains matchs ont été gagnés avec plus de 19 points d'écart. [Cette réponse n'est pas acceptable, car elle ne mentionne pas de match remporté par moins de 19 points d'écart explicitement.]

SUPERFICIE FORESTIÈRE

Cette unité débute par trois dias permettant de se familiariser avec le contexte et l'environnement informatique à utiliser pour répondre aux questions.

PISA 2022

Superficie forestière
Introduction


Lisez l'introduction, puis cliquez sur la flèche « SUIVANT ».

SUPERFICIE FORESTIÈRE

Dans cette unité, vous devrez utiliser un tableur pour répondre à des questions en rapport avec la situation suivante :

Une forêt est un écosystème où l'on trouve une diversité d'arbres, de plantes et d'animaux.

L'étendue de la superficie forestière d'un pays peut évoluer avec le temps.



Sur l'écran suivant, vous devrez vous exercer à utiliser le tableur.

PISA 2022

Superficie forestière
Exercice

Exercez-vous à utiliser le tableur avant de passer aux questions.

Utilisez le tableur pour effectuer les trois actions suivantes.

1. Trier une colonne.

- Cliquez sur le symbole dans la colonne B, C ou D pour trier cette colonne par ordre croissant (du plus petit au plus grand).
- Remarquez que toutes les autres colonnes sont alors aussi triées dans le même ordre que cette colonne.

SUPERFICIE FORESTIÈRE

Le tableur ci-dessous indique l'étendue de la superficie forestière de 15 pays, exprimée en pourcentage de la superficie totale de leur territoire. Les données concernent les années 2005, 2010 et 2015.

Colonne A	Colonne B	Colonne C	Colonne D	Colonne E	Colonne F	Colonne G
Pays	2005	2010	2015	↺ ✕	↻ ✕	↺ ✕
Algérie	0,64	0,81	0,82			
Allemagne	32,66	32,73	32,76			
Arménie	11,77	11,74	11,77			
Colombie	54,26	52,85	52,73			
Corée du Sud	64,42	64,08	63,69			
États-Unis	33,26	33,7	33,85			
Grèce	29,11	30,28	31,45			
Inde	22,77	23,47	23,77			
Kazakhstan	1,24	1,23	1,23			
Liban	13,34	13,38	13,42			
Panama	64,33	63,21	62,11			
Pérou	59,01	58,45	57,79			
Portugal	36,52	35,89	35,25			
Sénégal	45,05	44,01	42,97			
Thaïlande	31,51	31,81	32,1			

Calcul

Colonne Opération Colonne

Moyenne Colonne

PISA 2022

Superficie forestière

Instructions

Les instructions sur la façon d'utiliser le tableur sont disponibles pour chaque question.

Elles se trouvent dans le menu intitulé « Comment utiliser le tableur », que l'on peut afficher puis masquer.

Cliquez sur la barre ci-dessous pour afficher les instructions. Cliquez à nouveau sur la barre pour les masquer.

Comment utiliser le tableur

- Cliquez sur pour **trier** une colonne par ordre **croissant** (du plus petit au plus grand). Cliquez à nouveau sur cette flèche pour **trier** la colonne par ordre **décroissant** (du plus grand au plus petit).
- Pour effectuer des **calculs** :
 - Sélectionnez une colonne dans le premier menu déroulant.
 - Sélectionnez une opération dans le menu déroulant du milieu.
 - Sélectionnez une colonne dans le dernier menu déroulant.
 - Cliquez sur « Exécuter ».
 Les résultats s'affichent dans la première colonne vide disponible.
- Pour afficher la **moyenne** d'une colonne, sélectionnez une colonne dans le menu déroulant et cliquez sur « Exécuter ». Le résultat s'affiche dans la cellule en bas de cette colonne.
- Pour annuler une action dans une colonne, cliquez sur .
- Pour effacer toutes les données d'une colonne, cliquez sur .
- Pour effacer toutes les données du tableur, cliquez sur « Effacer tout ».

SUPERFICIE FORESTIÈRE

Le tableau ci-dessous indique l'étendue de la superficie forestière de 15 pays, exprimée en pourcentage de la superficie totale de leur territoire. Les données concernent les années 2005, 2010 et 2015.

Colonne A	Colonne B	Colonne C	Colonne D	Colonne E	Colonne F	Colonne G
Pays	2005	2010	2015			
Algérie	0,64	0,81	0,82			
Allemagne	32,66	32,73	32,76			
Arménie	11,77	11,74	11,77			
Colombie	54,26	52,85	52,73			
Corée du Sud	64,42	64,08	63,69			
États-Unis	33,26	33,7	33,85			
Grèce	29,11	30,28	31,45			
Inde	22,77	23,47	23,77			
Kazakhstan	1,24	1,23	1,23			
Liban	13,34	13,38	13,42			
Panama	64,33	63,21	62,11			
Pérou	59,01	58,45	57,79			
Portugal	36,52	35,89	35,25			
Sénégal	45,05	44,01	42,97			
Thaïlande	31,51	31,81	32,1			

Calcul

Colonne Opération Colonne

Moyenne Colonne

Sous l'onglet « Calcul » dans l'écran de gauche, il est possible d'effectuer les 4 opérations suivantes en choisissant deux colonnes (parmi les colonnes B à G) sur lesquelles effectuer l'opération sélectionnée :

Calcul

Colonne Opération Colonne

Moyenne Colonne

Opération

- Additionner
- Soustraire
- Multiplier
- Diviser

Pour le calcul de la moyenne, il est également possible de choisir n'importe quelle colonne parmi les colonnes B à D. Le résultat de la moyenne apparaît alors dans la dernière case de la colonne choisie.

Sénégal	45,05	44,01	42,97			
Thaïlande	31,51	31,81	32,1			

Calcul

Colonne Opération Colonne

Moyenne Colonne

SUPERFICIE FORESTIÈRE – Question 1

Contenu	Processus	Contexte	Difficulté
Incertitudes et données	Formuler mathématiquement des situations	Sociétal	<p>Niveau de difficulté :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Niveau 5 (réponse correcte) - Niveau 4 (réponse partiellement correcte) <p>Score PISA :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réponse correcte : 636 - Réponse partiellement correcte : 575

PISA 2022

?
⏪
⏩

Superficie forestière
Question 1 / 4

▶ Comment utiliser le tableau

Référez-vous aux informations fournies sous « Superficie forestière » à droite. Aidez-vous du tableau pour répondre à la question ci-dessous. Pour répondre à chaque question, sélectionnez vos réponses dans les menus déroulants.

Dans le tableau ci-dessous, répondez à chaque question en sélectionnant un pays dans le menu déroulant correspondant.

Question	Pays
Quel pays a connu la plus grande hausse en points de pourcentage entre 2005 et 2015 ?	Sélectionnez ▼
Quel pays n'a connu aucune évolution globale entre 2005 et 2015 ?	Sélectionnez ▼
Quel pays a connu la plus grande baisse en points de pourcentage entre 2005 et 2015 ?	Sélectionnez ▼

SUPERFICIE FORESTIÈRE

Le tableau ci-dessous indique l'étendue de la superficie forestière de 15 pays, exprimée en pourcentage de la superficie totale de leur territoire. Les données concernent les années 2005, 2010 et 2015.

Colonne A	Colonne B	Colonne C	Colonne D	Colonne E	Colonne F	Colonne G
Pays	2005	2010	2015	↻ ✕	↻ ✕	↻ ✕
Algérie	0,64	0,81	0,82			
Allemagne	32,66	32,73	32,76			
Arménie	11,77	11,74	11,77			
Colombie	54,26	52,85	52,73			
Corée du Sud	64,42	64,08	63,69			
États-Unis	33,26	33,7	33,85			
Grèce	29,11	30,28	31,45			
Inde	22,77	23,47	23,77			
Kazakhstan	1,24	1,23	1,23			
Liban	13,34	13,38	13,42			
Panama	64,33	63,21	62,11			
Pérou	59,01	58,45	57,79			
Portugal	36,52	35,89	35,25			
Sénégal	45,05	44,01	42,97			
Thaïlande	31,51	31,81	32,1			

Calcul

Colonne ▼
Opération ▼
Colonne ▼
Exécuter

Moyenne

Colonne ▼
Exécuter
Effacer tout

Remarque : l'ensemble des pays figurant dans la première colonne du tableau sont présentés par ordre alphabétique dans le menu déroulant permettant de répondre aux trois questions posées aux élèves :

Question	Pays
Quel pays a connu la plus grande hausse en points de pourcentage entre 2005 et 2015 ?	Sélectionnez ▼
Quel pays n'a connu aucune évolution globale entre 2005 et 2015 ?	Sélectionnez
Quel pays a connu la plus grande baisse en points de pourcentage entre 2005 et 2015 ?	Sélectionnez

- Algérie
- Allemagne
- Arménie
- Colombie
- Corée du Sud
- États-Unis
- Grèce
- Inde
- Kazakhstan
- Liban
- Panama
- Pérou
- Portugal
- Sénégal
- Thaïlande

Critères de correction

La résolution de ce problème nécessite de programmer le calcul des données de la colonne E (différence entre les données correspondantes des colonnes D et B) puis en triant les données de cette colonne E par ordre croissant.

PISA 2022

Superficie forestière
Question 1 / 4

► Comment utiliser le tableur

Référez-vous aux informations fournies sous « Superficie forestière » à droite. Aidez-vous du tableur pour répondre à la question ci-dessous. Pour répondre à chaque question, sélectionnez vos réponses dans les menus déroulants.

Dans le tableau ci-dessous, répondez à chaque question en sélectionnant un pays dans le menu déroulant correspondant.

Question	Pays
Quel pays a connu la plus grande hausse en points de pourcentage entre 2005 et 2015 ?	Sélectionnez ▼
Quel pays n'a connu aucune évolution globale entre 2005 et 2015 ?	Sélectionnez ▼
Quel pays a connu la plus grande baisse en points de pourcentage entre 2005 et 2015 ?	Sélectionnez ▼

SUPERFICIE FORESTIÈRE

Le tableau ci-dessous indique l'étendue de la superficie forestière de 15 pays, exprimée en pourcentage de la superficie totale de leur territoire. Les données concernent les années 2005, 2010 et 2015.

Colonne A	Colonne B	Colonne C	Colonne D	Colonne E	Colonne F	Colonne G
Pays	2005	2010	2015			
Panama	64,33	63,21	62,11	-2,22		
Sénégal	45,05	44,01	42,97	-2,08		
Colombie	54,26	52,85	52,73	-1,53		
Portugal	36,52	35,89	35,25	-1,27		
Pérou	59,01	58,45	57,79	-1,22		
Corée du Sud	64,42	64,08	63,69	-0,73		
Kazakhstan	1,24	1,23	1,23	-0,01		
Arménie	11,77	11,74	11,77	0,00		
Liban	13,34	13,38	13,42	0,08		
Allemagne	32,66	32,73	32,76	0,10		
Algérie	0,64	0,81	0,82	0,18		
Thaïlande	31,51	31,81	32,1	0,59		
États-Unis	33,26	33,7	33,85	0,59		
Inde	22,77	23,47	23,77	1,00		
Grèce	29,11	30,28	31,45	2,34		

Calcul

Colonne D Soustraire Colonne B Exécuter

Moyenne Colonne Exécuter Effacer tout

Réponse correcte

Les trois pays sont correctement identifiés

Dans le tableau ci-dessous, répondez à chaque question en sélectionnant un pays dans le menu déroulant correspondant.

Question	Pays
Quel pays a connu la plus grande hausse en points de pourcentage entre 2005 et 2015 ?	Grèce ▼
Quel pays n'a connu aucune évolution globale entre 2005 et 2015 ?	Arménie ▼
Quel pays a connu la plus grande baisse en points de pourcentage entre 2005 et 2015 ?	Panama ▼

Réponse partiellement correcte

Deux des trois pays sont correctement identifiés (le troisième est incorrect ou manquant).

Réponse incorrecte

Autre réponse ou absence de réponse.

SUPERFICIE FORESTIÈRE – Question 2

Contenu	Processus	Contexte	Difficulté
Incertitudes et données	Interpréter, appliquer et évaluer des résultats mathématiques	Sociétal	Niveau de difficulté : - Niveau 5 Score PISA : - 647

PISA 2022

?
⏪
⏩

Superficie forestière
Question 2 / 4

▶ Comment utiliser le tableur

Référez-vous aux informations fournies sous « Superficie forestière » à droite. Aidez-vous du tableur pour répondre à la question ci-dessous. Pour répondre à la question, cliquez sur l'un des choix de réponse.

Examinez les deux périodes suivantes : de 2005 à 2010, et de 2010 à 2015.

Quelle affirmation décrit correctement l'évolution de la moyenne du pourcentage de la superficie forestière pour ces deux périodes ?

- L'évolution de la moyenne a été positive pour ces deux périodes.
- L'évolution de la moyenne a été négative pour ces deux périodes.
- L'évolution de la moyenne a été la même pour ces deux périodes.
- L'évolution de la moyenne a été positive pour une période et négative pour l'autre.

SUPERFICIE FORESTIÈRE

Le tableau ci-dessous indique l'étendue de la superficie forestière de 15 pays, exprimée en pourcentage de la superficie totale de leur territoire. Les données concernent les années 2005, 2010 et 2015.

Colonne A	Colonne B	Colonne C	Colonne D	Colonne E	Colonne F	Colonne G
Pays	2005	2010	2015	↺ ✕	↺ ✕	↺ ✕
Algérie	0,64	0,81	0,82			
Allemagne	32,66	32,73	32,76			
Arménie	11,77	11,74	11,77			
Colombie	54,26	52,85	52,73			
Corée du Sud	64,42	64,08	63,69			
États-Unis	33,26	33,7	33,85			
Grèce	29,11	30,28	31,45			
Inde	22,77	23,47	23,77			
Kazakhstan	1,24	1,23	1,23			
Liban	13,34	13,38	13,42			
Panama	64,33	63,21	62,11			
Pérou	59,01	58,45	57,79			
Portugal	36,52	35,89	35,25			
Sénégal	45,05	44,01	42,97			
Thaïlande	31,51	31,81	32,1			

Calcul

Colonne ▼

Opération ▼

Colonne ▼

Exécuter

Moyenne

Colonne ▼

Exécuter

Effacer tout

Critères de correction

La résolution de ce problème nécessite de programmer le calcul des données :

- de la colonne E (différence entre les données correspondantes des colonnes C et B),
- de la colonne F (différence entre les données correspondantes des colonnes D et C)

et de calculer ensuite les moyennes respectives des données des colonnes E et F.

PISA 2022

Superficie forestière
Question 3 / 4

Comment utiliser le tableur

Référez-vous aux informations fournies sous « Superficie forestière » à droite. Aidez-vous du tableur pour répondre à la question ci-dessous. Pour répondre à la question, sélectionnez vos réponses dans les menus déroulants.

Examinez les deux périodes suivantes : de 2005 à 2010, et de 2010 à 2015.

Quels sont les deux pays qui ont connu la plus forte évolution du pourcentage de leur superficie forestière, en points de pourcentage, d'une période à l'autre ?

Réponses : et

Colonne A	Colonne B	Colonne C	Colonne D	Colonne E	Colonne F	Colonne G
Pays	2005	2010	2015			
Algérie	0,64	0,81	0,82	0,17	0,01	
Allemagne	32,66	32,73	32,76	0,07	0,03	
Arménie	11,77	11,74	11,77	-0,03	0,03	
Colombie	54,26	52,85	52,73	-1,41	-0,12	
Corée du Sud	64,42	64,08	63,69	-0,34	-0,39	
États-Unis	33,26	33,7	33,85	0,44	0,15	
Grèce	29,11	30,28	31,45	1,17	1,17	
Inde	22,77	23,47	23,77	0,70	0,30	
Kazakhstan	1,24	1,23	1,23	-0,01	0,00	
Liban	13,34	13,38	13,42	0,04	0,04	
Panama	64,33	63,21	62,11	-1,12	-1,10	
Pérou	59,01	58,45	57,79	-0,56	-0,66	
Portugal	36,52	35,89	35,25	-0,63	-0,64	
Sénégal	45,05	44,01	42,97	-1,04	-1,04	
Thaïlande	31,51	31,81	32,1	0,30	0,29	
				-0,15	-0,13	

Moyenne Colonne E

Moyenne Colonne F

Réponse correcte

Deuxième proposition (la réponse à cette question nécessite de calculer la moyenne des différences entre deux périodes consécutives)

Quelle affirmation décrit correctement l'évolution de la moyenne du pourcentage de la superficie forestière pour ces deux périodes ?

- L'évolution de la moyenne a été positive pour ces deux périodes.
- L'évolution de la moyenne a été négative pour ces deux périodes.
- L'évolution de la moyenne a été la même pour ces deux périodes.
- L'évolution de la moyenne a été positive pour une période et négative pour l'autre.

Réponse incorrecte

Autre réponse ou absence de réponse.

SUPERFICIE FORESTIÈRE – Question 3

Contenu	Processus	Contexte	Difficulté
Incertitudes et données	Interpréter, appliquer et évaluer des résultats mathématiques	Sociétal	Niveau de difficulté : <ul style="list-style-type: none"> - Niveau 6 (réponse correcte) - Niveau 5 (réponse partiellement correcte) Score PISA : <ul style="list-style-type: none"> - Réponse correcte : 840 - Réponse partiellement correcte : 617

PISA 2022

Superficie forestière
 Question 3 / 4

Comment utiliser le tableur

Référez-vous aux informations fournies sous « Superficie forestière » à droite. Aidez-vous du tableur pour répondre à la question ci-dessous. Pour répondre à la question, sélectionnez vos réponses dans les menus déroulants.

Examinez les deux périodes suivantes : de 2005 à 2010, et de 2010 à 2015.

Quels sont les deux pays qui ont connu la plus forte évolution du pourcentage de leur superficie forestière, en points de pourcentage, d'une **période** à l'autre ?

Réponses : Sélectionnez et Sélectionnez

SUPERFICIE FORESTIÈRE

Le tableau ci-dessous indique l'étendue de la superficie forestière de 15 pays, exprimée en pourcentage de la superficie totale de leur territoire. Les données concernent les années 2005, 2010 et 2015.

Colonne A	Colonne B	Colonne C	Colonne D	Colonne E	Colonne F	Colonne G
Pays	2005	2010	2015	↻ ✕	↻ ✕	↻ ✕
Algérie	0,64	0,81	0,82			
Allemagne	32,66	32,73	32,76			
Arménie	11,77	11,74	11,77			
Colombie	54,26	52,85	52,73			
Corée du Sud	64,42	64,08	63,69			
États-Unis	33,26	33,7	33,85			
Grèce	29,11	30,28	31,45			
Inde	22,77	23,47	23,77			
Kazakhstan	1,24	1,23	1,23			
Liban	13,34	13,38	13,42			
Panama	64,33	63,21	62,11			
Pérou	59,01	58,45	57,79			
Portugal	36,52	35,89	35,25			
Sénégal	45,05	44,01	42,97			
Thaïlande	31,51	31,81	32,1			

Calcul

Colonne
Opération
Colonne
Exécuter

Moyenne

Colonne
Exécuter
Effacer tout

Critères de correction

La résolution de ce problème nécessite de programmer le calcul des données :

- de la colonne E (différence entre les données correspondantes des colonnes C et B),
- de la colonne F (différence entre les données correspondantes des colonnes D et C),
- de la colonne G (différence entre les données correspondantes des colonnes F et E),

et de trier ensuite par ordre croissant les données de la colonne G.

PISA 2022

Superficie forestière
Question 3 / 4

Comment utiliser le tableur

Référez-vous aux informations fournies sous « Superficie forestière » à droite. Aidez-vous du tableur pour répondre à la question ci-dessous. Pour répondre à la question, sélectionnez vos réponses dans les menus déroulants.

Examinez les deux périodes suivantes : de 2005 à 2010, et de 2010 à 2015.

Quels sont les deux pays qui ont connu la plus forte évolution du pourcentage de leur superficie forestière, en points de pourcentage, d'une période à l'autre ?

Réponses : Sélectionnez et Sélectionnez

Colonne A	Colonne B	Colonne C	Colonne D	Colonne E	Colonne F	Colonne G
Pays	2005	2010	2015			
Inde	22,77	23,47	23,77	0,70	0,30	-0,40
États-Unis	33,26	33,7	33,85	0,44	0,15	-0,29
Algérie	0,64	0,81	0,82	0,17	0,01	-0,16
Pérou	59,01	58,45	57,79	-0,56	-0,66	-0,10
Corée du Sud	64,42	64,08	63,69	-0,34	-0,39	-0,05
Allemagne	32,66	32,73	32,76	0,07	0,03	-0,04
Portugal	36,52	35,89	35,25	-0,63	-0,64	-0,01
Thaïlande	31,51	31,81	32,1	0,30	0,29	-0,01
Sénégal	45,05	44,01	42,97	-1,04	-1,04	0,00
Liban	13,34	13,38	13,42	0,04	0,04	0,00
Grèce	29,11	30,28	31,45	1,17	1,17	0,00
Kazakhstan	1,24	1,23	1,23	-0,01	0,00	0,01
Panama	64,33	63,21	62,11	-1,12	-1,10	0,02
Arménie	11,77	11,74	11,77	-0,03	0,03	0,06
Colombie	54,26	52,85	52,73	-1,41	-0,12	1,29

Réponse correcte

Les deux pays sont correctement sélectionnés

Quels sont les deux pays qui ont connu la plus forte évolution du pourcentage de leur superficie forestière, en points de pourcentage, d'une période à l'autre ?

Réponses : Colombie et Inde

Réponse partiellement correcte

Un des deux pays est indiqué (l'autre est incorrect ou manquant).

Réponse incorrecte

Autre réponse ou absence de réponse.

SUPERFICIE FORESTIÈRE – Question 4

Contenu	Processus	Contexte	Difficulté
Incertitudes et données	Raisonnement	Sociétal	Niveau de difficulté : Niveau 6 Score PISA : 739

PISA 2022

Superficie forestière
Question 4 / 4

Comment utiliser le tableur

Référez-vous aux informations fournies sous « Superficie forestière » à droite. Aidez-vous du tableur pour répondre à la question ci-dessous. Pour répondre à la question, cliquez sur l'un des choix de réponse, puis tapez votre explication.

Hélène affirme que la Corée du Sud a une plus grande superficie forestière que tous les autres pays de cette liste pour les années indiquées.

Son affirmation correspond-elle aux données fournies dans le tableur ?

Oui
 Non

Expliquez votre réponse.

SUPERFICIE FORESTIÈRE

Le tableau ci-dessous indique l'étendue de la superficie forestière de 15 pays, exprimée en pourcentage de la superficie totale de leur territoire. Les données concernent les années 2005, 2010 et 2015.

Colonne A	Colonne B	Colonne C	Colonne D	Colonne E	Colonne F	Colonne G
Pays	2005	2010	2015	↺ X	↺ X	↺ X
Algérie	0,64	0,81	0,82			
Allemagne	32,66	32,73	32,76			
Arménie	11,77	11,74	11,77			
Colombie	54,26	52,85	52,73			
Corée du Sud	64,42	64,08	63,69			
États-Unis	33,26	33,7	33,85			
Grèce	29,11	30,28	31,45			
Inde	22,77	23,47	23,77			
Kazakhstan	1,24	1,23	1,23			
Liban	13,34	13,38	13,42			
Panama	64,33	63,21	62,11			
Pérou	59,01	58,45	57,79			
Portugal	36,52	35,89	35,25			
Sénégal	45,05	44,01	42,97			
Thaïlande	31,51	31,81	32,1			

Calcul

Colonne ▼

Opération ▼

Colonne ▼

Exécuter

Moyenne

Colonne ▼

Exécuter

Effacer tout

Critères de correction

Réponse correcte

« Non » et explique que le tableur n'indique que le pourcentage de la superficie forestière OU que le tableur n'indique pas la superficie totale de chaque pays OU que les superficies des pays sont différentes.

Exemples de réponses correctes :

- [Non] Ce n'est pas vrai, car le tableur n'indique que les valeurs en pourcentage.
- Son affirmation ne correspond pas aux données fournies dans le tableur, car on ne connaît pas la superficie totale de chacun des pays de la liste. [Sélection implicite du « Non ».]
- [Non] Parce que la superficie totale de chaque pays est différente.
- [Non] Chaque pays n'a pas la même superficie.

Réponse incorrecte

Autres réponses, y compris toute sélection de « Non » avec une explication incorrecte ou sans explication, OU toute sélection de « Oui » avec ou sans explication. OU absence de réponse

Exemples de réponses incorrectes :

- [Non]
- [Non] Parce que c'est différent.
- [Oui] La Corée du Sud a la plus grande étendue pour chaque année indiquée.

ANNEXE 4 — RÉSULTATS DÉTAILLÉS PAR PROCESSUS MATHÉMATIQUE ET PAR DOMAINE DE CONTENU — PISA 2022

Le cycle PISA 2022 permet d'analyser la performance en culture mathématique des élèves en fonction des processus.

Le tableau 9 présente les performances des élèves des trois communautés belges et la moyenne des pays de l'OCDÉ pour les processus *Formuler*, *Employer*, *Interpréter/Évaluer* et *Raisonner mathématiquement*.

**Tableau 9 - Performances selon les processus mathématiques
Communautés belges et OCDÉ - PISA 2022**

	FW-B	C. flamande	C. germ.	OCDÉ
Formuler	465 _(4,1)	501 _(3,7)	482 _(15,9)	469 _(0,5)
Employer	473 _(3,6)	500 _(3,2)	486 _(12,9)	472 _(0,4)
Interpréter/Évaluer	481 _(3,6)	504 _(3,3)	482 _(6,9)	474 _(0,5)
Raisonner mathématiquement	473 _(3,5)	503 _(3,2)	485 _(18,0)	473 _(0,4)

En FW-B, les résultats par processus sont proches de la moyenne des OCDÉ et nettement inférieurs à ceux de la Communauté germanophone (sauf pour le processus *Interpréter/Évaluer*) et surtout à ceux de la Flandre ; des écarts de 23 à 36 points selon le processus sont observés entre FW-B et C. flamande.

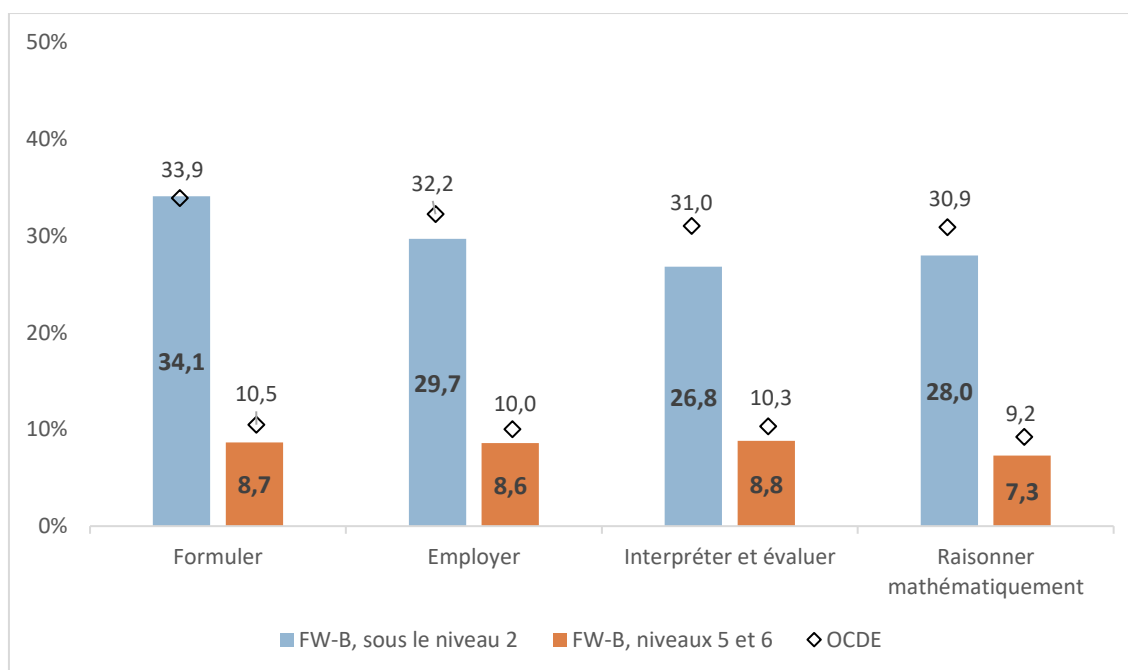
C'est pour le processus *Formuler* que le résultat de la FW-B est le plus faible (465), légèrement inférieur (4 points) à la moyenne OCDÉ. En revanche, pour *Interpréter/Évaluer*, le résultat (481) est supérieur de 7 points à la moyenne OCDÉ.

Par rapport aux résultats de 2012, dernière année où les mathématiques étaient domaine majeur, les scores par processus sont en chute assez nette : moins 21 points pour « formuler », qui était, déjà à l'époque, le processus le moins bien maîtrisé, moins 22 points pour « employer » et moins 16 points pour « interpréter ».

En synthèse, les scores par processus impliqués dans la résolution de problèmes montrent que la mobilisation de procédures mathématiques (processus « employer »), l'interprétation de la solution mathématique d'un problème (processus « interpréter/évaluer ») et le raisonnement mathématique (processus « raisonner mathématiquement ») sont des processus un peu plus accessibles à nos élèves que la formulation d'un énoncé sous une forme mathématique (processus « formuler »).

Les résultats par niveau de compétence montrent par ailleurs que pour chaque processus mathématique, plus d'un quart des élèves de 15 ans se situent sous le niveau 2 (plus d'un tiers pour le processus *Formuler*), alors que près de 9 % des élèves atteignent les niveaux les plus performants, soit les niveaux 5 et 6. La figure 8 montre les pourcentages des élèves dits « faibles » et « forts », comparativement à la moyenne des pays de l'OCDE. Les proportions d'élèves faibles et forts par processus mathématiques sont en outre relativement peu contrastées en FW-B, comme en moyenne dans les pays de l'OCDE.

Plus précisément, 34 % des élèves de la FW-B n'atteignent pas le niveau 2, considéré comme le niveau charnière, pour le processus *Formuler*. Cette proportion est tout à fait comparable à ce que l'on retrouve dans les pays de l'OCDE. Ces élèves parviennent à résoudre des problèmes de routine, mais sont plus démunis lorsque l'énoncé du problème doit être analysé et que la procédure mathématique ne se déduit pas directement de la lecture de l'énoncé. En ce qui concerne les autres processus, la proportion d'élèves sous le niveau 2 est moindre en FW-B que pour l'ensemble des pays de l'OCDE, même si elle concerne chaque fois plus d'un quart des élèves. En ce qui concerne la proportion d'élèves très performants, elle est un peu moindre en FW-B par rapport à l'ensemble des pays de l'OCDE (la différence la plus marquée concerne le processus *Raisonnement mathématiquement* : -2,9 %).



La moyenne de l'OCDE est représentée par un losange noir lorsqu'elle diffère significativement de la FW-B ($p < 0,05$) et par un losange blanc lorsque la différence n'est pas significative.

Figure 8 — Pourcentage des élèves de la FW-B et de l'OCDE dans les niveaux les plus bas et dans les niveaux les plus hauts pour les processus mathématiques — PISA 2022

Les performances des élèves par catégorie de contenu

Les performances des élèves peuvent également être détaillées selon les contenus mathématiques visés : *quantité* qui implique de comprendre le mesurage, le dénombrement, la magnitude, les unités, la taille relative, les tendances numériques et les régularités ; *incertitudes et données* qui implique les concepts statistiques et probabilistes ; *variations et relations* qui implique de comprendre et reconnaître les types de changements, les modéliser grâce à des fonctions, des équations et des graphiques ; *espaces et formes* qui principalement la visualisation dans l'espace et les mesures.

En FW-B, les résultats par catégorie de contenu sont très peu contrastés et proches des moyennes OCDE. Pour chaque catégorie de contenu, les résultats de la FW-B sont inférieurs à ceux de la Communauté germanophone et surtout à ceux de la Communauté flamande : des écarts allant de 26 à 29 points sont observés.

**Tableau 10 - Performances selon les catégories de contenus
Communautés belges et OCDE - PISA 2022**

	FW-B	C. flamande	C. germ.	OCDE
Quantité	473 (3,5)	499 (3,2)	487 (12,6)	472 (0,4)
Incertitude et données	477 (3,6)	505 (3,7)	479 (15,2)	474 (0,5)
Variations et relations	472 (3,6)	500 (3,6)	483 (14,7)	470 (0,5)
Espace et formes	473 (3,9)	502 (3,9)	486 (16,2)	471 (0,5)

Par rapport à 2012, la diminution du score est très importante pour les catégories de contenu « Quantité » (moins 25 points) et « Variations et relations » (moins 18 points), mais moins importante pour « Incertitude et données » (moins 5 points) et « Espaces et formes » (moins 11 points).