Quelle place pour l'abstraction dans les apprentissages chez les élèves présentant des difficultés persistantes ?

Recours à la schématisation en mathématiques

Mémoire 2CA-SH Option F

Tilagavady GUICHARD

Année 2009

Sommaire

I. INTRODUCTION

Enseignante de mathématiques dans le secondaire, j'ai été dès le début de mon activité professionnelle confrontée à un public qui manifestait de différentes manières son rejet de l'institution scolaire (manque de travail, absences, violences verbales et physiques). Confrontation difficile à laquelle mon propre rapport à l'Ecole ne m'avait en rien préparée. L'une des questions qui s'est alors imposée à moi, et dont la réponse guide ma pratique, est d'ordre déontologique : quelle est la fonction de l'Ecole ? Dans mon esprit, l'Ecole doit tenter de donner à chaque enfant les mêmes possibilités de s'insérer et de s'épanouir dans la société. Conception utopiste confrontée aux dures réalités sociales, mais c'est une conception égalitaire que j'ai tout de même envie de défendre dans ma pratique.

Les mathématiques étudient « *par le moyen du raisonnement déductif les propriétés d'êtres abstraits (nombres, figures géométriques, fonctions, espaces, etc.) ainsi que les relations qui s'établissent entre eux* »[1]. Qu'en est-il de l'enseignement de cette discipline lorsqu'on s'adresse à des élèves qui éprouvent des difficultés scolaires d'apprentissage ? La volonté de répondre à la commande de l'institution d'une part, et le sentiment d'impuissance face aux difficultés des élèves d'autre part, nous amènent à établir des priorités. Et ces choix sont souvent liés aux compétences à acquérir au détriment de l'aspect conceptuel souvent jugé trop difficile. Le mot abstraction, fréquemment utilisé en mathématiques, est celui que j'ai envie d'utiliser pour désigner ce dernier aspect. En voici une définition :

« Activité mentale qui consiste à discriminer, dans un ensemble complexe, des caractères communs à plusieurs phénomènes ou objets de pensée et à s'y référer par un langage qui appartient à un ordre symbolique. L'abstraction désigne un processus de conceptualisation, de catégorisation. Elle désigne aussi le produit de ce processus : concept, catégorie. »[2]

Même face à des élèves à la limite de la rupture scolaire, préserver la part d'abstraction des notions abordées me semble être une condition nécessaire pour ne pas en perdre le sens. Dans une situation donnée, je fais l'hypothèse que la schématisation incite l'élève à faire abstraction des valeurs numériques, pour mieux appréhender les liens entre les éléments.

---

[1] « *Le Petit Larousse* », 1999.

[2] « *Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation* », Nathan, 1998 (p. 29)

Dans la première partie de ce mémoire, j'évoque les rencontres professionnelles qui m'ont amenée à cette réflexion. La seconde partie vise à apporter quelques éclairages théoriques sur la question de l'abstraction. Les aspects théoriques sur le sujet étant totalement nouveaux pour moi, je tente d'articuler chaque interrogation avec ma pratique. Enfin, dans une troisième partie, je décris l'approche pédagogique choisie, les difficultés rencontrées et les limites de mon analyse.

La problématique de ce mémoire est relativement précise : **Quelle place pour l'abstraction dans les apprentissages chez les élèves présentant des difficultés persistantes ?** Elle concerne les élèves de SEGPA, mais la réflexion qu'elle sous-tend serait tout aussi adaptée à un public plus large. En effet, la question de l'abstraction me paraît centrale dans la perspective d'améliorer la capacité de transfert à d'autres situations ; ce qui permet d'aboutir à une relative autonomie dans des apprentissages qui ne se feront probablement plus à l'école. Dans sa vie, le citoyen a besoin d'exécuter des tâches courantes (attachées à la réalité) et également de trier, analyser, anticiper des actions (nécessitant une distanciation). Bien au-delà du cadre scolaire, l'abstraction est donc un processus qui s'exerce dans le quotidien de chaque individu.

II. EMERGENCE DE LA PROBLEMATIQUE

Après avoir travaillé quelques années en Seine-Saint-Denis face à un public qualifié de difficile, j'ai exercé en Guyane puis à Madagascar pour arriver il y a 3 ans au Collège Jean Lafosse du Gol à Saint-Louis.

Le type de problème que j'y ai rencontré n'est spécifique, ni à La Réunion, ni au Collège du Gol, mais c'est ici que j'ai été particulièrement attentive aux difficultés de certains élèves. Les raisons sont diverses et mêlent sans doute une certaine maturation personnelle et professionnelle.

1. Certains élèves restent en marge des apprentissages scolaires

Le Collège du Gol compte environ 700 élèves répartis de la 6ème à la 3ème. Cet établissement, qui n'a pourtant été classé Ambition/Réussite qu'en janvier 2006, était considéré à la rentrée 2006, comme l'un des plus difficiles de l'île : actes de violence, résultats désastreux aux évaluations de 6ème, taux de réussite au brevet des collèges très en dessous de la moyenne académique. Les personnels nommés y arrivaient avec une certaine appréhension.

Dès les premiers cours, j'ai été interpellée par les deux classes de 4ème dites « normales » qui m'ont été confiées. En effet, j'ai réalisé que de nombreux élèves ne savaient pas recopier le titre écrit en majuscules au tableau et se révélaient incapables de lire ou écrire en y donnant du sens. Tout au long de l'année, malgré mes efforts, je me suis sentie très souvent à la limite du découragement, faute de progrès visibles. C'est un sentiment que partageaient bon nombre de mes collègues. Nous avions l'impression de n'avoir aucune prise tant ces élèves étaient indifférents à l'égard des symboles de l'école (savoir, évaluations, sanctions, ...).

Ce constat était d'autant plus déstabilisant que j'avais en parallèle des élèves de 6ème qui, sans être brillants, maîtrisaient pour la plupart l'écriture, et donnaient du sens à une grande partie du vocabulaire spécifique utilisé en mathématiques. Les lacunes étaient réelles, mais même les plus faibles semblaient progresser.

Le fossé entre les élèves éprouvant des difficultés scolaires d'apprentissage et l'Ecole semble se creuser durant toutes les années de collège. Les causes dépassent bien souvent le cadre scolaire. Pour mieux situer ces élèves dans leurs apprentissages, il m'a semblé nécessaire de m'intéresser à leurs perceptions et à leurs représentations.

2. Prise en compte des différences de représentation

Plusieurs facteurs tels que le cadre affectif, social, les stimulations culturelles et cognitives influent sur les apprentissages. Ces éléments peuvent être à l'origine de représentations différentes. Sans vouloir se substituer aux assistantes sociales ou aux psychologues, je pense que nous devons en tenir compte afin d'appréhender l'élève dans une réalité plus globale et de mieux comprendre l'influence de l'*environnement* sur les apprentissages scolaires.

Aussi bien en métropole qu'à mon arrivée au Gol, j'ai été frappée par l'importance de l'urbanisation d'une ville, d'un quartier et de l'emplacement d'une structure scolaire. Le quartier du Gol, en l'occurrence, situé derrière l'usine à sucre, est excentré par rapport à la ville de Saint-Louis. En pratique, personne ne passe par là, ce qui crée une situation d'isolement très particulière. Nombreux sont les élèves du collège qui ne vont d'ailleurs à Saint-Louis que rarement. Peut-on imaginer que ces conditions soient sans effet sur les apprentissages ? Voici une petite anecdote en ce sens :

> Alors que pour illustrer un calcul de distances, je prenais l'exemple d'une randonnée aux Makes (dans les hauts de Saint-Louis), plusieurs élèves m'avouent ne pas savoir où cela se trouve. Je leur montre donc par la fenêtre de la classe la montagne qu'on aperçoit. Seuls 4 ou 5 élèves me disent s'y être déjà rendus et l'un d'eux me demande : « Mais il y a quoi de l'autre côté de la montagne ? ». Un peu surprise de la question, je fais un schéma, tente de décrire. Toujours perplexe, et les yeux brillants, il me demande : « Mais madame, toi, tu as déjà été de l'autre côté de la montagne ? ». Il n'avait jamais été dans la montagne et tout ce que je lui racontais relevait de la fiction.

Cet enfant de 12 ans avait pourtant suivi depuis le primaire des cours de géographie, vu des cartes, visionné des films. Nous avions même travaillé ensemble sur des calculs d'échelles, de longueurs (carte de l'Océan Indien pour que cela prenne du sens !). Indépendamment de quelconques prédispositions intellectuelles, lorsque je parlais de « monter à la Fenêtre des Makes », « redescendre au village », je n'avais pas réalisé qu'il se heurtait à une difficulté de représentation de la $3^{\text{ème}}$ dimension. Il se bloquait sur une réflexion qui l'amenait à détourner son attention de la question posée.

Autre exemple en Guyane Française, sur le fleuve, les enseignants disaient avoir mis beaucoup de temps à s'apercevoir que la notion d'*horizontale*, considérée comme acquise, et donc utilisée sans précaution, ne l'était pas. C'était un terme qui, même après explication (l'image la plus fréquente étant la ligne d'horizon), ne prenait pas de sens.

En effet, ces élèves vivant en forêt amazonienne n'avaient jamais eu la vision lointaine que nécessite l'appropriation de cette notion et ne réussissaient pas à se la représenter.

Ces exemples montrent bien à quel point les différences de perception de l'environnement peuvent conduire l'enseignant à chercher la source de l'erreur au mauvais endroit. D'où la nécessité de s'interroger régulièrement sur les représentations des élèves et de veiller à la part d'implicite de notre discours quant à leurs perceptions.

Au-delà de ces remarques sur les représentations, j'ai également été interpellée, dès mes débuts dans l'enseignement, par un raccourci fréquent concernant les élèves ayant de mauvais résultats scolaires.

3. La confusion entre intelligence et réussite scolaire

Parmi les nombreuses définitions de l'intelligence, en voici une qui illustre bien ma perception: *« Capacité de s'adapter à des situations nouvelles au moyen de procédures cognitives »*[3].

De ce point de vue, si l'échec scolaire est souvent symptomatique d'un mal-être (ce en quoi il ne doit pas être négligé), il me semble que l'échec à l'école ne peut pas toujours être considéré comme manque d'intelligence.

J'ai le souvenir de deux élèves parmi les plus faibles et les plus difficiles de la classe de 4ème Aide et Soutien à Bobigny (93). Ils ne manifestaient aucun intérêt en classe, posaient de gros problèmes de comportement (grossièretés, violences, et nombreuses exclusions de classe). Pourtant, brusquement, pour le stage obligatoire de l'année, ils ont demandé à faire les démarches et entretiens seuls, et à choisir eux-mêmes le lieu de stage. C'est avec surprise, et avec une grande satisfaction que l'équipe pédagogique a accueilli la nouvelle. Un matin, ils arrivent en classe, m'expliquent calmement qu'ils ne voient pas pourquoi les stages se font toujours dans le coin, et que eux ont envie d'aller à Paris et qu'ils demanderont au …. Fouquet's. Ils étaient vêtus très soigneusement, s'exprimaient correctement et semblaient avoir préparé leur entretien. Ils ont été pris !!!

Parce que les enjeux leur plaisaient, ils ont donc été capables de mettre en œuvre les stratégies nécessaires à la réussite de l'objectif qu'ils s'étaient fixés. Si on se réfère à la définition précitée, ces jeunes ont bien fait preuve d'intelligence.

[3] « *Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation* », Nathan, 1998 (p. 577)

D'un point de vue strictement disciplinaire, j'ai également pu remarquer que lorsque le type de stratégie mis en œuvre est nouveau pour tous, sans pré-requis, la fracture entre « bons élèves » et « élèves en difficulté » n'est plus aussi nette. C'est le cas de travaux de manipulation en géométrie dans l'espace, des probabilités, mais aussi de résolution d'énigmes, qui sont pourtant des domaines considérés comme difficiles.

Ces éléments illustrent, me semble-t-il, le fait que l'évaluation menée à l'école ne mesure pas toute les capacités de l'élève à s'adapter à des situations nouvelles, son intelligence. En tant qu'enseignant, nous devons veiller à ne pas nous laisser influencer par les préjugés en la matière.

4. La simplification et la répétition

Certains élèves vivent comme dans deux mondes distincts, entre lesquels les passerelles sont rares (deux réunions parents-professeurs par an). Trouver le moyen de concilier la réalité quotidienne d'une part, et l'Ecole d'autre part, sachant que les références socio-culturelles, les codes et les objectifs sont très éloignés, est loin d'être facile pour eux. Le « manque d'intelligence » ne suffit pas toujours à expliquer les difficultés scolaires.

Tiraillés entre les objectifs d'un programme et la contrainte de travailler avec le plus grand nombre, nous ne réussissons pas toujours à prendre le recul nécessaire. Nos priorités demeurent très pragmatiques : faire acquérir à l'élève le minimum de connaissances nécessaire à la poursuite de son cursus ou à la préparation d'un examen (brevet, CFG).

Considérons deux procédés qui permettent d'obtenir des résultats à court terme en termes d'objectifs mais qui, à mon sens, devraient être utilisés avec précaution.

La simplification

La tentation est, afin d'atteindre les objectifs, de ne pas s'embarrasser des notions théoriques pour simplifier la tâche. Voyons à travers un exemple mathématique les problèmes engendrés à plus long terme par une telle simplification.

La soustraction

La soustraction peut être considérée comme une opération difficile pour des raisons qui ne sont pas uniquement liées à la technique. Mais Soustraire c'est avant tout Oter. Quand un enseignant a pour but principal l'acquisition de la technique opératoire, cela peut mener l'élève à un raccourci du type « c'est interdit de soustraire un nombre plus grand » (affirmation très souvent entendue).

Erreur qui peut mener à des opérations posées telles que :

$$\begin{array}{r} 827 \\ -\ \underline{391} \\ 576 \end{array}$$

L'élève choisit dans ce cas le plus grand des deux chiffres alignés pour effectuer la soustraction car il refuse d'ôter un nombre plus grand.

En 5ème, lors de l'introduction des nombres relatifs, on se heurte (avec les mêmes raisons, pour ceux qui arrivent à l'exprimer) à des élèves qui refusent d'effectuer une soustraction du type « 3-5 ». Or, l'affirmation, valable lorsqu'on se limite à l'ensemble des nombres entiers naturels, se révèle fausse lorsqu'on travaille sur les nombres relatifs.

Cette conception non démentie pour éviter par exemple, que l'élève ne pose une soustraction de nombre entiers dans le mauvais sens (objectif technique) risque de faire perdre de vue à l'élève le sens de l'opération (objectif conceptuel).

Simplifier peut donc mener l'enseignant à guider l'élève de manière excessive par un découpage en difficultés plus élémentaires. Simplifier peut également mener à des erreurs d'interprétation plus difficiles à cerner avec le temps. Simplifier peut enfin contrarier la finalité de l'activité (activité opératoire par exemple) : l'utilisation à bon escient.

La répétition

« (..) l'appropriation ne peut être renvoyée à la simple répétition, même intensive et répétée, de la prise d'information : elle requiert des opérations mentales différentes suivant la nature de l'objectif visé (..)»[4]

Considérons un exemple type auxquels tous les enseignants de collège sont confrontés : l'apprentissage des tables de multiplication. « Ils ne connaissent pas leurs tables ». Elles sont pourtant introduites dès le CE1, travaillées de différentes manières tout au long du primaire.

[4] A. Danset : *« Eléments de psychologie du développement* », Armand Colin, 1983 (p.197)

Certains les apprennent rapidement, mais ceux qui n'y arrivent pas traînent ensuite cette carence très longtemps, voire tout au long de leur scolarité. Pourquoi ? Parce qu'ils n'y trouvent aucun intérêt et qu'ils se refusent, consciemment ou pas, à rentrer dans le mécanisme. L'un de mes élèves de 3ème, qui essayait vraiment de retrouver 2×3, a eu une illumination devant moi et m'a demandé surpris si « 2 fois 3 » cela voulait dire « 2 répété 3 fois ». Je réalisais là à quel point le sens lui avait échappé. Alors que faire ? Bien sûr que lorsqu'un élève connaît ses tables, cette question relève de l'automatisme et lui permet d'aborder des questions plus élaborées sereinement. Loin de moi l'idée de dire que les tables sont inutiles. Faut-il pour autant s'acharner durant toutes leurs années de scolarité ? La connaissance des tables ne me semble pas être une fin en soi. Si l'élève ne les connaît pas au collège, ne vaut-il pas mieux s'attacher à lui proposer soit des stratégies de mémorisation, soit des situations de mise en œuvre en tant qu'outil et non en tant que finalité ? Inciter l'élève à se distancier de l'exécution de la tâche pour en appréhender le sens.

Dans ces deux approches, les obstacles de l'acquisition sont uniquement analysés d'un point de vue « didactique des mathématiques » et non remis dans un contexte général ; sens de l'école, sens de la matière, élève en tant qu'individu, … Même si elles découlent d'une volonté de répondre à un objectif de compétence précis, si elles ne sont pas complétées par une mise en sens, elles empêchent certains questionnements nécessaires, évitent les moments d'égarement et de réflexion, peuvent conduire à une perte du sens de la notion étudiée et hypothéquer les approfondissements ultérieurs.

5. *Comment concilier tous ces aspects en mathématiques ?*

Les objectifs fixés ne se feront pas pour tous aux rythmes imposés par les programmes. Mais force est de constater que certains élèves, après plus de 10 ans passés sur les bancs de l'école, ne savent ni lire, ni compter. La réflexion s'impose sur les méthodes mises en œuvre. J'ai donc eu envie de me pencher sur le déroulement type de l'apprentissage d'une notion mathématique. Classiquement donc, il se fait par une succession d'étapes que je vais présenter. Une ou plusieurs activités permettent de découvrir la notion. Viennent ensuite une partie de cours pour formaliser ce qui a été découvert, des exercices d'application directe pour s'approprier la notion et enfin des exercices complexes. Dans ces derniers, la notion à acquérir n'est plus isolée par l'enseignant mais à isoler par l'élève. Que se passe-t-il pour les élèves ayant des difficultés en mathématiques ?

De fait, ils mettent plus de temps que les autres à s'approprier la notion et il arrive souvent, faute de temps, ou choix de l'enseignant (« trop difficile » pour eux) qu'ils ne soient pas confrontés à des exercices plus élaborés. C'est toujours à ce niveau que se situe le dilemme du professeur de mathématiques.

Prenons un exemple concret. Si l'élève n'arrive pas, par exemple, à trouver la quatrième proportionnelle dans un tableau de proportionnalité, dois-je m'échiner à répéter la technique à utiliser (compétence) ou dois-je plutôt orienter mes efforts sur le sens de ce que l'on recherche au risque que la technique ne soit assimilée que plus tard ? C'est là, me semble-t-il, que nous avons un choix et que nous pouvons accentuer nos efforts. Priver l'élève de situations de recherche revient à mon sens à supposer que s'il n'a pas été capable d'acquérir le mécanisme, il sera incapable d'appréhender le sens de la situation, à fortiori à la reconnaître dans un cadre plus large.

Dans l'enseignement des mathématiques, je me suis donc donnée comme priorité, dans le respect du cadre institutionnel (horaires, programmes, …), de ne pas négliger l'approche conceptuelle. En effet, pour être capable de réinvestir les connaissances acquises (sur les techniques opératoires par exemple) hors cadre scolaire, le jeune doit être capable de dégager les caractères communs aux situations, les liens entre les éléments.

Au-delà des habitudes langagières, il me semble que c'est bien de capacité d'abstraction qu'il s'agit. C'est un objectif qui, justement, n'est pas souvent visé chez les élèves en Très Grande Difficulté.

III. LA QUESTION DE L'ABSTRACTION

Faut-il travailler la pensée abstraite avec les élèves en difficulté ? La question est omniprésente lorsqu'on enseigne les mathématiques puisqu'on vise l'acquisition de concepts (opératoires, géométriques, …), la conceptualisation étant un niveau d'abstraction élevé. L'approche théorique m'a semblé nécessaire dans ce mémoire car elle m'a permis de me construire une représentation personnelle des notions abordées. Cette partie tente de décrire cette construction en la rattachant à ma pratique.

1. Peut-on considérer que certains individus ne sont pas capables d'abstraire ?

Ne sachant quelle réponse apporter à cette question, je me suis contentée de trouver des exemples de mise en œuvre de la pensée abstraite. Et cela commence très jeune.

Lorsque le très jeune enfant est capable dès 2/3 ans de définir la couleur ou la forme d'un objet, il est déjà capable d'abstraction.

Lorsqu'à 4 ans, l'enfant est capable de sortir de la comptine numérique pour appréhender le nombre, il s'agit bien d'une abstraction.

L'incapacité à abstraire relève de la pathologie (enfants psychotiques), du handicap, ce qui ne correspond absolument pas à notre propos. Difficile donc d'invoquer la capacité d'abstraction pour expliquer des difficultés liées au sens en mathématiques.

La question qui suit tout naturellement est celle de la façon dont s'acquiert cette capacité. Résulte-t-elle ou pas d'un apprentissage spécifique ?

2. Comment la pensée abstraite se construit-elle ?

J'ai cherché des éléments de réponse dans les ouvrages relatifs à la psychologie du développement qui tentent d'appréhender l'individu dans sa construction.

Piaget distingue trois stades du développement cognitif :

- Sensori-moteur (de 0 à 2 ans) : pas de logique opératoire ou formelle, forme d'intelligence qui « *permet la coordination des informations sensorielles et motrices* ».[5]

- Opératoire concret (entre 7 et 11 ans) : « *ce que l'enfant avait acquis au niveau de l'action, il va devoir apprendre à le faire en pensée* »[4]. Cette phase se prépare entre 2 et 7 ans et s'équilibre à partir de 7 ans. Elle est marquée par l'entrée dans le symbolisme (lire, compter).

- Opératoire formel (vers 16 ans) : *«s'applique non plus à des objets présents, concrets, mais à des objets absents, hypothétiques »* [4]

Une approche différente de celle de Vygotsky, qui intègre les variables sociales dans la construction cognitive, mais qui se révèle néanmoins incontournable. Tous les individus traversent ces différents stades dans l'ordre sans en sauter un. Par contre, tous ne les traversent pas à la même vitesse.

Selon les approches traditionnelles du développement, les capacités de raisonnement augmentent donc avec l'âge. Cet accroissement est « *conçu comme une progression du concret vers l'abstrait* »[6], à chaque étape du développement correspond un niveau d'abstraction atteint. Nos adolescents en fin de collège ont atteint, dans cette logique, le stade le plus abouti de la pensée.

Cette théorie tranche avec les observations les plus élémentaires qui montrent que tous les adultes ne sont pas égaux dans leur capacité à abstraire. Il suffit, pour nous en convaincre, de considérer un exemple extrême : certains individus ont une capacité d'abstraction suffisante pour réussir à appréhender des espaces de dimension infinie. Comment expliquer cette contradiction ?

Peut-être par le fait, que si l'individu a bel et bien la capacité d'abstraction correspondant à son niveau de développement, un travail spécifique semble nécessaire pour contribuer à la renforcer.

---

[5] D. Gaonac'h et C. Golder : « *Manuel de psychologie pour l'enseignant* » , Hachette, 1995 (p.100)

[6] D. Gaonac'h et C. Golder : « *Manuel de psychologie pour l'enseignant* », Hachette, 1995 (p.399)

A l'inverse, la non-sollicitation de la pensée abstraite peut-elle aboutir à un « oubli » de ce type de réflexion, détaché des contingences du réel ? Ma préoccupation d'enseignante est donc de tenter d'accroître les capacités de l'élève, ce qui nécessite de réussir à situer l'adolescent dans sa construction.

3. *Quel est le fonctionnement cognitif de nos élèves ?*

J'ai tenté de montrer dans la partie précédente que l'individu tout au long de son développement accède à des processus de pensée de plus en plus élaborés. Les variables sociales influent sur la construction cognitive, mais cependant, même un enfant « en très grande difficulté scolaire », peut être capable de mettre en œuvre des stratégies élaborées hors cadre scolaire. Ceci démontre qu'il n'a pas forcément de retard au niveau de cette construction. Pourtant, dans les apprentissages scolaires, ce processus ne fonctionne pas bien. Comment l'expliquer ?

Année après année, les apprentissages s'inscrivent dans une progression réfléchie qui devrait permettre à l'élève d'insérer ses nouvelles connaissances dans un réseau déjà existant. Dans ce réseau déjà présent, l'automatisation de certaines tâches précises est nécessaire pour porter la réflexion sur des aspects neufs, qui nécessitent un coût cognitif plus élevé. Faisons le parallèle avec de nombreuses situations de la vie.

Exemple de la conduite :

Lorsque nous conduisons, nous sommes capables de porter notre attention ailleurs (écouter une émission radio, discuter avec un passager, lire les panneaux de signalisation). C'est parce que l'acte de conduite a été automatisé. Nous ne sortons de l'automatisme et ne sommes obligés de réfléchir à nos gestes que lorsqu'un évènement imprévu survient.

Que se passe-t-il pour les « élèves en difficulté » ? Les informations qui parviennent sont nombreuses. Le tri, l'ordre, préalable au traitement ne se font pas car toutes les actions sont coûteuses d'un point de vue cognitif. Aussi, l'élève peut-il en arriver à ne s'intéresser qu'aux éléments de la situation propices à l'automatisation. Prenons sur ce sujet un exemple qui fâche souvent les élèves en mathématiques :

Les situations de problèmes :

Lorsqu'une situation de problème est posée en mathématiques, que dire des élèves qui se dépêchent de poser une opération, n'importe laquelle, puis de l'effectuer ? Pas forcément, me semble-t-il, qu'ils ne sont pas capables de résoudre le problème. La réflexion d'un élève qui a du mal dans les activités opératoires doit se porter, non seulement sur le sens de la situation, mais aussi sur l'opération elle-même , lorsqu'il y a lieu d'en faire une. Il choisit alors souvent d'aller au plus vite, cherche à se débarrasser rapidement de la tâche proposée, et se réfugie dans celle qui est susceptible d'être automatisée : le mécanisme opératoire.

Faire comprendre à l'élève l'intérêt de se détacher de ses actions pour se regarder faire, permet la prise de conscience par l'élève des stratégies à sa disposition. C'est un moyen d'exercer sa capacité d'abstraction.

4. Exercice de la pensée abstraite dans l'enseignement des mathématiques

A ce stade de mon travail, j'ai eu envie de me pencher sur les exigences des programmes de mathématiques avec un regard neuf (davantage axé sur le développement).

A l'école primaire commencent les apprentissages avec une large préconisation de l'approche instrumentale. La fin du cycle 3 de l'école primaire et la 6ème du collège (environ 11 ans) constituent une période de transition. Les programmes de mathématiques de CM2 et de 6ème semblent identiques, mais une lecture du document d'accompagnement de ces programmes permet de pointer le fait que *« Les mêmes types de problèmes peuvent être proposés à l'école et au collège ; ce sont les procédures de traitement qui évoluent* ».

Au collège, les objets géométriques sont progressivement rattachés, non plus à leurs caractéristiques visuelles, mais à leurs définitions et propriétés. Pour le parallélisme, il n'y a pas d'exigence conceptuelle en CM2 : on peut lire « repasse en couleur deux droites parallèles ». Par contre elle apparaît de manière discrète en 6ème où on trouvera plutôt « repasse en couleur deux droites qui te semblent parallèles ». Les premières propriétés n'apparaissent d'ailleurs pas avant la 6ème et c'est l'occasion de faire la distinction entre « ce qu'on voit » et « ce qu'on peut démontrer ». Autant d'étapes qui ne peuvent être franchies dans le raisonnement si les images mentales rattachées aux objets cités ne sont pas fixées correctement.

Tout au long du collège, cette distanciation par rapport aux objets, dessinés et manipulés dans un premier temps, se poursuit. Les interrogations sous-jacentes telles que : « A quoi tout cela va-t-il leur servir ? » se multiplient (y compris chez les collègues d'autres disciplines). Mais (sauf pour une minorité de matheux), ces exigences ne doivent pas être considérées comme fins en soi, mais bien supports pour un travail d'abstraction.

Par exemple, en cherchant à tracer les hauteurs relatives à chacun des côtés d'un triangle en 5ème, l'élève exerce sa capacité à envisager une figure suivant plusieurs points de vue et à faire abstraction de l'orientation d'une figure. Les élèves qui ne se sentent pas à l'aise dans ce travail vont être amenés à tourner un cahier pour positionner la figure dans le sens qui leur convient. Dans l'application d'un théorème en 4ème, ce n'est pas l'énoncé du théorème lui-même qui importe. C'est la stratégie qui consiste à lier différents éléments d'une situation présente pour se projeter dans une autre situation. Ce sont des capacités que le citoyen exerce lorsqu'il tente d'anticiper. Dans la différenciation entre théorème et réciproque, puis en 2nde le raisonnement par l'absurde et la notion de contraposée c'est la pensée hypothético-déductive qui est exercée.

La maîtrise de ces liens logiques est essentielle dans les discours argumentatifs auxquels le citoyen est confronté (politique, commercial, juridique, …). Dans les conceptions traditionnelles, les stades ne sont pas franchis à la même vitesse, mais ils sont tous franchis dans le même ordre. C'est une règle qui peut aussi s'appliquer dans le cadre précis des apprentissages mathématiques. Il me semble donc qu'à chaque stade des apprentissages, correspond une capacité d'abstraction qu'il peut être utile d'évaluer. En 6ème, par exemple, pour des élèves présentant des difficultés, il vaut mieux ne pas s'affranchir de la manipulation des objets tant que l'image mentale n'est pas intégrée. Ceci est d'ailleurs préconisé dans les programmes de mathématiques en ce qui concerne la géométrie dans l'espace par exemple. *« (…) les mauvais résultats scolaires sont moins le fait d'une incapacité cognitive foncière de l'élève, que celui d'un «mauvais» choix, ou d'un choix inapproprié dans les stratégies d'apprentissages. Le dépassement de ces difficultés tient essentiellement aux capacités de l'élève à découvrir ses propres stratégies d'apprentissage, et à travailler à les perfectionner ou à en changer. »*[7]. En mathématiques, la schématisation me semble être un outil adéquat pour aider l'élève à découvrir ces stratégies.

[7] J-L. Chabanne : « *Les difficultés scolaires d'apprentissage* » , Nathan, 2003 (p. 70)

5. La schématisation : un pas de plus vers l'abstraction ?

L'enseignant n'arrive pas toujours à se faire une idée précise de la représentation qu'un élève se fait d'une situation. La schématisation : représentation par un *« tracé figurant les éléments essentiels d'un ensemble complexe, d'un processus, et destiné à faire comprendre sa conformation et/ou son fonctionnement »*[8] présente un intérêt non négligeable. Elle permet d'accéder à cette image mentale, notamment lorsqu'un élève a du mal à mettre en mots, à synthétiser sous la forme orale ou écrite.

Pour faire un schéma, on est obligé d'abandonner certains éléments de la situation, d'appréhender les informations suivant leur degré de pertinence, de les mettre en relation, … Au sens de la définition précédente, schématiser, c'est abstraire.

Un élève qui réussit à schématiser sa pensée peut avoir une vision englobant les éléments de la situation, mais aussi le but à atteindre (souvent perdu de vue en cours de route). Le schéma peut permettre un tel recul sur le travail. L'élève ne se contente pas de faire, il se regarde faire et peut donc avoir un regard critique. N'est-ce pas ce qui semble manquer cruellement notamment aux élèves les plus en difficulté ?

Réussir à schématiser garantit le fait que les données présentées prennent du sens, l'élève sera donc capable de refaire ce travail seul. C'est un pas vers l'autonomie dans les apprentissages qui n'est pas lié à la simple répétition de situations déjà vues.

Les difficultés sont nombreuses, la première, et non la moindre, étant que toutes les situations ne se prêtent pas forcément à la schématisation.

Autre écueil auquel j'ai été confrontée : expliciter l'attente de manière simple. Plutôt que d'utiliser le mot schématisation, je leur donnais les consignes suivantes : « Je cherche à savoir si tu as bien compris, pourrais-tu me faire un dessin pour expliquer comment tu imagines cette situation ? Qu'est-ce qu'il se passe ?», « Les données de l'énoncé doivent apparaître dans ce dessin », « Tu peux mettre un point d'interrogation pour montrer ce que tu recherches ». Mais outre le fait que ce procédé permet de gagner du temps pour cerner les difficultés de l'élève, de contourner en géométrie les erreurs liées à la manipulation d'instruments, il permet une prise de conscience par l'élève de ses capacités. Cette démarche s'inscrit, me semble-t-il, dans le cadre plus large des démarches métacognitives.

---

[8] « *Le Petit Larousse* », Paris, 1999.

IV. MISE EN ŒUVRE PRATIQUE

Cette partie m'a posé des difficultés liées avant tout au fait que je ne travaille pas en SEGPA et qu'il m'a donc fallu me débrouiller pour me trouver face à un public « relevant de l'option ». Et j'ai travaillé avec les quelques élèves, scolarisés en 3ème, ayant des difficultés telles que certains ne savent ni lire, ni écrire. La consultation des dossiers scolaires révèle que ces élèves avaient été signalés en Très Grande Difficulté Scolaire par les maîtres de CM2. Ceci correspond bien à des « difficultés scolaires graves et persistantes ». J'ai donc pris en charge en mathématiques un groupe de 6 élèves de 3ème choisi par l'équipe de direction et regroupés sous le nom de MEPI (Module d'Elaboration du Projet Individuel). Ce ne sont pas les seuls élèves de troisièmes de l'établissement noyés dans leurs difficultés, mais leur caractéristique principale est que, de surcroît, leur comportement posait de graves problèmes dans leurs classes respectives. Un travail régulier auprès des élèves s'est pourtant avéré problématique pour des raisons que j'explicite ci-dessous.

1. *Présentation des élèves de MEPI*

Ces élèves n'ont jusque-là bénéficié d'aucune structure adaptée et sont répartis dans plusieurs classes de 3ème « normales ». La mission confiée aux enseignants prenant en charge ces élèves, en dehors de leurs classes respectives, est de les préparer aux épreuves du CFG.

La réorganisation permettant de faire coïncider les emplois du temps des enseignants concernés avec ceux d'élèves venant de différentes classes, sans amputer certains cours communs dans lesquels ils ne se sentaient pas en échec (EPS, Arts Plastiques, Musique), s'est révélée très complexe. Tout cela n'a été effectif qu'à la fin du 1er trimestre, date à laquelle j'ai commencé à les voir régulièrement (4 heures par semaine). De plus, les élèves ont eu de longues périodes de stages durant lesquels ils étaient absents du collège. Mon temps d'intervention a été limité par tous ces facteurs, mais le problème principal est que, sortis de leurs classes respectives, les élèves se sont sentis stigmatisés : des conditions peu favorables aux apprentissages.

Parmi les six élèves, l'un d'eux n'est jamais venu et ne venait d'ailleurs plus au collège. Chakrina est venu la 1ère semaine mais très vite, la violence qu'il manifestait envers les adultes et les élèves du collège ont mené à des sanctions d'exclusion et il n'a plus reparu au collège. Deux élèves : Assani et Hachimy sont venus irrégulièrement.

Au final, seuls Eliasse et Gwenaël ont réellement profité du dispositif. Ces deux élèves sont en effet venus à chaque cours, tentant de se concentrer durant les 2 heures de la séquence (ce qui est très long pour des élèves en difficulté), et amenant à chaque fois leurs affaires (cahier, trousse). Le progrès, en terme de confiance en soi, a été palpable. De sorte qu'ils se sont progressivement sentis capables de réussir le CFG.

Le travail avec ces élèves s'articule autour de plusieurs axes. Certains sont banals, mais il me semble qu'ils ne sont pas négligeables pour autant. C'est l'objet de la partie suivante.

2. *Quelques généralités sur le travail avec des élèves en difficulté*

Explicitation orale :

Les difficultés lors du passage à l'écrit sont indéniables. Certains élèves sont amenés à refuser toute forme de réflexion pour éviter ce passage. L'échange oral, dans un climat de confiance et de respect de parole, peut permettre de contourner cette difficulté dans un premier temps. Elle permet un réel travail de clarification des idées, de confrontation et d'argumentation.

« *L'interaction verbale prépare (…) l'abstraction, où on doit pouvoir exprimer, décrire sa pensée. (…) Pour Bruner, la langue est un médiateur, un outil pour accéder à un mode de pensée abstraite* »[9]

Motivation

Rien ne se fait sans désir, et le désir n'y est pas forcément. Pour les élèves en difficulté scolaire d'apprentissage, la motivation est rarement intrinsèque. Il faut donc tenter de la créer en proposant des situations susceptibles de les intéresser : sécurité routière, santé, ….. J'ai également choisi en 3ème de bannir des textes du type : « Martine va au marché et achète …. » qui pourraient, à mon sens, réveiller des souvenirs d'échecs répétés.

Autre moyen de créer la motivation : diversifier les supports de travail. On voit souvent des yeux s'éclairer lorsqu'un matériel est utilisé, même s'il ne s'agit que de ficelle et de carton. Les supports peuvent même être amenés par les élèves. Pour le travail sur les pourcentages par exemple, j'ai demandé aux élèves d'effectuer une recherche préalable d'encarts publicitaires, d'étiquettes, d'emballages dans lesquels les pourcentages étaient utilisés. Ces supports sont analysés en classe, traités et ont abouti à une généralisation de la notion.

---

[9] B-M. BARTH : « *L'apprentissage de l'abstraction* », Retz, 2001 (p.85)

Leur intérêt est réel, l'appropriation s'en trouve facilitée, et l'élève est amené à percevoir le lien entre les apprentissages et son monde hors école. Enfin, l'utilisation du support informatique est un moyen de faire travailler différemment et de capter l'attention.

Evaluation de la progression

Réussir à prendre l'élève au point où il en est pour l'amener un peu plus loin, c'est l'objectif du pédagogue. Dans cette perspective, l'évaluation devrait pouvoir intégrer le cheminement de l'élève. Ce sont des éléments qui, dans un souci d'équité, ne sont pas souvent pris en compte. Mais comment alors permettre à l'élève, au-delà des mauvaises notes, reflet de son positionnement par rapport à la « norme scolaire », de mesurer ses avancées ?

Pour ma part, j'ai choisi d'utiliser une grille de compétences. Chaque élève a ce document collé sur la première page de son cahier afin d'être au clair sur les attentes. Lorsqu'une compétence apparaît pour la 1ère fois dans une séquence de travail, la performance est datée puis codée à l'aide de couleurs (Rouge : Non Acquis, Orange : En cours d'Acquisition, Vert : Acquis, Bleu : Non Traité). La compétence est retravaillée à plusieurs reprises dans le courant de l'année. Le but étant que, quelle que soit la couleur de départ, on arrive à du vert pour chaque compétence. J'avais été sensibilisée à ce type d'outil par mes collègues de mathématiques dès ma 1ère année d'enseignement (pour les 6ème) et je crois qu'il est utilisé par les enseignants de primaire. Je m'en suis servie à maintes reprises, notamment lorsque j'avais des classes faibles. C'est une approche qui, de surcroît, plaît aux élèves dans la mesure où elle valorise leurs efforts. Si d'autres manières de procéder existent, l'essentiel, me semble-t-il, est que l'élève prenne conscience à la fois des attentes, et des progrès intermédiaires réalisés.

Passons à présent au travail spécifique réalisé avec ces élèves.

3. Le travail de schématisation

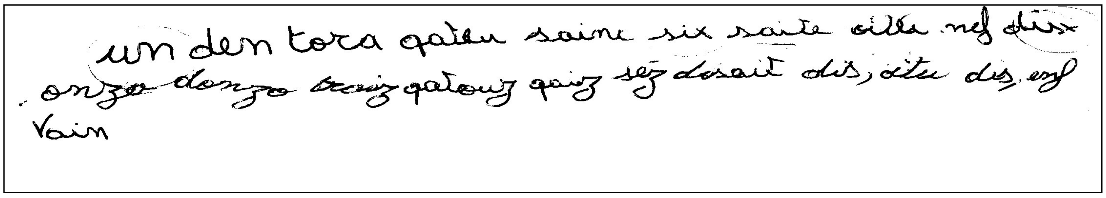
Lorsque les situations s'y prêtaient, je proposais aux élèves de les schématiser avant de tenter de les résoudre. L'appropriation de cet outil n'a pas été simple, car j'ai fait le choix de ne pas l'imposer, et il a fallu que les élèves en cernent l'intérêt pour accepter cette étape de réflexion supplémentaire. La suite présente quelques travaux illustrant la manière dont j'ai utilisé la schématisation pour comprendre les stratégies utilisées par l'élève et pointer certaines de leurs difficultés. Chaque schéma a été analysé avec l'élève, le but étant de lui faire prendre conscience des stratégies mises en œuvre et, éventuellement, de lui en proposer d'autres plus efficaces.

J'ai tenté, dans la mesure du possible de mettre en avant ce qui a été réussi avant d'aborder ce qui peut être amélioré. Le schéma est un point d'appui et quelle que soit leur perception, des choses correctes y figurent et je n'ai pas ressenti de réticence ou d'angoisse pour schématiser. La page ne reste pas blanche. J'ai également veillé à ce que l'essentiel des commentaires que je me suis fait face aux schémas soit entendu par l'élève concerné.

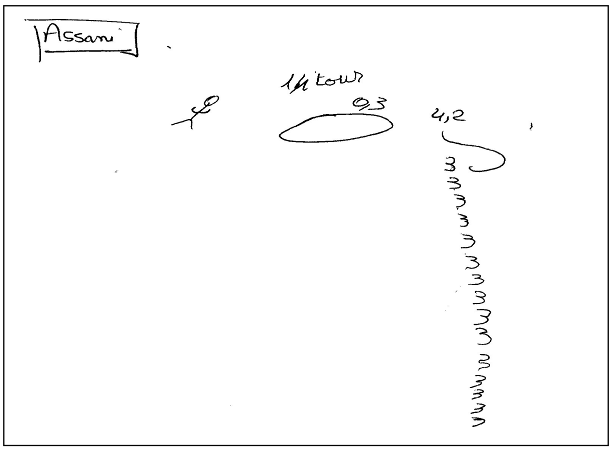
Analyse de quelques productions de Assani

Les difficultés liées à la maîtrise de la langue créent un blocage dans l'expression écrite mais aussi dans la verbalisation de la pensée. Le travail avec Assani s'est révélé très difficile car il refusait au début toute tentative, même à voix basse, de lecture de consigne. L'effort semblait trop important, je n'ai pas voulu insister sur ce point. Son niveau de langue est un obstacle majeur pour les enseignants qui l'ont en charge, mais surtout pour lui, qui l'empêche de prendre conscience de ses capacités cognitives.

Mais j'ai tout de même voulu me rendre compte de son niveau d'écriture et savoir s'il savait compter. Je lui ai donc demandé d'écrire les premiers nombres. Voici sa production, indication de départ non négligeable, qui permet d'évaluer les difficultés qu'il peut avoir à s'approprier une consigne écrite, mais qui permet aussi de voir qu'il sait mieux compter qu'il n'écrit.



En passant par la schématisation, je me suis aussi aperçue qu'il arrivait à résoudre des situations du type : *« Pédro effectue une course d'endurance sur une piste de 0,3 km de longueur. Il fait 14 tours de piste. Quelle distance a-t-il parcouru ? »*

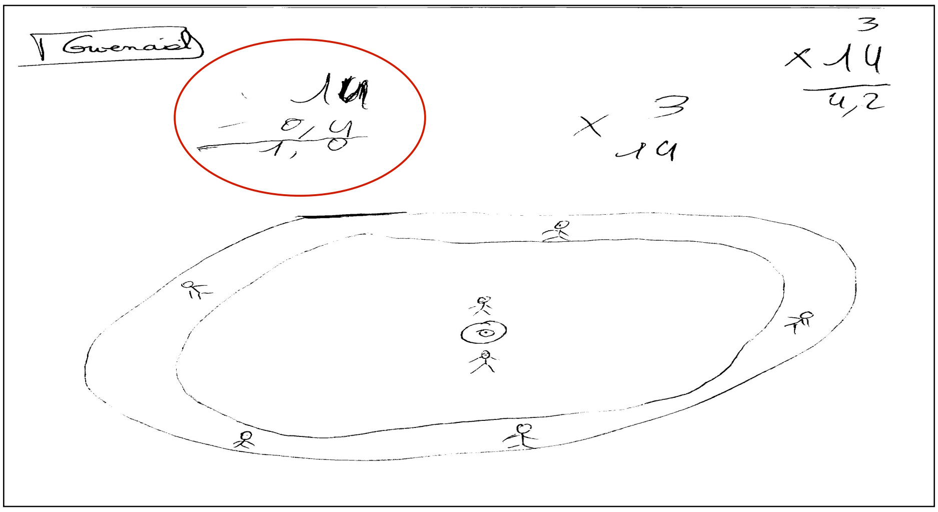


Fort de petites réussites de ce type, il a produit quelques travaux épars et a accepté d'expliciter sa démarche oralement. J'ai pu comprendre par exemple qu'il calculait en séparant partie entière et partie décimale, et que la seule opération qu'il maîtrisait était l'addition. Mais j'ai vu aussi que malgré tous ces manques, il résolvait sans faute des situations multiplicatives. Le fait de pointer cette intuition lui permettant de trouver des stratégies de résolution qui lui étaient propres l'a mis en confiance pour un moment.

Le même Assani a été capable de m'expliquer quelques séances plus tard par un schéma au tableau (que je n'ai malheureusement pas pu garder) comment calculer 75% de 400 euros. Il a fait 4 paquets de 100 puis m'a dit que si « pour 100 il y avait 75 », cela faisait 75+75+75+75. C'est un raisonnement difficile.

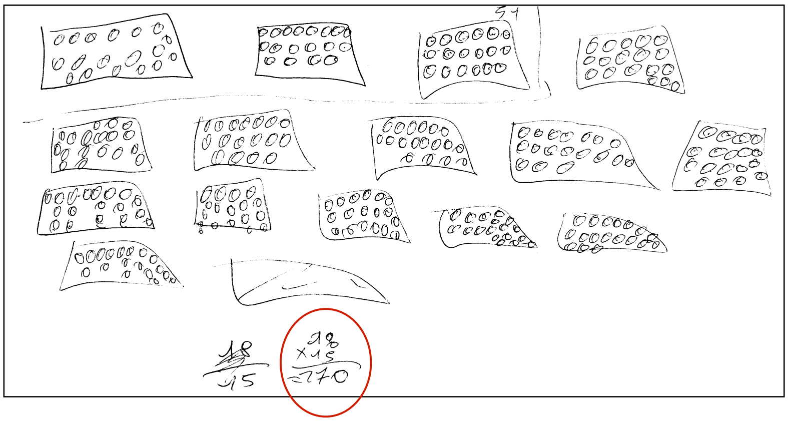
Analyse de quelques productions de Gwenaël :

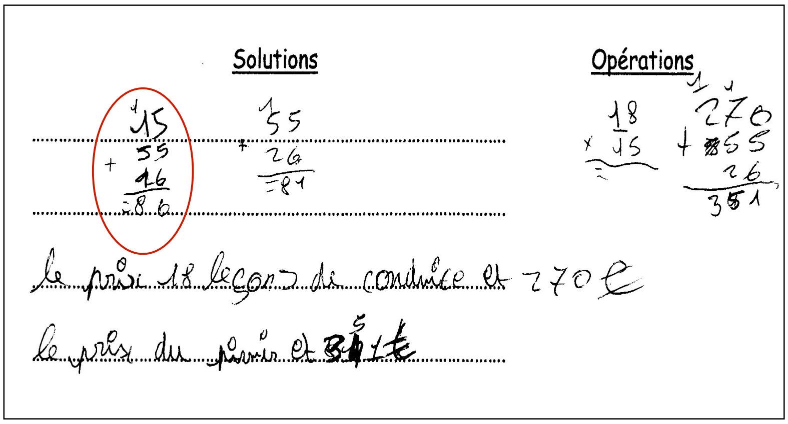
Voici le travail réalisé par Gwenaël sur l'énoncé précédent :



Il a commencé par faire une soustraction. Suite à ma demande d'explication et à la suggestion de la schématisation, il a résolu la situation. Au-delà de la solution, ce qui m'importe est, d'une part qu'il a compris la situation, d'autre part qu'il a utilisé l'opération à bon escient. La technique opératoire de la multiplication n'est pas acquise et le placement de la virgule n'est pas maîtrisé. Cela a été l'occasion de revenir sur cette partie technique. Il a d'ailleurs eu beaucoup de mal à surmonter sa réticence face à la multiplication et il n'a accepté d'approcher le mécanisme que lorsque je lui fournissais les tables.

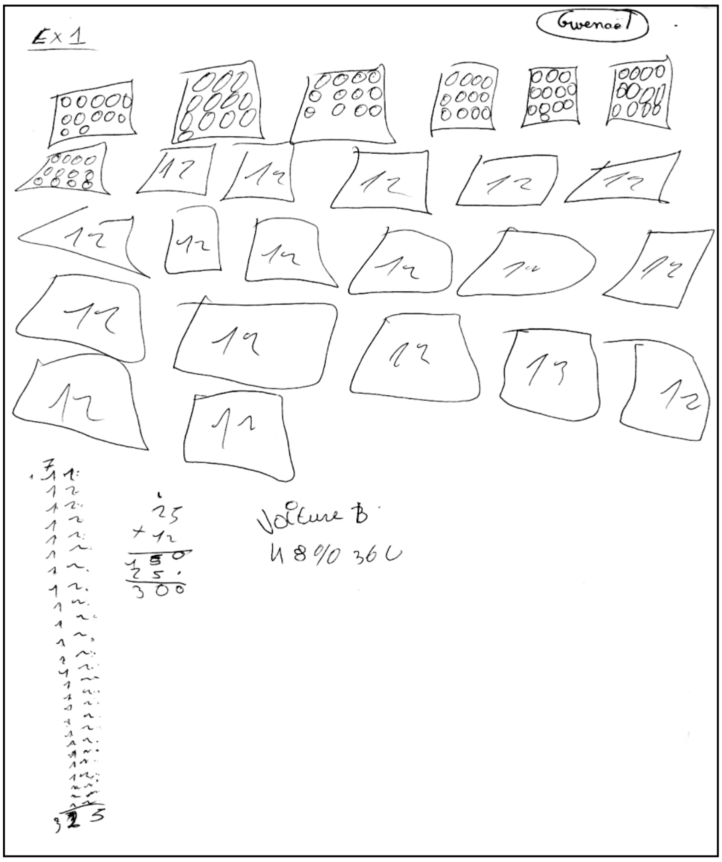
Considérons à présent son travail sur l'énoncé suivant : *Pour passer le permis de conduire, tu dois prendre 18 leçons de conduite à 15 euros la leçon. Le prix forfaitaire des cours de code est de 55 euros et, pour passer l'examen du permis de conduire, il te faudra acheter un timbre fiscal de 26 euros. A combien te reviendra le permis, tout compris ? »*





Dans un premier temps, l'élève se contente d'ajouter les nombres en présence pour obtenir 86. Je lui ai donc demandé de représenter la situation, ce qui l'a conduit au schéma ci-dessus. L'analyse de cette représentation montre une première erreur (il a représenté 15 leçons à 18€), sur laquelle j'ai choisi de ne pas attirer son attention. D'une part l'interversion des rôles de 15 et de 18 n'est pas importante et peut simplement être due à une étourderie ? D'autre part, les deux calculs aboutissant aux mêmes résultats du fait de la commutativité de la multiplication, il m'aurait été très difficile d'expliciter l'erreur. Avant toute chose, ce schéma m'a surtout permis de comprendre que Gwenaël préfère faire 15 fois 18 petits ronds plutôt que d'écrire 18. Il se sent plus à l'aise avec le dessin des 18 objets qu'avec le nombre 18, ce que je lui ai fait remarquer. C'est l'approche conceptuelle du nombre lui-même que j'ai tenté de travailler en passant par la représentation des nombres entiers et décimaux sur une droite. Le petit calcul au bas de la feuille révèle, une fois de plus, qu'il a bien intégré le sens de la multiplication, même s'il ne sait pas la poser.

Autre situation présentée à Gwenaël quelques séances plus tard : *«A la fin d'un déjeuner de travail réunissant 25 personnes d'une entreprise, la facture est partagée. Chacune paie 12€. Quel était le montant de cette facture ? »* En voici la schématisation :



Cet exemple nécessite une fois encore la multiplication mais j'ai tout de même eu envie de présenter cette situation pour deux raisons. La première est que, dans la manière dont la situation est posée (utilisation de la notion de partage), la stratégie à utiliser n'est pas évidente et l'élève en a pourtant compris le sens. La deuxième est qu'il y a un progrès, qui peut paraître mince il est vrai, mais qui m'a tout de même fait très plaisir. On peut en effet observer que cette fois, l'élève commence par faire ses petits ronds mais s'en lasse et préfère passer au nombre. C'est un niveau d'abstraction plus élevé. Au niveau de la technique opératoire, il m'a dit savoir que c'était une multiplication mais, ne sachant comment l'effectuer, il utilise l'addition.

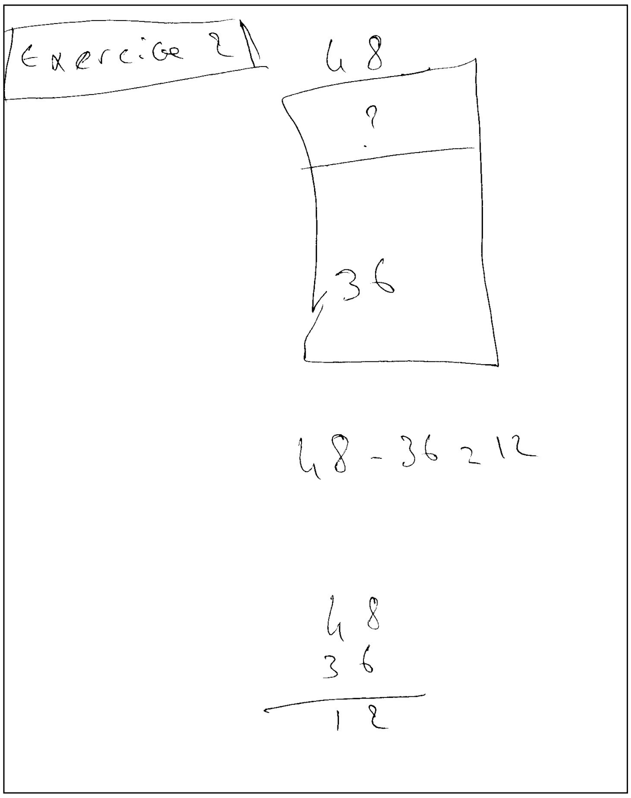
Ce sont des réussites bien modestes, mais je m'en suis tout de même réjouie. L'élève commence à sentir le côté fastidieux de l'addition répétée 25 fois, les risques d'erreurs plus importants et donc l'intérêt de la multiplication malgré la lourde contrainte que représente pour lui l'apprentissage des tables.

Analyse de quelques travaux d'Eliasse :

Eliasse est un élève que je connaissais déjà pour l'avoir eu en 5ème quelques années auparavant, avec des résultats catastrophiques. La difficulté d'Eliasse, me semblait-il, était d'accepter de se tromper, d'accepter les tâtonnements préalables à toute appropriation. Afin d'éviter la confrontation à de telles situations, Eliasse se distinguait en classe par un refus de travail, des propos extrêmement insolents et une attitude fermée aux apprentissages. Le cadre quasi-individualisé du MEPI lui convenait tout particulièrement, il l'a manifesté par une assiduité et un sérieux irréprochables.

Eliasse a une maîtrise de la langue et des connaissances mathématiques suffisantes pour appréhender des consignes parfois difficiles. Il a tout de suite compris l'intérêt de la schématisation et l'a utilisée ensuite tout à fait naturellement.

« Un réservoir a une contenance de 48 L. En passant à la pompe, je me rends compte qu'il faut 36 L pour en faire le plein. Combien restait-il dans le réservoir ? »



La représentation qu'Eliasse se fait de la situation ainsi que le calcul correspondant sont corrects. Je suis donc passée avec Eliasse à des exemples de situations plus élaborées.

« La chambre de Jérôme est carrée. Chaque côté mesure 3,50 m. La chambre d'Olivier est rectangulaire. Sa longueur est de 4 m, sa largeur est de 3,20 m.

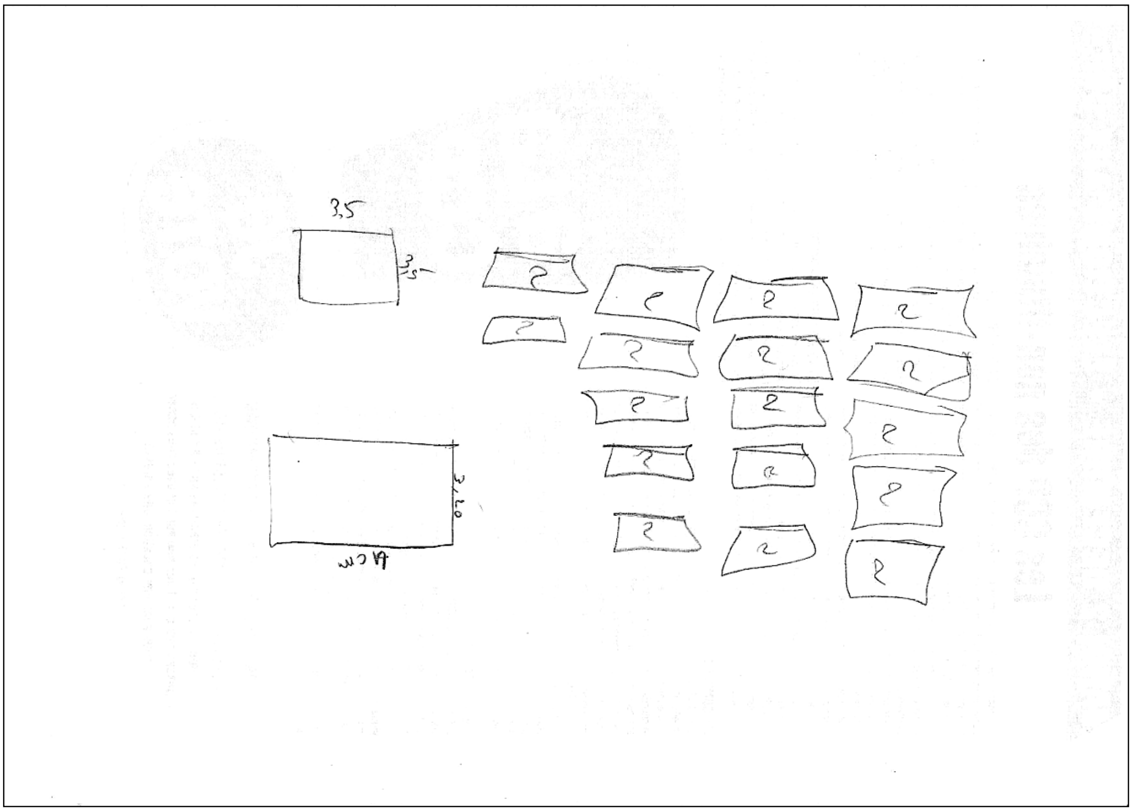
a) Calcule l'aire de chacune de ces chambres, puis l'aire totale.

Le propriétaire de cette maison décide de remplacer le parquet de sol des 2 chambres. Les lames de parquet sont vendues par paquet couvrant chacun 2 m².

b) *Combien de paquets devra-t-il acheter au total ? »* (Enoncé E)

Le calcul de la première question a été effectué au préalable avec mon aide car il s'agissait du premier travail sur les aires. Le résultat est 25,05 m².

Eliasse n'a pas du tout su aborder la question suivante, je lui ai donc demandé de représenter les chambres pour visualiser ensuite ce qu'il se passait. L'erreur de comptage, mise à part, c'est une représentation correcte de la situation qui lui a permis de la résoudre.

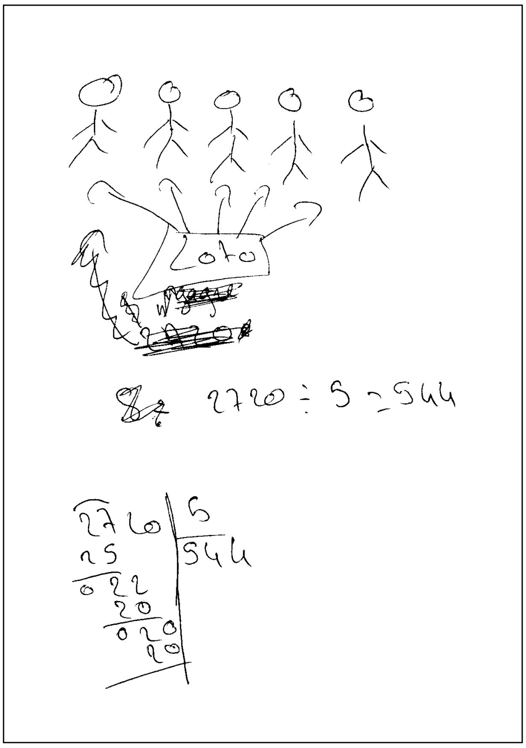


Je me suis aperçue dans des situations de ce type que Eliasse maîtrisait toutes les opérations sauf la division qu'il ne comprenait ni dans le sens, ni dans la technique. J'ai travaillé avec lui sur ces deux aspects.

J'ai commencé à travailler la division par la manipulation, en effectuant le partage d'un certain nombre de petites boules en papier. Les 3 élèves présents ce jour-là sont bien entrés dans le jeu, distribuaient les boules, faisaient le parallèle avec la division posée,…. La séance suivante, lorsque je leur ai proposé une division posée, ils ont dessiné des petites boules à côté de leur opération pour en faire des paquets. Eliasse est le premier qui a réussi à poser la division en se passant du dessin.

La situation suivante lui a été présentée plusieurs semaines après le travail sur la notion pour éviter que la mémoire immédiate ne se substitue à la compréhension.

« 5 personnes décident de jouer ensemble ou Loto. Le gain est de 2720 € ; qu'ils décident de se partager équitablement. Quelle est la part de chacun ? »



Non seulement la technique est maîtrisée, mais l'idée du partage a été intégrée.

4. Analyse de cette approche pédagogique, prolongements possibles

Les démarches expérimentales sont fréquentes dans la littérature sur la psychologie du développement. Mais comment faire la part entre ce qui relève des effets de l'expérimentation et ce qui relève du développement « normal » ?

J'aurais préféré, pour compléter cette analyse qualitative, une approche statistique sur un échantillon plus important permettant d'évaluer la pertinence de cet outil. Je me suis à cet effet orientée vers les élèves de 6ème ayant obtenu moins de 25% aux évaluations et considérés à ce titre comme « en Très Grande Difficulté en Mathématiques ». Mais les élèves étant répartis dans plusieurs classes avec plusieurs enseignants, le travail s'est avéré très difficile à organiser. De plus, l'analyse comparative de résultats n'aurait été possible que si j'étais moi-même intervenue auprès de chaque groupe concerné. Cette expérimentation n'a donc pas été possible.

Je suis bien consciente du fait que la démarche a ses limites : nombre d'élèves restreint, subjectivité des interprétations, démarche qui peut être à priori être plus adaptée à certains profils cognitifs. Malgré tout, cette piste de réflexion me semble intéressante.

V. CONCLUSION

Une conception démocratique de l'Ecole vise à garantir qu'un certain nombre de savoirs et de savoir-faire soient acquis par tous. L'exercice de la capacité d'abstraction est une démarche intellectuelle particulière. Si le cadre personnel ne contribue pas à l'exercer, l'Ecole me semble être le seul endroit où certains jeunes peuvent y avoir accès : *«(...) l'expérience scolaire est déterminante dans l'acquisition de la pensée formelle »*[10].

Du point de vue institutionnel, les exigences précitées sont présentes dans les programmes. Mais dans la pratique, en mathématiques, la part d'abstraction est souvent sacrifiée, chez les élèves présentant des difficultés d'apprentissage, au profit de l'aptitude à reproduire. L'abstraction est pourtant indispensable au transfert des apprentissages scolaires à la vie quotidienne. Mon objectif est de trouver un moyen de favoriser l'accès à l'abstraction, la schématisation me semble en être un.

Tendre à mieux exercer sa capacité d'abstraction, tout en préconisant de passer par une représentation figurative de la situation concrète, peut paraître paradoxal. Mais la schématisation n'est qu'une étape. Le but est que l'élève réussisse à se faire une image mentale correcte des situations proposées et finisse donc par s'en passer.

La formation, puis l'élaboration du mémoire sont des occasions rares durant notre parcours professionnel de prendre du recul et de poser un regard sur nos pratiques. Mais au-delà du questionnement lié à ma problématique, ma volonté dans ce travail a été de réfléchir, de mettre en mots, de théoriser, les valeurs et les idées qui dictent mes choix professionnels.

[10] D. Gaonac'h et C. Golder : « *Manuel de psychologie pour l'enseignant* », Hachette, 1995 (p.211)

Bibliographie

BARTH B-M., *L'apprentissage de l'abstraction,* Retz, Paris, 2001.

BRUNER J., *Le développement de l'enfant, savoir faire savoir dire*, PUF, Paris, 1983.

CHABANNE J-L., *Les difficultés scolaires d'apprentissage,* Nathan, Tours, 2003.

CHARLOT B., *Du rapport au savoir, Eléments pour une théorie,* ECONOMICA, 1997.

DANSET A., *Eléments de psychologie du développement*, Armand Colin, Paris, 1983.

GAONACH' D. et GOLDER C., *Manuel de psychologie pour l'enseignement,* Hachette, Paris, 1995.

GENINET A., *La gestion mentale en mathématiques,* Retz Nathan, Paris, 1993.

MEIRIEU P., *Apprendre … oui mais comment*, ESF, Paris, 1987.