

*ESPE de l'académie de Nice-Célestin Freinet*

## **RÉSOLUTION DE PROBLÈMES ET GOÛT DES MATHÉMATIQUES**

**Mémoire présenté dans le cadre de la formation initiale**

**2<sup>ème</sup> année**

**2015-2016**

**« Métier de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »  
mention :**

**Mathématiques**

**Soutenu publiquement par**

**GINOLA OLIVIER**

**En présence d'un jury composé de**

**Tuteur ESPE : PATRITI ALAIN**

**Tuteur Éducation Nationale : DURANTON OLIVIER**

## REMERCIEMENTS

Dans le cadre de l'écriture de ce mémoire, je souhaite remercier :

*M. Alain PATRITI pour la qualité de nos échanges didactiques et...épistémologiques autour de la fonction de professeur de Mathématiques ;*

*M. Olivier DURANTON pour sa rigueur, sa disponibilité et son accompagnement tout au long de cette année de formation ;*

*M. Serge MAISTRE et M. Bernard CANDELPERGHER qui m'ont transmis leur passion pour les mathématiques ;*

*Les membres de **ma famille** pour leur patience ;*

*et tout particulièrement*

*M. Joël ANDREA, regretté directeur de mémoire de CAPASH en 2010.*

## SOMMAIRE

<b>Introduction</b>	<b>p.4</b>
<b>I/ Rapport au savoir, sens et goût des mathématiques</b>	<b>p.6</b>
1. Rapport au savoir	
a) La notion de rapport au savoir	
b) Les composantes/dimensions du rapport au savoir	
2. La question du sens	
a) Donner du sens à l'Ecole	
b) De la difficulté à cerner la question du sens	
c) Sens et apprentissages scolaires	
d) Sens dans les apprentissages mathématiques et goût pour les mathématiques	
3. Le triptyque : rapport au savoir, sens et goût des mathématiques	
a) Le lien unissant : rapport au savoir, sens et goût des mathématiques	
b) De la difficulté de la mesure	
<b>II/ Résolution de problèmes, rapport au savoir et goût des mathématiques en classe de sixième</b>	<b>p.12</b>
1. La résolution de problèmes au cœur des apprentissages	
a) Origine et définitions du mot « problème »	
b) Résolution de Problèmes	
2. Résolution de problèmes et goût des mathématiques	
a) Problèmes et goût des mathématiques	
b) L'utilisation de « problèmes ouverts »	
3. Une organisation pédagogique centrée sur la résolution de problèmes	
a) Place de la résolution de problèmes dans la préparation des séquences d'enseignement	
b) Devoirs Maison et résolution de problèmes	
c) Le goût des mathématiques au sens plus large	
<b>III/ Mise en œuvre du dispositif au sein des classes de 6<sup>ème</sup>B et de 6<sup>ème</sup> C</b>	<b>p.18</b>
1. Réflexion préalable	
a) Une organisation mesurée dans le temps mais inscrite dans un cadre global	
b) Goût des mathématiques : les autres actions annuelles Présentation du dispositif	
2. Présentation du dispositif	
a) Présentation générale du projet	
b) Les différentes phases du dispositif expérimental	
<b>IV/ Analyses et discussions</b>	<b>p.21</b>
1. Les trois phases du dispositif	
a) Le questionnaire élève	
b) Le questionnaire à destination des familles	
c) Le Devoir Maison comportant une partie facultative de type résolution de problèmes	
2. Les limites du dispositif	
a) Concernant l'incertitude de la mesure	
b) Qu'en est-il de la valeur du dispositif ?	
c) Le poids du dispositif	
<b>Conclusion</b>	<b>p.34</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>p.35</b>
<b>Tables des Annexes</b>	<b>p.37</b>

## Introduction

L'élève débute les apprentissages mathématiques dès l'école maternelle. A son arrivée au collège, il a reçu une formation variant de 5 à 8 ans dans cette discipline. Il apparaît légitime de se poser la question des apprentissages mathématiques et du goût des élèves pour cette matière. Quelle vision ont-ils de celle-ci, quelle conscience ont-ils de leur utilité non plus comme seul savoir scolaire mais comme discipline transférable à la vie quotidienne. Quelle image d'eux-mêmes leur renvoient les mathématiques qu'ils pratiquent depuis si longtemps déjà et quel goût pour les mathématiques développent les élèves au travers de leur parcours scolaire dans ce domaine d'enseignement ?

Certains élèves construisent des compétences solides quand d'autres ont des difficultés à construire les savoirs fondamentaux. Les évaluations diagnostiques que j'ai réalisées à la rentrée, en classe de sixième, confirment ces difficultés<sup>1</sup>. L'analyse individuelle et collective de ces évaluations montre que plusieurs compétences du socle commun de connaissances devant être acquises en fin de palier 2 de l'école élémentaire ne le sont pas à l'entrée au collège pour plusieurs élèves.

Au travers de mon expérience professionnelle, j'ai pu constater que le rapport au savoir mathématique de chaque élève varie, pouvant même aller jusqu'à un rapport très conflictuel. « *Les mathématiques ont dans l'inconscient collectif français, une place particulière, faite à la fois de haine et de révérence* »<sup>2</sup>. Les mathématiciens français d'aujourd'hui sont pourtant parmi les meilleurs, ils s'adjugent régulièrement des médailles Fields<sup>3</sup>. Mais quid de demain ? L'horizon semble plus incertain. La question du rapport au savoir mathématique mérite d'être posée afin de répondre aux interrogations futures concernant les vocations des futurs enseignants de mathématiques, d'ingénieurs et scientifiques dont le pays a besoin. La résolution de problèmes, qui est au cœur de la discipline des mathématiques, peut être mise en lien avec le rapport au savoir que construisent les élèves au travers de celle-ci. En quoi la résolution de problèmes peut-elle participer à une restauration du rapport au savoir mathématique ?

Au-delà de l'analyse chiffrée, ces évaluations ont aussi été l'occasion pour moi d'évaluer de manière diagnostique et non formelle le comportement des élèves, leurs réactions, leurs éventuelles appréhensions face aux mathématiques et à la résolution de problèmes. Les réactions varient extrêmement, certains élèves n'hésitent pas à dire qu'ils sont tout simplement « *nuls en maths !* » et qu'ils « *n'y arriveront pas* ». Stella Baruk affirme que nous devons cesser « *de dire que les élèves*

---

<sup>1</sup> Annexe n° 1 - Résultats évaluations diagnostiques - 6<sup>ème</sup> B / 6<sup>ème</sup> C - Septembre 2015

<sup>2</sup> Le Goût des mathématiques - Philippe Pajot - mensuel n°449 | Février 2011 - p.64

<sup>3</sup> Médaille Fields : la France, pays le plus titré avec les Etats-Unis - Le Monde.fr avec AFP | 13 août 2014

*sont en difficulté* » et que nous devons examiner « *plutôt ce qui les a mis en difficulté* »<sup>4</sup>.

Le document Stratégie Mathématiques<sup>5</sup> rappelle que la « *dimension ludique des mathématiques et l'utilisation du numérique seront développées afin de motiver davantage les élèves* ». Ce contexte stimulant a pour but de promouvoir un environnement plus favorable aux apprentissages mathématiques. Il renvoie à la notion de plaisir et de goût pour les mathématiques. Pour beaucoup d'élèves, l'échec rencontré pendant toute leur scolarité a laissé des traces. Des traces qui ont provoqué une perte d'estime d'eux-mêmes et un manque de confiance en eux mais aussi envers les adultes qui interviennent dans leur parcours de formation. Cette estime de soi dévalorisée n'est pas sans conséquences sur le rapport qu'entretient l'élève avec les savoirs mathématiques. C'est pourquoi j'ai été amené à me poser la question du goût des mathématiques au travers de la résolution de problèmes et de son lien avec les apprentissages mathématiques.

Comment faire pour qu'il en soit autrement, de quels outils dispose-t-on pour tenter de permettre une réconciliation durable entre l'élève et les savoirs mathématiques?

Quel projet à partir de ce constat ? Il me semble indispensable de tenter de modifier le rapport au savoir face aux mathématiques et à minima, le cas échéant, de chercher à l'entretenir. Les instructions officielles actuelles et celles de la future réforme du collège offrent une place centrale à la résolution de problèmes. C'est un domaine fondamental des mathématiques ayant une importance considérable dans la construction des savoirs relatifs aux différents domaines des mathématiques. Les concepts mathématiques sont présents au quotidien dans la vie de l'élève et le seront tout au long de sa vie d'adulte. La résolution de problèmes possède donc un atout de poids : elle intègre la question du sens des savoirs scolaires. C'est aussi un domaine qui ne trouve pas toujours sa place méritée au sein des progressions annuelles. C'est pourquoi il m'est apparu fondamental de me pencher sur sa place, son rôle et ses effets dans les apprentissages mathématiques.

*La problématique : Tenter de restaurer ou d'entretenir le rapport au savoir vis-à-vis des mathématiques au travers de la résolution de problèmes.*

A la question centrale de la résolution de problèmes, j'ai tenu à lier d'autres questions telles que le rapport au savoir et le sens des apprentissages. Ces dernières constituent le socle nécessaire au développement du goût pour les mathématiques. Si celui-ci n'est pas une condition suffisante pour réaliser des apprentissages de qualité, il n'en demeure pas moins une condition nécessaire à la mise en place de conditions optimales pour l'acquisition des savoirs en jeu. **Aussi je me suis demandé en quoi la résolution de problèmes en classe de sixième peut-elle permettre de (re)donner le goût des mathématiques aux élèves ?**

---

<sup>4</sup> Stella Baruk - Le goût des maths, une affaire de langue - Le Monde Magazine | 12 septembre 2008

<sup>5</sup> Stratégie Mathématiques – Dossier de Presse | Jeudi 4 décembre 2014 - p.5

# I/ Rapport au savoir, sens et goût des mathématiques

## 1. Rapport au savoir

### a) La notion de rapport au savoir

La loi de refondation de l'école<sup>6</sup> fixe parmi ses objectifs la réussite de tous les élèves. Cette réussite pour tous est cœur des préoccupations. L'hétérogénéité des élèves, l'adaptation des enseignements, les réponses à apporter aux élèves à besoins éducatifs particuliers sont autant de nouvelles questions qui se posent à l'École et au métier d'enseignant. Le rapport au savoir « *est l'ensemble des relations qu'un sujet ou un groupe entretient avec le savoir au singulier, les savoirs en général* »<sup>7</sup>. L'hétérogénéité induit donc des rapports aux savoirs différents pour chaque individu de la communauté scolaire. Pour Bernard Charlot, « *Depuis plus d'un siècle, l'école française est confrontée à la question de la différence, plus particulièrement encore de la différence sociale* »<sup>8</sup>. Les inégalités sociales entraînent des inégalités dans la réussite scolaire. L'enjeu du rapport au savoir est par conséquent primordial afin d'agir contre ces inégalités scolaires. Cette réduction des inégalités et la réussite de tous les élèves dans leur diversité constituent un objectif prioritaire de la loi d'orientation pour la refondation de l'école de la République.

### b) Les composantes/dimensions du rapport au savoir

Selon Michel Develay, trois approches différentes du rapport au savoir peuvent être envisagées. On peut également les entendre comme des composantes qui interagissent entre elles.

- Rapport au savoir et psychologie :

L'auteur utilise le mot « pulsion » lorsqu'un élève dévore des livres par exemple, il explique que s'attarder sur la dimension psychologique du rapport au savoir permet de comprendre ce qui justement dans le savoir scolaire répond au désir de l'élève. Celui-ci ne construit réellement le savoir enseigné à l'école que s'il fait sens pour lui. Sans cette condition, il ne peut s'agir uniquement d'une transmission passive ou de reproduction d'automatismes. Or, Stella Baruk affirme qu'au secondaire trop d'élèves « *écrivent des pages entières sans rien y comprendre,*

---

<sup>6</sup> LOI n° 2013-595 du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République

<sup>7</sup> Olivier Maulini - Université de Genève - Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation - Octobre 2009

<sup>8</sup> Bernard Charlot – Le rapport au savoir en milieu populaire : « apprendre à l'école » et « apprendre la vie » - VEI Enjeux, n° 123 | décembre 2000

*appliquant mécaniquement des formules par cœur, comme des automates* »<sup>9</sup>. Le jeu de mots que l'auteur propose offre au lecteur une polysémie lourde de sens.

Le savoir étant à priori une réalité extérieure à l'élève, le processus cognitif est donc associé à l'aspect affectif. Le référentiel de compétences souligne justement que les enseignants doivent « *tenir compte des dimensions cognitive, affective et relationnelle de l'enseignement et de l'action éducative* »<sup>10</sup>.

- Rapport au savoir et sociologie :

A l'école, le rapport au savoir de l'élève est en lien avec celui qu'il vit dans sa propre famille. Souvent, celui-ci est en corrélation avec la propre expérience des parents de l'élève. Le savoir peut raviver à lui seul des moments douloureux pour certaines familles. Celui-ci peut alors engendrer une fuite face au savoir.

D'autres familles, « expertes », connaissent les processus d'orientation et de sélection. Elles cherchent donc à accaparer ce savoir dont les savoirs mathématiques constituent un rouage essentiel. Toutes les familles n'entretiennent pas la même relation avec le savoir dans sa dimension culturelle : toutes ne vont pas au cinéma ou dans les musées. Il en résulte que le rapport au savoir diffère selon la famille dont l'élève est issu. Il peut ainsi devenir un vecteur d'inégalité. Le concept de rapport au savoir dans sa dimension sociologique induit donc une identification de part ce que vit l'enfant avec sa famille. Mais, fort heureusement, il ne s'agit pas d'une détermination. Le destin de chaque élève peut donc ainsi rimer avec réussite scolaire.

- Rapport au savoir et épistémologie scolaire :

Le mot *épistémologie* est composé de deux racines grecques. La première renvoie à la *connaissance* et on peut traduire le second par *étude* ou *science*. La notion d'épistémologie peut être associée à l'étude de la connaissance au sens large du terme.

La notion d'épistémologie scolaire est définie par Guy Brousseau comme « *l'ensemble des convictions qui circulent au sein de l'école et qui concernent les méthodes, les objets et la finalité des connaissances, enseignements et des apprentissages* ». La didactique des disciplines, le choix des méthodes ou des modèles d'apprentissages sont donc influencés par le concept d'épistémologie scolaire. Michel Develay engage ainsi les enseignants à rendre les élèves : « *élèves épistémologues* » afin de favoriser la compréhension des connaissances déclaratives. Pour lui, les

---

<sup>9</sup> Stella Baruk - Le goût des maths, une affaire de langue - Le Monde Magazine | 12 septembre 2008

<sup>10</sup> Le référentiel des compétences professionnelles et des métiers du professorat et de l'éducation - Compétences communes à tous les professeurs et personnels d'éducation - Compétence 3

enjeux de chaque discipline doivent être identifiés. Cette opération peut se faire en deux temps dans les apprentissages : un premier temps où le professeur fait adhérer l'élève à son projet d'enseignement et un second où celui-ci se met à distance dans le but de l'analyser.

La notion de rapport au savoir des élèves doit par conséquent être une des préoccupations des enseignants. Cette préoccupation peut faciliter la tâche de l'enseignant dans la complexité de sa mission et aider les élèves à trouver du sens dans les apprentissages et plus largement à donner du sens à l'Ecole.

## 2. La question du sens

### a) Donner du sens à l'Ecole

Ce qu'énonçait Michel Develay dans son livre *Donner du sens à l'école*<sup>11</sup> est toujours d'actualité : l'école est en crise. La relation qu'entretiennent les jeunes avec l'école, le désarroi des professeurs, les critiques des parents à son égard, la loi de refondation sont autant d'éléments qui permettent de penser que le propos de l'auteur est toujours en vigueur près de 20 ans après son écrit. S'il n'existe pas de solution immédiate, le chercheur en sciences de l'éducation explique qu'un des enjeux majeurs est selon lui de (re)donner du sens à l'Ecole. Quels sont les contenus en jeu ? Les méthodes employées, les choix didactiques, le climat d'établissement et de classe dans lequel se réalisent les apprentissages. La projection entre réussite scolaire et emploi en est un également. Les concepts mathématiques proposés aux élèves tout au long de leur parcours scolaire doivent faire sens : les notions d'épistémologie et de sens s'articulent entre elles. En effet, s'intéresser aux objets, à la finalité des connaissances en mathématiques est une composante de la création de sens dans les apprentissages mathématiques. Le sens accordé par les élèves au contenu mathématique n'en sera que mieux saisi.

Le lien avec le rapport au savoir est également capital. Ce lien avec les mathématiques, s'il est un rapport de rejet ne permettra pas la construction de compétences solides. La question du rapport à la loi que nous n'aborderons pas dans cet écrit est également importante. Nous la supposerons donc acquise en tant que condition également nécessaire afin de permettre à tous (enseignants et enseignés) de travailler dans la sérénité.

Néanmoins, après avoir énoncé ces leviers, la question du sens n'en reste pas moins difficile à cerner dans ses moindres détails et encore plus à mesurer.

---

<sup>11</sup> Donner du sens à l'école - Michel Develay - EFS - 1996

### **b) De la difficulté à cerner la question du sens**

Beaucoup de chercheurs, d'auteurs et de psychopédagogues énoncent la question du sens comme centrale dans les processus d'acquisition des savoirs au sens large. Mais s'ils lui confèrent une place centrale, tous s'accordent à dire que celle-ci est aussi individuelle. Chaque personne accorde un sens particulier à tel ou tel évènement, un sens intime lié à son ambition, son ressenti de la situation vécue. Au-delà d'une définition objective et théorique de la notion de sens, celui-ci reste construit de manière subjective par l'individu. En cela, le concept est donc difficile à cerner, évaluer et mesurer.

### **c) Sens et apprentissages scolaires**

L'institution Ecole a pour premier objet les apprentissages qui s'y effectuent. Si l'on souhaite aider les élèves à donner du sens à l'Ecole, il convient donc d'aider les élèves à donner du sens aux apprentissages. Pour aider les élèves à trouver du sens dans les apprentissages il s'agit pour chaque élève de :

- mieux se connaître (affectif, cognitif)
- maîtriser ce qu'il y a à connaître (épistémologie)
- percevoir les relations entre la situation d'apprentissage et son usage possible (pratiques sociales de références / projet professionnel de l'élève)
- s'impliquer dans le processus d'apprentissage (représentations, obstacles, évaluation formatrice/formative)
- se distancier de la situation d'apprentissage (métacognition)

Il s'agit pour l'élève, comme le décrit Michel Develay, d'adopter une posture à la fois « psychologue », « épistémologue », « stratège », « méthodologue » et « analysant ». On comprend aisément la difficulté de la mission des enseignants au regard de la multitude des composantes de la notion de sens dans les apprentissages. Comment peut-on rendre un élève à la fois psychologue, épistémologue, stratège, méthodologue et analysant dans les apprentissages mathématiques au sens où l'auteur nous l'explique ?

### **d) Sens dans les apprentissages mathématiques et goût pour les mathématiques**

Savoir que Carl Friedrich Gauss né au XVIII<sup>ème</sup> siècle était l'un des mathématiciens les plus célèbres ne présente pas en soi un vif intérêt. En revanche d'autres interrogations peuvent être porteuses de sens. Savoir quelles étaient les questions qu'il se posait semble plus pertinent. Savoir pourquoi le jeune mathématicien parvint à regrouper astucieusement les termes extrêmes par deux d'une suite arithmétique afin d'en calculer la somme et donc savoir ce qu'il cherchait à résoudre participe à la construction de sens aux mathématiques. Concevoir des activités de découvertes

autour de centre d'intérêts (outils numériques, questionnements...) permet aux élèves de donner du sens aux mathématiques. Impliquer les élèves dans le processus de construction du savoir mathématique en explicitant les différentes étapes et les attendus<sup>12</sup> crée également du sens. Leur permettre de connaître les objectifs, les contenus, les attendus de l'enseignant en terme d'évaluation sont autant d'éléments qui permettent également la construction de sens dans les apprentissages réalisés en classe.

Les concepts mathématiques doivent être soigneusement étudiés par l'enseignant dans leur dimension épistémologique. Les liens à tisser grâce aux connaissances épistémologiques de la discipline de l'enseignant sont aussi fondamentaux. Ils permettent aux élèves de donner du sens aux concepts et objets abstraits qu'ils manipulent. De même, à partir de ses connaissances, l'enseignant doit définir une situation d'apprentissage appropriée et les outils pédagogiques adaptés à la situation qu'il souhaite mettre en place. Les pré-requis, les savoirs antérieurs construits mais aussi les obstacles identifiés permettent la construction de nouveaux savoirs et de sens dans les concepts et objets mathématiques abstraits. Les nouveaux programmes du collège s'emparent de cette question du sens. Ils proposent par exemple de « *faire le lien entre le langage naturel et le langage algébrique. Distinguer des spécificités du langage mathématique par rapport à la langue française* »<sup>13</sup>. Cette question du sens répond aux interrogations des élèves mais en amène également de nouvelles. Elle participe à la motivation des élèves qui est la mise en mouvement du désir d'apprendre. C'est ainsi que la situation d'apprentissage proposée fait sens pour l'élève et provoque le goût pour les apprentissages scolaire et ceux d'une discipline.

### **3. Le triptyque : rapport au savoir, sens et goût des mathématiques**

#### **a) Le lien unissant : rapport au savoir, sens et goût des mathématiques**

Selon Michel Develay, les enseignants se doivent donc de tenter de comprendre le rapport au savoir de leurs élèves. Il est une clé pour créer des conditions pour que les élèves trouvent du sens à l'Ecole et ainsi aux apprentissages qui leur sont proposés. Le rapport au savoir permet ainsi l'accès au sens des apprentissages. D'autre part, une des dimensions du rapport au savoir est d'ordre psychologique : « *Pour apprendre des maths, de la géographie, de l'histoire de l'art ou des sciences, il ne faut pas seulement les comprendre, il faut les aimer* »<sup>14</sup>. La question du goût, pour les mathématiques en l'occurrence, est donc en lien avec la notion de rapport au savoir. Elle constitue une de ses ramifications. Nous avons établi précédemment que la question du sens était elle aussi

---

<sup>12</sup> Annexe n°2 - Exemples d'outils utilisés en classe de 6<sup>ème</sup> - Construction du savoir mathématique en explicitant les différentes étapes et attendus

<sup>13</sup> Bulletin officiel spécial n° 11 du 26 novembre 2015 - p.374

<sup>14</sup> Donner du sens à l'école p. 48 - Michel Develay - ESF

liée à celle du goût pour les apprentissages.

Il est donc possible d'établir une relation entre le rapport au savoir et le sens des apprentissages, entre le rapport au savoir et la question du goût des apprentissages (mathématiques) et enfin entre le sens donné aux apprentissages et le goût pour ceux-ci.

Ces trois notions sont en lien et s'articulent entre elles.

### **b) De la difficulté de la mesure**

Les trois concepts : rapport au savoir, sens donné à l'Ecole et aux apprentissages et goût pour les apprentissages/disciplines ont en commun d'être des concepts théoriques difficilement quantifiables. On peut envisager une décomposition du rapport au savoir comme l'effectue Michel Develay. Malgré son invitation faite aux enseignants de tenter de mieux le prendre en compte dans leur pratique, il est difficile pour eux de le mesurer avec exactitude.

Il en va de même pour la notion de sens. Nous avons défini plus haut ce concept mais nous avons également souligné les difficultés de mesure relatives à cette question.

En ce qui concerne le goût pour une discipline, nous avons établi le lien avec le rapport au savoir. Mais, n'est-il pas possible d'aimer un domaine d'une discipline et non l'intégralité des apprentissages proposés au travers de celle-ci ? Ainsi, en quoi un élève qui « aime » la géométrie ne peut-il pas être en conflit avec le domaine des nombres ? Peut-être même que les choix de méthodes effectués par l'enseignant dans la construction du savoir influent sur son goût pour des objets identiques et relatifs à un même domaine. Au-delà des domaines de la discipline et des choix didactiques, on peut se poser à nouveau la question de la mesure de son goût pour les différents apprentissages et donc des moyens de son évaluation.

Malgré le lien que nous avons établi plus haut entre ces trois notions, nous avons mis en évidence une sorte de paradoxe. En effet, chaque concept est difficilement quantifiable. Le lien qui les unit l'est aussi. Pour autant, ce lien existe et ces trois notions seront abordées dans le dispositif expérimental qui suivra dans cet écrit. Celui-ci aura notamment pour objectif de chercher à établir une mesure relative de ces différents concepts.

## II/ Résolution de problèmes, rapport au savoir et goût des mathématiques en classe de sixième

### 1. La résolution de problèmes au cœur des apprentissages

#### a) Origine et définitions du mot « problème »

L'étymologie du mot « problème » nous apprend que ce mot vient du latin « *problema* ». En latin, ce mot signifie « *question à résoudre* ».

« *Il y a problème lorsque le sujet ne dispose pas immédiatement d'une réponse de routine applicable à la situation.* »<sup>15</sup>

La psychologie cognitive étudie les grandes fonctions psychologiques de l'être humain que sont la mémoire, le langage, l'intelligence, le raisonnement, la résolution de problèmes, la perception ou l'attention.

Pour Gérard Vergnaud, théoricien critique, psychologue et didacticien, « *Est problème tout ce qui, d'une façon ou d'une autre, implique de la part du sujet la construction d'une réponse ou d'une action qui produit un certain effet.* »<sup>16</sup>.

Il propose également la définition suivante : « *Par problème il faut entendre, dans le sens large que lui donne le psychologue, toute situation dans laquelle il faut découvrir des relations, développer des activités d'exploration, d'hypothèse et de vérification, pour produire une solution.* »<sup>17</sup>

Les différentes définitions associées au mot « problème » reposent justement sur cette recherche de réponse, celle-ci n'étant pas immédiate.

« *Il y a problème dès qu'il n'y a réellement quelque chose à chercher, que ce soit au niveau des données ou du traitement et qu'il n'est pas possible de mettre en jeu la seule mémoire.* »<sup>18</sup>

La transposition que l'on peut effectuer à partir de ces définitions en classe de mathématiques peut être la suivante : un problème est une situation dans laquelle des questions sont posées et où l'élève ne peut pas y répondre de manière immédiate. En cela, les questions posées sont telles que l'élève doit s'engager dans une démarche de recherche. Pour le ministère de l'éducation nationale, le lien fort qui unit les mathématiques et la résolution de problèmes ne fait quant à lui aucun doute : « *faire des mathématiques, c'est résoudre des problèmes* »<sup>19</sup>.

<sup>15</sup> M. Richelle, R Droz - Manuel de Psychologie – Introduction à la psychologie scientifique 1976

<sup>16</sup> Activité et connaissance opératoire - Bulletin de l'APM n°307

<sup>17</sup> Psychologie du développement cognitif et didactique des mathématiques - Revue Grand N n°38 1986

<sup>18</sup> Equipe Ermel - Ressources en mathématiques pour l'école et le collège

<sup>19</sup> p. 5 - Principaux éléments de mathématiques - Vade-mecum - Document ressource pour le socle commun dans l'enseignement des mathématiques au collège | Septembre 2009

## b) Résolution de Problèmes

La résolution de problème revêt la définition suivante : « *C'est l'aptitude à résoudre des problèmes dans des contextes de la vie réelle, c'est-à-dire comprendre les informations disponibles, y repérer les éléments pertinents et les relations qui les unissent, construire ou appliquer une représentation externe, résoudre le problème et, enfin, évaluer, justifier et communiquer leurs solutions* »<sup>20</sup>.

Elle occupe une place centrale dans l'enseignement des mathématiques au collège. En classe de sixième, comme dans les autres niveaux du collège, elle est transversale aux différents domaines de l'enseignement des mathématiques. Ainsi, les différentes parties du programme actuel d'enseignement des mathématiques de chaque niveau du collège débutent par les compétences à construire par la résolution de problèmes. Les nouveaux programmes du collège, qui entreront en vigueur à la rentrée 2016, rappellent qu'une « *place importante doit être accordée à la résolution de problèmes* »<sup>21</sup>. En outre, les six compétences mathématiques issues des programmes du Lycée font partie intégrante des nouveaux programmes de mathématiques du collège et y sont clairement explicitées.

La résolution de problèmes permet donc de travailler simultanément plusieurs compétences : chercher, modéliser, représenter, calculer, raisonner et communiquer. C'est pour cela qu'elle constitue « *un cadre privilégié pour développer, mobiliser et combiner plusieurs de ces compétences* »<sup>22</sup>.

Elle repose sur l'activité individuelle de recherche de l'élève et permet de donner du sens aux connaissances dont l'élève dispose. En effet, la résolution de questions qu'il se pose (problèmes concrets) ou d'autres problèmes qu'il résout permettent à l'élève de faire intervenir de nouveaux outils mathématiques.

Par les différents cheminements qu'elle propose, la résolution de problèmes est également un cadre privilégié de la comparaison et de l'enrichissement des stratégies possibles et des outils choisis.

Les instructions officielles soulignent que ces situations doivent pouvoir être démarrées par tous les élèves et reposer sur des consignes simples. Les problèmes ouverts conviennent particulièrement à ce dernier critère même si diverses activités sont associées à la résolution de problèmes :

---

<sup>20</sup> Site internet Académie de Reims - <http://wheb.ac-reims.fr>

<sup>21</sup> Bulletin officiel spécial n° 11 du 26 novembre 2015

<sup>22</sup> Ministère de l'éducation nationale (DGESCO - IGEN) - Mathématiques - Les compétences mathématiques au lycée - <http://eduscol.education.fr/ressources-maths>

Il existe plusieurs types de problèmes :

	Typologie	Intérêt/Objectif	Démarche possible
1	Situations problèmes	Introduction d'un nouvel outil/concept/connaissance	- Problème que les élèves ne peuvent résoudre avec leurs outils dont la résolution est coûteuse. - Le nouvel outil simplifiera la tâche
2	Tâche complexe	Permet aux élèves de transférer leurs savoirs dans des tâches éloignées du contexte d'apprentissage. C'est la vérification de l'acquisition d'une ou plusieurs compétences par le transfert de celle(s)-ci.	- Une tâche complexe n'est pas nécessairement compliquée. - Une tâche complexe demande de coordonner plusieurs tâches simples non précisées. - La notion de tâche complexe est indissociable de la notion de compétence.
3	Problèmes ouverts	Mise en situation de recherche Visent la créativité, la recherche.	- La difficulté ne doit pas résider dans la compréhension de la situation. - L'énoncé doit permettre aux élèves de s'engager rapidement dans des essais, conjectures, utilisation de logiciel...

**Doc 1. Activités associées à la résolution de problèmes**

On peut également citer les problèmes de synthèse ou encore ceux permettant un entraînement. Un même énoncé peut, selon le moment où il est proposé, selon les connaissances initiales des élèves, relever d'une catégorie ou d'une autre catégorie de problèmes. Si faire des mathématiques c'est résoudre des problèmes, on peut s'accorder sur les points suivants : résoudre des problèmes permet de :

- découvrir un nouveau savoir
- réinvestir des connaissances acquises
- raisonner puis communiquer
- maîtriser des techniques

On peut également se demander dans quelle mesure la résolution de problèmes ne permet-elle pas également de donner aux élèves le goût des mathématiques.

## 2. Résolution de problèmes et goût des mathématiques

### a) Problèmes et goût des mathématiques

La typologie de problèmes proposée ci-dessus n'est pas exhaustive. On pourrait y insérer également des problèmes d'évaluation par exemple. Les questions de rapport au savoir et de sens dans les apprentissages sont en lien avec le goût pour une discipline ou l'un de ces domaines. Chaque élève pourra ou non, développer un goût pour les mathématiques au travers de la résolution de problèmes. Mais certains développeront du goût, peut-être, pour un certain type de problèmes. Il est difficile de tenter d'établir un lien direct et certain entre la résolution de problèmes et le goût pour la discipline des mathématiques. Néanmoins, les instructions officielles, les formateurs universitaires et de terrain reconnaissent unanimement que les problèmes dits ouverts sont ceux qui sont les plus susceptibles de développer le goût des mathématiques.

### b) L'utilisation de « problèmes ouverts »

Une démarche possible dans l'utilisation de problèmes ouverts, préconisée par instructions officielles, est de proposer des situations de recherche que tous les élèves sont capables de débiter. C'est une réponse à l'hétérogénéité des élèves dont nous avons mis en évidence le lien avec le rapport au savoir précédemment.

Le fait d'être capable de démarrer une recherche qui fait sens pour l'élève augmente la probabilité d'avoir un effet positif sur la dimension psychologique dans l'activité de recherche proposée. Ainsi, les notions rapport au savoir et de sens étant organisées de manière à former un triptyque avec le goût des mathématiques, on peut penser que les problèmes ouverts constituent de bons supports pour donner le goût de la recherche et des mathématiques aux élèves avec toutes les réserves émises en amont.

*« L'étude de problèmes ouverts pour chercher, s'appuyant sur des **ressources variées**, permettra de rendre la pratique des mathématiques plus attractive, de mobiliser davantage de compétences transversales et de stimuler le **plaisir de chercher, de choisir ou de construire une méthode, de persévérer et l'envie de trouver** »<sup>23</sup>.*

Le dispositif expérimental, objet d'étude de ce mémoire, intégrera donc l'activité de problèmes ouverts en classe de 6<sup>ème</sup>. Il sera alors question de tenter de tisser des liens éventuels entre goût pour les mathématiques et la pratique de problèmes ouverts.

---

<sup>23</sup> Stratégie Mathématiques – Dossier de Presse – Jeudi 4 décembre 2014

### **3. Une organisation pédagogique centrée sur la résolution de problèmes**

#### **a) Place de la résolution de problèmes dans la préparation des séquences**

##### **d'enseignement**

La progression annuelle commune du collège où je suis affecté définit les différentes séquences d'enseignement sur l'ensemble de l'année scolaire. Chaque séquence est préparée en amont à partir des instructions officielles. Les séances introduisant une nouvelle notion sont systématiquement précédées d'une situation de découverte de type résolution de problèmes. Une séance en fin de progression est généralement accordée de manière intégrale à la résolution de problèmes.<sup>24</sup>

L'IREM de Lyon définit le problème ouvert comme une situation d'enseignement qui place l'élève dans la position d'un mathématicien confronté à un problème dont il ne connaît pas la solution. C'est exactement, dans ma pratique, le discours que je tiens aux élèves. Il s'agit d'une sorte d'honnêteté intellectuelle. Je cherche d'ailleurs à la ritualiser. L'enseignant constitue d'une certaine manière un modèle. Ils doivent donc savoir/voir que le professeur est parfois aussi en situation de recherche. Il peut par exemple expliquer brièvement qu'il a résolu de manière experte un problème ouvert que les élèves ont eu à résoudre en classe avec leurs outils. L'enseignant doit expliquer que lui aussi, donc, n'est pas toujours en mesure d'effectuer de mémoire la résolution experte d'un énoncé. Les élèves se représentent souvent la recherche comme une activité binaire. Ils renvoient malheureusement trop souvent qu'ils « savent » ou « ne savent pas ». La posture de l'enseignant exige de lui qu'il institutionnalise avec rigueur le savoir lorsqu'il est décontextualisé. Pourtant, il ne doit toutefois pas paraître absolument « parfait » et strictement « infaillible » en mathématiques sous peine de représenter un modèle théorique inatteignable et d'être délaissé. Cela pourrait induire un effet contraire à celui recherché à propos de la recherche.

#### **b) Devoirs Maison et résolution de problèmes**

Tous les quinze jours, les élèves doivent rendre un devoir effectué à la maison. Ils ont conformément à la demande institutionnelle, toutes les aides autorisées pour l'effectuer. En revanche, la rédaction de celui-ci est strictement individuelle. Les consignes générales au début du devoir sont explicites. Dans le but de travailler les différents aspects du travail écrit des élèves en mathématiques, d'autres consignes sont données et varient afin de me permettre de travailler les différentes compétences issues du document fourni par l'Inspection Générale de Mathématiques.

Le Vademecum fourni par l'Inspection Régionale de l'Académie de Nice précise qu'il est

---

<sup>24</sup> Annexe n°3 - Exemple d'organisation séquence d'apprentissage

« indispensable de proposer fréquemment des devoirs en temps libre. Leurs objectifs sont diversifiés : travaux de rédaction, travaux de recherche, réactivation de connaissances antérieures, question ouverte, réalisation de figures complexes, utilisation d'outils informatiques... »<sup>25</sup>. Un moyen pour répondre à l'exigence de ce document n'est autre que la résolution de problèmes. Celle-ci est donc ritualisée dans les devoirs en temps libre que je propose à mes élèves. Chacun d'entre eux comporte une situation problème identifiable et en général un exercice de type systématisation. Le devoir maison est distribué le vendredi. Les élèves ont une semaine pour le réaliser. Mais souvent, il est mis en ligne sur l'ENT plusieurs jours avant pour permettre à la fois une organisation optimale du travail personnel des élèves mais aussi et surtout afin de susciter la curiosité des élèves vis-à-vis du prochain devoir maison et de la situation problème qu'ils y rencontreront (problème ouvert, carré magique, construction géométrique complexe..).

### c) Le goût des mathématiques au sens plus large

La résolution de problèmes, quoique centrale dans l'enseignement des mathématiques, ne suffit pas à donner goût pour les mathématiques. Or, ce goût pour les mathématiques doit être cultivé au quotidien. La question du sens dans les apprentissages est primordiale. Ce mot revêt un caractère polysémique. Divers outils et pratiques ont pour objectif de donner du sens aux apprentissages mathématiques et se proposent de participer à la construction incertaine d'un goût pour les mathématiques.

Les supports et outils présentés dans ce tableau sont ceux utilisés cette année dans les deux classes de 6<sup>ème</sup> dont j'ai la responsabilité dans le cadre de mon année de stage.

Intitulé	Stratégies mises en place : résolution de problèmes - sens - goût des mathématiques
Séquence	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Découverte d'une notion : résolution de problème où la notion étudiée est abordée en regard de de l'épistémologie de la discipline</li> <li>- Approfondissement : fin de séquence / lien avec l'histoire des mathématiques</li> <li>- Apprentissages mathématiques organisés à partir des notions de conjecture, définition, propriété..</li> <li>- Posture de l'enseignant vis-à-vis des mathématiques ; regards croisés avec sa propre expérience en mathématiques ; goût pour la recherche ; lien avec le vécu de l'élève et la vie quotidienne</li> <li>- Liens internet : »pour aller plus loin « par exemple : « la géométrie autour de nous » ; émission TV : « Le grand mystère des mathématiques »</li> </ul>

<sup>25</sup> p.4 - Vadémécum - Formation initiale et continue des professeurs de mathématiques - Inspection pédagogique régionale de l'académie de Nice

Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compétences nommées et évaluées en sus de la note chiffrée</li> <li>- Remédiation des principales compétences en aval de l'évaluation</li> <li>- Correction intégrale disponible sur le groupe de travail utilisé comme site internet interactif</li> </ul>
Devoir en temps libre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ritualisation : résolution de problèmes / mise en ligne en amont de Devoir sur l'ENT</li> <li>- Résoudre des énigmes mathématiques.</li> <li>- Valorisation de la recherche (toute trace de recherche est valorisée)</li> <li>- Exercices facultatifs</li> </ul>
Séance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programme de la séance projeté quotidiennement</li> <li>- Objectif général de la séance projeté et explicité aux élèves de manière systématique</li> </ul>
Défi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Défi de fin d'année (proposé conjointement aux élèves et à leur famille)</li> <li>- Défi en classe : les élèves relèvent un défi (qui peut porter sur un calcul, une énigme etc..) ; les délégués de la classe dispose d'une feuille de suivi des défis</li> </ul>

## Doc 2. Goût des mathématiques : supports et stratégies

Ce tableau répertorie donc sa diversité, la pratique d'enseignement qui participe à la construction du sens et donc au goût sous ses divers aspects pour la discipline. La résolution des problèmes, qui est centrale dans l'action menée, n'est donc pas le seul moyen de la construction du sens dans les apprentissages.

## III/ Mise en œuvre du dispositif au sein des classes de 6<sup>ème</sup> B et de 6<sup>ème</sup> C

### 1. Réflexion préalable

#### a) Une organisation mesurée dans le temps mais inscrite dans un cadre global

Le temps d'une année scolaire ne permet pas une expérimentation sur le long terme. En effet, Le processus doit mûrir. Dans le cadre de l'écriture d'un mémoire et de l'étude de l'expérimentation choisie, l'enseignant se retrouve lui-même dans un processus d'apprentissage. Il est amené à construire des savoirs relatifs aux notions clés qui lui permettent d'obtenir une analyse fine de la problématique qu'il s'est fixée. Du point de vue du temps, ceci représente un certain coût. Il est également tenu par le calendrier prévu par sa progression annuelle. Sa nouvelle fonction est souvent source de questionnements variés voire chronophages. Il va sans dire que l'expérimentation choisie doit être cadrée dans le temps pour toutes les raisons citées plus haut mais également pour mieux en mesurer les résultats. Pour autant, même si le dispositif présenté ci-après est inscrit dans un temps « court », il est indissociable d'un projet d'enseignement global orienté vers le goût des

mathématiques du début de l'année scolaire à la fin de celle-ci. J'ai donc rédigé en amont de la rentrée un document intitulé *Pratiques d'enseignement*<sup>26</sup> qui reprend points par points les objectifs généraux et les outils choisis construits au fur et à mesure de ma propre expérience d'enseignant pour y répondre de la meilleure des manières possibles. Du fait de mon expérience précédente en école élémentaire puis spécialisé de la grande difficulté scolaire en collège, j'avais pour souhait lors de mon entrée dans mes nouvelles fonctions de professeur de mathématiques en collège/lycée d'éclaircir les nouvelles missions qui m'étaient attribuées tout en tentant de transférer les nombreux outils (sens des apprentissages, différenciation, adaptation, évaluation, remédiation..) que j'ai construits par le passé. Il m'est par conséquent impossible de dissocier totalement ce dispositif expérimental de l'action globale que je tente de mettre en place dans ma pratique.

### b) Goût des mathématiques : les projets de l'année scolaire

L'expérimentation décrite ci-dessous a été ciblée afin d'évaluer le goût pour les mathématiques qu'ont les élèves dans les deux classes de 6<sup>ème</sup> dont j'ai la responsabilité cette année. Néanmoins, comme nous l'avons vu, la question de la résolution de problème est centrale dans l'enseignement des mathématiques. Elle est intimement liée au goût pour la discipline des mathématiques, de la même manière qu'elle l'est aux questions de sens et de rapport au savoir.

D'autres actions/projets, inscrits au document *Pratiques d'enseignement*<sup>27</sup> se devaient donc d'être mentionnées dans cet écrit même si elles ne font donc pas partie intégrante du dispositif expérimental car elles auront de manière quasi certaine mais difficilement repérable des effets sur le dispositif présenté.

Intitulé	Descriptif
Défi maths vacances de fin d'année <sup>28</sup>	Lors des fêtes de fin d'année et en fin d'année scolaire, un défi mathématique est proposé aux élèves et à leur famille par l'enseignant. L'idée est que les élèves sollicitent leur famille pour le réaliser puisque la seule consigne est de résoudre les énigmes proposées avec les membres de l'entourage de l'élève. Le corrigé est par la suite mis en ligne sur le groupe de travail de la classe.
Semaine des mathématiques	Les élèves ont participé à un Rallye Mathématiques (Rallye ESPE Nice) dans le cadre de la semaine des mathématiques organisée au sein de l'académie.
Projet Histoire des mathématiques/ découverte	Lors du premier trimestre, un projet traitant des métiers des mathématiques et l'histoire des mathématiques a eu pour but la création d'exposés sur des thèmes

<sup>26</sup> Pratiques d'enseignement : organisation pédagogique des enseignements écrits au préalable par l'enseignant et évalué par ses soins en fin d'année scolaire permettant un travail structuré et réflexif

<sup>27</sup> Idem 26

<sup>28</sup> Annexe n°4 - Défi Maths de fin d'année

des métiers des mathématiques <sup>29</sup>	préalablement fixés dans ces deux domaines.
Création d'un groupe de travail sur l'ENT <sup>30</sup>	Le groupe de travail a pour but de faciliter le travail personnel de l'élève et le suivi des familles : agenda, correction des Devoirs Maisons, des Contrôles Bilans... Il constitue également un moyen de communication privilégié dans l'accès au sens : liens internet vers l'histoire des mathématiques, les notions mathématiques (par exemple : fractales ou encore en lien avec la curiosité et la culture mathématiques, lien vers des programmes télévisés au sujet des mathématiques, liens vers des sites internet) .

**Doc 3. Goût des mathématiques : projets annuels**

## 2. Présentation du dispositif

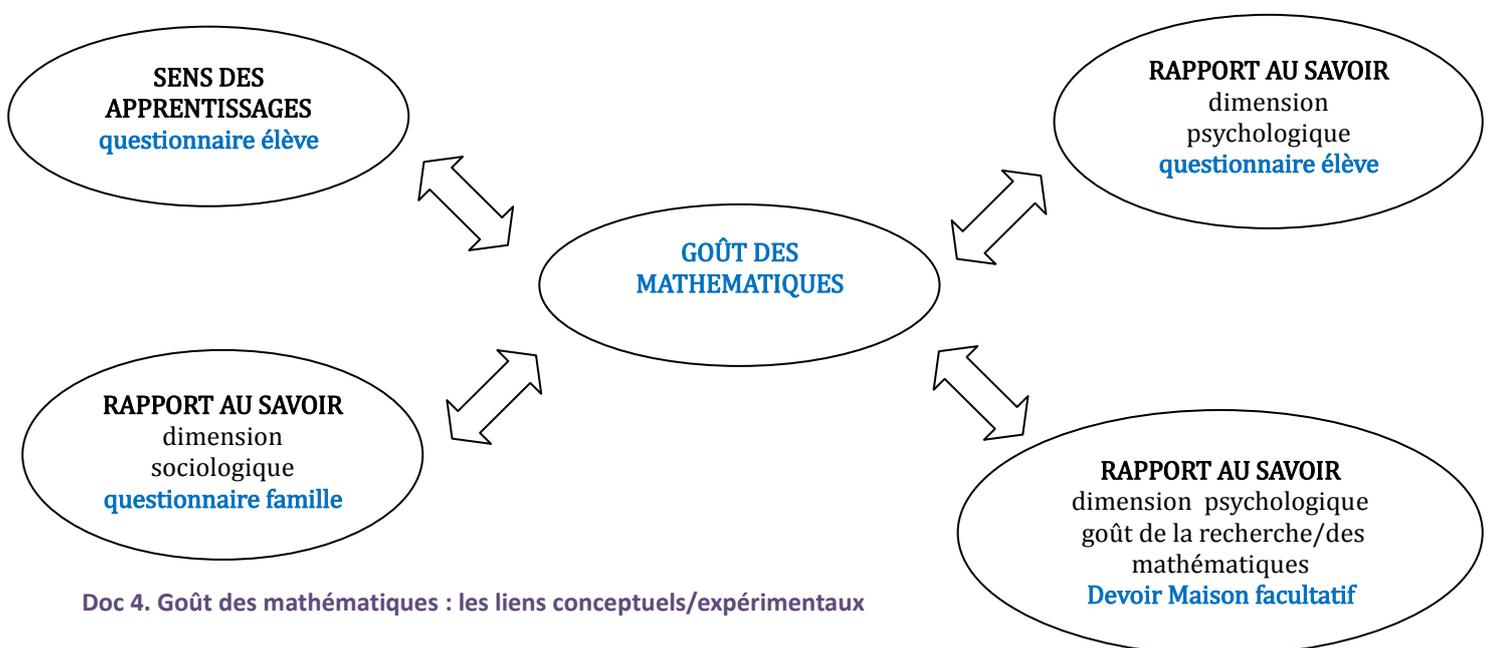
### a) Présentation générale du projet

Tout ce qui a été écrit plus haut incite donc à la prudence concernant la mise en place d'un dispositif permettant un recueil d'information et d'évaluation. L'objectif du présent dispositif a pour but d'apporter des informations relatives au goût qu'auraient les élèves pour les mathématiques. Le dit-dispositif doit fournir des indicateurs précis et exploitables dans une action plus large dont l'un des objectifs est de donner le goût aux mathématiques.

J'ai choisi trois axes d'évaluation :

- Questionnaire aux élèves
- Questionnaire aux familles
- Devoir Maison avec une partie facultative associée à la résolution de problèmes

Cette expérimentation a pour but de tenter de me permettre d'opérer les liens suivants :



**Doc 4. Goût des mathématiques : les liens conceptuels/expérimentaux**

<sup>29</sup> Annexe n° 5 - Projet Histoire des Mathématiques / Découverte des Métiers des Mathématiques

<sup>30</sup> Annexe n° 6 - Groupe de travail Mathématiques 6<sup>ème</sup> B / 6<sup>ème</sup> C – ENT du collège Ségurane

## b) Les différentes phases du dispositif expérimental

Voici les différentes phases du projet et leur organisation dans le temps :

<b>Phase 1</b>	Questionnaire aux élèves
<b>Phase 2</b>	Questionnaire aux familles
<b>Phase 3</b>	Devoir Maison avec une partie facultative associée à la résolution de problèmes

### Doc 5. Les différentes phases du dispositif

Les analyses porteront donc sur chacune des phases énoncées dans le document 5.

## IV/ Analyses et discussions

### 1. Les trois phases du dispositif

#### a) Le questionnaire élèves<sup>31</sup>

- **Analyse de la question :** « *Aimes-tu les mathématiques ? Aimes-tu les mathématiques à l'école élémentaire ?* »

Le questionnaire avait pour objectifs :

- de connaître le goût pour les mathématiques en classe de 6<sup>ème</sup>
- de mesurer l'écart de ce goût entre l'école élémentaire et le collège.

Le recueil des résultats est le suivant :

#### Questionnaires remis par aux élèves de la 6<sup>ème</sup> C

Classe 6 <sup>ème</sup> C	Aimes-tu les mathématiques en classe de 6 <sup>ème</sup> ?			Aimes-tu les mathématiques à l'école élémentaire ?		
	oui	moyennement	non	oui	moyennement	non
Effectif	17	5	3	12	9	4
%	68	20	12	48	36	16

Doc 8. Résultats questionnaire élèves 6<sup>ème</sup> C

Environ 20 % d'élèves supplémentaires déclarent aimer les mathématiques dans cette classe en sixième. Ils n'étaient d'après le questionnaire que un sur deux seulement à déclarer la même chose à l'école élémentaire. Au total, près de 7 élèves sur 10 déclarent aimer les mathématiques en classe de 6<sup>ème</sup>. Cela pourrait signifier que le terrain semble favorable pour construire un rapport au savoir mathématiques de qualité.

<sup>31</sup> Annexe 7 - Questionnaire élève

### Questionnaires remis par aux élèves de la 6<sup>ème</sup> B

Classe 6 <sup>ème</sup> B	Aimes-tu les mathématiques en classe de 6 <sup>ème</sup> ?			Aimais-tu les mathématiques à l'école élémentaire ?		
	oui	moyennement	non	oui	moyennement	non
Effectif	20	6	1	15	9	3
%	74	22	4	56	33	11

Doc 9. Résultats questionnaire élèves 6<sup>ème</sup> B

Environ 19 % d'élèves supplémentaires déclarent aimer les mathématiques dans la seconde classe de sixième par rapport à l'école élémentaire. C'est une classe, qui, si l'on s'en tient aux chiffres, aimait plus les mathématiques que l'autre à l'école élémentaire. Les données recueillies confirment que c'est à priori toujours le cas. Les élèves de cette classe renvoient justement cette image au professeur. Ils participent par exemple de manière plus volontaire aux exercices nécessitant une recherche.

### Questionnaires sans distinction de classe

Classe 6 <sup>ème</sup> B	Aimes-tu les mathématiques en classe de 6 <sup>ème</sup> ?			Aimais-tu les mathématiques à l'école élémentaire ?		
	oui	moyennement	non	oui	moyennement	non
Effectif	37	11	4	27	18	7
VA. %	71	21	8	52	35	13

Doc 10. Résultats questionnaire élèves 6<sup>ème</sup> B et 6<sup>ème</sup> C sans distinction de classe

Sur l'ensemble des deux classes, près de 71% des élèves déclarent aimer les mathématiques en classe de 6<sup>ème</sup> contre 52% à l'école élémentaire soit en moyenne une progression de près 19% sur l'ensemble des élèves concernés.

La part d'élève qui déclare aimer moyennement les mathématiques a baissé de 14% après leur passage en 6<sup>ème</sup>. Enfin, 5% d'élèves en moins soit 8%, contre 13% auparavant, déclarent ne pas aimer les mathématiques cette année.

Il est intéressant de constater que plusieurs élèves rencontrant des difficultés en mathématiques ont répondu qu'ils aimaient les mathématiques. Leur goût pour les mathématiques n'étant pour l'heure que peu impacté par leurs résultats. Inversement, des élèves qui n'ont pas de difficultés notables font partie de ceux qui ont déclaré ne pas aimer les mathématiques.

Au-delà de ces résultats qui semblent satisfaisants, il n'est pas aisé d'analyser de manière plus approfondie ces éléments portant sur le goût des mathématiques des élèves en difficulté et encore moins de prévoir sa future évolution. S'agit-il d'une dimension psychologique du sens que trouvent les élèves dans les apprentissages, s'agit-il de leur connaissance des enjeux de la discipline qui permettent ces résultats ?

➤ **Analyse de la question : « A propos du travail réalisé en mathématiques : »**

Les choix possibles étaient les suivants :

Goût pour les exercices	Je n'ai pas aimé du tout	J'ai aimé moyennement cet exercice	J'ai bien aimé	L'exercice m'a beaucoup plus	J'ai adoré cet exercice
Châteaux de cartes	1	2	3	4	5
Gros Dédé	1	2	3	4	5
Les oranges	1	2	3	4	5
Le compteur de voitures	1	2	3	4	5
Les légionnaires	1	2	3	4	5
La somme de Gauss	1	2	3	4	5
Le carré magique	1	2	3	4	5

Doc 6. Problèmes : évaluation par les élèves

Typologie		Opinion défavorable				Opinion favorable				
		Pbl.1	Pbl. 2	Total	%	Pbl. 3	Pbl. 4	Pbl. 5	Total	%
Pbl. ouvert	Chateaux de cartes	5	20	25	50	12	10	3	25	50
Pbl. ouvert	Gros Dédé	6	7	13	<b>32</b>	16	11	11	28	68
Pbl. ouvert	Les oranges	6	15	21	42	9	11	9	29	58
Pbl. synthèse	Compteurs de voiture	14	12	26	50	15	7	4	26	50
Pbl. ouvert	Les légionnaires	3	11	14	27	10	14	13	37	73
Pbl. ouvert	Somme de Gauss	9	11	20	42	11	9	8	28	58
Pbl. ouvert	Carré Magique	1	4	5	10	4	5	36	45	<b>90</b>

Doc 7. Problèmes : résultats de l'évaluation par les élèves

**Remarque :** Le nombre d'opinions formulées est variable en fonction des problèmes puisque tous les élèves n'ont pas évalué chaque problème : certains d'entre eux n'ont parfois fourni aucune réponse.

On constate tout d'abord que dans l'ensemble, l'évaluation des problèmes ouverts par les élèves est plutôt favorable. Ils sont par conséquent susceptibles de transmettre le goût des mathématiques si on se réfère à la notion de rapport au savoir dans sa dimension psychologique tout du moins. Le problème qui a recueilli le plus d'opinions favorables est le carré magique. Il s'agissait d'un carré

3x3 avec des nombres décimaux donnés en Devoir Maison. Une définition d'un carré magique avait été donnée aux élèves, ils avaient à charge de remplir ce carré avec pour seule aide la définition de celui-ci.

On peut remarquer que le problème le moins apprécié des élèves est celui du compteur des voitures. C'est un problème de synthèse que les élèves ont rencontré lors d'un Contrôle Bilan.

Il est étonnant de constater qu'alors qu'il s'agissait de la même notion : les nombres décimaux, les élèves ont des avis très contrastés concernant ces deux problèmes. On ne peut pas pour autant conclure que les problèmes ouverts ont les faveurs des élèves, néanmoins il s'agit là d'un indicateur non négligeable. On peut émettre l'hypothèse que le domaine des nombres est celui qui provoque le plus de désir de faire des mathématiques aux élèves. C'est un domaine qui semble donc pouvoir participer à la restauration du rapport au savoir avec ces élèves.

Aucun des problèmes ouverts ne rencontre plus de 50% d'opinions défavorables. C'est un problème ouvert concernant le nombre d'étages d'un château de cartes en fonction d'un nombre de cartes donné qui apparaît comme le problème ouvert le moins apprécié des élèves. Ce résultat m'a paru étonnant. En effet, j'ai choisi et adapté ce problème car je pensais que la validation donnée par la résiliation de l'expérience favoriserait la recherche et/ou le goût pour cet exercice. Or, l'exercice qui a été le plus apprécié possède précisément cette caractéristique. Peut-être que ce problème ne fait pas sens pour les élèves au final. On peut s'interroger sur l'usage quotidien de cartes à jouer dans une société où le numérique et le virtuel ont une part importante dans leur vécu.

Plusieurs autres problèmes ne permettaient pas cette projection d'une expérience réalisable. Pourtant, ils ont rencontré plus de succès auprès des élèves. On mesure ici, combien il est difficile d'anticiper si un exercice « plaira » de manière globale à une classe avec toute la relativité nécessaire. Les différents concepts définis dans cet écrit sont perceptibles mais difficilement quantifiable comme nous l'avions évoqué dans leur aspect théorique.

➤ **Analyse de la question : « *Quels sont tes exercices préférés en mathématiques ?* »**

Au travers de cette question, l'analyse se veut d'ordre qualitatif. L'annexe n°8<sup>32</sup> montre que beaucoup d'élèves déclarent aimer les exercices de découverte ou les problèmes. Ils réalisent souvent une classification distincte d'exercices quasi identiques. En ce sens, ils distinguent les activités de découverte en classe, des problèmes ouverts. Peut-être justement par l'ouverture et la liberté de recherche. Lors des activités de découverte, une connaissance ou un savoir-faire étant l'objectif, les consignes sont souvent plus guidées que pour un problème ouvert. Les activités de découverte sont donc moins citées parmi les activités préférées des élèves.

---

<sup>32</sup> Annexe n° 8 - Evaluation des exercices par les élèves

Plusieurs élèves insistent sur le fait que ces activités leur permettent de mieux saisir les notions. On peut établir un lien entre ce que Michel Develay nomme « *l'élève épistémologue* » et les remarques des élèves. C'est le rôle de l'enseignant que de s'assurer du contenu qu'il propose en activité de découverte. A partir de ses connaissances, il doit être en mesure de répondre à la question suivante : « *En quoi la situation proposée fait-elle sens pour les élèves ?* ».

D'autres élèves, non référencés dans l'annexe, disent préférer le calcul mental où les automatismes permettent de réussir la tâche demandée. Mais dans une moindre mesure. D'autres encore affirment aimer les constructions en géométrie. Ils citent souvent l'utilisation des instruments en corrélation avec le plaisir éprouvé à faire de la géométrie. Plusieurs d'entre eux citent les TICE parmi les activités qu'ils préfèrent. L'utilisation du logiciel GEOGEBRA est citée par les élèves.

On voit ici le lien entre ce que nous avons défini comme le rapport au savoir dans sa dimension psychologique via le désir des élèves dans les apprentissages et la construction du sens. Faire s'interroger les élèves à propos des exercices qu'ils réalisent c'est aussi les amener à réfléchir sur les contenus qui leur sont proposés. Au-delà de leurs réponses, l'intérêt d'un tel questionnaire est aussi de leur proposer une réflexivité dans les formes d'activité qu'ils réalisent. Ils sont amenés à comprendre les enjeux de chaque activité proposée. Le(s) objectif(s) déjà explicité(s) lors de la réalisation sont une nouvelle fois en aval identifiés par les élèves. D'une certaine manière, c'est proposer aux élèves d'être plus que de simples exécutants à la recherche du savoir, en accordant une réelle place à la réflexivité. C'est aussi une manière de construire du sens et de permettre aux élèves de s'interroger, comme le propose Michel Develay, notamment sur le versant « analysant » de sa pratique d'apprenant.

### **b) Le questionnaire à destination des familles<sup>33</sup>**

Le questionnaire avait pour objectifs :

- de connaître le goût des élèves pour les mathématiques en classe de 6<sup>ème</sup> d'après leur famille
- de mesurer l'écart de ce goût entre l'école élémentaire et le collège d'après les familles
- de participer à améliorer le rapport au savoir des familles

---

<sup>33</sup> Annexe n°9 - Questionnaire familles

## Questionnaires remis par aux parents des élèves des classes de 6<sup>ème</sup> B et 6<sup>ème</sup> C

(41 questionnaires recueillis)

Parents d'élèves 6 <sup>ème</sup> B Et 6 <sup>ème</sup> C	Votre enfant aime les mathématiques en classe de 6 <sup>ème</sup> ?					Votre enfant aimait les mathématiques en classe à l'école élémentaire ?				
	pas du tout	moyenne ment	aime bien	aime beaucoup	Adore	pas du tout	moyenne ment	aimait bien	aimait beaucoup	adorait
Effectif	0	5	9	12	15	2	7	11	9	12
%	0	12	22	29	37	5	17	27	22	29

Doc 11. Résultats questionnaire familles – comparatif école/collège

Sur l'ensemble des deux classes, près de 37% des parents d'élèves pensent que leur enfant adore les mathématiques contre 29% à l'école élémentaire.

On observe un glissement dans le regard des parents ; les questions suivantes recueillent davantage d'opinions favorables entre l'école élémentaire et le collège comme suit :

Réponses	Votre enfant aime les mathématiques en classe de 6 <sup>ème</sup> ?			
	N'aime pas	aime bien	aime beaucoup	adore
Effectif	0	9	12	15
Ecart	+0%	- 5%	+7%	+8%

Doc 12. Résultats questionnaire familles – goût pour les mathématiques de leur enfant

Il est à noter qu'aucun parent d'élève ne pense que son enfant n'aime pas les mathématiques. Ce qui est en contradiction avec les éléments fournis par les élèves eux-mêmes puisque 8% déclarent ne pas les aimer.

### ➤ Evolution du goût des mathématiques entre l'école élémentaire et le collège d'après les familles

Les données sont les suivantes :

Réponses	Evolution du sentiment des parents à propos du goût des mathématiques de leur enfant		
	Diminution du sentiment	Même sentiment	Progression du sentiment
Effectif	7	17	17
Ecart	8	42	42

Doc 13. Résultats questionnaire familles – évolution du goût pour les mathématiques de leur enfant

Le tableau montre clairement que près de 40% des familles interrogées pensent que le goût pour les mathématiques de leur enfant est en progression depuis son passage au collège. Il s'agit là d'un signal très positif en regard de la méthode de travail mise en place.

Ceci est confirmé par les données suivantes :

Réponses	Questionnaire parents		
	Opinion exprimée défavorable	Sans opinion	Opinion exprimée favorable
<b>A propos du défi mathématique</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>25</b>

Doc 14. Résultats questionnaire familles – à propos du défi mathématiques de fin d'année

L'annexe n°10<sup>34</sup> fournit des remarques de certaines familles sur les changements ressentis entre l'étude des mathématiques à l'école élémentaire et celles enseignées au collège.

Au-delà de l'analyse quantitative, il semble intéressant de proposer aux parents d'élèves de faire part de leurs remarques éventuelles, de les questionner sur les activités proposées en classe, la méthode de travail. Ces éléments participent à une modification du rapport au savoir en général et aux savoirs mathématiques en particulier. Tous les questionnaires n'ont pas été rendus. Mais si on soustrait les parents non francophones et les élèves absents lors de la distribution de celui-ci, on constate plusieurs éléments :

- beaucoup de familles ont rendu le questionnaire
- les familles ont souvent rempli le questionnaire avec soin et attention
- plusieurs d'entre elles se sont saisies du cadre « autres remarques » ; espace libre de commentaires annexes proposé aux familles
- la pertinence de certains commentaires est remarquable
- la conscience d'une organisation pédagogique autour de la résolution de problème (place centrale accordée à la résolution de problème) et structurée (outils et stratégies ayant pour objectif de favoriser le goût pour les mathématiques) ressort dans l'analyse des réponses.

Le nombre de familles ayant apprécié l'initiative du défi mathématiques organisé en fin d'année est très important et nombre d'entre eux soulignent son aspect ludique.

Plusieurs familles ressentent le changement dans la manière d'enseigner. Ceci est sûrement lié à l'approche épistémologique et didactique de l'enseignement de la discipline. Des commentaires en attestent : « *C'est bien, ça change de l'élémentaire, il y a beaucoup plus de réflexion* » par exemple.

D'autres parents soulignent l'aspect ludique des problèmes proposés. Ils notent aussi qu'ils

<sup>34</sup> Annexe n° 10 - Questionnaire Famille : Réflexions autour de la résolution de problème et méthode d'enseignement

favorisent le sens des apprentissages : « Problèmes concrets et ludiques permettent une approche moins abstraite et plus vivante ».

Au final, beaucoup de familles ont répondu, selon elles, que leur enfant développait le goût des mathématiques. Les raisons invoquées ne sont pas identiques. Certaines s'attardent sur le travail proposé, d'autres sur la méthode et d'autres sur l'engagement de l'enseignant. On note ainsi la complexité de l'action de l'enseignant dans ses différentes composantes et les effets qui s'ensuivent. Il apparaît donc plutôt opportun d'associer les familles à l'organisation et à la construction des savoirs réalisés par leur enfant. Le rapport au savoir dans sa dimension peut être un vecteur d'inégalités, il apparaît donc fondamental de tenter de le transformer. Le questionnaire donne des éléments à l'enseignant sur celui-ci et lui permet à un instant  $t$  de mieux connaître l'avis des familles sur les contenus enseignés et les méthodes d'enseignement. En sus des informations qu'il recueille à propos des élèves et de leur famille, c'est aussi un moyen de s'engager réellement dans une pratique réflexive.

### c) Le Devoir Maison comportant une partie facultative de type résolution de problèmes

Le Devoir Maison<sup>35</sup> étudié ici comportait deux exercices obligatoires et deux autres facultatifs soit quatre exercices au total à réaliser en une semaine en plus de la lourde charge de travail qu'ont les élèves en 6<sup>ème</sup>. Il est évident qu'un élève n'ayant pas le goût pour les mathématiques ne doublerait pas son temps de travail pour cette discipline à moins d'y être obligé. Un des indices évalués par cet élément du dispositif était le goût pour les mathématiques et la résolution de problèmes.

Il a été précisé en amont aux élèves qu'une copie traitant des deux exercices obligatoires pouvait être évaluée avec la note maximale et que les exercices facultatifs ne génèrent qu'un à deux points supplémentaires.

**Tableaux récapitulatifs analysant les résultats des exercices du devoir Maison :**

#### DM n°11 - résultats - 6<sup>ème</sup> B

	Exercice Fractale seulement	Exercice carré Magique seulement	Carré Magique et Fractales	Aucun exercice facultatif traité	Au moins un exercice facultatif traité	N.Rdu	Total rendus
Effectif	2	11	10	5	23	0	28
VA %	7	39	36	18	82	0	100

Doc 15. Résultats Devoir Maison – 6<sup>ème</sup> B

<sup>35</sup> Annexe n° 11 - Devoir Maison n°11

## DM n°11 - résultats - 6ème C

	Exercice Fractale seulement	Exercice carré Magique seulement	Carré Magique et Fractales	Aucun exercice facultatif traité	Au moins un exercice facultatif traité	N.Rdu	Total rendus
Effectif	0	9	8	9	18	1	27
VA %	0	33	30	33	67	4	100

Doc 16. Résultats Devoir Maison – 6<sup>ème</sup> C

## DM n°11 - résultats – sans distinction de classe

	Exercice Fractale seulement	Exercice carré Magique seulement	Carré Magique et Fractales	Aucun exercice facultatif traité	Au moins un exercice facultatif traité	N.Rdu	Total rendus
Effectif	2	20	18	14	41	1	55
VA. %	4	36	33	25	75	2	100

Doc 17. Résultats Devoir Maison – 6<sup>ème</sup> B et 6<sup>ème</sup> C sans distinction de classe

### Analyse des données :

Il est tout d'abord étonnant de constater que les résultats sont très différents entre les deux classes. Le nombre d'élèves ayant traité la partie facultative n'est pas le même pour les deux classes. La part d'élèves qui n'a traité aucun exercice s'élève à 25% dans une classe et 33% dans l'autre, soit environ 5 élèves. Néanmoins, 82% des élèves ont traité au moins un exercice facultatif alors que dans l'autre classe ce pourcentage s'élève à 67%. Cela corrobore les données recueillies dans le questionnaire élève. Il semble qu'une classe plus que l'autre soit disposée à aimer les mathématiques de manière plus conséquente.

Le pourcentage des élèves qui ont traité l'ensemble des exercices facultatifs est à peu près identique dans les deux classes. Il est plus intéressant encore de constater que le profil d'élèves ayant réalisé l'intégralité du devoir maison est divers. En effet, ce ne sont pas seulement les élèves en situation de réussite dans les apprentissages mathématiques qui ont choisi cette option. L'analyse de ce constat est moins certaine. Est-ce par goût pour la discipline ? Est-ce plutôt un rapport au savoir plus « pragmatique » lié au bonus accordé ? C'est peut-être une analyse résolument plus individuelle qu'il faudrait mettre en place pour obtenir des réponses à ces questions de manière plus précise.

On peut également observer que les élèves n'ont pas traité les mêmes exercices facultatifs. En effet, dans une classe parmi les élèves ayant choisi de ne résoudre qu'un seul exercice facultatif, aucun élève n'a choisi d'effectuer la construction géométrique liée à la notion de fractale. Ce n'est pas le cas dans la seconde classe. On peut penser qu'ici, la dimension psychologique du rapport au savoir est prépondérante. Certains élèves peuvent éprouver une forme de désir de réalisation de cette construction. D'autres, pour qui elle ne fait pas sens ne se risque pas dans sa recherche. Mais pourquoi dans ce cas, la divergence des résultats obtenus entre les deux classes est-elle si importante sur ce critère d'évaluation ?

#### **Eléments notables :**

- Un élève m'a proposé une énigme en me rendant son Devoir Maison<sup>36</sup>. Cette énigme a été insérée dans le Devoir Maison n°15 car non seulement l'énigme était pertinente, mais cela m'a en outre permis de mettre en valeur la proposition de l'élève.
- Un élève a rendu un travail complet plus une recherche personnelle sur les fractales en utilisant le lien présent sur le Devoir Maison<sup>37</sup>. L'élève n'a certainement pas compris tous les mots utilisés dans la définition qu'il a recherchée. C'est une remarque que je lui ai formulée en corrigeant son devoir. Pour autant, c'est sans doute une curiosité mathématique qui l'a poussé à effectuer cette recherche. Il complète son savoir culturel autour de la discipline, son rapport aux savoirs mathématiques n'en souffre pas, bien au contraire.

#### **d) Résultats du dispositif : qu'en est-il du goût des mathématiques des élèves au travers de la résolution de problèmes ?**

Le dispositif a éclairé également sur les exercices que les élèves ont préférés. Le problème de synthèse n'a recueilli que très peu d'opinions favorables. Mais au sein de la catégorie des problèmes ouverts, ce ne sont pas forcément les problèmes anticipés par l'enseignant comme ceux susceptibles d'être aimés par les élèves qui l'ont finalement été.

La question de la dimension psychologique a pu être soulignée grâce à l'analyse du Devoir Maison. Près de 40% des familles estiment que leur enfant progresse dans le goût pour les mathématiques depuis son arrivée au collège. Le regard des familles sur les apprentissages réalisés en classe permet un travail réflexif, offre quantité d'informations sur le rapport au savoir des élèves. La question du rapport au savoir dans sa dominante sociologique semble aussi trouver des pistes de réponses au travers de la communication avec les familles.

---

<sup>36</sup> Annexe n° 12 - Enigme proposée par un élève lors de la remise du Devoir Maison

<sup>37</sup> Annexe n° 13 - Travail supplémentaire élève - Recherche sur les fractales

La progression des élèves déclarant aimer les mathématiques s'élève à 19% passant de 52 à 71 %. L'ensemble du dispositif est donc évalué positivement de manière indirecte par les élèves interrogés.

On peut donc considérer globalement qu'il s'agit d'une réussite dans l'entreprise qui visait justement à renforcer le goût pour les mathématiques des élèves avec toutes les réserves qu'il faut émettre et qui seront détaillées ci-dessous.

## **2. Les limites du dispositif**

### **a) Concernant l'incertitude de la mesure**

Tout d'abord, il convient de rappeler que le goût des mathématiques n'est absolument pas mesurable avec une exactitude scientifique. J'ai donc choisi une forme de mesure ou du moins élaboré un dispositif permettant de quantifier et de mesurer des indicateurs de la manière la plus objective possible. Mais la subjectivité n'est jamais bien loin malgré nos efforts..

La construction des éléments de mesure ne possède pas de fondement scientifique avéré. La mesure n'a donc de valeur que si celle-ci est mise en relation avec les observables et non de manière absolue. Ces observables ont été les propos des élèves, des familles ou encore l'étude d'un Devoir Maison dont une partie était facultative. Pour autant, de par le contrat didactique, et malgré les nombreuses précautions que j'ai pu prendre lors du questionnaire élève, celui-ci peut être d'une certaine manière remis en question. En effet, les élèves ont rempli le questionnaire dans le cadre de la classe, avec leur professeur. Les facteurs psychologiques favorables sont sans doute nombreux. Il était également sans doute difficile d'exprimer des opinions négatives ce qui heureusement a été le cas ; preuve que le cadre posé se voulait objectif et était connu des élèves. C'est aussi un indicateur de la confiance que réussit l'enseignant à installer dans la classe. Je n'avais pas choisi de le réaliser sous forme anonyme car outre l'étude nécessaire pour le mémoire, il était aussi un outil important dans la perception globale de l'élève de façon nominative. A partir des résultats nominatifs, on aurait pu envisager de travailler sur les notes des élèves et leur goût annoncé pour les mathématiques.

L'échantillon d'élèves n'est bien sûr pas représentatif d'une classe d'âge. Il est lié à la situation de l'établissement et corrélé à la situation géographique et sociale locale.

En revanche, le questionnaire remis aux familles semble moins tendancieux. En effet, ils l'ont rempli à leur domicile et le lien qui peut exister avec quelques familles qui suivent au plus près leur enfant ne vaut pas règle. Il s'agit donc d'éléments fournis par les familles qui présentent un

caractère plus objectif que ceux fournis par les élèves. Néanmoins, ce sont les élèves qui vivent les apprentissages. Il n'est donc pas aisé pour les familles. Des contradictions existent donc entre les deux outils d'évaluation. Par exemple aucune famille pense que son enfant n'aime pas les mathématiques alors les réponses des élèves ont montré que 4 d'entre eux affirment le contraire.

Pour ses différentes raisons, il m'a semblé important d'ajouter un outil de mesure distinct où la dimension psychologique semblait moindre : le Devoir Maison. Ce travail comportant une partie facultative relativement longue et non triviale, n'a pas été réalisé par de nombreux élèves. Tous n'ont pas réalisé les deux exercices. Diverses questions se posent : les élèves qui n'ont traité qu'un exercice l'ont-ils réalisé par goût pour le domaine des mathématiques en lien avec l'exercice ? L'ont-ils traité uniquement pour tenter d'obtenir un bonus lors de l'évaluation ? S'agit-il donc d'un rapport au savoir qui se veut pragmatique et fonctionnel ? Il apparaît dès lors légitime de souligner l'honnêteté intellectuelle des élèves qui n'ont traité aucun des deux exercices ou alors d'admettre que leur goût pour les mathématiques et/ou à l'effort n'est pas assez développé.

Tous les indicateurs qui ont servi à fournir une mesure peuvent par conséquent être sujets à discussion. Mais l'objet d'une telle étude est aussi fait de choix. Ces mesures ont permis néanmoins de créer des liens entre les concepts et les observables.

### **b) Qu'en est-il de la valeur du dispositif ?**

La problématique du présent écrit s'articule sur les concepts de résolution de problèmes et de goût des mathématiques. Comme nous l'avons souligné, la notion de goût pour une discipline est difficilement quantifiable. En outre, si le lien entre résolution de problèmes et goût des mathématiques a été mis en évidence, il n'en demeure pas moins que celle-ci n'est pas la seule à participer au développement de ce goût. Dans le cas présent, nous avons évoqué une organisation pédagogique permettant de donner du sens dans les apprentissages non seulement par la résolution de problèmes mais aussi au travers de la création de divers outils dans la pratique d'enseignement. Il apparaît donc difficile de distinguer quels outils ont créé quels effets en terme de développement du goût pour les mathématiques.

Les choix effectués auraient pu être différents. Ainsi, les questionnaires donnés aux élèves auraient pu être anonymes. La partie contenant le recueil d'opinions à propos des exercices aurait pu contenir d'autres types d'exercices (exercices de systématisation, activité de découverte d'une notion, tâche complexe...). Les résultats auraient peut-être été différents eux-aussi.

### c) Le poids du dispositif

Le projet décrit dans l'étude de ce mémoire a été mené en cours d'année scolaire, lors du deuxième trimestre. Il s'inscrit dans le projet mathématique de la classe et plus généralement dans la vie de celle-ci. Le recueil des données et l'analyse de celles-ci ont été longs. Les données chiffrées ont néanmoins permis une quantification des éléments. Mais le dispositif d'expérimentation décrit dans ce mémoire est lui-même inclus dans un dispositif bien plus vaste. Ce dispositif : *Pratiques d'enseignement* est donc indissociable de toute l'expérimentation explicitée ici. Le poids de ces deux dispositifs est énorme en termes de réflexion, de temps et de mise en pratique. Mon expérience d'enseignant du premier degré puis d'enseignant spécialisé m'ont permis d'élaborer de nombreux outils à partir de mes connaissances et m'ont aidé à aboutir à une organisation pédagogique permettant de développer le goût de des mathématiques. Au-delà des résultats qui apparaissent assez convaincants, son poids nécessite un investissement personnel important. Qui plus est, l'année de formation universitaire de Master 2 MEEF n'est pas sans effet sur le ressenti concernant le poids du dispositif. Il s'agirait donc de trouver une organisation pédagogique susceptible de permettre d'obtenir des résultats comparables mais dont le poids serait moins conséquent. Néanmoins, je reste persuadé que la réflexion en amont et en aval de ma pratique, me permettront un gain de temps et d'efficacité précieux lors des prochaines années.

## Conclusion

Le dispositif pédagogique proposé aux élèves des classes de 6<sup>ème</sup> B et 6<sup>ème</sup> C du collège Ségurane avait pour objectif de réaliser une étude sur le goût des mathématiques. Je tenais à savoir en quoi une organisation des apprentissages articulée, telle que le préconisent les instructions officielles, notamment autour de la résolution de problèmes pouvaient permettre aux élèves de (re)donner du goût aux mathématiques.

Ce travail sur la résolution de problèmes a constitué un outil pédagogique et de réflexion inédit dans ma pratique. J'ai tenté de le relier à des concepts forts des sciences de l'éducation tels que le sens dans les apprentissages, le rapport au savoir ou l'épistémologie des disciplines. Ce ne fut pas toujours évident de maîtriser ces concepts, de tisser des liens et de les relier à la pratique concrète de l'enseignant au travers de la résolution de problèmes. De nombreuses questions se posent à posteriori de cette analyse.

Cet écrit m'a aussi permis de mesurer combien le manque d'assurance de nos élèves était grand lorsqu'il fallait se mettre en situation de recherche et donc dans une situation suscitant l'inconnu et représentant une sorte de danger pour les élèves. Au fil du projet, il m'a semblé effectivement primordial de mettre en place des stratégies permettant à l'élève de reprendre confiance en lui et de lui permettre de chercher. Les élèves ont certes toujours des difficultés à surmonter concernant la phase de recherche, des automatismes à créer dans la résolution de problèmes mais ils acceptent de rentrer dans les apprentissages proposés. Il s'agira là très certainement d'un axe de réflexion envisageable.

Pour autant, ce travail réalisé sur les différents aspects de la résolution de problèmes semble avoir modifié l'image que les élèves ont de la recherche en mathématiques ou encore le plaisir que peut procurer la résolution d'un problème. Réaliser un projet centré ainsi sur la résolution de problèmes m'a permis d'identifier certains enjeux liés à celle-ci. La poursuite d'une telle organisation me semble nécessaire pour mieux répondre à la question que je me suis posée dans le cadre de ce mémoire malgré les réserves évoquées et les difficultés rencontrées. Chercher une entrée dans les apprentissages qui crée de l'appétence, susciter une mise en action du désir d'apprendre chez nos élèves, les aider à reprendre confiance en eux sont sans doute des clés pour les aider et leur donner ou leur redonner goût aux savoirs mathématiques.

Je me demande comment réinvestir ce travail lors de mes prochaines années d'enseignement ? Quelles seront les adaptations que je devrai y apporter ? Convient-il à d'autres élèves, dans un autre établissement ? En quoi l'analyse de ces résultats aura une influence sur ma pratique. Ce sont autant de questions auxquelles les réponses ne sont pas triviales. La résolution de problèmes est aussi au cœur de notre action..

En définitive, l'une des rares certitudes que peut avoir un enseignant est que sa mission est à la fois vaste face à l'hétérogénéité des élèves que nous accueillons mais aussi d'une rare complexité. Les enjeux pédagogiques, didactiques et épistémologiques dont il a la charge sont nombreux. Cette complexité ne trouve nulle part de réponse absolue et transférable à chacun.

Son propre rapport aux savoirs qu'il enseigne, la question du sens qu'il met dans son engagement professionnel et sa connaissance épistémologique de la discipline apparaissent néanmoins être des clés pour lui permettre de construire son propre « bagage » professionnel et d'aider au mieux les élèves dont il a la charge.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- + Stratégie Mathématiques** – Dossier de Presse – Jeudi 4 décembre 2014  
education.gouv.fr
  
- + Programmes du collège** - Programmes de l'enseignement de mathématiques  
Bulletin officiel spécial n° 6 du 28 août 2008 - Ministère de l'Éducation nationale
  
- + Nouveaux Programmes du collège** - Programmes de l'enseignement de mathématiques  
Bulletin officiel spécial n° 11 du 26 novembre 2015- Ministère de l'Éducation nationale
  
- + Vadémécum** - Formation initiale et continue des professeurs de mathématiques.  
Inspection pédagogique régionale de l'académie de Nice
  
- + Les travaux écrits des élèves au collège et au Lycée**  
Inspection Générale de l'Education Nationale – Groupe des Mathématiques
  
- + Donner du sens à l'école**  
Michel Develay – ESF
  
- + Le goût des mathématiques**  
Textes choisis et présentés par Yasmina Liassine – Mercure de France
  
- + Qui a peur des mathématiques ?**  
Anne Siety – POCHE
  
- + Echec et Maths**  
Stella Baruk – POINT / Sciences

## TABLE DES ANNEXES

- ANNEXE 1** – Résultats évaluations diagnostiques - 6<sup>ème</sup> B / 6<sup>ème</sup> C - Septembre 2015
- ANNEXE 2** – Exemples d’outils utilisés en classe de 6<sup>ème</sup> - Construction du savoir mathématique en explicitant les différentes étapes et attendus
- ANNEXE 3** – Exemple d’organisation séquence d’apprentissage
- ANNEXE 4** – Défi Maths de fin d’année
- ANNEXE 5** – Projet Histoire des Mathématiques / Découverte des Métiers des Mathématiques
- ANNEXE 6** – Groupe de travail Mathématiques 6<sup>ème</sup> B / 6<sup>ème</sup> C – ENT du collège Ségurane
- ANNEXE 7** – Questionnaire élève
- ANNEXE 8** – Evaluation des exercices par les élèves
- ANNEXE 9** – Questionnaire familles
- ANNEXE 10** – Questionnaire - Famille : Réflexions autour de la résolution de problème et méthode d’enseignement
- ANNEXE 11** – Enigme proposée par un élève lors de la remise du Devoir Maison
- ANNEXE 12** – Travail supplémentaire élève - Recherche sur les fractales
- ANNEXE 13** – Déclaration anti-plagiat

# ANNEXES

# ANNEXE n°1

## Résultats évaluations diagnostiques

### 6<sup>ème</sup> B / 6<sup>ème</sup> C - Septembre 2015

RESULTATS EVA RENTREE – 6ème B – ANNEE 2015-2016														REUSSITE ELEVE EN %	%	Nbr total d'élèves
C1 : Ecrire en chiffres les nombres entiers	C2 : Passer d'une écriture fractionnaire à une écriture à virgule	C3 : Comparer des nombres entiers et des nombres décimaux	C4 : Encadrer des nombres décimaux	C5 : Placer des nombres entiers et décimaux sur une demi-droite graduée	C6 : Connaître les tables de multiplication	C7 : Résoudre un problème relevant de la division	C8 : Effectuer une division dont le quotient est un nombre décimal	C9 : TO addition nombres décimaux	C10 : TO soustraction nombres décimaux	C11 : TO multiplication par un entier à deux chiffres	C12 : TO multiplication d'un nombre décimal par un entier à un chiffre	C13 : TO division d'un nombre décimal				
1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	69 %			
1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	46 %		0	
1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	38 %		8	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 %		8	
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	85 %		38	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8 %		38	
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	85 %		46	
1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	62 %		46	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	92 %		46	
													NE		54	
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	77 %			
1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	62 %		62	
1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	46 %		62	
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8 %		69	
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	54 %		69	
1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	46 %		69	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	92 %		69	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	85 %		77	
1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	38 %		85	
													NE		85	
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	69 %			
1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	69 %			
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	69 %		85	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	92 %		85	
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	85 %		85	
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	69 %		92	
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	85 %		92	
													NE		92	
92	64	76	40	80	80	68	32	72	76	60	52	4	61 %	Reussite classe		

Réussite					total	élève(s) non évalué(s)
< 20 %	21 - 50 %	51-70 %	71-80 %	> 81 %		
3	5	8	1	8	25	3

RESULTATS EVA RENTREE – 6ème C – ANNEE 2015-2016 au 23/09/15														REUSSITE ELEVE EN %	%	Répartition Elèves
C1 : Ecrire en chiffres les nombres entiers	C2 : Passer d'une écriture fractionnaire à une écriture à virgule	C3 : Comparer des nombres entiers et des nombres décimaux	C4 : Encadrer des nombres décimaux	C5 : Placer des nombres entiers et décimaux sur une demi-droite graduée	C6 : Connaître les tables de multiplication	C7 : Résoudre un problème relevant de la division	C8 : Effectuer une division dont le quotient est un nombre décimal	C9 : TO addition nombres décimaux	C10 : TO soustraction nombres décimaux	C11 : TO multiplication par un entier à deux chiffres	C12 : TO multiplication d'un nombre décimal par un entier à un chiffre	C13 : TO division d'un nombre décimal				
1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	46 %		8	1
													NE			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	89 %		23	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	62 %		23	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	23 %		23	
1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	8 %		23	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	54 %		38	
0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	69 %		46	
1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	23 %		46	
1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	38 %		46	
1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	46 %		46	
1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	77 %		46	
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23 %		54	
1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	54 %		54	
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	85 %		62	
0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	46 %		62	
1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	62 %		62	
1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	46 %		62	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	69 %		69	
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	77 %		69	
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	23 %		77	
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	92 %		77	
1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	62 %		85	
1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	46 %		85	
1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	62 %		92	
													NE			
87	71	79	36	58	58	41	1	75	58	34	38	10	53 %	Reussite classe		

Réussite					total	élève(s) non évalué(s)
< 20 %	21 - 50 %	51-70 %	71-80 %	> 81 %		
1	10	8	2	3	24	1

## ANNEXE n°2

# Exemples d'outils proposés en classe de 6<sup>ème</sup> / Construction du savoir mathématique en explicitant les différentes étapes et attendus

### a) Exemple d'un programme vidéo projeté en classe

Programme 6 B – Vendredi 09 octobre 2015

10h-11h / Objectif : **Connaître les différentes écritures d'un nombre décimal (suite : écriture en lettres)**

#### Plan de travail

- Calcul mental (Fractions décimales AIDE / TABLEAU)
- Copie de la fin de la leçon de la veille
- Correction Exercices 5 et 7 (Fiche d'exercices n°1)
- Copie Leçon : règles d'orthographe
- Exercices d'application – exercices 41 et 42 p20

Pour mardi 13 octobre

**MATHS :**

1. Exercices 42 et 43 p 20

2. Amener calculatrice + pochettes avec toutes les évaluations

### b) Exemple d'un en-tête d'évaluation (compétences identifiées)

NOM : ..... Prénom : ..... Collège SEGURANE 6<sup>ème</sup> ..... 05/02/16

## MATHEMATIQUES : CONTRÔLE BILAN N°4

Contrôle Bilan n°4	A : acquis	ECA : en cours d'acquisition	NA : non acquis
Géométrie	Construire des triangles et utiliser leurs propriétés		
Géométrie	Connaître le vocabulaire des angles et la notion de bissectrice		
Nombres et Calculs	Nombres décimaux : valeurs approchées		
Nombre et Calculs	Calculer un ordre de grandeur et la valeur exacte d'un produit		
Problèmes	Résoudre des problèmes additifs, soustractifs et multiplicatifs		

/ 20

# ANNEXE n°3

## Exemple d'organisation séquence d'apprentissage

CHAPITRE4 – Addition et Soustraction

6<sup>ème</sup>



**Savoirs et savoirs faire**

- Rang d'un chiffre
- Différentes écritures d'un nombre
- Comparaison, encadrement, droite graduée
- Valeurs approchées

\* non exigible en 6<sup>ème</sup>

**Manuels**

Phare 6<sup>ème</sup> 2009  
SESAMATHS 6<sup>ème</sup>

**TICE**

Calculatrice, tableur

**Durée séquence**

3 semaines / 12h

**Dates**

Du 28/09/15 et du 16/10/15

Connaissances	Capacités	Commentaires
<b>2.1 Nombres entiers et décimaux</b> Désignations.  Ordre.	- Connaître et utiliser la valeur des chiffres en fonction de leur rang dans l'écriture d'un entier ou d'un décimal. - Associer diverses désignations d'un nombre décimal : écriture à virgule, fractions décimales. - Comparer deux nombres entiers ou décimaux, ranger une liste de nombres. - Encadrer un nombre, intercaler un nombre entre deux autres. - Placer un nombre sur une demi-droite graduée. - Lire l'abscisse d'un point ou en donner un encadrement.	L'objectif est d'assurer une bonne compréhension de la valeur des chiffres en fonction du rang qu'ils occupent dans l'écriture à virgule, sans refaire tout le travail réalisé à l'école élémentaire. La bonne compréhension s'appuie sur le sens et non sur des procédures.  Les procédures utilisées pour comparer, encadrer, intercaler des nombres sont justifiées en s'appuyant sur la signification des écritures décimales ou le placement des points sur une demi-droite graduée.

Connaissances	Capacités	Commentaires
*Valeur approchée décimale.	* Donner une valeur approchée décimale (par excès ou par défaut) d'un décimal à l'unité, au dixième, au centième près.	

[.....]

différence	grandeur d'une somme) Exercice 22 p51		unités est 9 (1)	
<b>Séance 6</b> ➤ Résoudre un problème en utilisant un schéma ➤ Sens des opérations : problèmes	Méthode de résolution proposée en 5 étapes <b>Manuel Phare 6<sup>ème</sup> 2009</b> J'apprends à résoudre un problème en utilisant un schéma Act 1 p 50 (à donner en recherche d'abord sans le corrigé proposé dans le livre) Application : Problèmes 1,2 et 4 p 50		Calcul mental Ajouter ou soustraire un nombre dont le chiffre des unités est 9 (1)	<b>Devoirs</b>  Exercice 3 p 50
<b>Séance 7</b> ➤ Sens des opérations : problèmes	Résoudre des problèmes concrets relevant de l'addition et de la soustraction <b>Manuel SESAMATHS 6<sup>ème</sup></b> 47, 49, 50 et 51 p 19		Calcul mental Révision des 3 thèmes abordés lors de la séquence  Calculatrice / vérifier ses résultats	<b>Devoirs</b>  Exercice 5 p50
<b>Séance 8</b> Test et approfondissement	Test n°2 (vocabulaire, additions, soustractions, ordre de grandeur, problèmes) <b>Approfondissement</b> <b>Manuel Phare 6<sup>ème</sup> 2009</b> Exercice 73 p 33 Somme de Gauss (question 1 et 2) Question 3 : Quelle est la somme 20 premiers entiers consécutifs ? Question 4 : Peut-on trouver un moyen de calculer la somme des 20 premiers nombres entiers ? [Ecrire cette suite de nombre dans l'ordre décroissant et dans l'ordre croissant. Additionner termes à termes. [Σ termes suite arithmétique]]		<b>Tableur (correction collective approfondissement)</b>	<b>Test n°2</b> comprenant une évaluation de calcul mental

# ANNEXE n°4

## Défi maths – Fin d'année



### Défi : fêtes de fin d'année

Ces énigmes sont à réaliser avec vos proches si vous le souhaitez. Il n'y a aucun caractère obligatoire. C'est le cadeau du professeur de mathématiques pour les fêtes de fin d'année.

Méthode possible : Chaque personne qui souhaite les résoudre peut chercher individuellement puis on procède à une mise en commun pour résoudre le plus grand nombre d'énigmes, il est bien connu qu'à plusieurs on est plus efficace... Les solutions de ces énigmes seront proposées à la rentrée sur le groupe de travail de l'ENT.

Bonnes vacances et bonnes fêtes de fin d'année.  
M. GINOLA

**ENIGME n°1 :** Deux personnes sont dans une rue. L'un regarde en direction du nord, l'autre du sud. Cependant, ils arrivent à se voir, comment cela se fait-il ?



**ENIGME n°2 :** Pourquoi ne peut-on pas glisser une carte entre les pages 103 et 104 d'un livre ?



**ENIGME n°3 :** La somme des 5 premiers entiers est égale à  $1+2+3+4+5 = 15$

Sauriez-vous calculer la somme des 22 premiers entiers ?  
Sauriez-vous calculer la somme des 50 premiers entiers ?



**ENIGME n°4 :** Sauriez-vous écrire le nombre 1000 sous la forme d'une somme ne contenant que des nombres écrits avec le chiffre 8 ?

**ENIGME n°5 :** Un flacon de parfum coûte 20 euros. Sachant que son contenu coûte 19 euros de plus que le flacon vide, combien coûte alors le flacon vide ?



**ENIGME n°6 :** Dans une boîte, on a réuni des araignées et des scarabées au nombre de 8 en tout. Au total on compte 54 pattes dans la boîte. Combien y a-t-il alors d'araignées et de scarabées dans la boîte ?



## ANNEXE n°5

# Projet Histoire des Mathématiques / Découverte des Métiers des Mathématiques

### Histoire des Mathématiques / Métiers des Mathématiques

Chers parents,

Les élèves des classes de 6<sup>ème</sup> B et 6<sup>ème</sup> C réaliseront cette année un projet en lien avec l'histoire des Mathématiques et les métiers des Mathématiques. Ce projet sera mené conjointement par deux professeurs.

#### Classes concernées

- 6B / 6C - Année scolaire 2015-2016

#### Intervenants

- MME LABROUSSE - PROFESSEURE DOCUMENTALISTE
- M. GINOLA - PROFESSEUR DE MATHÉMATIQUES

#### Objectifs principaux du projet

- ✓ Réaliser une fiche classeur en binôme sur un des thèmes suivants :
- ✓ Histoire des Mathématiques ou Métiers des Mathématiques. Cette fiche sera conservée au CDI
- ✓ Connaître l'histoire des Mathématiques
- ✓ Débuter la construction d'un projet professionnel par la découverte des métiers en lien avec la discipline des Mathématiques
- ✓ Savoir sélectionner les informations lors d'une recherche et les communiquer
- ✓ Être capable de travailler en groupe (binôme)

#### 1. Histoire des mathématiques

Sujets proposés :

Mathématiciens Célèbres : Pythagore, Thalès, Euclide

Carte des mathématiciens français

Carte du monde des mathématiciens célèbres

Histoire de la géométrie

Histoire de l'algèbre

Sources géographiques des mathématiques :

Chine, Babylone, Egypte, Inde, Rome, Constantinople, Grèce, Monde Arabo-Persan

## 2. Métiers des mathématiques

Réalisation d'une fiche métier

Sujets proposés :

Analyste financier, Architecte, Astrophysicien, Biologiste, Cartographe, Comptable, Conseiller financier/ Banquier, Courtier, Décorateur, Démographe, Designer, Développeur Web, Editeur, Enseignant-Chercheur, Expert Automobile, Gardien littoral, Gestionnaire de stock, Home stager, Ingénieur, Médecin, Météorologiste, Médecin spécialiste, Pharmacien, Pilote, Professeur de Mathématiques, Professeur des écoles, Statisticien, Styliste, Modéliste, Technicien électronique, Urbaniste, Vétérinaire

## Déroulement et organisation du projet

Classes ou ½ groupes	Dates	
	Séance 1	
6B (classe entière)	vendredi 16 octobre	
6C (classe entière)	vendredi 16 octobre	
	Séance 1	Séance 2
6B – GR1	Jeudi 19 novembre - 10h/11h	Jeudi 26 novembre - 10h/11h
6B – GR2	Vendredi 06 novembre - 10h/11h	Vendredi 20 novembre - 10h/11h
6C – GR1	Jeudi 19 novembre - 9h/10h	Jeudi 26 novembre - 9h/10h
6C – GR2	Vendredi 06 novembre - 9h/10h	Vendredi 20 novembre - 9h/10h

Les groupes correspondent à la liste par ordre alphabétique (1/2 classe).

# ANNEXE n°6

## Groupe de travail Mathématiques 6<sup>ème</sup> B / 6<sup>ème</sup> C

### ENT du collège Ségurane

**Mes Espaces**

- Retour aux groupes
- Accueil du groupe de travail
- Informations
- Documents
- Liens
- Agenda
- Membres
- Administration
- Liste de diffusion
- Corbeille

**Vous êtes ici :** Collège SEGURANE > Groupes de travail > Mathématiques 6B - 6C

**Informations**

05/02/2016 20:57 @ **Information n°19 - Vacances de Février**  
 par Olivier GINOLA  
 Pour les vacances de Février, il est demandé aux élèves de vérifier leur matériel et de le compléter si besoin pour la rentrée. Un rangement du cahier (si besoin) et de la pochette des évaluations doit être également eff...  
 Cliquez ici pour lire la suite...

16/01/2016 16:06 @ **Information n°18 - Remédiation CB n°3**  
 par Olivier GINOLA  
 En fonction des difficultés rencontrées dans le bilan, il est conseillé d'effectuer la fiche de remédiation du Contrôle Bilan n°3 (à-jointe) et de refaire les exercices du Contrôle Bilan qui le nécessitent (une correcti...  
 Cliquez ici pour lire la suite...

16/01/2016 14:13 @ **Information n°17 - LE GRAND MYSTERE DES MATHÉMATIQUES - Emission à voir - TV**  
 par Olivier GINOLA  
 A voir sur le site internet de la chaîne ARTE (émission diffusée le vendredi 15 janvier)  
 Depuis l'Antiquité grecque, leur universalité et leur efficacité ont nourri débats philosophiques et métaphysiques. Sur les tra...  
 Cliquez ici pour lire la suite...

04/01/2016 15:11 @ **Information n° 16 - Défi Maths de fin d'année : Réponses des énigmes**  
 par Olivier GINOLA  
 Vous trouverez en lien les réponses des 9 énigmes du défi Maths organisé pour les vacances de fin d'année.

26/12/2015 19:16 @ **Information n°15 - Projet Histoire et Métiers des Mathématiques**  
 par Olivier GINOLA  
 Vous trouverez en lien une liste des différents thèmes étudiés par les élèves dans le cadre de ce projet commun avec Mme Labrousse (professeur documentaliste).

Pièces jointes :  
 Defi\_maths\_fin\_annee\_correction.pdf @

Pièces jointes :  
 Thèmes du projet.pdf @

Ajouter/Supprimer ou éditer les annonces...

**Documents**

Type	Nom	Modifié par
	Contrôle Bilan n°4	Olivier GINOLA
	CM n°3 - Multiplication décimal - leçon triangles	Olivier GINOLA
	Devoir maison n°11	Olivier GINOLA
	Devoir maison n°10_correction	Olivier GINOLA
	Devoir maison n°10	Olivier GINOLA
	Devoir maison n°9_correction	Olivier GINOLA
	Contrôle Bilan n°3 - Correction	Olivier GINOLA

Capture d'écran générale - ENT / Groupe de travail

**Liens**

- Matoumatheux - Exercices en ligne et Calcul Mental
- GEOGEBRA - Logiciel de Géométrie Dynamique
- Mathenpoche - Cours animés / Exercices en ligne / QCM
- TABLEUR - Logiciel Libre Office
- Histoire des Mathématiques - Site : maths-et-tiques.fr
- Histoire des Mathématiques - Carl Friedrich Gauss - Mathématicien Allemand (1777 ; 1855)
- Remédiation - Angles
- En savoir plus...au sujet des Fractales - DM n°11
- Curiosité/Détente - La Géométrie autour de nous

Capture d'écran - Liens du groupe de travail

5	6	7	8
			Devoir Maison n°8 à rendre
12	13	14	15
TEST n°6 - Angles et Bissectrices			Contrôle Bilan n°3
19	20	21	22
			Devoir Maison n°9 à rendre

Capture d'écran - Agenda du groupe de travail

**Documents**

Racine

Nouveau | Télécharger | Actions

Type	Nom
	CM n°2 - Nombres décimaux - leçon cercle
	CM n°3 - Multiplication décimal - leçon triangles
	Contrôle Bilan n°1
	Contrôle Bilan n°2 - Correction
	Contrôle Bilan n°2
	Contrôle Bilan n°3 - Correction
	Contrôle Bilan n°3
	Contrôle Bilan n°4
	Cours - Angles et Bissectrices
	Defi maths - Fin année
	Defi_maths_fin_annee_correction
	Devoir maison n°1
	Devoir maison n°10
	Devoir maison n°10_correction
	Devoir maison n°11
	Devoir maison n°2
	Devoir maison n°3
	Devoir maison n°4
	Devoir maison n°4_correction
	Devoir maison n°5
	Devoir maison n°5_correction
	Devoir maison n°6
	Devoir maison n°6_correction
	Devoir maison n°7
	Devoir maison n°7_correction
	Devoir maison n°8
	Devoir maison n°8_correction

Capture d'écran - documents téléchargeables

# ANNEXE n°7

## Questionnaire élèves

### QUESTIONNAIRE – MATHÉMATIQUES

#### Partie 1 – L'élève

1. Aimes-tu les mathématiques en classe de 6<sup>ème</sup> ?
  - Oui
  - Moyennement
  - Non
  
2. A l'école élémentaire, aimais-tu les mathématiques ?
  - Oui
  - Moyennement
  - Non
  
3. As-tu participé avec ta famille au Défi Mathématiques organisé en fin d'année ?
  - Oui
  - Non

4. Explique ce que tu n'aimes pas en mathématiques.  
*Ce que je n'aime pas en mathématiques c'est la géométrie.  
 Parce que je n'aime pas tracer, mesurer etc.*

5. Explique ce que tu aimes en mathématiques.  
*Ce que j'aime en mathématiques c'est le calcul  
 Parce que j'adore calculer, les nombres, les chiffres.*

6. A propos du travail réalisé en mathématiques :

Goût pour les exercices	Je n'ai pas aimé du tout	J'ai aimé moyennement cet exercice	J'ai bien aimé cet exercice	L'exercice m'a beaucoup plus	J'ai adoré cet exercice
Châteaux de cartes	1	2	3	4	5
Gros Dédé	1	2	3	4	5
Les oranges	1	2	3	4	5
Le compteur de voitures	1	2	3	4	5
Les légionnaires	1	2	3	4	5
La somme de Gauss	1	2	3	4	5
Le carré magique	1	2	3	4	5

7. Quels sont tes exercices préférés en mathématiques ?  
*Les exercices préférés c'est les problèmes, le calcul mental, Géométrie.*

## ANNEXE n°8

### Evaluation des exercices par les élèves

Explique ce que tu aimes en mathématiques.

J'aime bien les problèmes.

7. Quels sont tes exercices préférés en mathématiques ?

Ce sont les problèmes sa me tourne la cerveau.

Explique ce que tu aimes en mathématiques.

J'aime quand il y a des problèmes et de la logique.

7. Quels sont tes exercices préférés en mathématiques ?

Mes exercices préférés sont les problèmes et discours.

Explique ce que tu n'aimes pas en mathématiques.

Mes moi pas aimé la géométrie. C'est tout.

7. Quels sont tes exercices préférés en mathématiques ?

des problèmes exercices en mathématiques sont des exercices de discours. J'aime bien parce qu'on apprend plein de choses.

Explique ce que tu aimes en mathématiques.

ce que j'aime en mathe. c'est les lice et j'aime bien les problèmes.

7. Quels sont tes exercices préférés en mathématiques ?

mes exercices préférés en mathe sont les problème (des) mais j'aime bien les exercices de discours.

7. Quels sont tes exercices préférés en mathématiques ?

des exercices préférés c'est les problèmes, le calcul mental, Géométrie.

7. Quels sont tes exercices préférés en mathématiques ?

des exercices préférés sont les énigmes et les problèmes surtout ceux des devrais maiche.

7. Quels sont tes exercices préférés en mathématiques ?

Mes exercices préférés sont les problèmes dans les devrais maiche.

5. Explique ce que tu aimes en mathématiques.

J'aime les problèmes, la géométrie.

7. Quels sont tes exercices préférés en mathématiques ?

Mais je préfère sont les problèmes, le calcul mental.

# ANNEXE n°9

## Questionnaire familles

### Partie 2 - La famille

1. Votre enfant aime les mathématiques en classe de 6<sup>ème</sup> ?

pas du tout       moyennement       aime bien       aime beaucoup       adore

2. A l'école élémentaire, il aimait les mathématiques :

pas du tout       moyennement       aime bien       aime beaucoup       adore

3. Avez-vous participé au Défi mathématiques organisé par le professeur de mathématiques de la classe ?

Oui  
 Non

4. Qu'avez-vous pensé de cette initiative ?

J'ai trouvé cette initiative ludique. Nous nous sommes amusés en famille tout en faisant travailler nos méninges.

5. Que pensez-vous des problèmes en mathématiques sur lesquels votre enfant travaille ?

C'est bien car, par rapport à l'élémentaire, il y a beaucoup plus de réflexion.

6. Quels changements notez-vous dans le rapport de votre enfant aux mathématiques ?

Je trouve qu'elle s'implique plus.

7. Pensez-vous que votre enfant développe le goût des mathématiques ?

Kheira a toujours aimé les mathématiques, mais au collège elle les déteste complètement. Donc elle développe le goût des maths.

8. Autres remarques.

Si vous avez d'autres défis mathématiques, on est preneur !  
merci.

## ANNEXE n°10

### Questionnaire Famille : Réflexions autour de la résolution de problème et méthode d'enseignement

5. Que pensez-vous des problèmes en mathématiques sur lesquels votre enfant travaille ?

ça a l'air moins amusant qu'à mon époque.

4. Qu'avez-vous pensé de cette initiative ?

Je trouve très intéressant de faire participer les parents. C'est aussi agréable de passer un moment ensemble à réfléchir sur des problèmes.

7. Pensez-vous que votre enfant développe le goût des mathématiques ?

En quelque sorte oui. On est une famille plutôt littéraire et lyre et aussi très à l'aise avec le français - mais il est vrai que cette année, je la découvre plus attentive aux mathématiques.

6. Quels changements notez-vous dans le rapport de votre enfant aux mathématiques ?

Toujours intéressé. Un peu plus que l'année précédente.

5. Que pensez-vous des problèmes en mathématiques sur lesquels votre enfant travaille ?

C'est bien, car change de l'élémentaire il y a beaucoup plus de réflexion.

5. Que pensez-vous des problèmes en mathématiques sur lesquels votre enfant travaille ?

Ça change beaucoup des petites questions et 'saups' comme à l'école primaire et sont plus adaptées à leur âge.

5. Que pensez-vous des problèmes en mathématiques sur lesquels votre enfant travaille ?

Problèmes concrets et ludiques permettent d'appréhender mieux et de façon plus intéressante.

4. Qu'avez-vous pensé de cette initiative ?

Bonne initiative, très sympa, un bon moment de réflexion et rien (et oui on a plus trouvé toutes les réponses!).

3. Avez-vous participé au Défi mathématiques organisé par le professeur de mathématiques de la classe ?

Oui

Non

4. Qu'avez-vous pensé de cette initiative ?

Excellente initiative

8. Autres remarques.

Il est de plus en plus autonome dans cette matière à la maison.

Merci au professeur également.

# ANNEXE n°11

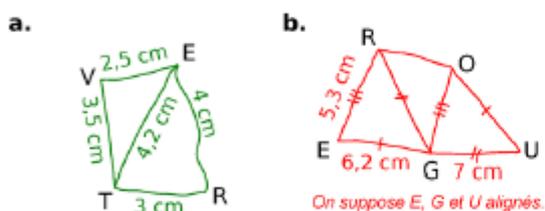
## Devoir Maison n°11

### DEVOIR MAISON N°11

A rendre le mardi 23 février 2016

Ce devoir est à rédiger seul et proprement. Toutes les aides sont autorisées. Une partie du DM est facultative (exercices 3 et 4).

**Exercice n°1 :** Reproduire les figures en vrai grandeur.



**Exercice n°2 :** Carré magique (suite...)

Le carré ci-dessous est-il magique ? Justifier votre réponse.

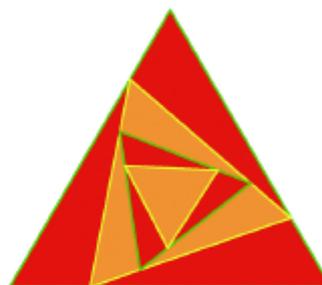
#### DÉFINITION D'UN CARRÉ MAGIQUE

*Dans un carré magique, la somme de chaque ligne horizontale, de chaque colonne verticale et de chaque diagonale est égale à un même nombre (qu'on appelle la somme magique).*

20	11	11
5	14	23
17	17	8

### PARTIE NON OBLIGATOIRE DU DM

**Exercice n° 3 :** Figure fractale



Cette figure est une figure fractale d'un triangle équilatéral (trois côtés égaux). Reproduis sur une feuille blanche cette figure sachant que :

- les côtés du plus grand triangle mesurent 12 cm
- chaque triangle intérieur a ses sommets positionnés au quart de la longueur des côtés du triangle précédent.

*Pour en savoir plus sur les fractales :*  
<http://www.maths-et-tiques.fr/index.php/detentes/les-fractales>

**Exercice n°4 :** Carré magique (encore...)

Saurais-tu compléter ce carré magique ?

1,7		
1,6	1,8	2

## ANNEXE n°12

### Enigme proposée par un élève lors de la remise du

#### Cacciatore

Un chasseur installait un piège dans les bois près de home, quand il aperçut un gros lièvre au milieu d'une clairière. Il siffla son chien et lui montra la proie. Le lièvre s'enfuit, aussitôt pourchassé par le chien. Le dernier, plus rapide, réduisait sa distance avec le lièvre à chaque foulée.

Le lièvre se trouvait à 50 m lorsque la poursuite a commencé. S'il a fallu 125 m au chien pour rattraper le lièvre, quelle distance restait-il à parcourir au chien quand il restait encore 30 m entre lui et le lièvre?

## ANNEXE n°13

### Travail supplémentaire élève - Recherche sur les fractales

Des Fractales (1)

Le mot "fractale" vient du latin "fractus" qui signifie "brisé". En effet, une fractale est un objet géométrique « infiniment morcelé » dont des détails sont observables...

Créé le 18 août 2009.

La Pythagore Xavier Gorce, Hervé Le tellier. Les Mathématiques Monique Mèrabet d'Archimède David Tainturier Archimède et le nombre Pi Auteur...

[.....]

# **ANNEXE n°14**

## **Déclaration anti-plagiat**

### **Déclaration anti-plagiat**

GINOLA OLIVIER

Je déclare que ce mémoire est le fruit d'un travail personnel et que personne d'autre que moi ne peut s'en approprier tout ou partie.

J'ai connaissance du fait que prétendre être l'auteur de l'écrit de quelqu'un d'autre enfreint les règles liées à la propriété intellectuelle.

Je sais que les propos empruntés à d'autres auteurs doivent figurer entre guillemets et que je m'appuie dans ce mémoire sur des écrits systématiquement référencés selon une bibliographie précise.

Date : 10.05.2016

Signature :

