DIRE *ASTUCIEUSEMENT* POUR FAIRE FAIRE

Armande DIMEY[1]
LDAR, Université Paris Cité

Christophe HACHE[2]
IREMS de Paris, LDAR, Université Paris Cité

Résumé. Cet article se centre sur les consignes d'exercices de mathématiques et interroge les termes (mot ou groupe de mots) utilisés pour *faire faire* : le sens de ces termes est-il partagé entre enseignants et élèves ou non ? Est-il consensuel entre enseignants ? Après une réflexion sur les notions de sens et usage d'un terme, y compris en cours de mathématiques, nous analysons un panel de manuels scolaires, un questionnaire diffusé auprès d'enseignants et des entretiens menés avec des élèves.

Mots-clés. Langage, consigne, exercice, didactique des mathématiques.

Abstract. This article focuses on the texts of mathematical exercise and examines the terms used to get people to do things: are the meanings of these terms shared between teachers and students or not? Is there consensus among teachers? After reflecting on the notions of the meaning and the use of a term, including in mathematics lessons, we analyze a panel of textbooks, a questionnaire distributed to teachers and interviews with students.

Keywords. Language, exercise text, mathematics didactics.

Introduction

Chaque groupe social développe des pratiques qui lui sont propres, notamment langagières. L'activité langagière façonne nos représentations du monde (représentations collectives ou individuelles), elle *« contribue au développement permanent des personnes »* (Bronckart, 2007). Le langage, indissociablement de sa dimension sociale, a une dimension individuelle et cognitive incontournable. Les usages de la langue étant en grande partie inconscients, il est intéressant de prendre le temps d'une certaine réflexivité.

Dans cet article, nous allons nous intéresser aux textes d'exercices de mathématiques, et notamment à l'usage de certains *termes* (mots ou groupes de mots) dans les consignes. Nous nous interrogerons sur le sens que les différents acteurs donnent à ces termes, question inséparable d'une réflexion sur la compréhension par les élèves des tâches qu'on leur demande de réaliser. Nous faisons un lien entre leur activité liée à ces tâches (et donc à la compréhension de ces tâches) et leurs apprentissages.

Nous commencerons par donner des précisions à propos des sens et des usages des mots, notamment en cours de mathématiques. Nous présenterons ensuite une analyse quantitative et qualitative portant sur l'usage de certains termes des consignes dans les manuels scolaires. Nous exposerons enfin les résultats de nos recherches sur un terme choisi (le terme « astucieusement ») : en questionnant la nature consensuelle ou non de son usage à travers les réponses à un questionnaire, nous décrirons la variété des points de vue des enseignants sur ce terme ; à partir d'entretiens, nous analyserons également la façon dont les élèves s'emparent de

[1] armande.dimey@etu.u-paris.fr

[2] christophe.hache@u-paris.fr

ce terme lorsqu'ils travaillent sur les exercices.

1. Les mots pour le dire

1.1. Sens et usages

Dans la suite, nous distinguerons :

- les *mots*. Nous reprenons la définition du CNRTL[3] : *« son ou groupe de sons articulés ou figurés graphiquement, constituant une unité porteuse de signification à laquelle est liée, dans une langue donnée, une représentation d'un être, d'un objet, d'un concept, etc. »*. Rappel : de façon plus large, nous appelons ici *terme* un mot ou un groupe de mots ayant une signification précise ;
- le, ou plutôt les *sens* d'un mot, ses significations. Un sens pointe ce que le mot représente : un objet, un être, une idée, etc. Les dictionnaires répertorient les mots et leurs définitions[4] : liste de leurs sens les plus courants, proposition de synonymes, parfois accompagnés d'exemples d'usage. Concevoir un dictionnaire, c'est tenter de décrire à un moment donné les principaux usages d'un mot ;
- les *usages* d'un mot. Nous utilisons cette expression pour souligner le caractère pragmatique, social et circonstancié des sens d'un terme. Cela touche aux habitudes d'utilisation : dans un milieu donné, au sein d'un groupe social donné, un mot est employé avec un sens privilégié, voire plusieurs[5]. Cet usage peut avoir un lien avec les sens répertoriés dans un dictionnaire ou pas[6]. Un usage peut également apparaître très lié à certaines expressions[7].

Nous distinguons *sens* et *usage* pour souligner que, si les sens d'un mot peuvent être décrits assez finement, son utilisation, en revanche, peut s'éloigner de ces descriptions, peut être moins simple à cerner : employé par une certaine personne dans un certain contexte, lu ou entendu par d'autres, un mot peut prendre un sens plus incertain (parfois même pour celui qui l'utilise), plusieurs sens peuvent être mêlés. Nous associons la notion de *sens* d'un mot à une dimension réfléchie, réflexive. Le sens peut être explicité à partir d'une analyse des usages, donné sous forme de définition. Un usage peut être difficile à décrire, les acteurs utilisent les mots sans toujours anticiper leurs choix. En outre, le locuteur ne sait pas toujours si l'auditeur ou le lecteur associe à chaque mot le sens attendu.

[3] Dictionnaire du centre national de ressources textuelles et linguistiques. https://www.cnrtl.fr/definition/ (toutes les consultations citées ont été faites en 2024).

[4] Nous soulignons que le mot « définition » a un sens particulier en mathématiques : davantage de l'ordre de la caractérisation mathématique d'une famille d'objet que de la définition du dictionnaire (MEN, 2016, p. 6). Pour distinguer ces deux idées, nous parlerons ici le cas échéant de *définition mathématique*.

[5] Nous pouvons citer l'exemple classique du mot « hauteur » qui, en classe de mathématiques en 6^e^, peut aussi bien désigner une longueur qu'un segment ou qu'une droite.

[6] Par exemple, en 2024, pour des adolescents, l'expression « c'est éclaté » est synonyme de « c'est nul ». C'est un usage qui ne correspond pas à un sens dans un dictionnaire (en 2024, dans les dictionnaires consultés par les auteurs).

[7] Par exemple, le mot « forme » dans « s'écrire sous la forme » (Hache, 2015), dans un contexte mathématique.

1.2. Écrire ou dire des mathématiques et enseigner

Le discours enseignant est par ailleurs caractérisé par une superposition d'intentions. La formulation d'une définition, d'une propriété ou d'une démonstration, oralement ou par écrit, va être mêlée à des explications, des allusions au contenu du prochain devoir, des précisions sur la rédaction, des rappels sur un chapitre précédent, éventuellement des questions à la classe sur une notion ou un mot, etc.

Nous prenons un exemple issu d'une séance d'analyse en terminale : l'enseignante est en train de présenter la démonstration du fait que la limite en $+\infty$ de la fonction exponentielle est $+\infty$. L'enseignante (P dans l'extrait ci-dessous) commence par interroger les élèves (E) sur la manière dont on pourrait prouver ce résultat. D'un autre point de vue, elle met ainsi en scène la façon dont on peut chercher une idée pour structurer cette preuve, la façon dont le travail fait en classe intervient dans cette réflexion (et finalement dans la preuve), la nature des connaissances mathématiques engagées, etc.

P : *Donc nous, on veut démontrer que la limite de l'exponentielle, c'est plus l'infini. […] Alors, qu'est-ce qu'on a comme outil pour montrer qu'elle tend vers plus l'infini ? […] Il faut penser au chapitre sur les limites. Comment on pourrait montrer qu'elle tend vers plus l'infini ?*

E1 : *Elle est croissante.*

P : *Alors, elle est croissante, ça, c'est une propriété, mais est-ce que toutes les fonctions croissantes convergent vers plus l'infini ? […]*

E2 : *Elle doit être non majorée. […]*

P : *Souvent en mathématiques, c'est facile de montrer que c'est majoré, mais par contre, le contraire, c'est plus difficile.*

Elle propose au tableau sans le préciser une trace écrite de la preuve (début de la preuve sur la figure 1), mais également un espace de brouillon (petits calculs, courbes rapidement tracées, etc.).

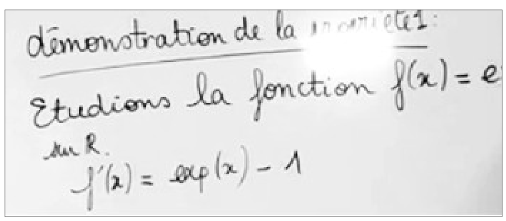


Figure 1 *: Extrait du tableau.*

Plus tard, elle structure (Hache, 1999) à nouveau le discours en évoquant les épreuves du baccalauréat.

P : *Donc, je résume, cette démonstration qui est exigible pour le bac.*

Nous retrouverons cette superposition d'intentions également au sein des énoncés d'exercices dans la suite du texte.

1.3. La pratique de l'élève

Il existe dans le cours de mathématiques des termes pour lesquels une définition mathématique est explicitement donnée (même si certaines d'entre elles peuvent être amenées à évoluer au cours de la scolarité). On peut citer par exemple : « médiatrice » à partir de la classe de 6^{e} en France (11 ans), « fonction » à partir de la classe de 3^{e} (14 ans) ou de seconde (15 ans), etc. À compter du moment où la définition mathématique d'un terme est donnée (écrite dans le cours), il est possible, pour un enseignant ou pour un élève, de s'y référer. L'usage du terme en est alors modifié, même si pour un élève les choses vont évoluer petit à petit, car cet usage est empreint du sens explicité dans le cours. Nous parlerons de *termes mathématiques définis pour la classe*.

Hormis ces termes, dont un sens mathématique spécifique est prévu pour être enseigné en cours de mathématiques, d'autres termes apparaissent en classe : il peut s'agir de termes liés au contexte scolaire, de termes de la vie courante, ou simplement de mots-outils[8]. Leurs sens peuvent être moins clairs pour les élèves.

À travers les usages, les élèves peuvent sentir (à tort ou à raison, et sans toujours pouvoir en être sûrs) que certains de ces termes sont utilisés au sens usuel (« cahier », « calculatrice », « voiture ») et que d'autres se particularisent peu à peu dans le cours de mathématiques par les usages qui en sont faits : pour ces derniers, nous parlerons de *termes satellites*. Cette distinction des termes satellites n'est pas évidente, car les acteurs (enseignants ou élèves) ne peuvent pas avoir conscience en permanence des mots qu'ils utilisent (prononcent, écrivent, entendent, lisent) et des sens sous-jacents. Par exemple, le terme « reproduire une figure » n'a pas de définition mathématique (même si un enseignant peut être amené à préciser son usage), il est simplement introduit dans l'enseignement et n'aura pas, au cours de la scolarité, le statut de terme mathématique défini pour la classe. Cependant, les élèves ne le savent pas : ils ignorent ce qui est conjoncturel, lié aux habitudes d'un enseignant ou d'un manuel par exemple, et ce qui est plus pérenne. Les mots « carré » (qui est utilisé en CE1, 7 ans, avant que les élèves n'aient la possibilité de le définir mathématiquement[9]) ou « fonction » (avant une première définition mathématique, en classe de 3e, 14 ans) apparaissent aussi progressivement dans l'activité mathématique. Nous les considérons aussi comme des termes satellites dans le temps où une définition mathématique n'a pas été donnée.

On peut signaler une complexité supplémentaire : un même terme peut avoir plusieurs sens pour l'élève, y compris si c'est un terme mathématique défini pour la classe. Une part des termes définis dans le cours de mathématique ont aussi un sens usuel (on peut citer comme exemple l'analyse du terme « milieu » dans les documents officiels MEN (2016)) ; une part des termes définis dans le cours de mathématiques sont polysémiques, y compris mathématiquement (voir l'analyse des sens du terme « symétrique » dans Barrier *et al*. (2014).

Dans ces distinctions, du point de vue des élèves, la majorité du temps les choses restent, pour l'essentiel, implicites.

2. Dire de faire

Les lignes qui précèdent mettent en évidence une relative complexité du discours mathématique, et laissent entrevoir certaines difficultés de compréhension que cela est susceptible d'engendrer pour les élèves.

2.1. Consignes d'exercices

Nous allons nous intéresser à une forme particulière de discours dans le cours de mathématiques,

---

[8] Les mots-outils ou mots de structure sont des mots dont la fonction syntaxique prime sur la fonction sémantique (comme les articles, prépositions, pronoms, etc. : « le », « de », « il », « ce », « qui », etc.), par opposition aux mots de signification, ou mots pleins (comme les verbes, substantifs, adjectifs, adverbes). Ils servent de lien dans la phrase et participent à donner une fonction à chacun des mots pleins et, par conséquent, un sens à la phrase.

[9] Notion d'*angle droit*, et notion de *longueurs égales*.

le discours qui décrit des tâches à effectuer par les élèves : les consignes d'exercices (Demarty Warzée, 1992 ; Daunay & Denizot, 2017). Plus précisément, nous nous centrons dans notre étude sur un élément que nous avons appelé *la demande*, à savoir le discours employé dans la consigne pour faire faire (injonction, requête, prescription, interrogation).

Par exemple, dans l'exercice de la figure 2, nous nous focalisons sur la partie en gras :

> Pour son entrée en classe de 5^e, Clément a acheté cinq cahiers et quatre classeurs. Il a payé 21,70 €. Ne se souvenant plus du prix de ses fournitures, il écrit :
>
> $$5 \times x + 4 \times y = 21{,}70\ €$$
>
> 1. **Que représentent *x* et *y* dans cette expression littérale ?**
> 2. **Est-il possible que :**
>   a. $x = 2{,}40$ € et $y = 2{,}90$ € ?
>   b. $x = 2{,}50$ € et $y = 2{,}30$ € ?

Figure 2 *: Exemple de consigne (exercice inventé pour l'occasion).*

Une demande peut être formulée (ou reformulée) de manière orale ou écrite (ou simultanément orale et écrite) ; dans notre recherche, nous nous limitons aux demandes formulées par écrit.

2.2. Questionnement et méthodes d'étude

Par le biais du cours de mathématiques, les élèves se familiarisent petit à petit avec les pratiques langagières des mathématiciens. Nous faisons l'hypothèse que l'analyse des termes employés dans les demandes de consignes d'exercices est susceptible de nous renseigner sur une partie de ce processus.

Pour chaque terme présent dans une demande, on peut se poser la question du sens que chacun des acteurs de la relation didactique lui attribue, et on peut chercher à repérer des discontinuités ou des régularités entre les usages. Nous avons entre autres cherché à savoir si le sens est partagé ou non entre un enseignant et ses élèves (lors des premières utilisations dans la classe), et s'il fait consensus parmi les enseignants.

Bien sûr, la réponse varie d'un contexte à l'autre, d'un individu à l'autre. Cependant, le fait même de se poser ces questions permet de mettre en évidence des implicites, de souligner des tendances possibles, des complexités potentielles dans les usages selon les contextes, les locuteurs, les lecteurs ou auditeurs. Il est intéressant par exemple de voir que les sens des termes « expliquer », « justifier », « prouver », « démontrer », présents dans les consignes d'exercices de mathématiques et au cœur de l'activité mathématique, ne semblent pas être les mêmes pour tous les acteurs, y compris parmi les auteurs de manuels ou parmi les enseignants (Baron & Hache, 2019). On peut qualifier ces termes de termes satellites.

Certains termes ayant été définis dans le cours de mathématiques (termes mathématiques définis pour la classe), leur sens en contexte est censé être connu des élèves. On peut néanmoins se demander si c'est effectivement le cas, et le sens que les élèves donnent au terme le cas échéant[10]. Par exemple, le verbe « développer » dans la demande de la figure 3 (exercice situé juste après le cours précisant le sens mathématique du terme).

[10] Voir par exemple le travail de Garnier Barthès *et al.* (2022).

24 Développe puis réduis les expressions.

A = 3 × (x + 2)	E = 1,6(x − 0,5)

Figure 3 *: Extrait du manuel Sésamath 5e, p. 70.*

D’autres termes sont utilisés avec le sens principal du dictionnaire, et peuvent dès lors paraître univoques dans le contexte. C’est le cas du verbe « calculer »[11] dans la demande de la figure 4.

32 **1.** Calculer :
$a = 1 - 3$ $b = 3 - 7$ $c = 5 - 11$

Figure 4 *: Extrait de Transmath 5e, p. 60.*

D’autres termes encore nécessitent une interprétation (spécifique au cours de mathématiques) de la part des élèves pour comprendre ce qui est demandé, en contexte. Il est raisonnable de penser que ces termes ne sont pas systématiquement compris de la même manière par tous les acteurs, élèves comme enseignants. Il peut même arriver que ces termes n’aient pas encore de sens pour certains élèves. On peut citer l’adverbe « astucieusement » dans la demande de la figure 5.

25 **Calcule astucieusement.**
A = (20 × 5 + 11) ÷ (20 × 5 + 11)
B = (14 × 31 − 21 × 17) × (2 × 12 − 24)

Figure 5 *: Extrait du manuel Sésamath 5e, p. 21.*

Ou encore le verbe « remarquer » (fin de la question **a.**) dans la demande de la figure 6.

72 *Deux nombres mystérieux*

a. Choisis deux nombres puis observe de combien augmente leur produit si on ajoute 4 à l'un d'eux. Recommence plusieurs fois avec d'autres nombres. Que remarques-tu ?

b. Un tel produit a augmenté de 116 et vaut maintenant 464. Trouve quels sont les deux nombres de départ.

Figure 6 *: Extrait du manuel Sésamath 5e, p. 26.*

Nous avons fait le choix de nous centrer les termes des demandes qui ne sont pas des termes mathématiques définis pour la classe[12]. Ce choix est guidé par les questions suivantes : à quel point les termes n’étant pas mathématiques définis pour la classe sont-ils utilisés dans un sens usuel ? Lesquels sont des termes satellites, c’est-à-dire lesquels acquièrent des sens spécifiques en cours de mathématiques à travers les usages qu’en ont les acteurs ?

Un premier enjeu concerne l’inventaire et la description de la variété de ces termes qui ne sont pas mathématiques définis pour la classe dans les demandes. Ces termes apparaissent-ils à propos de tâches porteuses *a priori* de difficultés ? Quel rôle jouent-ils dans l’explication de la tâche ? Quelles activités mathématiques semblent-ils pouvoir provoquer, faciliter, ou au contraire freiner ?

[11] Définition du CNRTL : *« Déterminer une valeur ou une grandeur numérique par une opération ou une suite d’opérations sur des nombres ou des symboles numériques ».*

[12] Pour les termes mathématiques définis pour la classe, les acteurs savent (ou sont censés savoir) qu’ils peuvent (être invités à) se reporter à une définition mathématique qui a été donnée.

Se pose ensuite la question des représentations des enseignants : quels sens les enseignants donnent-ils à ces termes ? Ces sens sont-ils spécifiques au cours de mathématiques ? Y a-t-il consensus parmi les enseignants sur l'usage de ces termes ? Ces termes font-ils par conséquent partie d'une certaine culture (à acquérir, pour les élèves) ?

Enfin, il s'agit de comprendre le point de vue des élèves : perçoivent-ils cette complexité et ces nuances ? Leurs activités sont-elles influencées par le choix des termes utilisés dans les demandes ?

Afin de répondre à ces questions, nous avons mis en œuvre différents dispositifs de recueil de données[13] :

- d'abord un inventaire, dans les demandes d'exercices de manuels, des termes qui ne sont pas mathématiques définis pour la classe,

Puis, comme nous le verrons, nous nous sommes centrés sur le terme « astucieusement », en mettant en place :

- des entretiens avec quelques élèves portant sur des consignes d'exercices utilisant (ou non) le terme « astucieusement »,
- un questionnaire à destination des enseignants concernant l'usage du terme « astucieusement ».

Nous avons opéré plusieurs choix préalables. Tout d'abord, celui de travailler dans le second degré, en faisant l'hypothèse que les enseignants du secondaire se sont acculturés à certaines pratiques langagières des mathématiciens lors de leurs études, ce qui n'est pas nécessairement le cas des enseignants du primaire (qui n'ont, en général, pas suivi un cursus mathématique dans l'enseignement supérieur, et souvent pas non plus dans le cycle terminal du lycée, entre 16 et 17 ans). Nous avons également choisi de nous focaliser sur le collège (11-14 ans), plus précisément le cycle 4 (12-14 ans) : nous voyons le collège comme le lieu où les principaux usages langagiers spécifiques à l'enseignement des mathématiques continuent à se mettre en place, mais où ces usages ne sont pas encore stabilisés.

Nous avons décidé de concentrer notre étude des usages langagiers sur une notion mathématique : le calcul algébrique. Ce choix a une double justification à la fois méthodologique et épistémologique. En effet, nous faisons l'hypothèse que les problématiques langagières sont particulièrement importantes dans ce domaine (Delozanne *et al.*, 2010 ; Constantin, 2014 ; Drouhard, 2014 ; Mendes Nacarato *et al.*, 2017 ; Garnier Barthès *et al.*, 2022). Par ailleurs, cette notion est introduite explicitement en 5e (12 ans) et demeure cruciale tout au long du cycle 4, deux éléments compatibles avec notre démarche méthodologique.

3. Dire de faire dans les manuels

L'objet *manuel scolaire* est précieux pour les didacticiens. Un manuel est un exemple de transposition, d'organisation et de formulation du savoir en réponse aux instructions officielles. Les manuels peuvent ainsi être vus comme la trace d'une culture (*cf.* aussi Hache, 2008). Un manuel est aussi un texte ayant, en tant que ressource largement diffusée, une place importante dans la constitution de cette culture. Nous faisons l'hypothèse que, même quand ils ne les utilisent pas explicitement en classe, la plupart des enseignants s'appuient, éventuellement de façon critique, sur un ou plusieurs manuels comme ressource (*cf.* par exemple Gueudet &

[13] Tout le processus est détaillé dans le travail de Dimey (2022a).

Trouche, 2021), notamment pour y puiser des exercices à destination des élèves.

C'est donc dans les manuels scolaires que nous irons chercher des exemples de termes utilisés pour formuler des demandes écrites aux élèves, et plus précisément dans les pages consacrées exclusivement aux exercices : ces dernières étant très riches en termes de prescriptions, elles nous fournissent un matériau d'étude important pour analyser l'objet qui nous occupe. De plus, les pages d'exercices représentent l'endroit dans les manuels ou les propositions des auteurs sont les plus spontanées, les contraintes éditoriales y étant en général moins fortes (Hache, 2008). Ces pages sont donc un bon témoin des pratiques langagières des auteurs : on peut penser que les formulations y seront alors moins retravaillées, plus proches des usages habituels en classe.

Nous sommes conscients du biais qui consiste à extraire des demandes d'exercices de leur contexte d'utilisation ; cette analyse constitue une première phase du travail.

Notre méthode d'analyse (*cf.* aussi Dimey, 2022a) de manuels comporte plusieurs étapes :

- étude de plusieurs manuels de 5^{e} sur un même chapitre (« Calcul littéral » ou équivalent),
- élargissement à un champ plus large de chapitres en 5^{e} (« Travaux numériques » ou équivalent),
- élargissement aux manuels des autres classes du cycle 4 (« Travaux numériques » ou équivalent).

Cette démarche nous permet de rendre nos conclusions relativement robustes puisqu'elles auront été éprouvées en faisant varier différents paramètres. L'élargissement par étapes explicites est accompagné d'un regard réflexif sur la stabilité des observations.

Nous avons sélectionné un ensemble relativement varié de manuels : plusieurs collections pour le cycle 4 parues entre 2010 et 2020, manuels ou livrets d'exercices associés. Ce choix de la diversité nous paraissait être un bon moyen à la fois de collecter une variété significative de termes à interroger, mais également de repérer d'éventuelles régularités dans les usages de ces termes. Les manuels utilisés sont les suivants : pour l'étude en 5^{e}, le manuel *Sésamath 5^{e} 2010*, le manuel *Transmath 5^{e} 2006*, le manuel *Mission Indigo 5^{e} 2020* et les *Cahiers Sésamath 5^{e} 2010*, ce à quoi nous avons ajouté les *Cahiers Sésamath 4^{e} 2011* et *Sésamath 3^{e} 2012* pour l'étude sur le cycle 4.

3.1. Liste des termes

Notre premier travail a été d'inventorier les termes qui ne sont pas mathématiques définis pour la classe. Nous avons éliminé les mots-outils[8] et les termes qui sont utilisés avec le sens principal du dictionnaire (par exemple : « voiture », « réponse », « tableau », « mentalement »).

Nous présentons ici le résultat de ce travail, ainsi qu'une première analyse, quantitative.

Certains manuels proposent un dictionnaire[14]. Dans notre travail de sélection, nous avons décidé de ne pas tenir compte des termes évoqués dans ces dictionnaires : les mots que nous considérons comme mathématiques définis pour la classe sont ceux définis dans le cours, et non ceux définis dans un tel dictionnaire le cas échéant. *A posteriori*, peu des mots listés correspondent à une entrée de ces dictionnaires[15].

---

[14] Le manuel *Transmath 5^{e}* contient un « Mini-dico » (41 entrées), le manuel *Sésamath 5^{e}* une rubrique « L'essentiel des notions » (76 entrées), et le manuel *Mission Indigo 5e* ne contient pas de petit dictionnaire (ou équivalent).

[15] Trois dans *Transmath 5^{e}*, aucun dans le manuel *Sésamath 5^{e}*.

Dans le travail qui suit, nous regroupons sous le même item plusieurs termes qui ont une racine commune ou qui font partie d'un même champ lexical. Voici deux exemples issus de notre corpus : nous avons regroupé sous l'item « représent+ » plusieurs formes conjuguées du verbe « représenter » (« représente », « représentent », « représentant », « représentée »). Nous avons regroupé sous l'item « simple+ » l'adjectif « simple » et l'adverbe « simplement ».

Nous donnons dans le tableau 1 un aperçu quantitatif des occurrences des items repérés :

Terme	Calcul littéral (4 manuels)	Travail numérique (1 manuel)
associer	2	absent
astucieuse+ (manière astucieuse, astucieusement)	absent	7
complèt+ (compléter, complète, complétant)	12	35
conclu+	absent	absent
correctement	absent	1
correspond+ (correspondre, correspondante)	3	4
dédui+ (déduire, déduis)	3	absent
détaille+ (détaille, intermédiaires, détail)	absent	1
détermine+ (déterminer, détermine)	3	absent
explique+ (expliquer, explique)	6	3
exprime_en_fonction_de (exprime, fonction)	27	2
facons_différentes (façons, manières)	2	1
intrus	1	3
inutiles	1	1
justifie+ (justifier, justifie)	8	2
montre+	absent	absent
prouve	1	absent
que_constates-tu (constates-tu)	absent	1
que_remarques-tu (remarques-tu)	1	3
raisonnablement	absent	1
relie+ (relier, relie)	2	3
représent+ (représente, représentent, représentant)	9	6
si_besoin (besoin)	absent	1
simple+ (simple, simplement)	11	7
sous_la_forme_de (forme)	6	11
tradui+ (traduire, traduis, traduit)	4	3

Tableau 1 *: Liste des items repérés dans les manuels de 5e.*

Voici quelques détails sur le nombre d'exercices où nous avons relevé ces termes, dans chaque domaine :

- la colonne « Calcul littéral » correspond à l'analyse de 213 exercices dans les chapitres « Calcul littéral » (ou équivalent) des quatre manuels de 5^{e} ;
- la colonne « Travail numérique » correspond à l'analyse de 209 exercices de la partie « Travaux numériques » (qui inclut le chapitre « Calcul littéral ») de l'un des manuels de 5^{e} ;
- nous avons mené une troisième analyse dans laquelle nous avons étudié 695 exercices issus du thème « Travaux numériques » sur l'ensemble du cycle 4 d'une même collection. Suite à cette analyse, seuls deux termes s'ajoutent à la liste : « conclu+ » et « montre+ ». Nous les faisons figurer en gris dans le tableau.

On constate une stabilité globale des items repérés : une bonne part des items repérés sur l'ensemble du thème « Travaux numériques » sur le cycle 4 étaient déjà présents sur le chapitre « Calcul littéral » en 5e.

Par la suite, nous appellerons *termes relevés* les termes associés aux items du tableau 1.

On peut percevoir plusieurs phénomènes. Tout d'abord, la plupart des termes relevés apparaissent très tôt, au moins en classe de 5^{e}. On voit aussi qu'il n'y a pas de progressivité dans leur introduction : la majorité des termes utilisés au cycle 4 sont présents dès la 5^{e}. Ces éléments confortent l'idée qu'il existe une culture de l'enseignement des mathématiques : les termes relevés ici font partie de la façon dont on formule les demandes dans les exercices en mathématiques.

Répartitions au sein d'un manuel

Un autre indice vient conforter ce point : pour les quatre manuels, les termes relevés se répartissent de façon régulière dans la succession des exercices proposés, quelle que soit la nature de ces derniers (exercices d'application immédiate, exercices techniques, problèmes, etc.). Nous avons pu le constater en étudiant la répartition de ces termes dans l'ensemble des exercices du corpus à l'aide du logiciel *Sonal*[16].

Nous donnons par exemple à la figure 7 une illustration de la répartition des occurrences des termes relevés dans les demandes des exercices du chapitre « Calcul algébrique » du manuel Mission Indigo. Chaque mot correspond à une bande verticale : claire pour les mots relevés, sombres pour les autres mots[17].

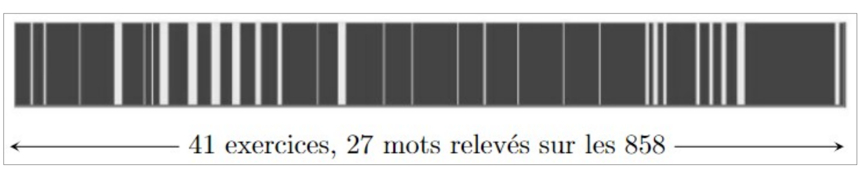


***Figure** 7 : Répartition des mots (exercices du chapitre « Calcul algébrique », manuel* Mission Indigo 5^{e}*).*

[16] *Sonal* : logiciel gratuit d'enquête qualitative. http://www.sonal-info.com/

[17] Les raies claires plus larges correspondent soit à plusieurs mots relevés consécutifs, soit à un terme relevé constitué de plusieurs mots.

Variations d'un manuel à l'autre

Toujours d'un point de vue quantitatif, on peut constater que le nombre de termes relevés par exercice dans le chapitre « Calcul littéral » n'est pas tout à fait homogène d'un ouvrage à l'autre. En moyenne, deux termes relevés pour cinq exercices dans le cahier *Sésamath 5^e^*, et trois pour cinq pour les manuels Transmath et Mission Indigo (le manuel Sésamath étant intermédiaire).

Le nombre de termes relevés différents est, lui, assez stable : une dizaine pour chaque manuel dans le chapitre « Calcul littéral ». Dans le cahier *Sésamath 5^e^*, les termes relevés ne se répètent pas ou peu (deux répétitions). C'est dans le manuel *Transmath 5^e^* que ces termes sont le plus répétés : en moyenne 4 fois, et jusqu'à 11 fois par exemple pour « exprime en fonction de ».

3.2. Des regroupements possibles

Une première analyse des termes relevés nous a amenés à mettre en évidence un ensemble de termes dont l'usage s'appuie sur ce que nous nommons un procédé d'*élusion*[18] : le principe est de demander aux élèves de faire quelque chose de précis, sans pouvoir dire précisément aux élèves ce dont il s'agit, parce que l'objectif est justement que les élèves identifient ce qui est attendu d'eux et agissent de leur propre initiative.

Dans la liste des termes relevés, une deuxième thématique est très représentée : les termes dont l'usage appelle à la *formulation ou reformulation*.

Élusion

Dans certains exercices, l'enjeu didactique réside essentiellement dans l'explicitation même de la tâche. C'est une situation classique dans les manuels, les consignes sont évidemment difficiles à rédiger et plus un exercice est ciblé sur une tâche particulière dont l'élève doit prendre l'initiative, plus la rédaction va s'avérer complexe pour l'auteur.

Un certain nombre des termes listés ci-dessus ont un rôle clef dans la rédaction de telles consignes. On les retrouve dans des demandes utilisant des procédés d'élusion : le prescripteur demande l'exécution d'une tâche sans l'énoncer, il s'efforce de contourner la difficulté d'exposition de la consigne en la modulant par un jeu d'implicites assumés (au travers du verbe ou d'un terme employé, de l'ajout d'un adverbe, d'un adjectif, d'une ponctuation). Il y a alors une forme de réticence didactique dans la formulation même de la demande (Sensevy & Quilio, 2002).

Dans ce cas, l'explicitation de ce qu'on attend de lui est fortement à la charge de l'élève : « Fais ce que tu sais qu'on attend que tu fasses ». À l'aide de ses connaissances, des éléments de contexte qu'il perçoit, c'est à l'élève de se construire une représentation de la tâche en attribuant du sens aux éléments fournis (ou non) dans la consigne[19]. Ce processus de construction requiert un certain nombre de compétences mathématiques et logiques, mais aussi par exemple linguistiques.

[18] Définition du CNRTL : *« Éluder : éviter quelque chose par quelque artifice, s'y dérober avec adresse »*.

[19] L'idée est complémentaire de celle d'adaptation développée par Robert (2008) : cette dernière cherche à caractériser ce qui est à la charge de l'élève dans la résolution de la tâche. La consigne « calculer » que nous avons rencontrée plus haut, par exemple, peut correspondre à une tâche simple et isolée, ou nécessiter de longs développements, l'introduction d'étapes ou d'intermédiaires, l'utilisation d'un théorème du cours, etc. De notre côté, nous tentons de décrire à quel point l'élève devra interpréter les mots ou expressions de la demande pour comprendre la tâche qu'il a à mener : on peut supposer que le sens du mot « calculer » est en général immédiat pour l'élève.

Liste des items concernés parmi les termes relevés : « associe+ », « complet+ », « conclus », « que_constates-tu », « que_remarques-tu », « relie+ », « si_besoin ».

Exemple 1

16 Complète le tableau en simplifiant si besoin.

x	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{21}{20}$
y	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{18}$
z	$\frac{1}{5}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{14}{15}$
$x \times y$			
$y \times z$			
$x \times y \times z$			

Figure 8 *: Extrait du cahier* Sésamath 5e*, p. 19.*

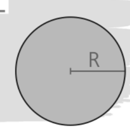
L'objectif de l'exercice de la figure 8 est d'entraîner l'élève à simplifier une fraction spontanément quand c'est possible. On perçoit bien pour cet exercice la difficulté de ce projet : comment entraîner l'élève à simplifier spontanément ? Ici, l'élève doit faire le travail d'interprétation en s'appuyant sur les connaissances du cours de mathématiques pour résoudre l'exercice : quand y a-t-il « besoin » de simplifier ?

On peut également penser que les auteurs auraient pu demander à l'élève de compléter le tableau sans préciser qu'il est possible de simplifier, tout en indiquant à l'enseignant dans le livre du maître (ou tout document accompagnant le manuel) qu'un des enjeux de l'exercice est la simplification des fractions calculées. Les documents édités accompagnant un manuel étant très succincts (ils donnent essentiellement la réponse aux exercices), les auteurs de manuels peuvent être amenés à inclure dans une consigne pour les élèves des éléments qui sont principalement à destination des enseignants. Ce point est déjà souligné par Hache (2008, p. 303) au sujet des manuels qui proposent des séances impliquant du travail en groupe, des recherches longues, ou nécessitant d'autres modalités de mise en place particulières.

Exemple 2

43 **Formulaire**

Un disque de rayon R a pour aire πR^2.



Un disque a pour rayon 12,5 cm.

a. Calculer **à la main**, l'aire en cm^2 de ce disque en prenant 3,14 pour valeur approchée de π.

b. Avec la touche $\boxed{\pi}$ et la touche $\boxed{x^2}$ de la calculatrice, calculer l'arrondi au centième de l'aire en cm^2 de ce disque. Que constate-t-on ?

Figure 9 *: Extrait de* Transmath 5e*, p. 19.*

C'est une situation classique : avec la question « Que constate-t-on ? », les auteurs cherchent à faire observer aux élèves un phénomène. L'utilisation du sujet « on » suggère une invitation à prendre de la distance : la réponse attendue est sans doute un peu plus générale que celle qui le serait à la question « Que constates-tu ? ». On peut penser ici que les auteurs imaginent ensuite une phase d'échange sur les constats faits, l'enseignant ayant un rôle d'organisateur de l'activité et de validation des remarques formulées. C'est à la charge de l'élève de déterminer quelle constatation est pertinente, est attendue, à la charge de l'enseignant de gérer les réponses données, la synthèse.

(Re)formulation

Dans la liste de termes relevés, le champ lexical de la *formulation ou reformulation* est très présent. Nous pouvons ainsi regrouper les termes qui ont pour but de faire reformuler aux élèves une expression algébrique : dans notre contexte, cela peut concerner un changement de registre (expression littérale, formulation en langue naturelle, graphique, tableau, schéma, etc) ou bien une transformation algébrique.

Nous soulignons ici que ce champ lexical est vraisemblablement très lié au domaine mathématique choisi pour cette étude. Nous n'avons pas étudié les autres parties des manuels. C'est une piste de travail pour la suite (et pour les lecteurs de cet article !).

Liste des items concernés parmi les termes relevés : « correspond+ », « exprime_en_fonction_de », « sous_la_forme_de », « represent+ », « tradui+ ».

Exemple 1

8 Soit n un nombre entier. Exprime en fonction de n :

a. la moitié de n : ....

b. le nombre entier suivant n : ....

Figure 10 *: Extrait du cahier* Sésamath 5[e]*, p. 39.*

Le terme « exprime en fonction de » apparaît en même temps que les nouveaux statuts de la lettre en algèbre et s'inscrit au cœur des activités qui y sont liées. À ce titre, la compréhension de cette locution peut s'avérer délicate pour les élèves : ici, la maîtrise du sens du terme « exprime en fonction de » va de pair avec la bonne compréhension du statut de la lettre n comme variable. Il semble que, sans avoir vu d'exemple, les élèves ne sauront pas pourquoi l'expression proposée n'est pas acceptée comme une « expression en fonction de n », ne sauront pas forcément ce qui est attendu, ni la forme que doit avoir le résultat auquel ils doivent aboutir.

Exemple 2

80 Traduire chaque énoncé par une expression littérale.
a. La somme du double de y et de la différence entre y et 3.
b. La différence entre le triple de x et le quotient de y par 2.
c. Le quotient de la différence de x et du double de y par la somme entre x et 3.

Figure 11 *: Extrait de* Mission Indigo 5[e]*, p. 59.*

La compréhension de cet usage (*cf.* figure 11) du terme « traduire » fait appel à une maîtrise des différents registres utilisés en algèbre, ici le registre langagier et le registre symbolique (« expression littérale »). Cette consigne est plus explicite que la précédente (exemple 1, figure 10) : le terme précise la nature de l'activité (il s'agit d'une traduction, on perçoit la coexistence de deux formulations), et le registre d'arrivée est cité (« une expression littérale »).

4. Le terme « astucieusement »

Nous avons relevé certains termes dans les manuels scolaires (ne prenant ni un sens mathématique défini pour la classe, ni le sens principal du dictionnaire), qui sont présents dans les demandes d'exercices de cycle 4, presque tous dès la classe de 5e. Au-delà de ces premières réflexions exploratoires, nous avons souhaité avoir les moyens de mieux connaître le ou les sens qu'enseignants et élèves donnaient à ces termes : dans quelle mesure le sens de ces termes est-il consensuel entre enseignants (ou entre enseignants et auteurs de manuels) ? Dans quelle mesure est-il partagé avec les élèves ? Lesquels d'entre eux sont des termes satellites ?

Dans les deux parties qui suivent, nous allons éclairer ces questionnements en nous centrant sur un seul terme : le terme « astucieusement ». Ce terme a été choisi car son usage est courant (nous l'avons rencontré dans l'étude des manuels) et il nous a semblé emblématique des termes dont les sens et les usages peuvent être interrogés.

Nous cherchons à appréhender les représentations et les pratiques des acteurs concernant le terme « astucieusement ». Dans cette perspective, il est délicat de se donner *a priori* une définition arrêtée de ce qu'est une action *astucieuse*. Nous proposons ici une description minimale du sens de ce terme sur laquelle nous nous sommes appuyés lors de l'élaboration des questions aux élèves (entretiens) et aux enseignants (questionnaires).

Le terme « astucieusement » est reformulé par le dictionnaire en : *« de manière astucieuse, avec habileté*[20] *et intelligence*[21] *»* (CNRTL). Nous dirons ainsi dans un premier temps qu'un calcul est *astucieux* (est effectué *astucieusement*, de manière *astucieuse*) dès lors que ce calcul est effectué avec une intention de recherche d'optimisation dans le contexte donné.

Considérons l'exercice[22] suivant :

> *Calcule astucieusement, en ligne, sans utiliser la calculatrice : $75+55+25+45$.*

Une façon habile d'effectuer le calcul serait par exemple d'apparier certains termes pour former des centaines (calculer $75+25$ d'une part et $55+45$ d'autre part). Il peut y avoir plusieurs optimisations possibles, certaines pouvant être jugées meilleures (plus astucieuses) que d'autres (on pourrait aussi par exemple ajouter dans un premier temps les dizaines des quatre nombres, $7+5+2+4$, pour obtenir 180, puis ajouter 20, correspondant à la somme des unités laissées de côté). Il est sous-entendu que la procédure de calcul consistant à additionner les nombres comme ils viennent lors de la lecture (de gauche à droite) n'est pas astucieuse, ou l'est moins : $75+55=130$, puis $130+25=155$, et enfin $155+45=200$.

---

[20] Définition du CNRTL : *« Finesse dans le choix des moyens pour arriver à une fin »*.

[21] Définition du CNRTL : *« Fonction mentale d'organisation du réel, habileté à tirer parti des circonstances, ingéniosité et efficacité dans la conduite de son activité »*.

[22] Exercice extrait du questionnaire conçu pour les enseignants (*cf.* figure 12).

5. Comment les enseignants pensent-ils « astucieusement » ?

L'étude des manuels pose la question du sens des termes relevés pour les enseignants eux-mêmes. Dans cette partie, nous nous intéressons au rapport que les enseignants entretiennent avec le terme « astucieusement » dans leur enseignement. Nous tentons d'identifier d'éventuelles régularités, ou au contraire des variations intra et inter-individuelles concernant leur usage et leur interprétation du terme « astucieusement ».

Quelles sont les représentations attachées au terme « astucieusement » chez les enseignants ? Quel usage font-ils de ce terme en cours de mathématiques, et quelle est leur interprétation de cet usage ? Quelle réflexion mènent-ils au sujet de ce terme, tant lors de leur préparation de séance que pendant les heures devant élèves ?

Existe-t-il chez les enseignants des formes de connivence et d'habitude partagées attachées à l'usage du terme « astucieusement » ? À quel point sont-elles rationalisées ?

Quels sont les savoirs et les pratiques effectivement visés par les enseignants lorsqu'ils proposent aux élèves de tels exercices ? Y a-t-il, d'après les enseignants, des objectifs spécifiques liés à ces exercices ? Quels sont-ils ?

Les enseignants envisagent-ils l'usage du terme « astucieusement » comme une ressource, un levier pour atteindre les objectifs qu'ils se sont donnés ? Les apprentissages visés par les enseignants sont-ils les mêmes, avec ou sans recours au terme « astucieusement » ?

Le terme « astucieusement », qui n'est pas un terme mathématique défini pour la classe, prend-il des sens spécifiques en cours de mathématiques ? Est-ce un terme satellite ?

De façon à apporter des éléments de réponse à ces questions, nous avons élaboré et diffusé un questionnaire, et analysé les 104 réponses. Nous proposons ici un résumé de ce travail.

5.1. Mise en place du questionnaire

Comme annoncé, nous resserrons l'étude sur un seul terme : l'adverbe « astucieusement ».

Nous avons choisi de proposer aux enseignants un questionnaire en ligne[23] autour d'un exercice de calcul numérique faisant intervenir le terme « astucieusement ». Nous avons imaginé un premier exercice ainsi que des variantes, autour desquels s'articulent les différentes questions de notre enquête.

L'exercice de base du questionnaire est celui de la figure 12.

Calcule astucieusement, en ligne, sans utiliser la calculatrice.

a. $75 + 55 + 25 + 45$

b. $29 + 18 + 32 + 21$

c. $150 + 40 + 80 + 70 + 110$

d. $154 + 239 + 261 + 346$

Figure 12 *: Exercice servant principalement de support au questionnaire.*

[23] Le synopsis du questionnaire est disponible dans Dimey (2022c). Le questionnaire a été diffusé relativement largement (listes de diffusion d'information du réseau des IREM, groupes Facebook d'enseignants, relations personnelles, etc.) à un public francophone.

Nous avons choisi de préciser « en ligne » et « sans calculatrice » dans la *demande* pour éviter que les enseignants n'entrent dans des considérations secondaires pour notre étude. Concernant les quatre calculs **a.**, **b.**, **c.** et **d.** :

- nous avons fait intervenir des nombres possédant deux chiffres au minimum, pour que le calcul de tête linéaire de gauche à droite ne soit pas une méthode de calcul trop simple ;
- les nombres ont été choisis de sorte que les techniques alternatives ne soient pas tout à fait les mêmes pour tous les calculs.

Le questionnaire est composé d'un paragraphe introductif (durée prévisible pour répondre, remerciements, etc.), suivi de treize questions (hors questions relatives au profil des personnes répondant, qui apparaissent en fin de questionnaire), certaines étant conditionnelles (les questions apparaissent ou non en fonction des réponses antérieures). Aucune question n'est obligatoire (les réponses étaient cependant très majoritairement complètes).

Le terme « astucieusement » n'est pas évoqué dans la présentation du questionnaire et n'est introduit qu'à la troisième question, les deux premières ayant pour but de déceler si le terme émerge spontanément dans les réponses des enquêtés.

5.2. Le profil des personnes ayant répondu au questionnaire

Les questions concernant les informations relatives au profil des enquêtés (niveau d'enseignement lors des trois dernières années, ressources utilisées lors de l'année en cours) nous permettent d'avoir certaines informations sur les personnes ayant répondu.

Parmi les 104 répondants, on compte :

- 47 enseignants au collège dont 1 en UPE2A[24],
- 19 enseignants au lycée (15-17 ans),
- 10 enseignants du supérieur (> 17 ans) : INSPE[25], Université, IUT[26], CPGE[27],
- 25 enseignants à des niveaux mixtes : collège-lycée, collège-supérieur, lycée-supérieur,
- 2 collègues du premier degré (3-10 ans) : 1 professeur des écoles, 1 conseiller pédagogique de circonscription,
- 1 retraité.

5.3. Présentation de l'analyse des réponses à une question

Nous ne pouvons développer l'analyse de l'ensemble du questionnaire. Nous présentons ici la question 7 (*cf.* figure 13) et une synthèse des réponses.

[24] Unité pédagogique pour élèves allophones nouvellement arrivés.

[25] Institut national supérieur du professorat et de l'éducation.

[26] Institut universitaire de technologie.

[27] Classe préparatoire aux grandes écoles.

Question 7

On rappelle l'exercice et sa consigne originale :

Calcule astucieusement, en ligne, sans utiliser la calculatrice.

a. $75 + 55 + 25 + 45$

b. $29 + 18 + 32 + 21$

c. $150 + 40 + 80 + 70 + 110$

d. $154 + 239 + 261 + 346$

Face à cet exercice, un élève est perplexe et ne comprend pas ce qu'on attend de lui à cause du mot "astucieusement". Comment pouvez-vous l'aider ?

Ecrivez ici...

***Figure 13** : Septième question du questionnaire*[28]*.*

Avec cette question, nous nous attendions à voir émerger dans les réponses des traces d'une certaine connivence qui serait nécessaire pour comprendre le sens du terme « astucieusement », ce qui indiquerait un usage consensuel. Pour cela, nous avions fait le choix de demander au répondant de se placer dans la situation fictive où il échangerait avec un élève.

Les répondants fournissent des explications diversifiées, avec des niveaux d'explicitation variés, mais toutes révélatrices sur le statut du terme « astucieusement ». Nous avons relevé chez les répondants un certain nombre de stratégies principales (non exclusives les unes des autres) pensées afin d'aider l'élève à comprendre ce qui est attendu de lui dans l'exercice proposé. Nous en donnons ici une liste synthétique.

Pour aider l'élève, un enseignant peut tout d'abord indiquer quelle « idée simple » il faut utiliser. Sont mentionnés dans les réponses :

- les regroupements ou associations (42 occurrences) en évoquant « des nombres qui vont entre eux », « les nombres qui se complètent », « les termes qui vont ensemble », « des nombres amis que l'on pourra mettre ensemble », « les nombres qui s'additionnent bien l'un avec l'autre » ;
- de façon un peu plus ciblée, les compléments à 10 (23 occurrences), dont les formulations « obtenir un chiffre rond », « faire un nombre rond » ;
- les propriétés de la somme et notamment de la commutativité (10 occurrences).

On peut parfois percevoir dans les réponses des sondés une tension entre la volonté d'aider l'élève à comprendre ce qui est attendu en général lorsque le terme « astucieusement » est employé, et l'envie de ne pas court-circuiter chez l'élève la construction autonome d'une procédure de résolution astucieuse.

Par ailleurs, l'enseignant peut aussi avoir recours à des procédés de reformulation :

- 55 enseignants ayant répondu au questionnaire reformulent la demande en y incorporant les termes « facile », « simple », « rapide », ou « limiter le nombre d'erreurs » ;
- 9 autres enseignants utilisent la synonymie pour éclairer la signification du terme « astucieusement » : « judicieusement », « habilement », « être malin », « pertinent » ;
- 2 enseignants ayant répondu s'en tiennent à la reformulation suivante : « calculer

[28] La place laissée pour écrire était plus grande.

astucieusement consiste à calculer en utilisant des astuces ».

Enfin, l'enseignant peut s'appuyer sur la faculté de reconnaissance de l'élève : 20 répondants proposent de donner un exemple à l'élève pour qu'il puisse procéder par mimétisme, et 3 autres rappellent à l'élève sa connaissance de certains « faits numériques ». Il n'y a donc pas ici explicitation, mais bien plutôt recours à l'expérience de l'élève, qu'elle soit récente ou plus ancienne. Les élèves interprètent toujours une tâche au regard de leur expérience passée, et les usages des termes qu'ils ont déjà rencontrés auront tendance à les influencer dans leur activité de reconnaissance ou leur décodage des intentions. Un lien peut être fait avec le contrat didactique qui *« se présente [pour les élèves] comme la trace des exigences habituelles du maître (exigences plus ou moins clairement perçues) sur une situation particulière »* (Brousseau, 2009, p. 33).

Pour certains répondants, l'explicitation de la tâche semble difficile, voire impossible (rappelons qu'ils répondent à une question sur un énoncé qu'ils n'ont pas choisi) : 4 répondants demandent à l'élève de réfléchir à son calcul, 3 autres lui conseillent d'ignorer l'adverbe, 2 autres déclarent ne pas pouvoir aider l'élève.

L'un des répondants emploie à nouveau le terme « astucieusement », mais en lui adjoignant un verbe et des compléments, qui permettent de l'expliciter davantage : « Regroupe astucieusement certains termes pour faciliter tes calculs ». Un autre, reformule la demande : « Calculer de différentes manières chaque somme puis comparer les procédures. Est-on obligé de faire les calculs de gauche à droite ? ».

5.4. Synthèse de l'analyse du questionnaire

Nous faisons ici une synthèse de l'ensemble des réponses au questionnaire en prenant en compte toutes les questions.

Des définitions multiples et des objectifs variés

Les répondants ont identifié derrière l'exercice qui constituait le support de notre questionnaire une grande diversité d'objectifs mathématiques : s'entraîner au calcul mental en travaillant sa technique de calcul (gain de temps, d'énergie, minimisation des erreurs, etc.), améliorer de manière générale son savoir-faire en mathématiques, acquérir des habiletés aux spectres plus larges (se préparer à des tâches mathématiques futures, prendre du recul sur les consignes, s'outiller pour la vie quotidienne, etc.).

Nous avons tenté de déterminer quel rôle jouait le terme « astucieusement » dans la reconnaissance de tels objectifs par les enquêtés. Il ne semble pas y avoir de lien entre les finalités d'un exercice et l'usage du terme « astucieusement » dans sa consigne : deux répondants peuvent identifier les mêmes objectifs dans l'exercice proposé, l'un utilisant habituellement le terme « astucieusement » tandis que l'autre l'évite. Inversement, des répondants peuvent être partisans de l'utilisation du terme « astucieusement » dans une consigne d'exercice, sans toutefois attribuer les mêmes objectifs à l'exercice en question.

Lorsqu'il s'agit de faire comprendre le sens du terme « astucieusement » à un élève, l'explication demeure délicate (voire laborieuse chez certains enquêtés) : la difficulté réside dans le fait de n'être ni trop explicite (sans quoi on décharge l'élève de toute initiative qu'il pourrait être amené à prendre), ni trop évasif (sinon l'élève ne parvient pas davantage à résoudre la tâche).

Les aides mises en place par les répondants pour faire comprendre ce terme aux élèves sont de différentes natures : certains divulguent la nature de l'astuce à employer, d'autres ont recours à des reformulations (en utilisant parfois des termes que nous avions relevés dans les manuels scolaires) ou prennent appui sur l'expérience mathématique de l'élève (ce qui souligne l'importance d'habitudes nécessaires pour s'approprier le terme « astucieusement »).

Un usage qui ne fait pas l'unanimité

La question même de l'emploi du terme « astucieusement » divise. On peut distinguer parmi les répondants deux positionnements principaux en termes de choix pédagogiques vis-à-vis de l'usage du terme « astucieusement » : certains l'utilisent régulièrement dans les consignes qu'ils donnent aux élèves, et d'autres cherchent à éviter d'y recourir.

Les premiers expliquent qu'ils font usage de ce terme pour des raisons de praticité, « astucieusement » se présentant comme une sorte de raccourci qui leur épargne une explicitation systématique de la tâche attendue. Certains voient ainsi en ce terme un potentiel ressort pédagogique pour l'enseignant, son usage permettant de provoquer chez certains élèves les réflexes, automatismes adéquats sans recourir à de plus amples explications.

Les seconds préfèrent ne pas utiliser ce terme en raison des difficultés qu'il peut poser aux élèves, du fait de son caractère subjectif, non défini, etc. Pour contourner ces difficultés lorsqu'elles apparaissent, les enseignants qui utilisent le terme « astucieusement » dans leurs consignes passent par des formes d'explicitation ou d'exemplification (on retrouve ici l'idée de connivence, d'usage commun et de culture partagée à construire).

De façon générale, quel que soit leur positionnement au sujet de l'usage du terme « astucieusement », la plupart des répondants se questionnent sur le terme lui-même par ailleurs : son sens, son statut, les représentations qu'en ont les élèves. Certains se posent notamment la question du décalage entre l'emploi qu'ils font du terme « astucieusement » et la compréhension qu'en ont les élèves. Mais ce questionnement ne se limite pas au seul terme « astucieusement » : d'autres termes sont cités par les enquêtés, certains étant inédits par rapport à ceux que nous avions pu relever lors de notre analyse des manuels. Nous donnons ici un récapitulatif des termes proposés par les répondants en alternative à « astucieusement » (ou en plus de l'usage de ce terme) : « judicieusement », « le plus simplement possible », « en reconnaissant un objet usuel », « par la méthode la plus efficace », « par la méthode la plus pertinente », « par la méthode la moins coûteuse », « par le chemin le plus court », « sans technicité », « sans gros outil », « sans effort », « adapté », « convenable », « ingénieux », « de manière pertinente », « réfléchi », « raisonné », « intelligemment », « rapidement », « efficacement », « stratégiquement », « logiquement », « chronologiquement », « méthodiquement ». Pour la plupart, ils sont moins courants que « astucieusement » (ils n'apparaissent pas dans les manuels de notre corpus, par exemple).

Le terme « astucieusement » se particularise dans le cours de mathématiques par les usages qui en sont faits : il semble donc être un terme satellite. Une part importante des enseignants qui utilisent ce terme peuvent décrire l'usage qu'ils en font en lien avec l'activité mathématique, ces usages ne convergent pas. On peut donc dire qu'il y a un usage spécifique, mais que les élèves n'en ont pas une définition (consensuelle).

Pour finir, nous rappelons que l'exercice de calcul numérique que nous avons utilisé comme support pour notre questionnaire ne constitue pas le seul contexte d'apparition du terme « astucieusement », cet aspect doit être pris en compte pour toute tentative de généralisation.

Moins les usages sont consensuels entre les enseignants, plus les choses sont complexes pour un élève : lorsque ce dernier pense comprendre l'usage d'un terme, il doit aussi comprendre si cet usage est propre à son enseignant ou beaucoup plus répandu. Nous allons maintenant décliner les thèmes développés dans nos analyses précédentes en les adaptant à l'étude du prisme des élèves.

6. Comment les élèves lisent-ils « astucieusement » ?

En ce qui concerne l'élève, dans notre étude des demandes dans les exercices, s'est posée la question de la dépendance des procédures à la consigne : un élève va-t-il procéder de manière plus astucieuse[29] si la demande utilise le terme « astucieusement » que si ce n'est pas le cas ? Et inversement, à quel point la procédure de l'élève sera-t-elle astucieuse si la consigne n'exige rien explicitement en ce sens ? De manière générale, la présence ou l'absence du terme « astucieusement » dans la demande influence-t-elle les procédures de l'élève ? Le guide-t-elle dans la détermination des attendus de l'exercice ?

Le terme « astucieusement » est-il davantage un obstacle pour l'activité mathématique des élèves ou peut-il être au contraire plutôt une aide, un atout, pour les élèves ?

Plus consciemment, quel est, d'après les élèves, l'enjeu des exercices dont la demande contient le terme « astucieusement » ? D'après les élèves, quel est le but d'une procédure astucieuse ? Quelle est la description que donne l'élève d'une méthode astucieuse ? Les élèves se sont-ils déjà posé ces questions ?

Pour répondre à ce questionnement, nous avons décidé de mener des entretiens auprès d'élèves.

6.1. Protocole d'entretien

Nous avons choisi de procéder à des entretiens individuels parce que ces derniers permettent de sonder et d'objectiver, dans une certaine mesure, les raisons subjectives que se donnent les individus pour agir. Ce mode de recueil de données offre en outre la possibilité d'approfondir au cours de l'entretien certains points lorsque la situation s'y prête. Nous avons opté pour un type d'entretien plutôt directif, avec des questions à poser en suivant un protocole défini à l'avance. Cependant, nous avons tenu à conserver un certain degré de liberté : le guide d'entretien n'étant pas un script, le protocole a pu subir des ajustements au gré des réactions des élèves interrogés.

Les élèves interrogés proviennent d'une même classe de 5^e^ d'un collège parisien à indice de position sociale élevé, comptant environ 20 % d'élèves boursiers. Nous avons sélectionné un échantillon de sept élèves, en concertation avec leur enseignant, sur la base notamment d'une estimation de leur niveau en mathématiques. Nous avions en effet souhaité pouvoir interroger des élèves de niveaux et profils variés, afin d'obtenir des résultats suffisamment diversifiés malgré le peu d'entretiens menés (pour des raisons pratiques). Nous avons interrogé les sept élèves suivants (dans cet ordre) : Mouna, Marie, Blandine, Brahim, Peter, Marius et Paloma. D'après l'enseignant, Blandine et Brahim sont de bons élèves, Marie, Mouna et Marius ont des résultats fluctuants, et Peter et Paloma ont régulièrement des difficultés en mathématiques[30].

Les entretiens ont duré chacun une douzaine de minutes, en parallèle du cours de mathématiques, dans la salle attenante à la salle de cours habituelle. Les entretiens étaient appuyés sur un

[29] *cf.* partie 4.

[30] Les prénoms ont été modifiés. Les initiales ont été choisies pour repérer plus facilement le point de vue de l'enseignant sur ses élèves.

support[31] composé d'exercices de calcul numérique incluant ou non la demande « Calcule astucieusement ». Les entretiens ont été audio-enregistrés et les productions écrites des élèves ont été conservées à l'issue de l'entretien.

6.2. Analyse d'une question

Nous présentons ici de façon détaillée l'une des questions posées lors des entretiens (*cf.* figure 14), et son analyse.

Question 5
« Je vais te montrer les réponses qu'ont données deux élèves différents pour un des exercices que je t'ai donné, à toi aussi : » [Ex2 + A,B]
Calcule astucieusement, en ligne : 27 + 36 + 23 + 8 + 14 + 42. Élève A : $27 + 36 + 23 + 8 + 14 + 42 = (27 + 36) + (23 + 8) + (14 + 42) = 63 + 31 + 56 = (63 + 31) + 56 = 94 + 56 = 150$. Élève B : $27 + 36 + 23 + 8 + 14 + 42 = (27 + 23) + (36 + 14) + (8 + 42) = 50 + 50 + 50 = 150$.
« Quelle note entre 0 et 4, 0/4 étant la moins bonne et 4/4 étant la meilleure, chaque élève a-t-il eue d'après toi ? Pourquoi ? »

Figure 14 *: Cinquième question du guide d'entretien avec les élèves.*

Avec cette question, nous cherchons à identifier le lien que l'élève fait entre la demande exprimée (qui contient le terme « astucieusement ») et une réponse donnée. Pour cela, nous nous appuyons sur une dialectique entre aspect quantitatif (l'élève doit attribuer des notes) et aspect qualitatif (l'élève doit justifier les notes attribuées). Cette question vise à déterminer à quel point la procédure de résolution (et donc la conformité à la demande) compte pour l'élève interrogé, sans toutefois lui poser directement la question. Nous espérons ainsi avoir accès à la façon dont l'élève appréhende l'usage du terme « astucieusement » dans la demande sans qu'il pense spécialement que notre attention porte sur ce terme (ce qui pourrait modifier sa réponse).

On constate ici un consensus chez les élèves interrogés : tous attribuent la note maximale à l'élève B, une note strictement supérieure à celle de l'élève A (sauf pour Peter qui donne 4 aux deux élèves). Le calcul de l'élève A et celui de l'élève B aboutissant au même résultat, on peut inférer que les interviewés prennent en compte d'autres critères que l'exactitude du résultat du calcul dans leur notation.

Nous avons procédé à un repérage des champs lexicaux employés et des arguments récurrents dans les discours des élèves. Cela nous a permis de dégager trois grands critères dans les justifications que donnent les élèves des notes qu'ils ont attribuées.

La difficulté du calcul

Marie déclare que l'élève A « a fait des calculs plus durs que l'autre » et Blandine affirme que « sa méthode est beaucoup plus compliquée. C'est pas calculé astucieusement ». Marius adopte une formulation presque identique : « c'est pas très astucieux. […] c'est plus compliqué pour calculer ». Peter a le même avis : « La B est plus simple ».

[31] Le guide d'entretien est disponible dans Dimey (2022b).

La longueur du calcul

Mouna ne donne pas à l'élève A la note maximale parce qu'« il fait un trop long calcul ». De même pour Paloma, qui remarque par ailleurs que l'élève B obtient le même résultat que l'élève A, mais « sans avoir les mêmes calculs et avec des… enfin, avec une manière différente, plus courte ». Elle semble donc se donner comme critère de réussite à l'exercice d'une part le résultat (qui ici ne lui permet pas de classer les deux élèves), et d'autre part la longueur du calcul effectué. Cependant, ces critères de décision ne sont manifestement pas conscients chez Paloma, puisqu'elle se perd dans sa justification : elle affirme que l'élève A a bien respecté la demande, contrairement à l'élève B qui « n'a pas assez précisé » (Paloma ne donne pas de complément). Lorsque nous lui faisons remarquer que pourtant, elle a donné un 4/4 à l'élève B, Paloma exprime sa confusion : « Je ne sais pas trop. » Cet échange témoigne de la multiplicité des interprétations possibles du terme « astucieusement » et de l'état d'indécision dans lequel son usage peut plonger un élève. Finalement, il semble que le critère de moindre longueur du calcul effectué l'emporte, puisque Paloma tranche : « peut-être que B, il a pris moins de temps à calculer aussi. Donc oui, je pense que le B, il a mieux réussi que le A ».

Les appariements de termes

Brahim mentionne lui aussi la longueur du calcul, mais il semble que cet argument n'exprime pas les mêmes idées que lorsque Mouna et Paloma l'évoquent : au sujet de l'élève A, Brahim déclare « Bah je trouve que ce calcul est un peu trop long. Car il aurait pu… pour calculer euh… au lieu de tout faire en ligne, il aurait pu noter sur un brouillon chaque réponse, puis ensuite tous les additionner ». Nous interprétons cet argument à la lumière de la résolution proposée par Brahim dans les exercices que nous lui avions proposé précédemment : la question ici n'est pas tant de dissimuler au brouillon les calculs intermédiaires afin de raccourcir le calcul initial (critère de longueur), mais bien plutôt de choisir judicieusement (astucieusement !) les paires de termes à additionner lors des calculs intermédiaires (critère de regroupement). C'est cette idée qu'expriment Marius (« l'élève B a fait… comment dire, il a pris en priorité des… des nombres qui s'assemblaient ») et Marie (« il a pris… ce qui allait ensemble, par exemple »). Nous leur avons demandé d'expliciter ce qu'ils entendaient par là. Marius propose : « Il faut assembler les unités pour que ça en fait une dizaine. Et là [élève A], il a bien assemblé les unités », et Marie : « 3 plus 7 ça fait 10. Enfin ça fait… 27 plus 23, ça fait 50 ». Peter aussi fonde sa notation sur ce critère, malgré une formulation maladroite pour l'élève A, et une formulation erronée pour l'élève B : d'après lui, l'élève A « a tout additionné » (on suppose que cela signifie implicitement : de gauche à droite), et l'élève B « a tout arrondi à 50 ».

On peut se demander si les élèves ont conscience du caractère plus ou moins général des justifications qu'ils ont fournies. Ont-ils conscience que la technique de complément à la dizaine dont ils esquissent une description est applicable pour d'autres exercices dont la consigne emploie le terme « astucieusement » ? Et que cette technique demeure tout de même très circonscrite aux exercices de calcul, et même aux exercices de calcul faisant intervenir des nombres bien choisis ?

6.3. Synthèse de l'analyse des entretiens

Nous faisons ici une synthèse de l'ensemble des entretiens en prenant en compte toutes les questions.

Comme nous l'avons vu avec l'exemple de la question 5 analysée ci-dessus, lorsqu'on leur fait faire un pas de côté, tous les élèves interrogés se montrent sensibles à la présence du terme

« astucieusement » : tous, à résultat égal, valorisent davantage une procédure de type astucieux[32] par rapport à une autre procédure.

Il apparaît cependant que lorsque les élèves résolvent un exercice, la présence ou l'absence du terme « astucieusement » n'influence pas leurs réponses. L'usage du terme « astucieusement » ne semble pas être un obstacle pour leur activité mathématique puisque la présence de ce terme dans une consigne ne les empêche pas, lors de la résolution des exercices proposés, d'entreprendre des démarches de calcul. L'usage du terme « astucieusement » ne semble pas non plus représenter une aide pour les élèves interrogés : la présence de ce terme dans une consigne n'est pas un signal assez fort pour influencer leurs habitudes de calcul et modifier leurs procédures.

Les élèves ne paraissent donc pas particulièrement se saisir du terme « astucieusement » de manière visible, excepté lorsqu'on les place en position d'évaluateurs[33]. Cela semble indiquer que le sens ce de terme n'est pas partagé entre l'enseignant et l'élève.

Nous avons aussi cherché à connaître les représentations des élèves au sujet du terme « astucieusement » en tentant de cerner ce que les élèves pensent être une procédure astucieuse. Il s'avère que les descriptions données par les élèves sont très laborieuses, et particulièrement lorsqu'il faut généraliser cette procédure. Dans l'ensemble des entretiens, on relève beaucoup de moments d'hésitation, des difficultés à exprimer une idée à propos de ce terme (par exemple « je ne sais pas trop comment le dire » chez Marius ou « je sais pas comment expliquer » chez Marie). Certains élèves savent faire, mais ne savent pas dire. Ce constat relativement classique est pointé par ailleurs : *« un même élève peut par exemple être en mesure de percevoir certaines contraintes, sans pour autant parvenir à les utiliser comme points d'appui sur le plan matériel et/ou verbal »* (Barrier *et al.*, 2014). Les auteurs interprètent ces phénomènes comme le signe qu'un apprentissage est en cours. Ici, on pourrait supposer que cet apprentissage est celui de certains usages de termes au sein du cours de mathématiques. Une telle construction du sens essentiellement par l'usage renforce l'idée que le terme « astucieusement » est un terme satellite. Peut-être le terme « astucieusement » prendra-t-il peu à peu le même sens pour les élèves que pour leur enseignant au fil des échanges ? Cette évolution peut se faire tacitement, mais peut aussi faire l'objet d'un travail réflexif, explicite et collectif.

Conclusion

Nous nous sommes intéressés dans cet article à certains termes dans le contexte du cours de mathématiques, en nous demandant si leurs sens sont consensuels parmi les enseignants, et dans quelle mesure leurs usages sont partagés entre enseignants et élèves. L'étude est axée sur les débuts de l'enseignement de l'algèbre, au cycle 4.

Dans les exercices de manuels, nous avons relevé un certain nombre de termes dont nous avons questionné l'usage : ce ne sont ni des termes mathématiques définis pour la classe, ni des termes dont l'usage renvoie sans ambiguïté à une définition du dictionnaire. Les termes relevés sont

[32] *cf.* partie 4

[33] Une interprétation possible de ce constat est que les diverses positions par rapport à la tâche (par exemple : être élève, être évaluateur) mobilisent le contrat didactique de manière différente : en encourageant les élèves à changer de posture, on met mécaniquement à distance leurs habitudes de travail et on les incite à considérer l'énoncé avec davantage de distance critique. Ce type de démarche peut être envisagé comme une amorce d'une approche réflexive de l'usage des termes dans une consigne.

présents de façon récurrente dans les exercices (au sein d'un chapitre, selon les années d'enseignement), ce qui confirme l'idée que leur usage fait partie de pratiques langagières habituelles, culturelles. Plusieurs thématiques émergent de nos analyses. Nous avons mis en avant une thématique *formulation ou reformulation*, qui concerne une activité importante liée au contenu enseigné (algèbre) reposant sur des changements de registres. Nous avons également fait ressortir une thématique *élusion*, qui nous semble plus générale, moins dépendante du contenu mathématique, et regroupe les termes qui permettent de formuler une demande de manière élusive : en en disant le moins possible sur la nature du travail à effectuer (l'objectif étant de laisser à la charge de l'élève de comprendre ce qui est attendu).

Pour préciser les analyses, nous nous sommes centrés sur le terme « astucieusement » : quel usage en ont les enseignants ? Quelle compréhension en ont les élèves ? Il apparaît que c'est un terme satellite et que son usage en classe ne fait pas l'objet de consensus chez les enseignants (ni sur l'opportunité de son emploi, ni sur son sens quand il est utilisé). Nous montrons aussi que le sens de ce terme n'est pas partagé entre enseignants et élèves : même si les élèves perçoivent la présence de ce terme dans la consigne ainsi qu'un certain lien avec la nature de la tâche à effectuer, cela ne semble pas, dans un premier temps, avoir d'influence sur leur activité.

Il faut bien sûr souligner les limites de ce travail. Elles sont d'abord quantitatives : le corpus de manuels pourrait être enrichi, le nombre d'élèves interrogés pourrait être bien plus important.

En outre, certains aspects quantitatifs cachent d'autres questions : il serait intéressant par exemple d'élargir les analyses au-delà de l'algèbre à l'ensemble des chapitres. Cela permettrait alors de consolider certaines conclusions, mais également d'éclairer les liens éventuels entre les termes relevés et le contenu étudié (retrouve-t-on les usages liés à la formulation en géométrie ? D'autres types de termes ?). L'étude menée autour du terme « astucieusement » mérite d'être étendue à d'autres termes. Là encore, il ne s'agit pas simplement de quantité : *a priori*, chaque terme peut avoir ses spécificités.

Un autre élargissement de l'étude serait de confronter les constatations faites dans les manuels et les déclarations des enseignants et des élèves à des observations en classe. Le travail présenté ici fournirait un support, un point de comparaison avec le déroulement de la passation de consigne en classe. La question de savoir comment les enseignants gèrent la compréhension des termes pouvant avoir un sens non partagé est ici centrale : quelles reformulations sont proposées sur le vif (par les enseignants et les élèves) ? Quelles stratégies autres que langagières sont-elles mises en place par les enseignants ? Les élèves posent-ils des questions ?, etc.

Une interrogation apparaît naturellement, celle liée à la prise en compte de telles analyses dans l'enseignement (notamment ici la rédaction de consignes d'exercices).

La thématique *formulation ou reformulation* regroupe des termes qui semblent incontournables dans l'activité algébrique. Leurs premières utilisations sont souvent concomitantes, comme on l'a vu, à l'introduction des notions mathématiques sous-jacentes. Une attention particulière peut-elle être apportée à l'utilisation de ces termes ? Nous nous interrogeons ici également sur l'introduction et l'usage en classe des termes relevant de la thématique *élusion*. Une formulation plus explicite peut-elle être choisie (au moins dans un premier temps) ? Un travail de réflexion collective avec les élèves sur les formulations de ces exercices ne peut-il pas être un levier pour travailler sur les mathématiques et les tâches liées ? Ces questions sont autant de pistes de recherche sur des propositions articulées de formation et de séquences pédagogiques.

Nos analyses ont pour premier objectif, en dehors du champ de la recherche lui-même, d'alimenter une réflexion de chacun sur des pratiques qui sont en grande partie inconscientes. Mettre des mots et des questions sur ces pratiques permet ensuite de faire des choix conscients de formulation, de variété de formulations, de faire un lien éventuel entre une incompréhension d'élève et une question d'ordre langagier et de réagir en conséquence, d'échanger entre collègues et avec les élèves sur ces usages par un travail collectif, réflexif et conscient.

Références bibliographiques

Baron E. & Hache, C. (2019). Expliquer, justifier, prouver, démontrer ? *Repères-IREM, 115*, 3-52.
https://hal.science/hal-03257977

Barrier T., Chesnais A. & Hache, C. (2014). Décrire les activités des élèves en géométrie et leur articulation avec celle de l'enseignant. *Spirale : revue de recherches en éducation, 54*, 175-193.
https://hal.science/hal-01646985v1

Bronckart, J.-P. (2007). L'activité langagière, la langue et le signe, comme organisateurs du développement humain. *Langage et société, 121*, 57-68. Éditions de la Maison des sciences de l'homme.
http://www.cairn.info/revue-langage-et-societe-2007-3-page-57.htm

Brousseau, G. P. (2009). *Le cas de Gaël revisité (1999-2009)*.
https://hal.science/hal-00582620 (consulté en septembre 2024).

Constantin, C. (2014). *Quelles alternatives pour l'enseignement du calcul algébrique au collège* ? [Thèse de doctorat, Aix-Marseille Université].
https://hal.science/tel-01119729/

Daunay, B. & Denizot, N. (2017). Une approche didactique de l'exercice. *Repères. Recherches en didactique du français langue maternelle, 56*, 7-15.
https://doi.org/10.4000/reperes.1177

Delozanne, É., Prévit D., Grugeon-Allys B. & Chenevotot-Quentin, F. (2010). Vers un modèle de diagnostic de compétence. *Technique et Science Informatiques, 29*(8), 899-938.
https://www.researchgate.net/publication/220575446_Vers_un_modele_de_diagnostic_de_competence

Demarty Warzée, J. (1992). Une technicité masquée : la lecture des énoncés et consignes. *Linx, 27*(2), 45-63.
https://doi.org/10.3406/linx.1992.1246

Dimey, A. (2022a). *Usage de la langue en cours de mathématiques. Une étude des mots ressource*. [Mémoire de Master, Didactique des Mathématiques, Université Paris Cité].

Dimey, A. (2022b). *Usage de la langue en cours de mathématiques. Une étude des mots-ressource. Annexe D*.
http://docs.irem.univ-paris-diderot.fr/up/Dimey-2022-Memoire-M2Rdida-AnnexeD.pdf

(consulté en septembre 2024).

Dimey, A. (2022c). *Usage de la langue en cours de mathématiques. Une étude des mots-ressource. Annexe E.*

http://docs.irem.univ-paris-diderot.fr/up/Dimey-2022-Memoire-M2Rdida-AnnexeE.pdf (consulté en septembre 2024).

Drouhard, J.-P. (2014). Quand écrire c'est faire. *Cahiers du laboratoire de didactique André Revuz, 12*, 88-106. IREM de Paris.

https://hal.science/hal-02111034v1

Garnier Barthès, C., Coulange L. & Hache, C. (2022). Développer une expression numérique ou algébrique : quel(s) discours enseignant(s) ? *Repères-IREM, 128*, 71-90.

https://hal.science/hal-04116383/

Gueudet, G. & Trouche, L. (2021). Étudier les interactions professeurs - ressources : questions de méthode. *Éducation et didactique, 15/2*, 141-158.

https://doi.org/10.4000/educationdidactique.8883

Hache, C. (1999). *L'enseignant de mathématiques au quotidien : Études de pratiques en classe de seconde*. [Thèse de doctorat, Université Denis Diderot Paris 7].

Hache, C. (2008). Le cas des manuels dans l'enseignement des mathématiques. Dans F. Vandebrouck (dir.), *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignant*s (pp. 307-330). Octares.

https://hal.science/hal-00903891v1

Hache, C. (2015). Pratiques langagières des mathématiciens, une étude de cas avec « avec ». *Petit x, 97*, 27-43.

https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01397401

Mendes Nacarato, A., Dias dos Anjos D., Silva Santos C.-C. & Moreira K. G. (2017). Le rôle de l'interaction verbale pour l'acquisition de la pensée algébrique dans l'enseignement primaire. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation, 20*(3), 56-78.

https://doi.org/10.7202/1055728ar

Robert, A. (2008). Une méthodologie pour analyser les activités (possibles) des élèves en classe. Dans F. Vandebrouck (dir.), *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants* (pp. 307-330). Octares.

Sensevy, G. & Quilio, S. (2002). Les discours du professeur. Vers une pragmatique didactique. *Revue française de pédagogie, 141, Vers une didactique comparée*. 47-56.

https://doi.org/10.3406/rfp.2002.2914

Référence institutionnelle

MEN (2016). *Mathématiques et maîtrise de la langue*. Éduscol. Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche.

https://eduscol.education.fr/document/17203/download

Manuels scolaires

Cahier Sésamath 5e : *Les cahiers Sésamath, classe de 5e*. Éditions Magnard, 2010. https://manuel.sesamath.net/send_file.php ? file=/files/cs5_2010.pdf

Cahier Sésamath 4e : *Les cahiers Sésamath, classe de 4e*. Éditions Magnard, 2011. https://manuel.sesamath.net/send_file.php ? file=/files/cs4_2011.pdf

Cahier Sésamath 3e : *Les cahiers Sésamath, classe de 3e*. Éditions Magnard, 2012. https://manuel.sesamath.net/send_file.php ? file=/files/cs3_2012.pdf

Mission Indigo 5e : *Mission Indigo, classe de 5e*. Éditions Hachette, 2020. https://mesmanuels.fr/acces-libre/9782016289952

Sésamath 5e (2010) : *Le manuel Sésamath, classe de 5e*. Éditions Magnard, 2010. https://manuel.sesamath.net/send_file.php ? file=/files/ms5_2010.pdf

Transmath 5e : *Transmath, classe de 5e*. Éditions Nathan, 2006.