

DIMENSIONS LINGUISTIQUES, DISCURSIVES ET CULTURELLES DE L'APPRENTISSAGE PAR LES ÉLÈVES ALLOPHONES

Karine MILLON FAURE

Aix-Marseille Université

ADEF

karine.millon-faure@univ-amu.fr

Catherine MENDONÇA DIAS

Université Sorbonne Nouvelle

DILTEC,

catherine.mendonca-dias@sorbonne-nouvelle.fr

Résumé

Enseigner les mathématiques aux élèves allophones ? C'est parfois un défi, car ces élèves exigent de nous une vigilance toute particulière sur le langage mobilisé en classe et les dimensions culturelles qui sont à l'œuvre dans la façon d'aborder les notions, les activités... (Mendonça Dias, Millon-Fauré, 2023). L'allophonie (Mendonça Dias, 2022) conduit les enseignants à développer souvent des gestes professionnels d'adaptation, également profitable aux élèves natifs (Mendonça Dias et al., 2022). C'est sur cet enseignement que porte cet article écrit par deux chercheuses, relevant du champ de la didactique des mathématiques et de la didactique des langues.

Dans l'enseignement des mathématiques, les discours font appel à un usage communicatif du français mais se spécifient aussi dans leur organisation interne, leur rhétorique, leur syntaxe, leurs implicites et leurs lexiques. C'est un premier point que nous souhaitons rappeler.

Ceci-dit, la charge n'est pas seulement langagière, elle est aussi culturelle, d'une culture façonnée par une formation partagée par les enseignants, des outils communs, des pratiques mathématiques marquées aussi (inter)culturellement. C'est ainsi que l'enseignement aux élèves allophones met en contrepoint nos habitudes.

I - INTRODUCTION

Chaque année, plus de 64 000 élèves arrivent en France (Brun, 2022). Leurs pays d'origine sont divers ; la plupart d'entre eux ne parlent pas encore le français, d'autres l'ont étudié en langue vivante et certains viennent de pays francophones. Près de la moitié de ces élèves sont accueillis en école primaire et un nombre équivalent arrivent directement dans le secondaire. Là, ils sont scolarisés en classe ordinaire et bénéficient généralement d'un accompagnement plus ou moins conséquent en UPE2A (Unité pédagogique pour élèves allophones arrivants) afin de leur permettre d'acquérir rapidement le français en tant que langue seconde. Malgré cela, leur parcours scolaire s'avère souvent plus compliqué que celui de leurs camarades autochtones.

Effectivement, les résultats obtenus lors de la recherche Evascol, qui a permis le recueil de données sur leurs performances en langue et en mathématiques (présentée ci-après), mettent en évidence des besoins avérés sur plan linguistique. C'est à la suite de ces observations que nous avons voulu mieux comprendre les obstacles que rencontraient ces jeunes et nous nous sommes tournées d'une part vers l'analyse des discours mathématiques au niveau linguistique, culturel et d'autre part vers l'analyse des profils scolaires des élèves, de sorte à faire saillir la complexité de leur apprentissage et renseigner ainsi les enseignants. Ce sont ces différents aspects, précédemment abordés lors d'autres études (Mendonça Dias, Millon-Fauré,

2023), qui seront respectivement abordés dans cet article, en vue *in fine* de réfléchir à des pistes didactiques susceptibles de les aider.

II. CONSTATS DE DÉPARTS À PARTIR DES COMPÉTENCES DES ÉLÈVES

En 2015, un projet a été lancé par le Défenseur des droits afin d'étudier les conditions d'accueil et de scolarisation des élèves allophones. Il s'agit du projet Evascol (Armagnague et al., 2018) auquel ont participé des chercheurs issus de différentes disciplines (sociologie, anthropologie et didactique). Un des axes consistait à recueillir et analyser des données sur les performances des élèves allophones en français et en mathématiques. En ce qui concerne cette dernière discipline, nous avons mis en place différents tests (Mendonça Dias, Millon-Fauré, 2018 ; Mendonça Dias, 2020 ; Millon-Fauré, 2020) :

- un test de mathématiques dont les consignes étaient rédigées dans la langue première de l'élève. Il s'agissait d'un QCM en ligne portant sur les compétences mathématiques travaillées dans les écoles françaises. Ce test a été proposé au premier trimestre (donc peu de temps après leur arrivée en France)

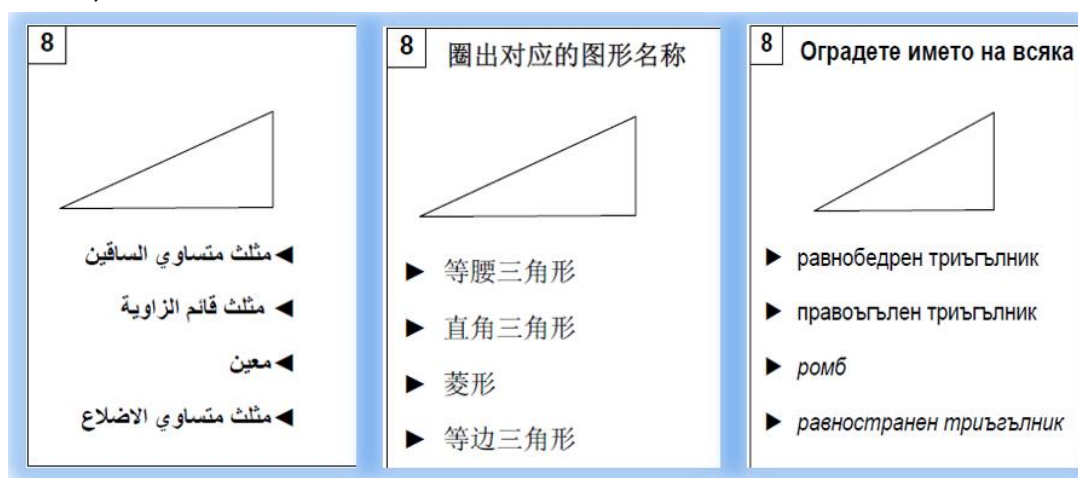


Figure 1 : exemples d'exercices proposés dans le premier test en fonction de la langue d'origine de l'élève

- le même test de mathématiques mais cette fois les consignes sont rédigées en français. Ce test a été proposé en juin, après environ neuf mois dans le système éducatif français. 177 élèves allophones ont effectué ces deux premiers tests.
- un test « papier-crayon » portant sur des types de tâches difficiles à évaluer en ligne (notamment en ce qui concerne les constructions de figures). Les consignes étaient rédigées en français et ce test a été proposé à 26 élèves de la cohorte, relevant du cycle 3 ou 4. Les passations se sont déroulées sous forme d'entretiens individuels, en présence d'un observateur.

L'étude des résultats du premier test nous apporte un premier élément de réflexion : plus de la moitié des élèves interrogés ne disposaient pas des prérequis mathématiques nécessaires pour suivre dans la classe dans laquelle ils avaient été scolarisés (pour établir ce résultat, nous nous sommes basées sur la comparaison de leurs résultats avec des scores moyens d'élèves natifs). Rappelons que les consignes étaient ici rédigées dans la langue d'origine : par conséquent leurs difficultés pour effectuer ces exercices ne pouvaient être dues à leurs lacunes éventuelles dans la maîtrise du français.

La comparaison entre les résultats obtenus par un même élève au premier et au second test nous conduit à un second constat : un tiers des élèves environ ont obtenu un moins bon résultat lors de la seconde passation (en dépit des huit mois supplémentaires de cours de mathématiques qu'ils ont eus depuis). Comme les énoncés étaient identiques (mis à part la langue de rédaction des consignes : dans la langue d'origine pour le premier, en français pour le second), cela nous montre que les difficultés observées sont

cette fois dues à des lacunes langagières qui ont empêché ces élèves d'exploiter leurs compétences en mathématiques. Ainsi beaucoup d'élèves allophones ne parviendraient pas à réaliser les tâches mathématiques parce qu'ils sont en cours d'apprentissage du français. Remarquons que ce test a été proposé en fin d'année scolaire, ce qui correspond pour beaucoup d'élèves allophones à la fin de l'accompagnement proposé en UPE2A. À la rentrée scolaire suivante, ils sont généralement inclus à plein temps dans des classes ordinaires, alors que de toutes évidences, leurs compétences en langue de scolarisation entravent encore leur activité dans les autres disciplines (et notamment en mathématiques). Enfin, lors de l'analyse du test « papier crayon », nous avons pu noter les difficultés de beaucoup d'élèves allophones dans le maniement des instruments de géométrie comme la règle graduée ou le compas (y compris en cycle 3 ou 4). Par ailleurs, nous avons choisi neuf termes du lexique spécifique aux mathématiques qui apparaissaient dans les consignes proposées et nous avons cherché à déterminer si ces termes évoquaient bien pour ces élèves les notions attendues. Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Cycle 4	symétrie centrale	0 sur 15
	parallèle	6 sur 26
Cycle 3	perpendiculaire	5 sur 26
	symétrie axiale	20 sur 25
Cycle 2	mesurer	22 sur 26
	tracer	22 sur 26
	carré	20 sur 26
	cercle	20 sur 26
	triangle	19 sur 22

Figure 2 : tableau synthétisant les résultats obtenus lors du test portant sur la compréhension du lexique mathématique

Nous avons ainsi pu constater que six élèves parmi les vingt-six interrogés ne comprenaient pas des termes comme « carré » et « cercle ». En outre, seuls six élèves connaissaient le terme « parallèle » et cinq celui de « perpendiculaire » ... Ces expressions sont pourtant très régulièrement utilisées dans les cours de mathématiques, à l'école primaire ou au collège et on peut alors se demander comment ces élèves peuvent suivre les enseignements qui leur sont proposés dans cette discipline. Notons que ces résultats confirment ceux mis en évidence dans des recherches précédentes (par exemple Millon-Fauré, 2011).

III - S'APPROPRIER LES « PRATIQUES LANGAGIÈRES DES MATHÉMATIENS »

1 L'appropriation linguistique en langue seconde

Relativisons les résultats obtenus car tout ce qui reste à être appris occulte parfois tout ce qui vient d'être appris ! Il est normal que des élèves mettent du temps à s'approprier les discours scolaires avec une langue seconde. Bien souvent d'ailleurs, pour des jeunes au départ non francophones, la première phase est celle silencieuse de la pré-production avant la production précoce et l'émergence de la parole (Krashen, Terrell, 1983). Qui plus est, ces jeunes élèves plurilingues sont exposés à une densité linguistique à chaque heure de cours. La réflexion vise à améliorer l'accompagnement de ce processus acquisitionnel pour l'activité mathématique.

Pour donner quelques repères dans ce rythme, nous pouvons nous reporter aux travaux de Jim Cummins (1979) fréquemment convoqués en didactique des langues pour attirer l'attention sur les distinctions à opérer entre les compétences plutôt communicatives et celles plutôt académiques à des fins d'apprentissage scolaire. En effet, Cummins faisait la différence entre ce qu'il désignait : les *Basic interpersonal communicative skills* (BICS) permettent de soutenir une conversation usuelle ; les *Cognitive academic language proficiency* (CALP) sont mises en jeu lors des tâches scolaires. Cette distinction lui a notamment permis de mettre en évidence que le rythme pour s'approprier ces compétences n'est pas forcément analogue : estimé autour de 3 ans pour les BICS et au moins de 7 ans pour les CALP pour disposer de compétences analogues à un celles d'un natif. Ce rythme est corroboré par d'autres recherches anglophones (Collier et Thomas, 1989 ; Thomas et Collier, 2002). En France, un suivi de cohorte (Mendonça Dias, 2012) laisse penser qu'il faudrait souvent près de 3 ans pour que des élèves au départ non locuteurs de la langue puissent avoir un niveau d'utilisateur indépendant pour la communication courante à l'oral et l'écrit (d'après le référentiel du Cadre européen commun de référence pour les langues du Conseil de l'Europe, 2001).

Ceci-dit, l'activité mathématique sollicite ces deux compétences linguistiques, communicatives et académiques, qui vont être mobilisées différemment par les élèves (voir Millon-Fauré, 2011). Ainsi, il arrive que des élèves s'expriment très bien en français usuel, mais ne connaissent pas les termes les plus élémentaires du lexique mathématique (c'est que nous avons exposé précédemment à travers les résultats d'Evascol). Mais il arrive également que d'autres rencontrent de grandes difficultés pour soutenir une conversation courante en production orale, mais parviennent à comprendre et produire, notamment à l'écrit, des énoncés mathématiques (et sont parfois férus de la discipline), en s'appuyant sur leurs compétences disciplinaires préalables et différents registres mis en œuvre dans l'activité. Dans l'un et l'autre cas, il est nécessaire de prendre en compte que le développement langagier se réalise de façon concomitante à la compréhension des notions et compétences mathématiques, et de l'appétence à cette discipline, etc. Plusieurs paramètres sont ainsi à l'œuvre et nous allons explorer justement quelques facteurs, sans exhaustivité, en commençant par les caractéristiques des discours mathématiques.

2 La complexité linguistique, discursive et sémiotique des discours mathématiques

De notre point de vue, il n'y a pas à proprement parler de « langue des mathématiques ». Nous parlons plutôt de discours mathématiques (Mendonça Dias, Millon-Fauré, 2023). Ceux-ci comportent peu d'unité lexicale monosémique telle que « factoriser », « polygone »..., peu de syntaxe singulière (« soit le cercle C de rayon O »...) et de rhétorique singulière (le raisonnement par l'absurde...). Qui plus est, des termes, tels que « cercles » connotés comme relevant des mathématiques, sont finalement extrêmement populaires dans des disciplines en sciences humaines (géographie, politique, philosophie...), ce que peut faire apparaître une analyse en lexicométrie, si bien qu'il est très difficile de lui attribuer un domaine de spécialité. Certes, les expressions symboliques distinguent le codage écrit mathématique par rapport à d'autres champs disciplinaires.

S'il n'y a pas de « langue des mathématiques », il y a néanmoins des usages de la langue dans l'activité mathématique, qui correspondent à des pratiques sociales qui évoluent (dans le temps, ou d'une spécialité à l'autre : algèbre, géométrie, sciences physiques, commerce...). C'est ce que Christophe Hache, didacticien des mathématiques, désigne comme « pratiques langagières des mathématiciens » (Hache, 2019), en montrant qu'il y a plusieurs façons de dire les mathématiques, et justement une comparaison de l'activité mathématique dans des langues et cultures différentes permet de mettre en évidence ces potentialités dans la façon de décrire des objets mathématiques par exemple.

Ces « pratiques langagières » se réalisent au niveau linguistique, verbal, mais aussi sur d'autres registres. Ainsi, la complexité des discours mathématiques ne peut pas être résolue par la seule traduction littérale, en atteste ce schéma que nous avons produit pour faire apparaître différents registres (Mendonça Dias,

Millon-Fauré, 2023, p. 66). Ce schéma reprend l'idée de « registre » de Duval (1995) adaptée en s'appuyant sur une typologie de Prediger, Clarkson et Bose (2016).

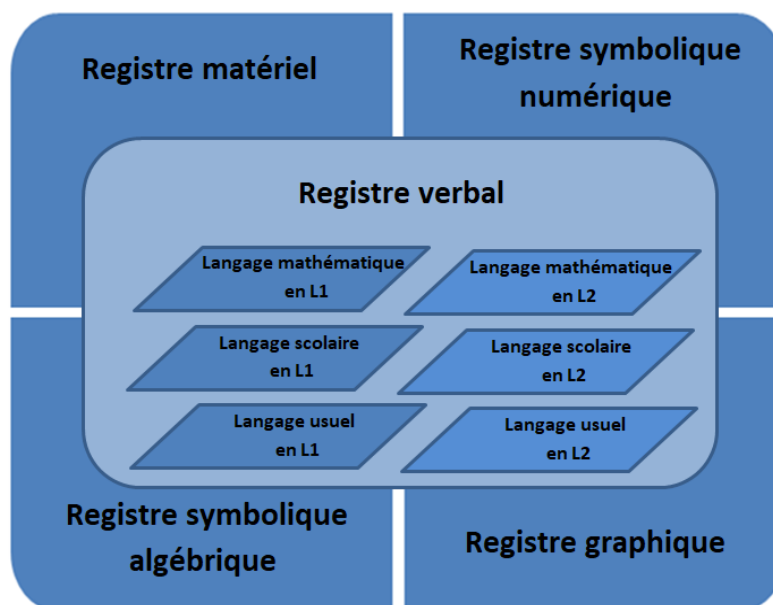


Figure 3 : Schéma des registres des discours mathématiques (Mendonça Dias, Millon-Fauré, 2023, p. 66)

Pour expliciter ce schéma, nous avons donné l'exemple du problème suivant « Il faut constituer 3 tours de même hauteur à partir de 50 briques identiques. Combien de briques au maximum peut contenir chacune de ces tours ? » (Mendonça Dias, Millon-Fauré, 2023). Pour que les enfants résolvent ce problème, il est possible de leur donner de petites briques et qu'ils tâtonnent et manipulent pour trouver une réponse. Ils peuvent également poser en ligne le calcul $3 \times 16 = 48$ et $3 \times 17 = 51$, ou bien faire une représentation graphique ou dessinée, ou encore proposer une solution algébrique $3x \leq 50$.

Au registre verbal, des enfants apporteront alors leurs réponses avec leurs propres mots « y a trois tours mais je peux pas poser ces deux briques ». Et l'enseignant, à partir de ces discours premiers, de tendre vers une « secondarisation » des discours (Bautier et Goigoux, 2004 : 91 ; Jaubert et al., 2022). L'intention est alors d'accompagner les élèves vers une verbalisation plus académique telle que « chaque tour contient 16 briques », voire davantage abstraite et décontextualisée « Le quotient de la division euclidienne de 50 par 3 est 16 ».

Ainsi, s'il y a plusieurs modalités sémiotiques pour représenter un énoncé mathématique, celui-ci compte plusieurs manières de le verbaliser. Pour l'élève natif et *a fortiori* pour l'élève allophone, cet accès passe par un travail assidu sur la reformulation et la compréhension des différents registres. C'est ainsi que, au-delà de simples aspects verbaux inhérents à cette nouvelle langue française, se pose la complexité de suivre un cours de mathématiques, d'autant que nous verrons que les cultures éducatives dont les jeunes migrants précèdent peuvent être très variées.

3 L'exemple de la polysémie

3.1 La circulation des sens entre usage courant et usage mathématique

Pour donner un exemple de la complexité linguistique du niveau verbal, nous avons retenu ici le cas du lexique et de sa polysémie, entre autres aspects. L'expérience sémantique que les jeunes ont de la langue dans la vie quotidienne nourrit leur appropriation linguistique des notions et des compétences mathématiques. L'exemple nous en est donné avec l'arc de cercle et la corde qui reprend le champ lexical de l'arc (en tant qu'objet matériel). Cette circulation des sens par métaphore est rendue visible dans

l'exemple ci-dessous où un élève cherche le terme « corde » pour décrire les caractéristiques du cercle. L'enseignant s'appuie explicitement sur l'« arc », conçu dans son emploi courant (« un arc quand il est tendu il est tendu par quoi ? ») pour amener les élèves à faire le cheminement métaphorique vers l'objet géométrique (de la corde de l'arc à la corde de l'arc... de cercle). Deux élèves vont faire émerger deux termes synonymes concurrents (« corde » et « ficelle ») dont un seul est valable dans un discours spécialisé en géométrie.

Rémi : à un arc ↑ / et un arc* quand il est tendu il est tendu par quoi* ?
 Élève : une corde
 Élève : une ficelle
 Rémi : par une ficelle on peut dire aussi par une corde ↑ / [...] ouais i(l) faudra pas tout mélanger quand même hein / ne m(e) dites pas qu'il y a des ficelles dans un cercle (Beaugrand et al., 2021)

Figure 4 : Interactions entre un enseignant de mathématiques, Rémi, et des élèves de 6^e

Cette circulation entre sens courant et sens spécialisé, c'est un déplacement que doivent opérer les élèves, parfois avec quelques difficultés, à l'instar de cette jeune collégienne de 6^e en réussite scolaire mais qui, pour le problème suivant, se trouve en difficulté et exprime son incompréhension.

2 Un marchand de primeurs propose des pommes de terre pour faire des frites au détail à 1,60 € le kilogramme ou en filets de 5 kg à 8 €.

1. Quelles sont les deux grandeurs qui interviennent dans cette situation ?
2. Ces grandeurs sont-elles proportionnelles ?

Figure 5 : Problème de mathématiques extrait d'un manuel de 6^e

La première question invite l'élève à identifier les grandeurs, mais dans l'usage quotidien qu'en a la jeune fille, « grandeur » réfère plutôt à une mesure de longueur (la taille, comme dans les expressions « c'est grand », « j'ai grandi » ... etc., voire la superficie « la maison est grande » et potentiellement l'âge « je suis grande », voire la connotation laudative de « grandeur » au sens de la « noblesse » de cœur ou de statut, etc.). Or, ici n'apparaissent que des kilos (le poids) et des euros (le prix) qui ne concordent pas avec la représentation qu'elle a de la notion. C'est par l'explicitation sémantique du terme de « grandeur » dans son usage spécialisé, qu'elle peut accepter que ce concept puisse recouvrir ce qui est mesurable et exprimable en unité de mesure, que ce soit des kilogrammes ou des euros. Ce glissement de sens se fait parfois implicitement, mais non sans quelques « résistances cognitives » pour certains jeunes (Mendonça Dias, à paraître).

Fort heureusement, certains posent directement la question à l'enseignante ce qui permet de lever l'ambiguïté, souvent invisibilisée dans les silences des élèves. C'est ainsi qu'une élève allophone, après avoir entendu la professeure de mathématiques parler à plusieurs reprises du « milieu », devient incertaine du sens à lui attribuer (Mendonça Dias, 2021). Dans le tour de parole 60, l'enseignante crée un brouillage sur la signification de « milieu » par « déplacement du contexte interprétatif » (Coulange, 2014, p. 16) :

59. Élève : < qui lit la consigne > (placez) le point o au milieu de a b

60. Professeur : voilà vous me placez le point **o au milieu de a b** / allez le mot « milieu » / on souligne le mot « milieu » [...] tu vas me mettre **au milieu de la feuille** / allez recommence /

61. Élève : madame xxx

62. Professeur : là c'est le point o

63. Élève : madame **c'est quoi milieu ?**

L'expérience des élèves allophones met en évidence l'étrangeté de nos usages lexicaux, auxquels nous sommes habitués, mais qui concernent n'importe quel locuteur, même natif. Il n'est pas inhabituel de voir un enfant désigner comme « sommet » un seul point quand on lui présente un triangle dans sa position prototypique. Effectivement, il est entendu, dans le sens commun, que le sommet est le point ou l'endroit le plus élevé que ce soit le sommet de la montagne ou le sommet de la tête. Certes, que l'on tourne le triangle dans un sens ou l'autre, chaque sommet peut répondre à cette définition. Ceci-dit, si on se reporte à la figure ci-dessous, le sommet D montre que la définition n'est pas opérationnelle et qu'en mathématique, un sommet désigne l'intersection de deux côtés (d'un angle, d'un polygone...).

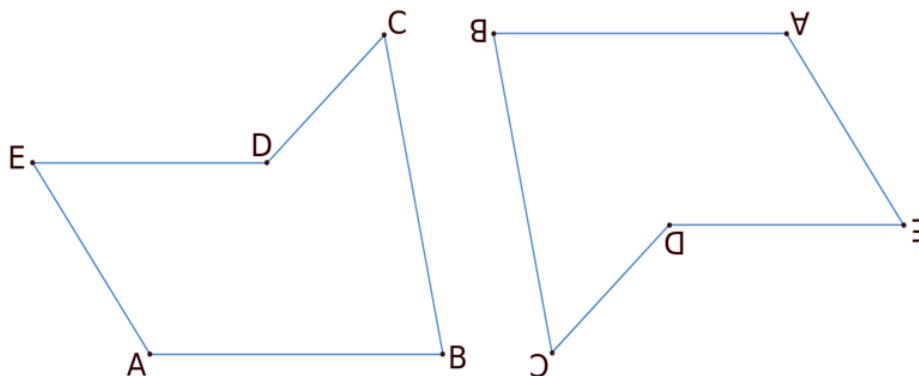


Figure 6 : Figure géométrique avec 5 sommets

De la sorte, le terme fonctionne comme homonyme car le sens n'est pas transposable suivant qu'il s'agit d'une colline ou une figure géométrique. Ainsi, les termes dans leur usage courant peuvent être contre-intuitifs : les rayons d'un magasin sont généralement parallèles, tandis que les rayons d'un cercle ont, par définition, une extrémité commune. Et les exemples de se multiplier...

Notons que si les mots dans leur usage courant sont captés dans les discours mathématiques en se spécialisant, réciproquement il arrive que des mots d'un usage plutôt mathématique entre dans les discours courants (déterminologisation) : par exemple « Prendre la tangente ». Quoi qu'il en soit, pour les élèves, en général, le sens usuel préexiste au sens mathématique (ou de spécialité).

3.2 La polysémie d'une discipline à l'autre et la polysémie interne aux discours mathématiques

Terminons le propos en soulignant une généralité bien connue désormais : les mots n'ont pas le même emploi d'une discipline à l'autre. En effet, les sens peuvent changer : le « milieu » sera différent suivant qu'on est en classe de mathématiques, ou en cours de chimie ou de géographie, etc. L'exemple nous est apporté par cet échange avec un élève allophone dont il est difficile de savoir s'il joue ou se perd sur les mots (Faupin, 2013) :

PROFESSEUR : vous devez décrire [la figure géométrique ci-dessous], vous devez dire ce que vous voyez.

ÉLÈVE : elle est belle

Effectivement, la description attendue est distincte si on se projette dans un cours de français, d'arts, ou de mathématiques. Et cette mouvance du sens est également active au sein d'une même discipline. Nous parlons alors de polysémie interne à la discipline. Le terme « base » nous offre un exemple de cette richesse sémantique qui peut parfois être perturbante. Une enseignante s'adressait à un élève de CM2 pour faire un calcul mystère et lui expliquait : « ça, c'est ton nombre de base » pour lui rappeler que c'était le nombre de départ, pour mener le calcul. Or ce même terme se retrouve quand on parle du système

duodécimal qui concerne l'écriture des nombres en « base » 12 ainsi qu'en géométrie où la « base » est une surface ou une aire quand il s'agit d'une pyramide ou une longueur ou un segment si c'est la base d'un triangle.

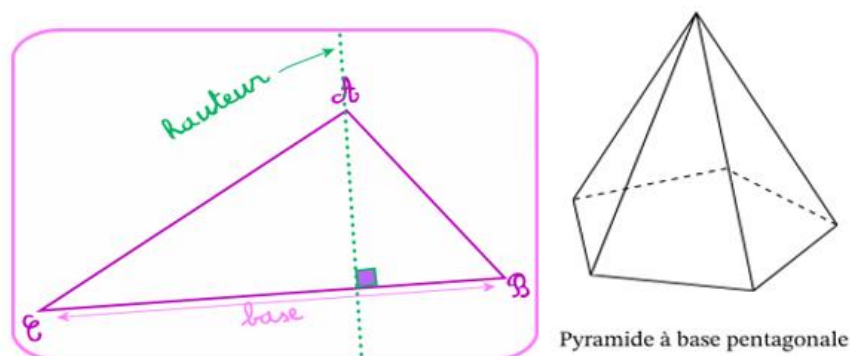


Figure 7 : Polysémie du terme « base »

Pour un élève allophone qui est exposé ainsi aux discours scolaires denses tout le long de la journée, d'un cours à l'autre, difficile de se saisir et de mémoriser un terme et sa signification parfois métamorphe... S'il peut s'appuyer sur le « faire » dans la pratique mathématique, ce n'est pas non plus si évident car il peut venir d'une culture éducative différente. C'est ce que nous allons voir maintenant.

IV - UNE CULTURE DIFFÉRENTE

Même si les mathématiques sont souvent considérées comme universelles, un bref tour d'horizon nous permet de réaliser les différences qui peuvent apparaître dans les pratiques et les enseignements. Par conséquent un élève ayant commencé sa scolarité dans un autre pays peut avoir rencontré, pour un même type de tâche, des techniques différentes de celles enseignées en France.

1 La dactylogonomie

Une action *a priori* aussi naturelle que le fait de compter sur ses doigts peut s'effectuer de manière très différente en fonction de la culture d'origine, d'hier à aujourd'hui. Par exemple, en Papouasie, pour effectuer un dénombrement, on utilisait non seulement ses doigts, mais également ses orteils, ce qui permettait de compter jusqu'à 20. En Afrique subsaharienne, on rencontre encore des personnes qui pointent avec le pouce chacune des douze phalanges : en mémorisant le nombre de douzaines sur une main et le nombre d'unités sur l'autre, on peut ainsi compter jusqu'à 156... De nos jours, même si le système décimal est désormais commun, la façon de compter sur les doigts n'est quant à elle pas uniformisée : ainsi aux États-Unis, la manière d'utiliser ses doigts diffère quelque peu (voir ci-dessous).

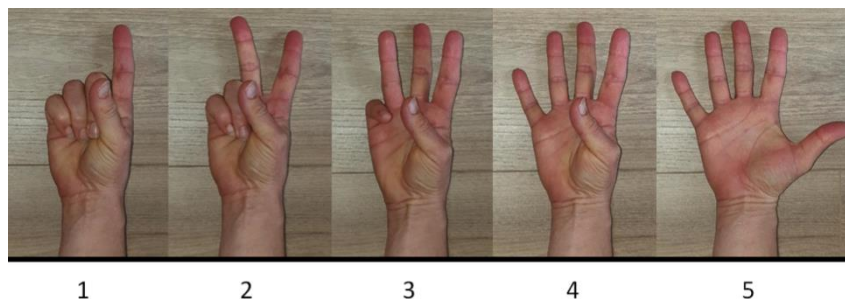


Figure 8 : Comptage sur les doigts aux États Unis (extrait de Mendonça Dias, Millon-Fauré, 2023, p. 125)

2 Des écritures chiffrées différentes

Là encore des différences culturelles apparaissent. Si les chiffres dits « indo-arabes » (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9) sont connus dans la plupart des pays, on trouve parfois d'autres symboles pour écrire les nombres.

Brahmi		—	=	≡	+	୮	୯	୭	୫	୪
Hindou	୦	୧	୨	୩	୪	୫	୬	୭	୮	୯
Arabe	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
Actuel	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Figure 9 : Plusieurs systèmes de numération¹

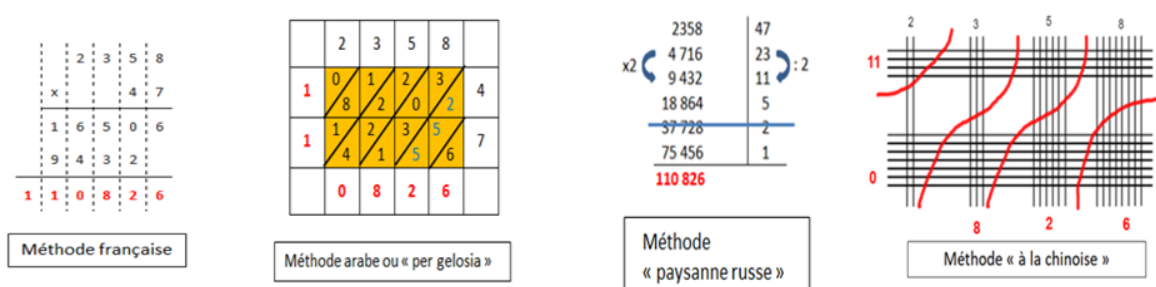
Ceci peut conduire à des confusions, par exemple lorsqu'un élève ayant appris les chiffres arabes, arrive dans une école française, car entre ces deux systèmes d'écritures chiffrées, de nombreuses similitudes existent sans pour autant systématiquement représenter le même chiffre. Ainsi le symbole  correspond à notre chiffre cinq et non à notre zéro, auquel il ressemble graphiquement... De même le symbole  correspond à notre chiffre six et non au 7...

Au-delà des chiffres, d'autres différences apparaissent dans l'écriture des nombres. Ainsi, en France, s'il suffit d'un espace pour marquer le début de la classe des milliers, il faut, dans d'autres pays, utiliser le point ou la virgule : en France, on écrira 23 389, mais 23.389 en Angleterre et 23,389 ailleurs. Ces pratiques sont d'autant plus déroutantes qu'en France on utilise la virgule pour séparer la partie entière de la partie décimale et que le point joue parfois ce rôle sur certaines machines à calculer ou logiciels...

Enfin, l'écriture en « mixed numbers » (par exemple $6\frac{1}{2}$), présente dans les pays anglo-saxons, n'est quasiment pas utilisée en France et risque d'être interprétée comme une multiplication ($6 \times \frac{1}{2}$) alors qu'elle correspond à une addition ($6 + \frac{1}{2}$). On mesure là encore les difficultés que pourrait rencontrer un élève ayant été scolarisé dans un système éducatif anglo-saxon pour interpréter ou produire un énoncé mathématique conforme aux attentes de l'école française...

3 Diverses procédures pour effectuer une multiplication

Il existe également de multiples algorithmes opératoires utilisables pour effectuer une opération. Regardons par exemple diverses manières de poser la multiplication 2358×47 (Girodet, 1996 ; Mendonça Dias, Millon-Fauré, 2023, p. 134).

Figure 10 : 5 algorithmes opératoires différents pour effectuer 2358×47

Dès le premier regard nous percevons toutes les différences qui existent avec notre algorithme opératoire traditionnel, tant dans la forme que dans les calculs mis en jeu. Ainsi pour réaliser une multiplication dite « à la russe », nul besoin de connaître ses tables de multiplication : il suffit de savoir prendre le double ou la moitié d'une quantité. La méthode « chinoise », elle, ne nécessite aucun calcul : il faut juste avoir la patience de tracer toutes les droites horizontales et verticales avant de compter leurs points

¹ D'après : <http://villemin.gerard.free.fr/Wwwgvm/Numeral/NumHisto.htm>

d'intersection. Quant à la multiplication per gelosia (« par jalousie »), elle permet d'éviter bon nombre de retenues puisque tous les produits partiels sont écrits en entier, avant d'effectuer les sommes des chiffres alignés sur la même diagonale.

Cette comparaison des différents algorithmes peut se révéler particulièrement riche sur le plan mathématique. Toutefois, elle s'avère délicate à mener pour un élève qui arrive en France sans jamais avoir rencontré les algorithmes enseignés dans ce pays.

V - DES PRÉREQUIS PAS TOUJOURS MOBILISABLES...

Au-delà des difficultés d'ordre langagier ou culturel, d'autres problèmes peuvent surgir et entraver l'activité mathématique de l'élève allophone. Ainsi, nous avons pu observer (notamment lors de l'analyse du test Evascol proposé dans la langue d'origine) que la moitié des élèves allophones ne disposaient pas des prérequis nécessaires pour suivre dans la classe dans laquelle ils ont été scolarisés en France. Étudions de plus près les facteurs qui peuvent expliquer un tel phénomène.

1 Une scolarité lacunaire

Parmi les élèves allophones, certains sont catégorisés NSA (« non scolarisés antérieurement »). Si l'expression est quelque peu trompeuse (en réalité, rares sont les élèves qui ne sont jamais entrés dans une école avant leur arrivée en France), elle regroupe des élèves qui n'ont pas eu la chance de pouvoir profiter d'un enseignement digne de ce nom. En effet, dans certains pays le manque de matériel ou de moyens humains amène les enseignants à faire cours dans des conditions difficilement imaginables. De plus, certains élèves n'ont pas pu se rendre régulièrement dans les classes pour diverses raisons : aucune école proche du domicile, conflits armés, conditions économiques qui contraignent les enfants à travailler ou à s'occuper des frères et sœurs plus jeunes pendant que les parents travaillent... Par ailleurs, il arrive que ces élèves aient été amenés à déménager plusieurs fois avant leur arrivée en France, changeant à chaque fois d'école, voire de systèmes éducatifs pour les élèves allophones qui ont traversé plusieurs pays. Cette discontinuité et ce manque de cohérence entre les diverses progressions rencontrées fragilisent les apprentissages, créant parfois des redondances mais surtout des lacunes dans le curriculum de chacun ...

2 Des programmes différents

D'autres problèmes peuvent également apparaître. En effet, une scolarité continue et de qualité dans le pays d'origine ne garantit pas pour autant la construction des prérequis nécessaires pour suivre dans les classes françaises. D'un pays à l'autre, les objectifs ciblés dans les programmes scolaires changent et il arrive que certains savoirs rencontrés dans les écoles françaises ne soient pas enseignés dans un autre pays (et réciproquement il peut arriver qu'un élève allophone aient appris dans son pays d'origine des savoirs que les élèves français ne rencontreront jamais). Les progressions choisies diffèrent également si bien que certains enseignements au programme de l'école primaire en France ne seront présentés que beaucoup plus tard dans d'autres pays. Ainsi les figures géométriques qui sont travaillées dès le début du cycle 2 en France ne font pas toujours l'objet d'un enseignement aussi précoce et on observe chez certains élèves allophones des difficultés particulières dans le maniement des instruments de géométrie. Une élève de fin de cycle 3 nous expliquait d'ailleurs ne jamais avoir utilisé de compas avant son arrivée en France, moins d'un an auparavant. Par ailleurs, même lorsque l'élève a rencontré avant sa migration les mêmes types de tâches que ceux enseignés en France, il n'a pas forcément appris les mêmes techniques pour les résoudre (comme cela peut être le cas pour les algorithmes opératoires). De même les unités manipulées en classe reflètent les usages de la vie courante et ceux-ci peuvent varier en fonction des pays. Par conséquent certains élèves risquent de ne jamais avoir entendu parler de notre système métrique, ce qui peut expliquer les difficultés particulières que nous avons observées dans la réalisation des exercices de conversion.

3 Un réinvestissement difficile...

Nous avons par ailleurs pu observer que certains élèves éprouvaient des difficultés pour réutiliser une fois arrivés en France, les savoirs rencontrés dans les pays d'origine. Une expérience menée en 2005 (Millon-Fauré, 2010) auprès de 55 élèves ayant récemment immigré, illustre ce phénomène. Il leur avait été demandé de poser de diverses manières trois opérations ($315 + 627$; $537 - 354$; 632×53). Comme parmi cet échantillon, 42 élèves étaient originaires de pays du Maghreb et que l'algorithme de la multiplication per gelosia y est souvent enseigné, nous pensions voir apparaître ce type de méthode dans les productions des élèves. Pourtant tel n'a pas été le cas : tous les élèves ont uniquement posé la multiplication « à l'occidentale ». Lorsque l'enseignant a commencé à tracer le tableau caractéristique de la multiplication per gelosia, treize élèves ont reconnu avoir appris cette technique dans leur pays d'origine et parmi eux, cinq sont parvenus à la mettre en œuvre. Ceci nous montre que, même peu de temps après leur arrivée en France, certains élèves ne sont plus en mesure de mobiliser certaines techniques apprises avant leur arrivée en France (moins de la moitié de ceux qui avaient appris cette technique dans leur pays d'origine ont été capables de l'appliquer à nouveau). Par ailleurs même ceux qui s'en souviennent n'y ont pas forcément recours spontanément dans leur pays d'accueil. En effet, interrogés à ce sujet, les élèves expliquent ne jamais avoir réutilisé ce type de technique depuis leur arrivée en France. Certains précisent qu'ils ont eu peur que l'enseignant ne les « gronde ». On sent dans leur discours la volonté de se conformer aux attentes du système éducatif du pays d'accueil et de n'utiliser que les savoirs présentés par les enseignants français. Ainsi le transfert d'une institution à l'autre des savoirs appris précédemment paraît particulièrement complexe et l'on peut imaginer les difficultés que ces élèves vont rencontrer s'ils s'interdisent plus ou moins consciemment de recourir aux savoirs appris dans leur pays d'origine.

VI – CONCLUSIONS SUR DES PROPOSITIONS PÉDAGOGIQUES

Notre présentation visait à prendre la mesure de la complexité des tâches mathématiques auxquelles les élèves allophones nouvellement arrivés étaient confrontés. Pour ce faire, nous avons envisagé le processus d'appropriation linguistique des discours mathématiques en langue seconde, en appréhendant ces derniers non sur le seul registre verbal mais en rappelant qu'ils s'accompagnent d'autres formes de représentations et s'appuient sur des connaissances et des compétences pré-requises. Cet article a permis de présenter, de façon non exhaustive, quelques exemples pour caractériser des paramètres des conditions d'apprentissage et des difficultés susceptibles d'être rencontrées par ces jeunes en classe de mathématiques. De tels constats amènent à se décentrer de l'expérience des élèves et encouragent à la patience car le temps est nécessaire à l'entrée dans la langue seconde, à la prise de parole au vu des détours plurilingues, cognitifs, culturels, référentiels... De la sorte, quelques propositions pédagogiques (Mendonça Dias et al., 2022) peuvent faciliter la compréhension : débit de parole ralenti, reformulation adaptée linguistiquement, enregistrement multimodaux de soutien – notamment vidéos ou numériques² –, accès au support écrit du cours pouvant être traduit, travail avec les pairs, recours aux langues premières, encouragements pour utiliser les techniques acquises antérieurement, différenciation pédagogique (par l'adaptation du support, ou des modalités de son exploitation en laissant du temps en amont ou après, l'accès à un dictionnaire en ligne, etc.)... De même, la production des élèves appelle une certaine adaptation que ce soit pour l'oral (travail en groupe pour sécuriser la prise de parole, ralentissement pour laisser la parole, individualisation pour aller écouter l'élève, travail de reformulation favorisé avec l'élève...) et pour l'écrit (donner des « boîtes à mots » avec du lexique ou des structures d'expression, prendre en compte l'interlangue, laisser écrire dans sa langue en début d'apprentissage pour ne pas inhiber le travail, travailler de façon interdisciplinaire en français, faire des dictées à l'adulte...) qui

² Le site Binogi est conçu pour permettre aux élèves plurilingues de visionner des capsules scientifiques et faire des exercices dans la langue de leur choix (Le Pichon-Vorstman et al. 2022).

s'appuie sur la collaboration avec l'équipe éducative, notamment le professeur de français, mais aussi les intervenants périscolaires (Mendonça Dias, Millon-Fauré, 2023).

Par ailleurs, c'est également une chance d'accueillir des élèves qui ont d'autres expériences scolaires de l'activité mathématique, que ce soit au niveau de la langue et des procédures. Ainsi, ponctuellement certaines occasions, par la comparaison des langues et des techniques, pourraient permettre d'enrichir la compréhension des notions mathématiques en les appréhendant autrement. C'est ainsi que Caroline Poisard, didacticienne des mathématiques, a proposé en classe ordinaire une comparaison des façons de dire les nombres dans différentes langues et de les écrire de façon chiffrée pour travailler sur la notion du nombre avec de jeunes élèves de primaire (Poisard et al., 2022). Dans le manuel de primaire Euromania (Escudé, dir., 2008), quatre séquences mathématiques avec des exercices et leçons proposées en sept langues romanes visaient à faire travailler les mathématiques tout en développant des compétences plurilingues qui s'appuient sur l'intercompréhension. Autant de possibilités de voir l'arrivée d'un élève allophone migrant comme une rencontre interculturelle qui nous amène à plus d'attention sur notre façon de dire les mathématiques, et ce pour le profit du plus grand nombre.

VII - BIBLIOGRAPHIE

Armagnague, M., Cossée C., Mendonça Dias, C., Rigoni I. Tersigni, S. (2018). Rapport de recherches EVASCOL Étude sur la scolarisation des élèves allophones nouvellement arrivés (EANA) et des enfants issus de familles itinérantes et de voyageurs (EFIV), Défenseur des droits & INSHEA.

Bautier, E., Goigoux, R. (2004). « Difficultés d'apprentissage, processus de secondarisation et pratiques enseignantes : une hypothèse relationnelle ». *Revue française de pédagogie*, 148, p. 89-100.

Beaugrand, C., Mendonça Dias, C., Bulf, C., Celi, V., Millon-Fauré, K. (2021). « Tracé du cercle et circulation des discours (deuxième partie). Approche linguistique des interactions verbales », *Petit x*, n° 114.

Brun, L. (2022). « 64 564 élèves allophones nouvellement arrivés en 2020-2021 : neuf sur dix bénéficient d'un soutien linguistique ou d'une scolarité dans un dispositif spécifique », Note d'Information, n° 22.27, DEPP.

Collier Virginia, P., Thomas Wayne, P. (1989). « How quickly can immigrants become proficient in school English? », *Journal of Educational Issues of Language Minority Students*, 5, p. 26-38.

Conseil de l'Europe (2001). Cadre européen commun de références pour les langues. [en ligne]

Coulangue, L., (2014). « Les pratiques langagières au cœur de l'institutionnalisation de savoirs mathématiques », in Barrier t. et Mathé A.-C. (dir.), « Langage, apprentissage et enseignement des mathématiques », Spirale. *Revue de recherches en éducation*, n°54, p. 9-27.

Cummins, J. (1979). « Cognitive/academic language proficiency, linguistic interdependence, the optimum age question and some other matters », *Working Papers on Bilingualism* 19, p. 121-129.

Duval, R. (1995). *Semiosys et pensée humaine*, Peter Lang.

Escudé, P. (dir.) (2008). Euro-mania, « j'apprends par les langues, 8-11 ans », méthode d'apprentissage disciplinaire en intercompréhension des langues romanes – programme européen euro-mania, manuels en 6 éditions de langues différentes. EACEA /CNDP, lidel, humanitas.

Faupin, E. (2015). *Prendre la parole en classe, une gageure pour les élèves allophones arrivants : le cas des cours de français, mathématiques et histoire-géographie*. Linguistique. Doctorat Université Nice Sophia Antipolis.

Girodet, M.-A. (1996). *L'influence des cultures sur les pratiques quotidiennes de calcul*, Didier, coll. CREDIF essais.

Hache, C. (2019). *Questions langagières dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques*, Note de synthèse d'habilitation à diriger des recherches, Université Paris Diderot <https://hal.archivesouvertes.fr/tel-02420979/document>.

Jaubert, M., Rebière, M. (2022). « Langage et construction de savoirs dans les disciplines scolaires : communauté discursive, positionnement énonciatif et secondarisation », dans Hache C., Mendonça Dias C. (dir.), *Plurilinguisme et enseignement des mathématiques*, Lambert Lucas.

Krashen, S. D., Terrell, T. D. (1983). *The Natural Approach: Language Acquisition in the Classroom*. Hemel Hempstead: Prentice Hall International English Language Teaching.

Le Pichon-Vorstman, E., Cavalcante, A., Cummins, J. (2022). « L'apport de la technologie pour l'enseignement des mathématiques en contexte plurilingue canadien : une pédagogie revisitée », dans Hache, C., Mendonça Dias, C. (dir.), *Plurilinguisme et enseignement des mathématiques*, Lambert Lucas.

Mendonça Dias, C. (2012). *Les progressions linguistiques des collégiens nouvellement arrivés en France*. Villeneuve d'Ascq, publication ANRT.

Mendonça Dias, C. (2020). « Implications didactiques de l'appropriation du français sur une année scolaire, par les élèves allophones », dans Mendonça Dias C., Azaoui B., Chnane-Davin F., Allophonie. *Inclusion et langues des enfants migrants à l'école*, éd. Lambert Lucas, p. 187-201.

Mendonça Dias, C. (2021) « Les mathématiques sont une chanson douce », dans Proscolli A., Nikou C., Tsakagiannis S., Regards croisés sur la place du français dans des sociétés en mutation, *Actes du 3ème Congrès européen de la Fédération Internationale des Professeurs de Français (FIPF)*, Athènes, 4-8 septembre 2019, Dialogues et cultures, n° 66, p. 163-180.

Mendonça Dias, C. (2022). « Allophonie », dans Geiger-Jaillet A., Fonseca Favre M., Vaissière S., Verney Y. (dir.) (2022). *Abécédaire des gestes professionnels dans l'enseignement bi/plurilingue*, ADEB. [En ligne]

Mendonça Dias, C. (à paraître). *Appropriations linguistiques et enseignements en langue seconde*. Note de synthèse d'habilitation à diriger des recherches, en sciences du langage, AMU, ADEF.

Mendonça Dias, C., Millon-Fauré, K. (2018). « French as an additional language for mathematics' purposes », dans Monnier (ed.), *Language for specific purposes in History*, Cambridge Scholars Publishing.

Mendonça Dias, C., Millon-Fauré, K., Smythe, F. (2022). « "Je comprends mais je sais pas le dire". Le cas des élèves allophones », *Au fil des maths*.

Mendonça Dias, C., Millon-Fauré, K. (2023). *Mathématiques en français langue seconde et en langues étrangères*. Collection F, Hachette FLE.

Millon-Fauré, K. (2010). « Un phénomène d'oubli au début du collège chez les élèves migrants : source de difficultés pour les apprentissages ? », *Petit x*, Irem de Grenoble, (83), p. 5-26.

Millon-Fauré, K. (2011). *Les répercussions des difficultés langagières des élèves sur l'activité mathématique en classe : le cas des élèves migrants*. Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille I, Marseille.

Millon-Fauré, K. (2020). « Analyse quantitative et qualitative des difficultés rencontrées par les élèves allophones dans leurs apprentissages mathématiques », dans Mendonça Dias C., Azaoui B., Chnane-Davin F. (coord.), *Allophonie. Inclusion et langues des enfants migrants à l'école*, Limoges, éd. Lambert Lucas, p. 203-216.

Poisard, C., D'hondt, D., Moumin, E., & Surget, E. (2022). L'éveil aux langues pour travailler sur la construction du nombre à l'école. In C. Hache, & C. Mendonça Dias. (dir). *Plurilinguisme et enseignement des mathématiques*. Éditions Lambert Lucas.

Prediger, S., Clarkson, P., Bose, A. (2016). « Purposefully relating multilingual registers: Building theory and teaching strategies for bilingual learners based on an integration of three traditions », In R. Barwell et al. (Eds.), *Mathematics education and language diversity: The 21st ICMI Study*, Cham et al., Springer, pp. 193–215.

Thomas, W., Collier, V. (2002). *A National Study of School Effectiveness for Language Minority Students' Long-Term Academic Achievement*, Final Reports, Center for Research on Education, Diversity and Excellence, UC Berkeley.