

En quoi la carte mentale peut permettre à des élèves ayant des besoins mnésiques de développer leurs compétences en mathématiques ?

Jocelyne Delorme

▶ **To cite this version:**

Jocelyne Delorme. En quoi la carte mentale peut permettre à des élèves ayant des besoins mnésiques de développer leurs compétences en mathématiques ?. Education. 2015. dumas-01490991

HAL Id: dumas-01490991

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01490991

Submitted on 16 Mar 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

École supérieure du professorat et de l'éducation
Académie de Lille
Lille Nord de France

MEMOIRE – 2CA-SH

OPTION : D

SESSION 2015

EN QUOI LA CARTE MENTALE PEUT PERMETTRE A DES ELEVES AYANT DES BESOINS MNESIQUES DE DEVELOPPER LEURS COMPETENCES EN MATHEMATIQUES ?

NOM ET PRENOM DU DIRECTEUR DE MEMOIRE : DESOMBRE Caroline

DISCIPLINE DE RECHERCHE : Mathématiques

NOM ET PRENOM DU STAGIAIRE : DELORME Jocelyne

NOM de naissance (pour les candidates mariées) : GENGEMBRE

Préambule

Loi du 30 juin 1975.

Les enfants ou adolescents handicapés sont soumis à l'obligation éducative. Ils satisfont à cette obligation en recevant soit une éducation ordinaire, soit à défaut une éducation spéciale.

Loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation à la citoyenneté des personnes handicapées.

L'Etat met en place les moyens financiers et humains nécessaires à la scolarisation en milieu scolaire ordinaire des enfants, adolescents ou adultes handicapés.

Introduction *1*

I) Présentation du contexte *4*

A) Le collège le Triolo **4**

B) Une structure éducative particulière: les classes Milieu Protégé **4**

C) La classe 5ième1/Milieu Protégé **6**

D) Constats sur les difficultés mnésiques **9**

II) Théorie de la mémoire *12*

A) Les trois étapes de la mémoire **12**

1) L'encodage 12

2) Le stockage 13

3) La récupération 13

B) Les différentes composantes de la mémoire **13**

1) La mémoire sensorielle 13

2) La mémoire à court terme 14

3) La mémoire de travail 14

4) La mémoire à long terme 15

III) Pratique professionnelle *17*

A) Choix de l'outil **17**

1) Qu'est ce qu'une carte mentale ? 17

2) Quels pourraient être les apports de cet outil au regard des difficultés mnésiques de mes élèves ? 19

B) Création de la première carte mentale **21**

1) Déroulement de la séance 21

2) Evaluation de cette séance 23

C) Et en géométrie ? **25**

1) Création de la carte "Parallélogramme" 25

2) Evaluation de la performance de cette carte dans les apprentissages 26

IV) Bilan *29*

Conclusion *31*

Bibliographie *33*

Introduction

Professeur de mathématiques, je suis en poste depuis septembre 2012 au collège Le Triolo, établissement d'enseignement et d'intégration scolaire pour élèves déficients moteurs situé à Villeneuve d'Ascq.

Lors de mon arrivée dans cet établissement, j'ai demandé à enseigner aux classes Milieu Protégé, classes accueillant entre autres élèves, des élèves en situation de handicap présentant des troubles cognitifs notamment d'ordre mnésique, des jeunes présentant des besoins éducatifs particuliers dus à des difficultés de fatigabilité, de lenteur dans les tâches à réaliser… J'y ai découvert le monde du handicap et certaines de ses spécificités. Par ailleurs, mes premières interventions m'ont fait prendre conscience que ces élèves faisaient souvent preuve de maturité, de curiosité et d'envie d'apprendre. Consciente de cela, j'ai essayé d'adapter ma pédagogie pour surmonter les obstacles tout en mettant à profit leurs capacités et leurs qualités.

Après cette première sensibilisation à la situation du handicap et désireuse d'apporter mon aide aux élèves en difficultés présentant des troubles importants des fonctions cognitives, j'ai souhaité poursuivre mon expérience et bénéficier de la formation à la préparation du 2 CA SH option D afin de découvrir de nouvelles pratiques, des outils différents, d'acquérir de nouvelles connaissances ou savoir-faire et ce, afin d'être plus efficace auprès des mes élèves et d'adapter mon enseignement au plus près de leurs besoins.

Parmi les élèves scolarisés en milieu ordinaire qui présentent des résultats scolaires faibles, révélateurs souvent de difficultés très différentes, un obstacle revient régulièrement : la difficulté à restituer les informations enseignées. J'ai, en effet, fait le constat que certains élèves semblaient oublier un théorème ou une définition à une vitesse surprenante ou éprouvaient des difficultés à retenir certaines notions. D'autres aussi ont des difficultés pour mobiliser des connaissances apprises antérieurement et pour en faire le lien avec de nouvelles récemment enseignées.

Le concept de mémoire étant plutôt vague pour moi, il m'est apparu important de m'y intéresser.

La mémoire des élèves ne se réduit pas à une mémoire visuelle ou à une mémoire auditive: le développement des neurosciences et les recherches dans le domaine de la mémoire montrent l'importance d'autres mémoires, notamment la mémoire sémantique, mémoire du sens. La mémoire ne se résume pas non plus à la capacité à réciter par cœur une table de multiplication ou la définition du parallélogramme. L'apprentissage par cœur, s'il est nécessaire, est insuffisant. La mémoire est par ailleurs aussi impliquée dans les processus cognitifs permettant d'accéder à la lecture, à la compréhension. Cécile Delannoy (2007) insiste notamment sur sa place et son rôle dans les apprentissages : « il n'y a pas de compréhension, de raisonnement, d'accès aux fonctions cognitives supérieures, qu'au prix d'une sollicitation constante de la mémoire et que si de nombreuses connaissances ont été stockées et sont facilement disponibles en mémoire à long terme »[1].

La mémoire est une compétence transversale qui donnera à l'élève les moyens de progresser. Elle n'est pas travaillée pour elle-même mais s'inscrit dans l'ensemble des disciplines, des activités et des apprentissages. Il est néanmoins important de la travailler pour faciliter l'acquisition de compétences.

En mathématiques, « les concepts, les connaissances et les méthodes s'élaborent et s'organisent progressivement à partir des savoirs antérieurs, pour former un ensemble structuré et cohérent. Ainsi l'activité mathématique, centrée sur la résolution de problèmes, nécessite-t-elle de s'appuyer sur un corpus de connaissances et de méthodes, parfaitement assimilées et totalement disponibles. Ces nécessaires réflexes intellectuels (…) se développent en mémorisant et en automatisant progressivement certaines procédures, certains raisonnements particulièrement utiles, fréquemment rencontrés et qui ont valeur de méthode »[2]. L'acquisition de ces réflexes intellectuels nécessite entre autres capacités, celle de mémorisation.

Confrontée à des difficultés de mémorisation de mes élèves de manière persistante, j'ai dû trouver des moyens d'adapter ma pédagogie à ces divers besoins mnésiques. En effet comprendre comment fonctionne la mémoire, prendre en compte les répercussions de la mémorisation dans son enseignement, adapter les supports et donner quelques pistes de travail

[1] DELANNOY C. Une mémoire pour apprendre 2007 Editions Hachette Education Paris p8
[2] B.O Spécial n°6 du 28 Août 2008

pour aider l'élève qui présente des difficultés mnésiques à progresser dans ses apprentissages sont des gages supplémentaires de réussite pour l'élève. Lors de l'année scolaire 2011-2012, j'ai assisté à une Formation d'Initiative Locale sur le socle commun de compétences et l'utilisation de carte heuristique, outil utilisé dans les activités de mémorisation et de compréhension au collège. Des travaux sur la mémoire ont démontré que le rappel des informations était fortement amélioré si l'on avait la possibilité de les structurer lors de la phase d'encodage. Cela correspond à la possibilité de les relier entre elles et de les hiérarchiser les unes par rapport aux autres. La carte mentale m'est apparue alors comme une piste de travail pour répondre aux besoins mnésiques de certains de mes élèves.

C'est donc à la recherche d'outils efficaces pour aider mes élèves et suite à différentes lectures théoriques sur la mémoire que ma problématique a émergé : En quoi la carte mentale peut permettre à des élèves ayant des besoins mnésiques de développer leurs compétences en mathématiques ?

Après avoir présenté mon terrain d'intervention et des éléments théoriques récents sur la mémoire, j'aborderai l'utilisation en classe de cet outil spécifique qu'est la carte mentale. En dernier lieu, je tenterai d'analyser les répercussions de cet outil sur les apprentissages d'élèves présentant des besoins éducatifs particuliers d'ordre mnésique afin de remettre en cause, d'approfondir ou d'améliorer ma pratique professionnelle actuelle.

I) Présentation du contexte

A) Le collège le Triolo

Construit en 1974-1975, le collège Le Triolo est le premier collège de France conçu dans son architecture et l'agencement des bâtiments pour l'accueil en milieu ordinaire des élèves déficients moteurs. Depuis sa création le collège accueille des jeunes en situation de handicap et sous l'impulsion de la loi du 11 février 2005 et des circulaires dans le domaine de l'ASH, Adaptation Scolaire et scolarisation des élèves Handicapés, de nouvelles fonctions et dispositifs ont vu le jour : mise en place d'une UPI, Unité Pédagogique d'Intégration puis d'une ULIS, Unité Localisée pour l'Inclusion Scolaire, présence aussi du bureau de l'enseignant référent, d'une infirmerie agrandie afin d'accueillir des personnels de santé : kinésithérapeutes, orthophonistes, ergothérapeutes pour des élèves nécessitant des soins réguliers.

Le projet d'établissement « Devenir ensemble » inclut d'ailleurs, sur son second axe, les dispositifs adaptés aux élèves au situation de handicap et insiste sur les principaux objectifs suivants : renforcement du suivi et de l'accompagnement des élèves en situation de handicap, augmentation du temps d'inclusion de l'enfant dans les classes ordinaires, développement de la concertation et de la prise de décision partagée, dispositif spécifique basé sur un projet identitaire, mobilisation de l'ensemble des moyens au service de l'inclusion.

Il accueille à ce jour 55 élèves en situation de handicap sur un total de 426 élèves.

B) Une structure éducative particulière: les classes Milieu Protégé

Suite à la loi du 11 février 2005, deux, puis trois classes de « Milieu Protégé » furent implantées au collège Le Triolo. Ce dispositif concerne les collégiens porteurs de troubles de la fonction motrice, de troubles des fonctions cognitives et de problèmes divers (fragilité, fatigabilité, lenteur...).

Ces classes étaient auparavant externalisées au foyer Grafteaux de Villeneuve d'Ascq : les professeurs s'y déplaçaient pour enseigner aux élèves présentant des pathologies contraignantes. Le plateau médical du collège Le Triolo et la volonté de scolariser en milieu ordinaire des élèves en situation de handicap ont permis l'inclusion de ces classes au sein de

l'établissement. Ce projet a aussi été élaboré en concertation avec les personnels de l'Institut d'Education Motrice Dabbadie, les personnels enseignants, éducatifs et de direction du collège et les parents d'élèves avec pour objectif de réussir l'inclusion scolaire d'adolescents présentant divers troubles.

Les deux classes Milieu Protégé fonctionnaient généralement en sessions de 12 semaines. A l'issue de chaque session une commission de suivi était réunie afin de redéfinir le parcours scolaire des élèves avec éventuellement une passerelle vers un milieu totalement ordinaire. Durant les semaines de présence en classe Milieu Protégé, le jeune suivait des enseignements qui lui étaient spécifiques, même si progressivement son emploi du temps devait se rapprocher d'un emploi du temps ordinaire. Cela permettait un accueil temporaire et alternatif visant l'inclusion sur un parcours scolaire classique.

Depuis 2012, le dispositif Milieu Protégé a évolué pour s'inscrire dans une dynamique d'inclusion plus marquée.

Il concerne toujours des élèves en situation de handicap qui nécessitent une prise en charge particulière. Les dossiers des élèves candidats à l'admission en classe Milieu Protégé sont étudiés par une commission locale constituée d'un personnel de santé de l'éducation nationale, d'un personnel de santé et d'un personnel éducatif du centre de soin de rattachement, d'un personnel social de l'éducation nationale, du professeur coordonnateur et du chef d'établissement. Un avis est porté sur l'opportunité du dispositif au regard des difficultés des élèves et un parcours individualisé est proposé aux élèves intégrant cette classe.

Les classes Milieu Protégé sont maintenant incluses à des classes ordinaires. Cette inclusion a plusieurs visées :

- ✓ Créer un sentiment d'appartenance à une classe ordinaire et non à une classe spécifique et adaptée en mettant tout en œuvre pour favoriser l'inclusion en classe ordinaire.
- ✓ Générer une organisation du travail facilitant l'individualisation, l'adaptation et l'innovation pédagogique.
- ✓ Permettre aux élèves sortant des structures de soins de se réapproprier le rythme et les exigences d'une scolarisation en milieu ordinaire.

Le dispositif apporte un encadrement plus important en mathématiques, français, anglais, éducation physique et sportive et histoire-géographie dans les niveaux sixième, cinquième et quatrième. Deux professeurs de chacune de ces disciplines interviennent par classe : le dispositif repose sur la co-animation de séquences d'enseignement permettant :

- ✓ Une aide individualisée pendant la séquence.
- ✓ Un enseignement parallèle et individualisé en petits groupes.
- ✓ Un dédoublement des classes lors de séquences d'enseignement concernées par l'oralisation ou le renforcement des principales notions.
- ✓ Une aide à l'adaptation et à la re-scolarisation pour les élèves en situation post-opératoire et quittant les centres de soins afin de préparer au mieux le retour dans le collège d'origine.

Le dispositif prenant fin avec la classe de quatrième, les organisations pédagogiques visent la construction d'une autonomie progressive des élèves permettant une inclusion complète en classe ordinaire en troisième afin de préparer une orientation post troisième dans les meilleures conditions.

C) La classe 5ième1/Milieu Protégé

J'enseigne cette année dans la classe d'inclusion 5 ième1/Milieu Protégé. Il y a donc un co-enseignement en mathématiques et dès le début de l'année scolaire, deux groupes ont été constitués. Le groupe que je vais décrire dans ce mémoire sur les cartes mentales est composé de douze élèves. Quatre sont inscrits dans le dispositif Milieu Protégé. Ce sont des élèves qui sont en situation de handicap moteur, et trois d'entre eux présentent des troubles cognitifs associés. Les huit autres sont des élèves de classe ordinaire mais présentant diverses difficultés : fragilités scolaires, difficultés comportementales ou parfois les deux associées. Sont présentes en classe deux auxiliaires de vie scolaire. Tous ces élèves sont en permanence avec moi, avec des passerelles possibles vers le groupe ordinaire de mon collègue. La classe se trouve aussi régulièrement réunie pour des activités communes, telles une séance en salle pupitre ou une tâche complexe menée conjointement par mon collègue et moi-même.

Dans ce groupe, beaucoup d'élèves ont des besoins mnésiques qui entravent leurs apprentissages en mathématiques. Mais je vais particulièrement m'intéresser à trois d'entre

eux, même si je serai amenée à faire référence au groupe classe ou à d'autres élèves. Les projets pédagogiques individualisés de ces trois élèves sont en annexes I, II et III.

Vincent est un élève de douze ans, scolarisé au collège depuis deux ans. Il a effectué sa classe de sixième dans le dispositif Milieu Protégé et poursuit cette année en classe cinquième Milieu Protégé. Scolarisé en milieu ordinaire, il a effectué deux années de petite section en maternelle et est arrivé au collège Le Triolo à l'issue de son année de CM1.

Vincent est suivi en ergothérapie, en orthophonie et kinésithérapie. Il bénéficie de la présence d'une auxiliaire de vie scolaire 24 heures par semaine. Les résultats scolaires sont satisfaisants dans l'ensemble. Il vit sa scolarité de façon très positive : il considère l'école avant tout comme un lieu social et il fait partie de l'association sportive.

Les contraintes physiques sont importantes et occasionnent une réelle fatigabilité. L'écriture manuelle est possible si la quantité est raisonnable, Vincent dispose d'ailleurs d'un ordinateur avec les cours transmis par une clé USB. L'auxiliaire de vie scolaire qui le suit prend aussi le relais pour l'écriture sur le cahier. Néanmoins, Vincent, bien que soucieux de ses résultats scolaires, est passif en classe et a besoin de sollicitation pour s'engager dans une démarche d'autonomie. La dépendance à l'adulte doit être mesurée avec justesse entre compensation et accès à l'autonomie. Très fatigable, Vincent a une concentration qui n'est jamais optimale en classe. La mémorisation des informations s'en trouve amoindrie et par conséquent Vincent a du mal à restituer ses connaissances sur le cours de façon satisfaisante. Cela occasionne des difficultés à rentrer dans toutes les tâches qui lui sont proposées en classe : exercices d'application, problème ouvert, problème de recherche et tâche complexe. Un exercice d'application lui demandant la connaissance, par exemple, de la définition de l'orthocentre d'un triangle provoque déjà un premier blocage : Vincent, quoique très sérieux dans son travail à la maison lors de l'apprentissage des leçons notamment, a besoin d'être accompagné dans sa recherche en mémoire des informations utiles à la résolution de son exercice par un questionnement du professeur ou de l'auxiliaire de vie scolaire. Grâce à cette interactivité avec l'adulte, il retrouve alors avec plus ou moins de justesse la définition à utiliser. Néanmoins Vincent a toujours besoin d'aide : celle du professeur ou celle de son auxiliaire de vie scolaire pour retrouver en mémoire l'information utile.

Camilia est une élève de douze ans, scolarisée au collège depuis deux ans. Elle a effectué sa classe de sixième dans le dispositif ULIS puis a intégré la classe cinquième Milieu Protégé cette année.

Les résultats scolaires sont satisfaisants. Camilia est une élève volontaire, dynamique, curieuse, très active à l'oral en classe. Elle a d'ailleurs beaucoup de facilités dans la communication orale. Elle a très envie de réussir seule quitte à refuser dans un premier temps toutes les aides apportées pour revenir ensuite sur sa réaction et accepter les remarques ou les adaptations proposées. Elle est capable de travailler toute seule lorsque la tâche la motive.

Elle est suivie en ergothérapie, en orthophonie et kinésithérapie. Elle bénéficie de la présence d'une auxiliaire de vie scolaire 12 heures par semaine et peut utiliser lorsqu'elle le souhaite son ordinateur.

Camilia souffre de troubles praxiques : elle rencontre des difficultés visuo-spatiales notamment dans l'exécution de gestes précis. Elle a aussi des difficultés de nature méthodologique : elle souffre de troubles de l'organisation et de planification de la tâche. De plus elle est dyslexique et a aussi des difficultés d'ordre mnésique. Très attentive en classe et très volontaire à l'oral, elle a beaucoup de difficultés à retrouver l'information pertinente dans une situation problème, à restituer les notions apprises et à faire du lien entre ses diverses connaissances. Elle a besoin d'être aidée dans sa prise d'indices puis d'être accompagnée dans son raisonnement et dans sa recherche en mémoire des informations à utiliser.

Jean-Baptiste est un élève de douze ans, scolarisé au collège Le Triolo en sixième Milieu Protégé puis en cinquième Milieu Protégé.

Il est suivi en ergothérapie et en kinésithérapie. Par contre il ne bénéficie pas de la présence d'un auxiliaire de vie scolaire et n'a pas d'ordinateur à sa disposition.

Ses résultats scolaires furent irréguliers en sixième et sont insuffisants cette année.

Jean-Baptiste n'a pas de problème d'installation en classe et s'est bien intégré dans ce groupe. C'est un élève dyspraxique, rencontrant des difficultés visuo-spatiales. Il est aussi dysgraphique et présente une micrographie rendant la relecture de ses notes extrêmement difficile . Cela est donc un frein certain à ses apprentissages : soit il ne peut se relire et n'apprend donc pas ses leçons, soit il ne prend pas la peine de suivre le cours lorsque celui-ci lui est donné sous forme photocopiée. Au-delà de ses difficultés lors de l'écriture, son travail écrit est aussi succinct.

C'est un enfant qui veut toujours aller trop vite : il a tendance à répondre oralement avec rapidité souvent sans réflexion préalable. Il faut aussi sans cesse le ramener à la tâche : il a beaucoup de mal à rester concentré et à se poser. Par conséquent, sa concentration défaillante ne lui permet pas non plus de mémoriser une partie au moins des notions en classe. Un indice

proposé par l'enseignant ne lui permet pas non plus de retrouver l'information utile à la résolution de problème.

De plus il rencontre aussi des difficultés dans la compréhension de consignes.

D) Constats sur les difficultés mnésiques

En mathématiques, les concepts, les connaissances et les méthodes s'élaborent et s'organisent progressivement à partir de savoirs antérieurs pour former un ensemble structuré et cohérent. Ainsi l'activité mathématique centrée sur la résolution de problèmes nécessite-t-elle de s'appuyer sur un ensemble de connaissances et de méthodes parfaitement assimilées et totalement disponibles. Ces nécessaires réflexes s'acquièrent dans la durée et se développent en mémorisant et en automatisant progressivement certaines procédures, certains raisonnement et certaines connaissances.

Chacune de mes séances commence par un rappel de ce qui a été fait précédemment et lors de l'heure de cours, je laisse souvent des temps de silence, demandant aux élèves d'en profiter pour intérioriser ou assimiler le cours et la notion qui viennent d'être étudiés parce qu'il n'y a pas d'apprentissage sans pause, sans silence pour que la pensée de l'élève puisse s'exprimer. Je leur rappelle régulièrement aussi quelques astuces pour faciliter la mémorisation lors du travail effectué à la maison :

- ✓ Apprendre par cœur est loin d'être inutile car la répétition est un des mécanismes élémentaires de la mémoire. Cela permet de créer des automatismes et d'encrer, par exemple, des formules mathématiques ou des définitions. (L'apprentissage par cœur n'est néanmoins pas suffisant car il ne permet pas le transfert d'apprentissage).
- ✓ Apprendre progressivement et régulièrement.
- ✓ Mobiliser tous ses sens pour apprendre : à la maison, il faut de temps en temps briser la monotonie d'une lecture silencieuse des leçons, par une lecture à voix haute. Ainsi le cerveau enregistrera également mieux ce « qu'il entend ».
- ✓ Ecrire pour apprendre : réécrire les notions, les formules, refaire les figures permet également d'encrer les nouveaux apprentissages dans la mémoire.

Afin de mesurer la mémorisation d'une leçon de mathématique, j'ai effectué une première évaluation diagnostique : deux semaines après avoir terminé le chapitre « Symétrie centrale », j'ai proposé aux élèves un test de mémoire sous forme d'un rappel libre qui

nécessite de mettre en œuvre des processus de récupération des informations mémorisées (annexe IV). Cet exercice m'a permis d'identifier plus précisément les difficultés des élèves sur l'encodage de l'information, le stockage ou la récupération.

Le rappel simple s'est montré décevant : seule la notion de demi-tour a été évoquée, accompagnée ou non d'une figure schématisant la construction du symétrique d'un point ou d'un objet plus complexe. Trois élèves ont décrit avec plus ou moins de rigueur une méthode de construction du symétrique d'un point par rapport à un autre (annexe V). J'axe en effet le début de mon chapitre sur la notion de demi-tour, associée à la symétrie centrale et illustrée par la manipulation de papier calque que l'on fait tourner autour d'un point fixe pour construire le symétrique d'un point ou d'une figure. Ce premier exercice montre une très faible performance de rappel : certes il n'y a pas d'intrusion de notions étrangères à la symétrie centrale dans la restitution mais cette dernière est nettement incomplète et il semblerait qu'elle soit trop difficile pour l'ensemble des élèves. S'agit-il d'un mauvais encodage de l'information ? D'une mauvaise organisation de la mémoire à long terme? Serait-ce dû à l'absence d'indices dans ma proposition de rappel? Cependant manipulation et dessin semblent être des supports qui permettent de remettre en mémoire une notion.

Le rappel simple étant décevant, il m'a semblé nécessaire d'adapter mon évaluation en proposant un rappel indicé (annexe IV). En ce qui concerne ce rappel indicé, l'élève se sert de la question comme sonde pour explorer sa mémoire. Le rappel indicé est en effet une aide pour la mise en œuvre des processus de récupération de l'information.

Le rappel indicé ne s'est pas montré beaucoup plus efficace : la notion de demi-tour est revenue à la question 1, verbalisée de façon plus précise. Quant aux autres questions, seuls deux élèves sur les douze ont pu y répondre de façon plus ou moins claire. Il est remarquable de noter que ces deux élèves se sont aidés de dessins pour accéder aux réponses à ces questions, repassant ainsi par une construction géométrique pour constater un fait ou retrouver une propriété et les transcrire par la suite.

Ce test de rappel n'est pas optimal. En effet, les élèves ne semblent pas disposer d'outils efficaces pour aller chercher en mémoire des informations précédemment traitées.

Enfin, j'ai terminé cette évaluation diagnostique par un rappel par reconnaissance, qui lui dispense l'élève de toute mise en œuvre de processus de récupération (annexe VI).

Ce rappel par reconnaissance alternait des questions avec un support visuel et d'autres sans support. Ce test a été nettement plus réussi, même par les élèves les plus en difficultés.

Il est aussi intéressant de noter une différenciation dans les réussites aux différents items : il y a eu finalement très peu d'erreurs sur les questions qui avaient un support visuel : Q1 à Q5, Q7 et Q9 (annexe VII).

Le taux d'erreurs est plus important sur les autres questions. N'ayant plus de support visuel à la question, et n'ayant pas le réflexe de griffonner un schéma représentant la situation proposée sur le côté de leur feuille, quelques élèves ont mal ou n'ont pas répondu à ces items.

Néanmoins, la réussite de ce test est incontestable. Cela rejoint l'idée que l'information est présente dans la mémoire des élèves mais qu'ils rencontrent des difficultés pour y accéder. Je suppose donc que les élèves rencontrent des difficultés de récupération de l'information et que c'est l'organisation lors de l'encodage qui est problématique. Il semblerait aussi que la compréhension ne soit pas en cause.

La maîtrise et la mémorisation des connaissances d'un chapitre entier sont difficiles pour les élèves et mémoriser des savoirs apparemment « empilés » sans qu'ils n'y voient du sens peut avoir des effets négatifs : une accumulation de connaissances pour le jour du contrôle qui peut s'effondrer avec le temps. Apprendre un théorème, pour les élèves, n'a tout au plus qu'un intérêt immédiat : réussir l'exercice ou le contrôle. L'acquis n'est alors que temporaire. Or, en mathématiques, une connaissance nouvelle se fonde sur d'autres plus anciennes et prépare par ailleurs une base pour les acquisitions plus complexes à venir. « Pour cela, et lorsque c'est possible, sont choisies des situations créant un problème dont la solution fait intervenir des « outils », c'est-à-dire des techniques ou des notions déjà acquises, afin d'aboutir à la découverte ou à l'assimilation de notions nouvelles. Lorsque celles-ci sont bien maîtrisées, elles fournissent à leur tour de nouveaux « outils », qui permettent un cheminement vers une connaissance meilleure ou différente »[3].

Une mémorisation efficace s'appuie sur des activités qui favorisent l'organisation des connaissances déjà mémorisées et sur l'établissement de liens avec des connaissances déjà établies. D'où l'intérêt, me semble-t-il, de mettre en place avec et pour les élèves un outil qui permettrait de multiplier les indices de récupération, d'organiser les connaissances, de traiter l'information afin de faciliter le rappel et la mémorisation à long terme.

[3] B.O Spécial n°6 du 28 Août 2008 p10

Mais avant de présenter la carte mentale comme outil répondant à ma problématique, je souhaite apporter un éclairage théorique sur la mémoire.

II) Théorie de la mémoire

« La mémoire est la salle au trésor de toutes les choses »
Alcuin (735-804) [4]

Les définitions des dictionnaires présentent la mémoire comme « l'activité biologique et psychique qui permet d'emmagasiner, de conserver et de restituer des informations »[5] ou comme « la faculté de conserver et de rappel des états de conscience passés et ce qui s'y trouve associé »[6] ou « la capacité d'un organisme à assimiler, conserver et restituer des informations »[7].

« Un système à mémoire est un dispositif de traitement, naturel ou artificiel, qui présente la caractéristique de pouvoir coder l'information extraite de son expérience avec l'environnement, de la stocker dans un format approprié, puis de la récupérer et l'utiliser dans les opérations qu'il effectue ou les actions qu'il mène sur le monde ».
Lecocq, 1993. [8]

A) Les trois étapes de la mémoire

« Pour contrôler la mémoire,il est nécessaire de disposer en ordre les nombres et les éléments [...] en utilisant des formes faciles à se rappeler[...].[9]

1) L'encodage

Le codage est le fait de modifier la nature ou l'organisation des représentations mentales qui vont être stockées en mémoire. Il peut s'agir de regrouper des informations, d'associer des informations déjà connues, de construire une image mentale, etc...

---

[4] LIEURY A. Mais où est donc...ma mémoire ? 2005 Editions Dunod Paris p13
[5] Petit Larousse Illustré
[6] Dictionnaire Robert
[7] Dictionnaire Tompousse
[8] Note de cours 2 Cash BRASSELET Célénie
[9] Giordano Bruno 1582, cité par Yates, 1975, p 234, cité par LIEURY A. Mais où est donc...ma mémoire ? 2005 Editions Dunod Paris p23

L'encodage est le processus qui permet, après la prise d'informations et l'analyse de celles-ci, de les mettre en mémoire. C'est l'activité mentale qui permet la réalisation du codage. De la qualité de l'encodage dépend en partie l'efficacité de la récupération des informations.

2) Le stockage

Une information qui a subi un processus d'encodage peut être stockée. Le stockage est l'ensemble des processus actifs qui réalisent la consolidation et la conservation des informations pour une utilisation ultérieure. Il résulte d'une démarche basée sur l'utilisation régulière des connaissances acquises, sur la création de concepts, de catégories, d'images mentales servant de référence. Plus l'information est organisée et structurée dans le processus de stockage, plus la récupération sera facile.

3) La récupération

Cette dernière étape consiste à la récupération et à la restitution des informations encodées et stockées. Il s'agit d'évoquer consciemment ou non ce qui a été mémorisé. Se rappeler et restituer une information sont donc des actions fortement dépendantes de l'encodage et du stockage. En effet les connaissances sont codées et stockées et sont à retrouver parmi des milliers d'informations. Un principe très efficace qui favorise une restitution efficace est d'associer des indices entre eux, de les organiser : plus les indices de récupération qui permettent de retrouver l'information sont nombreux et appartiennent à divers domaines (auditifs, visuels, kinesthésiques..), plus le souvenir sera facile à retrouver.

B) Les différentes composantes de la mémoire

On ne peut pas parler de la mémoire comme d'un système unitaire. De manière générale, les nombreuses recherches en neurosciences et en psychologie ont conduit à démontrer l'existence de plusieurs formes de mémoire, correspondant à des types d'informations différentes.

1) La mémoire sensorielle

Extrêmement brève, elle correspond pratiquement au temps de perception d'un stimulus par nos organes sensoriels. Cette mémoire sert à stimuler la vigilance et s'impose comme une

première forme de stockage très éphémère sous la forme d'une persistance de l'image sensorielle. Elle précède la mémoire à court terme.

Les principales mémoires sensorielles sont la mémoire iconique qui traite la perception visuelle et la mémoire échoïque, la perception sonore. D'autres mémoires interviennent néanmoins : mémoire kinesthésique, mémoire olfactive...

2) La mémoire à court terme

La mémoire à court terme permet de conserver une information pendant 20 à 30 secondes et dépend de l'attention portée aux éléments de la mémoire sensorielle. Sa capacité de stockage d'informations est limitée : l'empan mnésique serait d'environ 7 (+ ou – 2) items pour un adulte (mesure de l'empan mnésique selon Miller (1950)).

La mémoire à court terme est le support de la mémoire de travail. Elle permet en effet de maintenir une information de manière limitée pour permettre la réalisation de tâches attentionnelles, de raisonnement ou encore d'apprentissage.

3) La mémoire de travail

La mémoire de travail est la partie du système mnésique dans laquelle sont traitées les informations utilisées durant l'exécution de diverses tâches cognitives plus ou moins complexes. Cette mémoire, qui s'occupe à la fois du maintien à court terme des informations et de leur traitement cognitif, est elle aussi une mémoire de capacité limitée qui sert d'interface entre la perception sensorielle et la mémoire à long terme. Elle est en effet le lieu de passage de l'information vers la mémoire à long terme.

Cette mémoire est particulièrement impliquée dans les apprentissages (raisonnement, calcul mental, production écrite ou orale, mémorisation des consignes pour un exercice, lecture…)

Par exemple, elle est sollicitée lorsque qu'un élève lit une consigne, et mémorise cette dernière le temps de la mise en place de la résolution du problème. Autre exemple : l'élève sollicite aussi cette mémoire lorsqu'il effectue un calcul mental : il mémorise au fur et à mesure les nombres proposés et fait appel à sa mémoire à long terme pour les procédures de calcul qu'il doit appliquer aux valeurs numériques stockées en mémoire de travail.

Le modèle de fonctionnement de la mémoire de travail, théorisé à la fin des années 1980 par le psychologue américain Alan Baddeley, est la base d'un modèle explicatif communément admis par la communauté scientifique.

La mémoire de travail serait composée de trois sous systèmes :

- ✓ Une boucle articulatoire (ou boucle phonologique), sous système spécialisé dans le stockage temporaire de l'information verbale ou langagière.
- ✓ Un agenda visuo-spatial (ou calepin visuo-spatial ou registre visuo-spatial), sous système spécialisé dans le stockage temporaire et la récapitulation des informations présentées sous forme visuelle.
- ✓ Le contrôleur central (ou administrateur central), un système exécutif qui coordonne les opérations entre la boucle articulatoire et l'agenda visuo-spatial, qui gère les flux d'informations entre ces deux sous systèmes. Il permettrait par l'association de ces deux modes de traitement une mémorisation optimale.

Il est important de noter que la mémoire à court terme et la mémoire de travail sont les plus sensibles aux troubles attentionnels.

4) La mémoire à long terme

Elle correspond au stockage prolongé de l'information au-delà des limites des mémoires à court terme et de travail. Le stockage est difficilement mesurable quantitativement et est quasi permanent. Il est utilisé pour se rappeler de façon intentionnelle une information apprise et la traiter dans un but précis. Sa caractéristique essentielle est sa disponibilité permanente, mais cela ne signifie pas accessibilité permanente !

Tulving (1985) a établi un modèle de la mémoire à long terme, qui est le modèle le plus utilisé actuellement sur l'étude de la mémoire. Il avance que la mémoire à long terme serait divisée en deux répertoires :

a) La mémoire implicite (inconsciente) ou procédurale

C'est la mémoire des savoir-faire, de toute action automatisée, des habilités motrices.

La mémoire implicite rassemble l'ensemble des procédures de pensée acquises par un individu qui facilitent par la suite ses nouvelles expériences motrices, perceptives ou cognitives, sans recours à un rappel intentionnel. Une forme connue de cette mémoire implicite, de nature procédurale, est la capacité à faire du vélo ou à nager : une fois acquise, elle demeure sans rappel conscient.

Elle permet de soulager l'attentionnel pour effectuer une tâche cognitive. Par exemple, conduire une voiture de façon automatique et acquise permet alors de bien veiller à l'environnement de la conduite.

b) La mémoire explicite (consciente) ou mémoire déclarative

Elle concerne les savoirs, les connaissances, les concepts.

Elle se divise en deux sous catégories :

- ✓ la mémoire épisodique, qui est la mémoire des événements passés dans lequel le sujet est acteur. La mémoire épisodique, parfois appelée autobiographique, permet à un sujet de se rappeler des événements qu'il a personnellement vécus dans un lieu et à un instant donné. Elle est unique et propre à chacun. Par exemple, elle peut contenir le souvenir de ce qu'on a mangé la veille, le nom d'un ancien camarade de classe ou encore la date d'un événement public marquant. La caractéristique la plus distinctive de la mémoire épisodique est que l'individu se voit en tant qu'acteur des événements mémorisés. Par conséquent, le sujet mémorise non seulement un événement qu'il a vécu, mais tout le contexte temporel, spatial et particulier de cet événement.
- ✓ la mémoire sémantique qui est la mémoire du savoir et des connaissances que nous possédons tous et dont une grande partie nous est accessible rapidement et sans effort. C'est aussi la mémoire du sens de ces connaissances, du sens des mots sans référence nécessaire aux conditions d'acquisition de ces connaissances. Les informations stockées ont perdu la trace de leurs origines et ont coupé le lien avec les circonstances de leurs acquisitions. C'est par exemple la mémoire qui nous permet de se souvenir du nom des grandes capitales, mais aussi des coutumes sociales, de la fonction des choses, de leur couleur ou de leur odeur (annexe VIII).

Favoriser l'encodage est un aspect de la mémorisation à prendre en compte dans l'acte d'enseigner. Une chose est certaine, la formation d'images mentales joue un rôle essentiel dans la mémorisation et doit être encouragée et pratiquée. De plus, beaucoup de méthodes pour améliorer la mémoire sont basées sur l'organisation d'indices (image, langage, son, association sémantique) ou sur l'organisation catégorielle de la mémoire. C'est pourquoi j'ai quant à moi choisi de proposer aux élèves l'utilisation de cartes heuristiques.

III) Pratique professionnelle

A) Choix de l'outil

Les recherches ont montré qu'au cours du processus d'apprentissage, le cerveau se souvient avant tout des éléments du début de la période d'apprentissage (effet de primauté), des éléments de la fin de la période d'apprentissage (effet de proximité), des éléments associés à des informations déjà stockées, des éléments mis en évidence par leur caractère unique ou agissant avec force par l'un des cinq sens ou présentant un intérêt particulier pour la personne.

Les images aident à la mémorisation, encore plus, les images que l'on construit soi même. Elles permettent de plus un codage multiple : l'image peut en effet être verbalisée et recodée mentalement sous forme de mot : à propos d'un triangle rectangle représenté sur le tableau ou le livre, l'élève associe la phrase « c'est un triangle rectangle ». Et le lien est renforcé dans la mémoire entre une figure codée , un mot et une notion.

C'est en s'appuyant sur ces faits établis que j'ai choisi de proposer à mes élèves la carte mentale comme réponse à leurs besoins mnésiques.

1) Qu'est ce qu'une carte mentale ?

La carte mentale est une représentation graphique d'un réseau d'idées. Elle a été modélisée dans les années 1970 par Tony Buzan, chercheur anglais qui s'est intéressé aux capacités du cerveau. Les idées, les mots, les notions ou définitions ne sont pas représentés de façon linéaire mais disposés en étoile autour d'un titre central, avec des branches qui représentent les filiations des idées et les relations entre elles. Les grands thèmes irradient ou se ramifient comme des branches autour de l'idée centrale. « Cette disposition est censée suivre au plus près la façon dont le cerveau fonctionne»[10]. En mathématiques, il s'agit alors de mettre en évidence les articulations du cours, les liens entre les notions abordées, de donner une vision d'ensemble du chapitre traité ce qui permet de saisir les relations entre tous les éléments. A la différence du plan linéaire qui peut masquer les mots clés, il est en effet plus aisé d'ajouter des liens transversaux entre les idées. Elle permet alors de faire des liens structurés entre des mots, des notions, de clarifier des idées et d'y associer des images, ce qui permettrait d'augmenter l'efficacité de l'encodage et du stockage dans le processus de

[10] Buzan Tony « Mind map : Dessine moi l'intelligence » 2003 , cité par BENZ P. Travailler en classe avec des cartes mentales 2011 Delagrave Edition Paris p8.

mémorisation et d'améliorer le rappel par la multiplication des entrées que la création d'une carte mentale permet de réaliser. Et même s'il est parfois très efficace d'apprendre le cours en partie et sous parties bien organisées selon un plan « sémantique », les liens ne sont pas forcément facilement identifiés.

Ce système de représentation prend racine dans la méthode mnémotechnique « des loci » attribuée à Simonode de Céos (annexe IX).

Il s'agit aussi de rendre les élèves plus actifs, au centre de leurs apprentissages. La carte sera d'autant plus parlante et plus facile à mémoriser que les élèves l'auront personnalisée par des couleurs, schémas ou figures. Comme Cécile Delannoy le souligne « Toute activité qui manipule mentalement le matériau à mémoriser constitue un traitement qui contribue à le fixer en mémoire. Ce qu'on mémorise en fait, c'est sa propre activité ; c'est l'activité mentale fournie par le sujet qui fait qu'il s'approprie l'information extérieure »[11]. De plus, d'après Lieury (2005), la mémoire sémantique s'appuie sur un apprentissage multi épisodique. Et réaliser une carte mentale entre dans ce cadre : il s'agit d'un épisode supplémentaire d'apprentissage.

Il est aussi important de motiver l'élève car la motivation intervient directement sur sa capacité à mémoriser : il est plus aisé de retenir un concept que l'on aime ou une notion enseignée sur un support pédagogique apprécié (séance informatique, extrait de vidéo, manipulation..). La rentabilité de l'effort est importante pour l'élève et je fais le pari que la création d'une carte mentale, bien que demandant un effort cognitif certain, aura une rentabilité non négligeable pour l'élève.

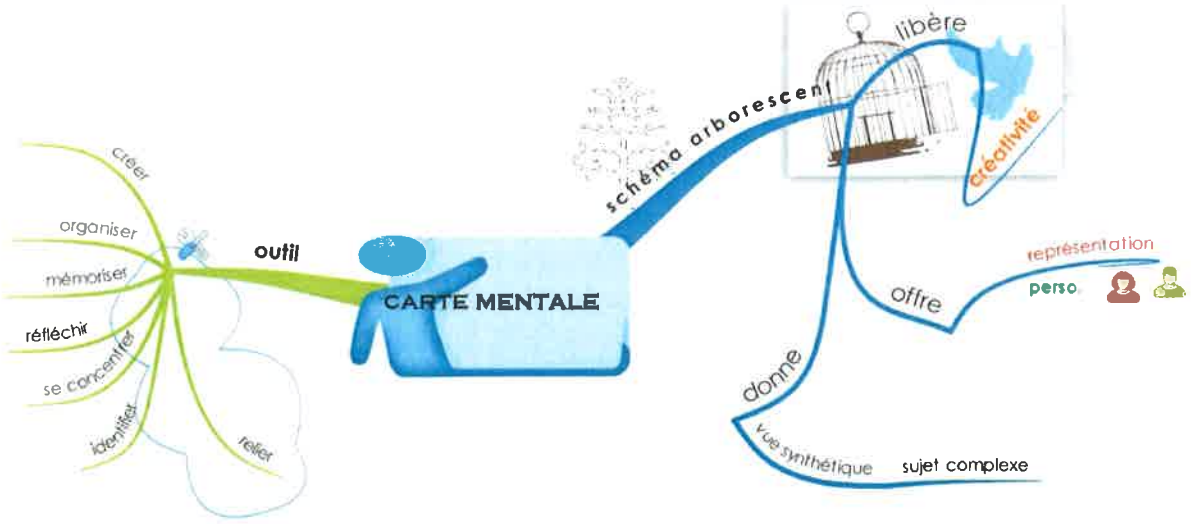
Bien qu'elle soit une méthode qui intègre un ensemble de procédés mnémotechniques, la carte mentale est donc un outil pour travailler autrement. Présentant sur un même espace organisé un panel d'informations à la fois lexicales, visuelles et sémantiques, elle peut s'avérer être un outil puissant de rappel.

En résumé, c'est une autre façon :
-d'organiser ses idées,
-de synthétiser des informations,
-de rédiger,
-de mémoriser des connaissances et de les réactiver,
-de parfois mener un travail collaboratif.

---

[11] DELANNOY C. Une mémoire pour apprendre 2007 Editions Hachette Education Paris p55.

Soit sous forme de carte mentale :



La carte mentale : outil pédagogique - Laetitia Carlier

Une carte mentale peut sembler déroutante au premier abord car la visualisation des informations sous cette forme est inhabituelle. Cette originalité est un premier atout, elle permet de surprendre et de susciter de la curiosité. Une fois le mode de lecture expliqué, chacun peut s'approprier les informations à sa façon, autre atout des cartes.

La pratique des cartes permet en outre de développer la créativité, activité qui fait partie intégrante du processus de mémorisation et permet une implication plus grande. Le choix des couleurs et des images n'est pas simplement là pour faire joli, mais est un élément fondamental pour organiser, synthétiser, mémoriser et présenter des informations.

La carte mentale m'est donc apparue comme un outil pertinent qui permet des possibilités de différenciation et peut s'adapter aux besoins spécifiques de certains de mes élèves.

2) Quels pourraient être les apports de cet outil au regard des difficultés mnésiques de mes élèves ?

De façon générale, je pense qu'il est important de commencer par apprendre la leçon en classe, de mettre l'élève en situation de réussite pour lui redonner confiance en sa mémoire.

Et plus particulièrement :

a) pour Camilia

Les troubles visuo-spatiaux résultent des problèmes de fixation, de poursuite, d'exploration ou de discrimination visuelles. L'encodage est perturbé, les données stockées peuvent être erronées et la restitution approximative voire inexistante. De plus, Camilia ne fait pas de lien entre les diverses notions enseignées et n'organise pas les informations par catégorie, ce qui ne facilite pas leur mémorisation. Par exemple, la médiatrice définie comme étant la droite qui coupe un segment perpendiculairement en son milieu (Chap « Triangles ») et la médiatrice définie comme axe de symétrie de ce même segment (Chap « Symétrie axiale ») ne sont pas pour Camélia la même droite. Or, associer médiatrice d'un segment à axe de symétrie de ce segment, à droite perpendiculaire passant par le milieu de ce segment, à ensemble des points équidistants des extrémités de ce segment augmente les indices de récupération de cette notion. La carte mentale pourrait dans le cas de Camilia lui permettre un encodage efficace, une organisation et une catégorisation des informations. De plus, les liens entre diverses notions pourraient lui apparaître plus facilement.

b) pour Vincent

Extrêmement fatigable, Vincent a besoin de temps de repos réguliers à chacune des séances d'enseignement pour être de nouveau disponible aux apprentissages. Je dois donc être vigilante à transmettre les notions importantes lorsqu'il est capable de les recevoir. Il n'est pas en mesure d'effectuer plusieurs tâches en même temps : lorsqu'il écrit, il n'est par exemple pas disponible pour la réflexion ou la mémorisation. Représenter une leçon sous la forme d'une carte mentale pourrait lui permettre, pour peu que son auxiliaire de vie scolaire prenne le relais de l'écriture et que je sollicite Vincent oralement pour la création de cette carte, de se concentrer uniquement sur l'apprentissage et la mémorisation de la leçon. Le côté synthétique de cette représentation de la leçon pourrait aussi être un support d'accès rapide aux connaissances non encore mémorisées.

c) pour Jean Baptiste

Dyspraxique, Jean Baptiste a aussi quelques difficultés d'ordre visuo-spatiales. Comme pour Camilia, l'encodage est perturbé et la mémorisation défaillante. De plus, le déficit attentionnel de Jean Baptiste se manifeste très souvent en classe. Facilement distrait, il a besoin d'être recentré sur l'activité. Ainsi, il n'est pas entièrement réceptif aux divers indices visuels, auditifs ou kinesthésiques que j'essaie de proposer dans mes séquences d'enseignement. Travailler la création de carte mentale permettrait, à mon sens, à Jean

Baptiste de se concentrer sur une activité plus ludique et ainsi d'améliorer sa mémorisation grâce au contexte de la réalisation de la carte.

B) Création de la première carte mentale

1) Déroulement de la séance

Cette séance visait à faire acquérir aux élèves plusieurs compétences du socle commun. Pour ce faire, j'ai commencé par leur proposer un rappel oral des notions abordées lors des séances précédentes, puis je leur ai demandé de construire une carte mentale en rapport avec les concepts abordés. Cette carte mentale a d'abord été élaborée individuellement puis les élèves ont confronté leur production. Voici un extrait de la fiche de préparation en rapport avec cette séance :

Extrait fiche de préparation : (annexe X)

Compétences visées du socle commun :

Rechercher, extraire et organiser l'information utile	*Observer, recenser des informations : extraire du document les informations utiles.* *Organiser les informations pour les utiliser : reformuler, traduire, coder, décoder.*
Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes	*Utiliser un dispositif.* *Construire en appliquant des consignes et en respectant des conventions.*
Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer	*Proposer un outil adapté.* *Faire des essais ; choisir, adapter une méthode, un protocole.*
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté	*Présenter sous une forme appropriée une démarche, un résultat :* *-au cours d'un débat* *-à l'oral.*

Programme :

Connaissances	Capacités
1. Organisation et gestion de données, fonctions 1.3. Activités graphiques	Repérage sur une droite graduée. Repérage dans le plan.
2. Nombres et calculs 2.3. Nombres relatifs et décimaux Notion de nombres relatif Ordre	Utiliser la notion d'opposé. Ranger des nombres relatifs courants en écriture décimale.

Objectifs spécifiques de la séquence :

- Débat, communication au sein de la classe, recherche d'arguments créant ainsi un épisode concret d'apprentissage et d'encodage en mémoire.
- Appropriation et mémorisation de la leçon par les élèves.

Certains de mes élèves avaient déjà eu une première approche de la carte mentale : pour certains en aide au travail personnalisée, pour d'autres lors de séances en ULIS ou Milieu Protégé.

A la question « Qu'évoque pour vous le mot carte mentale ? » Les notions de « branches », « d'arbre », « petites branches », « case principale » sont venues immédiatement dans les réponses de mes élèves. D'autres ont ajouté « ça sert à se souvenir » ou « ça sert à apprendre ». Et un élève d'ajouter que les norvégiens les utilisent systématiquement…

La méthode distribuée et commentée (annexe XI), les élèves ont d'abord à l'aide de leur cahier construit individuellement leur propre carte mentale. Cela avait aussi pour but de mettre l'élève en situation de subvocalisation de la leçon. En effet Lieury (2005) a démontré que celle-ci augmentait les performances de la mémoire à long terme. Tous les élèves sont rentrés en action. Même Lahouari et Jérémy, en grandes difficultés scolaires et généralement très passifs face à la tâche, se sont montrés très curieux et investis dans ce travail. Ensuite, les cartes individuelles ont été mises en commun : chacun a dit ce qu'il avait mis sur sa production en justifiant de ses choix. Cela a permis aux élèves d'échanger en toute confiance, et les plus en difficultés ont pu s'enrichir des commentaires des élèves plus performants. Ce travail de synthèse et d'exposition de cartes individuelles a permis aussi de créer une représentation plus complète de la leçon sous forme de carte mentale, dite « carte mentale de la classe ». Il est intéressant de remarquer que la notion de comparaison a été « oubliée » par tous les élèves dans la construction de leur représentation individuelle. Pourtant ils avaient à leur disposition leur cahier avec la leçon dans son intégralité : serait-ce parce que les exercices et activités proposés n'ont eu que peu de supports visuels, concrets ou ludiques ?

Les élèves ont en commun choisi leur code couleur : bleu pour les nombres négatifs associant ainsi le signe de ces nombres à cette couleur utilisée par les services météorologiques pour les températures négatives ou plus froides et rouge pour les nombres positifs par une analogie similaire. Ils ont aussi choisi de mettre des exemples plutôt que certaines définitions, mettant ainsi l'accent sur la compréhension d'une notion plutôt que sur

son écriture mathématiquement rigoureuse (annexe XII). Les limites de la carte mentale serait en effet une perte de lisibilité si trop d'informations y sont enregistrées. Le choix des mots clés ou des représentations doit avant tout appartenir à celui qui crée sa carte : ils lui serviront d'indices lors de la récupération des notions mémorisées.

A l'issue de cette première séance, la réflexion suivante a été faite plusieurs élèves : « On peut en faire une à chaque chapitre ? Pour réviser c'est mieux.. »

Il semblerait que cette démarche ait plu à tous les élèves au vu de leur investissement complet dans ce travail et que certains y perçoivent déjà peut être un apport dans leurs apprentissages. En effet, relire la leçon, réfléchir à l'essentiel, le sélectionner, l'organiser et le représenter contextualise un apprentissage qui, de part sa construction, devient multi-épisodique.

2) Evaluation de cette séance

J'ai dans un premier temps proposé un test de rappel simple : seules les notions très visuelles de droite graduée et de repère orthonormé ont été rappelées. Les mots abscisse, axe des abscisses et axe des ordonnées ont dans l'ensemble été correctement orthographiés. Par contre, tous ont oublié la définition d'un nombre relatif et les méthodes de comparaison de nombres relatifs. Aucun exemple n'a été proposé. Pourtant ces deux points importants du chapitre ont été largement commentés lors de la création de la carte mentale…

J'ai alors proposé un test de rappel indicé : il s'est avéré bien meilleur. Si tous les élèves n'ont pas répondu par la définition ou la méthode attendues, des exemples ont été proposés avec beaucoup de justesse.

Une évaluation sommative a été par ailleurs effectuée dans les jours suivants. Les résultats chiffrés ont été supérieurs aux moyennes obtenues lors des précédents devoirs surveillés.

J'ai posé à l'issue de l'évaluation indicée la question suivante : «La carte mentale « Nombres relatifs » vous a-t-elle aidé à mémoriser cette leçon ? ». Si les élèves arrivent à identifier comment la carte mentale les aide à mémoriser, cela leur permettra peut-être, lors de leurs futures réalisations, de mieux structurer encore.

Sur les douze élèves, seuls trois ont répondu positivement. Devant autant de réponses négatives, j'ai fait l'hypothèse pour ces élèves que l'outil était encore trop récent et encore peu exploité pour qu'ils y voient une réelle efficacité. Leurs résultats sont pourtant meilleurs

et ils n'ont peut-être pas conscience de l'aide apportée ne serait ce que par l'élaboration de la carte individuelle puis collective. En fait, je pense que la création de la carte mentale a été bénéfique pour la mémorisation sans que les élèves en prennent conscience.

Lors de nos échanges, j'ai essayé d'identifier le fonctionnement mnésique de chacun de mes élèves :

Camilia a perçu l'apport de la carte mentale à la mémorisation. En lui demandant de développer sa réponse, elle m'a dit que faire une carte mentale l'aidait à structurer sa leçon, l'aidait à apprendre et à mémoriser. La carte mentale semble être un support à ses besoins mnésiques. Et elle sera d'ailleurs la seule élève à préparer la carte mentale du chapitre suivant avant que je ne le demande à la classe.

Jean Baptiste avait répondu par la négative, il ne percevait pas l'utilité de la carte mentale à ses besoins mnésiques.

Vincent, lui, avait répondu affirmativement parce que « Faire la carte en classe, c'est comme apprendre sa leçon en classe ». Elève fatigable, le côté ludique de la création de la carte a maintenu sa concentration pourtant vacillante et lui a certainement permis finalement d'apprendre et de mémoriser lors de cette séance plus facilement qu'il ne l'aurait fait seul chez lui.

D'autres élèves, dont Anaïs, ont ajouté qu'eux, devaient réécrire plusieurs fois la leçon pour l'apprendre. Enfin quelques autres ont précisé qu'ils avaient surtout besoin de la lire « dans leur tête » ou à voix haute, et ce à plusieurs reprises afin qu'elle soit sue.

En classe de cinquième, l'un des objectifs en activité numérique est de renforcer le sens des opérations et des diverses écritures numériques et littérales. Et même s'il convient de ne pas multiplier les activités purement techniques, tous les travaux numériques fournissent des occasions de pratiquer le calcul exact ou approché. L'activité numérique est bien souvent opératoire et s'appuie sur des techniques automatisées. Les diverses activités géométriques, elles, ont pour objectif d'habituer progressivement les élèves à expérimenter, à conjecturer et à s'entraîner à des justifications mettant en oeuvre les outils du programme de cinquième et ceux déjà acquis en classe de sixième, outils nécessairement mémorisés et normalement accessibles lors de la résolution de situations problèmes.

C) Et en géométrie ?

L'apprentissage de la géométrie déductive est un processus qui englobe tous les niveaux du collège et l'enseignement de la démonstration à des élèves reste une tâche délicate à mener. A l'école maternelle et au cycle 2, la géométrie est une géométrie de la perception, à la fin du cycle 2 et au cycle 3 elle devient une géométrie instrumentée et à partir du collège, elle devient une géométrie déductive. Raisonner sur une figure, élaborer une démonstration sollicitent des fonctions cognitives diverses (mémorisation des théorèmes et définitions, compréhension) et la mobilisation de nombreuses compétences (comprendre l'organisation d'un pas de déduction, enchaîner ces pas, rédiger…).

1) Création de la carte "Parallélogramme"

A l'issue de la leçon sur le parallélogramme, j'ai demandé aux élèves de préparer seuls, chez eux, leur carte mentale sur ce chapitre. Ce premier essai s'est révélé déstabilisant pour les élèves.

Anaïs, notamment, a recopié l'intégralité de la leçon, sous la forme de la carte mentale. Le titre de la leçon au centre de la feuille A4, et toutes les définitions et propriétés recopiées de façon circulaire autour de ce titre (annexe XIII). Elle reste fidèle à son mode d'apprentissage et de mémorisation : recopier la leçon. Cette stratégie met en évidence sa difficulté à sélectionner les informations pertinentes.

Les autres cartes proposées par les élèves présentaient pour la plupart les mêmes défauts : trop chargées en écriture, recopiage mot à mot du cours, cartes parfois illisibles. Les figures du cours n'ont pas été forcément reproduites par les élèves, elles ont fait pourtant l'objet d'un codage reprenant les propriétés énoncées dans ce chapitre (annexe XIII).

Il m'est donc apparu nécessaire de faire ensemble la carte mentale de ce chapitre, de créer les codages, symboles ou représentations des propriétés énoncées dans ce chapitre et de les organiser avec les élèves.

Cette séance a permis de produire deux cartes (annexe XIV) : une que je qualifierai de linéaire puisqu'elle reprend le plan du cours et une autre que j'appellerai thématique puisque chaque branche reprend un mot clé de la leçon, quelle que soit sa position géographique dans le cours linéaire. Les élèves m'ont d'abord proposé la carte mentale linéaire. Lors de son élaboration collective, Jean Baptiste a remarqué que les mots ou notions de diagonales, de

côtés opposés parallèles, de côtés opposés égaux et d'angles opposés égaux apparaissaient à deux endroits dans la carte : sur la branche « Propriétés » et sur la branche « Comment démontrer qu'un quadrilatère est un parallélogramme ? », d'où l'idée de construire une seconde carte, qui associerait à chaque branche un des thèmes repérés par Jean Baptiste (annexe XIV). Dans les deux cas, les codages sur les figures (vert : je sais, rouge : la propriété me permet de déduire) ont été discutés et validés par tous les élèves. A l'issue de cette séquence, les élèves ont choisi de garder dans leur cahier les deux cartes.

Pour évaluer l'impact des cartes mentales sur la mémorisation de cette leçon, j'ai proposé aux élèves une séance d'exercices sur les propriétés du parallélogramme avec pour autre objectif de poursuivre l'initiation à la géométrie déductive. Il s'agit ici d'utiliser les connaissances mémorisées dans un contexte différent : la résolution de problème. Pour réussir ces exercices, il est absolument nécessaire d'avoir mémorisé le cours de manière approfondie. L'idéal serait même que l'élève puisse imaginer ou anticiper des situations originales utilisant ses connaissances nouvellement apprises.

2) Evaluation de la performance de cette carte dans les apprentissages

Extrait de la fiche de préparation : (annexe XV)

Compétences visées du socle commun :

Rechercher, extraire et organiser l'information utile	*Observer, recenser des informations : extraire du document les informations utiles.* *Organiser les informations pour les utiliser : reformuler, traduire, coder, décoder.* *Distinguer ce qui est établi de ce qui est à prouver ou à réfuter.* *Confronter l'information disponible à ses connaissances*
Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes	*Utiliser un dispositif.* *Construire en appliquant des consignes et en respectant des conventions*
Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer	*Proposer une démarche de résolution : formuler un problème ; comparer une situation à un modèle connu.*
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté	*Présenter sous une forme appropriée une démarche, un résultat :* *-au cours d'un débat* *-à l'oral* *-à l'écrit.*

Géométrie : connaître et représenter des figures géométriques et des objets de l'espace. Utiliser leurs propriétés	*Effectuer des constructions simples en utilisant des outils (instruments de dessin, logiciels) Les tracés doivent pouvoir être réalisés sur papier uni ou support informatique.* *Utiliser les propriétés d'une figure et les théorèmes de géométrie pour résoudre par déduction un problème simple.* *Raisonner, démontrer, mobiliser une propriété pour élaborer une déduction simple*

Programme :

Connaissances	Capacités
3.1 Figures planes Parallélogramme	Connaître et utiliser une définition et les propriétés (relatives aux côtés, aux diagonales et aux angles) du parallélogramme.

Objectifs spécifiques de la séquence :

- Initier les élèves à la géométrie déductive.
- Débat, communication au sein de la classe, recherche d'arguments afin de valider ou non un raisonnement.
- Appréhender les propriétés de façon opératoire.

J'ai distribué la fiche d'exercices (annexe XVI) et après avoir donné les consignes de travail et avoir lu l'énoncé du premier exercice, j'ai laissé les élèves travailler en autonomie, cahier de leçon fermé. Les élèves ne disposaient donc au début de la séance d'aucun support mnésique.

J'incite néanmoins les élèves à repérer dans les énoncés proposés des mots indices, des mots clés qui pourraient donner une idée de la démarche à suivre. Par exemple, un exercice proposant les mots diagonales ou milieu dans l'énoncé devrait inciter les élèves à creuser autour des propriétés des diagonales et non autour des propriétés sur les angles.

Camilia a mis en place une stratégie adaptée à la situation : le surlignage au stylo vert fluo des mots de l'énoncé qui lui semblent important, y retrouvant un mot clé d'une branche de la carte thématique. Les codages couleurs complétés sur les croquis lui permettent alors de retrouver la propriété à utiliser. L'intérêt de la carte thématique prend alors toute sa dimension

pour Camilia. Elle a réussi à prendre des indices dans un énoncé, à mobiliser ses connaissances, à retrouver dans sa mémoire la propriété exacte à utiliser. Le codage des croquis « vert, je sais » et « rouge, la propriété me permet de déduire » utilisé dans la carte lui a permis de rappeler la bonne connaissance à utiliser, puis de formuler à l'aide de mots la démarche déductive sans qu'elle ait besoin à un moment ou à un autre de regarder sa carte mentale « Parallélogramme ». Elle présente d'ailleurs sans réticence sa résolution d'exercices sous la forme « Je sais que, J'utilise la propriété, J'en déduis ». Le « Je sais que » et le « J'en déduis » étant présents dans l'énoncé, reste à faire le lien entre ces deux étapes. L'importance de la mémorisation est alors prégnante puisque l'élève doit alors retrouver la bonne propriété, ce qui, si elle n'est pas connue et mémorisée, se montre source d'échec dans la résolution des problèmes de géométrie. Très motivée lors de cette séance, Camilia a travaillé seule, en présence de son auxiliaire de vie scolaire qui a été très peu sollicitée cette fois là.

Le bilan est différent pour Jean Baptiste. Si Camilia a utilisé naturellement la couleur verte pour repérer les indices de l'énoncé et les mettre en lien avec le cours, Jean Baptiste s'est contenté de relire les hypothèses. J'ai dû l'aider à établir la démarche : Quels mots importants as-tu relevé ? A quelle branche de ta carte pourraient-ils correspondre ? Te souviens-tu des propriétés associées à cette branche ? Laquelle choisis-tu ? Jean Baptiste est souvent focalisé sur le résultat et non pas sur le processus, d'où la nécessité de reprendre avec lui un questionnement sur les différentes étapes de la stratégie à suivre. Néanmoins, il a beaucoup participé aux corrections orales et a su retrouver sans l'appui de sa carte mentale les propriétés à utiliser à chaque sollicitation de ma part. La création de la carte de façon collective l'avait intéressé et sa concentration avait été régulière : motivé par la tâche et son rôle de tuteur de Jérémie, Jean Baptiste s'était pleinement investi dans cette séance. Et si les difficultés d'ordre méthodologique sont persistantes, celles d'ordre mnésique semblent soulagées par la carte mentale.

Vincent a eu besoin de soutenir sa mémoire avec sa carte mentale thématique lors de la résolution de ces exercices. La résolution d'un problème de géométrie semble souvent difficile, et même si un des objectifs était pour moi d'évaluer l'efficacité de la carte mentale, il est aussi important que je sois attentive à l'entraînement au raisonnement déductif. Comme Camilia, il a repéré les mots indices dans l'énoncé, a donc retrouvé ces mots clés sur une branche et a sélectionné la propriété utile. Il est pleinement rentré dans la démarche déductive avec l'appui de sa carte mentale et ce, de façon autonome, ce qui est un progrès en ce qui concerne Vincent.

IV) Bilan

L'ensemble des élèves s'est montré très motivé par ces activités autour des cartes mentales. Tous sont rentrés en action et ont participé avec leurs compétences et leurs difficultés.

J'ai continué de travailler en classe avec cet outil : d'autres cartes depuis les premières expériences ont été faites, et sont à disposition des élèves, s'ils le souhaitent lors de certaines séances. Un exemplaire se trouve aussi dans le classeur méthode que chaque élève peut consulter dans ma salle.

Pour Vincent, il est trop tôt pour dire si la création de carte mentale a eu une réelle efficacité au regard de ses difficultés mnésiques. Néanmoins, cet outil, simple d'utilisation, lui permet de développer son autonomie dans les apprentissages, notamment en classe. Il l'utilise sans appréhension, et elle soutient sa mémoire lors des activités proposées, lui permettant ainsi d'accéder aux attendus de l'enseignement des mathématiques : la résolution de situations problèmes.

En ce qui concerne Jean Baptiste, il me semble que l'activité création de cartes mentales en classe lui plaît et favorise une meilleure concentration, et donc une meilleure mémorisation. Par contre, faire une carte mentale seul n'est pas encore dans ses habitudes : il a besoin du contexte de création en classe.

Quant à Camilia, elle est la seule élève de ce groupe à s'être appropriée cet outil. Le chapitre terminé, elle prépare seule la carte mentale associée à ce cours et me la soumet. Si ses premiers essais étaient maladroits, elle devient maintenant plus performante et arrive même à faire des liens avec d'autres chapitres, liens parfois peu évidents pour elle d'autant plus que j'aborde certaines notions sous une progression spiralée.

Dans l'ensemble, l'outil m'a semblé trop nouveau pour des élèves pas suffisamment autonomes pour réinvestir seuls la technique de création. Choisir la notion à représenter et lui trouver si possible un codage ou une représentation imagée sont des premiers obstacles parfois difficiles à appréhender pour des élèves en difficultés. De plus, créer une carte mentale demande aussi un esprit de synthèse que tous les élèves n'ont pas encore.

Inciter l'élève à se représenter mentalement en images les informations qu'il doit mémoriser, c'est donner une chance supplémentaire à la mémorisation. La difficulté est que l'abstraction de certaines notions mathématiques ne s'y prête pas toujours facilement. Il est

certainement plus facile dans certains cas de mettre des mots sur une information perçue visuellement que l'inverse. La carte mentale ne doit pas se réduire à un simple formulaire.

Par contre, cet outil a trouvé une réelle efficacité grâce, je pense, à son contexte de création : réfléchir ensemble, échanger, argumenter, créer pour représenter sont autant d'actions ancrées dans la mémoire épisodique et transférables vers la mémoire sémantique. Et même si l'élève mémorise sa propre activité, il mémorise aussi son contenu à savoir le cours de mathématiques. La carte agit comme un véritable plan de récupération parce que les activités proposées dans cette séquence pédagogique ont participé elles aussi à la mémorisation. Il est indéniable que le contexte où la notion a été vue est facilitateur pour la restitution de ce qui est à mémoriser : l'élève a participé en classe et se sera approprié la notion en la passant dans le domaine privé en stimulant sa mémoire épisodique. Actuellement mes élèves ont besoin d'être accompagnés dans cette démarche que je continue de proposer.

Conclusion

La mémorisation est un processus qui demande de l'énergie et du temps et il est normal qu'en lisant la leçon une seule fois, la restitution les jours suivants de cette leçon soit incomplète. Elle suppose un effort délibéré d'apprendre, il est donc important de proposer aux élèves une méthode efficace en terme de mémorisation : une méthode qui demandera certains efforts mais qui permettra aussi rapidement de mesurer ses progrès mnésiques.

Comme le souligne Cécile Delannoy (2007), traiter l'information pour la retenir c'est la reformuler pour se l'approprier, c'est procéder à des associations, c'est pratiquer des manipulations qui transforment le matériau (schéma, résumé…), c'est la rattacher au connu, c'est la prolonger par des inférences, en déduire de nouvelles connaissances et enfin, c'est anticiper sa réutilisation. Ce qui est important pour l'enseignant c'est de savoir quand et comment organiser ces activités qui participent à la structuration de la mémoire.

Outil mnésique surtout lors de sa création et mais aussi outil pédagogique lors de son utilisation, la carte mentale permet de renforcer des liens qui s'inscrivent dans la mémoire à long terme. La base des connaissances s'organisent et devient un plan de récupération indicé pour faire revenir en mémoire de travail dès nécessaire, les connaissances enregistrées en mémoire à long terme. Néanmoins la carte mentale reste un outil et non une solution miracle. Il est important de varier les outils et les supports proposés lors de l'apprentissage de nouvelles connaissances.

Le plus souvent, on propose à l'élève d'apprendre et de mémoriser sans qu'il sache le plus souvent pourquoi il le fait et sans qu'il prenne conscience de la manière dont il le fait. Lors de mes lectures pour la préparation de ce mémoire, je m'étais par ailleurs intéressée à la programmation neurolinguistique. Observer l'élève dans son processus de mémorisation est tout aussi important afin de lui faire prendre conscience par la suite du fonctionnement de sa mémoire. De nombreuses études ont d'ailleurs prouvé le bien fondé d'une approche par laquelle l'élève devient conscient de son propre fonctionnement, et cela s'applique à la mémorisation. L'élève n'a en général pas conscience de la manière dont les informations « rentrent » dans sa mémoire. Lui faire prendre conscience de ses propres techniques de mémorisation, lui faire mettre des mots sur son processus de mise en mémoire ou l'aider à élaborer ses propres procédés mnésiques sont aussi des gages de réussite. Expliquer à l'enfant

comment fonctionne sa mémoire pour le rendre capable de discerner si les techniques proposées ou mises en œuvre lui sont efficaces peut sembler ambitieux mais reste nécessaire. L'idéal serait donc que l'élève soit réellement conscient des procédés qu'il met en jeu et des différentes étapes successives de sa mise en mémoire. Ce sera le prolongement de ce travail sur les cartes mentales : essayer de rendre à chaque élève son fonctionnement mnésique plus familier.

Bibliographie

Troubles des apprentissages – dictionnaire pratique. Edition TomPousse.
Petit Larousse illustré.
Dictionnaire Robert.

ABGRALL J.P. Stimuler la mémoire et la motivation des élèves. 2012 ESF Editeur.
BENZ P. Travailler en classe avec des cartes mentales. 2011 Delagrave Edition Paris.
CORDIER F. GAONAC'H D. Apprentissage et mémoire. 2007 Armand Colin.
DELANNOY C. Une mémoire pour apprendre. 2007 Editions Hachette Education Paris.
LIEURY A. Mais où est donc…ma mémoire ? 2005 Editions Dunod Paris.
LIEURY A. Mémoire et réussite scolaire. 2012 Editions Dunod Paris.

Notes de cours 2 CA SH Célénie Brasselet.

Articles et revues :
LIEURY A. « Mémoire et apprentissages scolaires », Ela. Etudes de linguistique appliquée 2/2003 (N°130), p.179-186
CARLIER L. La carte mentale : outil pédagogique.
Cahiers pédagogiques. CRAP.N°474-juin 2009.
Méthodes en pratique Mathématiques Classe de cinquième. 2009 CRDP Nord Pas de Calais.

Textes officiels:
B.O Spécial n°6 du 28 Août 2008.
Loi n°2005-102 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, Journal officiel n°36 , le 12 février 2005.

Site Internet :
Environnement Numérique de Travail du collège Le Triolo.

Table des matières des annexes:

Annexe I : Projet Pédagogique Individualisé de Camilia.
Annexe II : Projet Pédagogique Individualisé de Jean Baptiste.
Annexe III : Projet Pédagogique Individualisé de Vincent.
Annexe IV : Enoncé des deux premiers tests sur la symétrie centrale.
Annexe V : Quelques réponses d'élèves au premier test sur la symétrie centrale.
Annexe VI : Enoncé du dernier test (QCM) sur la symétrie centrale.
Annexe VII : Taux de réussite du QCM sur la symétrie centrale.
Annexe VIII : La mémoire sémantique selon le modèle de Quillian et Collins (1969).
Annexe IX : La méthode des Loci.
Annexe X : Fiche de préparation : création d'une carte mentale.
Annexe XI : Fiche méthode : comment construire une carte mentale?
Annexe XII : Carte mentale "Nombres relatifs".
Annexe XIII : Quelques cartes mentales individuelles "Parallélogramme".
Annexe XIV : Cartes mentales collectives "Parallélogramme".
Annexe XV : Fiche de préparation : séance d'exercices en géométrie.
Annexe XVI : Fiche d'exercices sur le parallélogramme.

ANNEXE I

Projet Pédagogique Individualisé - Mathématiques

NOM : LAKHOITRY Prénom : Camilia Date : 05/12/2014

Camillia est une élève de douze ans, scolarisée au collège depuis deux ans. Elle a effectué sa classe de sixième dans le dispositif ULIS puis a intégré la classe cinquième Milieu Protégé cette année. Sa scolarité dans le premier degré s'est déroulée sans doublement. Cependant chaque début d'année lui semble difficile.

Camilia est dyslexique , souffre de troubles praxiques, de troubles visuo-spatiaux, de troubles de l'organisation et de troubles de la mémoire. Elle est suivie en ergothérapie, en orthophonie et kinésithérapie. Elle bénéficie de la présence d'une auxiliaire de vie scolaire 12 heures par semaine et peut utiliser lorsqu'elle le souhaite son ordinateur.

Les résultats scolaires sont satisfaisants.

Champs	Points d'appui	Difficultés rencontrées	Analyse – Hypothèses
Affectif (confiance, participation, relations à soi, aux autres élèves, aux adultes)	Camilia est très à l'aise avec les adultes. Elle engage facilement la conversation avec ses camarades et s'entend bien avec les élèves de sa classe. En classe, elle est très active aussi à l'oral. Elle a d'ailleurs beaucoup de facilités dans la communication orale.		
Social (écoute, travail en groupe, respect des règles, rôles sociaux)	Camilia respecte les règles de vie de classe et elle est capable de travailler en groupe.		Problème de mémorisation : Réponse ou adaptation proposées : Aider à la catégorisation des informations. Camilia est focalisée sur le résultat et non pas sur le processus. Elle manque de stratégies pour résoudre les situations-problèmes.
Cognitif (compréhension, motivation, attention, concentration, réflexion, mémoire)	Camilia, très volontaire, a très envie de réussir seule quitte à refuser dans un premier temps toutes les aides apportées pour revenir ensuite sur sa réaction et accepter les remarques ou les adaptations proposées. Elle est très dynamique et motivée par sa réussite scolaire. Elle est de plus capable de se concentrer longtemps et manifeste beaucoup de curiosité. Elle est capable de travailler toute seule lorsque la tâche la motive.	Camilia a des difficultés de mémorisation. Elle a aussi des difficultés à retrouver l'information pertinente dans une situation-problème et à catégoriser les différentes informations. Elle ne sait pas organiser et planifier son travail.	
Moteur (coordination, repérage spatio-temporel, lenteur, fatigabilité)		Camilia rencontre des difficultés en motricité fine, notamment dans l'écriture. Elle a aussi des difficultés au niveau visuo-spatial.	

ANNEXE I

<table>
<tr><th>Besoins éducatifs particuliers</th><th>Objectifs d'apprentissage à atteindre
(en lien avec le socle commun de connaissances et de compétences)</th><th>Adaptations pédagogiques et compensations retenues.</th><th>Indicateurs de progrès</th><th>Bilan Remédiations</th></tr>
<tr><td>Besoin d'améliorer les procédures pour faciliter la résolution d'une situation-problème.</td><td rowspan="2">Capacité de raisonner logiquement, de pratiquer la déduction et de démontrer.

Développement de l'autonomie et de la prise d'initiatives</td><td>Relecture des consignes.

Reformulation des consignes : traitement systématique des données par reformulation ou questionnement.

Travailler par mots clés.

Proposer une aide si une double tâche lui pose des difficultés (questionnement par étapes).</td><td rowspan="3">Autonomie dans la résolution d'une situation-problème : capacité à s'interroger seule sur les stratégies de résolution à suivre sans paniquer face à un énoncé.

Amélioration des résultats.</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Besoin d'améliorer l'encodage pour optimiser la mémorisation.</td><td>Rappel systématique des notions en début de cours pour faciliter la mémorisation.

Utilisation de cartes mentales pour avoir une vision d'ensemble du cours.

Mettre à disposition des documents ressources qui rassemblent les connaissances sur le sujet abordé.

Faire le lien avec les autres apprentissages.

Aider à la catégorisation.</td></tr>
<tr><td>Besoin d'alléger la prise de notes pour permettre l'accès aux apprentissages.</td><td></td><td>Cours donnés sur clé USB pour alléger la prise de notes.

Utilisation du logiciel GéoGébra lors de construction de figures géométriques.</td></tr>
</table>

Compensations à la dyslexie : documents clairs et aérés en police adaptée Arial + allégement de la lecture pour lui permettre d'entrer dans les apprentissages disciplinaires.

ANNEXE II

Projet Pédagogique Individualisé - Volet mathématiques

NOM : MAES Prénom : Jean Baptiste Date : 05/12/2014

Jean Baptiste est un jeune garçon de 13 ans qui est inscrit en classe de 5ème1 et bénéficie du dispositif Milieu Protégé. Avant cela, il bénéficiait aussi du dispositif Milieu Protégé dans sa classe de 6ème. Il a suivi une scolarité ordinaire dans le premier degré. Jean Baptiste est en difficultés scolaires : ses résultats sont en dessous de la moyenne de la classe.

Il est suivi en kinésithérapie, en ergothérapie et en orthophonie. Par contre, il n'a pas d'auxiliaire de vie scolaire et n'a pas d'ordinateur en classe.

Champs	Points d'appui	Difficultés rencontrées	Analyse – Hypothèses
Affectif (confiance, participation, relations à soi, aux autres élèves, aux adultes)	Jean Baptiste s'entend bien avec ses camarades. Il participe activement à l'oral.		Problème de mémorisation et de compréhension de consignes : Hypothèse : ses problèmes de mémorisation sont liés à des problèmes de concentration.
Social (écoute, travail en groupe, respect des règles, rôles sociaux)	Il est capable de travailler en groupe.	J. B a parfois du mal à respecter les règles de vie de classe, notamment vis-à-vis de l'adulte.	
Cognitif (compréhension, motivation, attention-concentration, réflexion, mémoire)	J.B est un élève qui a envie de réussir, qui peut montrer de réelles capacités de raisonnement.	J.B souffre de dyspraxie. Il a des difficultés visuo-spatiales. Il est dysgraphique et présente aussi une micrographie. La prise de notes est trop rapide et souvent bâclée. J.B a des difficultés de compréhension des consignes. Il veut souvent aller trop vite dans la résolution des tâches et ne réussit pas toujours à vérifier son travail et à analyser, à expliquer ses erreurs. Il a des difficultés de mémorisation. Il a aussi des difficultés pour se poser et être concentré, il souffre de troubles de l'attention.	J.B. est focalisé sur le résultat et non pas sur le processus. Il manque de stratégies pour résoudre les situations-problèmes.
Moteur (coordination, repérage spatio-temporel, lenteur, fatigabilité)	J.B s'installe rapidement en classe et est autonome dans la gestion de son matériel.		

ANNEXE II

<table>
<tr><th>Besoins éducatifs particuliers</th><th>Objectifs d'apprentissage à atteindre
(en lien avec le socle commun de connaissances et de compétences)</th><th>Adaptations pédagogiques et compensations retenues.</th><th>Indicateurs de progrès</th><th>Bilan Remédiations</th></tr>
<tr><td>Besoin de se concentrer pour être moins précipité dans son travail.</td><td rowspan="2">Capacité de raisonner logiquement, de pratiquer la déduction et de démontrer.

Développement de l'autonomie et de la prise d'initiatives.</td><td>Placer l'élève au premier rang, devant le tableau.
Canaliser l'attention.
Organiser un travail en binôme avec le voisin : responsabiliser J.B par un tutorat.
Stratégie : « Stop...je réfléchis »</td><td rowspan="3">Amélioration des résultats scolaires.

Investissement dans la tâche lors du travail en classe.

Choix pertinent dans la démarche de travail.

Bonne auto-évaluation.</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>Besoin de repérer les différentes étapes nécessaires à la réalisation d'une tâche ou d'une action pour réaliser le travail demandé.</td><td>Reformulation de la consigne : traitement systématique des données par reformulation ou questionnement.

Travailler par mots clés.

Éviter les doubles tâches, ou proposer une aide lorsqu'elle se présente : faire préciser à J.B. les différentes étapes de la réalisation de la tâche.</td></tr>
<tr><td>Besoin d'avoir des indices précis sur la cause de ses erreurs pour trouver des stratégies permettant de résoudre ses difficultés.</td><td>S'exprimer oralement avec un vocabulaire adapté et précis.</td><td>Faire verbaliser les liens entre le résultat de l'action et les moyens utilisés : « J'ai raté car ... j'ai réussi car... ».</td></tr>
<tr><td>Besoin d'alléger la prise de notes pour permettre l'accès aux apprentissages.</td><td></td><td>Cours photocopié, présentation aérée, à surligner ou texte à trous pour faciliter la prise de notes.</td><td></td></tr>
</table>

ANNEXE III

Projet Pédagogique Individualisé - Volet mathématiques

NOM : VERSPIEREN Prénom : Vincent Date : 17/01/2015

Vincent est un élève de douze ans, scolarisé au collège depuis deux ans. Il a effectué sa classe de sixième dans le dispositif Milieu Protégé et poursuit cette année en classe cinquième Milieu Protégé. Scolarisé en milieu ordinaire, il a effectué deux années de petite section de maternelle et est arrivé au collège Le Triolo à l'issue de son année de CM1.

Vincent est suivi en ergothérapie , en orthophonie et kinésithérapie.

Il bénéficie de la présence d'une auxiliaire de vie scolaire 24 heures par semaine.

Les résultats scolaires sont satisfaisants.

Champs	Points d'appui	Difficultés rencontrées	Analyse – Hypothèses
Affectif (confiance, participation, relations à soi, aux autres élèves, aux adultes)	Vincent est très à l'aise avec les adultes. Vincent s'entend bien avec ses camarades et s'est bien intégré à la classe.		Très fatigable, Vincent a du mal à rester concentré une heure et se ferme alors aux apprentissages. Difficultés de mémorisation liées à la concentration. Passivité : due en partie à sa fatigabilité.
Social (écoute, travail en groupe, respect des règles, rôles sociaux)	Vincent respecte les règles de vie de classe. Il est capable de travailler en groupe. Il vit sa scolarité de façon très positive et s'investit dans des clubs et activités extra scolaires.		
Cognitif (compréhension, motivation, attention-concentration, réflexion, mémoire)	Vincent est heureux de venir en mathématiques et a envie de réussir. Elève très sérieux, il est soucieux d'obtenir de bons résultats. Il a une bonne compréhension des consignes.	Il a des difficultés de mémorisation. Il a des difficultés d'organisation dans son travail : où copier ? où enregistrer ? où coller ?... Vincent a des difficultés de concentration. Vincent est aussi passif en classe : il se repose beaucoup sur son AVS même pour des tâches qu'il peut effectuer seul et est réfractaire à l'utilisation de son ordinateur.	
Moteur (coordination, repérage spatio-temporel, lenteur, fatigabilité)		Vincent souffre de troubles moteurs, de troubles de la parole. Vincent a du mal à s'exprimer oralement du fait de sa pathologie. Il est très fatigable.	

ANNEXE III

Besoins éducatifs particuliers	Objectifs d'apprentissage à atteindre (en lien avec le socle commun de connaissances et de compétences)	Adaptations pédagogiques et compensations retenues.	Indicateurs de progrès	Bilan Remédiations
Besoin d'être stimulé pour améliorer son autonomie.	Capacité de raisonner logiquement, de pratiquer la déduction et de démontrer. Développement de l'autonomie et de la prise d'initiatives	Stimuler Vincent pour qu'il fasse seul ce qu'il est capable de faire seul (poser une question , gestion des fichiers de son ordinateur...) et amener Vincent à se détacher de son AVS. Etablir un cadre structurant pour oser faire seul : fiches ressources : fiche « gestion des fichiers sur mon ordinateur » , fiche « Travailler avec Géogébra » . Installer l'ordinateur de Vincent (si nécessaire, à la demande du professeur).	Autonomie dans l'utilisation du matériel informatique. Utilisation moins fréquente de ses fichiers ressources. Autonomie dans sa gestion de ses activités de travail. Amélioration des résultats scolaires.	
Besoin de segmenter les activités pour permettre à l'élève de re-mobiliser sa concentration.		Soulager la prise de notes : Cours sur clé USB, exercices « à trous ». Laisser un peu de temps entre les activités pour permettre à Vincent de se reposer puis de se re-mobiliser. Proposer des tâches de courtes durées. Découper, entrecouper les activités.		
Besoin d'améliorer la mémoire pour faciliter ses apprentissages		Possibilité d'utiliser le classeur « méthode ». Utilisation de cartes mentales pour avoir une vision d'ensemble du cours. Mettre à disposition des documents ressources qui rassemble les connaissances sur le sujet abordé. Rappel systématique des notions en début de cours pour faciliter la mémorisation.		

ANNEXE IV

Evaluation de la mémoire à long terme sur le chapitre «symétrie centrale »

Test 1 : Rappel simple

Que vous rappelez vous du chapitre « Symétrie centrale » ?

Test 2 : Rappel indicé

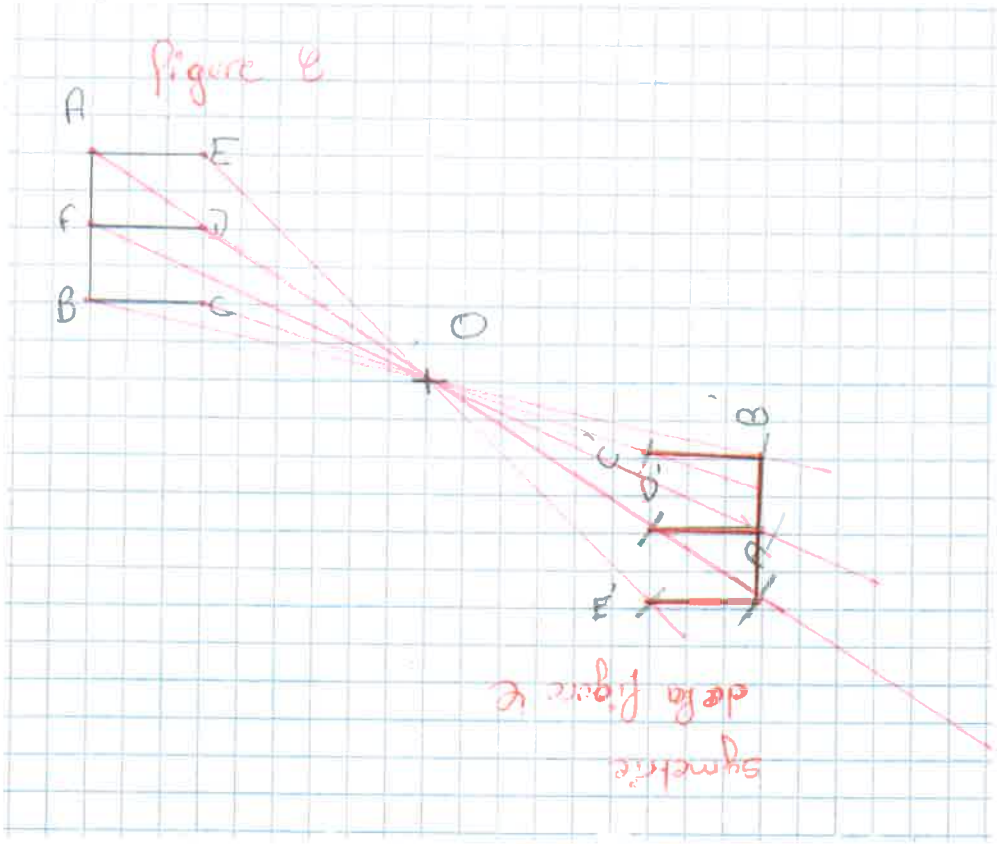
Pour toutes les questions suivantes, on travaille avec une symétrie centrale de centre O.

1. Quand dit-on que deux figures sont symétriques par rapport au point O ?
2. Par la symétrie de centre O, le point M' est le symétrique du point M. Que dire des points M, O et M' ?
3. Quelles sont les propriétés de conservation de la symétrie centrale ?
4. Comment est le symétrique d'un segment par rapport au point O ?
5. Comment est le symétrique d'une droite par rapport au point O ?
6. Quel est le symétrique d'un cercle par rapport au point O ?

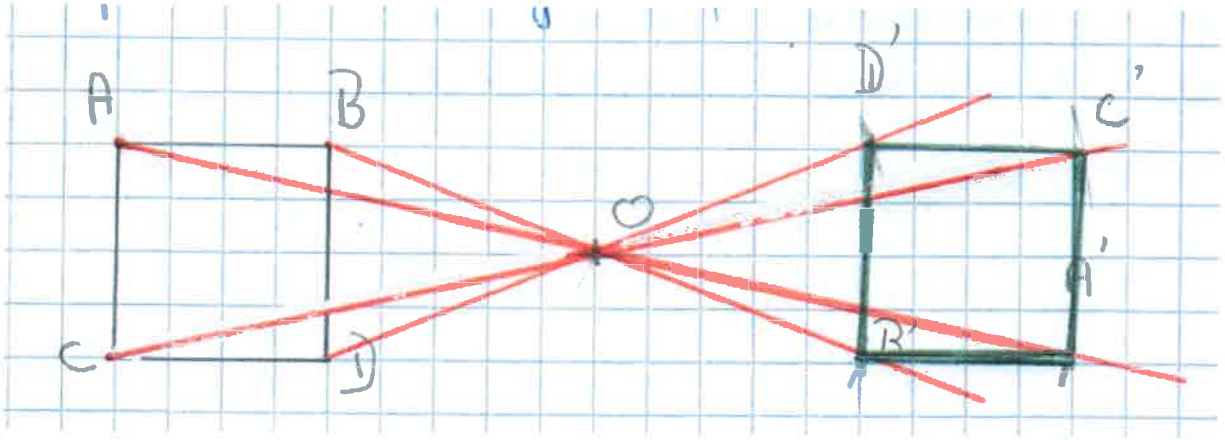
ANNEXE V

Exemples de réponses au test 1 : Que vous rappelez-vous du chapitre "Symétrie centrale" ?

Elève 1



Elève 2



Camilia

Je me souviens que la symétrie central consiste à faire le symétrique d'un point à l'aide du compas, il faut prendre la mesure et la reporter avec le compas.

ANNEXE V

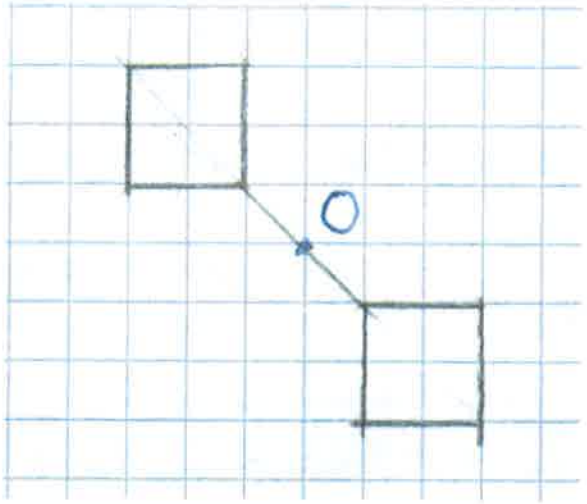
Elève 4

1
je me souviens qu'on a travailler la symitré avec du calque.

Elève 5

On a fait la symétrie autour de feuille

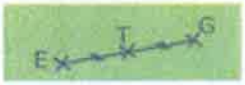
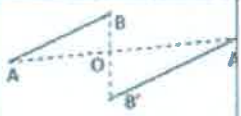
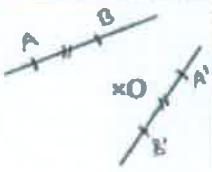
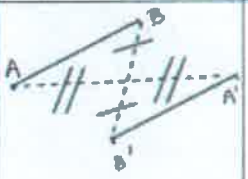
Elève 6



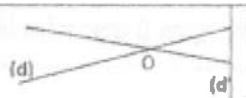
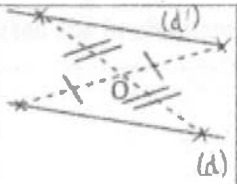
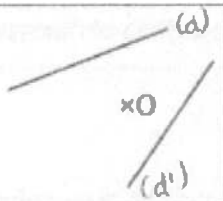
ANNEXE VI

Test 3 :

Cocher la (les) bonne(s) réponse(s) :

1. Une figure et son symétrique par rapport à un point sont représentés sur le dessin...				
2. Les points A et B sont symétriques par rapport au point O sur la figure...				
3. Le point H est le symétrique du point U par la symétrie de centre P sur la figure...				
4. 	Les points E et G sont symétriques par rapport au point T.	Les points T et G sont symétriques par rapport au point E.	Les points E et T sont symétriques par rapport au point G.	Les points G et E sont symétriques par rapport au point T.
5. 	Le point E est le symétrique du point B par rapport au point S.	Le point C est le symétrique du point E par rapport au point S.	Le point B est le symétrique du point C par rapport au point S.	Le point U est le symétrique du point L par rapport au point E.
6. Si le point Q est le symétrique du point S par rapport au point F alors...	Le point F est le milieu du segment [SQ].	Le point Q est le milieu du segment [SF].	Le point S est le milieu du segment [FQ].	Le triangle FSQ est isocèle en F.
7. Les segments [AB] et [A'B'] sont symétriques par rapport au point O sur la figure...				
8. Si les points V et W sont les symétriques respectifs des points X et Y par rapport au point Z alors ...	VW=YX	VY=WX	VZ=ZX	VX=WY

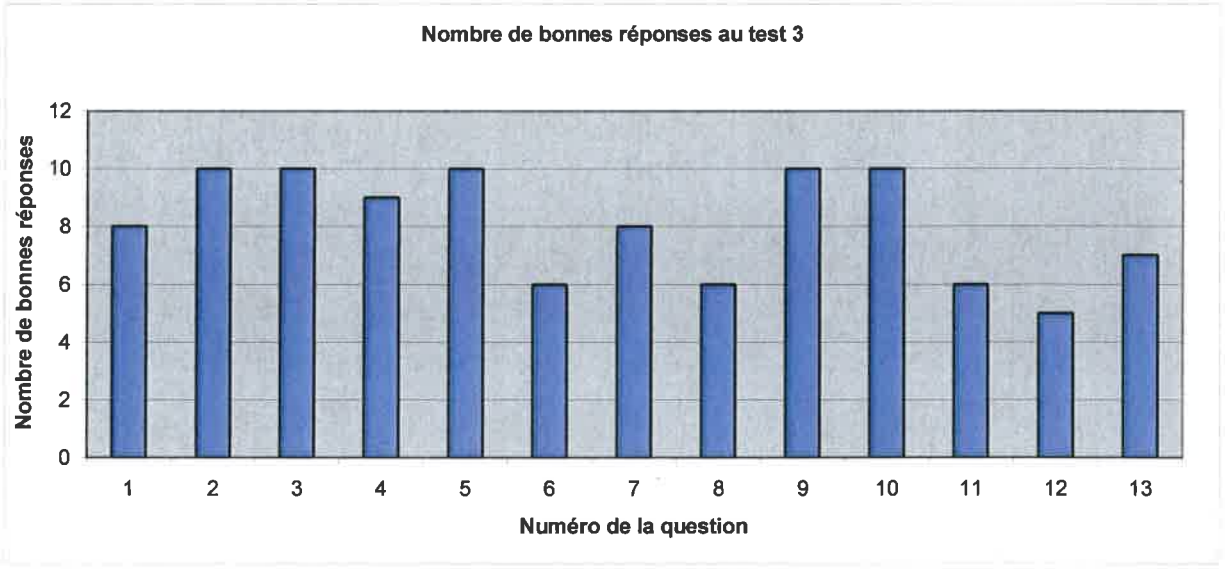
ANNEXE VI

9. Les droites (d) et (d') sont symétrique au point O sur la figure...				
10. Le symétrique d'une droite est une droite qui lui est...	sécante	parallèle	perpendiculaire	
11. Si les points V et W sont les symétriques respectifs des points X et Y par rapport au point Z alors ...	(VZ)//(WX)	(VW)//(YX)	(VW)//(YZ)	(VW)//(XY)
12. Quelles sont les affirmations vraies ?	Dans une symétrie centrale, le symétrique du centre est lui-même.	La symétrie centrale transforme une droite en une droite parallèle.	La symétrie centrale double la mesure des angles.	La symétrie centrale conserve les aires.
13. Deux figures symétriques par rapport à un point ont...	la même aire et des périmètres différents.	la même aire et le même périmètre.	le même périmètre et des aires différentes.	des aires et des périmètres différents.

ANNEXE VII

Taux de réussite au test par reconnaissance "Symétrie centrale"

Questions	Nombre de bonnes réponses (sur 13)	Taux de réussite
1	8	61 %
2	10	77 %
3	10	77 %
4	9	69 %
5	10	77 %
6	6	46 %
7	8	62 %
8	6	46 %
9	10	77 %
10	10	77 %
11	6	46 %
12	5	38 %
13	7	54 %



ANNEXE VIII

La mémoire sémantique selon le modèle de Quillian et Collins (1969)

La mémoire sémantique stocke des dizaines de milliers de concepts et est donc caractérisée par une organisation complexe.

Elle a été découverte conjointement par l'informaticien Ross Quillian et le psychologue Allan Collins dès 1969.

Le modèle de Collins et Quillian repose sur deux grands principes :

Le premier est le principe de hiérarchisation catégorielle : les concepts sont représentés par des "nœuds" et ce premier principe postule que la mémoire sémantique est constituée d'un ensemble de "nœuds" reliés entre eux et classés de façon hiérarchique, les catégories étant emboîtées dans des catégories plus générales comme dans une arborescence : Canari dans Oiseau et Oiseau dans Animal (Fig. 1)

Selon le second principe, seules les propriétés spécifiques sont classées avec les concepts. Leur célèbre exemple type est le suivant : un canari est jaune, donc la propriété « jaune » est classée avec le concept « canari » tandis que les propriétés générales « a un bec », « a des ailes » sont classées avec le concept « oiseau » (Fig.1). Une propriété existante à un niveau donné est implicite aux niveaux inférieurs. Ainsi, chaque propriété ne figure qu'une seule fois dans le réseau, au niveau du concept le plus général caractérisé par la propriété en question.

Dans ce type de modèle, les connaissances sont localisées, stockées à des adresses précises.

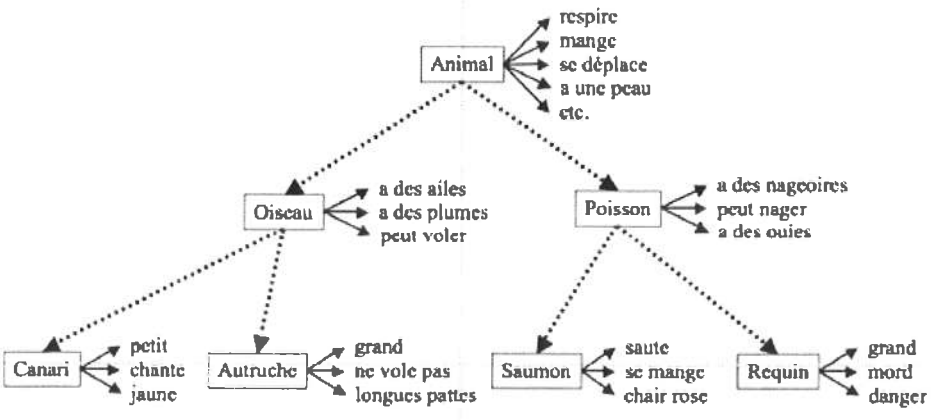


Figure 1 - Illustration d'une structure hypothétique de la mémoire représentant une hiérarchie à trois niveaux (d'après Collins et Quillian, 1969).

ANNEXE IX

La méthode des Loci : La légende de Simonide

Simonide de Céos serait l'inventeur légendaire d'un système d'aide mémoire en 477 avant JC. Les circonstances de cette invention ont été rapportées par notamment Quintilien (1er siècle) qui s'est appuyé sur des sources grecques disparues de nos jours.
D'après Quintilien : « …En effet, à peine eut-il mis les pieds hors de la salle à manger que celle-ci s'écroula sur les convives et mêla leurs corps au point que lorsque leurs proches voulurent leur donner une sépulture, ils ne purent malgré leurs recherches, distinguer à aucun signe non seulement les visages, mais aussi les membres des malheureux écrasés; alors Simonide, se rappelant la place des convives à table, rendit leurs corps à leurs parents…Ce que fit Simonide semble avoir amené l'observation que la mémoire est aidée par des cases bien marquées dans l'esprit… ».

Cette méthode, appelée méthode des Loci ou méthode des lieux, a donc été la première technique pour aider la mémorisation. Elle consiste à associer aux éléments que l'on doit apprendre une image et à placer chacune de ces images dans un lieu selon un itinéraire bien précis et représenté mentalement. Pour rappeler tous les éléments, il suffit de refaire mentalement le trajet, lieux par lieux, et d'y retrouver à chaque étape l'image et donc l'élément mémorisé. Cette méthode des lieux est donc un plan de récupération basé sur l'image enrichi d'un contexte familier. Elle est toujours efficace de nos jours, mais l'était encore plus dans l'Antiquité lorsque l'écriture et la lecture n'étaient pas nécessairement maîtrisées.

Herbert Crovitz (1969), lors de diverses expériences où les sujets devaient imager les mots et les placer mentalement dans les lieux selon un itinéraire bien précis, a démontré que, sur la base de 32 mots concrets à mémoriser, l'utilisation de cette méthode permettait un rappel moyen d'environ 85 % de ces mots alors qu'il était d'environ 20 % dans un groupe contrôle qui devait apprendre les mots dans l'ordre sans aide.
D'autres expériences de Belleza et Reddy (1978) ont confirmé cette hypothèse, notamment lorsque l'itinéraire utilise des lieux familiers, avec des pourcentages proches de ceux de Crovitz.

La carte mentale s'appuie sur cette méthode : dans l'espace d'une feuille, un schéma, des images sont organisés selon un sens de lecture que l'on parcourt.

ANNEXE X

Classe : 5ième	Discipline : Mathématiques
Chap : Nombres relatifs/Partie 1	

Compétences visées du socle commun :

Rechercher, extraire et organiser l'information utile	*Observer, recenser des informations : extraire du document les informations utiles.* *Organiser les informations pour les utiliser : reformuler, traduire, coder, décoder.*
Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes	*Utiliser un dispositif.* *Construire en appliquant des consignes et en respectant des conventions.*
Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer	*Proposer un outil adapté.* *Faire des essais ; choisir, adapter une méthode, un protocole.*
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté	*Présenter sous une forme appropriée une démarche, un résultat :* *-au cours d'un débat* *-à l'oral.*

Programme :

Connaissances	Capacités
1. Organisation et gestion de données, fonctions 1.3. Activités graphiques	Repérage sur une droite graduée. Repérage dans le plan.
2. Nombres et calculs 2.3. Nombres relatifs et décimaux Notion de nombres relatif Ordre	Utiliser la notion d'opposé. Ranger des nombres relatifs courants en écriture décimale.

Objectifs spécifiques de la séquence :

- Débat, communication au sein de la classe, recherche d'arguments créant ainsi un épisode concret d'apprentissage et d'encodage en mémoire.
- Appropriation et mémorisation de la leçon par les élèves.

Situation de la séance dans la séquence pédagogique :
Pré-requis :
Il s'agit du cinquième chapitre de l'année. Auront été traités auparavant les chapitres Triangles, Expressions numériques, Symétrie centrale, Proportionnalité.

Concernant ce chapitre Nombres relatifs/Partie 1, les élèves ont auparavant découvert sous forme d'activités concrètes et d'exercices simples les principales notions de ce cours : définition d'un nombre relatif, représentation sur une droite graduée, comparaison de nombres relatifs et repérage dans le plan.
Ces notions ont été reprises dans le cahier de leçon.

ANNEXE X

Séance :	Déroulement	Adaptations
1	Rappel du contenu des séances précédentes.	Interrogation de Camilia, Vincent et J.B sur le contenu des séances précédentes.
	Phase 1 : Débat autour de la question « Pour vous, qu'est ce qu'une carte mentale ? »	Lecture de la fiche méthode par le professeur Faire reformuler les consignes par Vincent, Camilia ou JB.
	Phase 2 : Distribution de la fiche méthode : « Comment construire une carte mentale ? » -Explications -Commentaires	Prise des notes pour Vincent et Mathilda par l'AVS. Rappel à la tâche par l'AVS pour Vincent entre deux temps de repos. Vigilance sur la qualité des écrits de Bahreldin.
	Phase 3 : Création de la carte mentale « Nombres relatifs – Partie 1 » ⇒ A l'aide du cahier de leçons, temps de réflexion et de création individuel , puis à deux ⇒ Mise en commun de toute la classe des idées de chacun. ⇒ Affinage des cartes individuelles et création d'une carte de classe.	Faire oraliser les choix de Camilia et à J.B. Interroger ou rappeler à la tâche J.B et Tristan régulièrement. Cadre structurant pour oser faire seul (appui sur la fiche méthode carte mentale) pour Vincent. Pour tous : Police Arial. Séance développement des habiletés métacognitives.

Evaluations des élèves autour de cet apprentissage :

L'activité proposée aux élèves est une évaluation formative et intègre des compétences du socle commun. Elle a pour but de les faire travailler seul puis en groupe, d'argumenter, d'exprimer un choix, de susciter un débat et de surtout de contextualiser un apprentissage afin d'en faciliter sa mémorisation.

Une évaluation sommative est prévue en fin de chapitre.

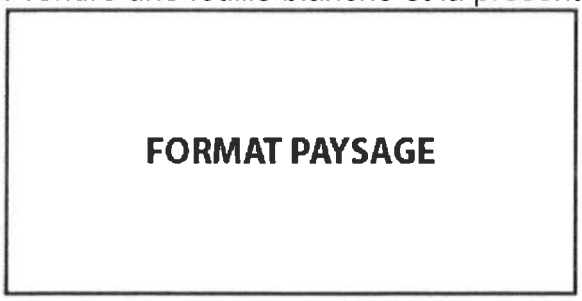
Compensation à la dyslexie
Besoin de repérer les différentes étapes nécessaires à la réalisation d'une tâche ou d'une action pour réaliser le travail demandé.
Besoin d'améliorer l'encodage pour optimiser l'organisation en mémoire. Besoin d'améliorer la mémoire pour faciliter ses apprentissages.
Besoin de se concentrer pour être moins précipité dans son travail.
Besoin d'être stimulé pour améliorer son autonomie.
Besoin de segmenter ou d'alléger les activités pour permettre à l'élève de re-mobiliser sa concentration.

ANNEXE XI

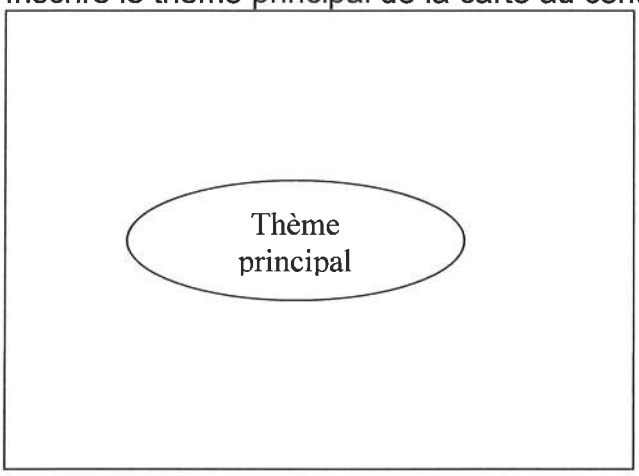
Comment construire une carte mentale ?

Pour réaliser une carte mentale:

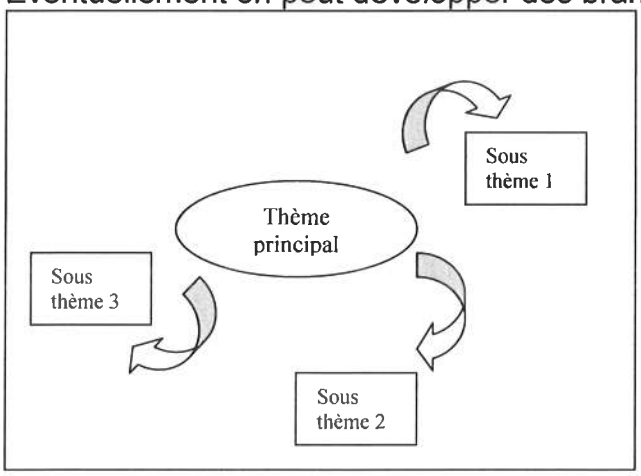
Prendre une feuille blanche et la présenter au format paysage.



Inscrire le thème principal de la carte au centre de la page.



Construire les branches principales : on dessine une branche pour chacun des sous thèmes.
Eventuellement on peut développer des branches secondaires.



Pour faire comprendre cette organisation arborescente l'image d'un arbre est parlante : l'idée centrale est le tronc d'où partent les grosses branches sur lesquelles

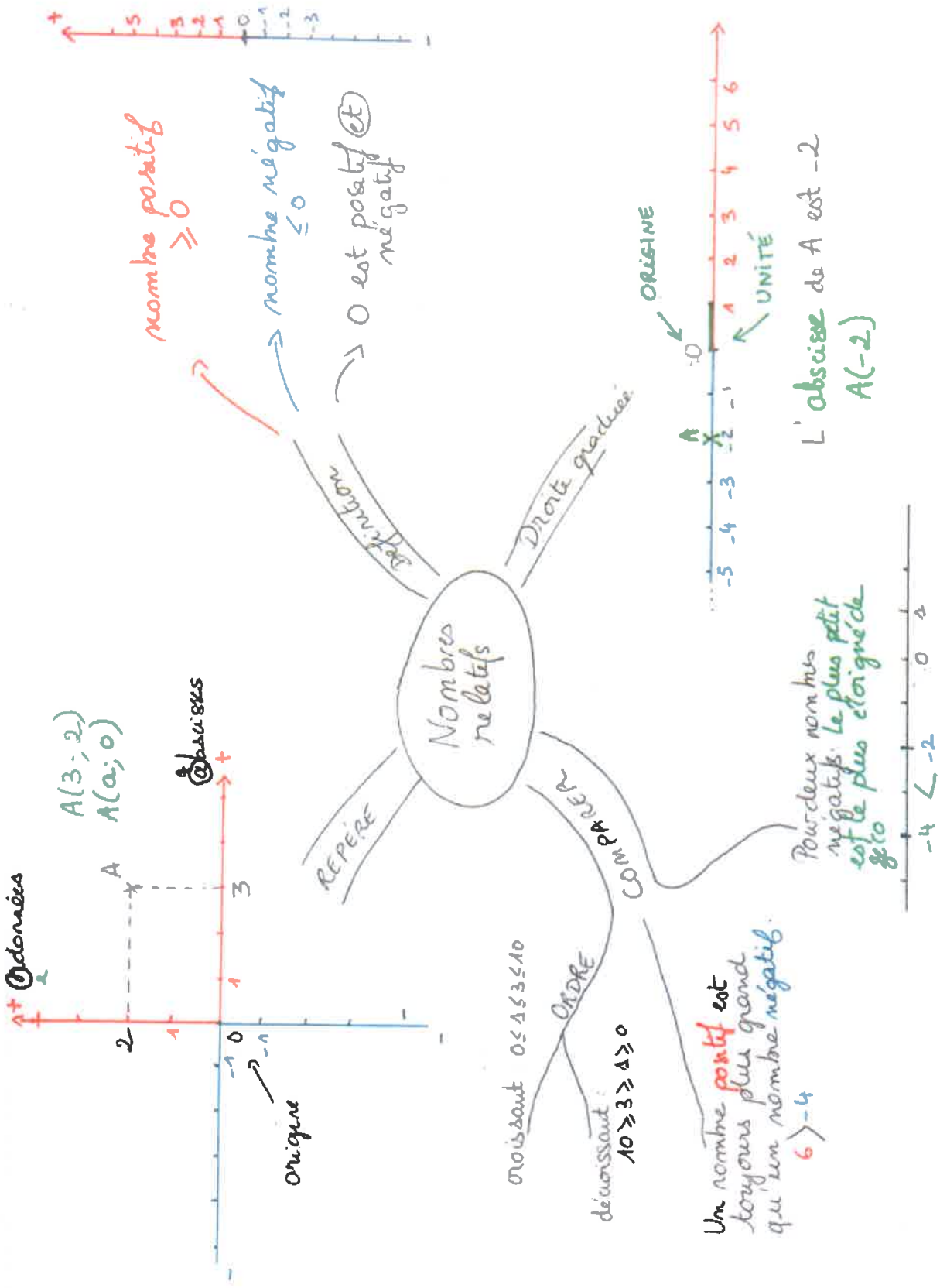
se développent des branches plus petites. Le but est que cet arbre remplisse de façon équilibrée l'espace de la feuille.

- 1 branche (ramification) = 1 idée principale
- Utiliser des mots clés, des mots simples que l'on pose sur les branches pour représenter les concepts.
- Ne pas hésiter à dessiner : on peut illustrer les mots en jouant sur la taille et la forme, ou faire des pictogrammes très simples.

La lecture de la carte se fait dans le sens des aiguilles d'une montre en partant du secteur situé en haut à droite (vers 13h10...).

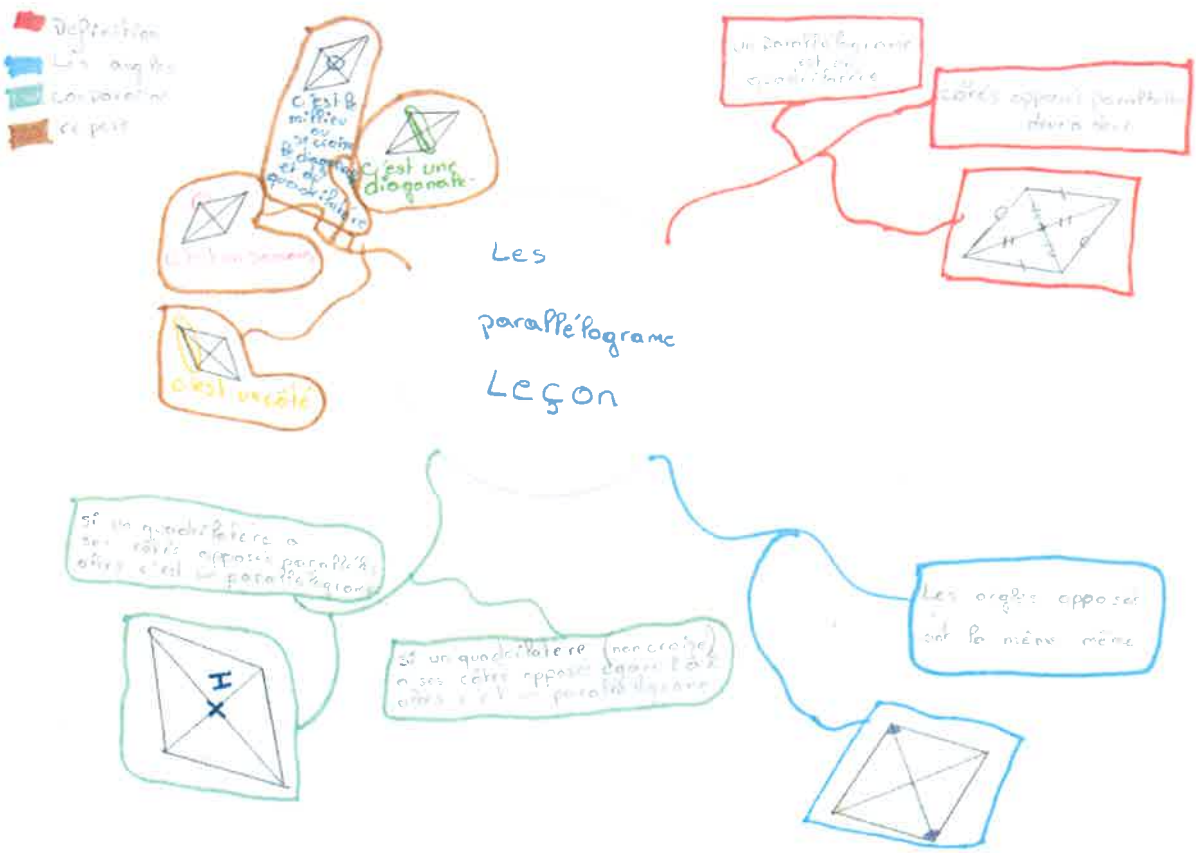
ANNEXE XII

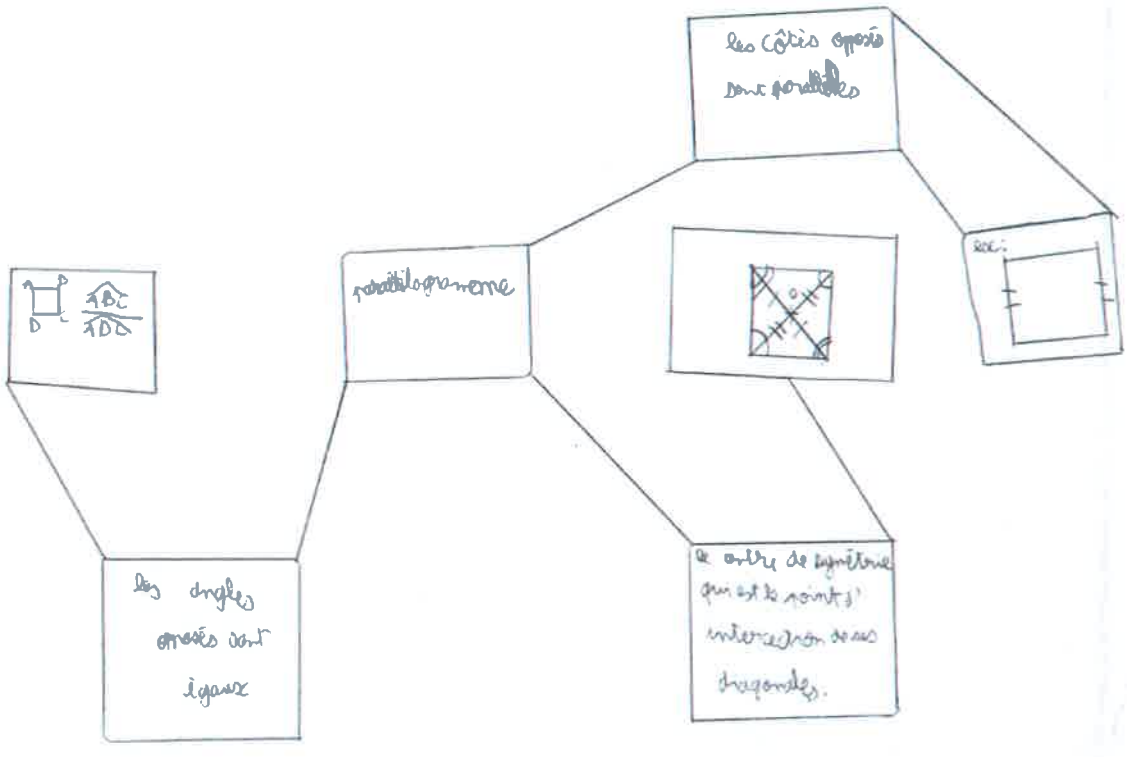
Carte mentale "Nombres relatifs"créée par la classe



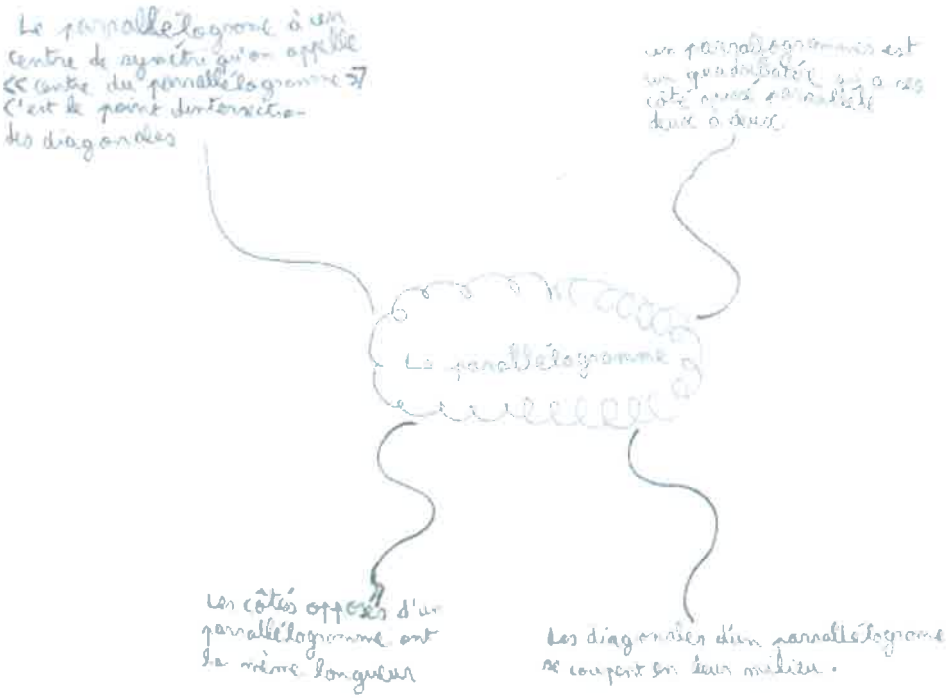
ANNEXE XIII

Exemples de cartes mentales "Parallélogramme" créées par les élèves en travail à la maison.

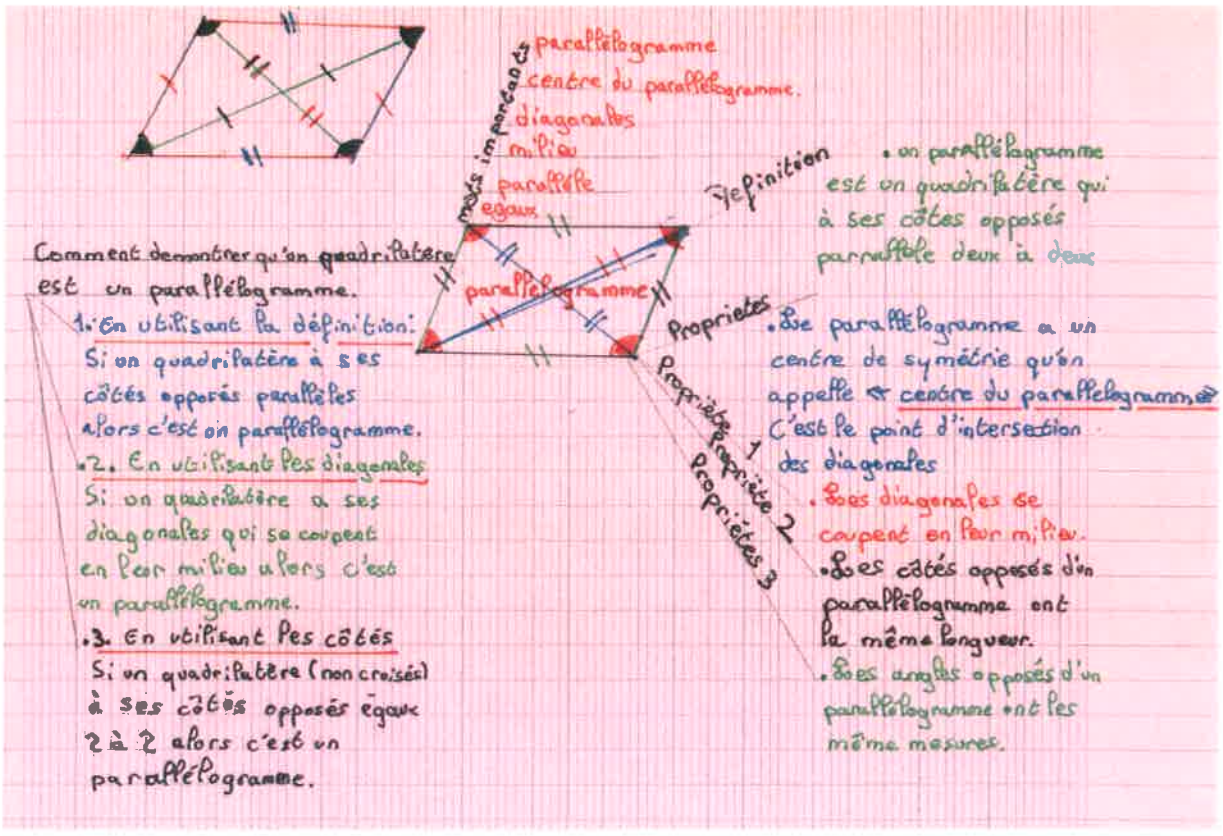




ANNEXE XIII



Carte de Vincent

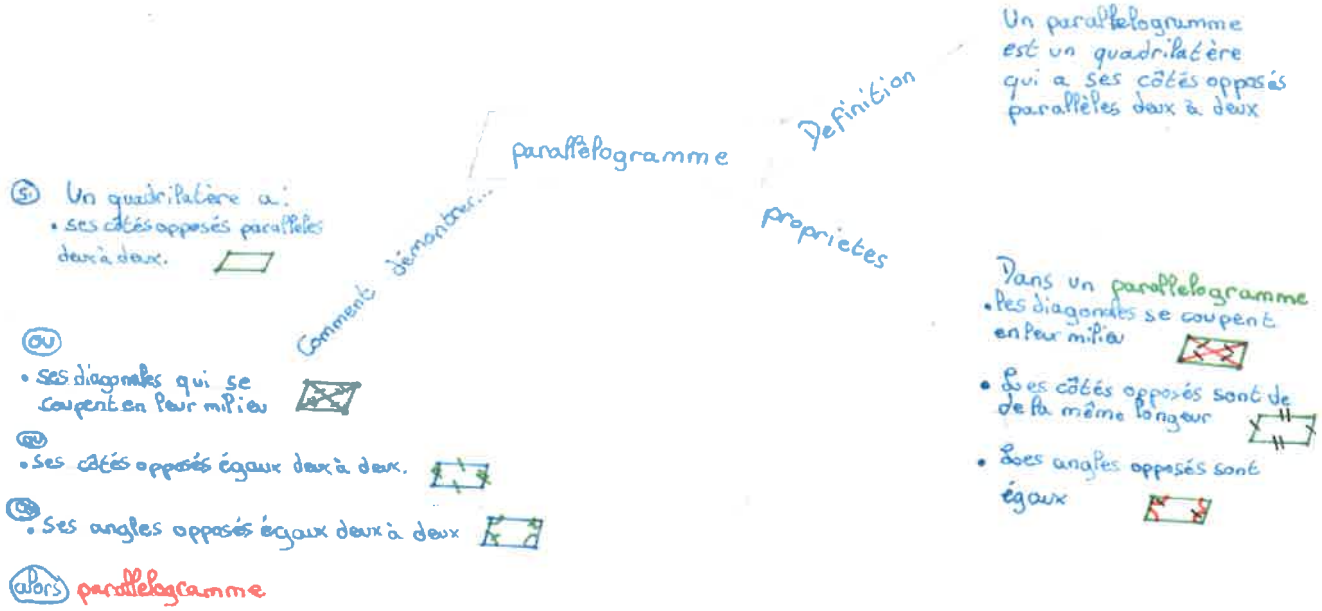


Carte d'Anaïs

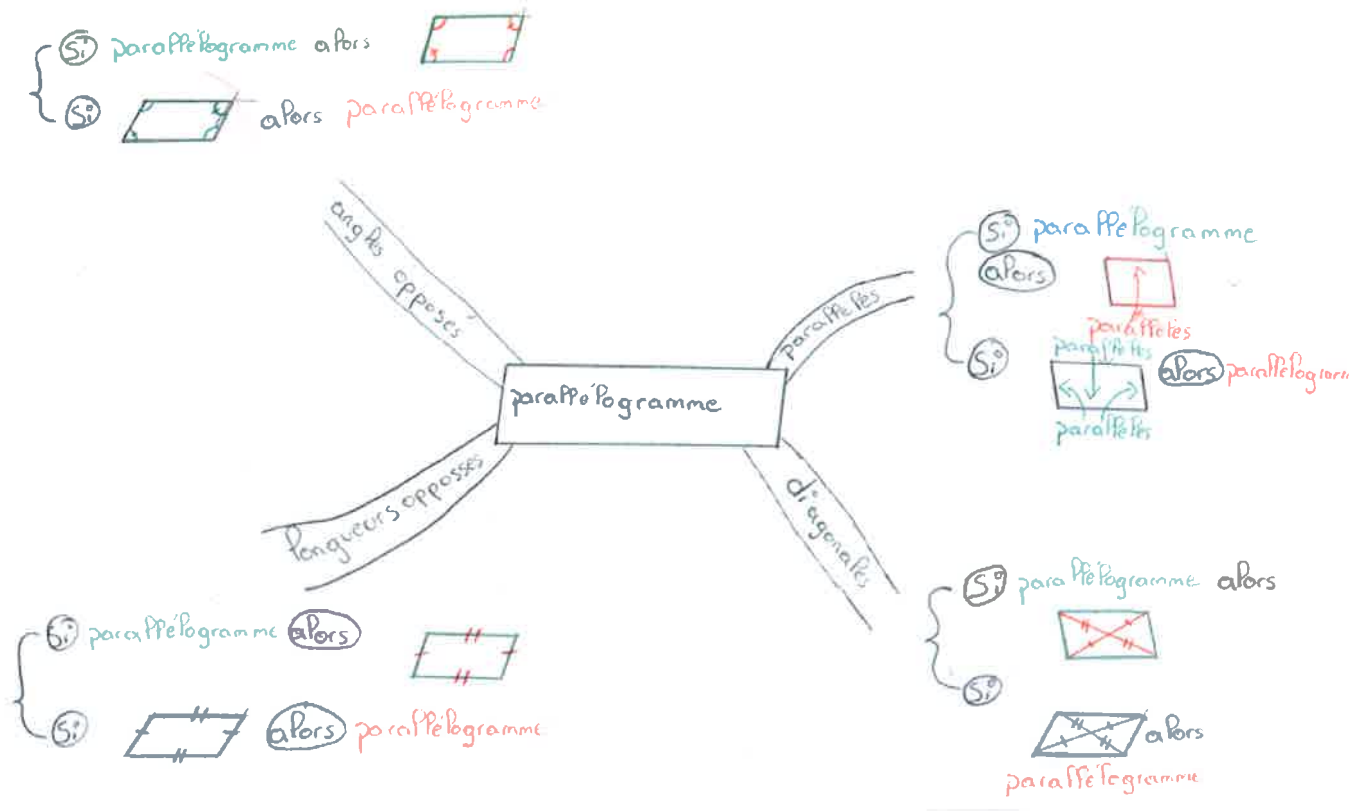
ANNEXE XIV

Cartes collectives "Parallélogramme"

Carte linéaire:



Carte thématique:



ANNEXE XV

Classe : 5ième	Discipline : Mathématiques

Chap : Parallélogramme

Compétences visées du socle commun :

Rechercher, extraire et organiser l'information utile	*Observer, recenser des informations : extraire du document les informations utiles.* *Organiser les informations pour les utiliser : reformuler, traduire, coder, décoder.* *Distinguer ce qui est établi de ce qui est à prouver ou à réfuter.* *Confronter l'information disponible à ses connaissances*
Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes	*Utiliser un dispositif.* *Construire en appliquant des consignes et en respectant des conventions*
Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer	*Proposer une démarche de résolution : formuler un problème ; comparer une situation à un modèle connu.*
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté	*Présenter sous une forme appropriée une démarche, un résultat :* *-au cours d'un débat* *-à l'oral* *-à l'écrit.*
Géométrie : connaître et représenter des figures géométriques et des objets de l'espace. Utiliser leurs propriétés	*Effectuer des constructions simples en utilisant des outils (instruments de dessin, logiciels) Les tracés doivent pouvoir être réalisés sur papier uni ou support informatique.* *Utiliser les propriétés d'une figure et les théorèmes de géométrie pour résoudre par déduction un problème simple.* *Raisonner, démontrer, mobiliser une propriété pour élaborer une déduction simple*

Programme :

Connaissances	Capacités
3.1 Figures planes Parallélogramme	Connaître et utiliser une définition et les propriétés (relatives aux côtés, aux diagonales et aux angles) du parallélogramme.

Objectifs spécifiques de la séquence :

- Initier les élèves à la géométrie déductive.
- Débat, communication au sein de la classe, recherche d'arguments afin de valider ou non un raisonnement.
- Appréhender les propriétés de façon opératoire.

Situation de la séance dans la séquence pédagogique :

Il s'agit sixième chapitre de l'année. Auront été traités auparavant les chapitres Triangles, Expressions numériques, Symétrie centrale, Proportionnalité, Nombres relatifs P1.

ANNEXE XV

Pré-requis :
Concernant ce chapitre Parallélogramme, les élèves ont auparavant découvert sous forme d'activités concrètes et d'exercices simples les principales notions de ce cours : définition du parallélogramme, utilisation de la symétrie centrale pour démontrer certaines propriétés de ce quadrilatère.
Ces notions ont été reprises dans le cahier de leçon.
Deux cartes mentales "Parallélogramme" ont été créées par les élèves.
Une séance d'exercices de construction a été faite auparavant, et il s'agit d'une séance qui vise à familiariser les élèves à la démonstration sur des exemples simples.

Déroulement	Adaptations
1. Rappel de ce qui a été fait dans les séances précédentes : retour sur la définition du parallélogramme, ses principales propriétés et les diverses méthodes pour démontrer qu'un quadrilatère est un parallélogramme. 2. Distribution de la fiche d'exercices. *Pour chaque exercice, l'élève dispose d'un temps de recherche individuel puis, s'il le souhaite et avec l'autorisation du professeur, peut échanger ses idées avec son voisin. Chaque exercice fera l'objet d'une correction au tableau, soit par un élève, soit par le professeur sous la dictée d'autres élèves après avoir été débattu à l'oral par l'ensemble des élèves. Les élèves les plus rapides ont la possibilité d'avancer en toute autonomie sur la feuille d'exercices* Besoin de d'améliorer les procédures pour faciliter la résolution d'une situation problème. Besoin de repérer les différentes étapes nécessaires à la réalisation d'une tâche ou d'une action pour réaliser le travail demandé. Besoin d'améliorer l'encodage pour optimiser l'organisation en mémoire. Besoin d'améliorer la mémoire pour faciliter ses apprentissages. Besoin de se concentrer pour être moins précipité dans son travail. Besoin de segmenter les activités pour permettre à l'élève de re-mobiliser sa concentration. Compensation à la dyslexie.	Interrogation de Camilia, Vincent et J.B sur le contenu des séances précédentes. Pour chaque exercice : lecture de la consigne par le professeur. Faire reformuler les consignes par Vincent, Camilia ou JB. Prise des notes pour Vincent et Mathilda par l'AVS. Rappel à la tâche par l'AVS pour Vincent entre deux temps de repos. Stratégie " Stop, je réfléchis.." pour J.B. Naomy et Rizlane viennent en soutien à ceux qui ont besoin d'aide quand elles ont terminé leur travail. Vigilance sur la qualité des écrits de Bahreldin. Faire oraliser les différentes étapes à Camilia et à J.B. Interroger ou rappeler à la tâche J.B et Tristan régulièrement. Pour tous -Police Arial.

Evaluations des élèves autour de cet apprentissage :

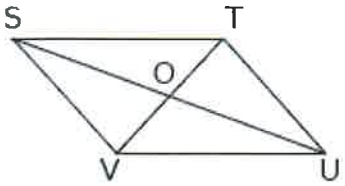
L'activité proposée aux élèves est une évaluation formative et intègre des compétences du socle commun. Elle a pour but de les faire travailler seul ou en groupe, d'argumenter, d'exprimer un choix et de poursuivre l'initiation à la démonstration déductive. Elle permet aussi d'évaluer la mémorisation de la leçon, celle-ci ayant été représentée sous forme de carte mentale.

Une évaluation sommative est prévue en fin de chapitre.

ANNEXE XVI

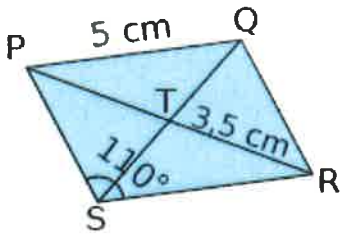
G3-Exercices

Exercice 1



STUV est un parallélogramme de centre O.
a. Faire deux phrases utilisant le mot « milieu ».
b. Sachant que OV = 3 cm et SU = 8 cm, indiquer la longueur de quatre autres segments. Justifier.

Exercice 2



PQRS est un parallélogramme de centre T.
a. Quelle est la mesure du segment [TP] ? Justifier.
b. Quelles autres mesures de longueurs ou d'angles est-il possible de déterminer ? Justifier.
c. Peut-on déterminer la longueur de [SP] ?

Exercice 3

Les figures codées ci-dessous ont été faites à main levée.
Quelles sont celles qui représentent des parallélogrammes ? Expliquer la démarche.

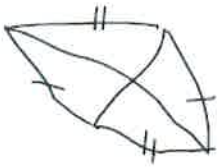


Figure 1

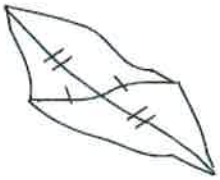


Figure 2

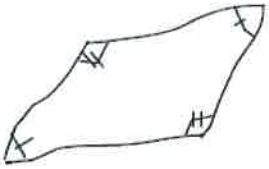


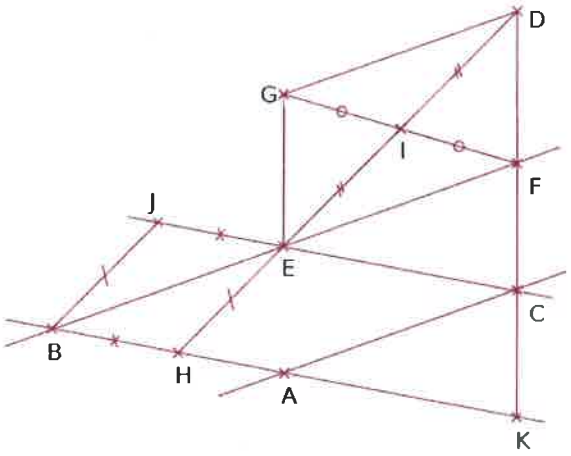
Figure 3



Figure 4

Exercice 4

Sur la figure ci-dessous, trouve tous les quadrilatères dont on peut affirmer qu'ils sont des parallélogrammes. Pour chacun, énoncer une propriété qui permet de justifier la réponse.



(AC) // (BF)
et
(AB) // (EC)

Exercice 5

Pour chaque énoncé, tracer une figure à main levée puis justifier les réponses.

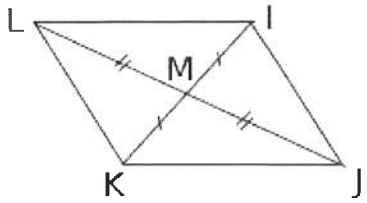
a. Le quadrilatère NOIR est un parallélogramme tel que RN = 4 cm. Calculer la longueur OI.

b. Le quadrilatère BLEU est un parallélogramme de centre S tel que sa diagonale [BE] a pour longueur 8 cm. Calculer la longueur BS.

c. Le quadrilatère VERT est un parallélogramme tel que l'angle $\widehat{VER}$ a pour mesure 53°. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{VTR}$?

Exercice 6

Démontrer que IJKL est un parallélogramme



Exercice 7

Dans chaque cas, tracer une figure codée à main levée puis démontrer que le quadrilatère est un parallélogramme.

a. JEUX est un quadrilatère de centre K tel que KJ = KU et KX = KE.

b. GARS est un quadrilatère tel que (GA) est parallèle à (SR) et (GS) est parallèle à (RA).

c. DOUX est un quadrilatère non croisé tel que $\widehat{ODX} = \widehat{OUX}$ et $\widehat{DOU} = \widehat{DXU}$.

Exercice 8

ROSE est un parallélogramme de centre P tel que RS = 5 cm, OE = 8 cm et RO = 5,8 cm.

a. Construire une figure à main levée codée.

b. Quelle est la longueur du segment [PR] ? Justifier.

c. Quelle est la longueur du segment [PO] ? Justifier.

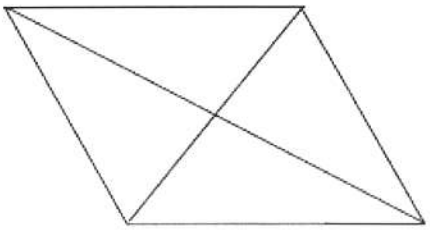
d. Construire cette figure en vraie grandeur et expliquer la démarche.

Exercice 9

STUV est un quadrilatère dont les diagonales se coupent en W tel que SW = UW et TW = VW. On donne UV = 11 cm.

a. Compléter la figure.

b. Calculer ST. Justifier.

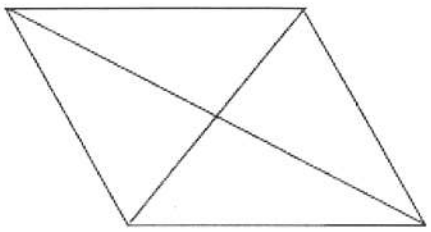


Exercice 10

LMNO est un quadrilatère dont les diagonales se coupent en P tel que LM = NO et MN = LO. On donne PO = 8 cm.

a. Compléter la figure.

b. Calculer PM. Justifier.



Résumé:

Ce mémoire traite de l'utilisation de la carte mentale comme outil de développement de compétences en mathématiques, notamment pour des élèves ayant des besoins éducatifs particuliers d'ordre mnésique. Il propose plusieurs séances de pratique professionnelle sur ce thème, éclairées par ailleurs par une présentation de la théorie actuelle de la mémoire.

Mots-clefs:

Mémoire
Mathématiques
Carte mentale