Comment la présentation d'un problème et les interventions de l'enseignant influent sur la concentration des élèves ?

Université de Poitiers - ESPE POITIERS

Master 2 MEEF SECOND DEGRE

Spécialité : mathématiques

Directrice de mémoire : Madame GUERRY Michèle

PIERRET Lucie

Année 2017-2018

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidé à réaliser ce mémoire.

Tout d'abord, je remercie ma directrice de mémoire Madame Michèle GUERRY pour son écoute attentive et ses conseils tout au long de l'étude du sujet.

Je remercie également mon professeur référent ESPE, Monsieur Franck DUPONT, pour sa disponibilité et ses aides apportées à la réalisation de ce mémoire.

Ensuite, je souhaite adresser mes remerciements à ma tutrice de stage, Madame Catherine BONNAUDET, enseignante en mathématiques au collège Jardin des Plantes de Poitiers. Sa participation à la recherche expérimentale et son soutien apporté tout au long de la rédaction de mon mémoire m'ont aidé à sa réalisation.

Enfin, je remercie mes collègues de l'ESPE avec qui j'ai collaboré.

Résumé

La préparation des séances par l'enseignant doit offrir aux élèves un cadre d'apprentissage qui favorise leur attention afin d'améliorer leur réussite dans les apprentissages. Pour cela, il doit s'interroger sur l'utilisation des différents supports pédagogiques dont il dispose et leurs différentes présentations, tant écrites qu'orales. Ce travail de recherche a été mené au sein d'un collège dans le domaine des mathématiques et s'intéresse plus particulièrement à l'influence de la présentation d'un problème sur la concentration des élèves.

Mots clés : Concentration, présentation d'un problème, prise d'initiative, autonomie.

Abstract

The preparation of sessions by the teacher must give to the pupils a frame of training which favours their attention to improve their success in trainings. For it, he must wonder about the use of the different pedagogic support of which he disposes and their different presentations, so much written as oral. This research work was led within a secondary school in the field of mathematics and is more particularly interested in the influence of the presentation of a problem on the concentration of the pupils.

Key words: Concentration, presentation of a problem, catch of initiative, autonomy.

Sommaire

Introduction.....1

1. Partie théorique.....2

1.1. L'attention, une aptitude complexe.....2

1.2. Apprendre à être attentif.....4

1.3. L'apprentissage des mathématiques au collège.....5

1.4. Rôle de l'enseignant.....6

2. Recherche expérimentale.....7

2.1. Problématique et méthodologie de la recherche.....7

2.2. Expérience.....8

2.2.1. Méthode.....8

2.2.1.1. Matériel.....9

2.2.1.2. Sujets.....9

2.2.1.3. Procédure.....10

2.2.1.4. Variables.....11

2.2.2. Résultats.....11

2.2.3. Discussion des résultats.....20

Conclusion.....24

Bibliographie.....26

Annexes.....27

Introduction

L'enseignement des mathématiques dans le secondaire a évolué afin de s'adapter au mieux aux besoins des élèves. Bien que le contenu pédagogique des apprentissages mathématiques a changé, c'est surtout dans la manière de l'enseigner qu'on perçoit cette évolution. En effet, même si l'entrée du numérique a permis d'introduire les notions d'algorithmique et de programmation au collège et au lycée, les principales notions mathématiques, vues dans les années antérieures, restent abordées conformément au programme officiel. Cependant, les approches pédagogiques de ces différentes notions mathématiques évoluent constamment. Ainsi on propose de plus en plus aux collégiens et aux lycéens des situations d'apprentissage pour lesquelles ils doivent faire preuve de prises d'initiatives et de mises en œuvre de stratégies. Ces nouveaux types de problèmes, appelés tâche complexe, problème ouvert et problème avec prise d'initiative, permettent à l'enseignant d'évaluer les six compétences mathématiques à savoir : chercher, modéliser, raisonner, représenter, calculer, communiquer.

Ils ont pour but de répondre à une question suffisamment ouverte pour permettre aux élèves de réinvestir leurs différentes connaissances mathématiques. Ils nécessitent de la part des élèves de rester concentrés plusieurs minutes sur le problème. Pour certains élèves la recherche de la résolution du problème peut durer une heure. En effet, les énoncés de ces problèmes n'indiquent pas la méthode de résolution à suivre. C'est aux élèves de construire leur cheminement vers cette résolution. C'est pourquoi, ils révèlent souvent une grande disparité entre les élèves, aussi bien sur leurs connaissances mathématiques que leur aptitudes, notamment leur persévérance et leur capacité de concentration. Certains élèves se démobilisent très rapidement face à ce type d'exercices, incriminant leur incapacité à commencer ou leur incompréhension du problème. D'autres élèves se dispersent à la suite d'une recherche fastidieuse et non aboutie.

Cependant, ces problèmes sont souvent perçus par les élèves comme un challenge ou un défi, ce qui permet de capter plus facilement leur envie, leur investissement et par conséquent leur attention. Ils deviennent alors une source d'inspiration pour les enseignants, qui peuvent, par leurs interventions orales ou écrites, adapter leur pédagogie en fonction de leurs élèves.

Ainsi, au cours de cette étude, nous essayons de comprendre comment la présentation d'un problème et les interventions de l'enseignant influent sur la concentration des élèves.

Dans un premier temps, nous nous intéressons aux recherches effectuées par plusieurs chercheurs pour définir l'attention et ses différentes formes puis nous présentons un protocole de recherche testé dans une classe de cinquième pour tenter de répondre à la problématique.

1. Partie théorique

1.1. L'attention, une aptitude complexe.

Depuis plus d'un siècle, l'attention fait l'objet de nombreuses études de la part des chercheurs pour tenter d'en comprendre les mécanismes et le fonctionnement. De nos jours, elle est devenue un véritable terrain de recherches scientifiques, que les chercheurs associent avec les neurosciences cognitives. Ils s'intéressent à la compréhension de nos fonctions cognitives, dont le déplacement de l'attention, à l'aide d'observations des comportements. Même si cette science, « l'attention », est encore trop peu connue pour en comprendre les véritables effets sur nos comportements, les chercheurs ont tenté d'en donner une définition. C'est ainsi que dès le 19e siècle, W. James, un professeur de psychologie et philosophie, définissait l'attention comme « *la prise de possession par l'esprit, de manière claire et vivace, d'un élément à travers un ensemble d'objets ou de pensées simultanément perceptibles* ». Cette définition est reprise et réadaptée dans l'ouvrage de L.Chanquoy (2007), *La charge cognitive. Théories et applications*. Elle nous explique que l'attention peut être vue comme « *la capacité à sélectionner une information pertinente au milieu d'un flux d'informations différentes* ». Dans son ouvrage, *Le cerveau attentif*, J-P Lachaux (2011) donne une définition plus scientifique de l'attention. De son point de vue, « *être attentif signifie que vous sélectionnez uniquement l'information dont vous avez besoin (à tort ou à raison) à l'aide de systèmes liés à la perception sensorielle, émotionnelle et cognitive.*». Ainsi, les chercheurs s'accordent sur la complexité de ce phénomène qui fait intervenir un ensemble de processus cognitifs, eux aussi encore très peu connus. C'est pourquoi, l'ensemble de la communauté scientifique accepte d'autres termes pour faire référence à l'attention, comme la concentration, la vigilance, la conscience, la notion d'éveil…

Selon plusieurs professionnels (chercheurs, psychologues, auteurs), l'attention a un impact direct sur notre comportement journalier. W. James expliqua alors que « *L'attention sert à percevoir, concevoir, distinguer, se souvenir et réagir plus vite.* », propos encore appuyés aujourd'hui par J-P Lachaux (2011), qui écrit dans son ouvrage que « *Rester concentrer vous aide à mémoriser, analyser et construire vos projets professionnels. [...] L'attention détermine votre perception du monde, elle construit votre réalité interne et externe.* ». On comprend alors l'intérêt porté à l'étude de l'attention, qui nous permettrait de mieux contrôler nos comportements. C'est pourquoi, la communauté éducative est entièrement concernée par ces questions, et on peut se demander s'il est possible de s'éduquer dès le plus jeune âge à être attentif.

Néanmoins, les recherches et les travaux des psychologues ont permis de distinguer différentes formes d'attention. On parle alors d'attention soutenue, d'attention sélective et d'attention partagée ou divisée.

L'attention soutenue est sollicitée lorsqu'on accomplit une tâche complexe. En d'autres termes, c'est lorsqu'on exécute une tâche qui demande un effort d'attention important pour la réaliser, mais qui devient un automatisme à force de la pratiquer. On active ainsi sa mémoire de travail. Cependant, même si la tâche est devenue un automatisme, elle requiert encore une attention soutenue. Paradoxalement, l'automatisme fait perdre l'attention, ce qui nous redemande un effort de concentration pour réaliser à nouveau la tâche correctement.

La deuxième forme d'attention, l'attention sélective, est exploitée pour trier et retenir les informations utiles. En effet, notre mémoire de travail ayant une capacité limitée, on ne peut pas retenir une multitude d'informations en même temps. Une étude, décrite par L. Chanquoy (2007) dans son ouvrage, a montré la théorie du filtre sélectif. Elle met en évidence l'existence d'un tri des informations avant qu'elle ne soient stockées dans la mémoire à court terme. Ces informations qui ne sont pas enregistrées seraient alors très rapidement oubliées afin de ne pas surcharger la mémoire à court terme.

Enfin, la dernière forme d'attention, l'attention partagée ou divisée, est mise à contribution pour traiter plusieurs tâches à la fois. Cependant, il existe un désaccord entre plusieurs psychologues sur notre faculté à réaliser plusieurs choses en même temps. On distingue deux avis divergents. Une partie des psychologues pense que le nombre de tâches pouvant être réalisées en même temps dépend du besoin d'attention qu'elles requièrent tandis que les autres pensent qu'on ne peut réaliser qu'une seule tâche à la fois. Dans son ouvrage, L.Chanquoy (2007) nous explique que la réalisation d'une double tâche dépend de trois facteurs. Le premier est la difficulté de la tâche. En effet, plus une tâche est difficile à réaliser, plus elle nous demande toute l'attention nécessaire et empêche d'en effectuer une autre. Cependant, le niveau de difficulté d'une tâche dépend de chaque individu, et plus particulièrement de son niveau d'expertise, de la nature et de la quantité de ses connaissances. La difficulté de la tâche est donc un facteur difficilement mesurable. Le deuxième facteur est le niveau de pratique d'une tâche. Lorsqu'on l'on répète régulièrement les même gestes, ils deviennent automatiques et ils nous paraissent plus faciles à exécuter. Ainsi, il est plus facile d'envisager de réaliser une autre tâche en même temps. Enfin, le dernier facteur est la similarité des tâches. Les chercheurs ont montré que les tâches les plus faciles à réaliser en même temps sont celles qui sont les plus différentes. Cela s'explique par le fait qu'elles ne font pas appel aux mêmes

stimuli. En effet, il est plus facile de réaliser en même temps deux tâches activant un stimuli visuel d'une part et un stimuli auditif de l'autre, plutôt que deux stimuli visuels en même temps.

1.2. Apprendre à être attentif.

Dans un article paru dans l'A.N.A.E, C. Leconte (2005) nous explique que les enseignants considèrent l'attention des élèves comme un « *prérequis indispensable pour être un « bon élève »* ». D'après l'auteur, les enseignants attendent des élèves qu'ils puissent saisir les bonnes informations, au bon moment tout en restant concentrés dans le temps pour maintenir ce niveau d'attention. Or, il faudrait, pour obtenir un tel niveau de performance des élèves, leur permettre d'apprendre à être attentif au moment opportun et sur la durée. La déconcentration ou la perte d'attention proviennent essentiellement des éléments extérieurs. En effet, les élèves se retrouvent souvent dans un environnement propice aux interférences extérieures qui sont sources de distraction et qui sont donc nuisibles à leurs apprentissages.

Pourtant, selon C. Leconte (2005), il est possible d'apprendre aux élèves à mieux maîtriser leurs émotions afin d'améliorer leur capacité d'attention. Lors d'un apprentissage, l'auteur distingue trois étapes au cours desquelles on peut donner des outils aux élèves pour focaliser leur attention. Ainsi, l'auteur nous fait part de la première étape, appelé l'éveil. On doit apprendre à l'enfant à se concentrer sur soi pour mieux gérer ses émotions et être plus à l'écoute de soi afin de reconsidérer son espace et mieux analyser les éléments potentiels de distraction. Au cours de la deuxième étape, la veille, notre niveau d'attention nous permet de capter toute l'information sans être capable de l'enregistrer. Ce n'est que si un fait nous paraît marquant qu'on va inhiber toutes les sources d'interférences pour se concentrer et enregistrer cette information. Des études ont montré que cette faculté d'inhibition deviendrait de plus en plus performante avec l'âge et la maturation. Enfin, dans la dernière étape, le maintien au cours du temps de l'attention, l'auteur nous explique que cette dernière dépendrait de facteurs propres à chaque élève. Au cours d'une journée, ils atteignent tous un état attentionnel optimal et favorable à leurs apprentissages. Il faut donc apprendre aux élèves à reconnaître cet état pour en tirer le maximum de profits.

Enfin, ces propos sont appuyés par J-P Lachaux (2011). En effet, il explique que c'est l'attention qui guide nos actions. La multitude de tâches à exécuter en même temps est un frein à notre mise en action. Nous ne sommes pas en mesure d'agir sur plusieurs fronts en même temps, c'est pourquoi on a élaboré un mécanisme de sélection qui nous permet de limiter ce nombre de

tâches et donc de nous mettre en action. Ainsi, l'auteur nous conseille de mettre en place des rituels qui nous permettraient de gagner en efficacité.

De nos jours, nous ne sommes pas encore capables de maîtriser notre système cognitif et les facteurs extérieurs perturbent constamment notre attention. Cependant, il serait possible de limiter ces perturbations par un apprentissage et un entraînement à l'analyse de nos propres états émotionnels et à l'inhibition des sources de distractions extérieures afin d'améliorer notre temps d'attention optimale.

1.3. L'apprentissage des mathématiques au collège.

Afin d'acquérir le socle commun de connaissances, de compétences et de culture, l'enseignement des mathématiques au collège laisse une grande place à la recherche et la prise d'initiative des élèves lors des tâches scolaires. En effet, l'apprentissage des sciences a pour objectif d'éveiller la curiosité de l'élève, son envie de chercher et d'inventer. Les différentes situations d'apprentissage durant lesquelles l'élève est confronté à la résolution d'un problème développent la rigueur intellectuelle mais aussi l'aptitude à démontrer, à argumenter. Cela se traduit en mathématiques par la résolution de tâches où l'élève doit mener une démarche de recherche et confronter ses connaissances au sujet donné. La résolution de problèmes en mathématiques constitue une ressource pédagogique appropriée à l'acquisition de ce socle commun.

En mathématiques, nous distinguons deux grands types de tâches : les tâches intermédiaires et les tâches à prise d'initiative. Ces tâches consistent couramment à la résolution d'un problème.

Les tâches intermédiaires permettent de consolider des savoirs acquis. Elles prennent forme à travers des exercices d'application pour mettre en œuvre une nouvelle connaissance dans un contexte proche de la situation d'apprentissage et des exercices de réinvestissement qui visent à consolider des connaissances, des procédures ou des stratégies antérieurement acquises. Le contexte proposé est différent de celui de la situation d'apprentissage afin que l'élève puisse transférer ses connaissances à des situations variées. Une tâche intermédiaire n'est pas une tâche isolée. Elle nécessite donc plusieurs étapes de raisonnement et une organisation de l'information.

Les tâches à prise d'initiative sollicitent l'autonomie et l'imagination des élèves. Elles ont pour objectif de remobiliser plusieurs connaissances ou d'en découvrir une nouvelle. Elles se différencient par un questionnement ouvert et un énoncé simple permettant à chaque élève de s'engager dans une démarche de résolution de la tâche. La liberté laissée aux élèves dans le choix

de la démarche, amène des cheminements et des productions différentes. C'est pourquoi, l'enseignant veillera à ce qu'un élève ne soit pas bloqué lors de ses recherches.
« Pour ne pas être bloqué dans sa recherche, un élève ou un groupe d'élèves peut, à un moment jugé opportun par le professeur, bénéficier d'aides ciblées » (Types de tâches, Eduscol Mars 2016)

Au cours de leur scolarité, les élèves doivent, en particulier, acquérir la maîtrise des méthodes et outils pour apprendre afin de développer leur autonomie et leurs capacités d'initiation. Ils apprennent à organiser leurs travaux et à s'engager dans une démarche de résolution. Ainsi, « *Pour acquérir des connaissances et des compétences, il met en œuvre les capacités essentielles que sont l'attention, la mémorisation, la mobilisation de ressources, la concentration, l'aptitude à l'échange et au questionnement, le respect des consignes, la gestion de l'effort. »* (Socle commun de connaissances, de compétences et de culture, B.O avril 2015)

Cependant, les capacités d'attention et de concentration sont propres à chaque élève. Face à un même problème, certains peuvent très rapidement se déconcentrer et d'autres n'arrivent pas à entrer dans la tâche demandée. C'est pourquoi, l'enseignant joue un rôle primordial dans la mise en œuvre et le déroulement de ces activités.

1.4. Rôle de l'enseignant

Lors des heures passées en classe, l'enseignant définit un cadre d'apprentissage pour mettre en œuvre la réalisation d'une tâche. Pour cela, il intervient auprès des élèves de plusieurs façons. Les interventions peuvent être adressées à toute la classe, à un groupe d'élèves ou individuellement. Elles ont soit un caractère didactique, soit un caractère autre que didactique.

Dans le premier cas, elles ont pour objectif d'aider les élèves à mobiliser leur connaissance. Afin de répondre aux attentes des nouveaux programmes, l'enseignant doit être une personne ressource pour les élèves. Dans l'objectif de les rendre plus autonomes, il doit les accompagner et les guider dans leur démarche de recherche en les aidant à trouver judicieusement l'information. C'est pourquoi, ses interventions doivent aider un élève à mobiliser ses connaissances pour surmonter sa difficulté, sans être trop directives.

Lors de la mise en œuvre d'une tâche, l'enseignant intervient aussi pour s'assurer que chaque élève arrive à entrer dans une démarche de recherche. Cela peut se traduire par l'apport

d'informations supplémentaires à l'énoncé (par exemple, expliquer le vocabulaire qui n'est pas compris) ou la mise au travail des élèves qui ne seraient pas encore concentrés sur la tâche demandée.

2. Recherche expérimentale

2.1. Problématique et méthodologie de la recherche

La réorganisation des enseignements au collège, plus particulièrement en mathématiques, a pour objectif d'apprendre aux élèves à être plus autonomes et plus performants dans la mise en œuvre de leurs connaissances et leurs savoirs. On essaie d'initier les élèves à être « *des petits chercheurs* » plutôt que des exécutants. C'est pourquoi, les programmes accordent une importance aux tâches scolaires où les élèves doivent choisir une méthode de résolution en confrontant leurs connaissances et leurs outils acquis antérieurement. L'enseignant devient alors une personne ressource qui permet d'aider les élèves à s'impliquer pleinement dans la tâche. Ainsi, l'acquisition de nouvelles compétences par les élèves résulte essentiellement des situations pédagogiques et des interventions mises en œuvre par le professeur.

Dans la suite de ce mémoire, nous essayons de comprendre comment ces situations pédagogiques peuvent influencer le comportement attentionnel des élèves et tentons de répondre à la problématique suivante :

Comment la présentation d'un problème et les interventions de l'enseignant influent sur la concentration des élèves ?

Dans l'objectif de répondre à cette problématique, nous avons mené des expériences. Afin d'optimiser les résultats des analyses de celles-ci, nous faisons les hypothèses suivantes :

Hypothèse n°1 : Lorsque les élèves sont en interaction avec l'enseignant et qu'ils doivent chercher la solution d'un problème, ils sont plus attentifs si celle-ci n'est pas guidée par l'énoncé, c'est-à-dire en situation d'autonomie.

Hypothèse n°2 : Les élèves sont plus attentifs lors de la résolution d'un problème en interaction avec l'enseignant qu'en autonomie complète (ils ne peuvent pas faire appel à l'enseignant ou à leur camarade).

Afin de valider ou non ces hypothèses, nous avons mis en place un protocole de recherche basé sur l'observation des comportements des élèves ainsi que l'analyse des impacts des interventions de l'enseignant sur l'attention des élèves, au cours de trois situations pédagogiques différentes et qui seront détaillées au sous-chapitre suivant (cf 2.2.1.3 Procédure).

Pendant les séances d'expérimentation, nous avons observé des sujets choisis et rempli une grille d'observation des comportements inattentifs. Comme l'enseignant intervenait lors des deux premières séances, pour des raisons d'organisation, une tierce personne, Madame Bonnaudet, a observé les sujets sur ces deux séances. Les critères de la grille d'observation permettent d'analyser des comportements d'inattention pour les sujets choisis. Afin de construire cette grille et d'être plus précis dans l'observation des sujets, nous avons déterminé trois catégories de comportements inattentifs que nous avons divisé en sous-catégories. Ces trois catégories mettent en avant des comportements d'inattention liés à la posture, la relation aux autres et la dispersion. De plus, pour compléter notre observation des comportements inattentifs, nous avons construit une grille de marqueurs de comportements d'attention. Pour cela, nous en avons distingué trois : le nombre d'élève qui ont traité entièrement la tâche demandée, le nombre d'élèves qui ont résolu correctement le problème et le nombre d'élèves qui ont répondu aux critères de réussite de la tâche. Ces critères résultent essentiellement de la justification des résultats intermédiaires et de la mise en application de la bonne propriété.

Enfin, pour analyser les impacts des interventions de l'enseignant sur l'attention des sujets, nous leur avons demandé de noter chacune des questions posées à l'enseignant sur une feuille prévue à cet effet. Dans un premier temps, nous avons distingué deux types de questions : les questions à caractère non didactique et les questions à caractère didactique. Ces dernières peuvent être fermées ou larges. Puis nous avons examiné la corrélation entre les questions posées et les réponses faites sur la feuille par les élèves.

2.2. Expérience

2.2.1. Méthode

L'expérience a été construite pour être mise en œuvre dans une classe de 5 ème au cours d'un chapitre de géométrie portant sur les angles. Elle se déroule en trois séances.

2.2.1.1. Matériel

Pour réaliser cette recherche, nous avons eu besoin du matériel suivant :

Pour les trois séances d'expérimentation :

- une grille d'observation des comportements inattentifs (cf annexe 3)
- une grille de marqueurs de réussite de la tâche (cf annexe 4)
- une fiche élève avec l'énoncé du problème à résoudre : trois problèmes : un pour chaque séance (cf annexe 1)

Pour la première et la deuxième séance d'expérimentation :

- une fiche « *questions* » pour chaque élève, où ils pouvaient noter les questions posées à l'enseignant lors de l'expérience. (cf annexe 2)

2.2.1.2. Sujets

Notre étude s'est faite avec des sujets d'une même classe de 5ème, composée de 27 élèves. Cependant, nous n'avons pas sélectionné les élèves qui étaient absents à l'une des trois séances. Ainsi nous analyserons les résultats de 21 élèves dont 12 filles et 9 garçons.

Afin de mener à bien cette expérimentation, nous avons préalablement identifié six élèves, ayant des comportements inattentifs au cours de l'année et aux profils différents. Parmi ces six élèves, nous avons d'abord sélectionné deux élèves diagnostiqués « dyslexiques ». Puis nous avons choisi deux élèves au comportement moyennement attentif et deux autres au comportement peu attentif. Dans chacun des deux cas, un élève a des résultats satisfaisants et le second des résultats insuffisants. Nous nous aidons du tableau récapitulatif ci-dessous :

Élèves diagnostiqués « dyslexiques »		Élèves peu attentifs		Élèves moyennement attentifs	
		Ayant des résultats insuffisants	Ayant des résultats satisfaisants	Ayant des résultats insuffisants	Ayant des résultats satisfaisants
Élève 1	Élève 2	Élève 3	Élève 4	Élève 5	Élève 6

Lors de l'analyse des résultats, nous garderons la nomination des élèves définie ci-dessus.

L'observation des comportements inattentifs ne concerne que les six élèves désignés précédemment. Cependant, l'expérience porte sur l'ensemble des élèves (soit 21 sujets), c'est pourquoi nous analyserons les vingt-et-une productions écrites ainsi que les fiches « questions »

2.2.1.3. Procédure

Pour répondre au mieux à notre problématique et vérifier nos hypothèses, nous avons mis en place une procédure en trois séances similaires. En effet, pour résoudre le problème donné à chacune de ces séances, les élèves devaient déterminer la mesure d'un angle à l'aide de la propriété des angles alternes-internes. Ces trois problèmes différaient de part leur présentation et leur modalité de résolution que nous explicitons ci-dessous. Pour permettre aux élèves de résoudre ces problèmes, nous avons, dans un premier temps, consacré une séance à la découverte de cette propriété. Ensuite, nous avons commencé nos expérimentations. Nous avons débuté chaque séance en énonçant les consignes (travail individuel mais autorisation d'utiliser le livre et le cours) puis en distribuant les énoncés des problèmes à résoudre. Pour les deux premières séances, nous avons aussi distribué à chaque élève la fiche « questions ».

Première séance : elle a eu lieu deux jours après la séance de découverte de la propriété. Les élèves ont dû réaliser la première tâche du protocole (cf annexe 1). L'énoncé du problème comporte un texte qui décrit la situation ainsi qu'un dessin qui la représente. Il est suivi d'une série de trois questions qui correspondent chacune à une étape de la résolution du problème. Ainsi, nous pouvons dire que l'intervention de l'enseignant est écrite car il donne le protocole de résolution du problème. De plus, les élèves pouvaient, à tout moment, solliciter le professeur et bénéficier d'une aide individuelle orale. Cette première situation pédagogique correspond à la situation « en autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant ».

Deuxième séance : elle s'est déroulée une semaine après la première. La deuxième tâche à réaliser est du même type que la première mais cette fois-ci l'énoncé ne comporte aucune question intermédiaire (cf annexe 1). Les élèves doivent trouver eux-même les étapes de résolution du problème. Ils pouvaient à nouveau faire appel à des aides individuelles orales de l'enseignant. Cette deuxième situation pédagogique correspond à la situation « en autonomie en interaction avec l'enseignant ».

Troisième séance : elle fut mise en œuvre quatre jours après la deuxième. L'énoncé du troisième problème à résoudre est similaire au deuxième (cf annexe 1). Il comporte une seule question, la démarche de résolution n'est pas donnée. La différence résulte dans la modalité d'exécution de la tâche. En effet, lors de cette dernière séance, l'enseignant n'intervenait pas auprès des élèves. Cette troisième situation pédagogique correspond à la situation « en autonomie complète ».

Pour finir, nous avons demandé aux élèves d'indiquer à chaque séance l'heure à laquelle ils ont terminé l'activité, dans le but de faire le lien entre le temps de concentration et la sollicitation de l'enseignant.

2.2.1.4. Variables

Dans la suite de notre recherche, nous tiendrons compte des variables indépendantes et dépendantes qui interviennent.

Variables dépendantes : le moment à partir duquel les élèves sortent de la tâche et l'impact des interventions de l'enseignant sur les élèves.

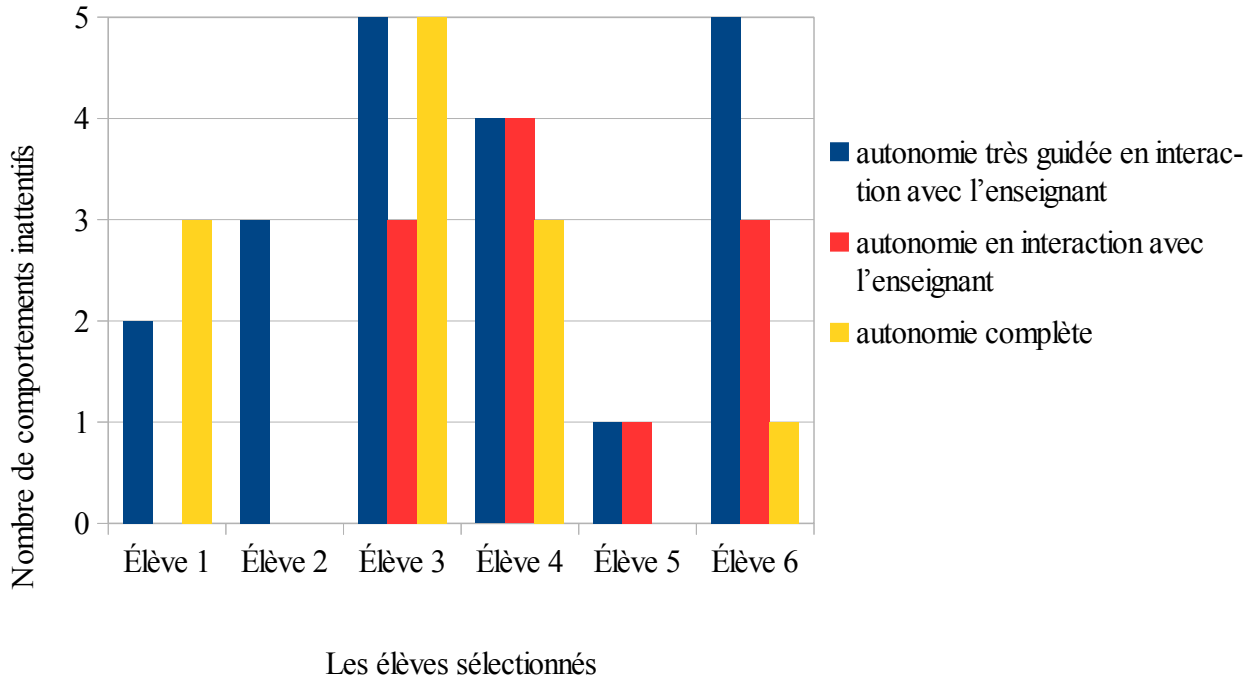
Variables indépendantes : le profil des élèves (peu attentif/moyennement attentif).
Le type de situation pédagogique :

- autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant
- autonomie en interaction avec l'enseignant
- autonomie complète

2.2.2. Résultats

Suite à nos trois séances d'expérimentation, nous avons pu récolter de l'information. Dans un premier temps, nous présenterons les résultats de la grille d'observation des comportements inattentifs des six élèves pré-sélectionnés. Ensuite, nous les compléterons en présentant les résultats de la grille des marqueurs de réussite de la tâche. Enfin, nous ferons une synthèse des fiches « questions ».

Graphique 1 : Comparaison des comportements inattentifs en fonction de la situation pédagogique



Le graphique 1 représente le nombre de comportements inattentifs pour les six élèves observés en fonction des trois situations pédagogiques mises en œuvre lors des expérimentations. Tout d'abord, nous pouvons constater que c'est au cours de la séance en autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant que l'on a observé le plus grand nombre de comportements inattentifs. En revanche, on observe qu'il n'y pas une grande disparité des comportements inattentifs sur les deux séances suivantes. En effet, nous avons compté 20 comportements inattentifs durant la première séance, puis 11 et 12 à la deuxième et la troisième séance respectivement.

On observe aussi que, par rapport à la situation 1, tous les élèves ont eu moins de comportements inattentifs à la situation 2, excepté deux élèves qui ont eu un nombre égal de comportements inattentifs au cours des deux situations. On peut donc supposer que la présentation d'un problème, qui permet l'autonomie des élèves, favorise leur concentration.

Cependant, on observe que deux élèves ont été moins attentifs en situation d'autonomie complète qu'en situation d'autonomie en interaction avec l'enseignant. On peut donc supposer que certains élèves se déconcentrent plus rapidement lorsqu'ils ne peuvent pas bénéficier d'une aide orale de l'enseignant.

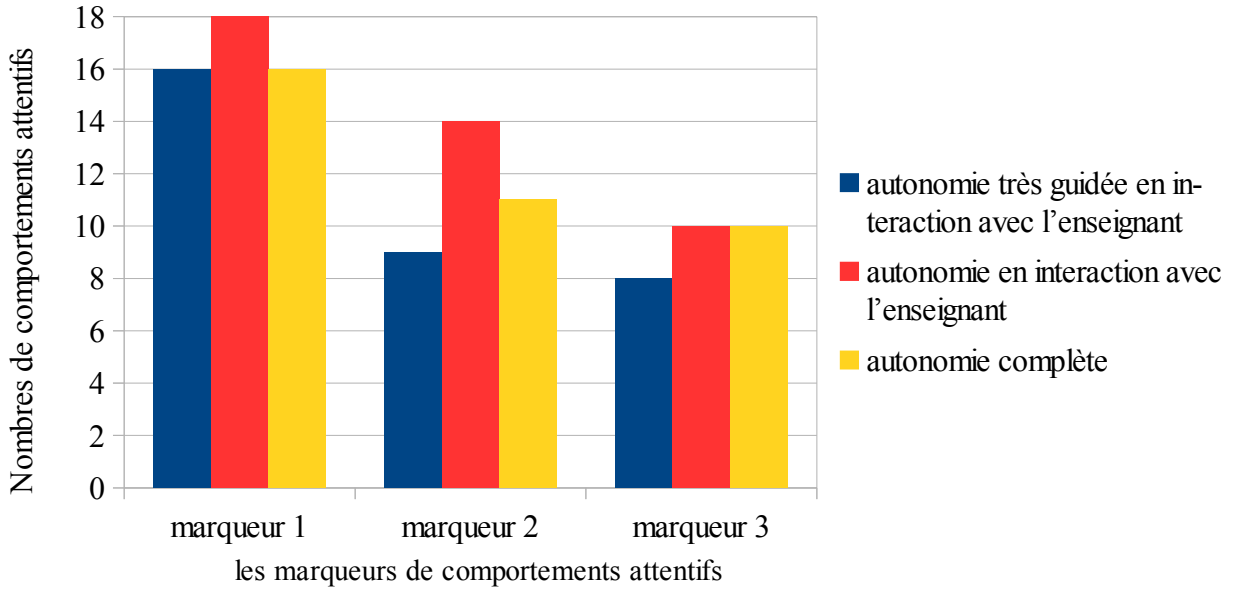
Tableau 1 : Moyennes et écarts-types du nombre de comportements inattentifs pour les trois situations pédagogiques arrondis au centième près.

	Autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant.	Autonomie en interaction avec l'enseignant.	Autonomie complète
Moyenne	3,33	1,83	2
Écart-type	1,49	1,57	1,83

En moyenne, on remarque que les élèves ont été moins attentifs lors de la première séance et qu'ils ont eu un seuil d'attention similaire aux deux séances suivantes. Cependant, il y a eu une disparité plus importante des comportements inattentifs lors de la troisième séance.
Nous soulignons que ces résultats amènent à confirmer nos remarques précédentes.

En relevant les copies des élèves, nous avons pu les corriger et les analyser afin de mettre en évidence des comportements d'attention des élèves. Nous avons récapitulé les résultats à l'aide d'un tableau (cf annexe 5) qui nous permet d'obtenir les résultats représentés sur le graphique 2 :

Graphique 2 : Nombre de comportements attentifs
en fonction des marqueurs et de la situation pédagogique



marqueur 1 : tâche entièrement traitée
marqueur 2 : problème correctement résolu
marqueur 3 : critères de réussite de la tâche respectés

Après avoir analysé les copies des élèves, on remarque qu'au cours de la deuxième séance (situation d'autonomie en interaction avec l'enseignant), un plus grand nombre d'élèves ont réalisé entièrement la tâche bien que la différence ne soit pas significative. En effet, on a 16 élèves sur 21,

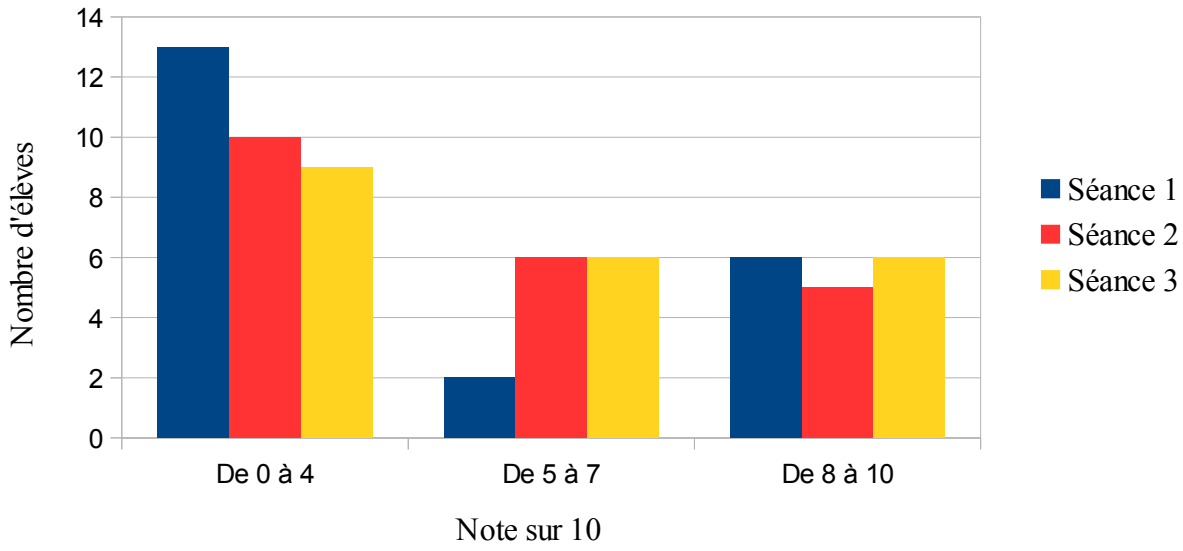
qui ont réalisé entièrement la tâche demandée lors de la situation en autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant et en autonomie complète, et 18 sur 21 en situation d'autonomie en interaction avec l'enseignant.

En revanche, le deuxième marqueur de comportements attentifs est plus significatif. En effet, on remarque que la résolution correcte de la tâche est bien plus importante lorsque les élèves sont en autonomie et qu'ils sont aidés par l'enseignant. Nous soulignons aussi qu'il y a moins d'élèves qui ont résolu correctement le problème en autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant qu'en autonomie complète. On peut donc supposer que l'autonomie et la liberté laissée aux élèves dans leur démarche de résolution favoriseraient une meilleure concentration de ces derniers et que les relances de l'enseignant auprès des élèves permettraient d'aider les élèves à rester concentrés dans la tâche.

Enfin, nous pouvons remarquer que les élèves répondent moins bien aux critères de réussite de la tâche lorsque la résolution est guidée par l'énoncé. On peut donc supposer que si l'exercice est trop guidé alors les élèves se posent moins de questions sur la validité de leur justification et donc ils seraient moins attentifs aux incohérences dans leur production.

Afin de conforter nos premiers résultats obtenus, nous avons attribué une note indicative aux productions des élèves.

Graphique 3 : Résultats des problèmes en fonction des situations pédagogiques



On observe que lorsque les élèves sont en situation d'autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant, plus de la moitié des élèves n'ont pas eu la moyenne. En effet, 13 élèves sur 21 obtiennent une note inférieure ou égale à 4. Alors qu'en situation d'autonomie (séance 2 et séance 3), il y a respectivement 10 élèves sur 21 et 9 élèves sur 21 qui n'obtiennent pas la moyenne. Cela confirme notre remarque précédente. À savoir, qu'un exercice trop guidé ne favorise pas l'attention des élèves et par conséquent la réussite de la résolution de la tâche.

De plus, on observe que la disparité entre les notes est moins importante en situation d'autonomie complète. On peut donc supposer que les élèves qui ont fait appel à l'enseignant se sont davantage impliqués dans la tâche, ce qui leur a permis d'obtenir de meilleurs résultats.

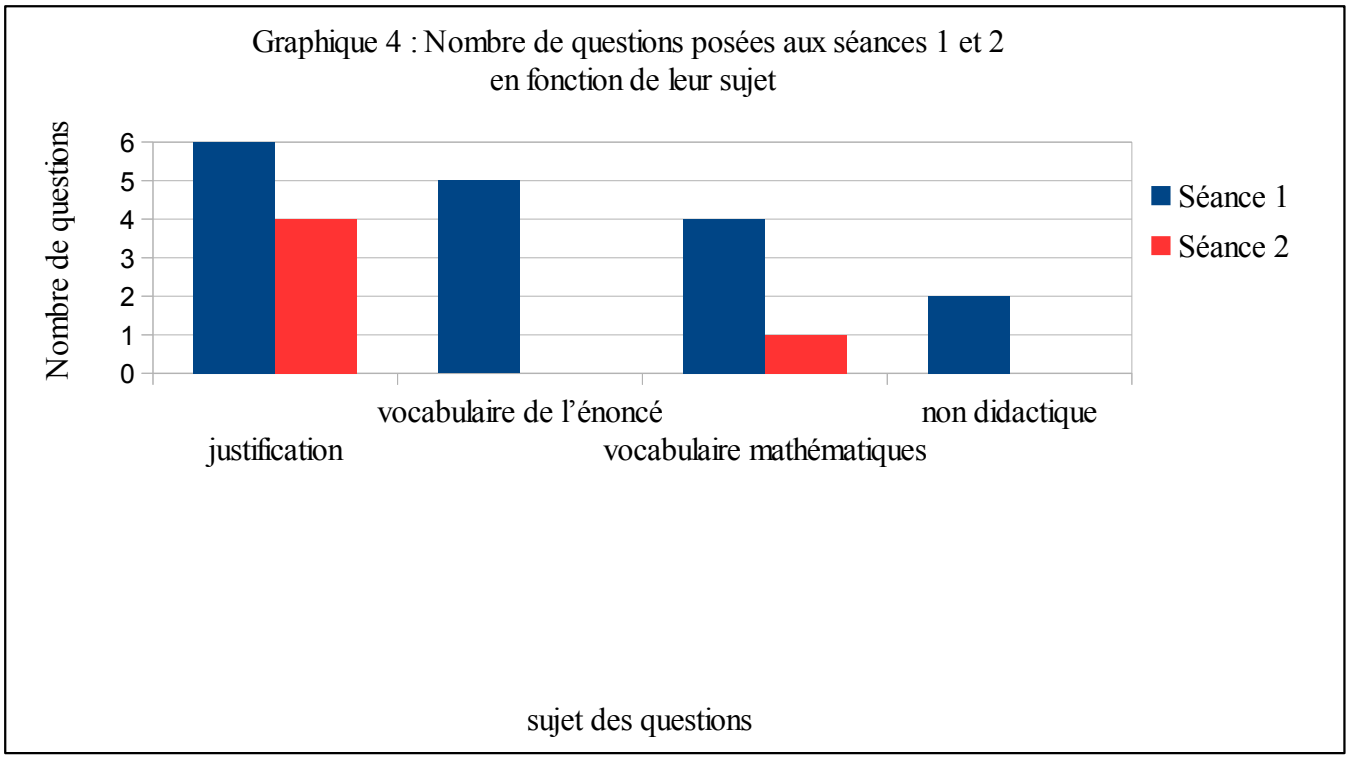
Tableau 2 : Moyennes et écarts-types des notes des problèmes en fonction des situations pédagogiques.

	Autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant.	Autonomie en interaction avec l'enseignant.	Autonomie complète
Moyenne	4,07	4,9	5,52
Écart-type	3,78	3,01	3,3

En moyenne, les élèves obtiennent de meilleurs résultats en situation d'autonomie complète et sont moins performants en situation d'autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant.

Nous allons maintenant nous intéresser plus précisément à l'impact des interventions de l'enseignant en analysant les résultats obtenus avec les fiches « question ».

Tout d'abord, nous avons compté, pour chacune des deux premières séances, le nombre total de questions posées. Nous obtenons que durant la première séance, 13 élèves sur 21 ont posé des questions dont 9 élèves en ont posé une seule et 4 en ont posé deux. Au cours de la deuxième séance, 4 élèves ont posé des questions dont 3 en ont posé une seule et un élève en a posé deux. Parmi ces quatre élèves, trois d'entre eux avaient aussi posé une question durant la première séance. Nous soulignons que pour toutes ces questions posées, les élèves ont répondu à chaque fois qu'ils ont pu continuer après l'intervention de l'enseignant. En analysant plus précisément le sujet des questions, nous obtenons les résultats représentés par le graphique 4.



Ce classement des questions en fonction de leur sujet, nous permet d'expliquer une partie de la diminution du nombre de questions posées entre la séance 1 et la séance 2. Au cours de la première séance, cinq questions portaient sur le vocabulaire de l'énoncé, plus précisément sur la signification des verbes employés dans les questions de l'énoncé. Alors qu'au cours de la séance 2, les élèves devaient résoudre un problème sans avoir de questions intermédiaires, ils n'ont pas rencontré ces difficultés de vocabulaire. La diminution du nombre de questions portant sur le vocabulaire mathématique et à caractère non didactique peut provenir de la mémorisation des élèves. En effet, puisque les deux problèmes portaient sur le même chapitre et qu'ils se sont effectués avec les même modalités. Nous remarquons aussi que les questions posées portaient le plus souvent sur les justifications des résultats.

Pour mesurer l'impact de ces interventions, nous avons analysé plus précisément les productions des élèves qui ont posé une question afin de déterminer des indicateurs montrant que la question a bien été surmontée.

Tableau 3 : Nombre d' indicateur en fonction de la séance

	Indicateurs montrant que la question a été surmontée
Problème de la séance 1	12 / 17
Problème de la séance 2	3 / 5

Pour le premier problème, 12 questions sur 17 ont été surmontées après que l'élève ait posé une question à l'enseignant. Pour le deuxième problème, on en dénombre 3 sur 5, ce qui est moins significatif vu le faible nombre de questions posées.

Ensuite, nous nous intéressons aux résultats qu'obtiennent les élèves ayant posé des questions. Ainsi le groupe 1 correspond aux 13 élèves qui ont posé des questions à la première séance et le groupe 2, aux 4 élèves de la deuxième séance.

Tableau 4 : Moyennes et écarts-types des résultats aux problèmes pour le groupe 1

	Autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant.	Autonomie en interaction avec l'enseignant.	Autonomie complète
Moyenne	4,69	5,31	5,62
Écart-type	3,86	3,15	3,41

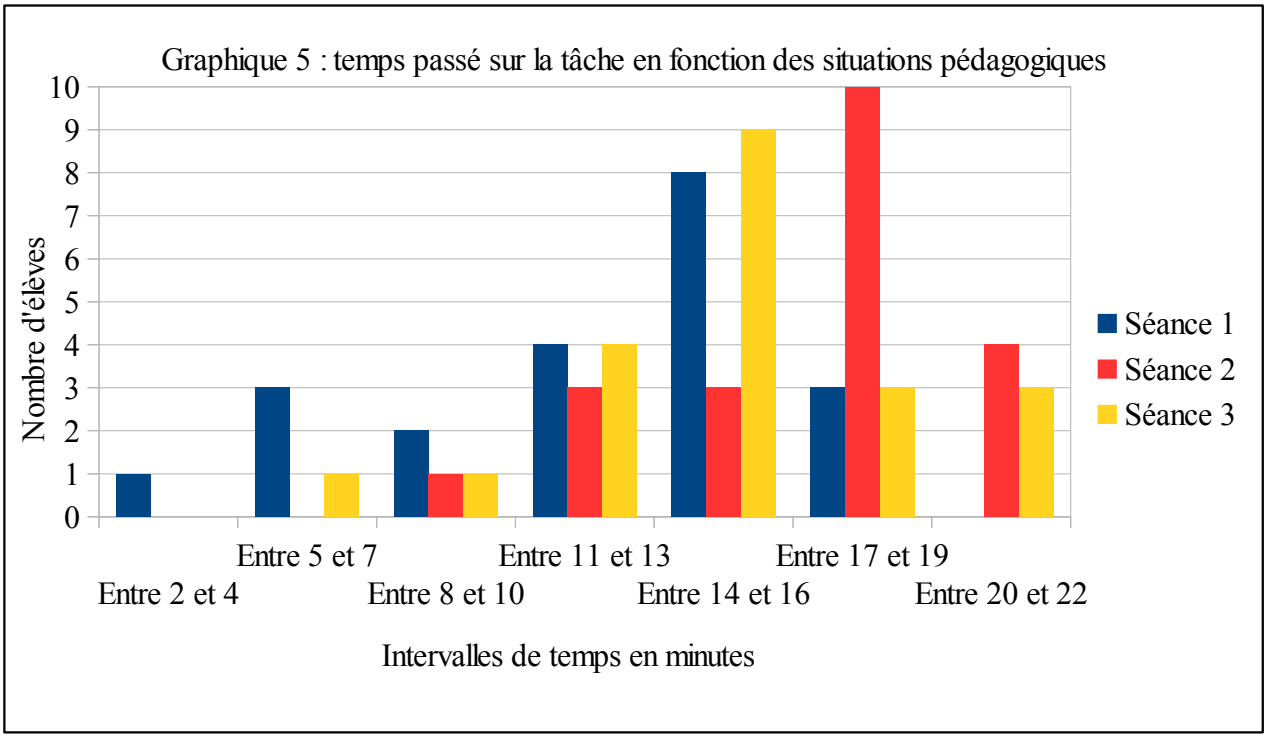
Pour les trois problèmes, les élèves du groupe 1 obtiennent des moyennes supérieures à celles du groupe entier (cf tableau 2). Lorsque les élèves sont en interaction avec l'enseignant (situations 1 et 2), la différence entre la moyenne du groupe 1 et celle du groupe entier est plus importante. On peut donc supposer que les aides de l'enseignant influent sur l'amélioration des résultats des élèves. Cependant, on fait remarquer que les élèves sont moins performants au cours de la séance où ils ont fait appel à l'enseignant. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce résultat (cf 2.2.3 Discussion des résultats), mais l'on peut aussi supposer que les interventions de l'enseignant ont influé sur les élèves lors des séances suivantes.

Tableau 5 : Moyennes et écarts-types des résultats aux problèmes pour le groupe 2

	Autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant.	Autonomie en interaction avec l'enseignant.	Autonomie complète
Moyenne	0,8	2,75	4,25
Écart-type	1,25	2,28	2,38

Ces quatre élèves obtiennent des moyennes très inférieures à celle de l'ensemble des 21 élèves pour les problèmes de la situation 1 et 2. C'est en situation d'autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant que ces élèves ont été le moins performants. Pourtant, on rappelle que trois d'entre eux avaient fait appel à l'enseignant durant la séance. Nous faisons remarquer une amélioration significative entre les situations 1 et 2 puis entre les situations 2 et 3. Nous soulignons que ces résultats sont à relativiser avant d'en déduire une conclusion à notre problématique, à cause du trop petit nombre de l'échantillon (cf 2.2.3 Discussion des résultats).

Pour finir l'analyse des résultats des expérimentations, nous nous sommes intéressés au temps que les élèves ont passé sur la tâche dans chacune des trois situations. Nous obtenons les résultats suivants :



Les élèves ont résolu plus rapidement le problème dont la résolution était guidée par l'énoncé que les deux autres problèmes. En effet, lors de la première séance, tous les élèves ont fini au bout de 19 minutes alors qu'au cours de la deuxième et troisième séance, des élèves ont mis jusqu'à 22 minutes pour terminer. Les élèves ont été moins rapides pour résoudre le problème de la séance 2. En effet, plus de la moitié des élèves (14 élèves sur 21) ont mis plus de 17 minutes tandis que lors de la séance 1 et 3, ils étaient respectivement 3 et 6 élèves à avoir mis plus de 17 minutes pour résoudre le problème.

Enfin, nous observons qu'il existe une plus grande disparité de temps entre les élèves pour la résolution du problème 1. Plus de 75 % des élèves ont résolu le problème entre 8 et 19 minutes, à la première séance, entre 14 et 22 minutes, à la deuxième séance et entre 11 et 19 minutes, à la troisième séance. Soit un écart de temps de 11 minutes pour la première séance et de 8 minutes pour la deuxième et la troisième séance.

Tableau 6 : Moyennes et écarts-types des temps passés sur les problèmes en fonction de la situation pédagogique

	Autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant.	Autonomie en interaction avec l'enseignant.	Autonomie complète
Moyenne	12,5	16,8	14,8
Écart-type	4,4	3,2	3,6

En moyenne, les élèves ont passé plus de temps pour résoudre un problème dont la résolution n'était pas guidée par l'énoncé (situations 2 et 3). On peut donc supposer que l'autonomie laissée aux élèves leur permettrait de rester concentrés plus longtemps sur une même tâche. De plus, en moyenne, ils ont été moins rapides lorsqu'ils étaient en autonomie et qu'ils pouvaient faire appel à l'enseignant. Ainsi, les interventions du professeur permettraient aussi aux élèves de rester concentrés plus longtemps.

Afin de préciser ces résultats obtenus, nous nous sommes intéressés aux temps passés sur les problèmes pour les élèves du groupe 1 et du groupe 2. Nous rappelons que le groupe 1 correspond aux 13 élèves qui ont posé des questions à la première séance et le groupe 2, aux 4 élèves de la deuxième séance.

Tableau 7 : Moyennes et écarts-types des temps passés sur les problèmes du groupe 1

	Autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant.	Autonomie en interaction avec l'enseignant.	Autonomie complète
Moyenne	13,1	16,5	15,2
Écart-type	4,6	3,3	3,7

Comme pour l'ensemble des 21 sujets, les élèves du groupe 1 ont été moins rapides pour résoudre le problème au cours de la deuxième séance. Cependant, en moyenne, ils ont mis plus de temps que l'ensemble du groupe pour résoudre le problème au cours de la première séance, où ils ont fait appel au professeur. Ce qui confirmerait le fait que les interventions de l'enseignant favoriseraient la concentration des élèves sur la durée.

Tableau 8 : Moyennes et écarts-types des temps passés sur les problèmes du groupe 2

	Autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant.	Autonomie en interaction avec l'enseignant.	Autonomie complète
Moyenne	8,8	15,3	14,3
Écart-type	2,2	2,5	2,2

Les élèves du groupe 2 sont restés beaucoup moins longtemps sur la tâche en situation d'autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant que l'ensemble du groupe. En effet, en moyenne, ils sont restés 8,8 minutes sur le problème contre 12,5 minutes pour l'ensemble des 21 sujets. Nous faisons remarquer que ces élèves du groupe 2 étaient en grande difficulté lors de la résolution du problème de la première séance puisqu'ils obtenaient en moyenne une note de 0,8 au problème (cf tableau 5). On peut supposer que ces difficultés pouvaient être liées à un manque de compréhension soit des questions de l'énoncé, soit de la démarche de résolution imposée. Certains élèves n'avaient peut-être pas bien compris l'intérêt des questions intermédiaires et ils se seraient démobilisés plus rapidement.

Nous observons que les moyennes du temps passé sur les problèmes au cours des situations en autonomie non guidée (situations 2 et 3) se rapprochent de celles de l'ensemble du groupe. On peut donc supposer que plus un problème est guidé, plus il soulève des difficultés pour les élèves. Elles ne sont pas forcément liées à celui-ci (exemple : mauvaise compréhension du vocabulaire). Tout de même, nous rappelons que ces résultats sont à relativiser au vu du trop petit nombre de l'échantillon.

L'analyse de l'ensemble de nos résultats nous permettent de vérifier nos hypothèses faites au sous-chapitre 2.1. Problématique et méthodologie de la recherche et de répondre à notre problématique. Cependant, afin d'y répondre au plus près, nous devons prendre en compte plusieurs facteurs qui ont pu influencer les résultats obtenus. C'est ce que nous détaillons dans le sous-chapitre suivant.

2.2.3. Discussion des résultats

Dans un premier temps, nous allons discuter des résultats obtenus par l'observation des comportements inattentifs et attentifs des élèves.

L'analyse des éléments relevés permet de constater qu'au cours de la séance 1 (situation d'autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant), on observe le plus grand nombre de comportements inattentifs et le plus petit nombre de comportements attentifs. Au contraire, au cours de la séance 2 (situation d'autonomie en interaction avec l'enseignant) on observe le plus petit nombre de comportements inattentifs et le plus grand nombre de comportements attentifs. Ainsi, ces résultats nous montrent que lorsque les élèves sont en interaction avec l'enseignant (ils peuvent

bénéficier de son aide) alors ils sont plus concentrés lorsque l'énoncé du problème favorise la prise d'initiative. Autrement dit, lorsque la résolution du problème n'est pas guidée par l'énoncé.

De plus, nous avons remarqué que le nombre de comportement inattentifs entre les séances 2 et 3 étaient similaires. Ainsi, si les élèves doivent prendre des initiatives pour résoudre un problème, faire appel à l'enseignant ne leur apporte pas plus de concentration qu'une situation en autonomie complète.

Cependant, nous devons prendre en compte que, pour des raisons d'organisation, nous n'avons pas pu observer l'ensemble des 21 élèves et nous avons porté notre observation à six élèves représentatifs des différents comportements inattentifs. La considération d'un échantillon plus important aurait donc été nécessaire. De plus, les problèmes proposés lors des trois séances portaient sur la mise en œuvre d'une même propriété et le contexte d'application était similaire. Afin de mieux évaluer l'impact de la présentation d'un problème sur les élèves, la possibilité de refaire cette expérience avec plusieurs classes et sur des chapitres de géométrie différents, aurait été judicieuse. Cependant, cela aurait nécessité une vérification des prérequis des élèves plus importante et le type de problème mis en jeu aurait été une variable supplémentaire.

La comparaison des résultats obtenus par les élèves sur les trois problèmes confirme que les élèves sont plus concentrés, et par conséquents plus performants, lorsque le problème implique une prise d'initiative. De plus, nous avons observé une amélioration des moyennes à chaque séance. Il est difficile de mesurer l'impact des interventions de l'enseignant au vu de cette dernière remarque car nous devons tenir compte de l'effet de mémorisation et de répétition d'une tâche par les élèves. Ces derniers ont du résoudre le premier problème de l'expérience en début de chapitre sur les angles. Ils ont donc rencontré des difficultés de vocabulaire pas encore assimilé et un manque de maîtrise des outils et des connaissances permettant d'entrer dans la tâche. Tandis que les deux problèmes suivants ont été résolus en milieu de chapitre. L'expertise des élèves était donc plus importante, ce qui explique en partie l'amélioration de leurs résultats.

Nos confortons nos propos en observant que les élèves semblaient moins concentrés à la troisième séance qu'à la deuxième et pourtant ils ont obtenu de meilleurs résultats.

L'analyse des résultats des fiches « questions », nous permet de déterminer plus précisément l'impact des interventions du professeur. En effet, tout d'abord, nous avons observé qu'au cours de la première séance, beaucoup d'élèves avaient posé des questions en particulier sur le vocabulaire de l'énoncé du problème. Nous soulignons même que les questions venaient de l'incompréhension

du vocabulaire des questions intermédiaires. Plusieurs élèves ne comprenaient pas ce qu'on attendait d'eux par « déterminer » ou « en déduire » . Ce qui montre que plus un problème contient d'informations et plus il nécessite une forte concentration des élèves pour en déduire le sens. Ainsi, on peut supposer que cela favorise une baisse de la concentration au moment de réaliser la tâche demandée.

On observe une nette amélioration des résultats des élèves qui ont posé une question dès la première séance. Par ailleurs, ces élèves obtiennent une meilleure moyenne aux problèmes posés lors des situations 1 et 2 que celle des 21 sujets. Alors qu'au troisième problème, ils obtiennent une moyenne similaire. Cela confirme que les élèves sont plus performants, lorsqu'ils bénéficient des aides de l'enseignant. Cependant, comme nous l'avons fait remarquer, en moyenne, ils restent plus performants en situation d'autonomie complète, c'est-à-dire lorsqu'ils n'ont pas fait appel à l'enseignant. Dans ce cas aussi, nous devons tenir compte de l'effet de mémorisation des élèves. De plus, la troisième séance de l'expérience s'est déroulée dans une salle différente, ce qui a modifié la disposition des élèves. En effet, lors des deux premières séances, les élèves étaient installés en position d'auto-bus (des rangées de deux par deux) tandis qu'à la dernière séance, ils étaient positionnés en îlots de quatre. Cette dernière position favorise les échanges entre les élèves. C'est pourquoi, il aurait été nécessaire de tenir compte des aides extérieures autres que celles de l'enseignant.

Nous soulignons que les résultats obtenus par les quatre élèves, qui ont posé une question au cours de la deuxième séance ne sont pas significatifs pour mesurer l'impact des interventions de l'enseignant car l'échantillon considéré est trop petit.

Enfin, les élèves ont passé plus de temps sur la tâche lors des situations 2 et 3, c'est-à-dire lorsque la présentation du problème favorisait une prise d'initiative des élèves. C'est aussi au cours de ces deux situations que les élèves ont semblé être plus concentrés et ont été plus performants. Ce qui confirme que la présentation du problème influe sur la concentration des élèves. En effet, les élèves restent plus longtemps concentrés sur une même tâche lorsqu'elle demande plus d'autonomie et de prise d'initiative de leur part.

Les interventions de l'enseignant influent aussi sur le temps de concentration des élèves. En effet, en analysant le temps moyen passé sur un problème par les élèves, qui ont posé des questions, nous observons qu'ils restent plus longtemps dans la tâche que l'ensemble du groupe.

Ainsi, au cours de la situation 2, les élèves ont été plus longtemps attentifs et ont été plus performants qu'au cours de la situation 1. Ce qui nous permet de confirmer l'hypothèse 1, à savoir que, lorsque les élèves sont en interaction avec l'enseignant et qu'ils doivent chercher la solution d'un problème, ils sont plus attentifs si celle-ci n'est pas guidée par l'énoncé, c'est-à-dire en situation d'autonomie. Cependant, la faible différence de comportements inattentifs entre les situation 2 et 3 et la meilleure performance au problème de la situation 3 par rapport aux deux autres ne nous permet pas de valider l'hypothèse 2, à savoir que, les élèves sont plus attentifs lors de la résolution d'un problème en interaction avec l'enseignant qu'en autonomie complète. Nous nuançons nos propos, car nous avons construit notre protocole de recherche en considérant uniquement les aides individuelles et didactiques de l'enseignant. Il serait donc nécessaire d'étudier les effet des interventions collectives et non didactiques sur la concentration des élèves.

Suite à notre expérience, nous pouvons conclure que la présentation d'un problème joue un rôle essentiel sur l'influence de la concentration des élèves. Les résultats de nos expérimentations nous montrent que les élèves sont moins concentrés et s'impliquent moins longtemps lorsque l'énoncé du problème ne favorise pas la prise d'initiative. En revanche, nos expérimentations ne nous ont pas permis de mesurer pleinement l'impact des interventions de l'enseignant. Cependant, même si nos résultats montrent que les interventions de l'enseignant n'améliorent pas la concentration des élèves, ils ont permis de montrer que les élèves qui bénéficient d'une aide individuelle de l'enseignant sont plus performants. C'est la répétition d'une tâche similaire et ancrée dans une séquence pédagogique qui est remise en cause. En effet, les connaissances des élèves ont évolué tout au long de l'expérience puisque les problèmes consistaient à mettre en application une propriété du chapitre en cours d'apprentissage. De plus, la similarité entre les trois problèmes n'a pas permis une véritable phase de recherche propice aux questionnements des élèves puisque beaucoup d'entre eux se souvenaient du protocole de résolution du problème de la situation 1.

Enfin, pour compléter notre expérience et approfondir la conclusion à notre problématique, on pourrait se questionner sur le rôle de l'enseignant et les capacités d'attention des élèves lors de la résolution d'un problème en modifiant les cadres de mise en œuvre.

Ainsi, on pourrait modifier les modalités de gestion de classe. Par exemple, cela permettrait de s'interroger sur l'impact des aides apportées lors d'un travail de groupe (et donc à une petite partie des élèves) ou bien à l'ensemble de la classe.

On pourrait également s'interroger de l'effet du thème d'un problème sur la concentration des élèves. Nous avons choisi des problèmes de géométrie, mais on obtiendrait éventuellement des

résultats différents si l'on considérait des problèmes en lien avec un chapitre plus calculatoire, par exemple.

Enfin, l'expérience s'est déroulée sur un laps de temps de deux semaines à des heures similaires de la journée. On pourrait donc envisager de réaliser les expérimentations à des moments différents, au niveau de l'année mais aussi de la journée afin d'en évaluer l'effet sur la concentration des élèves.

Conclusion

La multiplicité des situations pédagogiques offre à l'enseignant une grande diversité de sa pratique. Il doit constamment faire des choix concernant les supports pédagogiques à utiliser et les modalités de mise en œuvre d'une séance. Ce sont ses choix qui font la richesse et la complexité de ce métier. En effet, même si l'enseignant est cadré par les programmes officiels, il garde une liberté pédagogique qui lui permet de mieux s'adapter aux besoins des élèves. Cependant, la préoccupation principale de l'enseignant reste la mise au travail de chacun de ses élèves.

Comme nous l'avons déjà souligné, les changements des programmes scolaires impliquent un investissement de la part des élèves plus actif pendant les heures passées en classe. Ils doivent apprendre à chercher, à prendre des initiatives et à confronter leurs idées au sein du groupe. Ils développent ainsi des capacités telles que l'autonomie, la persévérance, la gestion de l'effort, l'aptitude à l'échange etc.

L'enseignement des mathématiques est propice au développement de l'ensemble de ces capacités. En effet, faire des mathématiques, c'est oser chercher, prendre des initiatives, se tromper, ne pas forcément réussir tout seul, débattre, conjecturer etc. C'est pourquoi, dans leurs apprentissages scolaires, en particulier en mathématiques, les élèves doivent constamment mettre en œuvre leur capacité d'attention et de concentration. Or, le climat de la classe instauré lors des séances par l'enseignant est déterminant pour permettre aux élèves de se concentrer sur une tâche. Même si plusieurs facteurs extérieurs et incontrôlables (par exemple, le bruit dans la cour, les conditions météorologiques…) peuvent venir perturber ce climat et ainsi gêner la concentration des élèves, l'enseignant peut agir sur le cadre d'apprentissage instauré en classe pour favoriser l'attention et la concentration des ces derniers.

Au cours de notre recherche, nous avons montré l'importance de la présentation aux élèves d'une tâche à effectuer. Avec l'évolution de la diffusion des informations, l'enseignant dispose d'un grand nombre de ressources prêtes à être mettre mises en œuvre. Cependant, il lui est nécessaire de retravailler chacune de ces ressources afin de les adapter aux besoins de ses élèves et de mieux répondre à l'objectif d'apprentissage de la séance. Ce travail nous a montré que les problèmes qui permettent une prise d'initiative et laissent plus de liberté aux élèves dans leur démarche de résolution améliorent la concentration de ces derniers. De plus, l'énoncé d'un problème long et riche en vocabulaire implique une surcharge cognitive pour les élèves. En effet, ils doivent analyser la situation afin de confronter leurs connaissances au problème tout en surmontant les difficultés de compréhension de l'énoncé. C'est pourquoi, il est nécessaire que l'enseignant soulève et remédie rapidement à ces difficultés.

Enfin, même si notre recherche ne nous a pas permis de montrer que les aides individuelles apportées aux élèves par l'enseignant amélioraient leurs concentration, nous avons tout de même montré que ces aides les rendaient plus performants.

Finalement, si l'apport personnel de l'enseignant dans la préparation et la mise en œuvre de ses séances pédagogiques favorise l'autonomie des élèves et leur apporte un soutien, il influe sur la concentration et la performance de ces derniers. Ceci tant dans l'apprentissage de nouvelles connaissances liées à la matière que de nouvelles capacités réutilisables dans d'autres contextes.

Bibliographie

- BARNET, C.(dir.). (2016). *Mission Indigo mathématiques cycle 4 / 5e - Livre élève.* (éd. 2016). Vanves, France : Hachette éducation

- CHANQUOY, L., SWELLER, J., TRICOT, A. (2007) : *La charge cognitive : théories et applications.* Paris, France : Armand Colin

- LACHAUX, J-P. (2011). *Le cerveau attentif : contrôle, maîtrise et lâcher-prise.* Paris, France : Odile Jacob

- LECONTE, C. (2005) L'attention est-elle éducable ? *.A.N.A.E, n°82*, 108-112

- LE YAOUANQ, M-H. (dir.). (2015). *Collection Math'x 1erS – Livre élève.* (éd. 2015). Paris, France : les Éditions Didier

- MALAVAL, J. (dir.). (2016). *Transmath 5e – Livre élève.* (éd. 2016). Paris, France : Nathan

- OLANO, M. (2017) L'attention en trois questions. *Sciences humaines, n°298*, 28-37

Annexes

Annexe 1 : Les énoncés des trois problèmes donnés aux élèves.

Énoncé du problème de la première séance :

NOM : Classe de 5°

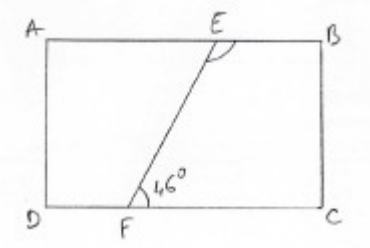
Prénom : le 19 / 03 / 18

Exercice : ABCD est un rectangle. E est un point du segment [AB] et F est un point du segment [DC].

1) Justifier que les droites (AB) et (DC) sont parallèles.

2) Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{AEF}$.

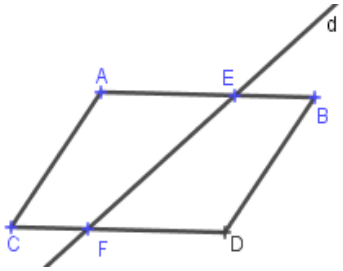
3) En déduire la mesure de l'angle $\widehat{BEF}$.



Énoncé du problème de la deuxième séance :

NOM : Prénom :

Exercice : ABDC est un parallélogramme. La droite (d) coupe (AB) en E et (CD) en F. Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{EFD}$.

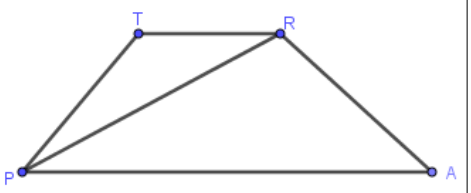


Énoncé du problème de la troisième séance :

NOM : Prénom :

Exercice : TRAP est un quadrilatère tel que les droites (TR) et (PA) sont parallèles. (TRAP est un trapèze)

Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{TRP}$? **Justifier.**



Annexe 2 : Fiche « questions » donnée aux élèves lors de la première et deuxième séance.

NOM : Classe de 5°

Prénom : le 19 / 03 / 18

	Questions	J'ai pu continuer ensuite : oui/non
1		
2		
3		
4		
5		

Annexe 3 : Grille d'observation des comportements inattentifs

Grille d'observation des comportements inattentifs

Catégories	Signes d'inattention	Élève 1	Élève 2	Élève 3	Élève 4	Élève 5	Élève 6	Élève 7	Élève 8	Élève 9
Posture	Se déplace / se lève / "gigote"									
	Fait autre chose : se couche sur la table , joue avec ses affaires									
liés aux autres	Dérange ses camarades : bavardage, copie, bruit									
Dispersion	Parle d'autre chose / Fait un commentaire hors contexte									
	Regarde ailleurs (longtemps)									
	Autres signes d'inattention :									

Annexe 4 : Grille des marqueurs de réussite des problèmes

	Marqueurs					
	L'élève a réalisé entièrement la tâche		L'élève a résolu correctement le problème		L'élève a répondu aux critères de réussite de la tâche	
	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Problème 1 : autonomie très guidée en interaction avec l'enseignant	16/21	5/21	9/21	12/21	8/21	13/21
Problème 2 : autonomie en interaction avec l'enseignant	18/21	3/21	14/21	7/21	10/21	11/21
Problème 3 : autonomie complète	16/21	5/21	11/21	10/21	10/21	11/21

Annexe 5 : Tableau récapitulatif des notes des élèves aux trois problèmes

	Notes sur 10 des élèves aux trois problèmes		
	Problème 1	Problème 2	Problème 3
Élève A	8	10	10
Élève B	10	4	0
Élève C	1	7	5
Élève D	1,5	2	4
Élève E	0	0	1
Élève F	8,5	10	10
Élève G	0,5	2	2
Élève H	4	5	4
Élève I	4	6	9
Élève J	7	3	4
Élève K	5	5	10
Élève L	9,5	9	7
Élève M	10	9	7
Élève N	0,5	1	7
Élève O	0	2	1
Élève P	10	9	10
Élève Q	3	5	3
Élève R	1	4	6
Élève S	1	2	1
Élève T	0	5	6
Élève U	1	3	9

Annexe 6 : Critères de réussite du troisième marqueur des comportements attentifs en fonction des problèmes

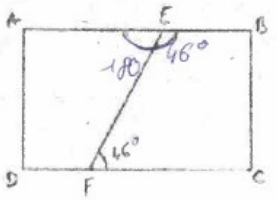
	Problème 1	Problème 2	Problème 3
Critère 1	Question 1 : Justification à l'aide de la nature du quadrilatère	L'élève a procédé par étapes et décomposé le problème en sous-problèmes	L'élève a procédé par étapes et décomposé le problème en sous-problèmes
Critère 2	Question 2 : Détermination de la paire d'angles alternes-internes la plus astucieuse	Détermination de deux droites parallèles + justification à l'aide de la nature du quadrilatère	Détermination de la mesure d'un angle intermédiaire le plus astucieux + justification à l'aide de la propriété utilisée
Critère 3	Question 2 : Citation de la propriété utilisée	Détermination de la mesure d'un angle intermédiaire le plus astucieux	Détermination de la mesure de l'angle cherché
Critère 4	Question 3 : Justification à l'aide de l'angle plat ou $\widehat{AEB}=180°$	Citation de la propriété utilisée	Citation de la propriété utilisée
Critère 5		Détermination de la mesure de l'angle cherché + justification à l'aide de l'angle plat	

Annexe 7 : Productions d'élèves

Exemple d'un élève qui n'a pas suivi les questions, il n'a pas répondu à la question 1.

Exercice : ABCD est un rectangle. E est un point du segment [AB] et F est un point du segment [DC].

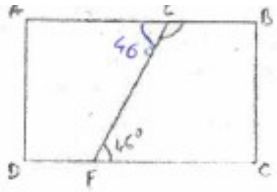
1) Justifier que les droites (AB) et (DC) sont parallèles.
2) Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{AEF}$.
3) En déduire la mesure de l'angle $\widehat{BEF}$.



1) Car l'angle $\widehat{EFC}$ est alterne-interne à l'angle $\widehat{BEF}$.
2) 180 - 46 = 134
• L'angle AEF mesure 134
3) L'angle $\widehat{BEF}$ mesure 46°

Exemple d'un élève qui a répondu aux critères de réussite du problème

1) Justifier que les droites (AB) et (DC) sont parallèles.
2) Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{AEF}$.
3) En déduire la mesure de l'angle $\widehat{BEF}$.



1) Les droites (AB) et (DC) sont parallèles car ABCD est un rectangle et que les côtés opposés d'un quadrilatère sont parallèles.

2) a) on sait que les angles $\widehat{DFE}$ et $\widehat{AEF}$ sont alternes-externes et (AB)//(CD) et $\widehat{EFC} = 46°$

b) ou si deux droites sont parallèles sont coupées par une même sécante les angles alternes-internes qu'elles forment ont la même mesure.

c) donc $\widehat{AEF} = \widehat{DFE}$
$\widehat{AEF} = 46°$

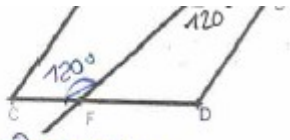
3) a) On connait la mesure de l'angle $\widehat{AEF}$ (46°) et on sait que l'angle $\widehat{AEB}$ est un angle plat.

b) Or, un angle plat mesure 180°.

c) Donc $\widehat{AEB} = \widehat{AEF} + \widehat{BEF}$
$\widehat{BEF} = \widehat{AEB} - \widehat{AEF}$
$\widehat{BEF} = 180° - 46°$
$\widehat{BEF} = 134$

Exemple d'un élève qui a résolu correctement le problème mais qui n'a pas répondu aux critères de réussite du problème

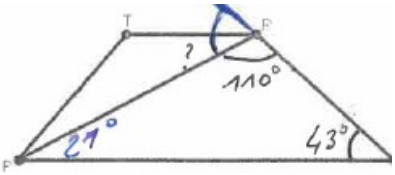
(CD) en F. Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{EFD}$.



Les angles BED et CFE sont alterne externe donc ils font la même mesure
donc 180-120=EFD
180-120=60
EFD=60 L'angle EFD mesure 60°

Exemple d'un élève qui a montré une prise d'initiative intéressante mais qui ne répond pas au problème à laquelle l'enseignant aurait pu remédier.

Exercice : TRAP est un quadrilatère tel que les droites (TR) et (PA) sont parallèles. (TRAP est un trapèze)
Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{TRP}$? **Justifier.**



On sait que PRA = 110° et 180° - 110° = 70°
Or 70° ÷ 2 = 35°
donc TRP = 35