

FORMATION DES ENSEIGNANTS À L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES PAR UNE APPROCHE EN PÉDAGOGIE UNIVERSELLE – ACCESSIBILITÉ AU SAVOIR POUR TOUS DANS UNE ÉCOLE INCLUSIVE

| PRATALI* LAURENT, EYSSERIC** PIERRE ET GOMBERT*** ANNE

Résumé | Cet article présente la transformation progressive d'un dispositif de formation d'enseignants et de futurs enseignants aux pratiques de l'école inclusive. Ce changement, opéré progressivement au cours de trois années de mise en œuvre avec divers publics, a été porté par la volonté de se défaire de la logique d'adaptation (longtemps centrée sur la singularité des besoins spécifiques d'un élève) pour passer à une logique de pédagogie universelle permettant l'accessibilité des savoirs scolaires pour tous en prenant en compte les *besoins situés* dans les situations didactiques.

Mots clefs : accessibilité, adaptation, pédagogie universelle, didactique, formation des enseignants

Abstract | This article presents the gradual transformation of a training program for teachers and future teachers in inclusive school practices. This change, which took place gradually over the course of three years of implementation that targeted different types of students and teachers, was driven by the desire to draw away from a logic of adaptation (that focused for a long time on the singularity of a pupil's specific needs) towards a logic of universal pedagogy, making school knowledge accessible to all by taking into account needs that emerged from didactic situations.

Keywords : Accessibility, adaptation, universal pedagogy, teaching, teachers training

I. CHANGEMENT DE PARADIGME DANS LA FORMATION DES ENSEIGNANTS SPECIALISES EN FRANCE

En France, jusqu'en 2020, les questions relatives à la scolarisation inclusive étaient portées quasi-exclusivement au sein des formations spécialisées. Plus spécifiquement, la création du CAAPSAIS¹ en juin 1987 marque une rupture majeure avec les précédentes formations en adoptant comme principe fondamental « l'adaptation » des pratiques pédagogiques aux besoins des apprenants que l'on a dès lors cessé de qualifier « d'inadaptés ».

À côté d'un tronc commun de connaissances, la formation était spécifiée en s'appuyant sur une catégorisation des élèves à besoins éducatifs particuliers, entre élèves en grande difficulté scolaire et élèves troublés avec les différentes sous divisions qu'il y avait lieu d'identifier et qui conduisaient à une spécialisation par options correspondantes à ces catégories de public fondées sur leur inadéquation ou leur trouble.

Les enseignants spécialisés construisaient alors leur identité professionnelle sur la base de ce tronc commun et de cette spécification faisant d'eux des « spécialistes » de tel ou tel public d'élèves, et visaient à développer des pratiques pédagogiques « adaptées » qui se devaient de répondre à la « singularité » des élèves.

* INSPE d'Aix Marseille Université – France – laurent.pratali@univ-amu.fr

** INSPE d'Aix Marseille Université – France – pierre.eysseric@univ-amu.fr

*** Centre Psychlé (UR3275) et INSPE d'Aix Marseille Université – France – anne.gombert@univ-amu.fr

¹ Décret n° 87-415 du 15 juin 1987, portant sur la création du certificat d'aptitude aux actions pédagogiques spécialisées d'adaptation et d'intégration scolaires (CAAPSAIS)

La création par décret en aout 2017 du CAPPEI² a fait disparaître cette spécification en fonction d'une typologie d'élèves pour mettre en avant l'idée que l'enseignant spécialisé est avant tout une personne ressource pour l'ensemble de la communauté éducative (en particulier pour ses collègues enseignants « ordinaires »), au service de la réussite de tous. Cela s'est accompagnée d'une réforme de la formation des enseignants spécialisés. Ainsi la formation préparatoire au certificat d'aptitude professionnelle pour les aides spécialisées, les enseignements adaptés et la scolarisation des élèves en situation de handicap³ qui existait jusqu'alors et depuis 13 ans s'est vue abrogée.

À côté d'un important tronc commun de formation, les enseignements ne se déclinent plus sous forme d'options pensées selon une catégorie de public, mais sous forme de modules dédiés, pour partie, à l'identification des spécificités des différents contextes d'exercice que l'enseignant spécialisé, devenu personne ressource au service d'une école pour tous, pourra rencontrer dans son parcours professionnel.

Cette transformation profonde de la formation des enseignants spécialisés entre en tension avec trente ans de pratique(s) des formateurs, autrefois affairés à prôner des actions spécifiques pour un public spécifique et aujourd'hui appelés à être des formateurs aux pratiques pédagogiques permettant l'accessibilité de tous au savoir, définition même de ce qu'est l'école inclusive.

II. RENFORCEMENT DES CONTENUS RELATIFS A L'ECOLE INCLUSIVE EN FORMATION INITIALE DES ENSEIGNANTS

En suivant la même logique de transformation des systèmes éducatifs vers l'ambition inclusive (Ebersold, 2024 ; Feuilladiou, Gombert et Ebersold, 2022), la formation des enseignants « ordinaires » a entrepris également sa mue. Cette dynamique envisageait optimalement la mission d'enseignant spécialisé comme une véritable ressource au service de ses collègues déjà sensibilisés aux questions d'accessibilité aux savoirs.

Là encore, plusieurs étapes transformatrices ont été nécessaires puisque le référentiel *former l'enseignant du XXI^e siècle* annexé à l'arrêté du 27 août 2013 avait déjà pris en compte les évolutions paradigmatiques de l'école inclusive en stipulant, par exemple que chaque enseignant doit être en capacité, à la fin de sa formation, de « construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves » (compétence P5 du référentiel) ou encore d'« accompagner les parcours de formation et d'orientation de tous » (compétence CC5 du référentiel). Pour autant, « les contenus de formation restaient comme « peau de chagrin » dans tout le cursus. Ce constat, en demi-teinte, a conduit les instances ministérielles à légiférer sur la formation initiale. L'arrêté, 25-11-2020-JO du 18-12-2020⁴, a imposé aux INSPÉ d'injecter, [...] pour tous les enseignants et personnels éducatifs en formation, un volume horaire de 25 heures explicitement dédiées pour la scolarisation inclusive et l'enseignement à la diversité des publics (Amiot, et al., 2024, p. 199-200).

² Décret n° 2017-169 du 10 février 2017, portant sur la création du Certificat d'Aptitude Professionnelle aux Pratiques de l'Education Inclusive (CAPPEI)

³ Décret n° 2004-13 du 5 janvier 2004, modifié par le décret n° 2005-1299 du 19 octobre 2005, portant sur la création du certificat d'aptitude professionnelle pour les aides spécialisées, les enseignements adaptés et la scolarisation des élèves en situation de handicap et du certificat complémentaire pour les enseignements adaptés et la scolarisation des élèves en situation de handicap (CAPA-SH et 2CA-SH)

⁴ Arrêté n° 0305 du 18 décembre 2020 « cahier des charges des contenus de la formation initiale spécifique pour les étudiants ou fonctionnaires stagiaires se destinant aux métiers du professorat et de l'éducation concernant la scolarisation des élèves BEP »

Précisément, le cahier des charge, annexé à l'arrêté stipule que « les contenus, en référence explicite à l'école inclusive, sont ventilés, soit au sein des UE de compétences communes soit dans un module spécifique nécessairement articulé aux autres éléments de culture commune ».

Ainsi, Il s'agit donc bien d'intégrer la réflexion sur l'école inclusive dans la formation initiale, mais non pas comme une entité « à part », mais bien comme une réflexion « avec et à travers » les contenus abordés dans les différents parcours et ce afin que tous les étudiants et fonctionnaires stagiaires se destinant aux métiers du professorat et de l'éducation atteignent les compétences métiers attendues en fin de la formation.

Il s'agira pour l'enseignant et toujours selon ce cahier des charges d'être capable d'« analyser les tâches scolaires et les contenus d'enseignement » et d'« identifier les besoins des élèves pour construire les réponses didactiques et pédagogiques ».

Ces thématiques de formation sont donc bien ancrées dans la formation initiale au sein même des contenus déjà dispensés, le cahier des charges les mentionnant au titre de la compétence P1 du référentiel métier de 2013 : « maîtriser les savoirs disciplinaires et leur didactique ».

C'est dans ce contexte, en tant que formateurs intervenant à la fois sur la formation initiale et sur la formation des enseignants spécialisés, que nous avons porté une réflexion pour développer un dispositif de formation à l'école inclusive qui tienne compte du changement de paradigme, s'intègre pleinement dans la formation initiale et soit au cœur des savoirs disciplinaires et didactiques.

III. UN DISPOSITIF DE FORMATION VISANT UNE METHODOLOGIE POUR L'ELABORATION D'ADAPATIONS DANS LA PHASE DE CONCEPTION D'UNE SITUATION D'ENSEIGNEMENT

Initialement conçu par Anne Gombert, le dispositif de formation à l'école inclusive proposé aux futurs enseignants et fonctionnaires stagiaires en formation initiale et aux futurs enseignants spécialisés depuis 3 ans fait l'objet d'une réflexion collaborative des trois auteurs de cet article. Dans le scénario l'objectif annoncé explicitement aux participants est d'« *appréhender et mettre en œuvre la logique d'accessibilité pour tous par une approche en pédagogie universelle* ». La consigne initiale est la suivante « *En partant de l'analyse critique d'une situation d'enseignement réelle (Romane et les soustractions), vous allez concevoir, comme si vous étiez l'enseignante de Romane une séance d'enseignement accessible à tous les élèves d'une classe, y compris à Romane, élève présentant des difficultés avérées dans le domaine des mathématiques.* »

Le diaporama de présentation sur lequel nous appuyons l'animation du dispositif de formation présente des références scientifiques en particulier ceux de Gombert et Million-Fauré à travers leur article « Analyse d'une situation en mathématiques pour une élève dyscalculique. Méthodologie pour la conception d'adaptations pédagogiques et didactiques publié dans *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, en 2021.

Le dispositif se décline en huit étapes successives :

Étape 1 : présentation de la situation d'enseignement (support élève, consigne, photo de la classe, organisation spatiale)

Ce premier moment est collectif. Il doit permettre à tous de s'approprier la situation d'enseignement à partir des différents documents fournis : description de la situation d'enseignement/apprentissage et support élève, profil scolaire et cognitif de Romane et des éléments de son bilan logico-mathématique faisant apparaître une dyscalculie sévère.

Tâche des élèves et support

Il s'agit d'un exercice de calcul mental en CM1 nécessitant la mise en œuvre d'une série de soustractions. Dix nombres sont inscrits au tableau par l'enseignante [622 – 850 – 899 – 1001 – 1652 – 2301 – 4010 – 5643 – 9000 – 9991]. Les élèves doivent « soustraire 2 à chaque nombre 5 fois de suite ». Le travail s'effectue par écrit sur une « fiche réponse ».

Passation de la consigne par l'enseignante de Romane

L'enseignante distribue à tous les élèves la « fiche réponse » et les invite à travailler individuellement. Elle présente oralement la consigne suivante : « *vous devez soustraire 2 à chaque nombre, cinq fois de suite* » puis, elle ouvre le tableau sur lequel cette consigne est inscrite ainsi que les dix nombres de départ faisant l'objet des calculs [622 – 850 – 899 – 1001 – 1652 – 2301 – 4010 – 5643 – 9000 – 9991]. Elle relit cette consigne, en précisant que c'est un exercice qu'ils ont déjà effectué et que cela ne devrait pas trop « *poser de problème* ».

Étape 2 : analyse du profil de Romane

Ce deuxième moment est proposé en travail individuel. C'est l'analyse ascendante (Assude, Mercier, Sensevy, 2007) à partir du besoin de cette élève sur la base de son profil (voir Annexe 1). Il s'agit pour chacun.e d'identifier les difficultés et points d'appui de Romane.

Étape 3 : synthèse sur le profil de Romane

Il s'agit ici d'un moment collectif au cours duquel les formateurs, en s'appuyant sur les propositions des étudiant-e-s, effectuent une synthèse des difficultés et points d'appui repérés.

Étape 4 : travail sur les programmes

C'est le moment de l'analyse descendante. Ici il s'agit de regarder quelle est la prescription institutionnelle concernant le calcul mental à l'école. Les étudiant-e-s travaillent individuellement à partir des textes officiels ou à partir d'extraits mis à leur disposition. Malheureusement par manque de temps, ce travail est souvent pris en charge par les formateurs.

Étape 5 : compléments didactiques

Dans ce moment collectif, le formateur en mathématiques qui coanime l'atelier apporte quelques compléments relatifs à l'enseignement du calcul à l'école. Cet apport didactique (voir Annexe 2) s'appuie sur la brochure Calcul mental à l'école primaire (COPIRELEM, 2012) et on y insiste tout particulièrement sur la typologie des modes de calcul s'appuyant sur les modes de fonctionnement cognitif convoqués (réfléchi ou automatisé) et sur les moyens utilisés pour calculer (de tête, avec un écrit, avec un instrument).

La typologie présentée doit permettre à chacun de mieux cerner l'apprentissage visé dans la séance objet de notre analyse.

Étape 6 : inventaire des techniques pour réaliser la tâche

Nous sommes ici dans l'analyse ascendante à partir de la tâche (Assude, Mercier, Sensevy, 2007). En groupes de 4 ou 5, les étudiant-e-s doivent identifier les techniques possibles c'est-à-dire celles que les élèves peuvent utiliser pour effectuer la tâche – ici, soustraire 2 à chaque nombre cinq fois de suite.

Étape 7 : panel des techniques possibles (voir Faure-Millon et Gombert, 2021)

Après les propositions de chaque groupe, nous procédons à une synthèse sous forme de familles de techniques ; ce sont celles-ci que nous présentons ci-dessous. Nous le complétons ensuite avec le repérage des variables de la situation proposée.



Technique 1 : compte à rebours direct par pas de 2	Variante de la technique 1 : compte à rebours par pas de 1 et sélection d'une valeur sur deux	Technique 2 : effectuer mentalement les soustractions	Technique 3 : addition à trous	Technique 4 : Décomposition du nombre de départ
		$622 - 2 = 620$ $620 - 2 = 618$...	$? + 2 = 622$ A quel nombre faut-il ajouter 2 pour trouver 622 ?	$622 = 600 + 10 + 12$ $622 - 2 = 600 + 10 + 10$ $622 - 2 = 620$

Figure 1 – Panel des techniques

Ce panel n'est pas exhaustif. Les groupes avec lesquels nous avons travaillé jusqu'ici ont identifié de nombreuses variantes de ces techniques liées aux différentes variables de la situation qui sont de deux ordres :

Les variables didactiques :

- Le nombre de départ : pair ou impair, nombre à deux, trois ou quatre chiffres, nombre nécessitant ou non un passage de la dizaine ou de la centaine lors des soustractions.
- Le nombre à soustraire : 2 ; 1 ; 5 ; 10 ...
- Le matériel mis à disposition : droite numérique, matériel de numération, ...

Variables pédagogiques :

- Nombre de soustractions
- Nombre d'items

Ces dernières variables sont sans incidence sur les techniques que les élèves pourront mettre en œuvre, mais elles peuvent avoir un effet non négligeable sur l'investissement des élèves dans la tâche. Et il s'agit là aussi de facteurs sur lesquels jouer pour rendre la situation accessible à tous.

Étape 8 : rendre la situation accessible à tous

En groupes de 4 ou 5, les étudiant-e-s doivent sans modifier l'objectif d'apprentissage, aménager la tâche afin de la rendre accessible à tous, et en particulier à Romane.

Leurs propositions doivent se matérialiser dans la production d'« une fiche de préparation » dont nous fournissons la trame.

Ainsi ces huit moments visent l'appropriation par nos étudiant-e-s d'un cadre de pensée pour la mise en œuvre d'une pédagogie universelle.

IV. ANALYSE CRITIQUE DU DISPOSITIF MIS EN ŒUVRE AU COURS DES TROIS ANNEES D'EXPERIMENTATION ET MODIFICATIONS TRANSFORMATRICES

Au cours des 3 années de mise en œuvre nous avons constaté que ce dispositif de formation permettait effectivement d'enrôler l'ensemble des étudiant.e.s ou stagiaires.

En outre, l'analyse du profil de Romane permet de dégager une liste exhaustive de difficultés et de points d'appui. Nous en profitons pour attirer l'attention des formés sur la nécessité d'identifier chez tout élève, quelque soit la nature de ses difficultés, des points d'appui qui seront des leviers incontournables vers la réussite. Nous convenons aussi que cela ne relève pas toujours de l'habitude et demande parfois un effort particulier tant il est plus aisé de pointer les manques plutôt que le potentiel.

L'analyse de la prescription (étape 4) est prise en charge par les formateurs qui complètent par des apports relevant de la didactique de la discipline (étape 5). Ces apports sont appréciés, car ils viennent clarifier et donner du sens aux programmes en les mettant en lien avec l'activité de l'élève.

Cependant, si nous avons toujours été satisfaits de l'engagement des groupes et de la qualité de leur travail sur ces 5 premiers temps du dispositif, il n'en était pas de même pour l'étape 6 concernant l'analyse de la tâche proposée aux élèves dans la situation présentée. En effet nous avons souvent été dans l'obligation de clarifier nos attentes et d'insister sur la recherche du panel le plus large possible de techniques auxquelles tout un chacun pourrait avoir recours.

D'une part, nombreux étaient les étudiant.e.s ou stagiaires nous demandant s'ils devaient « se mettre à la place de l'élève en difficulté ».

D'autre part le panel de technique proposé était peu étoffé et chaque technique était présentée sans trop de précision nous obligeant à relancer la réflexion des groupes et à demander une présentation des plus précise.

Ce constat, récurrent au fil des groupes avec lesquels nous travaillions, nous a conduit à nous interroger sur la conduite de notre atelier et d'opérer des transformations de notre ingénierie pédagogique (Pratali et Eysseric, 2023).

Nous avons alors postulé que le fait de préciser la nature des difficultés de Romane (la référence de l'article que nous donnions dès le début de l'atelier indique que la recherche porte sur une élève dyscalculique) pouvait sinon « enfermer la réflexion » tout au moins la restreindre à une approche adaptative. L'étude du profil de Romane renforce ce phénomène en orientant naturellement vers la recherche de solutions à un problème lié à la singularité d'une élève en les éloignant de l'importance de l'analyse de la tâche « pour elle-même » et de la dynamique universelle recherchée.

En regard de ces constats, la conduite du dispositif a été ajustée en masquant le profil de Romane au lancement de l'activité (étape 1) pour ne l'introduire qu'après une première réécriture de la situation d'enseignement/apprentissage.

Au final, le nouveau scénario favorisant la convocation de la logique de conception en pédagogie universelle se décline comme indiqué dans le tableau ci-dessous, et comporte désormais 9 étapes.

Étape 1	Présentation de la situation d'enseignement par les formateurs (support élève, consigne, photo de la classe présentation son organisation spatiale).
Étape 2	Les étudiant.e.s ou stagiaires procèdent à l'analyse de la tâche en explorant l'ensemble des techniques de résolution de celle-ci.
Étape 3	Synthèse des techniques envisagées.
Étape 4	Les participant.e.s procèdent à l'analyse descendante de la situation (travail sur les programmes).
Étape 5	Les formateurs complètent l'analyse descendante par des apports didactiques complémentaires.

Étape 6	Les étudiant.e.s ou stagiaires procèdent à une première réécriture de la situation d'enseignement dans une perspective universelle, en s'appuyant uniquement sur ce qui ressort de l'analyse descendante et de l'analyse ascendante portant sur la tâche.
Étape 7	Les participant.e.s procèdent à l'analyse du profil d'un élève à besoin éducatif particulier.
Étape 8	Synthèse des éléments de profil (difficultés et points d'appui).
Étape 9	Les étudiant.e.s ou stagiaires confrontent leur première réécriture aux difficultés et potentialités de l'élève à besoin éducatif particulier pour s'assurer que la situation aménagée pour tous lui est effectivement accessible. Le cas échéant ils procèdent à une deuxième réécriture pour faire apparaître les ajustements qui s'avèreraient nécessaires pour cet élève.

Figure 2 – Nouveau scénario du dispositif de formation

V. DISCUSSION CONCLUSIVE

Les transformations opérées dans ce scénario de formation visent à ce que les formés se détachent de la logique adaptative au bénéfice d'une logique d'accessibilité universelle.

L'élève à besoins éducatifs particuliers n'est plus le point de départ de la réflexion pédagogique, mais plutôt une variable à prendre en compte après que la situation d'enseignement-apprentissage élaborée (et en particulier la tâche pour les élèves) garantisse l'accessibilité des savoirs à tous les élèves. Autrement dit il ne s'agit pas ici de débiter la réflexion par les caractéristiques d'un trouble ni par le profil d'un ou de plusieurs élèves à besoins éducatifs particuliers, ce qui conduirait à s'éloigner du travail de transformation de la situation pour la rendre accessible à tous et à focaliser sur les seules adaptations spécifiques à un élève ou quelques élèves.

Plus encore, c'est le risque d'appauvrissement de la tâche et la perte de vue des enjeux d'apprentissage (voire leur disparition) qui est en jeu ici. La double analyse de la tâche (ascendante et descendante) est de notre point de vue une garantie pour pallier ce risque. En effet, cette approche soutenue par la perspective inclusive, relève de la conception universelle, c'est-à-dire penser, dès l'origine, des situations didactiques accessibles à tous les élèves, quelles que soient leurs capacités. Cela n'exclut pas le recours à des mesures de compensation (ex. : aides fonctionnelles, humaines...) ou à des adaptations plus spécifiques pour répondre à un besoin particulier, mais les englobe.

Ce temps réflexif doit être conforté autant en ingénierie de formation (comme nous l'avons proposé) qu'en conception de séance d'enseignement/apprentissage pour les enseignants.

Dans un autre registre, l'entrée par la pédagogie universelle pour former les futurs enseignants aux pratiques de l'école inclusive permet de traverser une dimension ergonomique du travail de l'enseignant : penser des ajustements après avoir recherché l'universalité de la situation peut être bien plus efficace et moins coûteux que de procéder à partir de la réponse spécifique au besoin d'un élève. L'enseignant gagne alors en efficience.

Former les enseignants aux pratiques de l'école inclusive demande donc de les former sérieusement à une démarche de construction de situations d'apprentissage accessibles à tous et appelle une formation didactique de qualité.

RÉFÉRENCES

- Amiot, L., Curien, F., Guillermin, V., Pellan, D. et Gombert, A. (2024). La formation à l'éducation inclusive : où en est-on dans les nouvelles maquettes du master « métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation en France ? Dans J. M. Perez, G. Suau et M. J. Gremmo (dir.), *Formation aux pratiques inclusives : tensions entre reproduction et innovation* (p. 197-213). Éditions de l'Université de Lorraine (EDUL).
- Assude, T., Mercier, A. et Sensevy, G. (2007) L'action didactique du professeur dans la dynamique des milieux. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 27(2), 221-252. <https://revue-rdm.com/2007/1-action-didactique-du-professeur/>
- Bergeron, L., Rousseau, N. et Leclerc, M. (2011). La pédagogie universelle : au cœur de la planification de l'inclusion scolaire. *Éducation et francophonie*, 39(2), 87-104. <https://doi.org/10.7202/1007729ar>
- Brousseau, G. (2012). Des dispositifs Piagétien...aux situations didactiques. *Éducation et didactique*, 6(2), 103-129. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.1475>
- Eysseric, P. (2012, 20-22 juin). *Complément didactique : les différents types de calcul* [Communication]. Colloque de la COPIRELEM « Faire des mathématiques à l'école : de la formation des enseignants à l'activité de l'élève », Quimper.
- Ebersold, S. (2017) *L'éducation inclusive : privilège ou droit ? Accessibilité et transition juvénile*. Presses Universitaires de Grenoble.
- Gombert, A., Bernat, V. et Vernay, F. (2017). Processus d'adaptation de l'enseignement en contexte inclusif : étude de cas pour un élève avec autisme. *Carrefours de l'éducation*, 43(1), 11-25. <https://doi.org/10.3917/cdle.043.0011>
- Gombert, A. et Millon-Fauré, K. (2020). Inclure ou scolariser ? Adapter une situation d'apprentissage en mathématique : le cas d'une élève présentant une dyscalculie. *Ressources pour la formation l'école et les apprentissages scolaires*, 22, 50-63. <https://brgm.hal.science/HAMU/hal-02462022v1>
- Grimaud, F. et Saujat, F. (2012). Des gestes ordinaires dans des situations extraordinaires : approche ergonomique de l'intégration d'élèves en situation de handicap à l'école primaire ». *Travail et formation en éducation*, (8). <http://journals.openedition.org/tfe/1574>
- Millon-Fauré, K. et Gombert, A. (2021). Analyse d'une situation en mathématiques pour une élève dyscalculique. Méthodologie pour la conception d'adaptations pédagogiques et didactiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 41(2), 143–176. <https://revue-rdm.com/2021/analyse-dune-situation-en-mathematiques-pour-une-eleve-dyscalculique/>
- Pratali, L. et Eysseric, P. (2023, 13-15 juin). *Inclure la formation des professeurs des écoles à l'école inclusive dans la formation aux didactiques disciplinaires* [Communication]. Colloque COPIRELEM « Mathématiques et diversité à l'école : aider les élèves, accompagner les professeurs », Marseille.
- Roiné, C. (2012). Analyse anthropo didactique de l'aide mathématique aux « élèves en difficulté » : l'effet Pharmacéia. *Carrefours de l'éducation*, 33(1), 131-147. <https://doi.org/10.3917/cdle.033.0131>

ANNEXE 1 – PROFIL DE ROMANE

Romane aime l'école et apprendre. La relation avec sa maîtresse et ses pairs est excellente. Elle présente une lenteur, une grande fatigabilité. Elle ne peut pas se concentrer longtemps. Elle est sensible au bruit et à tout élément distracteur.

Romane montre une réelle envie de bien faire pour toutes les tâches scolaires qui lui sont proposées, mais les répercussions de son déficit attentionnel et en mémoire de travail, dans le contexte scolaire, sont nombreuses. Son attention est diffuse, elle manifeste une grande fatigabilité, elle oublie vite la consigne, elle rencontre des difficultés à traiter les consignes multiples et à appréhender les tableaux à double entrée. En ce qui concerne la numération, elle a une bonne connaissance des entiers strictement inférieurs à 100. Mais, du fait de sa dyscalculie, des problèmes apparaissent pour les nombres plus grands : la numération décimale de position n'est clairement pas maîtrisée. Elle a une bonne connaissance de l'algorithme opératoire de l'addition, y compris lorsqu'il y a des retenues et, même si parfois quelques erreurs de calculs sont repérées, ses résultats sont généralement justes. Elle sait également se servir d'un abaque pour réaliser les additions avec ou sans retenues. Elle rencontre cependant plus de difficultés pour effectuer les soustractions notamment lorsque les nombres impliqués sont supérieurs à 100 et qu'il y a des retenues. L'algorithme de la soustraction posée n'est pas acquis et les tables de soustraction ne sont pas maîtrisées. Même avec un abaque, les résultats obtenus lorsqu'elle effectue une soustraction sont souvent erronés]

Ayant des difficultés pour mémoriser les faits numériques et également pour retenir ses résultats intermédiaires, les exercices de calcul mental constituent un réel problème pour elle.

ANNEXE 2 – COMPLÉMENT DIDACTIQUE : LES DIFFÉRENTS TYPES DE CALCUL

MOYEN	TYPE DE CALCUL Calcul réfléchi	TYPE DE CALCUL Calcul automatisé
Papier / crayon	Détailler par écrit les différentes étapes d'un calcul réfléchi ou d'un calcul automatisé. Calcul « en ligne » ou Calculer le terme manquant de $738 + \dots = 2563$	Effectuer un calcul en colonne en appliquant une technique opératoire connue. Calcul « posé »
« De tête »	Effectuer un calcul de tête ex : 11 fois 15 Calcul « mental »	Réciter les tables d'addition et de multiplication, donner la liste de multiples de certains nombres: 10; 100; 25; 15
Calculatrice	Utiliser le calcul comme auxiliaire dans la conduite d'une résolution de problème. ex : trouver le plus petit nombre dont la somme avec 28 est égale à 100. Résolution de problèmes ? Calculer avec la calculatrice 64×28 puis sans effacer ni revenir à 0 calculer 64×29	Utiliser la calculette dans sa fonction classique d'outil de calcul. Calcul « instrumenté »

(Source : tiré de Eysseric, 2012)