

ESPE de l'académie de Poitiers

Directeur de Mémoire : Madame Michèle Guerry



Les élèves ont-ils un même niveau d'attention selon différentes situations d'apprentissage en mathématiques ?



MORIN Sylvain, Master 2 MEEF Mathématiques, 2017-2018

Sommaire

RESUME	2
ABSTRACT	2
REMERCIEMENTS	3
1. INTRODUCTION	4
1.1 LES APPORTS THEORIQUES	5
1.1.1 <i>Le mécanisme attentionnel</i>	5
1.1.2 <i>Les dispositifs pédagogiques en mathématiques</i>	6
1.2 PROBLEMATIQUE :	6
1.3 HYPOTHESES	7
2. LE PROTOCOLE DE RECHERCHE	8
2.1 LE PROFIL ATTENTIONNEL DES ELEVES.....	8
2.1.1 <i>Le test de Zazzo</i>	8
2.2 LA SEANCE DE CORRECTION D'EXERCICES.....	8
2.2.1 <i>La séance 1</i>	8
2.2.2 <i>La séance 2</i>	9
2.3 LA SEANCE DE TRAVAUX DIRIGES	9
2.3.1 <i>La séance 1 (support papier)</i>	9
2.3.2 <i>La séance 2 (support numérique)</i>	9
2.4 LES FACTEURS ETUDIES.....	9
3. RESULTATS	10
3.1. BILAN DU TEST DE ZAZZO.....	10
3.2. HYPOTHESE 1 : IL N'Y A PAS DE REEL IMPACT CONCERNANT L'ATTENTION DES ELEVES SELON QU'ILS AIENT PREPARE OU NON EN AMONT LES EXERCICES.11	
3.2.1. <i>Expérience n°1 : situation d'apprentissage durant une séance de correction d'exercices</i>	11
3.2.2. <i>Expérience n°2 : Seconde situation d'apprentissage durant une séance de correction d'exercice</i>	13
3.2.3. <i>Validation de l'hypothèse n°1</i>	16
3.3. HYPOTHESE N°2 : LES ELEVES SONT DAVANTAGE CONCENTRES, EN MOYENNE, EN SEANCE DE TRAVAUX DIRIGES AVEC UN SUPPORT PAPIER PLUTOT QU'AVEC UN SUPPORT INFORMATIQUE	17
3.3.1. <i>Expérience n°3 : Situation d'apprentissage durant une séance de travaux dirigés sur support papier</i>	17
3.3.2. <i>Expérience n°4 : Situation d'apprentissage durant une séance de travaux dirigés sur support numérique</i> . 19	
3.3.3. <i>Validation de l'hypothèse n°2</i>	21
3.4. HYPOTHESE N°3 : LES ELEVES SONT DAVANTAGE ATTENTIFS DANS UNE SEANCE DE TRAVAUX DIRIGES PLUTOT QU'EN SEANCE DE CORRECTION D'EXERCICES.	22
3.4.1. <i>Validation de l'hypothèse n°3</i>	23
3.5. HYPOTHESE N°4 : LES ELEVES LES PLUS ATTENTIFS DE LA CLASSE, SELON LE TEST DE ZAZZO, SONT EN MOYENNE LES PLUS ATTENTIFS, QUELLE QUE SOIT LA SITUATION D'APPRENTISSAGE.	24
3.5.1. <i>Validation de l'hypothèse n°4</i>	25
CONCLUSION	26
BIBLIOGRAPHIE	28
ANNEXE 1	29
ANNEXE 2	32
GLOSSAIRE	36

Résumé

L'enseignant est confronté chaque jour à des élèves ayant une attention différente (ils sont, de par leur nature, plus ou moins attentifs), qui fluctue selon les situations d'apprentissage envisagées par le professeur. L'objectif de l'enseignant est de proposer au maximum des situations d'apprentissage où les élèves sont globalement les plus attentifs, afin d'optimiser la qualité d'apprentissages des élèves, et donc d'accroître considérablement les acquis et les connaissances des élèves en mathématiques.

Mots clés : attention, situations d'apprentissage, diversité d'attention des élèves.

Abstract

Everyday, teachers are exposed to pupils with different types of attention (by their nature, more and less attentive), which change in function of any situation of learning process chosen by the teacher. The teacher's objective is to propose a maximum of situations of learning processes, where the pupils are generally more attentive, to maximize the quality of their learning, and improve a lot the knowledge of the pupils in mathematics.

Keywords: attention, learning situation, diversity of pupils' attention

Remerciements

J'adresse mes sincères remerciements aux personnes qui m'ont aidé tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Pour commencer, je tiens à remercier l'intégralité de mes élèves de ma classe de 4ème d'avoir participé sérieusement à l'expérimentation, et d'avoir donné le maximum dans chaque expérience réalisée.

Dans un second temps, je remercie le collègue France Bloch-Sérazin de m'avoir permis de réaliser ces expériences avec ma classe.

Je remercie également ma directrice de mémoire, Madame Guerry, et mon professeur référent de l'ESPE, Monsieur Dupont, pour toute leur disponibilité et leurs précieux conseils.

1. Introduction

Au sein de la classe, l'enseignant est confronté chaque jour à des élèves n'ayant pas le même niveau d'attention. Dans chaque classe, on a des élèves plutôt très attentifs, d'autres moyennement attentifs, et certains peu attentifs. Les objectifs de l'enseignant sont multiples : proposer des situations d'apprentissage permettant de transmettre le savoir à un maximum d'élèves, et dans un délai minimum. L'enseignant doit à terme essayer de proposer des apprentissages optimaux pour les élèves, tout en respectant intégralement le contenu des notions du programme à transmettre. C'est un travail difficile, et une mission que l'enseignant doit renouveler chaque année.

L'école est un lieu d'apprentissage pour les élèves, elle est obligatoire jusqu'à 16 ans. Elle a pour objectif de transmettre du savoir à l'ensemble des élèves, quel que soit le milieu social, ainsi que les valeurs de la République. Mais cette transmission du savoir n'est souvent pas optimale, car elle dépend en outre de plusieurs facteurs : les différentes situations d'apprentissage proposées par l'enseignant, ainsi que la capacité de la classe à être réceptive à la transmission du savoir. En mathématiques, il existe une multitude de façons de transmettre des connaissances. L'enseignant doit alterner entre le cours, les séances de correction d'exercices, les séances de travaux dirigés individuels ou en groupe lorsque l'on propose des problèmes ouverts ou des tâches complexes, et les séances informatiques permettant de travailler l'ensemble des domaines des mathématiques à l'aide de logiciels gratuits et dynamiques. Face à ce constat et à cette multitude de possibilités, l'enseignant doit donc privilégier les situations d'apprentissage où les élèves sont les plus attentifs.

Pour cela, nous allons comparer l'attention des élèves d'une classe dans différentes situations d'apprentissage, afin de pouvoir par la suite connaître quelle situation d'apprentissage est plus propice à canaliser leur attention. Grâce à cette étude, il nous sera possible d'optimiser les situations d'apprentissage en mathématiques, et donc de transmettre plus de connaissances aux élèves, et ainsi de les faire progresser davantage au cours de l'année.

1.1 Les apports théoriques

1.1.1 *Le mécanisme attentionnel*

L'attention est un élément essentiel à l'apprentissage, elle permet de faire passer des informations captées par les élèves dans la mémoire.

Nous pouvons distinguer plusieurs mécanismes attentionnels : l'état d'alerte, l'attention soutenue, l'attention sélective, l'attention divisée ou partagée.

L'état d'alerte correspond à une mobilisation énergétique minimale de l'organisme qui permet au système nerveux d'être réceptif de façon non spécifique aux informations. On peut distinguer deux cas concernant l'état d'alerte :

- L'alerte tonique qui correspond au tonus mental de base réceptif aux informations qui nous arrivent (cela correspond à la situation d'éveil).
- L'alerte phasique qui prépare les individus à recevoir un signal. Ainsi, le degré d'attention est très nettement supérieur, car les élèves sont préparés à recevoir à un moment donné un signal.

L'attention soutenue est plus marquée que l'état d'alerte, car elle amène la personne à orienter intentionnellement son intérêt vers une ou plusieurs sources d'information et à maintenir aussi cet intérêt pendant une très longue période sans discontinuité.

L'attention sélective (focused attention) correspond à la focalisation des ressources cognitives sur des informations pertinentes pour l'activité en cours.

Elle se caractérise par 2 mécanismes interdépendants :

- La focalisation qui permet d'améliorer le traitement d'une information en la dégageant des autres.
- L'inhibition qui permet de négliger les informations périphériques, afin de pouvoir se concentrer sur l'information utile.

L'attention divisée ou partagée correspond à l'habileté d'un individu à partager son attention sélective entre deux ou plusieurs sources distinctes.

On parle d'attention divisée lorsque l'on partage cette attention entre deux activités non liées (par exemple lorsque l'on conduit en discutant).

En revanche, on parle d'attention partagée si nous faisons deux opérations en même temps dans une même tâche (exemple : en mathématiques, lorsque l'on réalise un calcul mental, on conserve des résultats intermédiaires en mémoire).

1.1.2 *Les dispositifs pédagogiques en mathématiques*

Concernant l'enseignement des mathématiques, il existe une multitude de dispositifs pédagogiques.

Pour commencer, nous avons le cours dit magistral, où le professeur transmet une nouvelle notion aux élèves, et les élèves écoutent attentivement le professeur et notent l'intégralité du contenu didactique écrit par l'enseignant au tableau.

Nous avons également la séance de correction d'exercices, qui se pratique au moins de façon hebdomadaire. Les élèves ont en effet cherché des exercices à la maison et le professeur corrige les exercices demandés aux élèves en interaction avec eux.

Pour continuer, nous avons des moments dans le cours où l'enseignant propose un travail dirigé aux élèves afin de les mettre en situation de recherche. Il peut les mettre en situation individuelle ou de collaboration pour résoudre un problème. Il peut également dans ce dispositif pédagogique proposer différents supports, comme un support papier ou numérique. Il peut aussi utiliser certains élèves ayant des facilités en mathématiques comme tuteurs de leurs camarades, ce qui améliore l'esprit d'entraide dans la classe.

Pour finir, lors de révisions de chapitres ou d'examen de fin d'année, l'enseignant peut faire un travail de groupe prenant en compte la différenciation des besoins des élèves. A l'aide par exemple d'un padlet créé au préalable, l'enseignant va pouvoir ainsi déterminer les besoins des élèves de la classe, et créer ses groupes. Il y aura du tutorat entre les élèves, car certains seront aidants et d'autres demandeurs sur telle ou telle notion. Le professeur aura seulement un rôle d'accompagnement : il supervisera la séance, et ne sera pas dans la posture de « dirigeant ».

1.2 **Problématique :**

Il y a de très forts contrastes en ce qui concerne l'attention des élèves, et une multitude de situations d'apprentissage différentes concernant la transmission du savoir en mathématiques. Pour optimiser la transmission du savoir en mathématiques, l'enseignant va être confronté à des choix pédagogiques qui vont entraîner des situations d'apprentissage différentes, ce qui aura un impact sur l'attention des élèves.

Les élèves ont-ils un même niveau d'attention selon différentes situations d'apprentissage?

L'objectif de l'enseignant est d'abord de déterminer les situations d'apprentissage où les élèves sont les plus attentifs, afin d'accroître de façon significative les connaissances transmises. Dans un second temps, son objectif est de déterminer selon le profil attentionnel de l'élève les situations d'apprentissage où les élèves sont plus attentifs afin d'adapter, selon le profil de l'élève, une pédagogie différenciée.

1.3 Hypothèses

Afin de répondre à cette problématique, plusieurs hypothèses ont été émises sur lesquelles nous nous baserons tout au long de notre travail de recherche. Les hypothèses qui vont suivre sont des affirmations sans fondement, qui nous ont été transmises dans les milieux éducatifs ou dans le milieu familial. Nous allons par la suite pouvoir valider ou réfuter ces hypothèses à l'aide d'outils statistiques.

Pour commencer, concernant la séance de correction d'exercices, nous allons supposer qu'en moyenne il n'y a pas un réel impact concernant l'attention des élèves selon qu'ils aient préparé ou non les exercices à la maison.

Nous supposerons ensuite que les élèves sont en moyenne davantage concentrés en séance de travaux dirigés avec un support papier plutôt qu'avec un support informatique. En effet, les élèves seront davantage sous le contrôle de l'enseignant ; ils seront donc plus souvent remis au travail lorsque leur attention décline. De plus, ils ont davantage l'habitude de travailler de cette manière depuis le début de leur scolarité. Ils n'auront également pas la « tentation » d'aller sur internet et de réaliser une autre tâche que celle demandée par l'enseignant. Ces arguments nous font penser que les élèves seront plus attentifs en situation dite « habituelle », c'est à dire à leur bureau avec une feuille et un crayon.

Nous supposerons également que les élèves sont en moyenne davantage attentifs en situation dite « active » plutôt que « passive », c'est à dire qu'il y a davantage d'élèves attentifs dans ma classe en séance de travaux dirigés plutôt qu'en séance de correction d'exercices. Cette hypothèse sera étudiée dans un troisième temps.

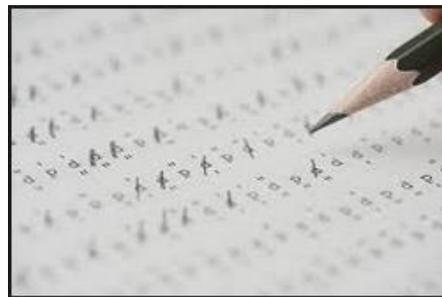
Pour terminer, nous affirmerons que les élèves les plus attentifs de la classe, définis au préalable par le test de Zazzo, le sont quelle que soit la situation d'apprentissage.

2. Le protocole de recherche

2.1 Le profil attentionnel des élèves

2.1.1 *Le test de Zazzo*

Nous réalisons dans un **premier temps** un test de Zazzo avec ma classe de 4^{ème}, afin de pouvoir mesurer l'attention de chaque élève. Ce test va nous permettre de réaliser trois groupes : les très attentifs, les moyennement attentifs et les peu attentifs. Ce test est fondamental pour notre étude car il va nous permettre de mesurer l'impact des différentes situations d'apprentissage sur l'attention des élèves selon leur niveau d'attention de base. Nous laissons 10 minutes aux élèves pour réaliser ce test d'attention, et ensuite nous réalisons une correction du test afin de faire trois groupes dans la classe, déterminés par le taux d'inexactitude du barrage des deux signes.



2.2 La séance de correction d'exercices

2.2.1 *La séance 1*

Dans **une seconde étape**, nous réalisons une séance de correction d'exercices sur le théorème de Pythagore. Pour commencer, nous vérifions si l'exercice a été fait ou non. Nous déterminons ainsi aisément la proportion exacte d'élèves ayant fait l'exercice. Ensuite, la correction de l'exercice a été proposée à l'aide des réponses des élèves. L'exercice consiste à calculer une longueur d'un côté d'un triangle rectangle en utilisant le théorème de Pythagore. Après cette correction, un exercice d'application du théorème de Pythagore est traité. Quinze minutes avant la fin du cours, les élèves sortent une feuille et rédigent soigneusement l'exercice corrigé en début d'heure. Pour cela, l'énoncé est projeté au tableau. Les élèves doivent donc avoir été attentifs à la rédaction de l'exercice, car la rédaction concernant cette notion est très précise et doit être très bien formalisée. Les copies sont ramassées en fin d'heure, afin de pouvoir observer aisément le niveau d'attention de chacun, que ce soit sur le plan mathématique ou sur le plan de la rédaction.

2.2.2 *La séance 2*

Dans une **troisième étape**, nous réalisons une autre séance de correction d'exercices sur le chapitre des puissances. Comme précédemment, nous vérifions au préalable que l'exercice a été fait par chaque élève. Les copies sont ramassées en fin d'heure après que l'exercice ait été corrigé au tableau en début d'heure. A l'aide d'indicateurs tels que la rédaction, le résultat, la méthode de résolution, nous pourrions aisément déterminer si l'élève a été attentif sur cette tâche. Ainsi, nous pourrions comparer l'attention pendant la correction d'exercices des élèves de chaque « groupe d'attentifs », selon qu'ils ont cherché ou non globalement l'exercice au préalable.

2.3 *La séance de travaux dirigés*

2.3.1 *La séance 1 (support papier)*

Dans une **quatrième étape**, nous allons observer le niveau d'attention des élèves dans une séance de travaux dirigés sur support papier. Les élèves ont résolu l'activité d'introduction sur les puissances « les grains de riz », située en annexe. L'objectif est de mesurer l'attention des élèves dans cette situation d'apprentissage. Nous expliquons l'activité et donnons au préalable les consignes pour que les élèves puissent réaliser le travail. Durant l'heure, nous donnons quelques coups de pouces si nécessaire aux élèves. En fin d'heure, un support écrit est rendu par chaque élève. Ce support nous permettra de déterminer de manière précise si l'élève a été plutôt attentif ou non.

2.3.2 *La séance 2 (support numérique)*

Dans une **cinquième étape**, nous allons observer l'attention des élèves dans une séance de travaux dirigés avec support informatique. Cette expérience est réalisée dans la continuité de la précédente. Elle porte sur la même activité, mais en changeant le support, afin de pouvoir comparer le niveau d'attention des élèves dans une séance dite « active ». Ils sont par binôme, et doivent traiter l'activité d'introduction sur les puissances en utilisant le tableur. Chaque groupe doit nous rendre un fichier Libre Office afin que nous puissions analyser les réponses et les résultats, ainsi qu'un petit document écrit personnel, permettant de répondre aux questions de l'activité en annexe 2. Les résultats par la suite pourront être comparés avec la 4^{ème} expérience. Nous comparerons donc l'attention des élèves de chaque « groupe d'attentifs » dans la séance de travaux dirigés selon le support.



2.4 *Les facteurs étudiés*

Dans cette recherche, les facteurs étudiés seront le dispositif pédagogique (séance de travaux dirigés à support papier ou numérique, et correction d'exercices, fait en amont ou non par les élèves), et le profil attentionnel des élèves (peu attentif, moyennement attentif, ou très attentif).

3. Résultats

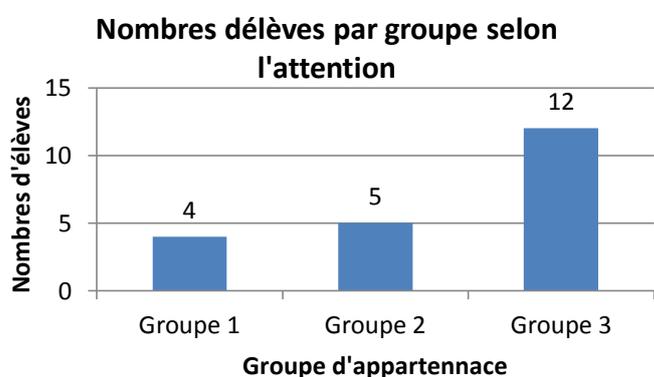
3.1. Bilan du test de Zazzo

Après la réalisation du test de Zazzo avec l'ensemble de ma classe de 4^{ème}, j'ai pu distinguer trois groupes à partir du taux d'inexactitude du barrage des deux signes. Si le taux d'inexactitude est compris entre 0 et 0,08, les élèves appartiennent au groupe des très attentifs, c'est à dire le groupe 3. Si le taux d'inexactitude est compris entre 0,08 et 0,16, les élèves appartiennent au groupe 2, c'est à dire les moyennement attentifs. Si le taux est supérieur à 0,16, les élèves appartiennent au groupe 1, c'est à dire des peu attentifs. La création de ces trois groupes selon ces critères est un choix personnel réfléchi, tenant compte du fait que l'amplitude du taux d'inexactitude du barrage de 2 signes est quasiment identique pour les groupes 1,2 et 3.

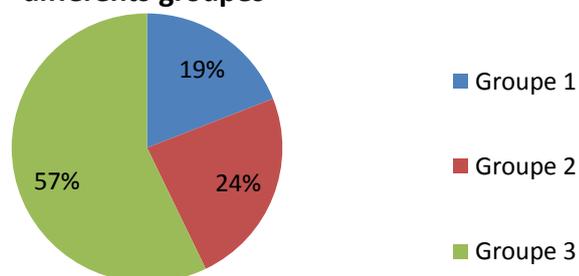
Voici les résultats obtenus (les titres des colonnes 3 ; 4 ; 5 sont expliqués page 36)

N°	Elève	Vitesse du barrage de 2 signes*	Taux d'inexactitude du barrage des 2 signes*	Rendement du barrage des 2 signes*	Groupe
1	Elève 1	94,5	0,2949	165	Groupe 1
2	Elève 2	61,2	0,0063	159	Groupe 3
3	Elève 3	73,9	0,0757	171	Groupe 3
4	Elève 4	80,8	0,0580	197	Groupe 3
5	Elève 5	125	0,0277	246	Groupe 3
6	Elève 6	93,3	0,0606	221	Groupe 3
7	Elève 7	100	0,1760	206	Groupe 1
8	Elève 8	90,9	0,0176	223	Groupe 3
9	Elève 9	55,9	0,1429	120	Groupe 2
10	Elève 10	84,2	0,0968	196	Groupe 2
11	Elève 11	38,6	0,0510	93	Groupe 3
12	Elève 12	57,9	0,1250	133	Groupe 2
13	Elève 13	92,5	0,1897	188	Groupe 1
14	Elève 14	57,5	0,1382	131	Groupe 2
15	Elève 15	51	0,2500	96	Groupe 1
16	Elève 16	83,4	0,0566	200	Groupe 3
17	Elève 17	52,2	0,0153	129	Groupe 3
18	Elève 18	75,6	0,0105	189	Groupe 3
19	Elève 19	111,1	0,0640	234	Groupe 3
20	Elève 20	68,2	0,1471	145	Groupe 2
21	Elève 21	79,8	0,0746	186	Groupe 3

Après ce test de Zazzo réalisé en classe, nous avons 4 élèves appartenant au groupe des peu attentifs, 5 élèves moyennement attentifs et 12 élèves très attentifs. Dans cette classe, nous avons 57% d'élèves attentifs, 24% de moyennement attentifs et 19% de peu attentifs.



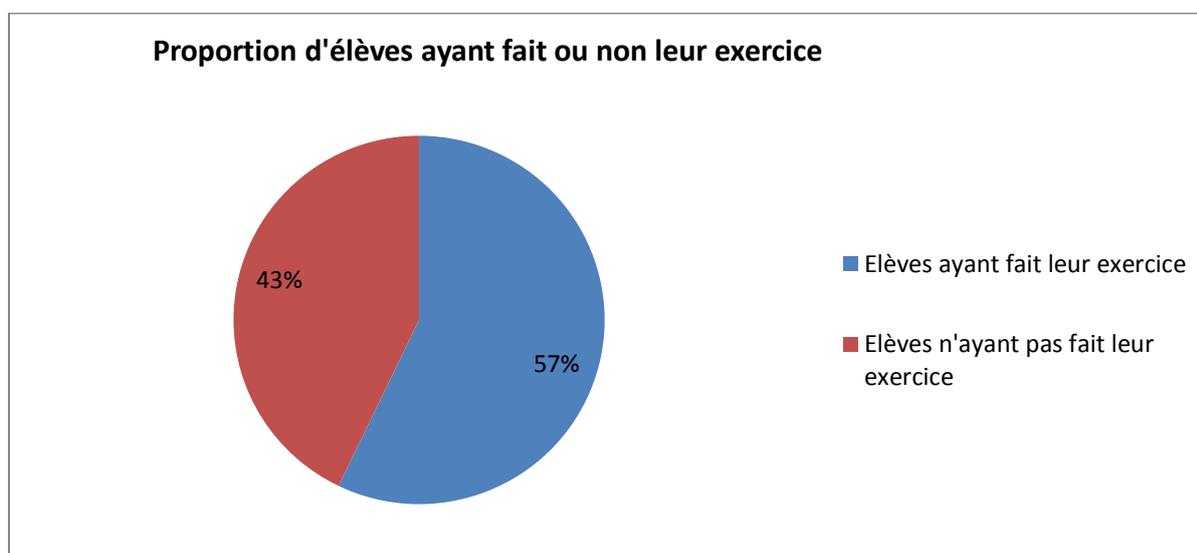
Proportion d'élèves appartenant aux différents groupes



3.2. Hypothèse 1 : Il n'y a pas de réel impact concernant l'attention des élèves selon qu'ils aient préparé ou non en amont les exercices.

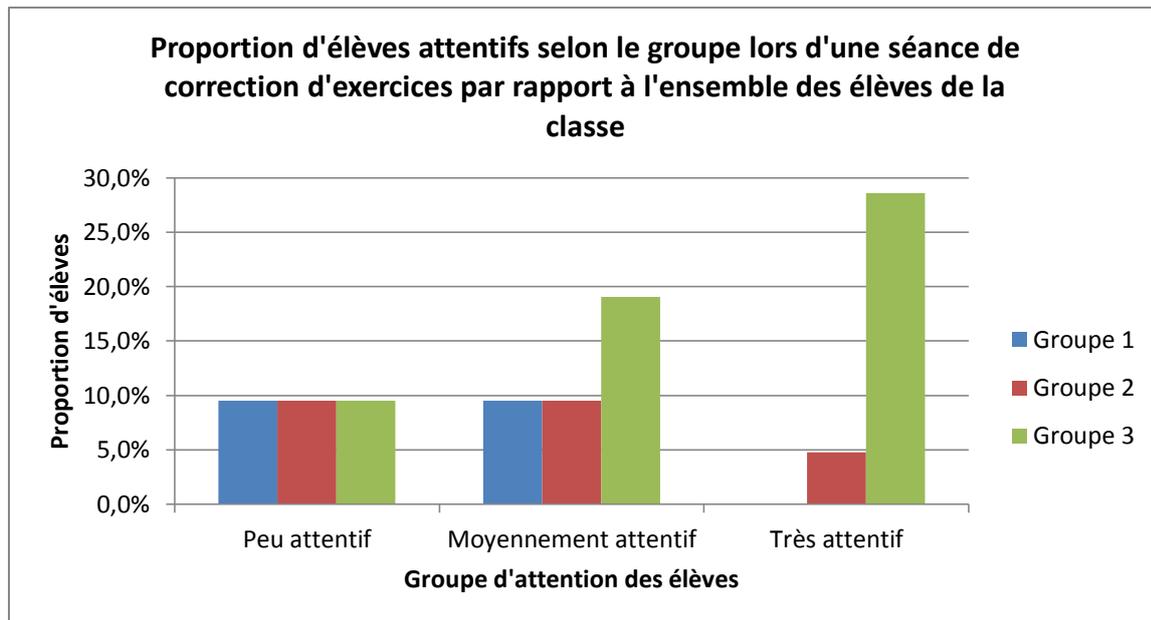
3.2.1. Expérience n°1 : situation d'apprentissage durant une séance de correction d'exercices

Nous allons dans une première expérience tester l'attention des élèves dans une séance de correction d'exercice portant sur le théorème de Pythagore. L'objectif de l'exercice est de calculer la longueur d'un côté adjacent à l'angle droit et d'évaluer la rédaction de la réponse, qui est très formalisée en 4^{ème}, afin de tester l'attention des élèves dans cette situation d'apprentissage. L'exercice est un exercice de base sur l'utilisation du théorème de Pythagore dans un triangle rectangle, afin que sa résolution ne soit pas un obstacle pour les élèves en difficulté dans ma matière. Les groupes d'attentifs ont été créés de la manière suivante : si les élèves ont réalisé entre 0 et 3 fautes (ou trois oublis), ils seront considérés comme attentifs dans cette tâche. Entre 4 et 6 fautes, les élèves seront considérés comme moyennement attentifs, et s'ils ont plus de 6 fautes ou ne proposent que très partiellement ou pas de réponse, ils seront peu attentifs dans cette tâche. Il s'avère que 57% des élèves ont fait leur exercice et 43 % ne l'ont pas fait.

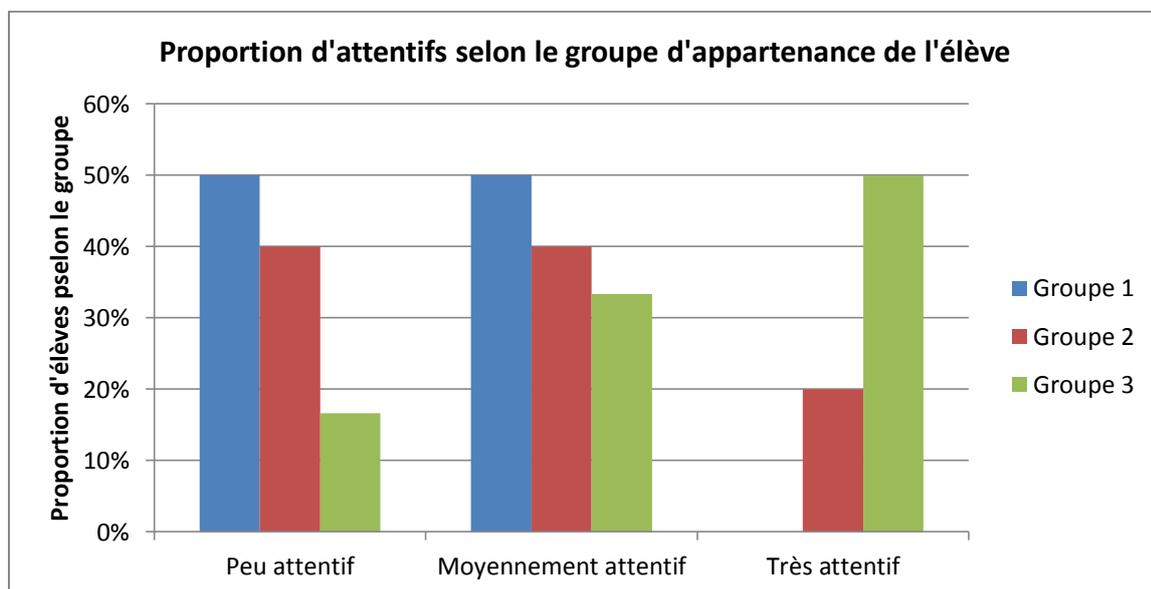


A partir du tableau des fréquences, nous allons déterminer, selon le groupe, le degré d'attention des élèves lors de la première expérience, par rapport à l'ensemble des élèves de la classe.

	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif	Total
Groupe 1	9,52%	4,76%	4,76%	19,05%
Groupe 2	9,52%	0,00%	14,29%	23,81%
Groupe 3	4,76%	19,05%	33,33%	57,14%
Total	23,81%	23,81%	52,38%	100,00%



Nous constatons dans cette première expérience qu'il y a parmi les très attentifs dans cette expérience une majorité d'élèves provenant du groupe 3. Les élèves du groupe 1 sont à peine moins attentifs que ceux du groupe 2. Mais intéressons-nous plutôt à la proportion d'attentifs selon le groupe d'appartenance de l'élève défini au préalable par le test de Zazzo.



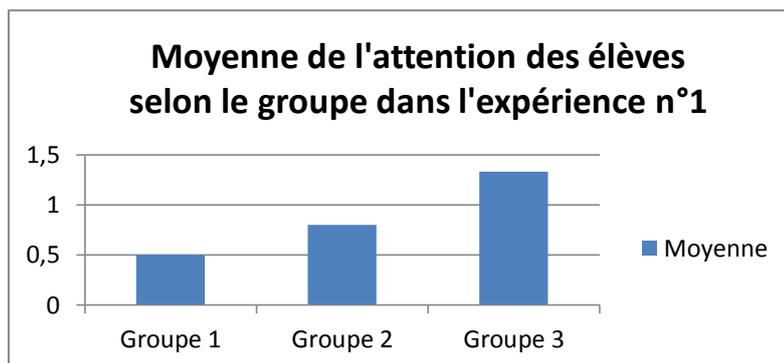
On a, parmi les élèves du groupe 3, 50% qui sont très attentifs, 33% moyennement attentifs, et 17% peu attentifs. Concernant le groupe 2, 20% des élèves sont très attentifs, 40% moyennement attentifs et 40% peu attentifs. Pour le dernier groupe, 50% sont moyennement attentifs, et 50% peu attentifs. On constate d'ores et déjà que dans cette situation d'apprentissage, les élèves du groupe 3, c'est à dire les plus attentifs, ont en moyenne davantage réussi l'exercice que ceux du groupe 2 et du groupe 1.

Pour confirmer cette tendance, nous allons utiliser une échelle de Likert, qui va nous permettre de quantifier l'attention moyenne tous groupes confondus et par groupe des élèves.

L'échelle sera la suivante : 0 pour les peu attentifs, 1 pour les moyennement attentifs, 2 pour les très attentifs à la tâche.

La moyenne de l'attention tous groupes confondus est de 1,048 environ, ce qui signifie que les élèves sont globalement moyennement attentifs dans cette expérience.

	Moyenne
Groupe 1	0,500
Groupe 2	0,800
Groupe 3	1,333
Moyenne totale	1,048



Dans cette situation d'apprentissage dite « passive », avec des élèves ayant globalement fait leurs exercices au préalable, ceux du groupe 3, c'est à dire les plus attentifs, ont davantage réussi l'activité que ceux du groupe 2 et du groupe 1. Nous remarquons que plus les élèves appartiennent à un groupe d'attention élevé, plus ils sont attentifs dans cette expérience. Entre le groupe 2 et 1, l'écart est flagrant (+ 60%).

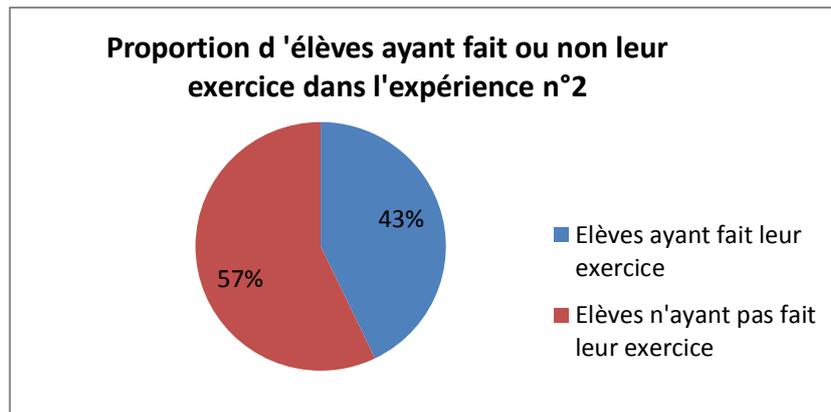
Nous allons maintenant nous intéresser à l'expérience n° 2, qui porte également sur une séance de correction d'exercice avec des élèves n'ayant globalement pas fait leur exercice. Cela va nous permettre de rapidement pouvoir comparer ses deux situations similaires, où les élèves sont en situation dite « passive ».

3.2.2. Expérience n°2 : Seconde situation d'apprentissage durant une séance de correction d'exercice.

Nous allons, dans une seconde expérience, tester l'attention des élèves dans une séance de correction d'exercice portant sur l'écriture scientifique d'un nombre décimal non nul et sur l'ordre de grandeur de celui-ci. L'objectif est d'écrire de très grands nombres ou de très petits nombres en écriture scientifique et de donner ensuite un ordre de grandeur. Comme dans l'expérience n°1, l'exercice porte sur des notions de base, mais cette fois sur le chapitre des puissances. L'objectif est que chaque élève, quel que soit son niveau en mathématiques, puisse réaliser aisément l'exercice demandé.

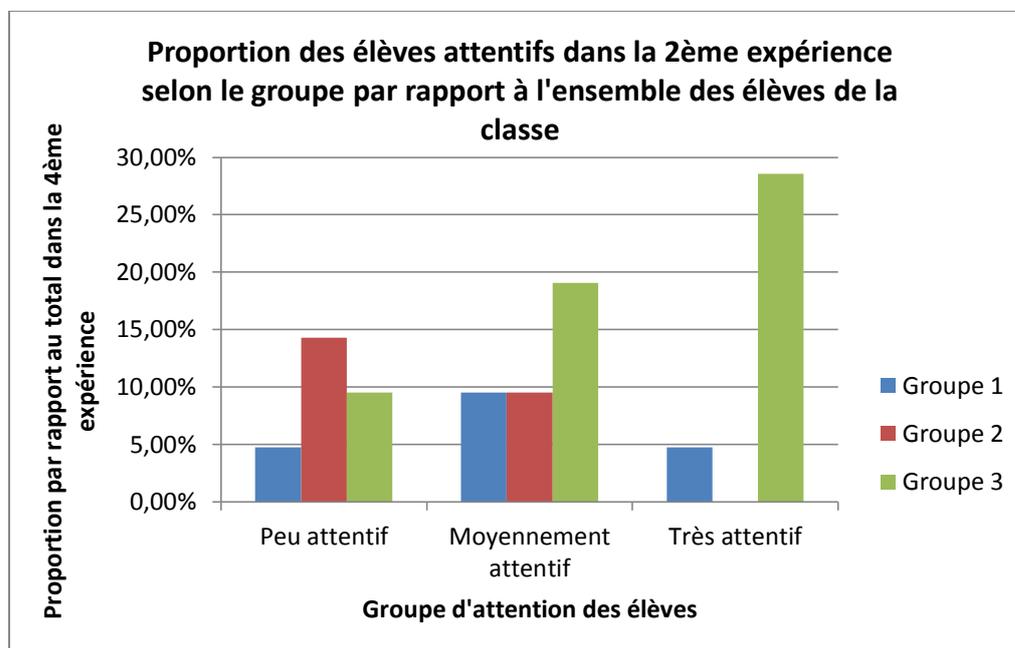
Les groupes d'attentifs ont été créés de la manière suivante : si les élèves ont réalisé entre 0 et 2 fautes, ils seront considérés comme attentifs dans cette tâche. Entre 3 et 4 fautes, les élèves seront considérés comme moyennement attentifs et si ils ont plus de 4 fautes ou ne proposent que très partiellement ou pas de réponse, ils seront peu attentifs pour cette tâche. Nous pouvons remarquer également que la rédaction du problème est prise en compte, ainsi que les encadrements des nombres entre deux puissances de 10 consécutives pour déterminer un ordre de grandeur.

Dans cette tâche, on a environ 43% des élèves qui ont fait leur exercice et 57 % qui ne l'ont pas fait.

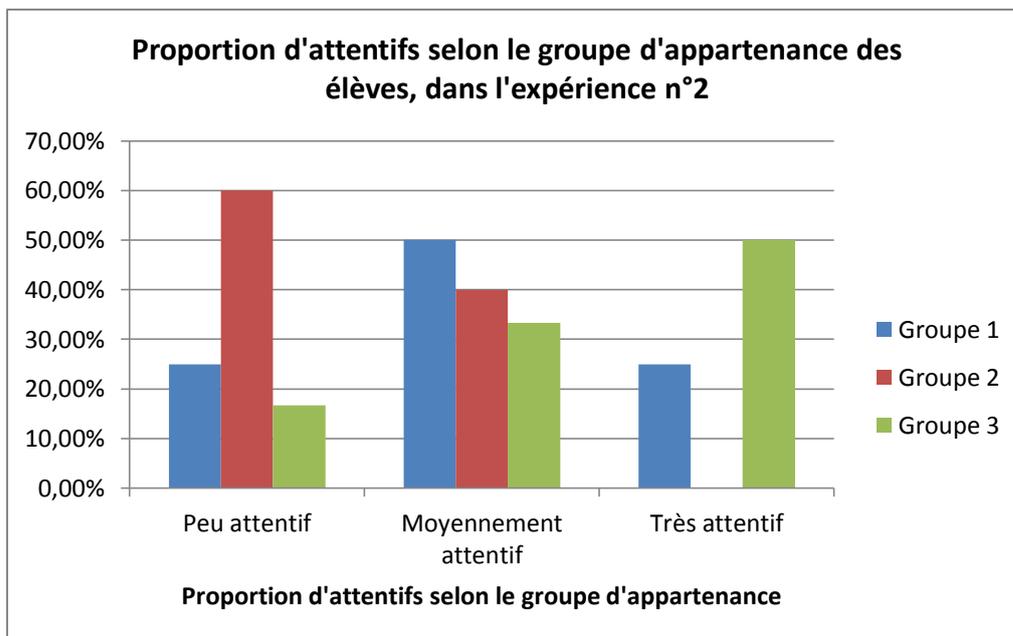


A partir du tableau des fréquences, nous allons déterminer, selon le groupe, le degré d'attention des élèves lors de la deuxième expérience, par rapport à l'ensemble de la classe.

	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif	Total
Groupe 1	4,76%	9,52%	4,76%	19,05%
Groupe 2	14,29%	9,52%	0,00%	23,81%
Groupe 3	9,52%	19,05%	28,57%	57,14%
Total	28,57%	38,10%	33,33%	100,00%



Dans cette 2^{ème} expérience, nous constatons qu'il y a parmi les très attentifs une majorité d'élèves provenant du groupe 3. Les élèves peu attentifs proviennent majoritairement du groupe 2. Mais intéressons-nous plutôt au degré d'attention selon le groupe d'appartenance de l'élève défini au préalable par le test de Zazzo.

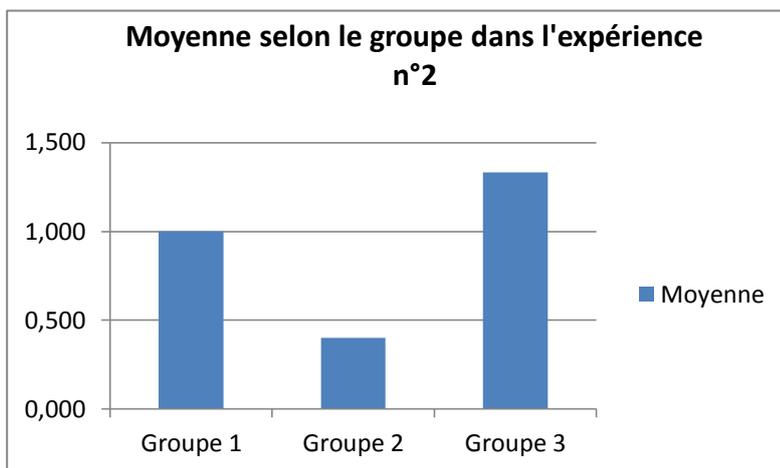


Dans l'expérience n°2, 50% des élèves du groupe n°3 ont été très attentifs, 33% moyennement attentifs, et 17% peu attentifs. Concernant le groupe 2, c'est à dire les moyennement attentifs selon le test de Zazzo, 40% ont été moyennement attentifs et 60% peu attentifs. Concernant le groupe 1, 25% ont été très attentifs, 50% moyennement attentifs, et 25% peu attentifs.

Pour confirmer cette tendance, nous allons comme à la première expérience, utiliser l'échelle de Likert.

La moyenne de l'attention tous groupes confondus est de 1,048 environ, ce qui signifie qu'à nouveau, les élèves sont globalement moyennement attentifs dans cet exercice.

	Moyenne
Groupe 1	1,000
Groupe 2	0,400
Groupe 3	1,333
Moyenne totale	1,048

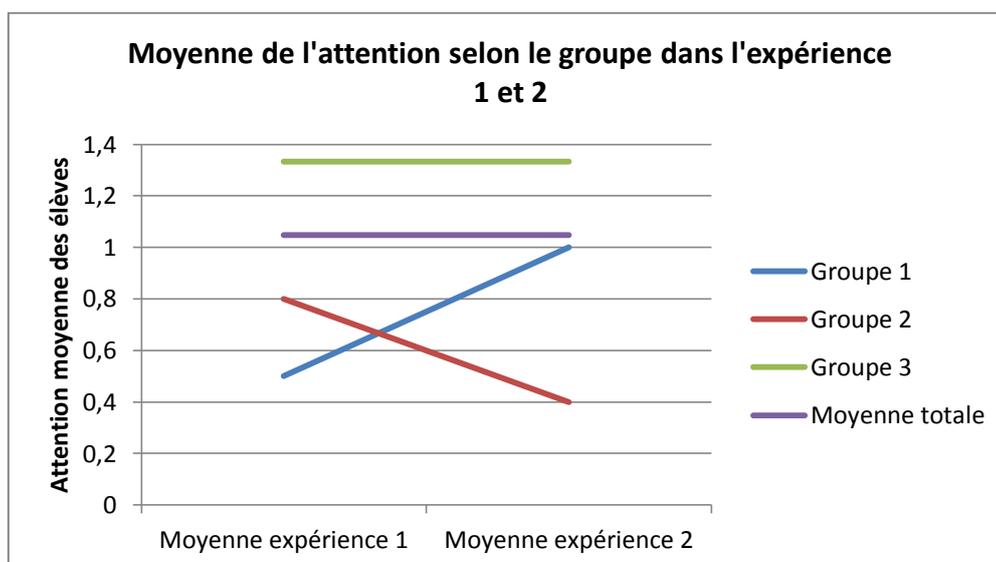


Dans cette seconde situation d'apprentissage dite « passive », avec des élèves n'ayant globalement pas fait leur exercice au préalable, ceux du groupe 3 ont davantage réussi l'activité. Nous remarquons que les élèves du groupe 1 ont très nettement été plus attentifs que ceux du groupe 2 (+150%).

3.2.3. Validation de l'hypothèse n°1

Nous allons comparer l'attention des élèves dans deux situations : une séance de correction d'exercice avec des élèves ayant globalement fait leur exercice, et une séance de correction d'exercice où les élèves n'ont globalement pas fait leur exercice. Nous remarquons, qu'en moyenne, lors d'une correction d'exercices, les élèves sont aussi attentifs à la correction, qu'ils aient fait ou non leurs exercices au préalable.

	Moyenne expérience 1	Moyenne expérience 2
Groupe 1	0,500	1,000
Groupe 2	0,800	0,400
Groupe 3	1,333	1,333
Moyenne totale	1,048	1,048



Nous remarquons également que l'attention des élèves du groupe 3 ne varie pas selon les deux situations différentes. Cela est peut-être dû au fait qu'on a, à l'intérieur de ce groupe, la même proportion d'élèves ayant fait leurs exercices. Cependant, l'attention des élèves du groupe 2 et 1 varie davantage. Elle évolue en sens inverse entre les deux expériences (+ 100% pour le groupe 1, et - 50% pour le groupe 2). Cependant, du fait de la faible taille de l'échantillon, il faut nuancer ces résultats, et on ne peut pas affirmer de manière significative que le fait d'avoir fait ou non les exercices au préalable a une influence prépondérante sur l'attention des élèves dans le groupe 1 et 2.

Pour conclure, nous pouvons donc supposer que lors d'une séance de correction d'exercices, le fait de les préparer n'a pas ou très peu d'incidence sur l'attention des élèves, et cela quel que soit le groupe d'attention. L'hypothèse n°1 est donc vérifiée. Cependant, il faut quand même penser que l'écart entre la proportion d'élèves ayant ou n'ayant pas fait leur exercice n'était pas si important (14 points). Si nous avions eu un très grand écart, nous aurions probablement eu une légère amélioration de l'attention des élèves dans le cas où ils auraient fait leurs exercices, mais cela aurait été marginal et non significatif.

3.3. Hypothèse n°2 : les élèves sont davantage concentrés, en moyenne, en séance de travaux dirigés avec un support papier plutôt qu'avec un support informatique

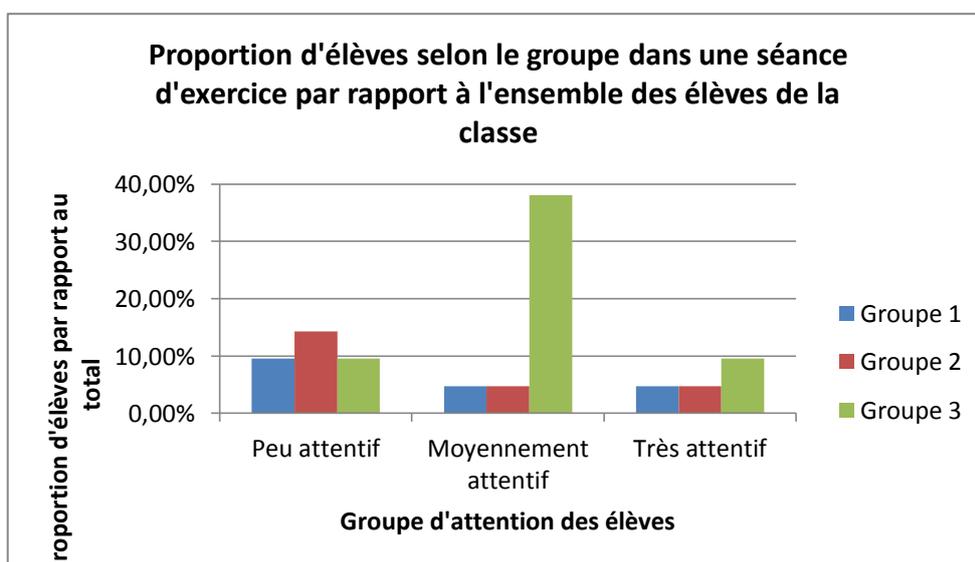
3.3.1. Expérience n°3 : Situation d'apprentissage durant une séance de travaux dirigés sur support papier

Nous allons, dans une troisième expérience, tester l'attention des élèves dans une séance de travaux dirigés portant sur les puissances. L'activité est une activité d'introduction du chapitre sur les puissances de 4^{ème}. Son objectif est de remplir manuellement à l'aide de la calculatrice un échiquier et de déterminer à la fin si le prisonnier sera décapité ou sauvé par l'empereur (cela dépend si le vœu est réalisable ou non).

Les groupes d'attentifs ont été créés de la manière suivante : si les élèves ont rempli parfaitement l'échiquier et ont expliqué comment passer d'une case à la suivante, ils seront considérés comme attentifs. S'ils ont rempli partiellement l'échiquier et savent expliquer comment passer d'une case à la suivante, ils seront moyennement attentifs. S'ils n'ont que peu ou pas rempli l'échiquier, et ne savent même pas comment passer d'une case à la suivante, ils seront considérés comme peu attentifs.

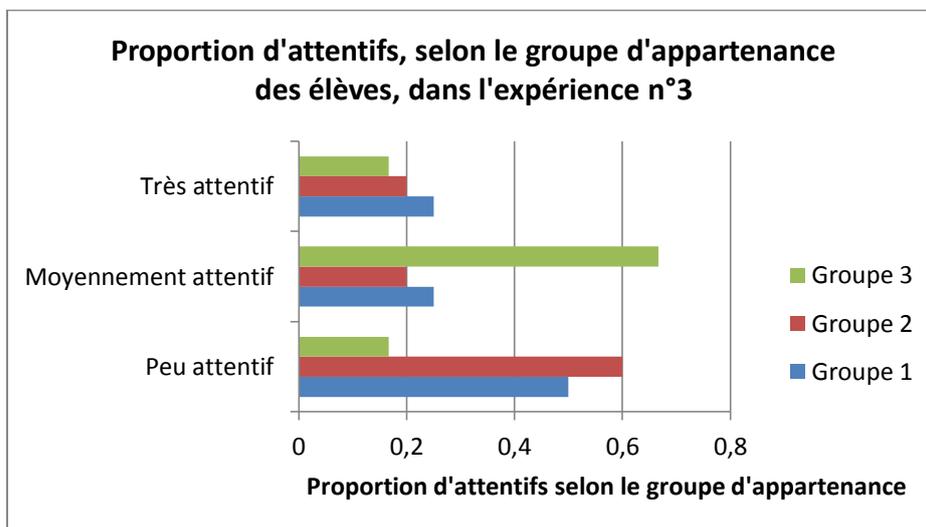
A partir du tableau des fréquences, nous allons déterminer, selon le groupe, le degré d'attention des élèves, lors de la troisième expérience, par rapport à l'ensemble des élèves de la classe.

	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif	total
Groupe 1	9,52%	4,76%	4,76%	19,05%
Groupe 2	14,29%	4,76%	4,76%	23,81%
Groupe 3	9,52%	38,10%	9,52%	57,14%
Total	33,33%	47,62%	19,05%	100,00%



Nous remarquons dans l'expérience n°3 qu'il y a une majorité des moyennement attentifs qui proviennent du groupe 3. Pour les peu attentifs et très attentifs, cela est plus équilibré concernant le groupe d'appartenance de l'élève. Mais intéressons-nous plutôt au degré d'attention selon le groupe d'appartenance de l'élève défini au préalable par le test de Zazzo.

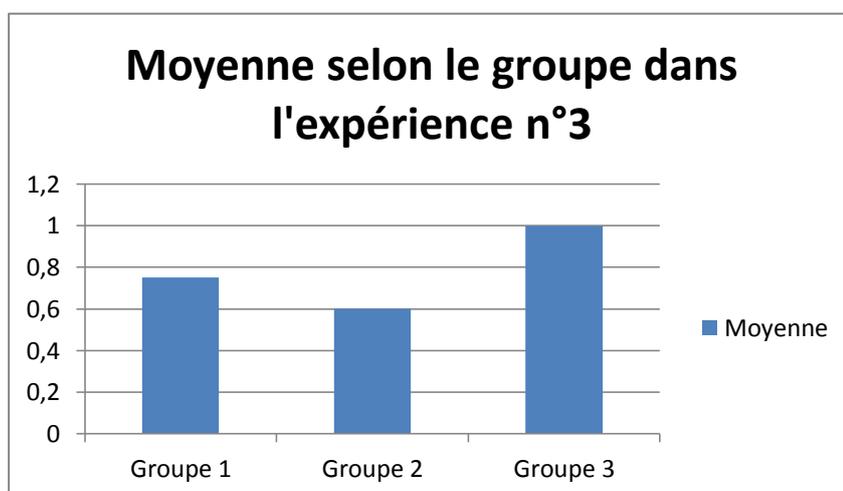
	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif
Groupe 1	0,500	0,250	0,250
Groupe 2	0,600	0,200	0,200
Groupe 3	0,167	0,667	0,167



Dans cette 3^{ème} expérience, nous constatons que 67% du groupe 3 ont été moyennement attentifs à cette tâche, et 17% très attentifs à cette tâche. A l'inverse, 25% du groupe 2 et 20% du groupe 1 ont été très attentifs à cette tâche. On remarque donc que les élèves très attentifs au préalable ont été plutôt un peu moins attentifs dans cette expérience.

	Moyenne
Groupe 1	0,750
Groupe 2	0,600
Groupe 3	1,000

En comparant la moyenne de l'attention selon le groupe, on remarque que l'écart entre le groupe 3 et le groupe 1 et 2 a diminué par rapport aux situations d'apprentissages dite « passive ». La situation n°3 d'apprentissage (c'est à dire une situation d'apprentissage où les élèves sont actifs avec un support papier) semble donc moins profitable aux élèves du groupe 3. Mais elle n'améliore pas non plus le niveau des élèves des autres groupes, car l'attention moyenne par rapport à la situation d'apprentissage dite « passive » est inchangée.



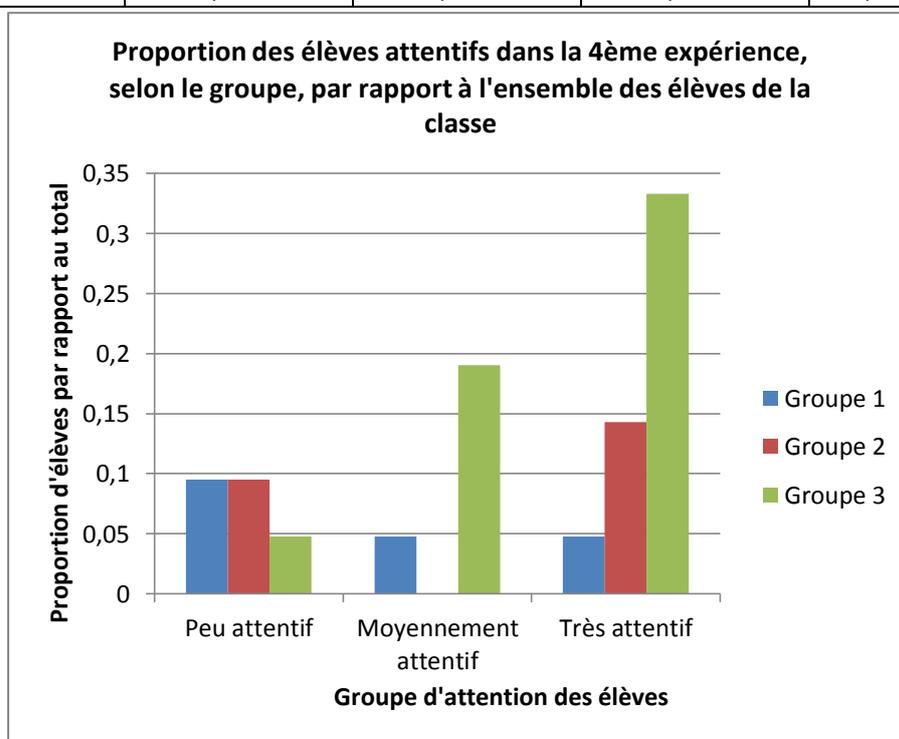
Pour expliquer cette tendance, nous pouvons déjà affirmer que, du fait que cette activité a été réalisée sur un nouveau chapitre (les puissances), certains élèves ont eu de grandes difficultés à rentrer dans la tâche, et ne se sont pas intéressés activement au problème posé. Il faut aussi regretter le manque de prises d'initiatives de certains élèves qui ont l'habitude de ne copier que la correction des exercices au tableau et ne recherchent pas activement les exercices en autonomie.

3.3.2. *Expérience n°4 : Situation d'apprentissage durant une séance de travaux dirigés sur support numérique.*

Nous allons dans une quatrième expérience tester l'attention des élèves dans une séance de travaux dirigés portant sur l'activité d'introduction sur les puissances, mais cette fois sur support numérique. L'objectif est d'automatiser le remplissage de l'échiquier sur un tableur en créant une liste et en entrant ensuite une formule de calcul pour automatiser le remplissage de l'échiquier. Ensuite, les élèves doivent répondre au problème posé en déterminant si le prisonnier sera décapité ou non, et tout cela en manipulant de très grands nombres. Ils doivent me rendre chacun un travail sur support papier ainsi qu'un document Excel par deux. Si l'échiquier est bien rempli avec une formule optimale et si l'élève sait expliquer comment passer d'une case à l'autre, l'élève sera considéré comme attentif. Si l'élève a rempli en partie l'échiquier ou presque totalement avec des formules peu optimales et sans expliquer le passage d'une case à l'autre, il sera considéré comme moyennement attentif. Enfin, si l'élève a peu ou n'a pas rempli l'échiquier, sans donner d'explication sur la feuille rendue, il sera peu attentif à la tâche.

A partir du tableau des fréquences, nous allons déterminer, selon le groupe, le degré d'attention des élèves, lors de la quatrième expérience, par rapport à l'ensemble des élèves de la classe.

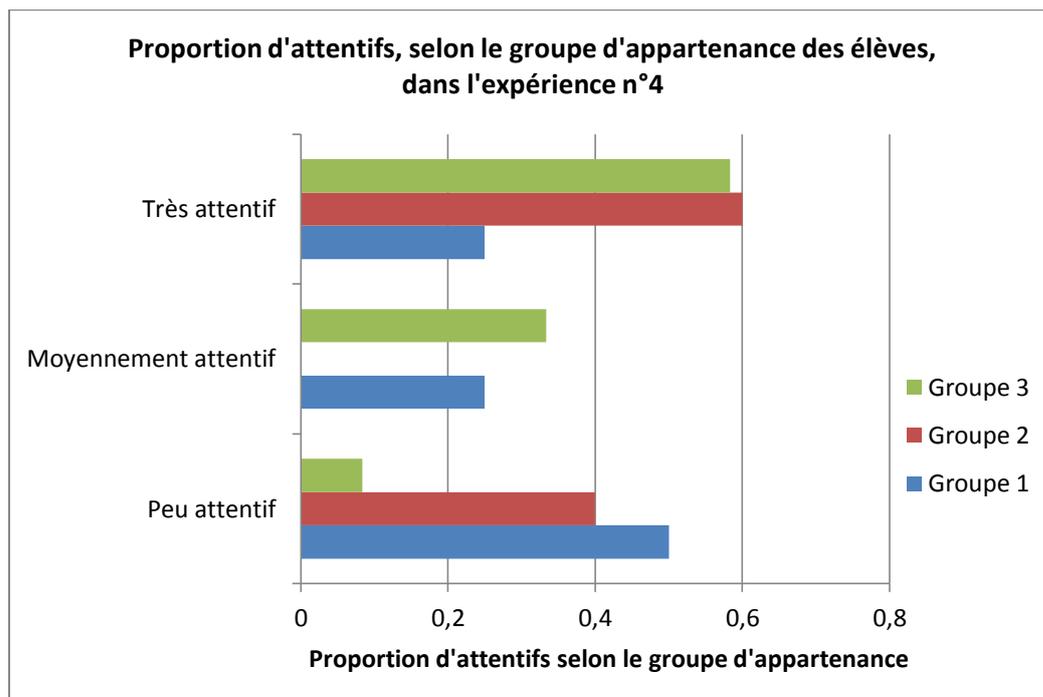
	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif	Total
Groupe 1	0,0952	0,0476	0,0476	0,1905
Groupe 2	0,0952	0,0000	0,1429	0,2381
Groupe 3	0,0476	0,1905	0,3333	0,5714
Total	0,2381	0,2381	0,5238	1,0000



Nous remarquons dans l'expérience n°4 qu'il y a une majorité des très attentifs qui proviennent du groupe 3. Les peu attentifs à la tâche proviennent principalement des groupes 1 et 2. Concernant les moyennement attentifs, ils proviennent principalement du groupe 3.

Intéressons-nous plutôt au degré d'attention selon le groupe d'appartenance de l'élève défini au préalable par le test de Zazzo.

	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif
Groupe 1	0,500	0,250	0,250
Groupe 2	0,400	0,000	0,600
Groupe 3	0,083	0,333	0,583

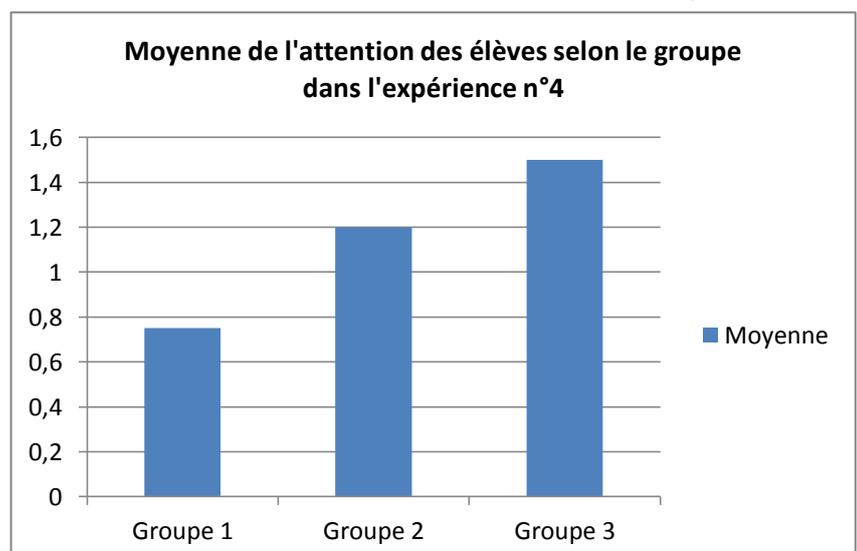


Dans l'expérience n°4, nous remarquons que 58,3% du groupe 3 ont été très attentifs à l'expérience, 33,3% moyennement attentifs et 8,3% peu attentifs. Concernant le groupe 2, il y a plus de contrastes : 60% ont été très attentifs et 40% peu attentifs à la tâche.

Enfin, concernant le groupe 1, 50% ont été peu attentifs à la tâche, 25% moyennement attentifs et 25% très attentifs.

Comparons maintenant la moyenne de l'attention basée sur l'échelle de Likert de chaque groupe dans l'expérience n°4.

	Moyenne
Groupe 1	0,75
Groupe 2	1,2
Groupe 3	1,5

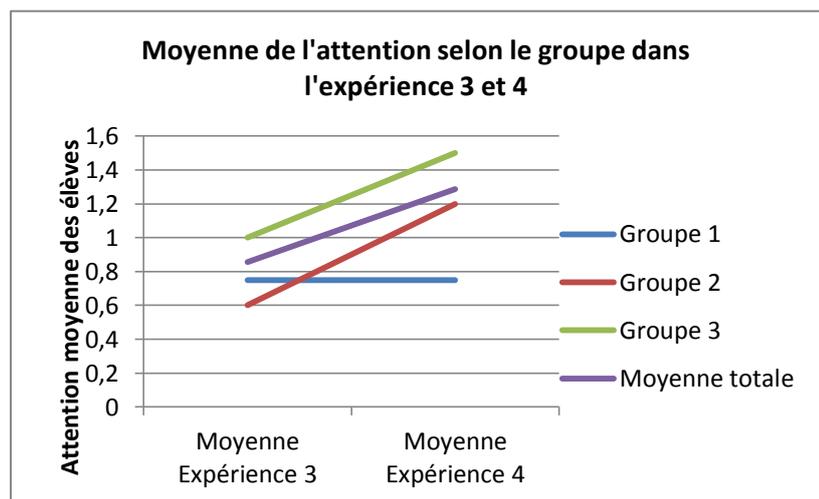


En comparant les moyennes de l'attention selon le groupe, on constate que plus les élèves sont attentifs au préalable lors du test de Zazzo, plus les élèves seront attentifs à l'activité dite « active » sur support numérique. Le groupe 3 est deux fois plus attentif que le groupe 1 en moyenne et 25% plus attentif que le groupe 2. Cela peut probablement s'expliquer par le fait que les élèves du groupe 3, c'est à dire les plus attentifs sont plus autonomes que ceux des groupes 1 et 2, et donc réussissent davantage une tâche comme celle-ci, en autonomie avec prise d'initiative.

3.3.3. Validation de l'hypothèse n°2

Nous aimerions savoir si les élèves sont davantage attentifs en séance de travaux dirigés sur support papier ou numérique. Pour cela, nous allons comparer les moyennes par groupe ainsi que la moyenne globale de l'attention afin de savoir dans quelle situation les élèves sont les plus attentifs.

	Peu attentif	Moyennement attentif
Groupe 1	0,750	0,750
Groupe 2	0,600	1,200
Groupe 3	0,083	1,500
Moyenne totale	0.857	1.286



Nous remarquons que les élèves sont en moyenne plus attentifs dans l'expérience 4 que dans l'expérience 3, c'est à dire qu'en moyenne les élèves sont plus attentifs en séance de travaux dirigés sur support numérique qu'en séance de travaux dirigés sur support papier. En effet, au niveau global, la moyenne de l'attention a augmenté de 49,9% entre les expériences 3 et 4.

Pour valider totalement cette hypothèse, nous allons réaliser un test de Student d'inégalité des moyennes, en supposant que l'attention des élèves suit une loi normale d'espérance μ_4 et d'écart type σ non connu. On travaille sur un échantillon de taille $n = 21$. Soit μ_n la moyenne de l'attention des élèves dans la n-ème expérience.

On teste $H_0 : \mu_3 > \mu_4$ contre $H_1 = \overline{H_0}$

La statistique de test est $Z = \sqrt{n} \frac{\bar{x} - \mu_4}{s_n^*}$ avec $s_n^* = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_n)^2$

$$Z = \sqrt{21} \frac{0,857 - 1,286}{0,648} = -3,034 \text{ arrondie à } 10^{-3} \text{ près}$$

On réalise un test unilatéral avec un risque $\alpha = 0,05$ et on lit un Student à 20 degrés de liberté.

$$\text{Student}_{Lue} = 1,725$$

$|Z| > 1,725$ donc on rejette l'hypothèse $H_0 : \mu_3 > \mu_4$. On peut affirmer, au risque 5% de se tromper, que les élèves sont en moyenne plus attentifs dans l'expérience n°4.

Nous invalidons l'hypothèse n°2, c'est-à-dire qu'en moyenne les élèves ont été plus attentifs en séance de travaux dirigés sur support numérique que sur support papier. Concernant les différents groupes d'attention, nous arrivons aux mêmes conclusions pour les groupes 2 et 3.

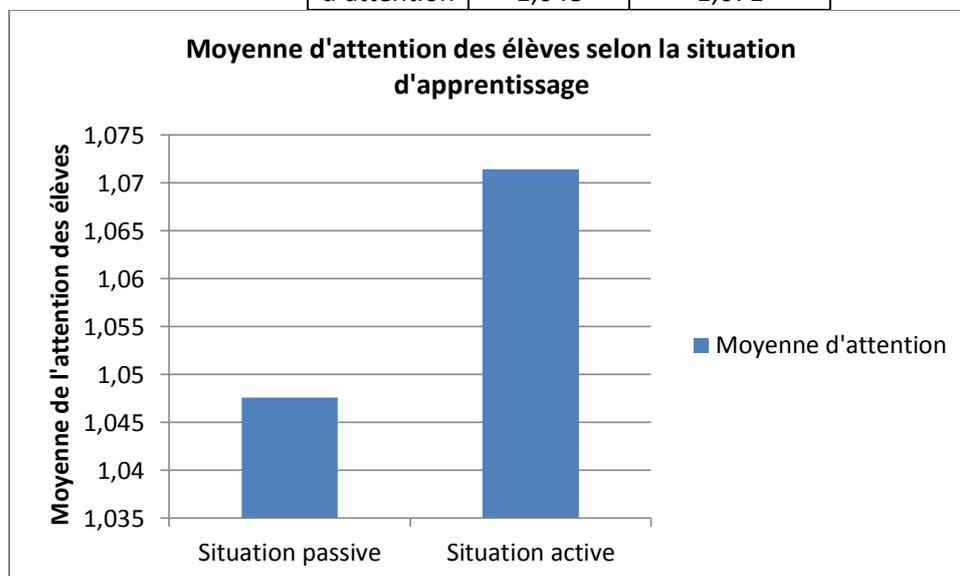
Cependant, il faut quelque peu nuancer cette conclusion concernant le groupe des moins attentifs, où l'attention est inchangée selon le support. En effet, dans ces deux situations d'apprentissage dites « actives », les élèves les moins attentifs ont du mal à prendre des initiatives et à rentrer dans la tâche à faire. L'autonomie requise dans la séance sur numérique ne favorise donc pas leur réussite dans la tâche.

En conclusion, nous pouvons affirmer que nous invalidons l'hypothèse de départ, qui disait que les élèves étaient globalement plus attentifs en moyenne en séance de travaux dirigés sur support papier plutôt que sur support numérique.

3.4. Hypothèse n°3 : Les élèves sont davantage attentifs dans une séance de travaux dirigés plutôt qu'en séance de correction d'exercices.

Nous allons, pour valider ou réfuter cette hypothèse, comparer la moyenne d'attention des élèves dans deux situations différentes : les situations dites « actives », c'est à dire les séances de travaux dirigés quel que soit le support utilisé, et les situations dites « passives » : les séances de correction d'exercices, que les élèves aient fait leurs exercices ou non.

	Situation passive	Situation active
Moyenne d'attention	1,048	1,071



Nous constatons, sur ce graphique, que les élèves sont très légèrement plus attentifs en situation active que passive. Les élèves sont en moyenne 2,27% plus attentifs dans la situation d'apprentissage dite active plutôt que passive.

Mais cela ne semble pas significatif. Pour le démontrer, nous allons donc réaliser un test de Student d'égalité des moyennes, en supposant que l'attention des élèves suit une loi normale d'espérance μ et d'écart type σ non connu. Nous travaillons sur un échantillon de taille $n = 42$

Soit μ la moyenne de l'attention des élèves dans la situation dite « passive », et μ' la moyenne de l'attention des élèves dans la situation dite « active ».

On teste $H_0 : \mu = \mu'$ contre $H_1 = \overline{H_0}$

La statistique de test est $Z = \sqrt{n} \frac{\bar{x} - \mu'}{s_n^*}$ avec $s_n^* = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_n)^2$

$$Z = \sqrt{42} \frac{1,048 - 1,071}{0,659} = -0,226 \text{ arrondie à } 10^{-3} \text{ près}$$

On réalise un test bilatéral avec un risque $\alpha = 0,05$ et on lit un Student à 41 degrés de liberté.

Student $L_{ue} = 2,021$

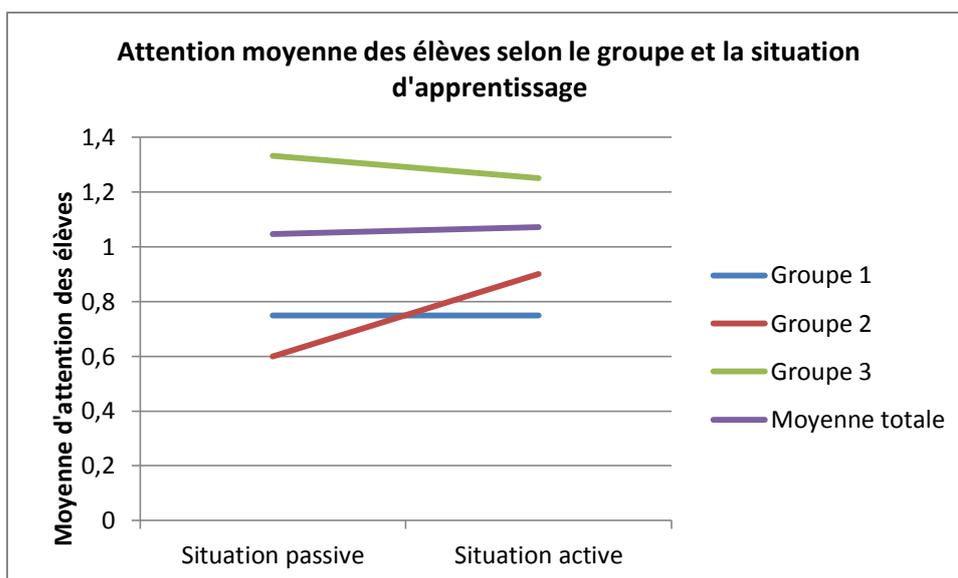
$|Z| < 2,021$ donc on accepte l'hypothèse $H_0 : \mu = \mu'$, donc on peut affirmer au risque 5% de se tromper que les élèves sont en moyenne aussi attentifs en séance de correction d'exercices qu'en séance de travaux dirigés.

3.4.1. Validation de l'hypothèse n°3

Ainsi, l'attention des élèves reste donc inchangée lorsque les élèves sont en situation de travaux dirigés plutôt qu'en séance de correction d'exercices. Cela invalide donc l'hypothèse de départ.

Cependant, nous pouvons nuancer quelque peu ces propos, en comparant ces deux situations selon le groupe auquel appartient l'élève.

	Situation passive	Situation active
Groupe 1	0,750	0,750
Groupe 2	0,600	0,900
Groupe 3	1,333	1,250
Moyenne totale	1,048	1,071



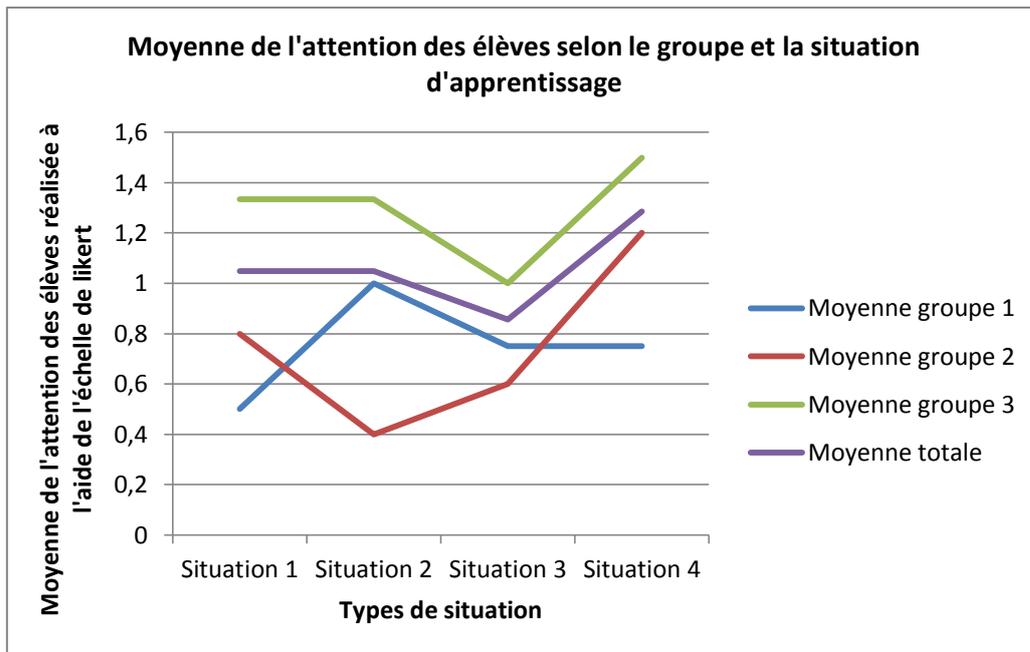
Nous constatons sur ce graphique que les élèves du groupe 1 et du groupe 3 sont aussi attentifs en situation d'apprentissage dite « passive » qu'active. Cependant, pour le groupe 2, c'est à dire les élèves moyennement attentifs selon le test de Zazzo, nous remarquons une progression significative de l'attention des élèves dans la situation dite « active » plutôt que « passive » (50%). Donc finalement, la situation d'apprentissage active n'est profitable qu'au groupe n°2. Du fait que le groupe 2 ne représente que moins d'un quart des effectifs de la classe étudiée, il est normal d'obtenir qu'en moyenne totale les élèves soient attentifs de la même manière entre les situations active et passive. Avec un autre échantillon comportant, par exemple, beaucoup plus d'élèves moyennement attentifs, nous aurions peut-être abouti à un résultat différent, mais qui aurait été biaisé du fait de la non représentativité de l'échantillon.

En conclusion, nous réfutons l'hypothèse n°3, mais cependant, elle s'avère vraie concernant une partie de la classe : les élèves moyennement attentifs selon le test de Zazzo.

3.5. Hypothèse n°4 : Les élèves les plus attentifs de la classe, selon le test de Zazzo, sont en moyenne les plus attentifs, quelle que soit la situation d'apprentissage.

Nous allons, pour déterminer si cette hypothèse est vraie, comparer l'attention des élèves les plus attentifs selon le test de Zazzo à l'attention moyenne des élèves des groupes 1 et 2 pour l'ensemble des situations d'apprentissage.

	Situation 1	Situation 2	Situation 3	Situation 4
Moyenne groupe 1	0,500	1,000	0,750	0,750
Moyenne groupe 2	0,800	0,400	0,600	1,200
Moyenne groupe 3	1,333	1,333	1,000	1,500
Moyenne totale	1,048	1,048	0,857	1,286



3.5.1. Validation de l'hypothèse n°4

Nous remarquons, à l'aide du tableau et du graphique, que pour chaque situation différente d'apprentissage les élèves sont en moyenne plus attentifs lorsqu'ils proviennent du groupe n°3, et cela de façon significative. C'est dans la situation d'apprentissage n°4 que les élèves du groupe n°3 ont le moins de « marge d'attention » par rapport au groupe n°2 : ils sont seulement 20% plus attentifs en moyenne dans cette situation que le groupe n°2.

La lecture du graphique ci-dessus permet de valider l'hypothèse n°4 de départ : les élèves du groupe des plus attentifs sont toujours plus attentifs en moyenne que ceux des deux autres groupes quelle que soit la situation d'apprentissage.

Conclusion

Face à la complexité de l'apprentissage des élèves en mathématiques, le professeur est confronté à une multitude de situations d'apprentissage possibles pour les élèves. Partant de ce constat, il doit optimiser en choisissant les situations d'apprentissage où les élèves sont les plus attentifs afin de maximiser les notions transmises.

Ce mémoire a pour finalité de comparer l'attention des élèves dans différentes situations d'apprentissage, selon le groupe d'appartenance des élèves. Certaines hypothèses comme la n°1 et n°4 ont été acceptées, d'autres comme les n°2 et n°3 ont été réfutées. Mais cependant, certaines hypothèses ont été validées au niveau global, mais pas forcément pour chaque groupe d'attentifs, et le contraire est possible pour les hypothèses invalidées.

Concernant la première hypothèse, il n'y a pas de réels impacts sur l'attention des élèves lors d'une séance de correction d'exercices, que les élèves aient préparés ou non leurs exercices à la maison.

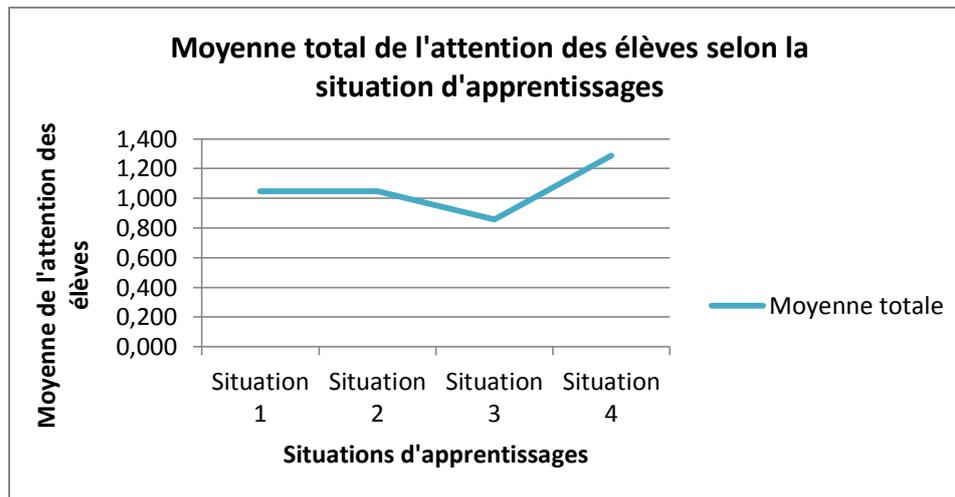
Pour la seconde hypothèse, en moyenne, les élèves sont davantage attentifs en séance de travaux dirigés sur support numérique qu'en séance de travaux dirigés sur support papier. Cependant, cela est significatif pour les groupes 2 et 3, c'est à dire les moyennement attentifs et les très attentifs selon le test de Zazzo. En revanche, pour les élèves du groupe 1, le changement de support n'a pas d'incidence sur l'attention des élèves.

Pour la troisième hypothèse, le fait que la séance soit plutôt « active » ou « passive » n'a pas d'impact sur l'attention moyenne des élèves, et cela est totalement vrai pour les groupes 1 et 3. Cependant, pour le groupe 2 des moyennement attentifs, il semblerait, à l'inverse, que cette variable ait un impact sur l'attention des élèves. Cela est cependant nuancé par le fait que la taille de l'échantillon est faible ($n = 5$).

Pour la dernière hypothèse, les élèves les plus attentifs selon le test de Zazzo sont, en moyenne, toujours les plus attentifs dans n'importe quelle situation d'apprentissage. Et cela est vrai de façon significative. Nous constatons donc que l'importance du choix de la situation d'apprentissage réalisée par le professeur de mathématiques est surtout importante pour les élèves peu et moyennement attentifs selon le test de Zazzo.

Pour répondre à la problématique, nous pouvons très clairement affirmer que les élèves n'ont pas un même niveau d'attention selon les différentes situations d'apprentissage.

	Situation 1	Situation 2	Situation 3	Situation 4
Moyenne totale	1,048	1,048	0,857	1,286



Les élèves sont donc les plus attentifs, en moyenne, dans la situation d'apprentissage n°4, c'est à dire la séance de travaux dirigés sur support numérique, et les moins attentifs dans la situation n° 3, c'est à dire les séances de travaux dirigés à support papier, où davantage d'élèves ont eu du mal à rentrer dans la tâche.

La variable « Groupe d'attentifs», tout comme le support, ont un réel impact sur l'attention des élèves dans certaines situations d'apprentissage. Concernant la variable « les exercices ont été fait en amont », cela n'a pas d'incidence.

Cependant, dans l'optique d'une autre recherche, il serait intéressant de travailler sur un échantillon de taille plus grande, par exemple deux classes d'un même niveau, pour avoir un échantillon d'une cinquantaine d'élèves. Cela permettrait d'avoir des groupes plus volumineux, et de pouvoir ainsi comparer l'attention des élèves entre les groupes de manière plus précise. Il serait également préférable, dans l'idéal, d'avoir des groupes de même effectif. Pour l'hypothèse n°1, il aurait été plus intéressant que l'écart entre la proportion d'élèves ayant fait ou non leur exercice au préalable soit beaucoup plus important. Et surtout, il aurait fallu étudier plus précisément l'attention des élèves par groupe dans ces deux situations en étudiant au préalable la proportion d'élèves ayant fait ou non leur exercice selon le groupe d'attention. Concernant l'expérience 4, il aurait été encore plus intéressant d'avoir des demi-groupes en salle informatique, afin d'avoir une personne par poste.

Pour avoir trois groupes de même effectif définis par le test de Zazzo, nous aurions pu séparer la classe en trois parties, en créant trois groupes de 7. Cependant, cette méthode, excellente pour l'égalité des groupes, entraînerait le fait que certains élèves ayant le même profil attentionnel seraient dans des groupes d'attention différents.

La création des groupes d'attention, définis au préalable par le taux d'inexactitude de l'élève au barrage des 2 signes, est décidée par le chercheur. Nous choisissons dans cette recherche d'avoir une amplitude similaire de ce taux dans chaque groupe, et de privilégier le fait que des élèves ayant deux profils attentionnels quasiment identiques soient automatiquement dans le même groupe d'attention (c'est la méthode de Ward en statistiques, où les individus appartenant au même groupe doivent être le plus semblable possible). Si nous avions pris d'autres seuils pour créer des groupes concernant le taux d'inexactitude au barrage des 2 signes, nous aurions eu probablement des résultats un peu différents.

Bibliographie

Gerard Forzy, *Manuel de statistique 3ème éditions*, Ellipses, juillet 2014

P.A. Cornillon, A. Guyader, F. Husson, N. Jégou, J. Josse, M. Kloareg, E. Matzner-Løber, L. Rouvière (2013, 2010, 2008). *Statistiques avec R, 3e édition*.

Jean-Philippe Lachaux,, *le cervaux attentif*, Edition Odile Jacob, 2013

Le Figaro, *Un programme pour renforcer l'attention des élèves à l'école*, 4 septembre 2017

Stéphane Desbrosses, *l'Attention Partagée et l'Attention Sélective, Effet Cocktail Party et focalisation*, le 20 décembre 2007

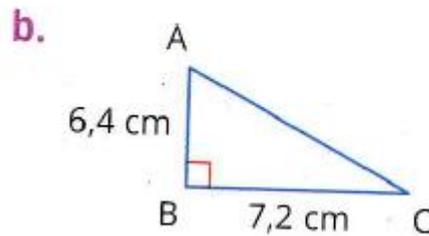
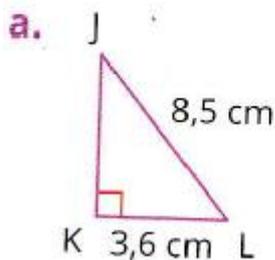
Marika Urbanski, *L'attention, théories et troubles*, centre de Neuropsychologie et du langage.

Jérôme Délécraz, *Découvrez ce qu'est l'attention sélective et comment elle fonctionne, cognitif, santé cerveau et Neuroscience*, 15 janvier 2017.

Annexe 1

Exercice sur Pythagore : Calcul d'une longueur (expérience n°1)

8  Calculer la longueur manquante, arrondie au mm près si nécessaire.

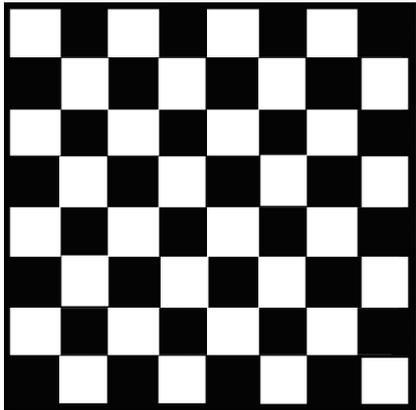


Exercices sur les puissances (expérience n°2)

68  Donner l'écriture scientifique, puis un ordre de grandeur (en m) de chaque longueur.

- a.** Distance Terre-Lune : 380 000 000 m.
- b.** Distance Terre-Soleil : 150 millions de km.
- c.** Rayon du noyau d'un atome d'hydrogène : 150×10^{-17} m.
- d.** Taille d'un acarien : 0,000 012 5 m.

Activité d'introduction : Les grains de riz(Expérience n°3)



Au pays de Tyranausie, un Empereur propose le marché suivant à un de ses prisonniers : « Fais un vœu ; si je parviens à le réaliser, tu seras décapité ; si je n’y arrive pas, tu seras libéré ». Le prisonnier demande alors à l’Empereur de faire venir un échiquier, puis lui dit :
 « Sire, vous avez devant vous un échiquier ; mettez un grain de riz sur la 1^{re}case, 2 grains de riz sur la 2^ecase, 4 sur la 3^e, 8 sur la 4^e et ainsi de suite jusqu’à la dernière case. Je prendrai uniquement le contenu de la dernière case. »

Pour faciliter les calculs, arrondir toutes les réponses au millième.

1. Remplir l’échiquier en écrivant sur chacune des cases des deux premières rangées le nombre de grains de riz que l’empereur doit y déposer.

.....

2. Pour connaître le nombre de grains de riz d’une case à partir de la précédente, par quel nombre faut-il multiplier ?

.....

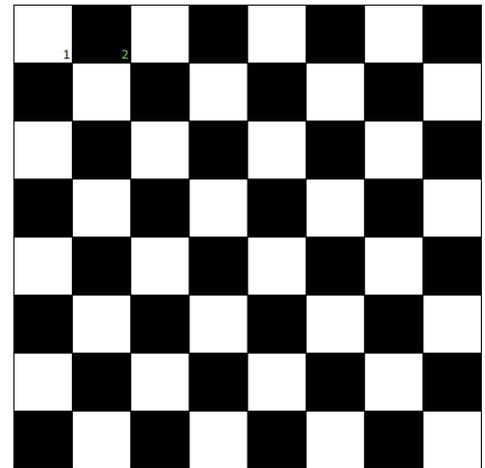
Case	2	3	4	5	6	7	8
Valeur répétée							
Nombre de fois que la valeur est répétée							

3. Déterminer le nombre de grains de riz à la 64^{ème} case à l’aide de la calculatrice

.....

Activité tableur sur « les grains de riz » (expérience n°4)

Au pays de Tyranausie, un Empereur propose le marché suivant à un de ses prisonniers : « Fais un vœu ; si je parviens à le réaliser, tu seras décapité ; si je n’y arrive pas, tu seras libéré ». Le prisonnier demande alors à l’Empereur de faire venir un échiquier, puis lui dit : « Sire, vous avez devant vous un échiquier ; mettez un grain de riz sur la 1^{ère} case, 2 grains de riz sur la 2^e case, 4 sur la 3^e, 8 sur la 4^e et ainsi de suite jusqu’à la dernière case. Je prendrai uniquement le contenu de la dernière case. »



- 1) Ouvrir libre office Calc
- 2) Ouvrir le fichier echiquier.ods situé dans l’espace commun.
- 3) Créer à partir de la case A1 une liste de nombres entiers allant de 0 à 63. La liste devra être horizontale et devra se terminer en BL1. Chaque entier de 0 à 63 devra apparaître.
- 4) L’objectif va être de remplir l’échiquier de façon automatisée.
 - a) Dans la cellule D4, saisir « =2^A1 » pour connaître le nombre de grains de riz dans la première case. Faire glisser vers la droite pour obtenir le contenu des autres cases de la première ligne.
 - b) Faire de même pour les 7 autres lignes de l’échiquier.
- 5) Combien y a-t-il de grains de riz à la 64^{ème} case ?

- 6) Sachant que la production mondiale actuelle de riz est de 595 millions de tonnes, et que la masse d’un grain de riz est de 0,018 g, combien d’années faudrait-il à l’Empereur pour exhausser le vœu du prisonnier ? Sera-t-il libéré ou décapité?
 Conseil : Calculer le poids contenu par la 64^{ème} case et transformer les grammes en tonnes (1 tonne=1000000 grammes)

.....

Annexe 2

Expérience n°1 : séance de correction d'exercice avec des élèves ayant globalement fait leur exercice.

Données brutes :

N°	Elève	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif	Elèves ayant fait leur exercice : 1 Oui, 2 Non
1	Elève 1		Oui		1
2	Elève 2			Oui	1
3	Elève 3		Oui		1
4	Elève 4			Oui	1
5	Elève 5		Oui		1
6	Elève 6		Oui		1
7	Elève 7	Oui			1
8	Elève 8			Oui	0
9	Elève 9	Oui			0
10	Elève 10		Oui		0
11	Elève 11	Oui			0
12	Elève 12	Oui			0
13	Elève 13	Oui			1
14	Elève 14		Oui		1
15	Elève 15		Oui		0
16	Elève 16		Oui		0
17	Elève 17			Oui	1
18	Elève 18			Oui	1
19	Elève 19	Oui			0
20	Elève 20			Oui	0
21	Elève 21			Oui	1

Tableau des effectifs dans l'expérience 1

	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif	Total
Groupe 1	2	2	0	4
Groupe 2	2	2	1	5
Groupe 3	2	4	6	12
Total	6	8	7	21

Expérience n°2 : séance de correction d'exercice avec des élèves n'ayant globalement pas fait leur exercice.

N°	Elève	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif	Elèves ayant fait leur exercice : 1 Oui, 2 Non
1	Elève 1			Oui	1
2	Elève 2			Oui	1
3	Elève 3		Oui		1
4	Elève 4			Oui	0
5	Elève 5	Oui			0
6	Elève 6		Oui		0
7	Elève 7		Oui		1
8	Elève 8			Oui	1
9	Elève 9	Oui			0
10	Elève 10	Oui			0
11	Elève 11		Oui		1
12	Elève 12	Oui			0
13	Elève 13		Oui		0
14	Elève 14		Oui		0
15	Elève 15	Oui			0
16	Elève 16	Oui			0
17	Elève 17			Oui	1
18	Elève 18			Oui	1
19	Elève 19			Oui	0
20	Elève 20		Oui		0
21	Elève 21		Oui		1

Tableau des effectifs de l'expérience 2

	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif	Total
Groupe 1	1	2	1	4
Groupe 2	3	2	0	5
Groupe 3	2	4	6	12
Total	6	8	7	21

Expérience n°3 : Séance de travaux dirigés sur support papier

N°	Elève	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif
1	Elève 1			Oui
2	Elève 2			Oui
3	Elève 3		Oui	
4	Elève 4		Oui	
5	Elève 5		Oui	
6	Elève 6		Oui	
7	Elève 7		Oui	
8	Elève 8			Oui
9	Elève 9	Oui		
10	Elève 10			Oui
11	Elève 11	Oui		
12	Elève 12	Oui		
13	Elève 13		Oui	
14	Elève 14			Oui
15	Elève 15	Oui		
16	Elève 16			Oui
17	Elève 17			Oui
18	Elève 18			Oui
19	Elève 19			Oui
20	Elève 20			Oui
21	Elève 21			Oui

Tableau des effectifs de l'expérience 3

	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif	Total
Groupe 1	2	1	1	4
Groupe 2	2	0	3	5
Groupe 3	1	4	7	12
Total	5	5	11	21

Expérience n°4 : Séance de travaux dirigés sur support numérique

N°	Elève	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif
1	Elève 1			Oui
2	Elève 2			Oui
3	Elève 3		Oui	
4	Elève 4		Oui	
5	Elève 5		Oui	
6	Elève 6		Oui	
7	Elève 7		Oui	
8	Elève 8			Oui
9	Elève 9	Oui		
10	Elève 10			Oui
11	Elève 11	Oui		
12	Elève 12	Oui		
13	Elève 13		Oui	
14	Elève 14			Oui
15	Elève 15	Oui		
16	Elève 16			Oui
17	Elève 17			Oui
18	Elève 18			Oui
19	Elève 19			Oui
20	Elève 20			Oui
21	Elève 21			Oui

Tableau des effectifs de l'expérience 4

	Peu attentif	Moyennement attentif	Très attentif	Total
Groupe 1	2	1	1	4
Groupe 2	2	0	3	5
Groupe 3	1	4	7	12
Total	5	5	11	21

GLOSSAIRE

- ❖ **La vitesse du barrage de 2 signes** correspond au nombre de signes traités en moyenne par l'élève en une minute.
- ❖ **Le Taux d'inexactitude du barrage des 2 signes** est le rapport du nombre total d'erreurs (additions+ omissions) au nombre total de signes à barrer (qui est variable selon l'élève), augmenté du nombre d'addition 'signe barrés à tort. Soit In_2 l'inexactitude au barrage des 2 signes, Om le nombre d'omissions, A le nombre des additions et B le nombre de signe à barrer, alors
 $In_2 = Om + A / (B + A)$
- ❖ **Le rendement du barrage des 2 signes** correspond au nombre de signes correctement barrés pendant les 10 minutes de l'épreuve. Si R_2 désigne le rendement au barrage des deux signes, alors
 $R_2 = B - Om$