

IMPACT DES VARIATIONS GRAMMATICALES DES ÉNONCÉS MATHÉMATIQUES SUR LES RÉPONSES DES ÉLÈVES. ÉTUDE EXPLORATOIRE

| ROBO* ELÉDA, DURAND-GUERRIER* VIVIANE, NGUALA** JEAN-BERKY, AUGER***
NATHALIE, CHALIER**** MARC, CHESNAIS***** AURÉLIE, FARGE***** SYLVAIN,
MERON-MINUTH***** SYLVIE, SALONE***** JEAN-JACQUES, SAUVAGE*****
JÉRÉMI

Résumé | Ce texte rend compte d'une étude exploratoire en cours, sur le possible impact de la structure grammaticale d'énoncés de problèmes mathématiques du PISA sur les réponses des élèves. Nous présentons l'analyse *a priori* d'un des ITEMS du PISA 2022, notre protocole d'expérimentation et nous décrivons les contextes bi-plurilingues de France hexagonale et d'Outre-mer dans lesquels ont été menées les premières expérimentations et nous présentons nos premiers résultats.

Mots-clés : didactique des mathématiques, didactique des langues, variations grammaticales, traduction, bi-plurilinguisme

Abstract | This paper reports on an ongoing exploratory study into the possible impact of the grammatical structure of the PISA ITEM statements on student answers. We present the *a priori* analysis of one of the PISA 2022 ITEMS, our experimental protocol and we describe the bi-plurilingual experimental contexts in hexagonal France and Overseas, and we present our first results

Keywords: Didactics of mathematics, didactics of languages, grammatical variations, translation, bi-plurilingualism

I. CONTEXTE

1. Les résultats de PISA en France

L'évaluation internationale PISA (Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves) sous l'égide de l'OCDE évalue tous les trois ans les compétences des élèves de 15 ans révolus en culture mathématique, compréhension de l'écrit et culture scientifique. Les dernières évaluations de 2022 se sont focalisées sur la culture mathématique comme celles de 2003 et 2012. Par « culture mathématique », on entend que « les élèves ne sont pas seulement évalués sur des connaissances au sens strict mais sur leurs capacités à les mobiliser et à les appliquer dans des situations variées, parfois éloignées de celles rencontrées dans le cadre scolaire » (Bernigole et al., 2023, p. 1).

Les items du PISA sont proposés dans l'une des deux langues, anglais ou français, et sont ensuite traduits dans les différentes langues des pays participant au programme. En raison de sa visée de

* Université de Montpellier – France – eleda.robo@umontpellier.fr; viviane.durand-guerrier@umontpellier.fr

** Université de Mayotte – France – jean-berky.nguala@univ-mayotte.fr

*** Université Montpellier Paul Valéry – France – nathalie.auger@univ-montp3.fr

**** Sorbonne Université – France – marc.chalier@sorbonne-universite.fr

***** Université de Montpellier – France – aurelie.chesnais@umontpellier.fr

***** Université Montpellier Paul Valéry – France – sylvain.farge@univ-montp3.fr

***** Université d'éducation Heidelberg – Allemagne – sylvie.meron-minuth@ph-heidelberg.de

***** Université des Antilles – France – jean-jacques.salone@univ-antilles.fr

***** Université Montpellier Paul Valéry – France – jeremi.sauvage@univ-montp3.fr

comparaison internationale, il est recommandé aux traducteurs de s'éloigner le moins possible du sens des items originaux. Cependant, comme le pointent Bart et al (2018), la standardisation des textes de compréhension dans les items du PISA dans le processus de traduction a ses limites.

S'agissant des mathématiques, le guide de traduction mentionne des recommandations concernant le lexique et le contexte culturel ; les recommandations concernant les questions de grammaire sont en revanche très rarement abordées (Durand-Guerrier, à paraître). Cependant, un certain nombre de recherches mettent en évidence l'importance de prendre en compte les questions de grammaire dans les contextes plurilingues en mathématiques, notamment dans les traductions (Edmonds-Wathen et al., 2016, Auger et Chesnaïs, 2022, Nguala, 2005, 2023).

Dans cette communication, proposée par une équipe pluridisciplinaire associant des chercheurs et des chercheuses en didactique des mathématiques et en didactique des langues, nous rendons compte d'un travail en cours visant à explorer le possible impact des variations grammaticales d'un énoncé mathématique sur les réponses des élèves. Nous considérons des variations grammaticales de deux types :

1. variations entre les langues à l'œuvre dans la classe de mathématiques, dans le cas de classes où existe un bi-plurilinguisme de fait, dû, par exemple, à la différence entre la langue vernaculaire et la langue d'instruction ;
2. variation de la forme grammaticale à l'intérieur d'une même langue. Cette communication s'inscrit dans un projet plus large visant à explorer les biais éventuels des réponses aux items du PISA qui pourraient être induits par l'insuffisante prise en compte des questions grammaticales dans le guide d'adaptation et de traduction de l'OCDE à destination des pays participant à l'étude.

Dans une première partie, nous présentons les motivations pour le choix et l'analyse *a priori* d'un des items du PISA 2022 que nous avons retenu pour cette étude exploratoire, ainsi que les protocoles expérimentaux retenus pour la mise en place d'expérimentations locales à petite échelle qui ont été conduites autour de cet item dans différents territoires français en contexte-bi-plurilingue (Guyane française, Mayotte, Occitanie), et/ou en zone d'éducation prioritaire à l'automne et l'hiver 2024-2025. Ce choix pour les premières expérimentations s'appuie sur le constat que la question du plurilinguisme se pose de manière cruciale y compris dans le contexte éducatif français (Hache et Mendonça Dias, 2022). Dans une deuxième partie, nous décrivons les contextes expérimentaux et les protocoles associés, ainsi que la méthodologie d'analyse des données. Les premiers résultats des expérimentations conduites en Occitanie, en Guyane et à Mayotte ont été présentés pendant la conférence et font l'objet d'une synthèse dans une troisième partie.

II. MÉTHODOLOGIE

Dans cette section nous présentons les énoncés des items du PISA choisis pour la recherche et une analyse *a priori* de ces derniers avec des propositions de reformulation. Nous nous appuyons pour cela sur les articulations entre la sémantique (le signe est conçu dans la relation à ce qu'il signifie), la syntaxe (le signe est abordé comme inséré dans des séquences d'autres signes selon certaines règles de combinaison) et la pragmatique (le signe est perçu en fonction de ses origines, des effets qu'il a sur ses destinataires, les usages qui en sont faits), en référence à Eco (1980). Enfin, nous décrivons le protocole expérimental, le rôle des différents acteurs, enseignantes et enseignants, chercheurs et chercheuses, lors des expérimentations, et nos hypothèses sur l'impact des variations proposées dans les contextes bi-plurilingues considérés.

1. Choix des énoncés de l’item « toujours parfois jamais »

Nous avons choisi de mener notre recherche avec l’item « *toujours parfois jamais* » qui figure parmi les sept exemples donnés dans le « cadre pour les mathématiques du PISA 2022 »¹ Cet item se compose de quatre pages. La première, intitulée « introduction », donne, sur une partie gauche, des instructions d’ordre pratique pour répondre : « lisez l’introduction, puis cliquez sur la flèche « *suivant* » » ; la seconde partie, à droite, intitulée « *toujours parfois jamais* », illustre à travers trois énoncés ce qui est à comprendre lorsque l’on dit d’un énoncé qu’il est « *toujours vrai* », « *parfois vrai* » ou encore « *jamais vrai* ». La deuxième page, question 1/3, est aussi organisée en deux parties. Sur la gauche, deux énoncés sont donnés sous forme de tableau avec des réponses à cocher « toujours vrai », « parfois vrai » et « jamais vrai ». La partie droite de la page reprend la partie intitulée « *toujours parfois jamais* » de l’introduction. La consigne de cette page comme celle de la suivante (question 2/3) est : « pour chaque énoncé, indiquez si c’est *toujours vrai*, *parfois vrai*, ou bien si ce n’est *jamais vrai* ». Pour la question 3/3, la consigne est différente : il est précisé en préambule que chacun des énoncés est parfois vrai. Il s’agit alors de compléter un tableau en donnant pour chaque énoncé, un exemple pour lequel l’énoncé est vrai, et un exemple pour lequel l’énoncé n’est pas vrai.

Nous nous intéressons à la forme grammaticale des phrases dans les quatre énoncés suivants :

- Énoncé 1 : une fille de 14 ans mesurait au moins une fois dans sa vie la moitié de sa taille actuelle.
- Énoncé 2 : lorsqu'un nombre entier est multiplié par lui-même, le nombre qui en résulte est pair.
- Énoncé 3 : doubler un nombre entier donne un nombre pair.
- Énoncé 4 : diviser en deux un nombre entier impair produit un nombre entier.

Nous désignerons par « PISA source » ces énoncés.

2. Analyse a priori et reformulation

Nous discutons des formes grammaticales des quatre énoncés choisis par le collectif de recherche et proposons des reformulations.

Concernant l’énoncé 1, la première question qui a été soulevée au sein du groupe de recherche est celle de savoir si la taille d’un individu en fonction de son âge était une fonction continue ou une fonction discrète. En effet, si on considère qu’il s’agit d’une fonction continue, alors, on peut estimer qu’un individu de 14 ans a ‘au moins une fois fait la moitié de sa taille actuelle’. En revanche, si on considère qu’il s’agit d’une fonction discrète dont les valeurs sont obtenues à chaque fois que l’on fait l’action de mesurer alors on n’est pas certain d’avoir mesuré sa taille au moment particulier où celle-ci était la moitié de sa taille actuelle. Nous avons donc choisi de supprimer le verbe « mesurer ». La question de remplacer « une fille » par « toute fille » ou par un prénom particulier s’est également posée mais nous avons choisi de rester au plus près d’une formulation du langage ordinaire tout en conservant la dimension générique de l’énoncé initial. Nous avons finalement proposé la reformulation suivante : « Une fille de 14 ans a fait à un moment de sa vie la moitié de sa taille actuelle. »

Pour les autres énoncés, nous avons retenu deux formes : une reformulation utilisant la forme « si...alors » qui est très utilisée en mathématiques ; et une autre utilisant la forme « quand on + verbe » qui est une forme alternative présente dans le langage courant. La première formulation est la formulation standard en mathématique ; elle est d’une certaine manière « intemporelle » ; la seconde

¹ <https://pisa2022-maths.oecd.org/fr/index.html>

introduite par la conjonction « quand », plus proche d'une forme quotidienne, introduit implicitement une dimension temporelle liée à une action effective.

Concernant les sujets et les verbes, leurs choix et leurs positions dans la phrase nous ont semblé pouvoir être source de mauvaise compréhension. Dans l'énoncé 2, nous avons en outre modifié le sujet de la phrase : le substantif « un nombre », a été remplacé par le pronom indéfini « on ». Ceci conduit à une forme grammaticale moins complexe, notamment pour la seconde partie de la phrase ; en cohérence avec cette modification du sujet, nous avons remplacé « le nombre qui en résulte » par « on obtient ». Dans les énoncés 3 et 4, les verbes à l'infinitif en début de phrase ont été remplacés par « Si on multiplie...alors... » ou « Quand on multiplie... » et « Si on calcule...alors... » ou « Quand on calcule... ». Par ailleurs, dans ces énoncés, il nous a semblé plus pertinent de parler du « résultat » plutôt que d'utiliser « donne » ou « produit », compte tenu notamment du sens que revêt ce dernier mot en mathématiques.

Dans le tableau 1 ci-dessous, nous récapitulons les énoncés originaux et les reformulations retenues pour ces quatre énoncés, la seconde reformulation pouvant être utilisée si nécessaire *in situ* en situation expérimentale. Les reformulations proposées par le collectif de recherche (CR) sont désignées par « PISA CR », les énoncés originaux par « PISA source ».

Tableau 1 – Énoncés de PISA choisis par le collectif de recherche : versions originales et reformulées

	Énoncés originaux – PISA source	Énoncés reformulés – PISA CR
E1	Une fille de 14 ans mesurait au moins une fois dans sa vie la moitié de sa taille actuelle.	Une fille de 14 ans a fait à un moment de sa vie la moitié de sa taille actuelle.
E2	Lorsqu'un nombre entier est multiplié par lui-même, le nombre qui en résulte est pair.	Si on multiplie un nombre entier par lui-même alors on obtient un nombre pair.
		Quand on multiplie un nombre entier par lui-même, on obtient un nombre pair.
E3	Doubler un nombre entier donne un nombre pair	Si on calcule le double d'un nombre entier alors le résultat est un nombre pair.
		Quand on calcule le double d'un nombre entier, le résultat est un nombre pair.
E4	Diviser en deux un nombre entier impair produit un nombre entier.	Si on divise par deux un nombre entier impair alors le résultat est un nombre entier.
		Quand on divise par deux un nombre entier impair, le résultat est un nombre entier.

3. Protocole expérimental

Deux types de classes sont concernés pour les expérimentations, les classes dites ordinaires et les classes situées dans les Réseaux d'Éducation Prioritaire (REP) en classe de 3^e ou de seconde, les élèves devant avoir 15 ans révolus.

Dans un premier temps, la page « introduction » de l'item « *toujours parfois jamais* » est remise aux élèves pour lecture (5 minutes). La classe est ensuite partagée en deux groupes de niveaux hétérogènes et d'effectifs similaires. Pendant une dizaine de minutes, les élèves travailleront individuellement soit sur les versions « PISA source », soit sur les versions « PISA CR » selon leur groupe. Ils peuvent, par écrit, justifier leur choix de réponse.

Dans un deuxième temps, nous constituons des binômes avec un élève de chacun des deux groupes. Les élèves sont alors invités à discuter de leurs réponses aux énoncés et éventuellement à les modifier. Nous faisons l'hypothèse que pour chacun des membres d'un groupe donné du binôme, la

considération de la formulation soumise à l'autre groupe et de la réponse donnée par l'autre membre du binôme est de nature à favoriser la dévolution de la discussion. Les questions qui peuvent permettre d'engager les discussions dans les binômes sont à la charge des chercheurs ; ce sont par exemple : « Que pensez-vous de ce qui vous a été proposé ? Qu'est-ce que cela a changé pour vous ? Est-ce plus facile ? Plus compliqué ? Quels sont les avantages/les inconvénients d'une version par rapport à l'autre ? ». Les chercheurs invitent les élèves à laisser une trace écrite aux réponses apportées à ces questionnements. Le troisième temps, orchestré par les chercheurs, est un moment de discussion collective au cours duquel on reviendra sur les questions précédentes.

4. *Nos hypothèses*

Dans nos expérimentations, les énoncés sont donnés en langue française, qui est la langue d'instruction dans chacun des contextes considérés. Nous faisons l'hypothèse que les variations grammaticales que nous avons retenues, quoique relativement minimales, pourraient avoir un impact sur l'interprétation et la compréhension des énoncés par les élèves. Nous considérons cependant que les contextes linguistiques et culturels auront des effets variables sur les élèves, notamment en fonction de leur niveau en mathématiques. Les élèves les plus fragiles pourraient avoir du mal à comprendre les enjeux mathématiques sous-jacents, tandis que les élèves plus à l'aise pourraient réussir à résoudre les problèmes proposés quelle que soit la version, *PISA source* ou *PISA CR*. On s'attend donc à trouver un impact plus marqué de ces variations grammaticales chez les élèves se situant entre ces deux catégories. Pendant l'activité, les enseignants et les chercheurs seront amenés à intervenir auprès des élèves lors des travaux en binômes selon les besoins identifiés mettant l'accent sur les questions de grammaire en jeu.

Compte tenu de ce que, pour de très nombreux élèves, le français n'est pas la langue de première socialisation, nous faisons la seconde hypothèse que certains élèves, dans les phases d'échanges, utiliseront d'autres langues. Cette hypothèse s'appuie sur des résultats de travaux antérieurs (Voir par exemple Ben Kilani, 2005).

III. CONTEXTE DES EXPÉRIMENTATIONS ET MODALITÉS D'ANALYSE DES DONNÉES

Nous présentons dans cette partie les contextes démographiques et linguistiques de trois territoires dans lesquels les premières expérimentations ont été conduites : Mayotte, la Guyane française et l'Occitanie ainsi que les modalités d'analyse des données envisagées. Les premiers résultats ont été présentés pendant la conférence et font l'objet d'une synthèse dans la troisième partie de ce texte.

1. *Différents contextes de l'Outre-mer français et de France hexagonale*

Département français de l'archipel des Comores dans l'Océan Indien, Mayotte (d'après INSEE 2024, 321 000 habitants, 374 km², 34 % de la population active au chômage) est en marge en raison de nombreuses inégalités scolaires. Par exemple, il y a un retard considérable dans les constructions d'établissements publics, qui occasionne un manque d'infrastructures entraînant la mise en place d'un système de rotation dans le rythme scolaire². C'est le département d'Outremer le plus touché par le chômage. De plus, des déficits en langue d'enseignement (le français est parlé par moins de 3 % de la population) sont pointés depuis le début de la scolarité notamment aux résultats des différentes évaluations nationales. C'est également un espace présentant une diversité linguistique et culturelle très riche (Dureysseix et Salone, 2022) avec notamment deux langues de première socialisation majoritaires,

² Dans une même journée, deux groupes d'élèves se succèdent dans la même salle.

le shimaoré (une langue locale d'origine bantoue pratiquée par 71,3 % de la population) et le kibushi (une langue de la famille austronésienne parlée à 22,5%). D'autres langues apparentées issues des Comores, de Madagascar ou d'Afrique continentales sont aussi présentes.

La Guyane française est un département continental de l'Outre-Mer français, situé en Amérique du Sud, entre le Brésil et le Surinam. Selon les données de l'INSEE (2024), au 1er janvier 2021, la Guyane comptait 286 600 habitants répartis à 80% sur environ 10% du territoire. C'est une population jeune, puisque la moitié de la population a moins de 25 ans. C'est le département français ayant la plus forte croissance démographique après Mayotte. Il s'agit d'un territoire multilingue et plurilingue où plus de 40 langues cohabitent. En particulier, 40% des enfants d'une dizaine d'années parlent au moins trois langues (Léglise, 2020). Du fait de ces caractéristiques démographiques, la population scolarisée représente 40% de celle du territoire ; cependant, avant d'être scolarisés, trois quarts des enfants ne parlent pas le français (Léglise, 2017). Dans l'outre-mer français, les problématiques liées à l'étendue des territoires, au plurilinguisme et à la diversité culturelle amènent les autorités à définir des priorités en matière d'éducation (Robo, 2021).

L'Occitanie avec 72 724 km², est la troisième plus grande région de France. Elle comporte environ 10 millions d'habitants inégalement répartis sur le territoire. Comme dans de nombreuses régions de la France hexagonale, on y trouve un nombre significatif d'élèves pour lesquels la première langue de socialisation n'est pas le français, ces premières langues de socialisation pouvant être très variées dans une même classe. Elle est par ailleurs une des régions qui reçoit le plus d'élèves allophones nouvellement arrivés en France. Ceci conduit dans certaines classes à une très grande hétérogénéité linguistique des élèves, qui « se manifeste non seulement par la diversité des langues-cultures en présence, mais aussi parfois par des différences en termes de niveau de maîtrise du français, langue de scolarisation » (David et Zakhartchouk, 2024, p. 69).

2. *Modalités d'analyse des données*

Un objectif des analyses que nous conduirons est de tester les deux hypothèses formulées précédemment en confrontant nos analyses a priori avec les analyses des productions des élèves. Dans les deux cas, nous utiliserons d'une part l'analyse didactique contextuelle (Delcroix et al., 2013) et d'autre part des outils d'analyse logique du langage (Barrier et al. 2019).

L'analyse didactique contextuelle va nous permettre de nous focaliser sur les interactions entre la situation vécue par les élèves, la résolution des exercices et le contexte de déroulement de ces situations. La description et l'étude des échanges entre les élèves lors de la phase d'argumentation, pourraient nous conduire à repérer dans quel mesure les contextes (Robo et al., 2022) viennent interférer dans la résolution des exercices suivant les différentes versions des énoncés, notamment par l'émergence éventuelle d'effets de contexte (Forissier, 2019) ou d'alternance codique (Anciaux et Jeannot-Fourcaud, 2012).

Les outils d'analyse logique du langage permettent d'analyser les relations entre syntaxe, sémantique et pragmatique, cruciales en contexte éducatif, notamment dans les contextes de diversité culturelle et linguistique. (Edmonds-Wathen et al., 2016, Auger et Chesnais, 2022, Nguala, 2005, 2023).

Notamment, la formalisation logique dans le calcul des prédicats permet de clarifier la portée respective des connecteurs et des quantificateurs, de mettre en évidence les propriétés, les relations, ainsi que les fonctions éventuelles, et de rendre visible les choix possibles en cas de polysémie d'un terme ou d'une préposition. Nous donnons un exemple de telles formalisations dans le cas l'énoncé 1, « une fille de 14 ans mesurait au moins une fois dans sa vie la moitié de sa taille actuelle » :

Pour tout x , [$\forall F(x)$ et $A(x, 14)$, alors il existe t ($0 \leq t \leq 14$ et $T(x, t) = \frac{1}{2} T(x, 14)$)]

où F est la propriété « ... est une fille » ; A est la relation binaire « ... est âgé de... » ; T est la fonction à deux variables « taille de ... à... », et le domaine implicite du quantificateur universel est l'ensemble des êtres humains (ou un sous-ensemble de cet ensemble). On pourrait aussi le formaliser de manière plus simple en considérant que « une fille » désigne une fille singulière que nous appellerions e

Si $A(e, 14)$, alors il existe t ($0 \leq t \leq 14$ et $T(e, t) = \frac{1}{2} T(e, 14)$).

Ces deux formalisations logiques rendent également visible la question du choix entre discret et continu : 14 est une valeur entière ; on pourrait s'attendre à ce qu'il en soit de même pour le moment dont on affirme l'existence. Ceci pose de manière plus générale la question de la formalisation logique des énoncés impliquant le temps.

Cette formalisation logique des énoncés est un des outils méthodologiques permettant de travailler sur les articulations entre syntaxe, sémantique et pragmatique (Barrier et al., 2019). Elle permet notamment de savoir si deux énoncés différents en langue naturelle, dans une même langue ou dans deux langues différentes, ont, ou non, la même interprétation dans un domaine mathématique donné (Durand-Guerrier et al., 2006).

IV. PREMIERS RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

Les premières expérimentations ont été menées dans quatre classes, deux en Occitanie, une en Guyane et une à Mayotte. Dans le cadre de cette communication, nous nous focalisons sur les résultats obtenus sur l'énoncé 1 et dégageons quatre points de vigilance mis en évidence au cours des expérimentations.

En premier lieu, la perception du caractère « continue » de la fonction « taille en fonction de l'âge » a été perçue par plusieurs élèves et justifiée par l'usage d'expressions comme « forcément » ou « c'est obligé » avec une idée d'augmentation progressive de la taille que nous pouvons illustrer par ces deux traces écrites d'élèves :

« Cela est toujours vrai car on a forcément mesuré au moins une fois dans sa vie la moitié de sa taille à 14 ans. Même si l'âge n'est pas forcément proportionnel à la taille, étant bébé nous étions très petits donc nous sommes forcément passés par là. ».

« Je pense que c'est toujours vrai car tout le monde est né petit et personne n'est né déjà grand du coup il y aura toujours un moment dans ta vie où tu as été plus petit que ta taille actuelle. ».

A contrario, lors d'un échange en Occitanie, une élève soutient que c'est « parfois vrai » car on n'est « pas obligé de monter de 1 cm en 1 cm, parfois tu peux monter par 2 cm d'un coup ». Nous formulons l'hypothèse que cela est à rapprocher du vécu des élèves : nous pensons notamment à la référence à la toise, au carnet de santé où on inscrit ponctuellement la taille ou simplement à l'habitude culturelle de marquer périodiquement d'un trait la taille des enfants, sur un mur de l'habitation familiale. Il s'agit ici du deuxième point à souligner.

L'usage du verbe « mesurer » peut renvoyer à l'acte de mesurer au moment précis ou pas qui correspondrait à « la moitié de sa taille actuelle ». Ces considérations ont pu aboutir à la réponse « parfois vrai » ou « toujours vrai ».

En troisième lieu, la comparaison des différentes formulations du point de vue des élèves a révélé une complexité que nous avons en partie sous-estimée. Les traces écrites des élèves montrent que certaines expressions comme « au moins une fois » (PISA *Source*) ou « à un moment » (PISA CR) ont été tantôt considérées comme des éléments facilitateurs et tantôt comme des facteurs de complexité :

- Préférence pour la version PISA Source : « Nous trouvons que celle de Katerina est la plus complexe car dans l'énoncé il est mentionné que c'est dans un moment de sa vie alors que dans celle de Elliott il est mentionné qu'elle mesurait au moins une fois dans sa vie donc la deuxième a plus de possibilités. ».
- Préférence pour la version PISA CR : « L'énoncé de Mathis est plus dur que le mien car mon énoncé est à n'importe quel moment alors que, l'énoncé de Mathis est à un moment précis. ».

Pour finir, plusieurs autres points ont été relevés, en particulier : la question du temps employé : le présent (dans la version PISA CR) est perçu comme opérationnel et facilitant la compréhension ; la référence à la proportionnalité ; l'utilisation de critères non mathématiques comme justification...

Ces premiers résultats mettent en lumière toute la complexité des énoncés et posent la question de la réponse attendue par les concepteurs des énoncés. En l'occurrence, dans le cas de ces premières expérimentations, il y a à peu près le même nombre de réponses « *toujours vrai* » et « *parfois vrai* », la réponse « *jamais vrai* » étant, elle, marginale. Par ailleurs, le préambule de la partie « Contextes » du Cadre pour les mathématiques du PISA 2022, dont est extrait l'énoncé 1, spécifie que « Le choix de représentations et de stratégies mathématiques appropriées dépend souvent du contexte dans lequel un problème se pose. »³. Or, il nous semble qu'au-delà du contexte du problème, le contexte culturel des élèves peut influencer sur les représentations et les stratégies mobilisées impactent, de ce fait, l'interprétation des énoncés et par voie de conséquence les réponses des élèves.

En outre, lors de ces premières expérimentations, nous n'avons pas identifié d'impact significatif des reformulations proposées sur les réponses données. L'étude exploratoire se poursuit avec de nouvelles expérimentations en cours, au cours desquelles nous envisageons des entretiens avec les élèves.

V. CONCLUSION

Dans ce texte, nous présentons les principaux éléments d'une recherche en cours sur l'impact des variations grammaticales sur l'interprétation des énoncés mathématiques, notamment dans le cadre des évaluations internationales, ici dans le cas d'un item du PISA. Nous avons présenté pendant la conférence les premiers résultats des expérimentations locales menées durant l'automne et l'hiver 2024-2025 dans deux contextes plurilingues de l'Outre-mer français et un contexte de la France hexagonale. Nous avons pu partager avec les participants au groupe de travail nos questionnements, nos hypothèses et nos premiers résultats. Les travaux présentés à cette occasion ont une portée beaucoup plus large que le contexte français, et nous espérons que de nouvelles collaborations pourront émerger autour de ces questions.

RÉFÉRENCES

- Anciaux, F. et Jeannot-Fourcaud, B. (2012). L'informel dans l'éducation de l'enfant : le cas de l'alternance codique en Guadeloupe. *Revue française d'éducation comparée*, 8, 145-164.
- Auger, N. et Chesnais, A. (2022). Des enjeux syntaxiques dans les apprentissages mathématiques. Dans C. Hache et C. Mendonça Dias (dir.), *Plurilinguisme et enseignement des mathématiques* (p. 93-114). Lambert-Lucas.

³ <https://pisa2022-maths.oecd.org/fr/index.html#Contexts>

- Barrier, T., Durand-Guerrier, V. et Mesnil, Z. (2019). L'analyse logique comme outil pour les études didactiques en mathématiques. *Éducation & Didactique*, 13(1), 61-81.
<https://doi.org/10.4000/educationdidactique.3793>
- Bart, D., Daunay, B. et Belaid Mhersi, C. (2018). Les problèmes de traduction dans le PISA : les limites de la standardisation des tests de compréhension. *Revue de Linguistique et de Didactique des Langues*, (57). <https://doi.org/10.4000/lidil.4936>
- Ben Kilani, I. (2005). *Les effets didactiques des différences de fonctionnement de la négation dans la langue arabe, la langue française et le langage mathématique*. [Thèse de doctorat, Université Claude Bernard Lyon 1 ; Université de Tunis].
- Bernigole, V., Fernandez, A., Loi, M. et Salles, F. (2023, décembre). *PISA 2022 : la France ne fait pas exception à la baisse généralisée des performances en culture mathématique dans l'OCDE* [Note d'information] (n° 23.48). DEPP. <https://www.education.gouv.fr/pisa-2022-la-france-ne-fait-pas-exception-la-baisse-generalisee-des-performances-en-culture-380205>
- David, C. et Zakhartchouk, J.M. (2024). Faire avec une classe multilingue et multiniveaux en cours de mathématiques. Dans C. Hache et C. Mendonça Dias (dir.), *Mathématiques et langues, propositions pédagogiques* (p. 64-74). IREMS de Paris. <https://hal.science/hal-04521050v1/>
- Delcroix, A., Forissier, T. et Anciaux, F. (2013). Vers un cadre d'analyse opérationnel des phénomènes de contextualisation didactique. Dans F. Anciaux, T. Forissier et L.-F. Prudent (dir.), *Contextualisations didactiques : approches théoriques* (p. 141-185). L'Harmattan.
- Dureysseix, F. et Salone, J.-J. (2022). Aspects linguistiques et mathématiques du patrimoine de Mayotte. Dans C. Hache et C. Mendonça Dias (dir.), *Plurilinguisme et enseignement des mathématiques* (p. 167-184). Lambert-Lucas.
- Durand-Guerrier, V. (à paraître). Question de grammaire et de traduction dans les évaluations mathématiques en contexte bi-plurilingue. Dans N. Auger (dir.), *Méthodologies et pratiques des classes multilingues*. Lambert-Lucas.
- Durand-Guerrier, V., Dias, T. et Ben Kilani, I. (2006). Plurilinguisme et apprentissage des mathématiques : ambiguïtés référentielles, négation et quantification. *Les langues modernes*, 3, 75-83.
- Eco, U. (1988). *Le signe* (A. Mandatori, trad.). Éditions Labor. (Ouvrage original publié en 1980)
- Edmonds-Wathen, C., Trinick, T. et Durand-Guerrier, V. (2016). Impact of differing grammatical structures in mathematics teaching and learning. Dans R. Barwell, P. Clarkson, A. Halai, J. Moschkovick, N. Planas, M. S. Phakeng, P. Valero et M. V. Ubillús (dir.), *Mathematics education and language diversity* (p. 23-46). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-14511-2_2
- Forissier, T. (2019). *Contextualisation et effets de contextes dans l'apprentissage des Sciences* [Habilitation à diriger les recherches, université des Antilles et de la Guyane]. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-02277162/document>
- Hache, C. et Mendonça Dias, C. (2022). *Plurilinguisme et enseignement des mathématiques*. Lambert-Lucas.
- INSEE. (2024). *Dossier complet – Département de la Guyane (973)* [Données statistiques]. Insee. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=DEP-973>
- Léglise, I. (2017). Les langues parlées en Guyane : une extraordinaire diversité, un casse-tête pour les institutions. *Langues et cité*, (29), 2-5. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01674470>
- Léglise, I. (2020). Dans une Guyane multilingue, des enfants plurilingues. *Boukan – le courrier ultramarin*, (3). <https://hal.science/hal-02943132>

- Nguala, J.-B. (2005). La multiprésentation, un dispositif d'aide à la résolution de problème. *Grand N*, (76), 45-63. <https://hal.science/hal-03462724v1>
- Nguala, J.-B. (2023). Contextes sémantiques et dispositifs de multi-représentation de problèmes : enjeux, structuration du milieu didactique, portée et limites. Dans P. Bourdier et S. Pesce (dir.), *Les pratiques d'enseignement et de formation à l'épreuve des contextes : questions épistémologiques et méthodologiques* (p. 179–199). Téraêdre.
- PISA (2018, novembre). *PISA 2022 Mathematical Framework (Draft)*. <https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA%202022%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf>
- Robo, E. (2021, septembre). *Le contexte dans la pratique déclarée des professeurs des écoles de Polynésie française et de Guyane française : le cas des mathématiques* [Communication]. Biennale Internationale de l'Éducation, de la Formation et des Pratiques professionnelles. <https://hal.science/hal-03483947>
- Robo, E., Ailincal, R. et Delcroix, A. (2022, novembre). *Étude de la structure des interactions en classe de géométrie avec des élèves de 10-11 ans : le cas de la Polynésie française et la Guyane française* [Communication]. Les Journées de la Recherche en Éducation-Recherches Interdisciplinaires sur les Interactions entre Cultures, Langues et Apprentissages Scolaires. Papeete. <https://hal.science/hal-04069335>