

ESPE de l'académie de Nice-Célestin Freinet

La mise en activité des élèves

Comment améliorer l'apprentissage des élèves durant une séance en optimisant le temps d'activité individuelle ?

Mémoire

présenté dans le cadre de la formation initiale de Master 2

année 2014-2015

« Métier de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »
Mention : Mathématiques 2d degré

&

Formation Adaptée des PFSE 2014-2015

Soutenu publiquement par
Christopher GOYET

En présence d'un jury composé de
Tuteur ESPE : Alain Patriti
Tuteur Éducation Nationale : Marie-Neige Morineau

Sommaire

Introduction	4
Partie 1 : Une approche générale	6
I. La mise en activité comme thème	6
II. La nécessité d'une réflexion sur l'activité	7
1. Description de la situation actuelle	7
2. Un constat personnel	8
3. Attentes et impacts espérés	9
III. La mise en place d'une pédagogie de l'activité	10
1. L'organisation du cours	10
2. Le travail des élèves	12
3. Le rôle du professeur	13
Partie 2 : Elaboration du dispositif d'expérimentation	15
I. Présentation des choix	15
1. Choix de la classe	15
2. Choix du créneau horaire	16
3. Les thèmes abordés	17
4. Modalités prévues de mise en œuvre	18
II. Les objectifs	20
1. Les objectifs techniques	20
2. Les objectifs pédagogiques	20
III. Analyse a priori du dispositif	22
1. Effets escomptés	22
2. Effets indésirables	22
3. Résultats attendus	23
Partie 3 : Analyse de l'expérimentation	24
I. Réalisation de l'expérience	24
1. Présentation de la séance et des exercices	24
2. Déroulement de la séance	26
3. Évaluation des résultats	27

II. Bilan du dispositif	29
1. Analyse des observations	29
2. Analyse des résultats de l'évaluation	30
III. Propositions d'améliorations	34
1. Sur la séance	34
2. L'évaluation et l'analyse des résultats	36
3. Vers une classe inversée	36
Conclusion	38
Bibliographie	39
Annexes	40

Introduction

Début septembre 2014, j'ai commencé mon année de titularisation comme professeur stagiaire de mathématiques au collège Antoine Riso à Nice. J'avais déjà quelques expériences dans l'enseignement. Durant mes trois années de thèse de 2009 à 2012, j'ai été chargé de travaux dirigés d'abord à l'Université Paris 6 Pierre-et-Marie Curie, puis à l'Université Paris 5 Descartes. Cette enseignement consistait principalement à distribuer un grand nombre d'exercices aux étudiants, puis de proposer des corrections avec des explications les plus détaillées possibles. La pédagogie et la discipline ne faisaient pas vraiment partie de mes préoccupations, principalement car les étudiants sont attentifs et intéressés par une matière qu'ils ont généralement choisie.

J'ai donc éprouvé au début quelques difficultés à adapter mon enseignement pour mes classes de cinquième. En effet, j'avais très peu de notions sur la pédagogie, sur le programme, sur les méthodes d'enseignement et sur les gestes professionnels, surtout après une année de préparation à l'agrégation, très exigeante sur les connaissances mathématiques mais qui ne forme pas vraiment au métier de professeur.

Au collège, les élèves n'ont pas choisi de faire des mathématiques, ils n'en voient d'ailleurs pas bien l'utilité pour la plupart. Il faut donc chercher des moyens de les intéresser, travailler sur différentes approches pour motiver toute la classe et s'assurer que tout le monde se mette au travail. Mais je me suis rapidement aperçu qu'il y avait de grandes différences de niveau et de sérieux entre les élèves. Il fallait donc abandonner les séances de cours magistraux pour prendre en compte cette hétérogénéité du niveau dans mes classes, mais aussi pour instaurer une ambiance propice aux apprentissages en s'interrogeant sur la gestion de classe. La difficulté principale est alors de trouver comment organiser ses cours de manière à faire progresser tous les élèves de la classe. J'ai alors cherché à mettre tous les élèves en activité individuelle.

Ce mémoire commencera ainsi par la présentation du thème de la mise en activité des élèves, en justifiant son importance pour l'efficacité des apprentissages. Puis une réflexion sur l'activité individuelle des élèves conduira à la nécessité de mettre en place une pédagogie de l'activité. La deuxième partie présentera l'élaboration d'un dispositif d'expérimentation visant à optimiser la durée de mise en activité des élèves. Enfin, il s'agira en dernière partie d'analyser le déroulement de la séance mise en place et de son efficacité pour faire progresser les élèves.

Partie 1 : Une approche générale

I. La mise en activité comme thème

Comme tous les professeurs, en préparant chaque cours, on se demande comment organiser la séance au mieux pour atteindre un objectif d'apprentissage. On veut généralement présenter une nouvelle notion ou un savoir pour que les élèves l'apprennent et fassent ainsi évoluer leur connaissance. Pour construire cette connaissance, les élèves doivent s'approprier ce savoir et donc faire un effort intellectuel ce qui nécessite de passer du temps en activité individuelle.

Le thème de ce mémoire est une réflexion sur la mise en activité des élèves. En effet, la mise en activité des élèves, lorsqu'elle est souhaitée, n'est pas forcément un objectif facile à atteindre et soulève beaucoup de questions sur sa mise en pratique. Il n'est d'ailleurs pas évident de savoir ce que l'on entend exactement par « être en activité ». Comment doit alors se penser, se préparer, puis se dérouler une séance pour que tous les élèves soient en activité ? Pour optimiser l'apprentissage, la durée de la mise en activité est aussi une question essentielle. On va chercher *a priori* à obtenir une mise en activité de tous les élèves le plus longtemps possible pendant une séance, mais cela peut varier en fonction de divers paramètres qu'il faudrait prendre en compte, par exemple du type de séance (cours, exercices, etc), de la place de la séance dans la progression, dans le chapitre, de son horaire dans la journée, etc.

Dans ce thème, la place et le rôle du professeur demandent aussi à être remis en question. En effet, il faut trouver les actions possibles de l'enseignant pour favoriser la mise en activité, et ensuite maintenir cette activité, toujours dans l'objectif d'optimiser l'apprentissage des élèves. D'un autre côté, les interventions du professeur ne doivent pas venir perturber l'activité des élèves, par exemple en demandant l'attention de toute la classe lorsque cela n'est pas nécessaire. L'aide personnalisée semble alors à privilégier et la différenciation peut prendre une grande importance. La mise en activité individuelle de tous les élèves durant une grande partie du cours implique aussi de s'appuyer sur l'autonomie et la motivation des élèves qui doivent être repensées. On pourrait rapprocher toute cette réflexion avec celle du concept de classe inversée.

II. La nécessité d'une réflexion sur l'activité

1. Description de la situation actuelle

L'apprentissage des mathématiques nécessite des efforts de compréhension et de conceptualisation, donc du temps pour comprendre des nouvelles notions, les apprendre et les mémoriser, ainsi que savoir les appliquer correctement dans diverses situations. Il est donc important que les élèves ne soient pas uniquement en position d'observateur, même attentif, mais il faut aussi qu'ils soient en situation d'activité individuelle pour s'approprier, mémoriser, construire leur connaissance, acquérir des réflexes ou des méthodes de résolution des problèmes mathématiques¹. Et cette activité individuelle doit durer le plus longtemps possible pendant un cours afin d'optimiser et d'améliorer l'apprentissage.

En préparant un cours, on doit se demander comment organiser la séance au mieux pour atteindre un objectif d'apprentissage. Dans ce contexte, il peut paraître contradictoire de vouloir présenter et expliquer au mieux la leçon, ce qui se traduirait par beaucoup de temps passé au tableau, en espérant que les élèves écoutent attentivement, et d'un autre côté vouloir que les élèves soient en condition d'activité individuelle. C'est d'ailleurs un défaut généralement reproché aux nouveaux professeurs² de collège et de lycée que de vouloir faire des cours magistraux, avec des présentations claires et détaillées mais qui s'avèrent donc longues et peu efficaces pour la réussite de tous les élèves.

Les élèves sont donc restés en position de spectateurs, et n'ont pas été actifs dans la construction de leur connaissance. Il faut aussi prendre en compte les capacités d'attention et de concentration des élèves, surtout au niveau du collège, qui ne peuvent pas être maintenues efficacement pendant une trop longue période. Il serait d'ailleurs illusoire d'exiger continuellement une attitude attentive et studieuse de la part de tous les élèves actuels, qui ne sont plus à l'image traditionnelle que peut s'en faire le professeur. L'« apparition de ces nouveaux élèves »³ est la conséquence, d'après Philippe Meirieu, des exigences de notre société d'aujourd'hui à « démocratiser l'accès aux savoirs, engagée dans une lutte contre toutes les formes de fatalité et de reproduction des inégalités »⁴.

1 Philippe Meirieu, *L'Ecole, mode d'emploi*, 1985

2 Jean-Luc Ubaldi, *Débuter dans l'enseignement*, 2006

3 Alain Taurisson et Claire Herviou, *Pédagogie de l'activité*, 2015

4 Philippe Meirieu, *Nouvelles missions et nouveaux défis pour l'École et ses enseignants*, Revue GRIP, 2001

2. Un constat personnel

Je me suis rapidement aperçu que c'était également un défaut que j'avais au début de ma pratique professionnelle. En classe, j'avais tendance à monopoliser la parole une grande partie de l'heure, en demandant régulièrement aux élèves de m'écouter attentivement. Les élèves n'étaient alors pas assez en activité individuelle. Ils ne pratiquaient alors que très peu de temps les nouveaux outils et les nouvelles notions, généralement sur quelques exercices d'application en fin d'heure.

On a estimé à moins de 20 minutes le temps d'activité moyen laissé à mes élèves⁵ sur une séance de 55 minutes, exercice d'introduction et exercices d'application compris (le temps consacré à leurs corrections n'étant pas considéré comme du temps d'activité). Il est évident que dans ces conditions, il est peu probable que tous les élèves puissent solidement acquérir les nouvelles compétences attendues. En effet, dans ce cas les connaissances ne sont pas construites par les élèves eux-mêmes, mais sont directement données suivant un modèle transmissif, ce qui engendre tous les problèmes de ce type de modèle : difficultés de compréhension, voire ignorance d'une incompréhension (surtout si une conception initiale est inadéquate, elle risque de ne pas être remise en cause et d'interférer avec la nouvelle connaissance présentée), les difficultés ne sont pas surmontées et relevées individuellement par l'expérience, d'où une plus grande difficulté de mémorisation et d'application, etc. Le peu de pratique dans la résolution des problèmes mathématiques et le peu de temps passé à faire des exercices ne permettaient à mes élèves ni de suffisamment comprendre l'utilité des nouveaux outils, formalismes ou notions introduites, ni de suffisamment se familiariser à leur utilisation et de s'habituer à les manipuler, ni de repérer certaines difficultés à surmonter dans leurs applications.

Cependant, ce constat à lui seul ne permet pas directement d'améliorer sa pratique. En effet, diminuer la durée de mes présentations et explications des leçons et le nombre de mes interventions orales durant les séances s'est révélé être d'une réelle difficulté dans ma pratique quotidienne. De plus, la réduction de mon « temps de parole » devant toute la classe n'impliquait pas toujours forcément une mise en activité rapide et efficace de tous les élèves. Dans l'ensemble, le constat restait que mes élèves passaient encore trop peu de temps réellement en activité, que la concentration était difficile à obtenir et que leur attention était rapidement perdue. Il a donc fallu entamer une réflexion sur la mise en activité des élèves, dans le but d'améliorer l'apprentissage en classe, et sur les moyens d'y parvenir efficacement.

5 Observation faite dans le premier compte rendu de visite pour l'évaluation formative du tuteur ESPE

Ces réflexions sur mes pratiques professionnelles m'ont également conduit à chercher comment réduire les pertes de temps de mise en route. En effet, du temps est souvent perdu au début d'une heure de cours (2-3 minutes), mais aussi entre chaque changement d'activité pendant le cours, par exemple lorsque les élèves mettent du temps à enchaîner sur les exercices d'application une fois la leçon écrite dans le cahier. Ces moments de transition provoquent généralement de l'agitation et des bavardages chez les élèves, et donc du temps d'activité individuelle perdu. D'une manière générale, les bavardages sont souvent provoqués par des moments d'inactivité de mes élèves. Je me suis donc demandé s'il était possible d'intégrer les difficultés de gestion de classe à mes réflexions sur les moyens d'optimiser la mise en activité de mes élèves.

3. Attentes et impacts espérés

Au fur et à mesure de l'acquisition de mon expérience professionnelle en classe, le choix de ce thème de réflexion a donc été conforté, tout en m'amenant à élargir mes réflexions à d'autres thèmes (comme la gestion de classe, la motivation des élèves, la différenciation, l'évaluation et la correction, ...) et aux liens possibles avec le thème choisi de la mise en activité de mes élèves. L'intérêt et l'importance de ce thème sont justifiés par le développement d'une réflexion permettant d'apporter l'amélioration des situations d'apprentissage dans ma classe, l'enjeu étant d'arriver efficacement à une acquisition solide par tous les élèves des compétences attendues.

Mes attentes et les impacts espérés venant de l'étude de ce thème sont nombreux, entre autres l'augmentation de la durée d'activité individuelle de tous les élèves, pour améliorer leur apprentissage, et toutes les conséquences que cela peut avoir sur le déroulement des séances en classe (meilleure gestion de classe, moins de bavardages, meilleure acquisition des connaissances, progression des compétences, augmentation de la motivation, de l'intérêt voire du goût des mathématiques, etc), l'apport d'éléments de réponses sur la préparation des séances (gestion du temps, les structures possibles et les changements de rythme d'une séance, la place des corrections, ...), mais aussi l'amélioration de ma pratique professionnelle en y ajoutant une dimension évolutive, en développant des réflexions, en restant ouvert et attentif à d'autres concepts pédagogiques (comme par exemple la classe inversée, le travail de groupes, etc), en prenant l'habitude d'analyser et de garder un regard critique sur le déroulement de mes séances de cours.

III. La mise en place d'une pédagogie de l'activité

La mise en activité individuelle des élèves durant une grande partie de la séance demande de repenser la structure et la préparation du cours, mais aussi les rôles et les actions attendus des élèves et du professeur pour que l'apprentissage soit efficace.

1. L'organisation du cours

On a remarqué que le déroulement du cours devait être repensé pour augmenter la durée et l'efficacité de la mise en activité des élèves. En effet, on ne peut pas se contenter de préparer le contenu d'une leçon, qui serait présentée en cours magistral, avec éventuellement quelques exercices d'application. Il va falloir prévoir différents moments au cours de la séance, avec pour chacun une indication de leur durée et de leur fonction. La difficulté vient alors du choix de ce découpage de la séance, du contenu des différentes étapes et activités, de leurs enchaînements et de leurs durées. Ces choix vont dépendre en particulier de l'objectif visé et de la place de la séance dans la progression et dans le chapitre en cours. Dans le contexte d'optimisation de la mise en activité individuelle des élèves, il va falloir prévoir une ou plusieurs étapes dans lesquelles les élèves seraient concentrés sur une tâche bien définie, utile pour la compréhension et l'apprentissage et qui ne nécessiterait pas l'intervention constante ou répétée du professeur.

Il serait évidemment utopique d'espérer proposer un modèle de séance idéal, valable en toute situation et pour tous les cours. On peut cependant penser à un schéma classique d'un cours de mathématiques, découpé en activité de découverte, cours puis exercices d'application. Les étapes où les élèves sont en activité individuelle sont les étapes d'activité de découverte ou de recherche, et pendant les exercices d'application du cours. Ce type de séance est bien approprié pour l'introduction de certaines nouvelles notions ou le commencement d'un nouveau chapitre, mais ne sera pas forcément adapté pour tous les thèmes ou pour toutes les séances, comme une séance d'exercices ou d'approfondissement par exemple. De plus, la place et la durée du cours restent à déterminer. En effet, une étape d'écriture du cours qui durera trop longtemps ne laisserait pas la majorité du temps aux autres étapes.

On peut même aller jusqu'à se poser la question de la nécessité de cette étape de cours, où l'enseignant explique devant toute la classe une notion que les élèves viennent en

principe de comprendre dans l'activité précédente, et ensuite à écrire la leçon au tableau en demandant aux élèves de la recopier dans leur cahier de leçons. Il semble toutefois important qu'un bilan des idées importantes soit fait, par exemple celles introduites dans l'activité de découverte, afin de s'assurer que tous les élèves aient bien compris et relevé les notions essentielles. Il faut aussi que chacun puisse avoir un support de référence, comme un cahier de leçons par exemple, sur lequel toutes les connaissances attendues puissent facilement être retrouvées et consultées si besoin (par exemple pour des révisions).

Ce support de référence contenant le cours pourrait tout aussi bien être complété à un autre moment, par exemple comme devoirs à la maison, ou fourni directement par le professeur. L'avantage étant alors que cette étape en moins serait du temps gagné, qui pourrait être utilisé de façon plus efficace pour des activités d'approfondissement, souvent plus difficiles, en profitant de la présence et de l'aide du professeur en classe, au lieu de laisser l'élève faire seul ce travail à la maison. C'est l'idée principale qui est développée dans les approches du type classe inversée, où le temps généralement consacré au cours peut être remplacé, par exemple suivant la pédagogie de l'activité, par du « travail d'intériorisation et d'appropriation », « pour donner du sens » et pour « créer des liens et des réseaux »⁶. Il faut cependant être prudent, cette étape de synthèse de la leçon restant essentielle, il faut s'assurer qu'elle ne disparaît pas, d'autant plus qu'on pourrait faire remarquer que l'écriture ou la copie des points importants d'une leçon favorise aussi grandement la mémorisation.

On peut donc imaginer d'autres moyens de faire cours, qui favoriseraient l'activité individuelle des élèves en classe. Mais une séance intégralement constituée par une activité de tous les élèves semble un objectif difficilement conciliable avec les questions de concentration et d'inattention des élèves. En effet, on peut prévoir qu'il sera difficile d'obtenir de la part des élèves une attention constante si longtemps, en particulier au collège.

La séance peut être marquée par un certain rythme afin d'essayer de contourner ce problème, en la découplant par un plus grand nombre d'étapes par exemple. Les problèmes de perte de temps et de mise en route à chaque nouvelle étape vont alors prendre une place plus importante. De plus, une grande variation des activités durant un court laps de temps ne favorisera ni la capacité d'attention et de concentration des élèves sur une tâche précise, ni la réalisation de tâches complexes donc demandant du temps, et pourrait même nuire à l'apprentissage, pour certains élèves qui auraient besoin de plus de temps, ou d'une manière générale par l'absence « des pauses structurantes permettant un temps d'appropriation »⁷. Il

⁶ Alain Taurisson et Claire Herviou, *Pédagogie de l'activité, pour une nouvelle classe inversée*, 2015.

⁷ Jean-Michel Zakhartchouk, *Réussir ses premiers cours*, 2014. (p49)

n'est donc pas évident de réellement optimiser la mise en activité des élèves dans ce cas.

Le déroulement d'une séance permettant d'optimiser la mise en activité des élèves se révèle donc difficile à préciser, du fait des choix à faire, en fonction du contexte à prendre en compte et à cause de nombreux paramètres qui ont des effets contradictoires lors de la mise en application.

2. Le travail des élèves

Pour que les élèves soient actifs et que la mise en activité soit rapide et efficace, il faut avant tout arriver à les motiver et à les intéresser. Susciter la curiosité de tous les élèves pour déclencher l'envie de travailler peut cependant s'avérer être une vraie difficulté suivant les sujets à traiter et suivant les élèves.

Le choix des exercices et des activités est donc primordial, en particulier par une contextualisation des énoncés qui fait appel à des situations de la vie quotidienne de l'élève, mais surtout qui lui permet de donner du sens. En effet, le travail intellectuel d'apprentissage de l'élève passe par un travail d'intériorisation⁸ des informations qu'il reçoit. Le manque de motivation des élèves peut avoir différentes origines, mais cela s'explique souvent par l'impression qu'ils peuvent avoir de l'impossibilité « d'intérioriser ce qu'ils sont censés apprendre »⁹.

La mise en activité des élèves a aussi pour but de leur faire acquérir des compétences. Cet objectif prend de plus en plus d'importance avec l'évolution de l'évaluation par compétences (socle commun, Livret Personnel de Compétences, etc). La notion de compétences est à distinguer de celle de connaissances. Pour Philippe Perrenoud¹⁰, « *une compétence est une capacité d'action efficace face à une famille de situations, qu'on arrive à maîtriser parce qu'on dispose à la fois des connaissances nécessaires et de la capacité de les mobiliser à bon escient, en temps opportun, pour identifier et résoudre de vrais problèmes* ». Les « vrais problèmes » placent l'élève devant une réelle difficulté en le mettant dans une situation complexe et nouvelle pour lui, où la résolution nécessite donc de réfléchir pour

⁸ « L'intériorisation est la transformation que chacun fait des données extérieures pour leur donner un sens. Cette transformation est le résultat de l'évocation [qui] est un retour intérieur et actif sur des impressions, des perceptions, pour les structurer et leur donner un sens. Cette définition est due à Antoine de La Garanderie. » A. Taurisson, C. Herviou, *Pédagogie de l'activité, pour une nouvelle classe inversée*. P52.
Voir aussi la notion de Gestes Mentaux et de Gestion Mentale.

⁹ *ibid.*

¹⁰ Professeur à la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation de Genève. Citation tirée du rapport de l'IGEN de juin 2007 intitulé *Les livrets de compétences : nouveaux outils pour l'évaluation des acquis*, disponible à l'adresse <http://media.education.gouv.fr/file/50/0/6500.pdf>

établir des stratégies qui mobilisent différentes connaissances. Les problèmes sont donc de différencier des exercices, que l'élève peut résoudre en appliquant directement une connaissance ou une méthode de résolution bien définie. L'intérêt de la résolution d'un problème est que cela nécessite de la part de l'élève un travail intérieur pour « mettre en lien des connaissances» donc aide à donner du sens, à comprendre, à s'approprier et à mémoriser.

La résolution de problèmes, de par sa complexité, est souvent associée à un travail de collaboration des élèves entre eux. On retrouve alors différentes pédagogies¹¹ qui s'appuient sur des approches socio-constructives généralement issues des travaux de Vygotsky. En plus de la mise en groupes de travail, on peut aussi envisager l'approche d'une pédagogie par projets.

Le développement de l'autonomie des élèves devient aussi un point difficile mais important à obtenir. En effet, rendre l'élève acteur de son propre apprentissage peut jouer sur la motivation et permettrait à chacun d'avancer à son rythme en prenant du temps si besoin pour mieux apprendre. Une autre difficulté est alors la gestion de la progression des connaissances et leur évaluation. Puisque tous les élèves peuvent potentiellement avancer à des rythmes différents, ils doivent trouver des moyens de s'assurer qu'ils ne sont pas « à la traîne », c'est-à-dire qu'ils progressent suffisamment dans le programme. Il ne faut pas non plus que cette liberté devienne un prétexte pour ne plus avancer, mais au contraire trouver un intérêt à progresser. La forme, voire même la fréquence, de leur production et de leur évaluation restent alors à bien définir, mais vont sûrement beaucoup dépendre du type d'activité qui sera proposée et du type de pédagogie suivie (exercices, problèmes, travail en groupes, projets, etc).

3. Le rôle du professeur

Pendant une séance où l'objectif est plutôt de maximiser la mise en activité des élèves, le rôle et les actions du professeur vont devoir également changer pour s'adapter à cet objectif particulier. On a déjà dit que l'intention principale du professeur était maintenant de chercher à limiter ses interventions orales nécessitant l'attention de toute la classe, pour permettre à ses élèves de maintenir leur attention sur leur activité personnelle. En effet, durant la mise en place de cette situation, le professeur ne serait plus là pour transmettre et disséminer des informations à toute la classe. Au contraire, son rôle serait principalement d'organiser la mise

¹¹ Par exemple la « pédagogie de l'activité » proposée dans le livre *Pédagogie de l'activité, pour une nouvelle classe inversée*, de A. Taurisson, C. Herviou, 2015.

en activité de ses élèves, par la préparation de la séance et la proposition d'activités à réaliser, puis de gérer et de favoriser la progression et la réussite de ces activités pour s'assurer de l'efficacité de l'apprentissage. On pourrait dire que l'enseignant aurait alors surtout un rôle d'organisateur et de tuteur.

Avant tout, les difficultés de l'organisation de la séance décrites au début de cette partie doivent être surmontées par des choix et par la préparation en amont du cours. Le rôle de l'enseignant reste toujours de préparer des activités ou des exercices intéressants et variés favorisant l'intérêt et la motivation des élèves avec un objectif pédagogique. On peut penser à proposer des problèmes, des énigmes, des projets, des activités nécessitant l'utilisation de notions récemment apprises, ou des activités pour introduire de nouveaux concepts, comme des exposés, des expériences, des débats, des situations de simulation par des jeux de rôles, etc. En classe, il faut chercher rapidement la mise en activité, aidé aussi par le développement de l'autonomie des élèves et l'instauration de rituels, et réduire les moments de flottement pour ne pas laisser s'installer de l'agitation.

Pendant les heures en classe, l'action principale de l'enseignant dans son rôle de tuteur ou de médiateur constituerait à circuler parmi les élèves pour observer, discuter et proposer son aide à chacun, ce qui permettrait de développer la différenciation. On se rend compte ici que l'habitude du travail en autonomie des élèves est indispensable pour ne pas qu'ils demandent tous en même temps la présence et l'aide du professeur pour avancer, ce qui créerait une difficulté de gestion de la classe et une passivité des élèves qui attendent. En n'étant plus au tableau à présenter à toute la classe, on se retrouve aux côtés des élèves, ce qui permet alors de mieux observer et de savoir quels élèves sont en activité et quels élèves ne le sont pas. On peut alors essayer de gérer ces situations en comprenant les difficultés de chacun et en guidant ceux qui en ont le plus besoin. L'action du professeur en tant que médiateur serait alors de favoriser la collaboration entre les élèves, de suivre leurs progrès, de « donner du sens, de montrer les liens entre les connaissances »¹² et de s'assurer, en créant les conditions favorables, qu'aucun élève n'accumule de « lacunes » dans la progression des apprentissages.

12 *ibid.*

Partie 2 : Elaboration du dispositif d'expérimentation

I. Présentation des choix

1. Choix de la classe

Après avoir obtenu mon agrégation de mathématiques, j'ai été affecté dans un collège du centre ville où je suis en charge de deux classes de cinquième : la classe de 5e1 et la classe de 5e3. Mon expérience d'enseignement avec ces deux classes avant l'expérimentation me permet de dresser différents constats :

- Une ambiance de travail est difficile à obtenir, les élèves sont très souvent agités et bruyants. Les problèmes de comportement et d'incivilité sont d'ailleurs nombreux, aussi bien dans mes classes que dans l'ensemble de notre établissement (c'est d'ailleurs une des principales préoccupations du projet d'établissement). Cependant, j'ai remarqué que dans mes deux classes de cinquième, les élèves sont dans l'ensemble assez curieux, avec un état d'esprit plutôt positif, de bonne volonté, mais avec des difficultés pour soutenir leur attention et leur concentration.
- Ces deux classes ont un niveau général relativement faible en mathématiques. Ce constat, aussi fait par mes collègues, est vrai pour l'ensemble de l'établissement et se confirme avec les résultats du DNB¹³. On remarque également de grandes difficultés d'expression, de lecture et d'écriture pour certains élèves, en particulier les « anciens primo-arrivants », ce qui pose problème pour la compréhension des énoncés et la production des évaluations.
- Les classes sont très hétérogènes. Le niveau général entre les deux classes est aussi très différent. Sur toutes les évaluations, la moyenne de la classe de 5e1 est de 2 ou 3 points supérieure à la moyenne de la classe de 5e3. L'implication en classe et le sérieux des élèves (la participation et les devoirs faits à la maison) est plus important dans la 5e1 que dans la 5e3, ce qui est à relier aux résultats.

J'ai choisi d'effectuer l'expérimentation avec la classe de 5e3, puisque c'est cette classe qui semble le plus avoir besoin de bénéficier d'un changement et d'une réflexion sur la méthode d'enseignement. L'autre classe, les 5e1, servira de classe témoin. Évidemment, la différence de niveau entre les deux classes devra être prise en compte dans l'analyse de l'expérimentation.

¹³ Le taux de réussite est de 68,66 % largement inférieur au taux de réussite du département qui est de 84,28%.

2. Choix du créneau horaire

Les cinquièmes disposent de 3 heures de cours de mathématiques par semaine, auxquelles s'ajoute 1 heure de cours supplémentaire une semaine sur deux. Les cours de mathématiques pour les 5e3 se répartissent dans la semaine de la façon suivante :

- 2 heures le jeudi, de 11h à 12h puis de 14h30 à 15h30,
- 1 heure le vendredi matin de 10h à 11h (une semaine sur deux, ils ont aussi cours de 11h à 12h).

Cet emploi du temps présente plusieurs difficultés. Tout d'abord, les 2 heures de cours du jeudi ne sont pas consécutives, mais sont entrecoupées par la pause déjeuner puis par 1 heure de cours d'anglais. Il est donc difficile de garder une continuité entre les deux cours. Il est alors plutôt préférable de ne pas penser la séance sur 2 heures, mais plutôt de considérer et de préparer bien deux séances distinctes de 1 heure. L'autre difficulté est la concentration des élèves sur les deux derniers jours de la semaine. En effet, il s'écoule beaucoup de temps entre le cours du vendredi et le cours du jeudi de la semaine suivante. D'un autre côté, entre le jeudi et le vendredi, les élèves n'ont pas suffisamment de temps pour bien intégrer les nouvelles notions, pour réviser ou pour avoir des devoirs à la maison conséquents. Cette disposition nécessite donc beaucoup d'organisation et de planification de la part de l'enseignant.

Dans ces conditions, j'ai choisi d'effectuer l'expérimentation sur l'horaire du jeudi après-midi pour plusieurs raisons :

- Tout d'abord ce créneau horaire est généralement difficile avec cette classe. Les élèves ayant du mal à être suffisamment attentifs pour suivre la présentation de nouvelles connaissances, il m'a semblé plus propice de chercher une mise en activité
- D'autre part, le cours du jeudi matin peut être utile pour préparer et organiser une mise en activité rapide lors du cours de l'après-midi, par exemple pour informer les élèves sur les objectifs, distribuer des documents, etc.
- Enfin, le cours du vendredi matin est suffisamment proche pour tester l'efficacité de la méthode expérimentée la veille, par exemple avec une évaluation. De plus, la classe des 5e1, qui sert de témoin, a aussi cours de mathématiques le vendredi matin de 8h à 10h, juste avant la classe des 5e3. Le même test peut donc être effectué avec les deux classes à des moments comparables.

Une fois le créneau horaire choisi, différentes dispositions préalables doivent être prises :

- choisir une place intéressante dans la progression, c'est-à-dire à un moment où les nouvelles notions et des connaissances utiles ont déjà été présentées aux élèves, pour espérer une séance cohérente avec une activité conséquente de la part des élèves et qui sera productive,
- choisir soigneusement la période et le jour dans l'année scolaire, de manière à éviter le plus possible des « effets parasites » qui pourraient être provoqués par d'autres événements ou un contexte particulier et qui pourraient perturber le déroulement de l'expérience et de ses résultats (au retour ou la veille de vacances, activités ou sorties scolaires, actualité particulière, etc)
- prévoir un moyen d'estimer, avant l'expérimentation, les besoins et les difficultés de chaque élève de manière à leur proposer des activités adaptées, et surtout de pouvoir comparer l'évolution et l'efficacité de l'expérience *a posteriori*,
- prévenir les deux classes suffisamment à l'avance d'une évaluation le vendredi matin.

En considérant toutes ces conditions et après avoir mis en place les dispositions nécessaires, j'ai décidé de lancer l'expérimentation le jeudi 29 janvier de 14h30 à 15h30, suivie le lendemain de son évaluation le vendredi 30 janvier.

3. Les thèmes abordés

Pendant le mois de décembre, mes élèves ont principalement travaillé le chapitre sur la proportionnalité, durant lequel on avait aussi fini par étudier les pourcentages. Pendant les vacances de Noël, le devoir maison à faire (DM 8 pour le 8 janvier) permettait de continuer à travailler et réfléchir sur les pourcentages, et toujours sur les opérations de fractions. La première semaine de la rentrée a été plutôt consacrée à l'introduction de la symétrie centrale. Puis le calcul littéral a été travaillé pendant les deux dernières semaines de janvier.

Toutes ces notions ont pu régulièrement être réutilisées et revues par les élèves pendant les différents moments consacrés au calcul mental et à la géométrie mentale en début d'heure (15, 23 et 29 janvier), mais également pour une petite évaluation sur table de 15 min environ (contrôle 7 du 16 janvier) et pour un autre devoir maison (DM 9 pour le 22 janvier).

Cette période correspondait donc particulièrement bien pour l'expérimentation du fait

de la diversité des thèmes, autant du calcul que de la géométrie. Une grosse évaluation a aussi pu être prévue sur ces différents chapitres (fraction, symétrie centrale, pourcentages) pour le lendemain de l'expérimentation, le vendredi 30 janvier.

4. Modalités prévues de mise en œuvre

La méthode employée pour l'expérimentation doit conduire à l'augmentation de la mise en activité des élèves en classe, avec la plus grande efficacité possible sur les apprentissages. Parmi toutes les réalisations imaginables allant dans cette direction, la situation extrême consisterait à obtenir une durée maximale de la mise en activité de tous les élèves, c'est-à-dire pendant l'intégralité de l'heure de cours. C'est cette situation que nous allons chercher à mettre en œuvre.

Pour espérer atteindre cet objectif d'une activité de tous les élèves pendant toute la séance, il faut choisir un type de séance et une organisation qui seront adaptés. On aurait pu imaginer atteindre cet objectif avec une séance qui introduirait une nouvelle notion, en proposant une ou plusieurs activités de découverte par exemple. Je n'ai pas souhaité adopter ce type de séance pour plusieurs raisons :

- la principale raison étant qu'il faudrait alors nécessairement abandonner la mise en commun, le bilan et la synthèse dans le cahier de leçon pour cette séance puisque ce sont des étapes où les élèves ne sont pas vraiment en activité individuelle. Toutes ces étapes auraient alors dû être reportées à un autre jour. La séparation dans le temps de la découverte et de la synthèse des connaissances peut être gênante pour la compréhension du cours et sa mémorisation par les élèves.
- L'évaluation objective du dispositif paraît assez délicate dans ce cas. En particulier, il ne permettrait pas de proposer une évaluation des acquis des élèves assez rapprochée de l'expérimentation.
- Les thèmes abordés et les compétences demandées aux élèves étaient assez nombreux à ce moment pour ne pas avoir besoin d'en introduire davantage.

J'ai donc opté pour le choix d'une séance d'exercices et de problèmes, qui permet de revenir sur des connaissances déjà rencontrées par les élèves en de nombreuses occasions et présentées dans différentes situations. Dans ces conditions, une mise en activité durable et efficace est possible, tout en favorisant le renforcement des connaissances et des méthodes de

calcul, de leur mémorisation et de leur application. On peut aussi espérer aboutir, lorsque les conditions sont favorables, à la création de liens et de réseaux entre les connaissances, à la construction de stratégies de résolution pour les problèmes, et ainsi à favoriser l'acquisition de compétences et l'émergence de processus pour donner du sens aux notions¹⁴.

Les corrections des devoirs maison (DM 8 et 9) et de la petite évaluation (contrôle 7) ont permis de relever encore de grandes difficultés sur les thèmes choisis. Cependant, on observe que la classe est très hétérogène, avec des écarts très importants d'après les évaluations, et avec une qualité, ou une prise au sérieux du travail, très variable avec les devoirs maison. De plus, les difficultés portent sur des thèmes différents suivant les élèves. Par exemple, certains avaient parfaitement réalisé les questions de géométrie mais l'application d'un taux de pourcentage semble une compétence encore très loin d'être acquise. Pour d'autres, c'était l'inverse, ou bien ces deux thèmes étaient bien maîtrisés mais c'étaient principalement les opérations avec les fractions qui posaient toujours des difficultés.

Ces constatations ont conduit à la nécessité d'inclure une grande part de différenciation dans cette séance. La situation ne demande cependant pas l'élaboration d'une méthode de différenciation particulièrement originale puisqu'il suffit de proposer aux élèves de travailler sur les thèmes qui leur correspondent. Le choix retenu a donc été de proposer simplement pour chaque thème une liste de plusieurs exercices ou problèmes. Plusieurs très bons élèves n'ayant pas montré de difficultés particulières sur ces thèmes précis, j'ai donc aussi prévu une autre liste de problèmes, plus particulièrement adaptées pour ces élèves-là, c'est-à-dire permettant de faire appel à tous ces thèmes de façon plus approfondie, ou incluant en plus du calcul littéral. Dans tous les cas, les listes proposaient des exercices qui restaient assez courts à faire, mais d'une difficulté croissante, et les plus variés possibles pour aborder ces thèmes suivant différents angles possibles.

J'ai aussi beaucoup hésité à faire des groupes de travail. Finalement, les élèves ont travaillé individuellement pour plusieurs raisons :

- Le travail de groupe n'étant pas une habitude de travail dans ma classe, cela permettait tout d'abord d'éviter de perdre du temps de mise en place
- Pour que chacun puisse travailler sur des thèmes différents, en choisissant celui qui lui correspondait le mieux, ou pour pouvoir varier les thèmes si besoin
- Pour que chacun puisse travailler à son rythme
- Afin de maximiser l'activité individuelle.

Les élèves pourraient cependant s'entraider discrètement si besoin.

14 Dans la partie 1, voir la réflexion sur la pédagogie de l'activité.

II. Les objectifs

1. Les objectifs techniques

- L'idée initiale est de maximiser le temps d'activité des élèves sur une séance d'exercices. Le temps, de cours ou de présentation, monopolisé par le professeur doit être réduit au strict minimum. L'objectif principal est alors que le rôle du professeur soit strictement limité au rôle de médiateur et de tuteur.
- La différenciation est obtenue par le choix des élèves eux-mêmes du travail à faire en fonction de leurs besoins, de leurs faiblesses, de leurs ressentis ou de leur propre appréciation. Il y a donc aussi l'objectif de développer l'autonomie des élèves.
- Les DM, rendus aux élèves dans le cours du matin, leur fournissent un moyen précis de connaître ces besoins. En effet, en plus de la note, les copies rendues contenaient des appréciations avec des conseils sur les thèmes à réviser, les notions à revoir, les connaissances à apprendre et les méthodes à connaître pour arriver à répondre à certaines situations, par exemple pour les tracés de figures à la règle et au compas.
- Les exercices sont tous projetés au centre du tableau avec le vidéoprojecteur. Les listes des exercices par thème sont écrites dans un coin du tableau. L'objectif étant que tous les élèves puissent avoir accès rapidement à toutes les informations nécessaires pour eux, et cela sans perdre du temps dans la mise en place (pas de distribution de polycopiés par exemple).
- Le contrôle du vendredi matin qui permet l'évaluation des élèves et de repérer leurs difficultés, mais qui servira surtout à fournir un indicateur objectif sur l'efficacité des méthodes mises en place dans cette expérience.

2. Les objectifs pédagogiques

- L'objectif principal est la mise en activité de tous les élèves pour favoriser un apprentissage le plus efficace possible. Consacrer la totalité du temps de la séance vise à réduire les temps qui ne sont pas consacrés à cette activité personnelle, mais aussi à supprimer les temps de mise en route ou de changement d'activité, qui peuvent provoquer des moments de flottements, donc de l'agitation et des difficultés de gestion de classe.

- La différenciation mise en place, relativement simpliste, a uniquement pour objectif que chaque élève passe du temps sur une activité qui lui sera la plus bénéfique possible par rapport à ses connaissances personnelles. On espère ainsi apporter une réponse aux difficultés particulières de certains élèves sans faire perdre du temps aux autres élèves. La disponibilité du professeur pendant toute la séance est aussi un avantage pour avoir le temps d'aider et de guider ceux qui en ont le plus besoin, mais aussi de prendre le temps de comprendre l'origine de leurs difficultés.
- Le développement de l'autonomie des élèves, qui suivent leur propre choix durant la séance en s'appuyant sur les indications apportées par le professeur dans les appréciations du DM, mais sans pour autant s'y limiter. Chacun peut aussi aller à son rythme, celui-ci n'est imposé ni par la classe ou ni par le professeur.
- Le fait que l'élève devienne acteur de son propre apprentissage, à partir de ses choix et de cette relative autonomie peut jouer sur la motivation. En effet, l'élève ne se sent plus obligé, mais réfléchit par lui-même sur sa démarche d'apprentissage et possède en plus la liberté d'adapter son rythme à ses besoins et à ses envies. L'efficacité de cette indépendance suppose aussi de faire appel à leur responsabilité.
- Cette séance doit être vue par les élèves comme une opportunité de faire des révisions et de s'entraîner pour l'évaluation importante du lendemain. Cette façon de présenter l'expérimentation, avec une dimension utile de par cette échéance, peut aussi jouer sur leur motivation. Mais il y a aussi une dimension pédagogique non négligeable dans le fait de faire des révisions en classe : en plus d'être là pour les aider à réviser (ce qui renforce d'ailleurs la place de tuteur du professeur), c'est aussi une occasion d'apporter des méthodes de travail aux élèves et de les mettre en pratique très concrètement. En effet, bien que sachant tous qu'on attend de leur part des révisions à l'approche d'un examen, certains élèves ne savent pas comment s'y prendre ; c'est donc l'occasion de leur apprendre.
- Les exercices doivent être bien choisis pour répondre à nos exigences et objectifs pédagogiques sur les thèmes choisis. La variété des exercices et de leur niveau de difficulté doit aussi jouer sur la motivation des élèves. En effet, des exercices répétitifs seraient vite ennuyeux par exemple. Il ne faut pas non plus fournir des exercices trop difficiles ou trop faciles, ce qui risquerait de provoquer le désintérêt des élèves.

III. Analyse a priori du dispositif

1. Effets escomptés

Une fois la séance préparée et avec des objectifs bien précisés, j'espérais avant de commencer l'expérimentation que les élèves se mettraient rapidement au travail grâce à l'effet de nouveauté créé par cette situation et par la liberté accordée, puis qu'ils maintiendraient leur intérêt et leur motivation tout le long de la séance. J'espérais également que les élèves en difficulté saisissent l'occasion pour solliciter mon aide, pour poser des questions par rapport à leurs incompréhensions. D'une manière générale, il fallait qu'une ambiance de révision s'installe petit à petit dans la classe, peut-être à l'initiative des élèves sérieux, de façon à ce que tous les élèves suivent cette dynamique.

De mon côté, je prévoyais de ne pas avoir besoin de prendre la parole devant la classe entière afin de ne pas solliciter l'attention de tous les élèves, mais bien de les laisser se concentrer chacun sur leur objectif. Je me contenterais de suivre les progrès de chacun et d'être disponible pour ceux qui en auraient besoin, en abandonnant mon habitude d'être dans le rôle de l'orateur pour prendre le rôle de médiateur et de tuteur.

2. Effets indésirables

Le pire scénario qu'il pourrait arriver avec ce genre de séance serait que beaucoup d'élèves en difficulté restent tous bloqués et n'arrivent donc pas à se mettre en activité ou qu'ils finissent par se démotiver. Mon rôle de tuteur sera d'éviter cette situation et de guider rapidement les élèves les plus en difficulté. Mais il ne faut pas que trop d'élèves aient besoin en même temps de conseils pour avancer et se mettre au travail, car il serait alors impossible d'aller voir tout le monde. Je compte évidemment sur l'entraide et la collaboration des élèves entre eux. Mais pour éviter cette situation, j'espère que les premiers exercices seront assez faciles pour que tout le monde puisse se lancer, mais pas trop faciles non plus pour ne pas perdre la motivation et l'intérêt des élèves.

Mon autre inquiétude était que des élèves profitent de l'autonomie et la possibilité d'avancer à leur rythme pour ne pas travailler sérieusement. Cette possibilité est d'autant plus préoccupante que mes élèves n'ont pas l'habitude de travailler en autonomie. Dans cette situation, il est prévisible que cela entraînerait alors de l'agitation et beaucoup de bavardages.

La possibilité que je sois obligé de reprendre la parole en classe entière est donc tout à fait envisageable, autant pour répondre à un problème de gestion de classe, pour remettre tout le monde au travail, que pour débloquer une incompréhension ou un blocage général. Mais la préparation de la séance et l'organisation prévue devraient permettre d'éviter ces scenarii, il faudra donc surtout que je me concentre beaucoup sur mon nouveau rôle de tuteur.

3. Résultats attendus

Bien que l'objectif principal de l'expérimentation est d'augmenter le temps de la mise en activité des élèves, il faut garder à l'esprit que cet objectif n'est motivé finalement que dans un but d'amélioration des apprentissages de tous les élèves. En particulier pour les élèves ayant le plus de difficultés en mathématiques et qui semblent se démobiliser progressivement, il est indispensable de leur faire reprendre confiance en eux, et de leur montrer qu'ils peuvent arriver à résoudre des problèmes mathématiques intéressants lorsque l'enseignement est adapté à leurs difficultés. Cette expérimentation pourra donc être considérée comme concluante si la séance répond bien aux objectifs fixés, c'est-à-dire au minimum si j'arrive à rester strictement dans mon rôle de médiateur durant toute la séance, et surtout si on observe une progression dans les résultats des évaluations des élèves, en particulier chez les élèves les plus en difficulté.

Partie 3 : Analyse de l'expérimentation

I. Réalisation de l'expérience

1. Présentation de la séance et des exercices

La séance se déroulait la veille d'une évaluation, assez conséquente, et qui portait sur les derniers thèmes du cours : pourcentages, symétrie centrale et calcul fractionnaire. Le nouveau chapitre sur le calcul littéral était déjà bien avancé puisqu'on l'avait commencé depuis plus d'une semaine. Cependant, les élèves avaient encore bien en tête l'ensemble des notions et méthodes liées aux précédents chapitres qui revenaient régulièrement, lors du calcul mental et lors les devoirs maisons principalement, ce qui permet de mémoriser et d'approfondir toutes ces connaissances en faisant si possible des liens entre elles. Cette séance s'inscrivait donc dans le prolongement de cette progression, avec des connaissances déjà présentées en cours et bien utilisées dans diverses situations et exercices, mais aussi comme une étape de retour sur les progressions de chacun et de révision en prévision du contrôle prévu.

Les corrections des différents devoirs précédent cette séance, en particulier le DM9, ont permis de noter encore des difficultés ou des erreurs, majoritairement sur le tracé du symétrique d'une figure par rapport à un point et sur le calcul d'opérations avec fractions. Dans cette séance, on proposait donc deux listes d'exercices ou de problèmes faisant appel à ces deux compétences, ainsi qu'une autre liste pour les élèves qui n'avaient pas *a priori* besoin d'aide sur ces notions. Cette dernière permettait d'approfondir le chapitre actuel sur le calcul littéral, tout en faisant appel aux chapitres précédents.

La première liste¹⁵ sur le thème de la symétrie centrale proposait de commencer par trois exercices de construction du symétrique d'une figure sur du papier quadrillé. Ces trois premiers exercices étaient donc très simples puisque les élèves pouvaient utiliser le quadrillage pour tracer le symétrique de la figure. Pour la résolution de ces exercices, il fallait toutefois, en plus de la compréhension de la notion de symétrie axiale, penser à commencer par tracer les symétriques des points avant de pouvoir compléter la figure. La difficulté de ces

15 Voir les annexes pour les énoncés des exercices.

exercices était croissante avec, dans l'ordre :

- le symétrique d'un quadrilatère par rapport à un point à l'extérieur de ce quadrilatère,
- le symétrique d'un quadrilatère par rapport à un point à l'intérieur de ce quadrilatère,
- le symétrique d'un demi-disque par rapport à un point à l'extérieur de la figure (les points utiles sur le demi-disque n'étaient pas nommés)

Enfin, deux exercices étaient ensuite prévus, mais qui se distinguaient des exercices précédents, principalement par l'absence du quadrillage et donc par l'obligation d'utiliser des méthodes de construction à la règle et au compas. Si des élèves avaient eu le temps de finir toute cette liste d'exercices, il était possible de continuer avec des exercices sur l'application des propriétés de la symétrie centrale.

La seconde liste¹⁶ sur le thème du calcul fractionnaire proposait de commencer par quatre exercices d'entraînement. Le premier exercice nécessitait seulement la multiplication de nombres en écriture fractionnaire, puis l'écriture du résultat après simplification. Le deuxième exercice demandait en plus de savoir appliquer l'addition de fractions de même dénominateur et de dénominateurs différents multiples l'un de l'autre, puis la soustraction de fractions de même dénominateur et de dénominateurs différents multiples l'un de l'autre. Enfin, le troisième et le quatrième exercice proposaient de calculer différentes expressions complexes avec des nombres en écriture fractionnaire, la seule difficulté supplémentaire venant de l'application des règles de priorités opératoires (parenthèses, priorité de la multiplication par rapport à l'addition et à la soustraction). Finalement, tous ces exercices étant très calculatoires, je proposais aussi un dernier exercice, plus compliqué mais permettant de donner du sens aux opérations de fractions.

La dernière liste sur le thème du calcul littéral proposait tout d'abord deux exercices où il était demandé de calculer différentes expressions littérales. Il suffisait alors de remplacer les lettres (variables) par leurs valeurs. On peut remarquer que la difficulté particulière de ces exercices était l'utilisation de valeurs sous forme fractionnaire, ce qui conduisait finalement à la nécessité d'appliquer encore les opérations de fractions et les règles de priorités opératoires. L'exercice suivant introduisait la notion d'équation avec la vérification de différentes égalités en remplaçant l'inconnue x par sa valeur, toujours sous forme fractionnaire. Enfin, si des élèves avaient eu le temps de finir tous ces exercices, ils pouvaient finir par faire le dernier exercice de la deuxième liste, plus intéressant par l'apport du sens

16 Voir les annexes pour les énoncés des exercices.

aux opérations de fractions mais plus difficile.

Je rappelle que les élèves étaient totalement autonomes dans le choix des exercices. Ils pouvaient ainsi choisir de suivre une des listes proposées, ou bien de faire des exercices de différentes listes, voire même de faire d'autres exercices du livre (mais il leur fallait alors avoir le manuel avec eux, car seuls les exercices choisis étaient projetés au tableau).

2. Déroulement de la séance

Avant l'arrivée des élèves, j'avais préparé la salle et allumé le vidéoprojecteur. Tous les exercices décrits précédemment étaient projetés sur le tableau central. Les différentes listes d'exercices étaient écrites par thème sur le deuxième petit tableau à côté.

A la sonnerie, j'ai attendu que mes élèves se mettent en rang devant la salle. Une fois tous les élèves arrivés, je les ai fait rentrer en classe, puis ils ont attendu debout devant leur place comme habituellement. La classe était presque complète avec 25 élèves présents. Une fois le calme obtenu, j'ai rapidement rappelé le principe de la séance en montrant les listes d'exercices au tableau, puis ils ont pu s'installer et sortir leurs affaires.

Les élèves se sont alors rapidement mis au travail en fonction des remarques faites dans les appréciations du précédent devoir. La plupart des élèves ont décidé de commencer par suivre mes recommandations en choisissant le thème qui leur correspondait le mieux. Cette organisation ne semblait pas les perturber malgré la nouveauté dans la façon de procéder. Ils semblaient d'ailleurs, dans l'ensemble, plutôt apprécier de pouvoir réviser en classe au lieu de continuer sur une autre leçon.

Toutefois, le silence ne s'est pas installé dans la classe et beaucoup d'élèves ont bavardé malgré le travail qu'ils avaient à faire. Le bruit est resté cependant raisonnable toute la séance, et j'ai observé que les élèves ont travaillé malgré tout. Les premiers exercices sont cherchés. Beaucoup de discussions viennent de l'entraide entre camarades. Les bavardages n'étant pas liés au travail ne s'éternisent pas, sans doute aussi par ma présence parmi les élèves et par ma surveillance attentive.

Il ne sera pas nécessaire durant la séance que je prenne la parole devant devant toute la classe. J'ai donc réussi à me contenter de jouer mon rôle de tuteur. Mais contrairement à ce

que j'attendais, il n'y pas eu beaucoup de questions de la part des élèves. J'ai donc pu prendre le temps d'observer tous les élèves et aller aider les élèves les plus en difficulté. Ce sont d'ailleurs surtout les « bons élèves » qui m'ont appelé régulièrement pour vérifier leurs réponses et pour des explications sur les exercices introduisant les équations avec des égalités à tester. Constatant cette difficulté, j'ai conseillé un autre exercice sur le même thème à ces élèves.

Malgré tout, je me rends rapidement compte que tous les élèves prennent beaucoup de temps pour faire les exercices, le nombre d'exercices finis n'évoluant pas aussi vite que ce que j'espérais. La motivation ne semble pas au rendez-vous. A la fin de la séance, la plupart des élèves n'ont pas fait plus de 3 exercices différents chacun, mis à part les « bons élèves » qui en ont fait beaucoup plus.

3. Évaluation des résultats

Le lendemain à 10h, après la récréation, a lieu l'évaluation des élèves qui portait sur les thèmes choisis, c'est-à-dire la symétrie centrale, le calcul d'opérations de nombres en écriture fractionnaire et l'application d'un taux de pourcentage. L'évaluation dure toute la séance, environ 50 minutes si l'on enlève le temps d'installation des élèves, et le temps de présentation du sujet et des questions. Cette évaluation va nous fournir un indicateur objectif d'évaluation de la séance d'exercice et de révision précédente.

Deux sujets¹⁷ sont distribués pour éviter que des élèves puissent recopier les réponses de leurs camarades. Ces deux sujets présentent des exercices comparables et de difficultés tout à fait identiques. Les exercices et les points de l'évaluation sont à peu près équitablement partagés entre les trois thèmes comme le montre le tableau suivant.

Thèmes :	Fractions	Symétrie centrale	Pourcentages
Exercices :	1 exercice avec 6 expressions à calculer	2 exercices avec 4 points à placer	3 exercices avec 4 questions
Total :	6 points	8 points	6 points

¹⁷ Voir les sujets des évaluations en annexe.

L'exercice sur le calcul d'opérations de fractions était constitué de six expressions à calculer. Le détail de toutes les étapes de calcul était demandé et le résultat final doit être simplifié le plus possible. Les deux premières expressions ne contenaient que des multiplications et la seule difficulté attendue était donc la simplification de la fraction. La troisième expression était une addition ou une soustraction de dénominateurs différents. Enfin les trois dernières expressions étaient plus complexes avec addition, soustraction, multiplication et parenthèses, la difficulté supplémentaire venant des règles de priorités opératoires à effectuer correctement.

Concernant les exercices sur la symétrie centrale, on avait tout d'abord un premier exercice présentant six dessins dont il fallait placer le centre de symétrie s'il en existait un. L'autre exercice était plus complexe puisqu'il demandait d'effectuer le tracé du symétrique par rapport à un point d'une figure composée d'un triangle et d'un demi-cercle. Différentes questions sur les propriétés de la symétrie centrale étaient ensuite posées.

Les exercices sur l'application des pourcentages proposaient au total trois contextes différents (sur des prix en soldes ou en augmentation, sur le football, sur des statistiques au brevet, etc). Deux questions demandaient d'appliquer un taux de pourcentage sur une donnée (prix, nombre d'élèves, etc). Une autre question, peut-être plus difficile, demandait d'exprimer une proportion sous forme d'un pourcentage.

II. Bilan du dispositif

1. Analyse des observations

Tout d'abord, la séance s'est plutôt bien déroulée dans l'ensemble et les dérives possibles que je craignais, sur les difficultés de gestion en particulier, ne se sont heureusement pas réalisées. En effet, grâce à une préparation convenable et des objectifs clairement définis, la séance a bien été consacrée uniquement à la mise en activité des élèves. Aucune interruption de ma part n'a été nécessaire, ce qui était bien l'objectif principal. J'ai donc pu me consacrer exclusivement au rôle de tuteur en aidant les élèves, en organisant leur travail et en surveillant leur avancée.

Concernant l'autonomie, les élèves n'ont pas eu besoin d'une attention particulière ou d'une autorité pour les guider pas à pas. Cependant, on peut remarquer que cette autonomie est restée très élémentaire car la plupart des élèves se sont limités à réaliser seulement les exercices d'une seule liste qu'ils avaient choisis au départ en suivant mes conseils. Très peu d'élèves (pas plus de trois seulement) ont pris l'initiative intéressante de réaliser des exercices dans les différentes listes, malgré que beaucoup d'entre eux aient montré des difficultés sévères avec plusieurs notions différentes.

Une première observation négative est toutefois la persistance de nombreux bavardages chez les élèves malgré une envie clairement affichée de profiter de cette façon de procéder. Cette constatation est à relativiser par beaucoup de collaboration des élèves entre eux. Comme nous l'avions analysé a priori, cette entraide des élèves était d'ailleurs nécessaire pour que la situation soit gérable et sur laquelle je me suis beaucoup appuyé pendant cette séance.

D'un autre côté, cette collaboration des élèves entre eux a pu perturber le dispositif de différenciation mis en place, puisque des élèves maîtrisant certains sujets ont passé du temps à aider leurs camarades, au lieu de rester concentrés sur leur thème choisi au départ. La mise en place de groupes de travail auraient peut-être permis d'éviter cette situation. Malgré cette remarque, la différenciation a tout de même été bien acceptée par les élèves qui se sont bien appropriés le dispositif, aucune question de fonctionnement et aucune difficulté de mise en place n'ont été relevées. On peut d'ailleurs constater que cette différenciation a été relativement efficace puisque tous les élèves ont fini au moins trois exercices qu'ils avaient choisis.

Finalement, j'aimerais aussi nuancer l'efficacité de cette séance en remarquant que le nombre d'exercices réalisés par les élèves est resté assez faible par rapport à mes espérances avec une moyenne de trois exercices par élèves. Ce qui veut donc dire que malgré une mise au travail rapide, le temps réellement passé en activité n'a sûrement pas duré toute la séance. Cette supposition est à relier avec la constatation précédemment relevée que beaucoup d'élèves n'arrivent pas à se concentrer plus de 15 minutes d'affilée sur un même exercice.

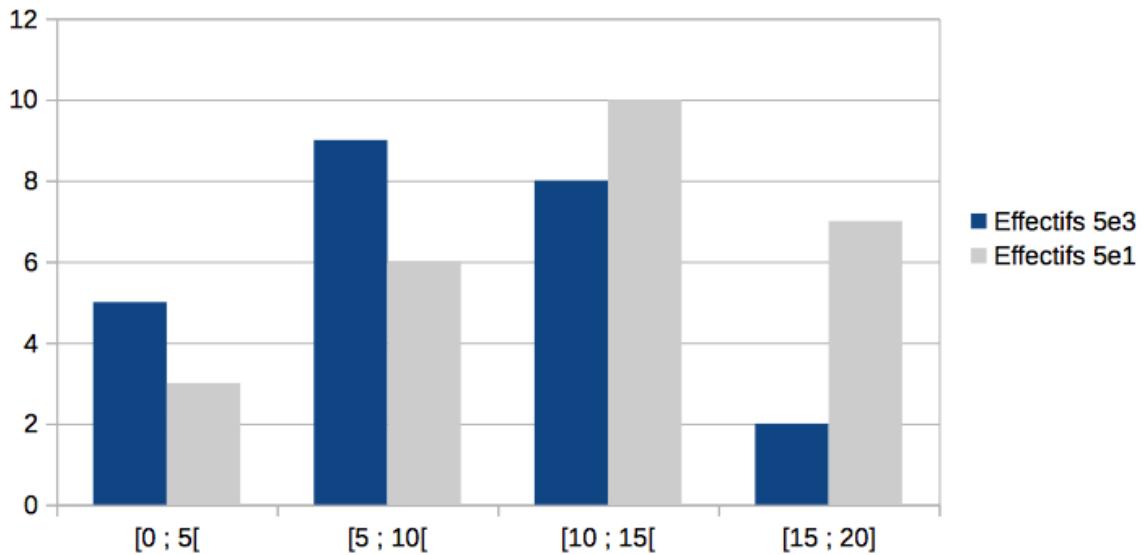
Le manque de rythme et de motivation dans cette séance se sont aussi fait ressentir. En effet, le temps consacré à la réalisation d'un exercice n'est pas fixé par le professeur mais laissé à l'estimation de l'élève. Cette difficulté de gestion est sûrement aussi liée au manque d'habitude de travail en autonomie de mes élèves et par l'absence d'une structure qui favoriserait une progression plus soutenue. Chacun évoluant à son rythme et le souhait de ne pas interrompre l'activité individuelle des élèves sont des contraintes qui ont également posé des problèmes vis à vis de la correction des exercices. En effet, il n'était pas possible de prévoir une correction commune dans les conditions que nous nous étions fixées. Beaucoup d'élèves se sont ainsi sentis désemparés par cette absence de correction et certains ont donc eu besoin d'une confirmation en m'appelant pour vérifier chacune de leurs réponses. Il aurait sans doute fallu une réflexion plus avancée, en mettant par exemple en rapport l'instauration d'un rythme de travail avec la question de la correction des exercices.

2. Analyse des résultats de l'évaluation

Intéressons nous maintenant aux résultats de l'évaluation pour chercher à obtenir des critères objectifs d'efficacité. Dans l'ensemble, cette évaluation n'a pas été très bien réussie par les élèves de 5e3 puisque la moyenne de la classe est de 8,22 sur 20. En comparaison, la moyenne de la classe de 5e1 est de 10,67 pour cette même évaluation. A ces résultats, il convient d'apporter toutefois une nuance puisque la classe de 5e1 a en moyenne environ 2 points de plus que la classe de 5e3 sur l'ensemble des devoirs. On peut aussi se poser la question de la difficulté des sujets au vu des moyennes des deux classes.

On se propose alors de faire plutôt une étude comparative de la répartition des notes et de leurs évolutions, ce qui permettra sûrement d'avoir une meilleure évaluation de l'efficacité de la méthode proposée.

Répartition des notes du contrôle n°8



Quelques statistiques sur le contrôle n°8 sont aussi représentées dans le tableau suivant :

	5e3	5e1 (classe témoin)
Moyenne	8,22	10,62
Médiane	7,5	11
Ecart type	4,8629	4,7874

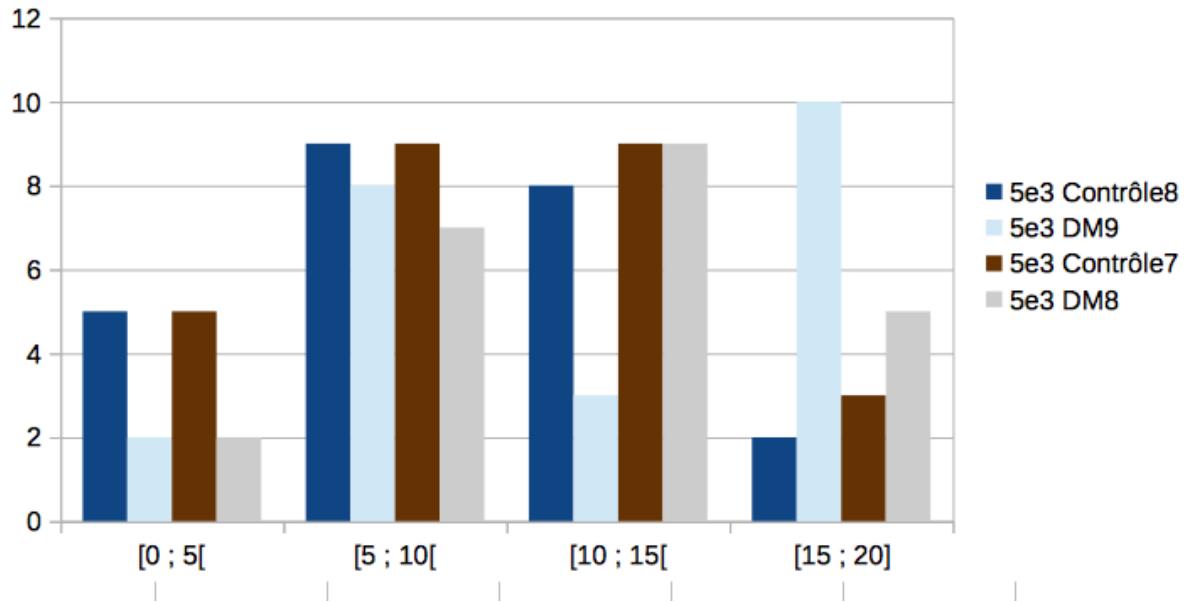
Cette répartition et les différentes mesures statistiques montrent un décalage des notes d'environ 4 points de plus pour la classe témoin des 5e1 par rapport à la 5e3, avec une médiane qui passe de 11,5 à 7,5 mais avec des écarts types très proches pour les deux classes.

Pour évaluer l'évolution des connaissances et l'acquisition des compétences, on peut par exemple comparer avec le précédent contrôle¹⁸ en classe (le contrôle n°7). En effet, les questions portaient uniquement sur la symétrie centrale et le calcul de pourcentages, donc sur des notions toutes présentes dans l'évaluation.

On va donc représenter sur un diagramme les répartitions des notes lors des différentes évaluations en respectant leur ordre chronologique.

18 Voir les sujets de cette évaluation en annexe.

Evolution de la répartition des notes sur les 4 dernières évaluations



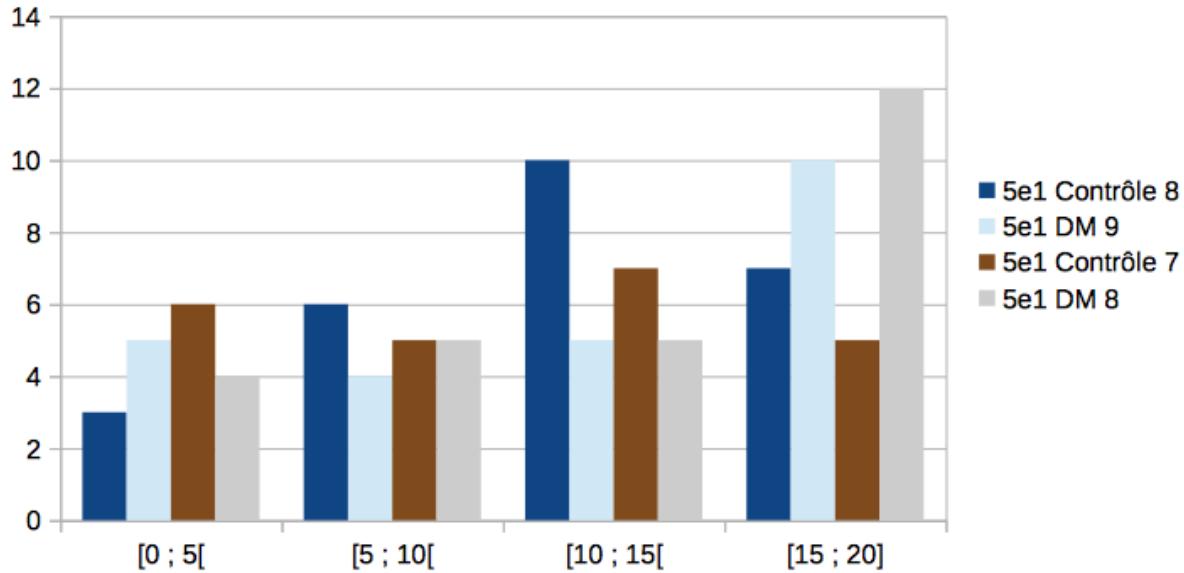
On s'aperçoit que la répartition des notes pour les 5e3 n'a pas beaucoup évolué entre les deux évaluations successives en classe (contrôle n°8 et contrôle n°7). Cette apparente stabilité s'avère être en fait une légère baisse des résultats lorsqu'on regarde plus précisément les statistiques représentées dans le tableau suivant :

Statistiques 5e3	Contrôle n°8	Contrôle n°7	Variations
Moyenne	8,22	9,46	-1,24
Médiane	7,5	9	-1,5
Ecart type	4,8629	5,3008	-0,4379

Remarquons que la comparaison entre les DM et les contrôles ne peut pas être faite pour les notes comprises entre 0 et 5 (exclu) car trois des élèves concernés n'ont rendu ni le DM8 ni le DM9. La baisse des effectifs dans cette tranche pour les DM par rapport aux contrôles peut donc être considéré comme artificielle puisque ne reflétant pas l'acquisition de connaissances.

De même, le diagramme suivant présente l'évolution des répartitions des notes pour la classe de 5e1 qui nous sert de classe témoin :

Evolution de la répartition des notes sur les 4 dernières évaluations



Le tableau suivant présente les statistiques correspondantes pour la classe de 5e1 :

Statistiques 5e1	Contrôle n°8	Contrôle n°7	Variations
Moyenne	10,67	9,17	+1,5
Médiane	11,5	10	+1,5
Ecart type	4,7874	5,4826	-0,6952

Pour la classe de 5e1 qui nous sert de classe témoin, on observe une amélioration des résultats entre les deux contrôles en classe. Encore une fois, cette évolution doit être relativisée par l'absence de « 3 bons élèves » lors du contrôle n°7 ce qui a sans doute fait baisser légèrement les statistiques de la classe. On peut donc estimer que les indicateurs sont restés assez stables entre chaque évaluation.

Pour conclure cette analyse, on retiendra que les résultats de la classe où s'est déroulée l'expérimentation ont été inférieurs à ceux de la classe témoin. Mais cette différence étant généralement constatée pour l'ensemble des devoirs des deux premiers trimestres, nous avons donc préféré étudier les variations des différents indicateurs. Cette analyse a permis de voir que, dans les deux classes, les répartitions des notes n'ont pas subi de variations suffisamment nettes pour en déduire une influence de notre séance de mise en activité.

III. Propositions d'améliorations

L'objectif initial de l'expérimentation était la mise en place d'une séance strictement consacrée à la mise en activité des élèves. Cet objectif a été atteint mais de nombreux points demandent à être améliorés pour avoir une réelle efficacité sur les apprentissages des élèves.

1. Sur la séance

- La question du rythme de travail : le manque de rythme dans cette séance me semble le principal point négatif de la séance à améliorer. En effet, le temps consacré à la réalisation d'un exercice n'étant pas fixé par le professeur mais laissé à l'estimation de l'élève, certains élèves passent beaucoup trop de temps sur un même exercice et donc n'avancent pas suffisamment pour que les apprentissages soient efficaces. Ce manque de rythme implique aussi un relâchement de la concentration et de la motivation, ce qui ne favorisent pas l'intériorisation des connaissances.
- La motivation et le choix des exercices : le manque de motivation des élèves doit aussi être mis en lien avec le choix des activités et des exercices. En effet, les exercices choisis étaient principalement des exercices d'application qui ne requéraient que très peu de connaissances. L'objectif était de rester accessible aux élèves les plus en difficulté sans créer chez eux de sentiment d'impuissance face au travail attendu. Pour cette raison, les premiers exercices proposés ont sûrement été ressentis comme trop répétitifs et avec peu d'intérêt en eux-mêmes. Il faut aussi trouver un juste milieu dans la difficulté de ces exercices, un exercice trop facile n'apportant pas d'intérêt et un problème trop complexe risquant de créer un sentiment de découragement même s'il peut paraître plus intéressant qu'un exercice d'application.

Concernant ces deux premiers points, une première piste d'amélioration est donc la recherche d'exercices plus intéressants pour les élèves, voire même d'activités motivantes et dont la réalisation et la réussite seraient particulièrement valorisantes. On peut imaginer qu'une activité qui intéresserait les élèves pourrait créer un dynamisme particulier dans la classe et donc induire un rythme de travail plus soutenu.

- La question de la correction : en effet, beaucoup d'élèves se sont aussi sentis désemparés par l'absence de correction. Il faut sans doute une réflexion sur ce point particulier. Une possibilité est la distribution d'une correction rédigée aux élèves ayant fini un exercice. Cette solution simple me paraît insuffisante dans le sens où elle servirait uniquement à la vérification par l'élève des ses réponses, mais, du point de vue de l'enseignant, elle ne permet ni de détecter et de comprendre les difficultés des élèves ni de prendre en compte la multiplicité des moyens d'arriver à une solution du problème. Du point de vue pratique, avec plus de 25 élèves n'avançant pas tous au même rythme et d'ailleurs tous sur des exercices différents, la distribution individuelle des corrections risque de s'avérer difficile à organiser et on peut facilement imaginer que cette activité va monopoliser le professeur au lieu d'être disponible pour aider les élèves. On peut aussi penser à des corrections disponibles par tous, que les élèves viendraient récupérer eux-mêmes lorsqu'ils jugeraient avoir fini un exercice. Avec cette solution encore, le suivi des élèves et la détection des difficultés individuelles sont problématiques. On peut aussi douter d'une recherche efficace lorsque la correction est facilement disponible.

- La différenciation : plutôt un point positif de cette séance, mais qui a pu poser des problèmes lors de l'entraide des élèves. En effet, certains élèves ont passé du temps à aider leurs camarades, donc sur un thème qu'ils avaient déjà bien acquis, au lieu de se consacrer uniquement aux notions qu'ils doivent encore travailler. L'instauration du travail de groupe pourrait répondre à cette constatation, par exemple en formant des groupes en fonction des thèmes à travailler. Mais il faudrait alors faire attention que les membres d'un groupe, ayant tous les mêmes difficultés, ne restent pas tous bloqués, mais bien s'assurer que leur collaboration va tous les faire évoluer ensemble. Une autre difficulté est aussi la répartition des élèves qui doivent travailler sur différentes notions. La création de groupes suivant les notions à revoir n'est donc pas forcément toujours judicieux. Une réflexion sur les critères de formation des groupes est donc nécessaire si cette solution est envisagée.

2. L'évaluation et l'analyse des résultats

Les résultats de l'évaluation sont assez décevants, même si l'analyse des répartitions et des évolutions des notes a déjà permis de relativiser ce constat. On peut toutefois proposer des explications et des améliorations.

- Une expérimentation trop courte : on peut relever qu'une seule séance de 50 minutes, même en optimisant la mise en activité des élèves, est une expérimentation d'une durée trop courte pour espérer avoir des résultats concrets et nettement visibles. Il faudrait tester ce type de séance sur une plus grande période et de manière régulière pour en déduire des conclusions sur son efficacité.
- Une analyse plus précise avec une évaluation par compétence : une analyse basée sur des compétences spécifiques aurait peut-être apporté un meilleur éclairage sur les résultats. En effet, nous avons uniquement considéré les différentes notes obtenues, mais chaque évaluation portait sur de multiples notions et compétences. Il est difficile d'estimer l'évolution sur une connaissance particulière sans aller regarder le détail des points et les réponses des élèves.
- Un contrôle trop difficile : les sujets proposés étaient sans doute mal adaptés pour une évaluation précise de l'efficacité de cette mise en activité, avec des exercices probablement trop difficiles et trop longs pour qu'une légère amélioration des connaissances se traduise dans les notes, surtout en ce qui concerne les élèves en difficulté.

3. Vers une classe inversée

Le concept de classe inversée est une autre façon de voir l'enseignement : « ce qui était auparavant fait à la maison est désormais fait en classe »¹⁹ et inversement. En pratique, cela consiste à mettre en place un dispositif pour que les élèves puissent préparer la leçon chez eux avant de venir en cours, le temps en classe étant plutôt consacré à faire des

19 <http://www.classeinversee.com/>

exercices, des activités ou à monter des projets. L'idée est de profiter du temps en classe pour avoir une aide personnalisée, pour interagir et travailler tous ensemble et « donner un vrai sens au contenu scolaire ». Ce concept intéressant propose donc d'aller beaucoup plus loin dans l'optimisation de la mise en activité des élèves, en se libérant de toutes les étapes où les élèves ne sont pas véritablement actifs.

J'étais particulièrement sceptique sur la supposition que les élèves vont bien effectuer chez eux le travail préliminaire nécessaire. Il me semblait important que les élèves aient bien «écouté et recopié la leçon », et le meilleur moyen de s'en assurer est d'effectuer cette étape soi-même en cours. Or j'ai reconsidéré cette évidence après mon inspection de titularisation, l'inspecteur m'ayant suggéré de donner le cours à recopier comme devoir à la maison.

J'ai donc décidé de tester cette idée le vendredi 15 mai, en demandant aux élèves de lire et de recopier dans leur cahier le début d'un nouveau chapitre avant de le travailler en classe. Pour que cette première expérience soit intéressante, il fallait quand même une nouvelle leçon assez simple pour qu'ils puissent l'aborder seuls chez eux. Dans le programme de 5ème, le chapitre sur les prismes droits m'a paru bien convenir puisque qu'il ne contient essentiellement que des définitions à écrire. Les exemples de prismes droits et leurs patrons sont relativement longs à tracer d'où un intérêt supplémentaire de le faire à la maison pour ne pas perdre trop de temps en classe.

J'ai choisi la classe de 5e1 pour ce test car les élèves sont « dans l'ensemble plus sérieux » que dans la classe de 5e3, ce qui permettrait d'optimiser la réussite de cette expérience. A mon grand étonnement, 25 élèves sur 28 ont bien lu et recopié la leçon demandée dans leur cahier, avec un soin particulier apporté aux tracés des figures. Cette constatation a donc changé mon regard sur la crédibilité du concept de classe inversée.

La séance du vendredi a pu être principalement consacrée à des exercices d'application et des problèmes, avec une mise en activité prolongée des élèves. J'ai tout de même remarqué que les élèves n'avaient pas porté suffisamment d'attention à la compréhension des définitions et qu'ils n'avaient pas préparé de questions sur les points qu'ils n'avaient pas compris, ce qui m'a obligé à revenir brièvement sur différentes notions en début de séance. Mais ce défaut de préparation peut être imputé à la nouveauté et au manque d'habitude de cette méthode de travail.

Conclusion

Dans ce mémoire, on s'est intéressé à l'organisation de l'enseignement pour améliorer l'apprentissage de tous les élèves. Je me suis plus précisément focalisé sur l'augmentation de la mise en activité des élèves, puisqu'il s'agit d'une difficulté particulière que j'ai rencontrée dans ma pratique professionnelle. Après avoir justifié la nécessité d'une pédagogie de l'activité, nous avons été amenés à repenser le travail des élèves et le rôle du professeur.

Cette étude théorique s'est poursuivie par la description d'une expérimentation en classe. L'objectif de cette expérimentation était de consacrer l'intégralité d'une séance à l'activité des élèves, ce qui a soulevé beaucoup de difficultés dans sa mise en oeuvre. Pour y répondre, j'ai décidé d'élaborer un dispositif incluant une grande part de différenciation et favorisant l'autonomie et la collaboration des élèves. Les résultats ont été plutôt encourageants d'un point de vue qualitatif, mais l'évaluation et l'analyse a posteriori n'ont pas permis de montrer une amélioration des apprentissages.

Le choix de ce sujet de la mise en activité de mes élèves m'a aussi amené à réfléchir aux liens possibles avec d'autres thèmes comme la gestion de classe, la motivation des élèves, la différenciation, l'évaluation, etc. Toutes ces réflexions sont motivées par un besoin d'améliorer l'apprentissage de tous les élèves et toutes les conséquences que cela peut avoir sur le déroulement des séances en classe (meilleure gestion de classe, moins de bavardages, meilleure acquisition des connaissances, progression des compétences, augmentation de la motivation, de l'intérêt voire du goût des mathématiques, etc).

La réalisation de ce mémoire m'a permis de prendre du recul sur ma pratique professionnelle, en développant des réflexions, en prenant l'habitude d'analyser et de garder un regard critique sur le déroulement de mes séances de cours et en restant ouvert et attentif à d'autres concepts pédagogiques comme par exemple la classe inversée ou le travail de groupes.

Bibliographie

Ouvrages :

- Alain Taurisson, Claire Herviou, *Pédagogie de l'activité, pour une nouvelle classe inversée*, ESF éditeur, 2015.
- Alain Taurisson, Gestion mentale et pensée mathématique, Bayard, 1993.
- Jean-Luc Ubaldi, *Débuter dans l'enseignement*, ESF éditeur, 2006.
- Jean-Michel Zakhartchouk, *Réussir ses premiers cours*, ESF éditeur, 2014.
- Jean-Pierre Legault, *Gestion de classe et discipline : une compétence à construire*, Logiques Editions, 2001.
- Philippe Meirieu, *L'Ecole, mode d'emploi*, ESF éditeur, 2004.
- Patrice Pelpel, *Se former pour enseigner*, Bordas, 1986.

Articles, périodiques :

- Philippe Meirieu, *Nouvelles missions et nouveaux défis pour l'École et ses enseignants*, Revue GRIP, 2001.
- Cahiers pédagogiques, *Comment faire travailler efficacement les élèves*, 2005.
- Cahiers pédagogiques, *Retour sur le temps de l'élève*, 1996.
- Cahiers pédagogiques, *La motivation*, 1992.

Site internet

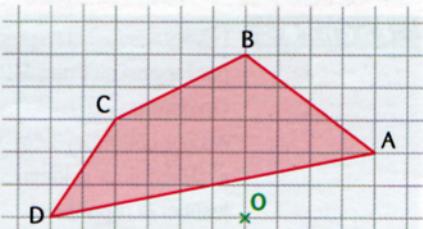
Sur le concept de la classe inversée : <http://www.classeinversee.com/>

Annexes

Listes d'exercices

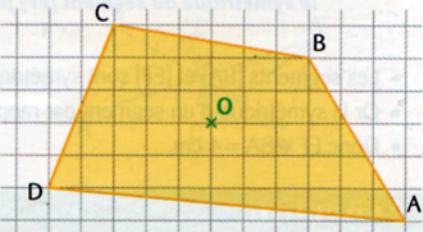
1. Symétrie centrale

- 31 SC2 1)** Reproduire la figure sur papier quadrillé.



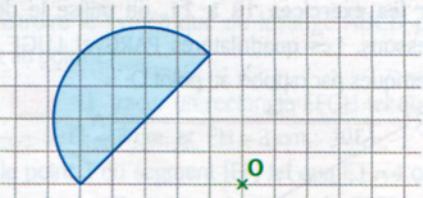
- 2)** Construire le symétrique du quadrilatère ABCD par rapport au point O.

- 32 SC2 1)** Reproduire la figure sur papier quadrillé.



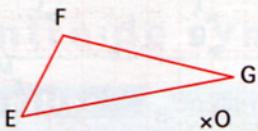
- 2)** Construire le symétrique du quadrilatère ABCD par rapport au point O.

- 33 SC2 1)** Reproduire le demi-disque sur papier quadrillé.



- 2)** Construire le symétrique de ce demi-disque par rapport au point O.

- 9 SC2 1)** Reproduire en plus grand la figure ci-dessous sur papier non quadrillé.



- 2)** Construire E'F'G' le symétrique du triangle EFG par rapport au point O.

- 10 SC2 1)** Construire un triangle équilatéral FRI tel que FI = 5 cm.

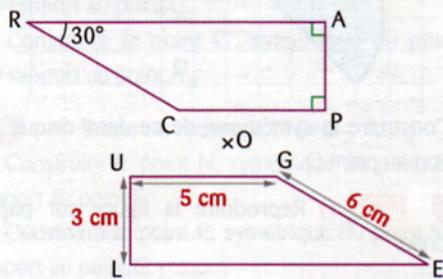
Placer un point J à l'extérieur du triangle FRI.

- 2)** Construire le symétrique du triangle FRI par rapport au point J.

- 17** À partir des figures (3) et (4) de l'énoncé ci-dessus, déterminer en justifiant la réponse :

- a) la longueur BC ; b) la mesure de l'angle EFG.

Pour les exercices 18 à 21, on utilise le dessin ci-dessous. Les quadrillatères PARC et LUGE sont symétriques par rapport au point O.



- 18** Déterminer les longueurs RC, AP et PC. Justifier les réponses.

- 19** Déterminer le milieu du segment [PU]. Justifier la réponse.

- 20** Déterminer la mesure des angles \widehat{GUL} et \widehat{GEL} . Justifier les réponses.

- 21** Prouver que les droites (RA) et (LE) sont parallèles.

2. Opérations de fractions

46 Recopier et compléter par une fraction la plus simple possible.

 X	$\frac{7}{5}$	$\frac{49}{15}$	$\frac{14}{9}$
$\frac{6}{7}$			
$\frac{15}{8}$			

51 Recopier le tableau puis le compléter.

a	b	$a + b$	$a - b$	$a \times b$
$\frac{11}{9}$	$\frac{7}{9}$			
$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{16}$			

Pour les exercices 53 et 54, calculer chaque expression et donner le résultat sous la forme d'une fraction la plus simple possible.

53 $A = \frac{3}{7} \times \left(\frac{7}{3} - \frac{5}{6} \right)$; $B = \frac{3}{7} \times \frac{7}{3} - \frac{5}{6}$;

$C = 12 \times \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{6} \right)$; $D = 12 \times \frac{1}{3} - \frac{1}{6}$.

54 $A = \frac{17}{18} + 3 \times \frac{1}{6}$; $B = \frac{14}{11} - \frac{2}{11} \times 5$;

$C = 1 - \left(\frac{5}{8} - \frac{1}{4} \right)$; $D = \frac{3}{4} \times \frac{16}{9} - \frac{10}{6} \times \frac{1}{6}$.

52 Dans la bibliothèque de Mykah, $\frac{1}{4}$ des livres sont des nouvelles, $\frac{1}{8}$ sont des bandes dessinées, les autres livres sont des romans.

Mykah a lu $\frac{4}{7}$ des nouvelles et la moitié des bandes dessinées.

Que calcule-t-on quand on effectue :

a) $\frac{1}{4} \times \frac{4}{7}$? b) $\frac{1}{4} \times \left(1 - \frac{4}{7} \right)$?

c) $\frac{1}{8} \times \frac{1}{2}$? d) $1 - \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{8} \right)$?

3. Calcul littéral et fractions

55 Calculer chaque expression sachant que :

$$m = \frac{1}{9}; \quad n = \frac{2}{3} \quad \text{et} \quad p = \frac{5}{18}.$$

- a) $m + n$; b) $p - m$; c) np .

56 Calculer chaque expression sachant que :

$$m = \frac{3}{4}; \quad n = \frac{11}{8} \quad \text{et} \quad p = \frac{53}{24}.$$

- a) $p - (m + n)$; b) $2n + p$.

57 Dans chaque cas, tester si l'égalité est vraie pour $x = \frac{5}{6}$.

- a) $x + \frac{2}{3} = \frac{3}{2}$; b) $x \times \frac{3}{5} = \frac{1}{2}$;
c) $6 \times x = x + \frac{1}{2}$; d) $x - \frac{1}{3} = \frac{1}{5} \times x + \frac{1}{3}$.

52 Dans la bibliothèque de Myrkah, $\frac{1}{4}$ des livres

sont des nouvelles, $\frac{1}{8}$ sont des bandes dessinées, les autres livres sont des romans.

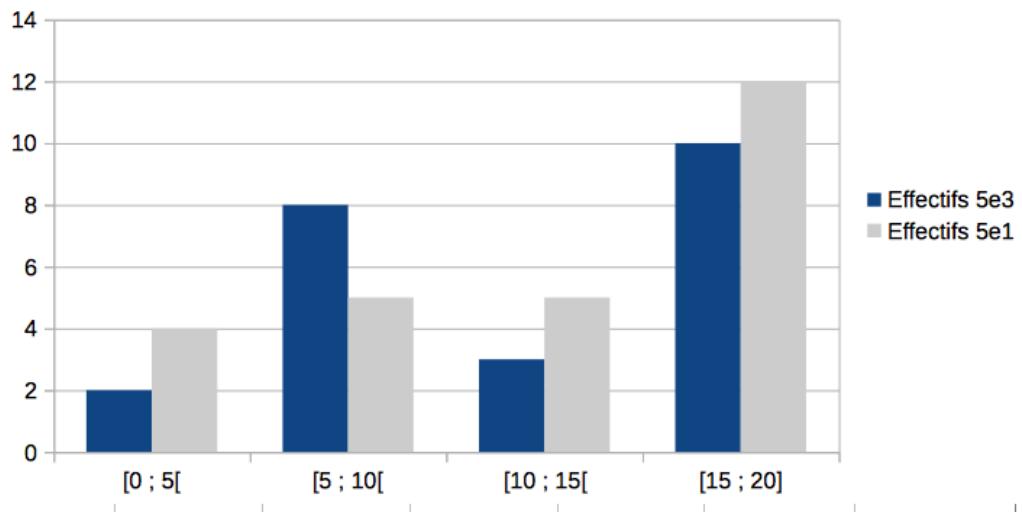
Myrkah a lu $\frac{4}{7}$ des nouvelles et la moitié des bandes dessinées.

Que calcule-t-on quand on effectue :

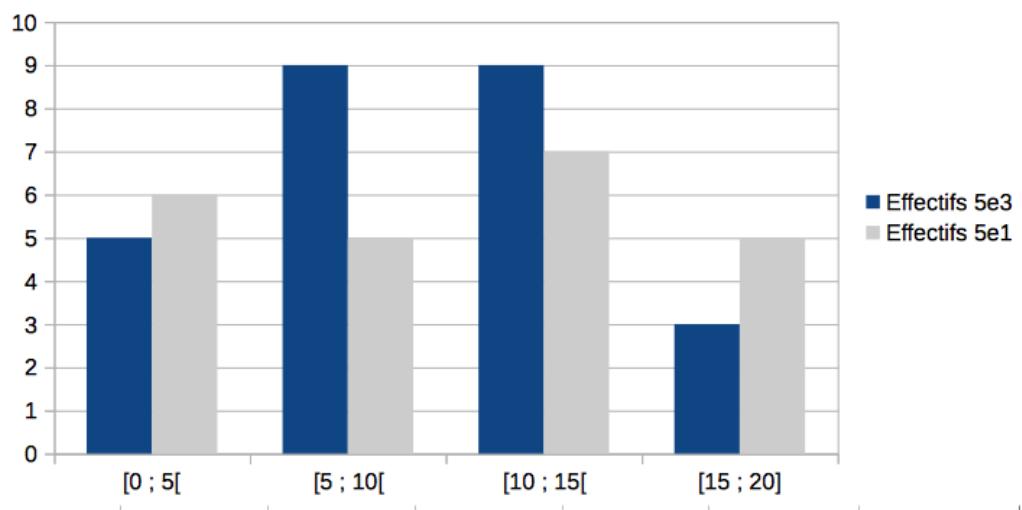
- a) $\frac{1}{4} \times \frac{4}{7}$? b) $\frac{1}{4} \times \left(1 - \frac{4}{7}\right)$?
c) $\frac{1}{8} \times \frac{1}{2}$? d) $1 - \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{8}\right)$?

Répartition des notes aux précédents devoirs

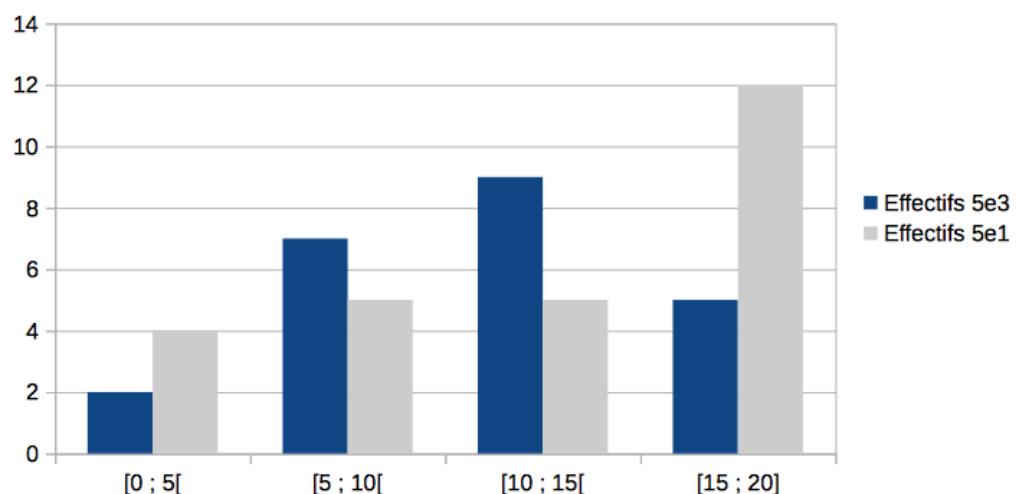
Répartition des notes pour le DM9



Répartition des notes au contrôle n°7



Répartition des notes pour le DM8



Contrôle n° 8 - Sujet A

Classe:	Note:	Observations:
Nom:		
Prénom:		
Date:		

Les calculatrices sont autorisées.

Exercice 1 (/6)

Calculer les expressions suivantes en simplifiant dès que possible (détailler toutes les étapes) :

$$A = \frac{2}{11} \times \frac{5}{3} \times \frac{3}{2} =$$

$$B = \frac{27}{16} \times 4 \times \frac{2}{54} =$$

$$C = 2 + \frac{1}{3} =$$

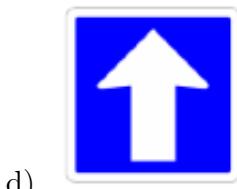
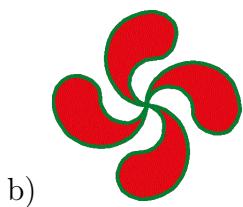
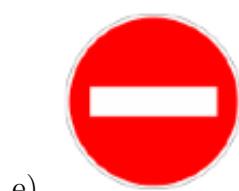
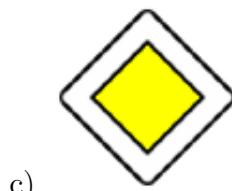
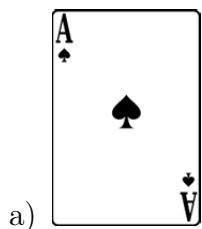
$$D = \frac{14}{11} - \frac{2}{11} \times 5 =$$

$$E = \frac{17}{18} + 3 \times \frac{1}{6} =$$

$$F = \left(\frac{7}{4} - \frac{1}{2}\right) \times \frac{8}{15} =$$

Exercice 2 (/3)

Tracer en vert les centres de symétries (s'ils existent) des figures suivantes :



Exercice 3 (/2)

Sur 28 tirs au but, Lilian en a réussi 16. Quel est le pourcentage de réussite ?

Indication : vous pouvez faire un tableau de proportionnalité.

.....
.....
.....

Exercice 4 (/4)

- a) Un objet de 150€ subit une augmentation de 7%.

Que va devenir son prix ? Détaillez vos calculs :

.....
.....
.....

- b) Dans une forêt de $1\ 360m^2$, un feu se déclare et détruit 45,3% de sa surface.

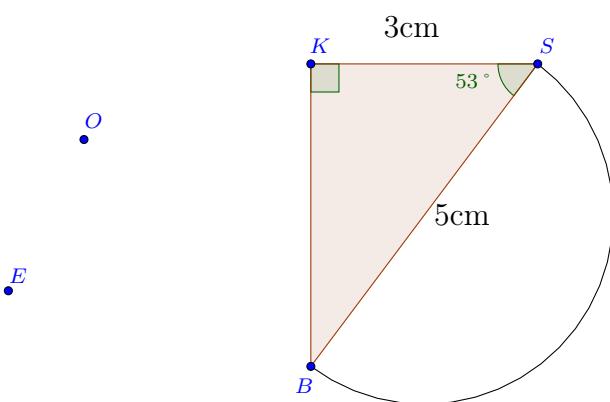
Quelle est le pourcentage de cette forêt qui n'a pas été brûlé ?

Quelle est la surface de cette forêt qui n'a pas été brûlé ? Détaillez vos calculs :

.....
.....

Exercice 5 (/5)

- a) Construire le point K' symétrique du point K par rapport au point O .
- b) Construire les points B' et S' symétriques des points B et S par rapport au point O .
- c) Construire le symétrique du demi-cercle et du triangle KSB par rapport à O .
- d) Donner les longueurs les segments $K'S' = \dots$ cm et $B'S' = \dots$ cm.
Expliquer pourquoi ?
- e) **Calculer** la mesure des angles $\widehat{SBK} = \dots^\circ$, $\widehat{K'S'B'} = \dots^\circ$ et $\widehat{S'B'K'} = \dots^\circ$
- f) Le point E est le symétrique du point S par rapport à un point I . **Tracer** ce point I .



Contrôle n° 8 - Sujet B

Classe:	Note:	Observations:
Nom:		
Prénom:		
Date:		

Les calculatrices sont autorisées.

Exercice 1 (/6)

Calculer les expressions suivantes en simplifiant dès que possible (détailler toutes les étapes) :

$$A = \frac{45}{3} \times \frac{4}{15} \times \frac{7}{8} =$$

$$B = \frac{5}{12} \times 3 \times \frac{4}{5} =$$

$$C = 5 - \frac{1}{3} =$$

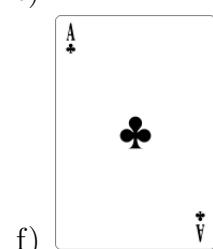
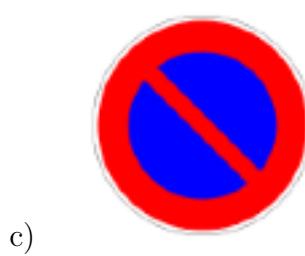
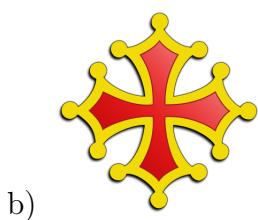
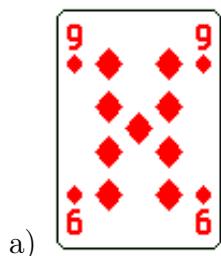
$$D = \frac{14}{18} - \frac{2}{18} \times 5 =$$

$$E = 2 + \frac{45}{32} \times \frac{16}{9} =$$

$$F = \left(\frac{7}{6} - \frac{1}{3}\right) \times \frac{2}{15} =$$

Exercice 2 (/3)

Tracer en vert les centres de symétries (s'ils existent) des figures suivantes :



Exercice 3 (/4)

- a) Un objet est vendu initialement à 90€. Mais pendant les soldes, son prix va diminuer de 19%. Combien va-t-on payer cet objet avec cette réduction pendant les soldes ? Détaillez vos calculs :

.....
.....
.....

- b) En 2013, il y a 796 000 élèves qui ont participé au brevet. Il y a 84,7% qui ont réussi l'examen.

Quelle est le **pourcentage** d'élèves qui n'ont pas réussi ?
Quelle est le **nombre d'élèves** qui ont obtenu le brevet ? Détaillez vos calculs :

.....
.....

Exercice 4 (/2)

Sur 21 tirs au but, Lilian en a réussi 18. Quel est le pourcentage de réussite ?

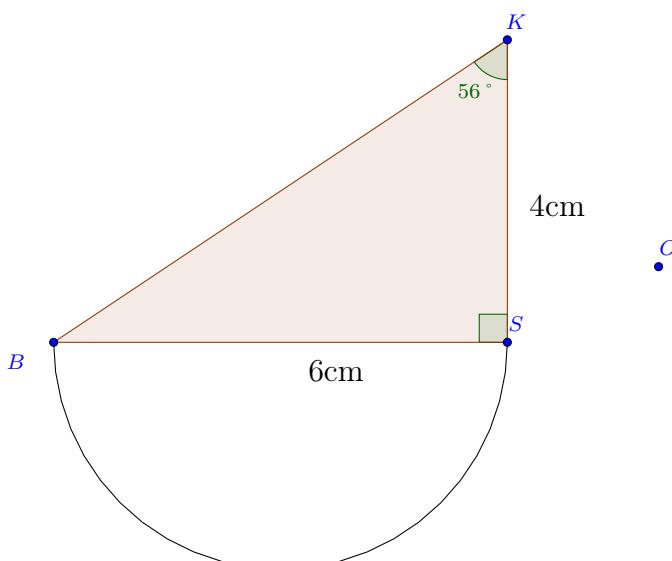
Indication : vous pouvez faire un tableau de proportionnalité.

.....
.....

Exercice 5 (/5)

- a) Construire le point K' symétrique du point K par rapport au point O .
- b) Construire les points B' et S' symétriques des points B et S par rapport au point O .
- c) Construire le symétrique du demi-cercle et du triangle KSB par rapport à O .
- d) Donner les longueurs les segments $K'S' = \dots$.cm et $B'S' = \dots$.cm.
Expliquer pourquoi ?
- e) **Calculer** la mesure des angles $\widehat{SKB} = \dots^\circ$, $\widehat{K'S'B'} = \dots^\circ$ et $\widehat{S'B'K'} = \dots^\circ$
- f) Le point E est le symétrique du point S par rapport à un point I . **Tracer** ce point I .

• E



Devoir maison n° 9

À rendre le 22 Janvier

1 Opérations sur les fractions (/10)

Calculer les expressions suivantes en simplifiant dès que possible :

$$A = \frac{45}{3} \times \frac{4}{15} \times \frac{7}{8}$$

$$D = \frac{14}{11} - \frac{2}{11} \times 5$$

$$B = \frac{27}{16} \times 4 \times \frac{2}{54}$$

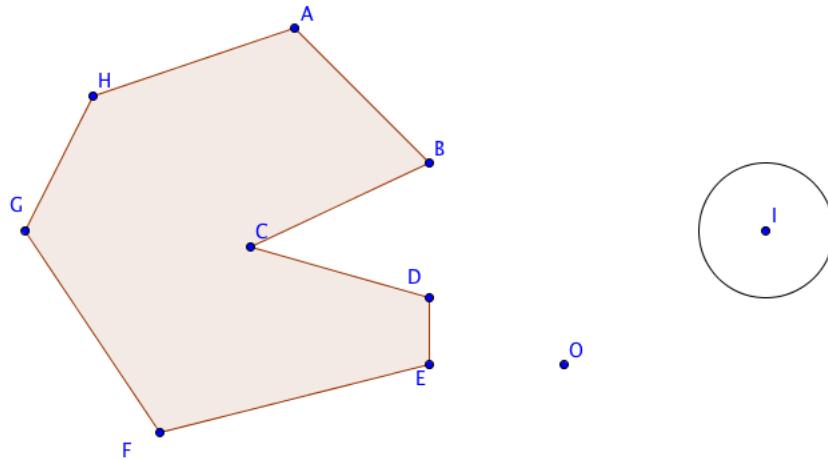
$$E = \frac{17}{18} + 3 \times \frac{1}{6}$$

$$C = 5 - \frac{1}{3}$$

$$F = \left(\frac{7}{6} - \frac{1}{3}\right) \times \frac{2}{15}$$

2 Symétrie centrale (/10)

Tracer les symétriques par rapport au point O de la figure et du cercle suivants :



Classe:
Nom :
Prénom :

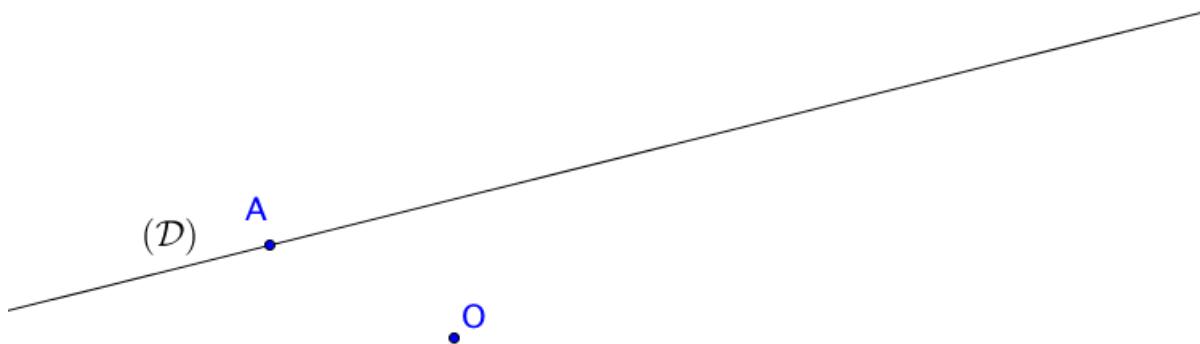
Contrôle 7

Sujet A

Date:

Exercice 1 : (/8)

- Tracer le point A' symétrique du point A par rapport au point O
- Tracer la droite (E) symétrique de la droite (D) par rapport au point O .
- Que pouvez-vous dire sur cette droite (E) ?



Exercice 2 : (/6)

Un objet de 150€ subit une augmentation de 10% puis une diminution de 10%. Que va devenir son prix ? Détaillez vos calculs :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Exercice 3 : (/6)

Dans une classe de 28 élèves, il y a 7 filles.
Quel est le pourcentage de filles dans cette classe ? Détaillez vos calculs :

.....
.....
.....
.....
.....

Classe:
Nom :
Prénom :

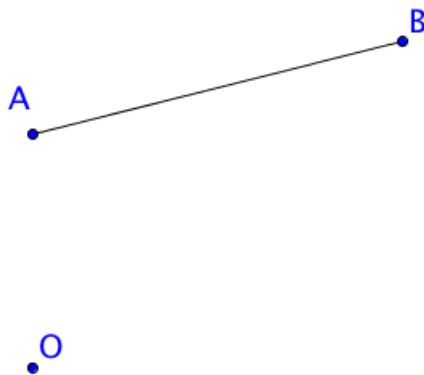
Contrôle 7

Sujet B

Date:

Exercice 1 : (/8)

- Tracer le point C symétrique du point A par rapport au point O
- Tracer le segment $[CD]$ symétrique du segment $[AB]$ par rapport au point O .
- Que pouvez-vous dire du segment $[CD]$?



Exercice 2 : (/6)

Un objet de 300€ subit une augmentation de 10% puis une diminution de 10%. Que va devenir son prix ? Détailler vos calculs :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Exercice 3 : (/6)

Dans une classe de 30 élèves, il y en a 6 qui portent des lunettes. Quel est le pourcentage d'élèves de cette classe qui portent des lunettes ? Détailler vos calculs :

.....
.....
.....
.....
.....

Devoir maison n° 8

À rendre le 6 Janvier

1 Exercice d'entraînement (/10)

Simplifier puis calculer les expressions suivantes :

$$A = \frac{2}{11} \times \frac{5}{3} \times \frac{3}{2}$$

$$D = 2 + \frac{1}{3}$$

$$B = \frac{3}{7} \times \frac{2}{13} \times \frac{7}{6}$$

$$E = \frac{7}{18} \times \frac{9}{7} + 1$$

$$C = \frac{5}{12} \times 3 \times \frac{4}{5}$$

$$F = \left(\frac{7}{4} - \frac{1}{2}\right) \times \frac{8}{15}$$

2 Proportionnalité (/4)

Une crème A est vendue 6€ dans un flacon de 25cL, alors que la crème B est vendue 5€ dans un flacon de 20cL. Quelle est la moins chère au litre ?

3 Critiquer une affirmation (/6)

- a) Adèle affirme : « Un prix qui baisse deux fois de suite de 10% a baissé en tout de 20% ». Qu'en pensez-vous ?
- b) Si un prix augmente de 12% par an, augmente-t-il de 24% en deux ans ?
- c) Si un prix augmente de 10% une année, puis baisse de 10% l'année suivante, revient-il au prix initial ?