
LE JEU, UNE EXPERIENCE SOCIALE POUR RE-APPRENDRE LES MATHEMATIQUES EN ASH

Caroline THIEBAUD

Introduction

Je suis professeur certifiée de mathématiques depuis 1997. J'ai essentiellement enseigné en collège. Depuis 2006, j'occupe un poste d'enseignant référent au sein d'un collège labellisé Réseau Ambition Réussite (RAR). Par rapport à mes années antérieures d'enseignement plus traditionnel, cette fonction m'a amenée à pousser ma réflexion quant à la difficulté d'enseigner à des enfants qui ne semblent plus apprendre. Mon sentiment, parfois, de travailler un peu trop

à l'intuition face à des situations délicates m'a donné envie de m'inscrire dans une démarche de formation théorique.

Pour pouvoir prétendre à la validation du 2CA-SH option D¹, je devais être en situation devant des élèves relevant de troubles cognitifs. De tels élèves ne se trouvant pas sur mon lieu de travail (ou en tout cas n'étant pas reconnus comme tels par la MDPH²), j'ai demandé à une ancienne collègue, nouvellement nommée dans un institut médico-éducatif (IME), de m'accepter dans sa classe. D'octobre à juin, je me suis rendue dans cette classe tous les vendredis de 8h30 à 10h00. Après une demi-heure de rituels d'entrée en classe, mon intervention s'est faite en collaboration avec la maîtresse en

1 Certificat complémentaire pour l'adaptation scolaire et la scolarisation des élèves handicapés (2CA-SH) - second degré (voir en annexe pour plus de précisions)

2 Maison Départementale des Personnes Handicapées

charge de la classe. Nous avons préparé ensemble les séances et sa connaissance des élèves plus approfondie que moi m'a été d'un grand secours.

Après quelques séances d'observation, j'ai choisi de mettre en place des situations d'enseignement permettant de faire progresser ces élèves dans le domaine de l'arithmétique.

Ces élèves ont un âge mental qui ne correspond pas avec leur âge réel ; leurs compétences en ce domaine sont proches du début du cycle des apprentissages fondamentaux voire, pour certains, de l'école maternelle. Pourtant, ils ne sont pas vierges de passé scolaire, les savoirs mathématiques ont déjà été maintes fois fréquentés et ne sont toujours pas disponibles. De plus, ces enfants sont très vite découragés devant une tâche individuelle (quatre élèves sur huit ne savent ni lire ni écrire), tous ont du mal à exprimer clairement une pensée et les interactions sociales sont très souvent conflictuelles.

A partir de ce constat, comment peut-on, avec ces élèves particuliers, re-construire, re-organiser et re-contextualiser les connaissances mathématiques tout en tenant compte de la dimension sociale essentielle à l'apprentissage ? En s'appuyant sur des références théoriques d'Ermel à Vygotsky, c'est avec le jeu que nous tenterons de répondre à cette question.

Avant d'exposer la démarche mise en place, il me semble important de faire connaissance avec chaque élève de la classe. En effet, les élèves accueillis dans cette classe souffrent de troubles de l'efficacité intellectuelle sans cause organique. Mais cette catégorie de handicap dans laquelle ces enfants ont été répertoriés est très hétérogène. Au delà des mots de « déficience légère », retard mental plus ou moins important ou troubles des apprentissages, c'est la connaissance précise de chaque individu, aussi bien du point de vue de leurs connaissances scolaires que de leur per-

sonnalité propre, qui m'a permis de réfléchir à ma pratique d'enseignante spécialisée.

Enfin, avant d'aborder les questions de contextualisation des savoirs ou de socialisation et apprentissage, j'aborderai le problème de la mémorisation en mathématiques. En fin d'article, quelques situations de jeux seront présentées et analysées.

Présentation de la classe

- **Antoine** (11 ans) : Il est à l'institut depuis 2 ans. Il a suivi une scolarité en milieu ordinaire jusqu'au CP. Il sait lire et écrire, aime blaguer et est plutôt à l'aise avec le langage. Mais il a du mal à accepter qu'il puisse se tromper. Il se lance tête baissée dans ce qui lui est proposé. Dès qu'une difficulté apparaît ou s'il faut revenir sur une erreur, il se décourage très vite et perd ses moyens.
- **Jean-Pierre** (12 ans) : Il est à l'institut depuis 1 an. Il a suivi une scolarité en milieu ordinaire jusqu'au CE2. Il sait lire et écrire et semble très à l'aise face aux savoirs. Il a des capacités d'analyse très fines. Il peut être très moqueur par rapport aux difficultés ou erreurs de ses camarades. Il s'impatiente parfois de la lenteur ou de la non compréhension des autres. Il a besoin d'être constamment stimulé sinon il s'énerve. Il serre alors les poings et les dents et entre dans un état d'excitation difficile à maîtriser.
- **Rémi** (12 ans) : Il est à l'institut depuis 4 ans. Il a suivi une scolarité en milieu ordinaire jusqu'au CP. Il sait lire et écrire. Il est très sensible, râleur et bougon. Il panique vite face à la difficulté et perd ses moyens. Il peut aussi se mettre dans une colère terrible jusqu'aux larmes. Si l'adulte ne reste pas à ses côtés, il refuse de se lancer. Il doit

constamment être rassuré et encouragé. Passionné par les chevaux en début d'année, il l'est actuellement par les chiens.

- **Adrien** (11 ans) : Il est à l'institut depuis 1 an. Il a suivi quatre années de maternelle en milieu ordinaire, puis deux années en Classe d'Intégration Scolaire (CLIS). Il a de gros problèmes d'élocution et ne sait ni lire ni écrire. Il est assez instable sur sa chaise avec un côté « Zébulon ». Il veut toujours aider ou s'occuper des autres.
- **Nicolas** (11 ans) : Il est à l'institut depuis 2 ans. Il a suivi une scolarité en milieu ordinaire pendant ses trois années de maternelle puis a intégré un Institut Thérapeutique, Éducatif et Pédagogique (ITEP) de 2003 à 2006. Il sait lire mais écrit de façon phonétique et sa graphie est chaotique. Il est peu disponible pour les apprentissages. Il cherche sans arrêt le rapport de force, fait appel à des diversions (jouets dans le sac, stylo qui ne marche pas, ...) ou prétexte fatigue et maux de toutes sortes pour retarder au maximum l'entrée dans le travail demandé.
- **Marie** (10 ans) : Elle est à l'institut depuis 1 an. Elle a suivi une scolarité en milieu ordinaire jusqu'au CE1. Elle déchiffre et sait écrire quelques mots. Elle était très inhibée en début d'année. Elle s'ouvre de séances en séances. Elle est mauvaise perdante dans le jeu et peut être très têtue.
- **Eva** (9 ans) : Elle est à l'institut depuis 1 an. Elle a suivi une scolarité en milieu ordinaire jusqu'en grande section. Elle ne sait ni lire ni écrire mais a une remarquable mémorisation visuelle. Son attention est fluctuante. Elle est souvent à l'affût de l'attitude des autres et a tendance à dérober tout objet qui lui plaît. Elle a besoin d'un adulte à ses côtés pour se lancer. Elle aime le jeu.
- **Alan** (12 ans) : Il est à l'institut depuis 4 ans. Il a été scolarisé en milieu ordinaire deux années en grande section et une année en CLIS. Il ne sait ni lire ni écrire. A fleur de peau, il est partagé entre le désir d'apprendre et sa peur de ne pas savoir, de ne pas comprendre tout de suite. Il est capable de forte colère jusqu'aux pleurs, si il n'y arrive pas ou si un de ses camarades émet le moindre ricanement sur ses erreurs. Il est passionné, voir obsédé, par les camions et tout ce qui roule.

Entre eux, les relations sont très difficiles. Ce sont des enfants qui sont constamment ensemble puisque six d'entre eux sont à l'internat. Certains ne semblent plus se supporter. Ils cherchent régulièrement l'affrontement et savent toucher le point sensible de chacun, parfois de manière ouverte, parfois plus sournoisement. En début d'année, les situations sereines de travail ne dureraient pas plus de quelques minutes. Des explosions verbales ou des passages à l'acte violents peuvent survenir à tout moment. Certains jours, des élèves, par leur histoire personnelle, restent bloqués sur des événements passés (une mauvaise nuit, des incidents à l'institut, leur relation aux éducateurs...) ou à venir (prise de sang, week-end ou vacances dans la famille ...). Ils ont conscience de ne pas être comme les autres et ont très envie de contact avec les élèves des autres classes « ordinaires » de l'école.

L'image des mathématiques chez les élèves n'est pas trop écornée. Seul, Nicolas a annoncé très rapidement la couleur, il n'aime pas ça surtout les problèmes, Antoine et Jean-Pierre se sentent très compétents, Rémi panique vite devant une feuille d'exercices tout comme Alan qui lui pense qu'il ne sait rien. Les filles et Adrien n'ont pas d'« a priori ». Le maintien dans une tâche individuelle est très court. Ils ont besoin en permanence d'être rassurés sur la

validité et la valeur de leur travail. Tous aimeraient avoir constamment un adulte à leur côté qui les guide et les rassure.

Le jeu pour mémoriser des faits arithmétiques

L'expression « faits arithmétiques » est utilisée en psychologie cognitive³ notamment pour définir une des manifestations de la dyscalculie. Elle représente une sorte de bagage culturel (essentiellement les tables d'addition et de multiplication) normalement mémorisé durant l'enfance et stocké en mémoire à long terme. Cette mémorisation est très peu développée pour la plupart des élèves de la classe. Pour cinq d'entre eux, c'est même la connaissance des mots-nombres au delà de cinquante qui n'est pas stable. Des situations de jeux de répétition permettront d'entraîner cette mémorisation.

Et pourtant, l'activité mathématique nécessite un minimum de faits arithmétiques stockés en mémoire à long terme. L'activité mathématique étant entendue ici au sens « ...d'anticiper sur l'action concrète, c'est à dire de construire une solution qui va dispenser de la manipulation des objets réels... », on trouve cette définition dans un des livres Ermel⁴. Par exemple, calculer est une activité mathématique, avoir systématiquement recours au comptage n'en est pas une. Et il y a bien une distinction entre compter et calculer. En effet, comme l'écrit Rémi Brissiaud⁵ :

« Calculer c'est mettre en relation des quantités, directement à partir de leurs écritures chiffrées, sans passer par la réalisation physique d'une ou plusieurs collections dont les éléments seraient dénombrés. »

3 http://ame76.wifeo.com/documents/Michel_Fayol.pdf

4 Ermel CP, 1991, « Apprentissages numériques », p 33

5 Brissiaud R, 2003, « Comment les enfants apprennent à calculer », p 149

Le groupe sait compter plus ou moins loin, c'est d'ailleurs une activité qui leur plaît beaucoup. Mais la plupart semblent n'avoir jamais calculé. A la question, combien font huit plus sept, le groupe des cinq non lecteurs auront systématiquement recours au dénombrement de deux collections qu'ils ont besoin de toucher en pointant les éléments un à un avec l'index. Les trois autres surcompteront à partir de sept ou de huit et utiliseront leurs mains. Dans tous les cas, aucun n'aura accès spontanément au calcul pensé.

Au départ, les premières relations connues sont celles correspondant à l'ajout de une, puis de deux unités. Le résultat s'obtient en disant le nombre suivant ou le suivant du suivant. Puis l'ajout de plus deux unités devient de plus en plus complexe. L'accès au calcul pensé passe par l'appropriation de certaines relations numériques du type $5 + x$, $10 + x$ et les doubles (cf. Rémi Brissiaud⁶).

L'apprentissage de ces premières relations peut être favorisé par l'emploi de collections témoins organisées. Leur mémorisation permet alors, par exemple, d'avoir accès au calcul $8 + 7$. Si cette somme n'est pas encore mémorisée, une stratégie de décomposition-recomposition, en passant par exemple par la dizaine, peut permettre de calculer le résultat. Ainsi $8 + 7 = 8 + 2 + 5 = 10 + 5 = 15$.

Ainsi, une partie des jeux utilisés emploie diverses représentations de collections organisées (dés, réglettes Brissiaud ...); espérant que la motivation engendrée par le jeu permettra à chacun de dépasser ses réflexes ancrés certainement depuis longtemps. Et ainsi passer de l'habitude de tout compter à réfléchir son calcul puis acquérir des automatismes qui, en libérant de la mémoire de travail, peuvent aider à entrer dans

6 *op.cit* p 161

des tâches plus complexes. Cependant, pour calculer, en plus de la mémorisation d'un répertoire additif solide, il faut également avoir accès à la compréhension de la numération décimale. Par exemple, pour ajouter 15 à 23, sans avoir recours au comptage, il faut « voir » dans 15 « un dix » et 5 unités et dans 23 « deux dix » et 3 unités ; ainsi l'enfant peut, en regroupant les « dix » et les unités, trouver le résultat : « trois dix » et 8 unités soit 38. Pour l'instant, les élèves ne perçoivent pas la signification des chiffres en fonction de leur position dans l'écriture d'un nombre. Si l'articulation entre l'oralité des mots-nombres et leur écriture chiffrée peut aider à cette conceptualisation, elle ne suffit pas. La régularité de la suite des nombres doit être également interprétée en termes d'actions.

Le jeu pour re-contextualiser des connaissances mathématiques

Le jeu reste universel dans le domaine de l'enfance. Il est un outil intéressant, d'une part, pour entrer dans les apprentissages avec motivation, d'autre part, pour placer l'élève au centre de son apprentissage.

Le jeu pour s'engager dans l'activité mathématique

A travers les différentes définitions du mot jeu, il apparaît comme une activité libre, gratuite, spontanée, qui procure du plaisir. Ces définitions correspondent à ce que nomme Nicole de Grandmont⁷ le « *jeu ludique* ». C'est l'enfant qui en est à l'initiative et maître de son déroulement. Dès que le jeu est utilisé à des fins éducatives ou pédagogiques, avec pour souci premier, pour l'adulte, d'axer le jeu sur un apprentissage précis, il perd de son plaisir intrinsèque. Il n'en reste pas moins une manière détournée d'engager les élèves dans des

situations pédagogiques motivantes. Et, en effet, dès les premiers jeux, les élèves sont entrés dans l'activité avec beaucoup d'enthousiasme. Ils ont été sensibles à l'esthétique du support et cette entrée en matière a été très stimulante. Même Nicolas, l'élève le plus réfractaire à toute forme de travail, m'a dit avoir rêvé à la maison de la chance, le premier jeu proposé. Chacun a son jeu préféré et le demande à chaque début de séance.

Cependant, pour ne pas fausser les attentes me liant à ces élèves, nous avons nommé ces moments de travail « Ateliers mathématiques », laissant la place ainsi à toute forme d'activités. Très rapidement, les élèves ne s'y trompent pas, la plupart des tâches proposées sont sous forme ludique et toute la difficulté sera de trouver un équilibre entre l'envie pour ces enfants de s'emparer du jeu librement et la volonté d'apprendre. En effet, au-delà du désir parfois très prégnant pour certains de gagner allant même jusqu'à tricher, d'autres s'éloignent du support proposé pour se l'approprier, leur imagination d'enfant prenant le dessus. Les pièces de jeu se transforment en un trésor permettant tous les rêves possibles « Je m'achèterai un camion, une moto, un cheval ... » ; elles peuvent aussi devenir des kits de construction, le matériel en base dix se transforme alors en maison, en jeu de quille ou de flipper.

De plus, la plupart, de par leur handicap, ont un niveau d'attention très faible. La motivation créée par le jeu permet une concentration plus accrue. Les jeux, choisis pour jouer à plusieurs, permettent des regroupements dans l'espace classe facilitant la présence d'adultes au plus près de chacun. Je remarquerai également, au cours des séances, parfois séparées de plus de deux semaines, que chaque jeu proposé est un déclencheur marquant fortement leur mémoire. Ils se souviennent toujours des règles avec beaucoup de précision.

⁷ De Grandmont N, 1997, « *Pédagogie du jeu* », p 47-54

*Le jeu pour construire
ses connaissances mathématiques*

Le jeu peut être utilisé comme médiateur au savoir mathématique, comme outil didactique autorisant ces élèves à besoins particuliers à être les acteurs de leurs apprentissages. Quatre élèves sur huit ne savent ni lire ni écrire et tous ont du mal à exprimer clairement une pensée. Pour les non scripteurs, tout passage à l'écrit est laborieux, source d'énerverment et de découragement même pour ne serait-ce qu'écrire leur prénom ou quelques nombres. Pour les autres, parfois, la peur de laisser une trace fautive les paralyse. Le jeu est un support permettant de contourner ses difficultés. Il remplace le traditionnel environnement « papier-crayon ». Ce sont par des manipulations comme déplacer ou poser des pièces de jeu ou par la parole que l'élève répond à une consigne. Le jeu autorise donc à chacun de s'approprier une situation quelque soit son rapport à l'écrit. Il permet également à l'enseignant d'observer plus finement le cheminement intellectuel de chacun. Avec le support jeu, les élèves osent se lancer. On les voit agir et les erreurs, bien que rapidement effaçables, peuvent être mises à jour.

Après avoir pratiqué plusieurs parties d'un même jeu, les élèves, chacun à leur niveau, semblent avoir développé une certaine maîtrise d'outils mathématiques. Mais pour qu'une connaissance puisse devenir opératoire, l'apprentissage par le jeu doit pouvoir être décontextualisé.

Comme il est écrit dans Ermel⁸,

« C'est cette « décontextualisation » qui permet de donner à ce nouveau savoir un réel

statut de connaissance autonome – non liée de manière unique à la situation qui a servi à l'introduire -, nommée, reconnaissable, et dont on espère qu'elle restera disponible et mobilisable chaque fois que l'élève en aura besoin. »

La décontextualisation s'intègre plus généralement dans la modélisation des situations d'enseignement élaborée par Guy Brousseau⁹,

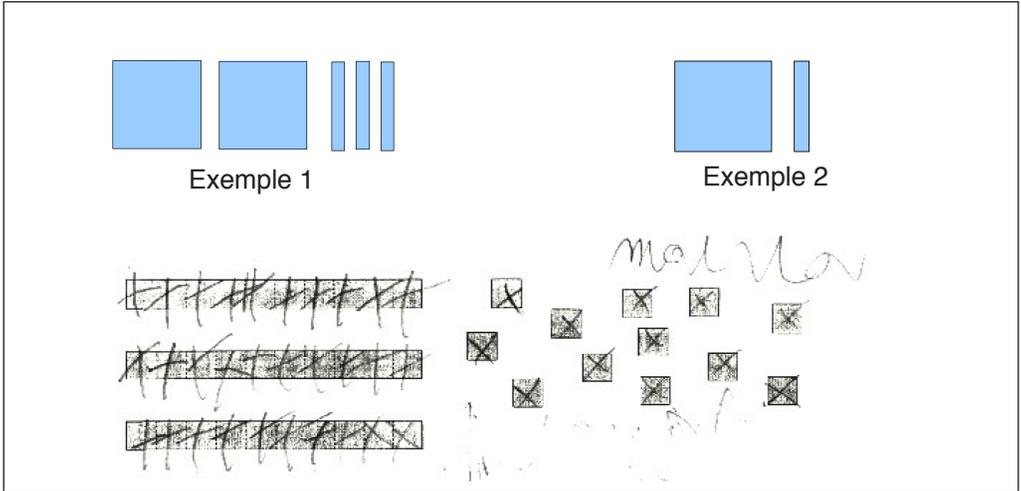
« ... il n'aura véritablement acquis cette connaissance que lorsqu'il sera capable de la mettre en œuvre de lui-même dans des situations qu'il rencontrera en dehors de tout contexte d'enseignement et en l'absence de toute indication intentionnelle. »

En ce sens, en début de séance, quelques petits exercices où le jeu est seulement évoqué permettent d'explicitier les savoirs construits puis de s'entraîner à la maîtrise des outils développés hors contexte. Par exemple, le matériel découvert lors des jeux (réglettes Brissiaud, bande numérique...) est utilisé pour du calcul mental oral ou à l'ardoise. Ou encore, des quantités représentées par le matériel multibase sont dénombrées. C'est à ces occasions que j'ai pu mesurer les réels acquis des élèves et prendre conscience que l'éducation spécialisée est une école de la patience ! Et il n'y a qu'un pas pour basculer dans une pédagogie plus béhavioriste où il suffit de montrer comment faire à l'élève pour qu'il réussisse, cette réussite à court terme permettant, pour un temps, de réduire la tension de l'échec aussi bien pour l'enfant que pour l'enseignant.

Par exemple, Antoine, après plusieurs parties du « jeu du marchand » où il semblait plutôt à l'aise, ne fait plus de distinction entre les unités quand il s'agit de compter « froidement » des carrés dans des plaques de cent et des barres de dix. Pour lui (voir ci-contre), il y a 50 petits

⁸ *op.cit* p 42

⁹ Brousseau G, 1996, « Didactique des mathématiques », p 64



carrés dans la figure de l'exemple 1 : dans cet exemple, il compte cinq dizaines, ne distinguant pas les plaques de cent et les barres de dix. Puis il comptera 200 carrés dans l'exemple 2.

Pour Nicolas, tout compter de un en un reste la stratégie de dénombrement privilégiée. Il y a néanmoins des progrès constatés. Marie sait maintenant que quand on doit compter de grandes quantités, « on doit faire des paquets de dix ». Adrien utilise actuellement le surcomptage pour additionner des petits nombres. Nicolas sait presque toujours compter de dix en dix jusqu'à cent.

Il ne faut pas se laisser décourager par la lenteur des progrès et les phases apparentes de régression. Je pense que c'est la temporalité qui est différente pour ces enfants particuliers. Les situations qui servent de contexte à la construction des connaissances doivent à mon avis être répétées, revisitées, diversifiées autant qu'il le faut, sans oublier de donner du sens à ce que l'on est en train de faire. Mais il est également

nécessaire de laisser du temps à l'assimilation des nouvelles connaissances.

De plus, il ne faut pas oublier que si le jeu autorise la manipulation d'objets, manipulation indispensable pour accéder à l'abstraction du concept de nombre et de ses opérations, ce n'est pas la seule manipulation qui permet l'activité mathématique. On retrouve cette idée dans un document d'accompagnement des nouveaux programmes de l'école primaire :

« La fréquentation des nombres dans des activités occasionnelles liées à la vie de la classe ou dans des jeux est nécessaire, mais ne suffit pas à la construction des compétences numériques visées. Des occasions doivent être ménagées où les enfants ont un problème à résoudre, c'est-à-dire sont confrontés à une question qu'ils identifient et dont ils cherchent à élaborer une réponse, puis se demandent si la réponse obtenue convient... »¹⁰

10 <http://www.snuipp.fr/IMG/pdf/mathematiques.pdf>, p 9

Pour avoir accès à l'activité mathématique, l'activité intellectuelle qu'elle sous-tend doit pouvoir être mise en mots et partagée avec d'autres. Et le jeu à plusieurs, par sa simple mise en place, ne provoque pas nécessairement ces échanges verbaux. Pour ces élèves, interagir avec les autres ne va pas de soi. Pour les plus en difficulté, cette quasi non-communication est même un obstacle à leurs progrès. Au-delà des objectifs d'apprentissage disciplinaire, le jeu peut être pensé comme outil pour apprendre à apprendre avec les autres.

Le jeu pour apprendre à apprendre avec les autres

Vygotski accorde une dimension sociale essentielle aux processus cognitifs régissant l'apprentissage. Pour lui, « *la vraie direction du développement ne va pas de l'individuel au social, mais du social à l'individuel* »¹¹.

Dans cette optique, les interactions sociales sont primordiales dans l'apprentissage, et peuvent être notamment à l'origine d'une remise en question des représentations initiales. Ces interactions peuvent être dissymétriques entre les partenaires de la classe (élèves et enseignant), avec le plus expert qui apporte une forme de soutien à l'apprenant. Le médiateur devant situer son intervention dans la « zone proximale de développement », « *zone proximale entendue comme un espace doublement borné : par une limite inférieure (ce que l'enfant sait faire seul) et une limite supérieure (ce que l'enfant sait faire avec l'aide d'autrui)* »¹².

Ces interactions peuvent aussi être caractérisées par une symétrie des statuts et des rôles entre pairs. Elles provoquent alors un proces-

sus appelé « conflit socio-cognitif » qui conduit l'apprenant à réorganiser ses conceptions antérieures et à intégrer de nouveaux éléments apportés par la situation.

Ce n'est pas parce qu'un jeu se joue au moins à deux partenaires qu'il provoque ces différents types d'interactions. Pour tous ceux où seul le hasard permet de gagner, le fait de perdre n'a pas poussé les élèves à remettre en cause leurs connaissances mais plutôt leur manque de chance. De plus, lorsque l'enjeu est de gagner individuellement, il n'y a pas nécessité pour l'élève de confronter sa pensée aux autres. On peut jouer à plusieurs tout en jouant seul sans bouger ses représentations initiales. Dans ce type de jeu, les élèves prêtent peu d'attention aux techniques des autres et de véritables débats cognitifs ne peuvent avoir lieu. On peut tenter de forcer les interactions en arrêtant le jeu pour que chacun exprime sa stratégie. Mais l'envie de jouer est trop forte pour que chacun entende l'autre. Seuls, les moments de découverte de nouveaux jeux, lors de l'explication de la règle, ont permis des interactions de type étayage avec l'enseignant ou les élèves les plus experts.

Pour les jeux où la coopération est nécessaire ou lorsque le jeu provoque une véritable tension dans les conceptions spontanées des élèves, des interactions ont pu se dérouler. Par exemple, lors de l'activité de comptage d'une grande quantité, les élèves ayant eu l'idée de faire des regroupements par dix ont pu faire entendre aux autres leur stratégie. Extraits d'interactions entre élèves :

Jean-Pierre : « On met tout par terre et on les compte de 1 en 1 »

Rémi : « Ça va être trop long ! On se met par deux, on prend chacun un pot et on les compte de 1 en 1. »

Antoine : « On pourrait les compter en faisant des paquets de dix. »

11 Joshua S, Dupin J.J, 1993, « Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques », p 106

12 Clot Y, 2002, « Avec Vygotski », p 234

Cependant, la qualité des capacités de communication du groupe jouent un rôle non négligeable dans l'efficacité de ces interactions. Pour tous, exprimer une pensée est très complexe. Ils arrivent très difficilement à mettre en mots ce qu'ils pensent ou même ce qu'ils ressentent.

Pour Vygotsky, « *le mouvement même de la pensée qui va de l'idée au mot est développement. La pensée ne s'exprime pas dans le mot mais se réalise dans le mot* »¹³.

Les élèves, qui ne sont que très sporadiquement dans l'activité mathématique mais plutôt dans la manipulation, ont rarement pu verbaliser sur les savoirs mathématiques. Cependant, tous ont progressé sur la verbalisation autour de la description du faire, par exemple, lorsqu'il s'agit en introduction de séance d'évoquer ce qui s'est passé la semaine précédente. C'est en ce sens que j'essaierai de développer leur capacité de communication et d'écoute. Autour de description ou de tri du matériel, les élèves sont amenés à mettre en mot ce qu'il pense avant même de jouer.

On peut ajouter à ceci des troubles psychoaffectifs très prégnants pour une bonne partie du groupe. Les échanges verbaux entre élèves ou même avec les enseignants sont rarement sur le savoir scolaire. Nicolas passe son temps à injurier les autres, Alan ne pense que camion, Marie « n'y comprend rien », Eva cherche à séduire, Rémi se sent perpétuellement persécuté ... Ici, avec le jeu, c'est l'expérience sociale du sujet qui est envisagée dans l'acte d'apprendre.

Et il me semble indéniable que le jeu soit un facteur de socialisation et par conséquent un outil qui permet de renforcer le comportement

scolaire. En effet, il oblige le respect de l'autre. Pour jouer, il faut, le plus souvent, être au moins deux ; l'autre est alors un adversaire qu'il convient de battre, mais il est également le partenaire qui nous permet de jouer. Cette dualité de l'autre, et également de soi, rend possible la construction des personnalités en tenant compte de celle de l'autre. Il oblige également le respect de la règle. Le jeu qui s'organise entre les adversaires ou partenaires est régi par une règle qu'il convient d'accepter, de connaître et surtout de respecter. Transgresser la règle finit par tuer le jeu ; les joueurs doivent donc apprendre à fonctionner avec une loi, la règle du jeu, qui leur est imposée. Pour le groupe, la socialisation par le jeu me semble pertinente. Le choix des partenaires de jeu a été parfois laissé aux soins des élèves, parfois imposé par les adultes. Tous ne peuvent jouer ensemble. Certains, même à travers le jeu, n'arrivent pas à surmonter inimitié ou jalousie. Pendant le temps de jeu, certains caractères sont parfois exacerbés ; les tricheurs, les mauvais perdants ou les moqueurs peuvent tuer le jeu. Certains sont capables de se liguer pour faire perdre un adversaire et ainsi le faire sortir de ses gonds. La présence d'un adulte et même sa participation au sein du jeu sont indispensables pour incarner le rappel à la règle et au respect.

Le jeu peut être employé comme renforcement du comportement scolaire puisqu'il mobilise des attitudes similaires à celles de l'écolier. Pour que le jeu soit possible, il faut savoir renoncer au plaisir immédiat et accepter les échecs, il en va de même pour les apprentissages. A travers le jeu et en montrant qu'il n'est possible qu'à condition que chacun respecte les autres, on peut aider les enfants à lutter contre l'impulsivité, les amener à plus de patience, facteur indispensable à l'entrée dans les apprentissages. Admettre que l'on puisse perdre peut aider à accepter les échecs et à les surmonter. Les élèves qui n'osent pas se lancer dans des

13 op. cit p 270

tâches plus scolaires, s'essayent plus facilement dans le jeu et admettent petit à petit que se tromper est nécessaire pour progresser. Deux élèves illustrent ce propos :

- Alan, qui devant une tâche scolaire, ne supporte pas l'échec, arrive petit à petit à maîtriser cette angoisse en jouant. Il rappelle souvent aux autres, mais aussi pour lui-même, que perdre n'est pas un drame. « Ce ne sont que des bouts de cartons ! » dit-il, lorsqu'il s'agit du jeu du marchand et que certains pleurent de ne pas avoir pu acheter l'objet désiré. Cela ne l'empêche pas de craquer à son tour quelques minutes plus tard alors qu'il n'a pas pu acheter tous les camions du jeu. Ou encore après avoir perdu trois parties de suite dans le jeu de l'escalier, il accuse le coup, est prêt à lâcher, puis se ressaisit et relativise « Il n'y a pas de Mercedes en jeu ! ».
- En revanche, Marie est très touchée par l'échec dans le jeu encore plus que dans un travail scolaire. Elle ne supporte pas l'idée de perdre et préfère parfois tout envoyer balader plutôt que de se risquer à l'échec. Elle en prend petit à petit conscience mais c'est plus fort qu'elle. Il faut absolument qu'elle gagne au moins une partie pour pouvoir accepter d'en perdre d'autres. Je m'apercevrai en cours d'année qu'elle ressentira la même joie lorsqu'elle gagne à un jeu que lorsqu'elle réussit un travail plus scolaire.

Des jeux pour mémoriser

La gymnastique du cerveau

Règles du jeu : Chaque séance commence par des petits jeux oraux, ritualisés que l'on regroupe dans un moment appelé «Gymnastique du cerveau». En cercle, on récite la suite conventionnelle à partir de un, soit individuellement,

soit chacun son tour en donnant le nombre suivant de son voisin. De la même manière, on décompte à partir d'un nombre donné. Puis on récite de deux en deux, de cinq en cinq ou de dix en dix la suite croissante.

Analyse de séances

En début d'année, pour le groupe des non lecteurs, la suite verbale numérique n'était pas stable au delà de vingt. Ces élèves ont du mal à mémoriser les mots-nombres correspondant au passage des dizaines. Il faut dire que notre langue utilise des mots-nombres qui ne sont en rien facilitant pour la mémorisation. Cette complexité n'est pas présente dans tous les pays. Par exemple, en langue chinoise, le nombre 12 se dira dix deux, le nombre 74 se dira sept dix quatre. Néanmoins, malgré cette irrégularité de la langue qui est perçue par les élèves, ces exercices collectifs réguliers permettent à chacun de s'imprégner des mots-nombres qui leur deviennent de plus en plus familiers. Pour ces enfants, plus que pour les autres, cet entraînement doit être très fréquent et régulier pour porter ses fruits. Suivant leur concentration ou leur implication dans la tâche, certains semblent régresser d'une séance à l'autre, puis petit à petit, des caps semblent franchis. Il reste encore l'obstacle des nombres de 70 à 99 pour quatre élèves. Les élèves n'ont pour l'instant pas accès à la logique sémantique de ces nombres. Il faut dire qu'une bonne connaissance des nombres est nécessaire pour faire le lien entre 80, quatre-vingt et 4×20 ! Pour les élèves qui n'arrivent pas à mémoriser les mots-nombres soixante-dix, quatre-vingt, quatre-vingt dix, on autorise le parler « à la chinoise » : sept-dix, huit-dix, neuf-dix ou « à la suisse » : sept-ante, huit-ante, neuf-ante. Chacun choisissant ce qui lui parle le plus.

L'utilisation d'une bande numérique peut également aider à la mémorisation. Elle permet de



se constituer une image mentale à laquelle ils pourront avoir recours pour visualiser l'ordre des nombres, l'écart entre deux nombres, l'infinitude de la suite ... Ils utiliseront également des bandes numériques où la linéarité de la bande est mentale, le passage d'une dizaine à l'autre étant matérialisée par la présence d'une languette. Sur ces bandes proposés par Bernard Bettinelli¹⁴, les multiples de cinq et dix sont également repérés, ce qui peut aider à la mémorisation du répertoire additif.

La maison de la chance

C'est un jeu allemand ; il se jouait déjà au Moyen-Age. Chaque joueur débute le jeu avec dix jetons.



Règles du jeu :

- Le joueur lance les 2 dés et additionne les deux nombres obtenus.
- Il repère la case correspondante sur la planche de jeu.
- Pour les cases sans illustration, si un jeton est déjà sur cette case, le joueur le ramasse, sinon, il place un de ses jetons sur celle-ci.
- Si le joueur a obtenu 2, 4, 7 ou 12 voir le tableau.
- La partie s'arrête lorsqu'un joueur n'a plus de jetons. Les autres joueurs se partagent alors les jetons déposés sur la planche de jeu. Le joueur qui a le plus de jetons gagne. (voir page suivante).

Analyse de séances

Durant les premiers tours, à chaque lancer de dés, tous mettent en œuvre leurs vieilles habitudes. Même si les points des dés sont petits, ils ont besoin de les toucher, de les pointer pour trouver le résultat. Ils arrivent pourtant à reconnaître rapidement les nombres représentés sur les six faces du dé mais tout recompter reste pour beaucoup la stratégie la moins coûteuse, celle qui permet d'aller au plus vite au résultat. Après quelques tours, quelques parties, des résultats semblent néanmoins entrer en mémoire : « Six et six douze ! » ou plutôt « Gagné ! ». C'est ce résultat qui permet d'être roi et de tout ramasser. Quand le tirage des dés est six et cinq, ils s'exclament « Presque gagné ! ». Ils voient bien que c'est très proche de douze mais n'arrivent pas à penser que c'est un de moins. Ils passent à nouveau par le comptage pour trouver onze. Ajouter un et donc trouver le nombre qui suit semble être un fait acquis (sauf pour Alan qui persiste à tout

14 Bettinelli B, 2007, « Le carrousel des nombres », p 50-53

<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;">12 👑</div> </div>		
9	10	11
6	🎯 7	8
3	4 🚫	5
<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;">2 🐷</div> </div>		

La maison de la chance

Tableau de jeu :

2 : Cochon chanceux : Prendre tous les jetons de la planche de jeu sauf ceux de la case 7.

4 : Tour perdu : Le joueur passe son tour.

7 : Mariage : Placer un jeton sur la case. S'il y a déjà des jetons sur cette case, ne pas les prendre.

12: Roi : Prendre tous les jetons de la planche de jeu (incluant ceux de la case 7).



recompter). Les doubles commencent également à être mémorisés. Les petits tirages ne posent plus trop de problème. Cependant, il reste des calculs qui ne restent accessibles qu'avec comptage ou surcomptage. Et la pratique de ce jeu ne semble pas les faire progresser.

Le jeu de l'escalier avec les réglattes Brissiaud¹⁵

Le matériel se compose :

- de petites plaques carrées qui représentent l'unité : ●
- de réglattes constituées de la juxtaposition

de ces carrés pour les nombres de 2 à 10 où toutes les unités sont visibles :



- de caches pour masquer 5 unités :
- d'autres réglattes pour les nombres de 6 à 10 où une suite de cinq unités est remplacée par un cache :



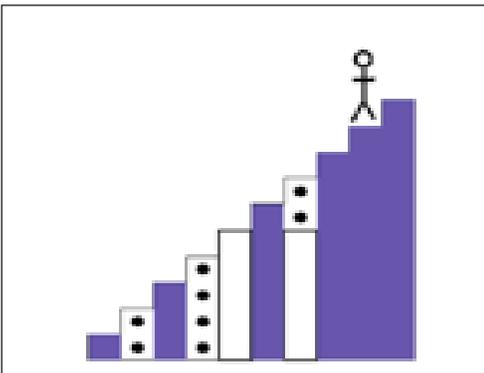
¹⁵ Brissiaud R, 1989, « Apprendre à calculer avec les réglattes Brissiaud », p 2-12



Règles du jeu : Il s'agit de déplacer un pion sur un escalier, le déplacement étant déterminé par un lancer de dé. Le joueur avance ou recule son pion du nombre de marches égal à son score sur le dé. Puis il doit demander au banquier la réglette à placer sous la marche de l'escalier en citant son nom. Le placement de la réglette sous le *pion du joueur permet à l'élève de se corriger lui-même.*

Analyse de séances

Plusieurs procédés ont été utilisés par les élèves pour trouver le nombre correspondant à la réglette souhaitée. Par exemple, si le joueur s'est successivement arrêté sur les marches deux, quatre, cinq et sept, et si au lancer de dé suivant il obtient deux, il aura l'escalier ci-dessous.



Les procédures suivantes ont été le plus couramment observées :

1. Compter toutes les marches une à une jusqu'à celle sur laquelle se trouve son pion.
2. Compter les marches à rebours depuis la marche dix jusqu'à celle sur laquelle se trouve son pion.
3. Surcompter à partir de la marche sept en énonçant successivement huit, neuf.

Ces procédures ont été plus rarement observées :

4. Imaginer et compter les points de la marche sur laquelle se trouve son pion.
5. Calculer directement sept et deux égalent neuf.

Au début du jeu, certains élèves confondaient résultat du lancer du dé et marche sur laquelle se déplaçait leur pion ; les côtés visuels et auto-correctifs du jeu leur ont permis d'abandonner très vite ce type de confusion.

Bien sûr le but de la pratique de ce jeu est d'amener les élèves à employer les procédés 3 et 5. Après plusieurs parties, seuls quelques élèves adoptent progressivement le 3. Les autres restent fixés sur les procédés 1 et 2. Une élève, Eva, suivant son « humeur », utilise le 1 ou le 4, ce dernier procédé n'étant bien sûr que très rarement efficace.

Normalement, l'utilisation de ce matériel incite les élèves à abandonner progressivement le comptage de un en un et favorise la mémorisation des relations numériques du type $x + 5$ et $x + 10$. A nouveau, après plusieurs parties, chacun se cantonne au procédé qui « marche » et non au moins coûteux en temps.

Des jeux pour donner du sens à la numération décimale

Le jeu du marchand



Règles du jeu : Le matériel multibase sert de monnaie. Chaque élève a son porte monnaie composé de cubes unités, de barres de dix et de plaques de cent. A partir d'un catalogue de jouets où les prix sont indiqués en unité cubes, chacun est amené à faire ses achats de Noël. Pour pouvoir acquérir un objet (matérialisé par une image collée sur un morceau de carton), on doit présenter son montant exact. Après quelques achats, pour poursuivre le jeu, il y a obligation de faire de la monnaie, c'est-à-dire de « casser » les barres de dix ou les plaques de cent.

Voir l'extrait du « catalogue du Père Noël » dans l'encadré de la page suivante...

Analyse de séances

Pour présenter le matériel, nous sommes partis d'un défi. Dans la classe, les élèves avaient l'habitude d'utiliser des petits cubes de couleur emboîtables. Il s'agit de savoir combien il y en a. Même en se répartissant le travail, la grande quantité pousse à faire des

paquets de dix. Puis on compte les paquets, tant pis si les mots-nombres correspondant aux dizaines ne sont pas connus, on compte à la chinoise : un dix, deux dix, trois dix ... onze dix. Ceux qui connaissent les mots-nombres vont jusqu'à cent puis le changement d'unités les trouble, après cent, deux cents et non cent dix. Et comprendre la numération décimale, c'est justement comprendre ce double point de vue sur ses nouvelles unités que sont dix et cent. En effet, dix doit pouvoir être considéré comme une grande unité que l'on peut compter mais aussi comme composé de dix petites unités. De la même manière, cent est une grande unité dans laquelle, on doit voir dix barres de dix puis cent petites unités.

C'est à travers l'utilisation du jeu du marchand, que les élèves vont développer ce double point de vue. Tout ceci n'a pas été sans mal. Pour certains, il fallait pouvoir toucher ce double statut de la dizaine, les barres de dix étant remplacées par dix cubes emboîtables pour pouvoir à nouveau être décomposées en dix unités séparées. Par ce jeu, on développe également la compréhension de l'écriture des nombres. Devant chaque écriture, l'élève est amené à se demander quel matériel, plaque de cent, barre de dix ou cube unité correspond à quel chiffre. C'est à cette occasion que j'ai remarqué que quelques élèves confondaient très souvent la position des chiffres. Par exemple, pour 42 unités, ils présentaient deux barres de dix et quatre unités, soit 24 unités !





D'autres situations, comme les carrelages (activité décrite dans Ermel¹⁶) ou un jeu avec

calculatrice et compteur numérique ont été vécues tout au long de l'année. C'est à chaque fois l'occasion de ré-interroger les connaissances des élèves sur le comptage par regroupement.

¹⁶ Ermel CP, 1991, « Apprentissages numériques », p 325-330



pement par dix et les aider à prendre conscience que le nombre de dizaines comprises dans une quantité se « voit » dans l'écriture chiffrée du nombre qui exprime cette quantité. L'utilisation de « cartes numériques »¹⁷ aidera ceux pour qui il est nécessaire de « voir » cette décomposition arithmétique des nombres.

Conclusion

Je voulais montrer que le jeu, en provoquant des interactions sociales, peut être un outil qui permet à des élèves présentant des troubles des fonctions cognitives d'entrer dans l'activité mathématique.

Au départ, mon souci premier était l'adhésion, la motivation du groupe pour entrer dans les apprentissages. J'ai pu constater qu'avec ces enfants particuliers, l'accroche ludique pour aborder les mathématiques est aussi pertinente que dans des classes ordinaires. A l'issue de cette expérimentation, je pense que son emploi se justifie encore plus avec ce type de public. Alors que la plupart panique devant une feuille et un crayon, le jeu a permis à tous de se lancer et ainsi a autorisé des situations de restitution indirecte permettant à chacun de pouvoir montrer, dire et faire entendre ce qu'il sait. Ce qui est pour moi indispensable à toute construction de connaissances et à toute régulation pédagogique.

17 Bettinelli B, 2007, « Le carrousel des nombres », p 86, 87



Ayant trouvé peu de littérature abordable de la didactique des mathématiques s'intéressant à l'enseignement spécialisé, je me suis appuyé sur les références existant pour l'enseignement « classique » en école primaire. Les jeux vécus étant réfléchis en termes d'objectifs d'apprentissage précis, j'ai pu éprouver pleinement mes convictions éducatives, gardant le plus possible en tête cette citation de Philippe Merieu.

« Le vrai pari éducatif c'est celui de l'éducabilité associé à celui de la non-réciprocité : tout faire pour que l'autre réussisse, s'obstiner à inventer tous les moyens possibles pour qu'il apprenne mais en sachant que c'est lui qui apprend et que, tout en exigeant le meilleur, je dois me préparer à accepter le pire... et surtout à continuer à exiger le meilleur après avoir accepté le pire! »¹⁸

Car au final, si tous ont progressé, les acquis peuvent sembler petits et parfois éphé-

18 <http://www.meirieu.com/DICTIONNAIRE/educabilite.htm>

mères. Avec ces enfants, je pense que c'est la multiplicité des entrées proposées qui peut porter ses fruits.

Au-delà de ces facteurs, la dimension sociale du jeu, que je croyais naturelle, sera un aspect que j'intégrerai peut-être un peu tardivement dans ma réflexion. Tous les jeux ne sont pas déclencheurs d'interactions cognitives,

pourtant si nécessaires dans la construction des apprentissages et dans l'appropriation des connaissances. Néanmoins, je pense que ces séances ont pu développer des attitudes d'élèves par le passage progressif d'une activité ludique encadrée à une activité plus traditionnelle d'entraînement systématique de la compétence. Le jeu étant reconnu comme aussi impliquant que l'exercice plus traditionnel.

Bibliographie

- ARTIGUE Michèle ; BROUSSEAU Guy ; BRUN Jean *et al.* *Didactique des mathématiques*. Paris : Delachaux et Niestlé, 1996. 348 p.
- BETTINELLI, Bernard. *Le carrousel des nombres*. IREM de Franche Comté, 2007. 158 p.
- BRISSIAUD, Rémi. *Apprendre à calculer avec les réglettes Brissiaud*. Belgique : Retz, 1989. 12 p.
- BRISSIAUD, Rémi. *Comment les enfants apprennent à calculer*. Paris : Retz/VUEF, 2003. 287 p.
- CLOT, Yves. *Avec Vygotski*. Paris : La dispute, 1999-2002. 345 p.
- DE GRANDMONT, Nicole. *Pédagogie du jeu. Jouer pour apprendre*. Paris-Bruxelles : De Boeck Université, 1997. 112 p.
- ERMEL. *Apprentissages numériques et résolution de problèmes. Cours préparatoire*. Paris : Hatier, 1991. 358 p.
- JOHSUA, Samuel ; DUPIN, Jean-Jacques. *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris : PUF, 1993. 422 p.
- MERIEU, Philippe. *Apprendre ... oui, mais comment*. Paris : ESF éditeur, 1987. 192 p.
- VYGOTSKI, Lev. *Pensée & langage, traduction de Françoise Sève*. Paris : La Dispute 1997. 537p.

ANNEXE

Le certificat complémentaire pour les enseignements adaptés et la scolarisation des élèves en situation de handicap (2CA-SH) est une formation pour enseigner à des élèves du second degré ayant des besoins éducatifs particuliers. Il reconnaît la compétence professionnelle de l'enseignant du second degré à travailler au sein d'équipes pédagogiques et éducatives accueillant des élèves présentant des besoins éducatifs particuliers liés à une situation de handicap, une maladie ou des difficultés scolaires graves.

La formation prépare l'enseignant à exercer dans des situations très diverses, correspondant aux différentes modalités de scolarisation proposées aux élèves à besoins éducatifs particuliers.

On peut :

- enseigner une discipline à un (des) élève(s) en intégration individuelle dans une classe ordinaire,
- enseigner une discipline à des élèves d'unités pédagogiques d'intégration (UPI),
- organiser et coordonner l'enseignement au sein d'une unité pédagogique d'intégration,
- enseigner une discipline à des élèves de section d'enseignement général et professionnel adapté (SEGPA), en complément de service,
- enseigner en établissement régional d'enseignement adapté (EREA)

Différentes options pour un même certificat :

- *option A second degré* : enseignement et aide pédagogique aux élèves sourds ou malentendants ;
- *option B second degré* : enseignement et aide pédagogique aux élèves aveugles ou malvoyants ;
- *option C second degré* : enseignement et aide pédagogique aux élèves présentant une déficience motrice grave ou un trouble de la santé évoluant sur une longue période et/ou invalidant ;
- *option D second degré* : enseignement et aide pédagogique aux élèves présentant des troubles importants des fonctions cognitives ;
- *option F second degré* : enseignement et aide pédagogique auprès des élèves des établissements régionaux d'enseignement adapté et des sections d'enseignement général et professionnel adapté.

Pour en savoir plus sur l'examen et son contenu :

BO spécial n° 4 du 26 février 2004 :

<http://www.education.gouv.fr/bo/2004/special4/default.htm>

Présentation (du CAPA-SH et du 2 CA-SH) :

<http://www.education.gouv.fr/bo/2004/special4/MENE0302858D.htm>

Les options (du 2 CA-SH) :

<http://www.education.gouv.fr/bo/2004/special4/MENE0302859A.htm>

Organisation de l'examen :

<http://www.education.gouv.fr/bo/2004/special4/MENE0302861A.htm>

Pour en savoir plus sur l'adaptation scolaire et la scolarisation des élèves handicapés (ASH) :

<http://www.inshea.fr/>

Ou encore, le site personnel de Daniel Calin, ex-formateur d'enseignants spécialisés à l'IUFM de Paris.

<http://www.dcalin.fr/>