Année universitaire 2018 – 2019

Influence de la disposition de la classe sur l'attention des élèves de 5ème

Présenté par : Faré Charlène

Numéro d'étudiant : 21400324

Sous la direction de Mme GUERRY Michèle

Mémoire présenté le 29/05/2019 devant un jury composé de :

Mme GUERRY Michèle,

M. DUPONT Franck

Mémoire de Master MEEF mention « second degré », parcours mathématiques

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Dans un premier temps, je souhaite remercier Mme GUERRY Michèle, ma directrice de mémoire, pour son accompagnement et le temps consacré à m'apporter les outils méthodologiques tout au long de cette année.

Un grand merci également à M. DUPONT Franck, docteur à l'Université de Poitiers, de m'avoir encadrée, orientée et conseillée.

Je voudrais remercier mes élèves pour leur participation et leur enthousiasme lors des expérimentations réalisées en classe.

Je souhaite remercier mes collègues, et plus particulièrement mon tuteur M. LOUNISSI Kamel, avec qui j'ai régulièrement échangé sur ce sujet.

Enfin, j'aimerais exprimer ma reconnaissance envers mes proches qui se sont investis à la relecture de ce mémoire.

Sommaire

Introduction 5
1. Cadre théorique 6
1.1. L'attention 6
1.1.1. Définition 6
1.1.2. Les différents mécanismes attentionnels 7
1.2. Les différents types d'organisation spatiale 9
1.2.1. En rangées 9
1.2.2. En « U » 10
1.2.3. En ilots 11
1.3. Les supports et dispositifs pédagogiques propres aux mathématiques 12
1.3.1. Liens avec le bulletin officiel et le socle commun 12
1.3.2. Les problèmes ouverts 12
1.3.3. Les problèmes DUDU 13
2. Recherche expérimentale 14
2.1. Problématique et méthode d'expérimentation 14
2.2. Expérience 15
2.2.1. Méthode 15
2.2.1.1. Matériel 15
2.2.1.2. Sujets 15
2.2.1.3. Procédure 15
2.2.1.4. Variables et plan expérimental 17
2.2.2. Résultats 17
2.2.2.1. Résultats prétest 17
2.2.2.2. Résultats expérimentation 20
2.2.3. Discussion des résultats 27
Conclusion 29
Bibliographie 31
Annexes 32

Résumé

Ce travail de recherche a pour but de mettre en relief l'influence des dispositions spatiales d'une salle de classe sur l'attention des élèves lors de la résolution d'un problème ouvert issu des « Problèmes DUDU ». Trois dispositions sont mises en place : la disposition en rangées, en U et en ilots. Lors de chaque passation, six sujets de 12 ans, choisis au préalable dans une classe de 5^{ième}, sont observés par l'intermédiaire d'une grille d'observation des comportements inattentifs.

L'hypothèse expérimentale est la suivante : La disposition en « U » engendre un nombre supérieur de comportements inattentifs et d'erreurs comparée à la disposition en ilots, qui elle-même engendre plus de comportements inattentifs et d'erreurs que la disposition en rangées.

Les résultats montrent que la disposition en « U » engendre un nombre supérieur de comportements inattentifs et de meilleurs résultats comparée à la disposition en ilots, qui elle-même engendre plus de comportements inattentifs et de meilleurs résultats que la disposition en rangées. Cette observation est en accord avec les hypothèses émises sur l'attention mais pas avec celles émises sur la performance.

Mots-clés : Attention, organisations spatiales, problèmes mathématiques

Abstract

This research aims to highlight the influence of classroom arrangements on students' attention when solving an open problem arising from "DUDU Problems". Three provisions are put in place : the arrangement in rows, in « U shape » and in islets. During each pass, six 12-year-old subjects, previously selected in a 7th grade class, are observed through an observation grid of inattentive behaviors.

The experimental hypothesis is as follows: The disposition in "U" generates a greater number of inattentive behaviors and errors than the disposition in islets, which itself generates more inattentive behaviors and errors than the arrangement in rows.

The results show that the disposition in "U" generates a greater number of inattentive behaviors and better results than the disposition in islets, which itself generates more inattentive behaviors and better results than the arrangement row. This observation agrees with the assumptions made on the attention but not with those emitted on the performance.

Keywords : Attention, space organizations, mathematical problems

Introduction

A la suite d'un sondage réalisé au sein du collège France Bloch Sérazin, 86 % des enseignants ont déclaré que la principale raison empêchant de bien faire cours serait l'inattention des élèves.

Afin de remédier à cela, ils varient au maximum les temps et le type d'activité. Cette variation est souvent suivie d'une modification de l'espace classe. Il est vrai que la disposition en ilots, par exemple, facilite le travail de groupe contrairement à une disposition en rangées qui va être utilisée pour un cours plutôt de type magistral.

De plus, lors de ce sondage, 29 % d'entre eux ont affirmé que la disposition spatiale pouvait avoir une influence sur l'attention de leurs élèves. Est-ce vraiment le cas ? C'est une question importante puisque les élèves d'aujourd'hui ont de plus en plus de difficultés à rester attentifs et disciplinés.

Une première réponse a été apportée grâce à une étude réalisée par Barrett P., Davies F., Zhang Y., Barrett L., en 2015 à l'Université de Salford au Royaume-Uni. Cette dernière montre que l'agencement des salles de classe aurait un impact notable sur l'apprentissage des étudiants. Mais qu'en-est-il de l'impact sur l'attention ?

À la suite de toutes ces observations, il peut être intéressant de travailler sur l'impact de l'agencement d'une salle de classe sur l'attention et la performance des élèves en mathématiques. Ainsi, la problématique de ce mémoire sera : Quelle est l'influence de la disposition spatiale de la classe sur l'attention des élèves ?

Avant de répondre à cette problématique, un apport théorique sera donné concernant les trois notions principales de ce mémoire : l'attention, l'organisation spatiale et les problèmes mathématiques. La deuxième partie correspondra à la recherche expérimentale.

1. Cadre théorique

1.1. L'attention

1.1.1. Définition

L'attention est au centre des apprentissages. Elle est nécessaire à l'engagement et au maintien de l'élève dans une tâche. Elle crée une activité prolongée du cortex sensoriel concerné par la tâche qui permet de maintenir actif des neurones et ainsi créer un réseau, ce qui est primordial pour une bonne mémorisation. D'où le rôle capital de l'attention dans l'apprentissage.

Si l'on reprend la définition de James (1890), psychologue américain, « *l'attention est la prise de possession par l'esprit, sous forme claire et vive, d'un objet ou d'une suite de pensées parmi plusieurs qui semblent possibles […]. Elle implique le retrait de certains objets afin de traiter plus efficacement les autres* ».

L'attention est donc une sélection afin de réduire la charge cognitive. Ce dispositif de sélection se produit constamment et même plusieurs fois par seconde. Ce processus d'évaluation de l'utilité d'une information est le fruit d'une délibération rapide et largement inconsciente en fonction de nos intentions du moment. Ce choix, fait par le cortex préfrontal latéral, est donc fait en fonction de ce qui nous préoccupe à un moment donné. Une fois l'attention accordée à ce stimulus (extérieur ou endogène) les régions du cerveau sont indisponibles pour tous autres éléments externes, ce stimulus est mis en relief. L'attention peut ainsi être redirigée en permanence. Le problème est que nous évoluons généralement avec un empilement d'objectifs à court, moyen et long terme qui sont mal définis ce qui entraine une décision plus difficile. Si nous avons une abondance d'objectifs, le cerveau va naviguer d'un objectif à un autre. C'est ce que Lachaux (2015) appelle le « Dilemme du chercheur d'or », un

dilemme entre exploitation et exploration. Le chercheur d'or trouve un peu d'or au bord de la rivière mais peut-être que s'il continue de marcher il aura plus d'or. Cependant, si on ne va pas voir, on ne peut pas savoir. Ainsi, ce dilemme exprime le fait que la stabilité peut avoir un coût. De la même façon, dès qu'on favorise une activité ou une source d'informations, on passe à côté de toutes les autres. Lorsque nous en favorisons une par rapport à une autre, nous allons créer une nouvelle source de distraction constante qui va correspondre à tout ce que nous avons écarté. La distraction fait donc partie intégrante de ce système attentionnel, il faut réussir à travailler sur nos distractions pour rester attentif.

Pour cela, nous avons deux types d'actions possibles. La première qui demande une certaine force, un effort de concentration. Nous quittons la distraction pour entrer dans un effort désagréable de concentration. La deuxième demande, quant à elle, une certaine sensibilité de l'attention. On va observer nos systèmes de forces qui agissent sur l'attention et si elles basculent vers une distraction il faut le détecter et reprendre le dessus.

1.1.2. Les différents mécanismes attentionnels

L'attention, qui vient d'être définie, possède différents types de mécanismes : l'état d'alerte, l'attention soutenue, l'attention sélective et l'attention divisée/partagée.

- **L'état d'alerte**

L'état d'alerte correspond à un état d'éveil, une mobilisation énergétique minimale de l'organisme, qui permet au système nerveux d'être réceptif de façon non spécifique à toute information intéroceptive ou extéroceptive.

On distingue deux types d'état d'alerte :

- L'alerte tonique qui correspond au tonus mental de base.
- L'alerte phasique qui est caractérisée par un niveau d'intensité supérieure et qui permet de répondre rapidement à un stimulus attendu.

- **L'attention soutenue**

L'attention soutenue dépasse l'état d'alerte. Elle concerne la capacité d'un sujet à orienter intentionnellement son intérêt vers une ou plusieurs sources d'informations, et à maintenir son intérêt pendant une longue période sans discontinuité. Il s'agit de maintenir une tâche dans le temps. Ce mécanisme attentionnel peut être mesuré par le *test des deux barrages de Zazzo* ou encore par le *test de l'horloge de Mackworth*.

Lorsqu'un élève écoute passivement le professeur ou fait un exercice long et monotone alors il travaille ce mécanisme attentionnel.

- **L'attention sélective**

L'attention sélective consiste en la capacité à trier les informations disponibles dans le but de ne retenir et de ne traiter que celles qui sont pertinentes pour l'activité en cours en inhibant la réponse aux autres stimuli extérieurs. La mesure de ce mécanisme attentionnel peut être réalisée grâce au *test de Stroop*.

Ce dispositif attentionnel est composé de deux mécanismes interdépendants :

- La focalisation qui est l'action de se concentrer sur une seule et même tâche.
- L'inhibition qui est le fait de ne pas tenir compte des autres stimuli.

A l'école elle se manifeste lorsqu'un élève écoute l'enseignant sans se laisser distraire par le bruit qui l'entoure. En mathématiques, plus particulièrement, on la traduit par la capacité à traiter uniquement les informations nécessaires à la résolution du problème.

- **L'attention divisée/partagée**

L'attention divisée/partagée consiste en l'habileté à partager son attention sélective entre deux ou plusieurs sources d'informations. Lorsque les deux activités sont liées on parle d'attention partagée, dans le cas contraire nous parlerons d'attention divisée.

Cette attention est détectable lorsqu'un élève est capable de prendre des notes ou d'écouter l'enseignant en lisant des données notées au tableau.

1.2. Les différents types d'organisation spatiale

Dans le cadre de ce mémoire, nous allons nous intéresser à trois types d'organisation spatiale : en rangées, en « U » et en ilots. Dans cette partie, nous regarderons les avantages et les limites de chaque disposition.

1.2.1. En rangées

La disposition en rangées, les tables alignées les unes derrière les autres, est la disposition la plus courante. Elle est principalement utilisée pour un cours magistral.

Cet aménagement permet à l'enseignant de communiquer à l'ensemble de la classe. La gestion de classe est plus simple, le calme et la discipline sont plus faciles à faire régner puisque tous les élèves sont orientés vers l'enseignant.

Cette configuration n'est cependant pas propice aux échanges entre les élèves. Elle favorise le dialogue enseignant-élève et le travail en groupe n'est pas toujours simple, les élèves travaillent seulement avec les camarades assis à côté d'eux. Ceci peut entraîner une certaine passivité des élèves.

1.2.2. En « U »

La disposition en « U » est moins commune dans les salles de classe, mais elle connait tout de même des avantages.

Parmi ces avantages, le principal est le dialogue entre les élèves. L'enseignant possède un espace important au centre pour lui permettre d'interagir avec les élèves individuellement. Nous gardons également certains avantages de la disposition en rangées, le professeur peut aisément s'adresser à l'ensemble de la classe.

Dans cette disposition, le silence est plus difficile à mettre en place. Cette difficulté est due aux interactions visuelles : les élèves sont face à face.

1.2.3. En ilots

Le dernier type d'aménagement est la disposition en ilots. Cet aménagement connait de plus en plus de succès au sein des enseignants.

Cette disposition est plébiscitée pour le travail de groupe et l'entraide entre les élèves. De plus, l'enseignant peut facilement circuler entre les groupes.

La difficulté de cet agencement se trouve dans la gestion et la formation des groupes. Un autre inconvénient, cette fois-ci pour les élèves, concerne la prise en notes des éléments notés au tableau puisque tous les élèves n'ont pas une bonne visibilité du tableau.

1.3. Les supports et dispositifs pédagogiques propres aux mathématiques

1.3.1. Liens avec le bulletin officiel et le socle commun

Du CP à la 3ième, il existe un socle commun de connaissances, de compétences et de culture (Ministère de l'Education Nationale, 2015). Ces connaissances et compétences doivent être acquises par l'élève pour réussir sa scolarité. Il se décompose en cinq domaines. De plus, la maîtrise de ce socle est nécessaire à l'obtention du Diplôme National du Brevet.

Dans ce socle, il est écrit : « La rigueur de l'expression, la capacité à en faire preuve pour dialoguer, l'adaptation à une diversité de situations pour agir ou résoudre un problème sont au cœur du domaine 1 ». Le domaine 2 quant à lui concerne « l'apprentissage du travail coopératif et collaboratif sous toutes ses formes […] en liaison avec les valeurs promues dans le domaine 3 et par l'enseignement moral et civique ».

Ainsi, le travail en groupe par l'intermédiaire de problèmes à résoudre fait partie intégrante des demandes formulées par le Ministère de l'Education Nationale. Ce type de travail est également conforme au Bulletin Officiel (Ministère de l'Education Nationale, 2018) puisqu'il y est formulé la chose suivante : « La mise en œuvre du programme doit permettre de développer les six compétences majeures de l'activité mathématique […]. Pour ce faire, une place importante doit être accordée à la résolution de problèmes, qu'ils soient internes aux mathématiques ou liés à des situations issues de la vie quotidienne ou d'autres disciplines ».

1.3.2. Les problèmes ouverts

Un problème ouvert en mathématiques est un problème dit « pour chercher ». L'élève se retrouve face à une question à laquelle il ne peut pas apporter de réponse immédiate. Il doit alors élaborer une méthode de recherche pour résoudre le problème. Ce type de problème mélange souvent plusieurs notions mathématiques ce qui l'oblige à faire des liens. Bien moins répétitif que les exercices d'applications classiques, les élèves sont ainsi plus motivés, ils endossent le rôle d'un réel mathématicien.

1.3.3. Les problèmes DUDU

Les problèmes DUDU sont des vidéos issues d'une websérie démarrée en 2013. Ce dispositif permet une approche ludique des mathématiques pour les élèves de collège. Les créateurs de cette websérie sont deux frères, tous deux enseignants de mathématiques : Arnaud et Julien DURAND, dont le but est de palier à l'ennui en classe, susciter l'intérêt des élèves et leur redonner confiance en eux.

Chaque problème est réalisé sous forme d'une courte vidéo dans laquelle les deux enseignants sont les acteurs. À la fin de l'histoire apparaît un désaccord entre les deux personnages qui aboutit à un problème mathématique dont le but est de déterminer qui a raison et qui a tort. La formalisation du problème n'est pas faite dans la vidéo, c'est aux élèves de le faire. Nous nous trouvons donc bien dans une situation de problème ouvert, les élèves sont en position de recherche d'une solution à un problème concret.

2. Recherche expérimentale

2.1. Problématique et méthode d'expérimentation

La problématique de ce mémoire est la suivante : Quelle est l'influence de la disposition spatiale sur l'attention des élèves ? Il est important de délimiter un champ de travail. L'étude sera limitée à une classe de 5^{ième} et se déroulera les lundis à 14h. Ainsi, la problématique détaillée est la suivante : L'influence de la disposition de la salle de classe sur l'attention des élèves de 5^{ième} en début d'après-midi.

Dans ce questionnement il faut distinguer deux variables. Tout d'abord une variable indépendante qui correspond à la disposition de la classe. La deuxième variable est une variable dépendante qui concerne l'attention des élèves, elle sera dépendante de la première.

L'hypothèse générale émise ici est que la disposition en « U » a plus d'influence sur l'attention des élèves que la disposition en ilots, qui elle-même en a plus que la disposition en rangées.

En reprenant cette hypothèse générale par rapport aux variables et à leurs effets attendus sur les indicateurs, cela donne l'hypothèse expérimentale suivante : La disposition en « U » engendre un nombre supérieur de comportements inattentifs et d'erreurs lors de la résolution d'un problème ouvert comparée à la disposition en ilots, qui elle-même engendre plus de comportements inattentifs et d'erreurs que la disposition en rangées.

2.2. Expérience

2.2.1. Méthode

2.2.1.1. Matériel

Pour chaque passation, le matériel nécessaire sera :

- Un accès à internet et à un vidéoprojecteur.
- Une vidéo « Problèmes DUDU » en lien avec la séquence en cours.
- Une grille d'observation des comportements inattentifs (cf. Annexe II).

La grille d'observation des comportements inattentifs de cette expérimentation est inspirée de la grille d'observation pour la classification et la description des comportements d'attention et d'inattention à la tâche des élèves élaborée par Forget et Otis en 1988.

2.2.1.2. Sujets

Les sujets ont été choisis grâce à un pré-test. Parmi les 22 élèves de la classe de 5^{ième} seulement 6 ont été sélectionnés pour l'expérimentation. L'âge moyen du groupe sujet est de 12 ans, il est composé de 1 garçon et 5 filles, tous ayant comme langue maternelle le français. Cet effectif sera noté S_6. Ces élèves ont été choisis en fonction de leur niveau en mathématiques et de leur niveau d'attention. Ils présentent des caractéristiques similaires : un niveau en mathématiques plutôt moyen et une capacité de concentration assez faible.

2.2.1.3. Procédure

2.2.1.3.1. Pré-test

Le pré-test est en lien avec les mécanismes d'attention mis en œuvre lors de la résolution du problème ouvert. Les élèves doivent être capables de rester concentrés dans la tâche, ils utilisent leur attention soutenue. Il faut également qu'ils prélèvent les informations utiles, ils utilisent ici leur attention sélective. Le pré-test s'est donc déroulé en deux temps : Le test du double barrage de Zazzo (cf. Annexe I), il a été distribué à chaque élève et réalisé lors d'une séance en classe entière et ensuite analysé par l'observateur. À la suite de ce premier test, 8 élèves ont été présélectionnés. Ces élèves ont ensuite passé un test semblable au test de Stroop (cf. Annexe I) afin d'en sélectionner 6 pour l'expérimentation.

2.2.1.3.2. Passations

Cette classe de 5ième travaille principalement en rangées. Il est également arrivé plusieurs fois depuis le début d'année qu'ils travaillent en ilots. Afin de limiter l'effet de nouveauté le dispositif en « U » a été appliqué de temps à autre avant les passations. Il faut également être vigilant à l'effet d'ordre, c'est pourquoi les passations se dérouleront ainsi :

- Passation n°1 : En « U » (cf. Annexe III)
- Passation n°2 : En ilots (cf. Annexe IV)
- Passation n°3 : En « U » (cf. Annexe V)
- Passation n°4 : En rangées (cf. Annexe VI)
- Passation n°5 : En ilots (cf. Annexe VII)
- Passation n°6 : En rangées (cf. Annexe VIII)

La procédure est identique pour chaque passation, seule la disposition de la salle est modifiée. 6 élèves sont observés, cependant l'expérimentation se fait en classe entière. Il y a deux grands temps. Un temps de recherche personnelle puis un temps de travail en groupe. Etant donné que les rangées sont composées de 3 élèves, les groupes seront formés de 3 élèves.

Après l'entrée et l'installation des élèves en classe, l'enseignante leur expose les objectifs de la séance et donne les consignes. Les élèves regardent deux fois la vidéo, une première fois pour comprendre la situation et une deuxième fois pour prendre en note les informations nécessaires à la résolution du problème. À la suite de ce visionnage, les élèves disposent de 5 minutes pour remettre en ordre leurs données et commencer un protocole de recherche. Après ce temps individuel de réflexion, les élèves sont autorisés à collaborer en équipe pour trouver la solution. La correction se fait classe entière, un élève volontaire pourra expliquer sa démarche au tableau ou la solution pourra être donnée conséquemment à un dialogue professeur-élèves. La grille d'observation est complétée pendant ces différents temps de recherche par l'observateur.

2.2.1.4. Variables et plan expérimental

La variable indépendante qui correspond à la disposition de la classe (notée V_{i3}) va donc suivre trois modalités : en rangées, en ilots et en « U ». Elle est provoquée par l'expérimentateur et intra-sujet puisque le sujet va être comparé à lui-même.

La variable dépendante qui concerne l'attention des élèves (notée V_d) va être évaluée grâce à deux indicateurs : le nombre de comportements inattentifs (noté V_{d1}) et le nombres d'erreurs commises (noté V_{d2}).

Il ne faut également pas oublier les variables contrôles. Dans ce cas présent, ces variables (notées V_c) sont le type de problème (problème ouvert en vidéo) et le moment de réalisation de la tâche (le lundi à 14h).

Le plan expérimental de cette expérimentation est donc : $S_6 * V_{i3}$, chacun des 6 sujets est confronté aux trois modalités de V_{i3}.

2.2.2. Résultats

2.2.2.1. Résultats prétest

2.2.2.1.1. Test du double barrage de Zazzo

Le test du double barrage de Zazzo permet d'évaluer l'attention soutenue de l'élève. Ce pré-test a été réalisé par les 22 élèves de la classe. Pour l'analyser et ainsi sélectionner les 8 élèves ayant le plus de difficultés dans la mobilisation de leur attention soutenue, il faut calculer le rapport entre le nombre total d'erreurs et le nombre total de signes à barrer (I_n).

Le nombre d'omissions sera noté O_m, le nombre d'additions (nombre de signes barrés qui ne correspondent pas au modèle) sera noté A et le nombre de signes à barrer sera noté T.

$$I_n = \frac{O_m + A}{T + A}$$

La valeur de T est variable puisque les élèves ont un temps limité pour réaliser le test.

Tableau 1 - Résultats test du double barrage de Zazzo

	O_m	A	T	I_n
E1	38	4	180	0,228
E2	37	4	250	0,161
E3	24	1	155	0,160
E4	15	4	126	0,146
E5	24	2	183	0,141
E6	27	1	202	0,138
E7	22	3	180	0,137
E8	19	0	188	0,101
E9	20	4	250	0,094
E10	21	1	238	0,092
E11	19	0	219	0,087
E12	13	1	168	0,083
E13	15	3	228	0,078
E14	18	1	250	0,076
E15	10	1	150	0,073
E16	13	2	226	0,066
E17	10	1	201	0,054
E18	7	4	228	0,047
E19	8	0	177	0,045
E20	9	0	222	0,041
E21	8	0	201	0,040
E22	7	1	228	0,035

Les 8 élèves présélectionnés pour le pré-test de Stroop sont les élèves E1 à E8.

2.2.2.1.2. Test de Stroop

Le test de Stroop permet d'évaluer l'attention sélective des élèves.

Tableau 2 - Résultats du test de Stroop

	Nombre de fautes	Temps (en secondes)	
E1	6	28	**S1**
E2	0	16	
E3	4	22	**S2**
E4	2	17	**S3**
E5	1	19	**S4**
E6	0	16	
E7	1	16	**S5**
E8	3	18	**S6**

À la suite des deux pré-tests, les 6 élèves sélectionnés pour les expérimentations sont les élèves E1, E3, E4, E5, E7 et E8. Lors des expérimentations, ils seront identifiés par les notations S1, S2, S3, S4, S5 et S6.

2.2.2.2. Résultats expérimentation

2.2.2.2.1. Effet de la disposition spatiale sur l'attention

Pour analyser l'effet de la disposition spatiale sur l'attention, il faut tout d'abord comptabiliser le nombre de comportements inattentifs lors des différentes passations. Puis, calculer le nombre moyen de comportements inattentifs par passation. Pour chaque type d'organisation spatiale, il y a eu deux passations. Ainsi, on calcule la moyenne des deux valeurs pour chaque passation.

Tableau 3 - Nombre moyen de comportements inattentifs

	En rangées	**En U**	**En ilots**
Nombre moyen de comportements inattentifs par élève	0,58	2,75	1,50
Ecart-type	0,79	1,14	0,67

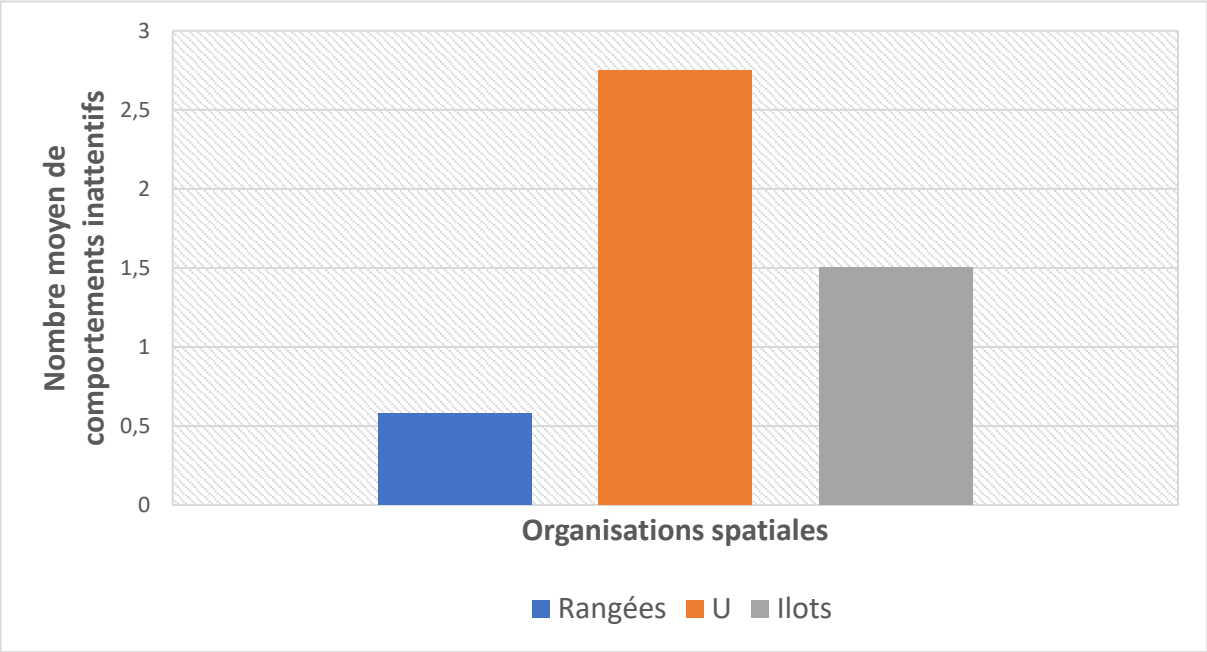


Figure 1 - Nombre moyen de comportements inattentifs en fonction des différentes organisations spatiales

A la suite des différentes passations, le résultat de l'effet de la disposition spatiale sur l'attention des élèves est le suivant : la disposition en « U » engendre un nombre supérieur de comportements inattentifs comparée à la disposition en ilots, qui elle-même engendre plus de comportements inattentifs que la disposition en rangées. Cette observation est en accord avec les hypothèses émises.

L'écart-type faible obtenu lors des passations en ilots montre une certaine homogénéité des comportements au sein d'un groupe liée à ce type d'agencement.

En plus d'un nombre de comportements inattentifs faible, la disposition en rangées obtient un écart-type peu élevé. Ces résultats s'expliquent par des interactions plus difficiles et peu de distractions visuelles pour les élèves.

Calcul de t de Student

Le test-t de Student bilatéral apparié permet de comparer les moyennes de deux groupes d'échantillons, ayant un lien, afin de savoir si les moyennes des deux groupes sont significativement différentes du point de vue statistique.

Dans un premier temps, il faut calculer la différence des deux mesures pour chaque paire. Une nouvelle série statistique est créée. Notons m sa moyenne, s son écart-type et n sa taille. La valeur t de Student est donnée par la formule :

$$t = \frac{m}{s \div \sqrt{n-1}}$$

Pour appliquer cette formule la taille des échantillons doit être suffisamment grande ($n > 30$) afin d'ignorer le test de normalité.

La différence est significative si la valeur absolue de t est supérieure à la valeur critique correspondante au risque $\alpha = 1\ \%$ pour un degré de liberté $n - 1$.

Dans le cas de l'expérimentation $n = 12$, les conditions d'application du test-t de Student ne sont pas présentes. Cependant, si le test-t de Student était appliqué nous aurions les résultats suivants :

- La comparaison entre la disposition en rangées et la disposition en « U » donne une valeur de t de Student égale à 4,900.
- La comparaison entre la disposition en rangées et la disposition en ilots donne une valeur de t de Student égale à 5,374.
- Enfin, la comparaison entre la disposition en ilots et la disposition en « U » donne une valeur de t de Student égale à 4,035.

Ainsi, toutes les valeurs de t de Student sont supérieures à 3,106. Les différences sont donc significatives au risque $\alpha = 1\ \%$ pour un degré de liberté égal à 11.

2.2.2.2.2. Effet de la disposition spatiale sur la performance en mathématiques

Pour analyser l'effet de la disposition spatiale sur la performance des élèves en mathématiques, il faut tout d'abord calculer la note moyenne sur 5 par passation. Pour chaque type d'organisation spatiale, il y a eu deux passations. Ainsi, on calcule la moyenne des deux valeurs pour chaque passation.

Tableau 4 – Note moyenne sur 5 points

	En rangées	En U	En ilots
Note moyenne sur 5 par élève	1,42	3,50	2,83
Ecart-type	0,67	1,31	1 ,11

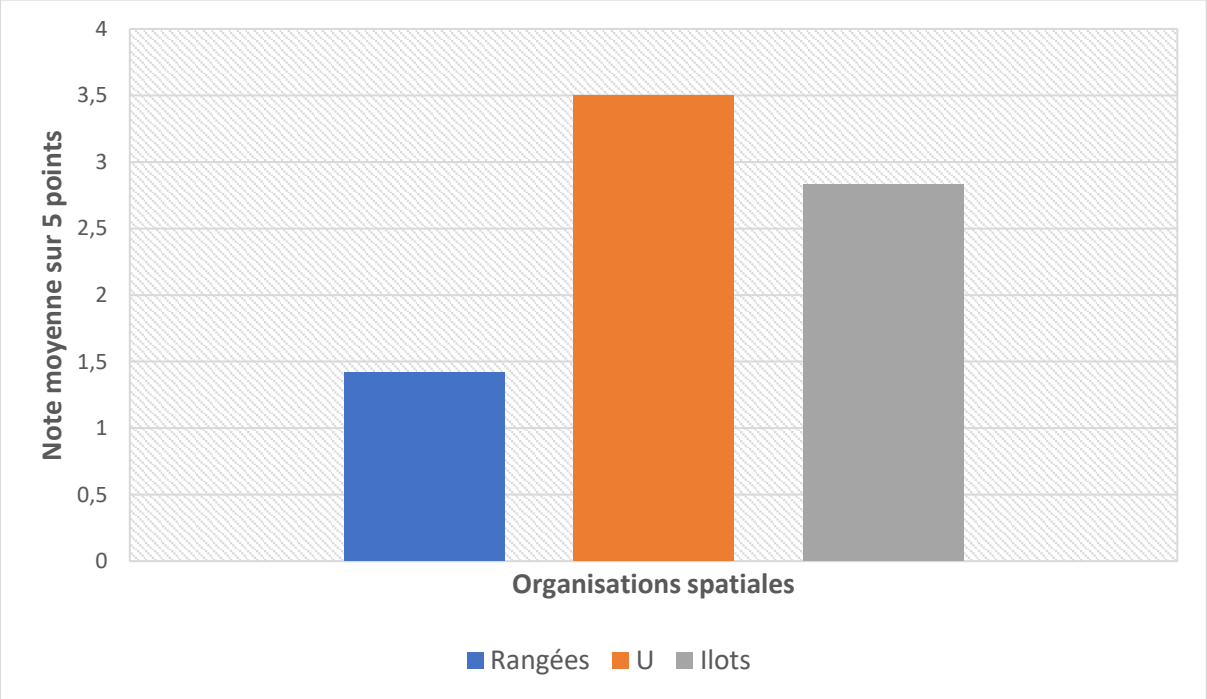


Figure 2 - Note moyenne sur 5 points en fonction des différentes organisations spatiales

A la suite des différentes passations, le résultat de l'effet de la disposition spatiale sur la performance des élèves est le suivant : la disposition en « U » engendre de meilleurs résultats lors de la résolution d'un problème ouvert que la disposition en ilots, qui elle-même engendre de meilleurs résultats que la disposition en rangées. Cette observation n'est pas en accord avec les hypothèses émises.

L'écart-type faible obtenu par la disposition en rangées s'explique par l'homogénéité du niveau en mathématiques des sujets choisis. En rangées, les élèves ont plus de difficultés pour communiquer et donc pour s'entraider, le travail est ainsi moins collectif.

Calcul de t de Student

- La comparaison entre la disposition en rangées et la disposition en « U » donne une valeur de t de Student égale à 6,936.
- La comparaison entre la disposition en rangées et la disposition en ilots donne une valeur de t de Student égale à 5,219.
- Enfin, la comparaison entre la disposition en ilots et la disposition en « U » donne une valeur de t de Student égale à 4,121.

Ainsi, toutes les valeurs de t de Student sont supérieures à 3,106. Les différences sont donc significatives au risque $\alpha = 1\ \%$ pour un degré de liberté égal à 11.

2.2.2.2.3. Comparaison entre les effets sur l'attention et la performance

Pour analyser le lien entre les effets de la disposition spatiale sur l'attention et la performance des élèves en mathématiques, il faut regarder le coefficient de corrélation entre les trois moyennes des deux variables pour chaque disposition.

Tableau 5 - Comparaison entre les effets sur l'attention et la performance

	En rangées	En U	En ilots
Nombre de comportements inattentifs moyen	0,58	2,75	1,50
Note moyenne sur 5	1,42	3,50	2,83

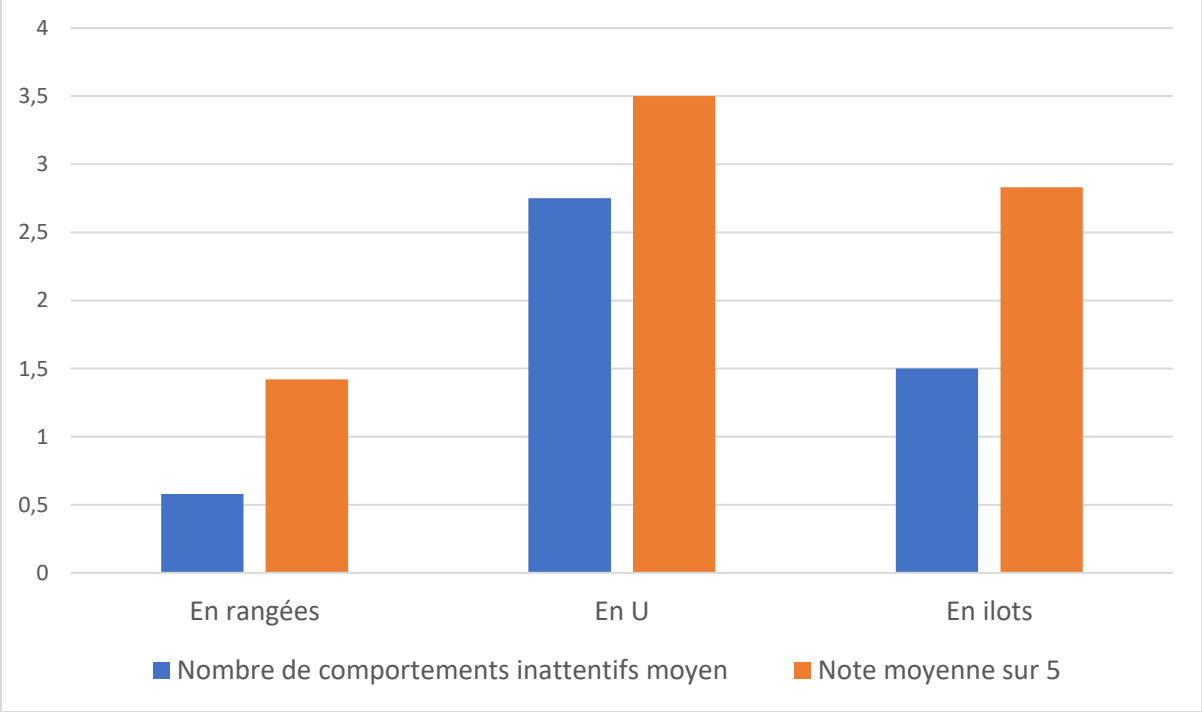


Figure 3 - Corrélation entre l'attention et la performance

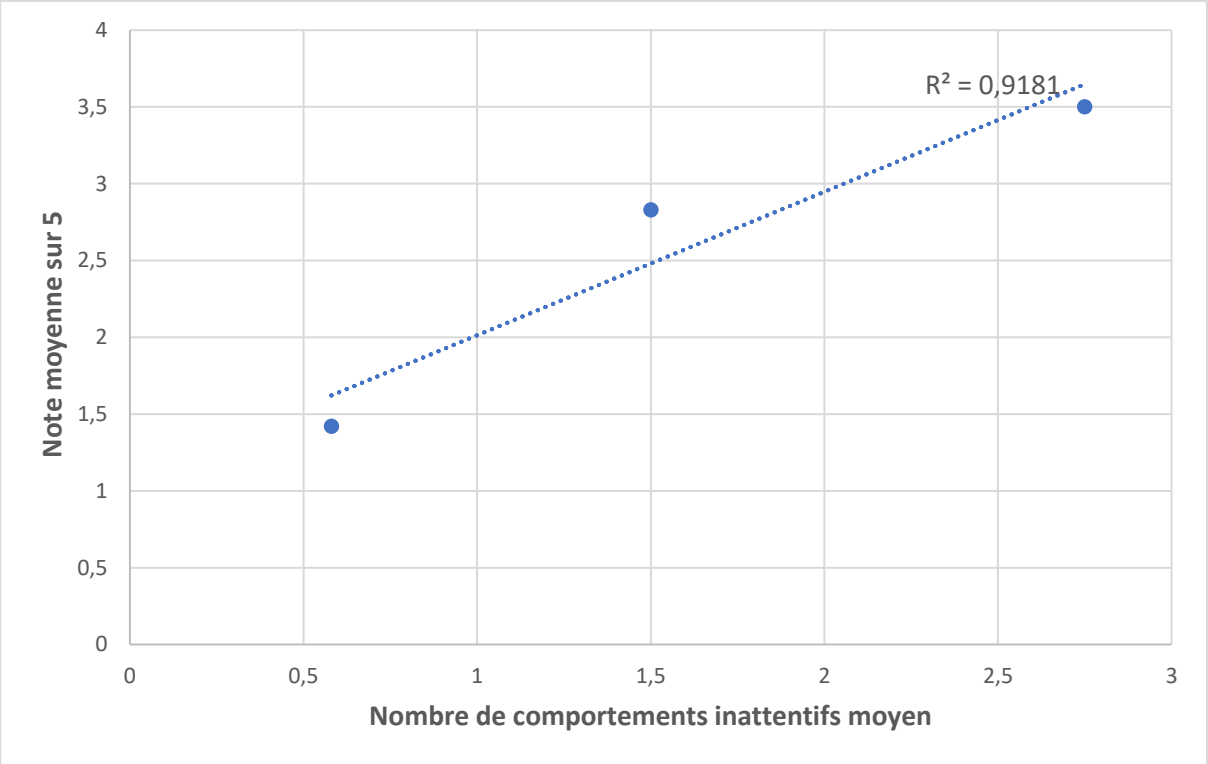


Figure 4 - Comparaison entre les effets sur l'attention et la performance

La corrélation entre deux ou plusieurs variables donne l'intensité de la liaison qui peut exister entre ces variables. Le coefficient de corrélation, ici, est de 0,96. Plus le coefficient est proche des valeurs extrêmes -1 et 1, plus la corrélation linéaire entre les variables est forte.

Ainsi, dans le cadre de cette expérimentation, l'attention et la performance des élèves sont deux variables qui sont fortement liées.

2.2.3. Discussion des résultats

Ce mémoire avait pour but de montrer si la disposition spatiale de la classe avait un impact sur l'attention et la performance des élèves de 5ème lors de la résolution d'un problème ouvert en mathématiques.

Dans un premier temps, rappelons les hypothèses émises : La disposition en « U » engendre un nombre supérieur de comportements inattentifs et d'erreurs lors de la résolution d'un problème ouvert comparée à la disposition en ilots, qui elle-même engendre plus de comportements inattentifs et d'erreurs que la disposition en rangées.

Les résultats montrent que la disposition en « U » engendre un nombre supérieur de comportements inattentifs et de meilleurs résultats comparée à la disposition en ilots, qui elle-même engendre plus de comportements inattentifs et de meilleurs résultats que la disposition en rangées. Cette observation est en accord avec les hypothèses émises sur l'attention mais pas avec celles émises sur la performance.

Il est nécessaire de prendre du recul par rapport aux résultats obtenus. Certaines remarques pourraient expliquer le désaccord avec les hypothèses émises sur la performance des élèves lors de la résolution d'un problème mathématiques.

Une première explication serait le choix des sujets. En effet, ces sujets ont un niveau faible et homogène. Ainsi, en rangées, ils bénéficient moins de l'aide de leurs camarades, la performance se rapproche davantage de leur niveau en mathématiques. En ilots et en « U », les sujets sont en interaction avec leurs camarades. Ainsi, ils peuvent communiquer et comprendre le cheminement vers la solution du problème.

Le nombre de sujets est faible et très peu représentatif de la classe entière : 6 sur 22, ce qui représente seulement un quart des élèves de la classe. De plus, seulement les élèves en

difficultés en mathématiques ont été observés. En observant des élèves plutôt à l'aise dans cette matière les effets sur la performance auraient pu être différents ou identiques. Ainsi, l'explication du désaccord avec les hypothèses auraient pu être vérifiées.

Le choix du problème vidéo a surement eu une influence sur l'attention et la performance des élèves. Ces derniers peuvent la trouver plus ou moins intéressante et la motivation entre alors en jeu. Les vidéos recouvrent également différents chapitres, certains peuvent être sources de difficultés plus ou moins importantes pour les élèves. Ainsi, pour palier à l'influence du choix de la vidéo, il pourrait être intéressant de réaliser un nombre plus important de passations.

La classe est initialement en rangées depuis le début de l'année et ce dans presque toutes les autres disciplines. Certains cours se sont également déroulés en ilots en fonction des exercices proposés. Cependant, les élèves n'étaient pas habitués à travailler en « U » et les résultats le montrent puisque c'est dans cette disposition que l'on observe le plus de comportements inattentifs.

Concernant la grille d'observation des remarques peuvent être évoquées. Etant donné que les élèves doivent réaliser une tâche en groupe, il est important qu'ils communiquent. Ainsi, il est difficile de distinguer si les comportements sont liés à un moment d'inattention ou s'ils discutent pour mener à bien leur activité. De surcroît, l'enseignante étant seule pour observer 6 élèves, il est possible que certains comportements inattentifs n'aient pu être décelés.

Pour finir, il faut savoir qu'une disposition spatiale est propre à un type de tâche. En effet, la disposition en rangées est plutôt réservée pour un travail individuel. En revanche, il pourrait être intéressant de regarder l'impact de la disposition en ilots ou en rangées en fonction du type de tâche (collective ou individuelle).

Conclusion

Pour conclure ce dossier, les apports théoriques ont permis de cibler la problématique. Une étude de l'Université de Salford au Royaume-Uni montre que l'agencement des salles de classe aurait un impact notable sur l'apprentissage des étudiants. Ce mémoire avait pour but de montrer que la disposition spatiale a également un impact sur l'attention et la performance des élèves lors de la résolution d'un problème en mathématiques.

A la suite de ces expérimentations, nous pouvons conclure que la disposition spatiale a une influence sur l'attention des élèves lors de la résolution d'un problème ouvert en mathématiques.

Cependant, les expérimentations semblent aller dans le sens des apports théoriques : chaque disposition spatiale est liée à un type de situation pédagogique particulier. Une disposition en ilots convient lors de travaux en groupe, la disposition en rangées est intéressante pour un travail individuel et enfin la disposition en « U » permet une intervention collective.

Actuellement, les institutions encouragent les enseignants à travailler en ilots. Cette disposition permet la construction de l'autonomie des élèves, les démarches collectives et la valorisation de la créativité. Ce dispositif est centré sur le socio-constructivisme. Ainsi, la pédagogie de projet et les tâches complexes sont en plein essor, ce sont des outils et des démarches différentes pour apprendre.

Il est vrai que la disposition en ilots connait de nombreux avantages. Elle permet d'installer une pédagogie différenciée et diversifiée. Elle modifie le climat dans la classe et le rapport professeur-élève. Cependant, l'installation doit être pérenne. La meilleure disposition spatiale est une disposition qui est diversifiée en fonction des approches pédagogique et didactiques. Les enseignants doivent utiliser une disposition en ilots seulement si les objectifs d'enseignements visés sont en lien avec les avantages de cette disposition cités plus haut.

Il pourrait être intéressant de se questionner sur le type de disposition spatiale à mettre en place en fonction du travail demandé mais aussi des élèves. Est-ce que telle situation d'apprentissage est plus en adéquation avec telle disposition spatiale ? Un élève en déficit d'attention doit-il travailler davantage en autonomie avec ses pairs ?

Pour finir, nous pourrions également sortir du contexte des mathématiques et s'interroger sur le fait que certaines disciplines soient plus disposées à certaines organisations spatiales. En langue notamment, l'oral à une place conséquente et son évaluation n'est pas chose facile.

Bibliographie

- **Ouvrage**

Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., & Barrett, L. (2015). The impact of classroom design on pupils' learning : Final results of a holistic, multi-level analysis. *Building and Environment, 89*, 118-133. Repéré à https://pdfs.semanticscholar.org/7653/5efbda74a39097c8d02d6f399f55adc544d3.pdf

James, W. (1890). Attention. In *The principles of psychology* (pp. 402-458). New York : H. Holt and Company. Repéré à https://archive.org/details/theprinciplesofp01jameuoft

Lachaux, J.P. (2015). *Le cerveau funambule : Comprendre et apprivoiser son attention grâce aux neurosciences.* Paris : O. Jacob.

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

Forget, J., Otis, R., & Leduc, A. (1988). *Psychologie de l'apprentissage : théories et applications*, Brossard, pp 115-145.

- **Webographie**

Berger, C. (2010). *L'attention : fonctionnement, évaluation, développement, implication dans les apprentissages*. Repéré à http://www.ac-grenoble.fr/savoie/pedagogie/docs_pedas/attention_berger/attention_Berger.pdf

Chartier J. (2005). *Organisation spatiale de la classe.* Repéré à http://www.ien-rambouillet.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Organisation_spatiale_de_la_classe.pdf

MHS Alpes (26 février 2015). *Les neurosciences peuvent-elles nous aider à développer notre attention ? – Jean Philippe LACHAUX* [Vidéo en ligne]. Repérée à https://www.youtube.com/watch?v=0UNwEU0A6y0

- **Publication gouvernementale**

Ministère de l'Education Nationale (2018). *Bulletin Officiel n°30 du 26 juillet 2018*. Repéré à http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=132987

Ministère de l'Education Nationale (2015). *Socle commun de connaissances, de compétences et de culture*. Repéré à http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=87834

Annexes

Annexe I : Pré-test.

Annexe II : Grille d'observation des comportements inattentifs.

Annexe III : Grille d'évaluation du problème

Annexe IV : Séance passation n°1 et grille d'observation correspondante.

Annexe V : Séance passation n°2 et grille d'observation correspondante.

Annexe VI : Séance passation n°3 et grille d'observation correspondante.

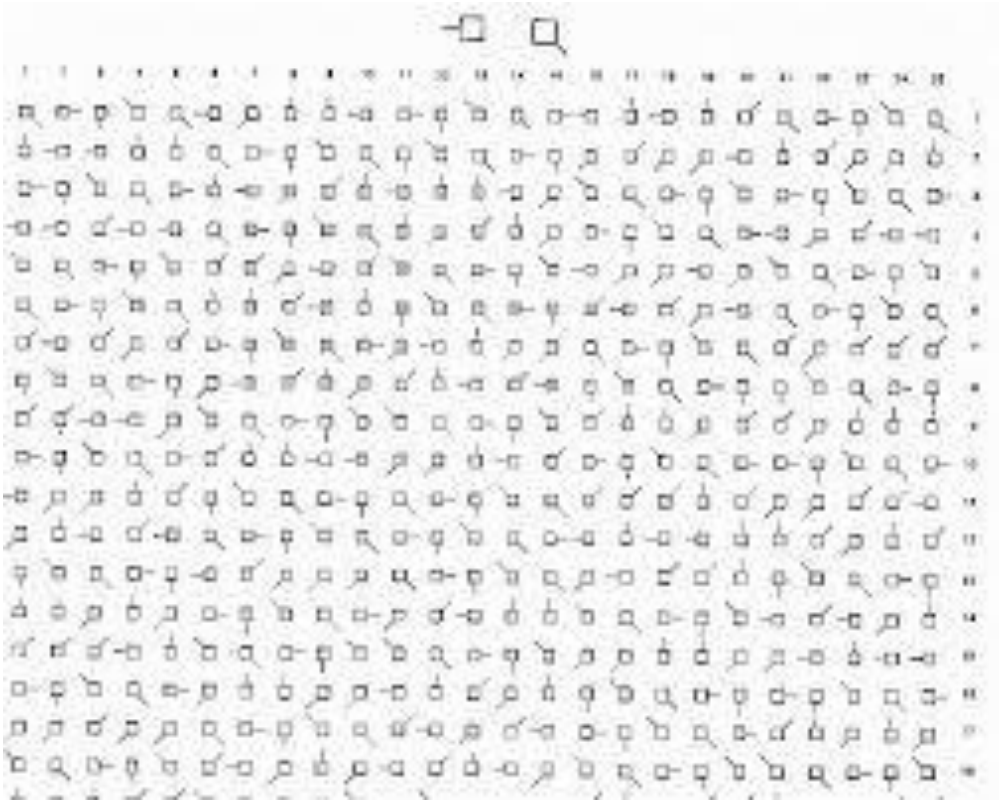
Annexe VII : Séance passation n°4 et grille d'observation correspondante.

Annexe VIII : Séance passation n°5 et grille d'observation correspondante.

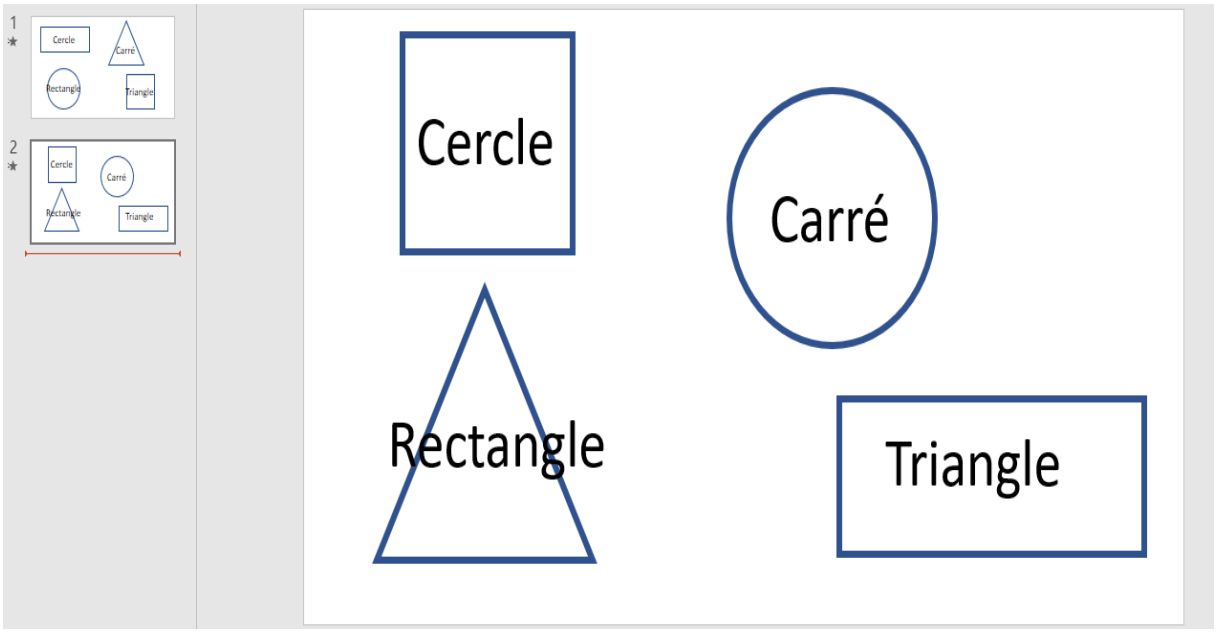
Annexe IX : Séance passation n°6 et grille d'observation correspondante.

Annexe I : Pré-test.

- Pré- test 1 : Test du double barrage de Zazzo.



- Pré-test 2 : Similaire au test de Stroop.



Annexe II : Grille d'observation des comportements inattentifs.

GRILLE D'OBSERVATION							
Passation n° __ : Disposition en _____		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Activités liées aux autres	Dérange ses camarades						
	Bavarde						
	S'occupe de ce que font les autres groupes						
	Autres						
Posture de l'élève	S'agite pendant la tâche						
	Émet du bruit						
	Prend du temps pour se mettre au travail						
	Autres						
Regard de l'élève	Vers les autres						
	Vers les observateurs						
	Vers les affiches						
	Autres (En dehors de la tâche)						
Signes de dispersion	Commentaires hors contexte						
	Se livre à des activités étrangères non reliées à la tâche						
Nombre de comportements inattentifs							
Note sur 5 points							

Annexe III : Grille d'évaluation du problème.

Extraction des données	Aucune donnée utile n'est extraite *(0 point)*	Une partie des données sont extraites *(0,5 point)*		Toutes les données utiles sont extraites *(1 point)*
Outils mathématiques utilisés	Aucun lien avec la séquence en cours *(0 point)*	Séquence reconnue *(0,5 point)*	Des liens sont faits mais non complets *(1 point)*	Les liens faits avec la séquence en cours sont corrects et complets *(2 points)*
Calculs	Les calculs sont incorrects *(0 point)*	Quelques erreurs de calculs *(0,5 point)*		Les calculs sont exacts *(1 point)*
Conclusion	Aucune conclusion *(0 point)*	La conclusion est en adéquation avec les résultats mais non remise dans le contexte *(0,5 point)*		La conclusion est en adéquation avec les résultats et remise dans le contexte *(1 point)*

Annexe IV : Séance passation n°1 et grille d'observation correspondante.

GRILLE D'OBSERVATION							
Passation n° 1 : Disposition en « U »		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Activités liées aux autres	Dérange ses camarades						
	Bavarde					■	■
	S'occupe de ce que font les autres groupes			■	■		
	Autres						
Posture de l'élève	S'agite pendant la tâche			■			
	Émet du bruit			■			
	Prend du temps pour se mettre au travail		■		■		■
	Autres						
Regard de l'élève	Vers les autres	■	■	■			
	Vers les observateurs	■					
	Vers les affiches	■					
	Autres (En dehors de la tâche)						
Signes de dispersion	Commentaires hors contexte					■	■
	Se livre à des activités étrangères non reliées à la tâche	■					
Nombre de comportements inattentifs		4	2	4	2	2	3
Note sur 5 points		1	1	3	4	5	5

Niveau 5e	**Séquence n°4 : Les triangles**		
Objectif de la séance : Réinvestir le cours en résolvant un problème complexe			
Activités menées	Modalités de mise en œuvre	Durée	Evaluation des élèves
Problème : *Les DUDU coupent une planche* (S4E31)	Rituel d'entrée en classe	5'	
	Présentation des objectifs et explication des consignes	5'	
	Visionnage de la vidéo en classe entière (2 fois)	5'	
	Individuel : Prise de notes, déductions	10'	Chercher, modéliser
	En groupe : Mise en commun, choix d'une stratégie	20'	Raisonner, calculer, communiquer (oral)
	Rédaction individuelle	10'	Communiquer (écrit)

Annexe V : Séance passation n°2 et grille d'observation correspondante.

GRILLE D'OBSERVATION							
Passation n° 2 : Disposition en ilots		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Activités liées aux autres	Dérange ses camarades						
	Bavarde						
	S'occupe de ce que font les autres groupes	■			■	■	
	Autres						
Posture de l'élève	S'agite pendant la tâche						
	Émet du bruit						
	Prend du temps pour se mettre au travail						■
	Autres						
Regard de l'élève	Vers les autres	■				■	■
	Vers les observateurs		■				
	Vers les affiches						
	Autres (En dehors de la tâche)						
Signes de dispersion	Commentaires hors contexte						
	Se livre à des activités étrangères non reliées à la tâche						
Nombre de comportements inattentifs		2	1	0	1	2	2
Note sur 5 points		1	4	3	5	3	2

Niveau 5e	**Séquence n°5 : Les nombres relatifs**		
Objectif de la séance : Additionner des nombres relatifs			
Activités menées	Modalités de mise en œuvre	Durée	Evaluation des élèves
Problème : *Une semaine mouvementée* (S4E27)	Rituel d'entrée en classe Présentation des objectifs et explication des consignes Visionnage de la vidéo en classe entière (2 fois) Individuel : Prise de notes, déductions En groupe : Mise en commun, choix d'une stratégie Rédaction individuelle	5' 5' 5' 10' 20' 10'	 Chercher, modéliser Raisonner, calculer, communiquer (oral) Communiquer (écrit)

Annexe VI : Séance passation n°3 et grille d'observation correspondante.

GRILLE D'OBSERVATION							
Passation n° 3 : Disposition en « U »		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Activités liées aux autres	Dérange ses camarades					■	
	Bavarde						■
	S'occupe de ce que font les autres groupes	■				■	
	Autres						
Posture de l'élève	S'agite pendant la tâche					■	
	Émet du bruit					■	
	Prend du temps pour se mettre au travail		■				■
	Autres						
Regard de l'élève	Vers les autres		■	■			■
	Vers les observateurs	■		■	■	■	
	Vers les affiches	■					
	Autres (En dehors de la tâche)						
Signes de dispersion	Commentaires hors contexte						
	Se livre à des activités étrangères non reliées à la tâche						
Nombre de comportements inattentifs		3	2	2	1	5	3
Note sur 5 points		3	4	4	4	4	4

Niveau 5e	**Séquence n°6 : Les angles**		
Objectif de la séance : Se représenter l'espace			
Activités menées	Modalités de mise en œuvre	Durée	Evaluation des élèves
Problème : *Un coude de tuyau infaisable !!* (S4E32)	Rituel d'entrée en classe	5'	
	Présentation des objectifs et explication des consignes	5'	
	Visionnage de la vidéo en classe entière (2 fois)	5'	
	Individuel : Prise de notes, déductions	10'	Chercher, modéliser
	En groupe : Mise en commun, choix d'une stratégie	20'	Raisonner, calculer, communiquer (oral)
	Rédaction individuelle	10'	Communiquer (écrit)

Annexe VII : Séance passation n°4 et grille d'observation correspondante.

GRILLE D'OBSERVATION							
Passation n° 4 : Disposition en rangées		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Activités liées aux autres	Dérange ses camarades						
	Bavarde				■		
	S'occupe de ce que font les autres groupes						
	Autres						
Posture de l'élève	S'agite pendant la tâche						
	Émet du bruit						
	Prend du temps pour se mettre au travail	■					
	Autres						
Regard de l'élève	Vers les autres		■				
	Vers les observateurs						
	Vers les affiches						
	Autres (En dehors de la tâche)						
Signes de dispersion	Commentaires hors contexte						
	Se livre à des activités étrangères non reliées à la tâche						
Nombre de comportements inattentifs		1	1	0	1	0	0
Note sur 5 points		1	2	1	1	2	1

Niveau 5e	**Séquence n°7 : Les fractions**		
Objectif de la séance : Comparer et additionner des fractions			
Activités menées	Modalités de mise en œuvre	Durée	Evaluation des élèves
Problème : *Les DUDU et le dentifrice* (S4E26)	Rituel d'entrée en classe	5'	
	Présentation des objectifs et explication des consignes	5'	
	Visionnage de la vidéo en classe entière (2 fois)	5'	
	Individuel : Prise de notes, déductions	10'	Chercher, modéliser
	En groupe : Mise en commun, choix d'une stratégie	20'	Raisonner, calculer, communiquer (oral)
	Rédaction individuelle	10'	Communiquer (écrit)

Annexe VIII : Séance passation n°5 et grille d'observation correspondante.

GRILLE D'OBSERVATION							
Passation n° 5 : Disposition en ilots		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Activités liées aux autres	Dérange ses camarades						
	Bavarde				■		
	S'occupe de ce que font les autres groupes			■			
	Autres						
Posture de l'élève	S'agite pendant la tâche				■	■	
	Émet du bruit						
	Prend du temps pour se mettre au travail	■	■				■
	Autres						
Regard de l'élève	Vers les autres	■	■				
	Vers les observateurs						
	Vers les affiches						
	Autres (En dehors de la tâche)						
Signes de dispersion	Commentaires hors contexte						
	Se livre à des activités étrangères non reliées à la tâche					■	
Nombre de comportements inattentifs		2	2	1	2	2	1
Note sur 5 points		2	4	2	3	3	2

Niveau 5e	**Séquence n° 7 : Les fractions**		
Objectif de la séance : Calculer une réduction			
Activités menées	Modalités de mise en œuvre	Durée	Evaluation des élèves
Problème : *La baisse des prix* (S2E9)	Rituel d'entrée en classe Présentation des objectifs et explication des consignes Visionnage de la vidéo en classe entière (2 fois) Individuel : Prise de notes, déductions En groupe : Mise en commun, choix d'une stratégie Rédaction individuelle	5' 5' 5' 10' 20' 10'	 Chercher, modéliser Raisonner, calculer, communiquer (oral) Communiquer (écrit)

Annexe IX : Séance passation n°6 et grille d'observation correspondante.

GRILLE D'OBSERVATION							
Passation n° 6 : Disposition en rangées		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Activités liées aux autres	Dérange ses camarades						
	Bavarde				■		
	S'occupe de ce que font les autres groupes						
	Autres						
Posture de l'élève	S'agite pendant la tâche						
	Émet du bruit				■		
	Prend du temps pour se mettre au travail	■					
	Autres						
Regard de l'élève	Vers les autres	■					
	Vers les observateurs						
	Vers les affiches						
	Autres (En dehors de la tâche)						
Signes de dispersion	Commentaires hors contexte						
	Se livre à des activités étrangères non reliées à la tâche						
Nombre de comportements inattentifs		2	0	0	2	0	0
Note sur 5 points		0	1	2	2	2	2

Niveau 5e	**Séquence n°8 : Proportionnalité**		
Objectif de la séance : Reconnaître une situation de proportionnalité			
Activités menées	Modalités de mise en œuvre	Durée	Evaluation des élèves
Problème : *Les DUDU cuisinent* (S4E2)	Rituel d'entrée en classe	5'	
	Présentation des objectifs et explication des consignes	5'	
	Visionnage de la vidéo en classe entière (2 fois)	5'	
	Individuel : Prise de notes, déductions	10'	Chercher, modéliser
	En groupe : Mise en commun, choix d'une stratégie	20'	Raisonner, calculer, communiquer (oral)
	Rédaction individuelle	10'	Communiquer (écrit)