

## **Master MEEF**

**« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »**

**Mention premier degré**

**Mémoire de recherche**

## **Les sciences au service des intelligences multiples**

Le travail sur la matière, en cycle 2, permet-il de solliciter, voire développer les intelligences multiples de la théorie de Howard Gardner (1943) ?

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de master**

**Soutenu par**

**Marianne Guihenneuc Rigault**

**Le 19 mai 2021**

En présence de la commission de soutenance composée de :

Olivier Villeret, directeur de mémoire

Jean-Luc Godet, membre de la commission

## Remerciements

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner ma gratitude.

Tout d'abord, je souhaite adresser toute ma reconnaissance au directeur de ce mémoire, Monsieur Olivier Villeret, pour sa disponibilité, son accompagnement bienveillant et surtout pour ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Je tiens à remercier également monsieur Didier Delmond, inspecteur de l'éducation nationale, qui fut la première personne à me faire découvrir la théorie des intelligences multiples.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance envers mes élèves, qui ont participé avec motivation à toutes mes expérimentations ; mais également à Saskia Genty, mon binôme, qui m'a laissé la possibilité de mener à bien ce projet en toute liberté.

Je tiens à témoigner ma gratitude envers l'université de Nantes, pour la qualité des enseignements proposés et pour m'avoir permis d'obtenir une dérogation et passer ce master.

Un grand merci à Coralie Dilé pour ses nombreuses relectures, elle a grandement facilité mon travail.

Enfin, mes derniers remerciements s'adressent à mes enfants, Luce et Lazare, pour m'avoir laissé travailler malgré les fermetures d'écoles et autres confinements ; et bien sûr à Anthony, mon mari, pour sa patience, son soutien et sa présence au quotidien.

# Sommaire du mémoire

<b>Sommaire</b>	p. 3
<b>Introduction</b>	p. 5
<b>1. Qu'est-ce que l'intelligence</b>	p. 7
1.1. Définitions du dictionnaire	p. 7
1.2. L'intelligence avant 1900	p. 7
1.2.1. Premières approches	p. 8
1.2.2. Premières explications scientifiques	p. 8
1.2.3. Intelligence, école et tests	p. 9
1.3. L'intelligence à compter du XXème siècle	p. 10
1.3.1. Piaget	p. 10
1.3.2. Vygotsky	p. 11
1.3.3. Bandura	p. 12
1.4. L'intelligence aujourd'hui	p. 12
1.5. Les intelligences multiples	p. 14
1.5.1. La théorie d'Howard Gardner	p. 14
1.5.2. Intelligences multiples et pédagogie	p. 17
1.5.3. Critiques scientifiques	p. 18
<b>2. Contexte et méthodologie</b>	p. 19
2.1. Contexte	p. 19
2.2. Recueil du matériau de recherche	p. 19
<b>3. Résultats de la recherche</b>	p. 21
3.1. Etude comparative des tests préliminaires	p. 21

3.1.1. Résultats du pré-test écrit	p. 21
3.1.1.1. Classe entière	p. 21
3.1.1.2. En fonction de l'âge	p. 22
3.1.1.3. En fonction du sexe	p. 23
3.1.2. Résultats du pré-test des étoiles	p. 24
3.1.3. Mise en relation des deux pré-tests	p. 26
3.2. Analyse de séances	p. 27
3.2.1. Etude et analyse de la 2 <sup>ème</sup> séance de la séquence sur l'air	p. 27
3.2.2. Etude et analyse de la 4 <sup>ème</sup> séance de la séquence sur l'air	p. 30
3.3. Analyse des observations lors de la séquence sur l'air	p. 32
3.4. Etude comparative des post-tests et mise en relation	p. 34
3.4.1. Résultats du post-test écrit	p. 34
3.4.1.1. Classe entière	p. 35
3.4.1.2. En fonction du sexe et de l'âge	p. 36
3.4.2. Résultats du post-test des étoiles	p. 37
3.4.3. Mise en relation	p. 39
3.4.3.1. Test écrit et tests des étoiles	p. 39
3.4.3.2. Pré-tests / post-tests	p. 40
<b>Conclusion</b>	p. 43
<b>Bibliographie</b>	p. 44
<b>Annexes</b>	p. 46
<b>4<sup>ème</sup> de couverture</b>	p. 82

## Introduction

Au bulletin officiel du 25 Juillet 2013, les différentes compétences que doivent maîtriser les professionnels de l'éducation ont été établis. Au cœur de celles-ci, « le professeur se doit d'être un praticien expert des apprentissages en construisant, notamment, en mettant en œuvre et en animant des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves ».

Je me suis longtemps questionnée sur mes propres méthodes pour apprendre. Lire à voix haute pour percevoir le rythme de mes paroles, répéter mes leçons en marchant, visualiser ce que cela pourrait représenter...Voilà quelques outils que j'utilisais pour retenir mes leçons. En observant mes frères et sœurs, je comprenais bien qu'ils n'avaient pas les mêmes méthodes.

Aujourd'hui, future professeure des écoles, professionnelle de l'éducation, cette même question est quotidiennement à mon esprit. Comment permettre à tous mes élèves de comprendre une notion, d'apprendre et de retenir ce que nous étudions en classe ? Je suis convaincue que diverses entrées sont nécessaires pour assurer le bon apprentissage de tous.

J'ai alors débuté quelques recherches au sujet de l'intelligence et des modalités d'apprentissage. Beaucoup de théories différentes existent et seront exposées au cours de ce mémoire. L'une d'elle m'a particulièrement touchée, la théorie d'Howard Gardner sur les intelligences multiples. Convaincu que chacun de nous est intelligent à sa manière, le chercheur propose de différencier 8 intelligences. Ainsi, chacune d'elle peut être une entrée pour un apprentissage pérenne. Chacune d'elle mérite d'être perçue et travaillée dès le plus jeune âge.

Naturellement attirée par les sciences, j'ai décidé d'orienter mon mémoire de recherche vers ce domaine. Je m'appuierai donc sur des séances de physique, que l'on nomme « la matière » dans les programmes, pour mener ma recherche.

La question que je me pose est la suivante : le travail sur la matière permet-il de solliciter, voire de développer toutes les intelligences ?

De cette interrogation découle une problématique.

Certaines intelligences sont-elles genrées ? Les filles développent-elles plus rapidement une intelligence différente de celle des garçons, et inversement ?

L'âge des élèves et le niveau scolaire génèrent-ils des divergences ?

Les « bons » élèves ont-ils les mêmes intelligences dominantes ? Les élèves en difficulté également ?

D'un point de vue pédagogique, est-il intéressant de solliciter les intelligences séparément ou simultanément pour favoriser la différenciation ?

Pour l'enseignant, est-il envisageable et pertinent de proposer différentes entrées en fonction des intelligences dominantes des élèves ? Si l'on souhaite développer les intelligences les plus faibles, part-on d'une notion acquise ? Si l'on souhaite un apprentissage pérenne, axe-t-on sur des intelligences dominantes pour rassurer et valoriser les élèves ?

Tout d'abord, je décrirai la notion d'intelligence d'un point de vue historique et typologique. Ensuite, les méthodes et les conditions de recueil de données de ma recherche seront exposées. Enfin, Je consacrerai la dernière partie de mon mémoire à l'analyse des résultats obtenus.

# 1. Qu'est-ce que l'intelligence ?

Il conviendra, dans cette partie, de définir le concept d'intelligence à travers l'évolution des théories qui ont marqué son histoire, dans la société ainsi qu'à l'école primaire. Au fil des millénaires, sa définition s'est affinée, modifiant ainsi la compréhension et la perception des êtres humains.

## 1.1. Définitions du dictionnaire

D'après le Larousse, l'intelligence est polysémique. Il peut s'agir de

- De l' « ensemble des fonctions mentales ayant pour objet la connaissance conceptuelle et rationnelle ».
- De l' « aptitude d'un être humain à s'adapter à une situation, à choisir des moyens d'action en fonction des circonstances ».
- D'une « personne considérée dans ses aptitudes intellectuelles, en tant qu'être pensant »
- D'une « qualité de quelqu'un qui manifeste dans un domaine donné un souci de comprendre, de réfléchir, de connaître et qui adapte facilement son comportement à ces finalités »
- De la « capacité de saisir une chose par la pensée »

Cette définition apparaît comme incomplète. En effet, elle ne s'intéresse pas au domaine de l'éducation.

Elle s'affine en 1973, grâce au président de l'institut supérieur de pédagogie de Morlanwelz en Belgique, Fernand Hotyat, qui écrit, dans le grand dictionnaire terminologique, qu'il s'agit d'une « conception pluraliste du capital intellectuel accumulé par l'expérience ».

## 1.2 L'intelligence avant 1900

L'essentiel des références provient de Houdé (2019) ; Neisser, U., Boykin, A., Brody, N., Ceci, S., Loehlin, J., Perloff, R., Sternberg, R.J., & Urbina, S. (1996).

### **1.2.1. Premières approches**

Le concept d'intelligence, basé sur les domaines de la médecine et de la philosophie, voit le jour en Egypte antique, en 3200 avant Jésus-Christ. Le cœur était alors l'organe de l'intelligence et des émotions.

Entre 570 avant Jésus-Christ et le XVII<sup>ème</sup>, différentes théories se succèdent. A l'aide d'autopsies sur des corps humains, le médecin-philosophe grec Alcmeon de Crotona définit le cerveau comme un organe de l'intelligence qui contrôlerait le corps, les sens et le mouvement. Le philosophe Aristote (384 av. J.-C -322 av. J.-C) associe le cœur à l'intelligence et le cerveau à l'âme. Le médecin Hippocrate de Cos (460 av. J.-C -370 av. J.-C), affirme que le cerveau est bien le siège de l'intelligence et écrira « Non seulement notre plaisir, notre joie et notre rire, mais aussi nos chagrins, douleurs, peines et pleurs sont issus du cerveau, et du cerveau uniquement. C'est par lui que nous pensons et comprenons, voyons et entendons et que nous faisons une distinction entre le laid et le beau, entre ce qui est agréable et ce qui est désagréable et entre le bien et le mal ». C'est, enfin, au XVII<sup>ème</sup> siècle que le monde scientifique admettra que le cerveau est bien l'organe de l'intelligence.

### **1.2.2. Premières explications scientifiques.**

Comme le dit Clauzade (2008), au XIX<sup>ème</sup> siècle l'anatomiste Franz-Josef Gall (1758-1828) tente, dès 1825, d'expliquer scientifiquement l'origine de l'intelligence. A partir de diverses observations, il affirme que la morphologie du crâne refléterait certains traits de caractère. Il conclut que les déformations à la surface du crâne sont dues à la pression des organes du cerveau liés à telle ou telle faculté mentale. En d'autres termes, plus le crâne est déformé et plus les personnes ont des facultés mentales développées : c'est ce qu'on appelle la théorie des « bosses ». Le cerveau est alors divisé en vingt-sept puis trente-cinq régions spécialisées indépendantes et innées, correspondant à des facultés mentales précises. Le talent intellectuel est ainsi lié à un don de naissance, à une prédisposition biologique qui favorise le génie.

Lors de ces travaux sur la théorie de l'évolution de l'espèce, Charles Darwin (1809-1882) remarque que certaines espèces animales semblent dériver les unes des autres. Il comprit alors que les espèces évoluent et se modifient. Toutes les espèces descendent d'un ancêtre commun et l'évolution des espèces est le fruit du hasard. Le terme de l'intelligence prend donc sens et serait un outil de sélection naturelle.

Durant cette même période, F. Galton (1822-1911), anthropologue et proto-généticien, va associer l'intelligence aux « bons » gènes en pensant que celle-ci serait liée à la taille du cerveau et du corps. Cette théorie non prouvée sera démentie ultérieurement.

### **1.2.3. Intelligence, école et tests**

Les lois de Jules Ferry sont votées sous la Troisième République. L'école est alors gratuite en 1881 et l'instruction obligatoire en 1882. L'éducation nationale se retrouve alors face à l'hétérogénéité et aux difficultés scolaires d'élèves qui, pour la plupart, n'avaient jamais été scolarisés.

Comme le dit Houdé (2018), en 1905, Le pédagogue et psychologue Alfred Binet (1857-1911) et le médecin Théodore Simon (1873-1961), sont missionnés pour combler ces difficultés. Ils conçoivent le « test Binet-Simon », une échelle qui mesure le développement cognitif de l'enfant selon son âge mental. L'analyse statistique des résultats permet de mesurer le « facteur g », représentant l'intelligence générale de l'individu. Sa découverte reçut le nom de « test d'intelligence », Son échelle d'évaluation, améliorée en 1912 par le psychologue William Stern (1871-1938) en comparant l'âge mental à l'âge réel de l'enfant s'appelle le « QI » (Quotient intellectuel).

## 1.3 L'intelligence à compter du XXème siècle

### 1.3.1. Piaget

Pendant la première guerre mondiale, le biologiste et psychologue suisse Jean Piaget (1896-1980) cherche à aller plus loin que la théorie de Binet. Il s'intéresse à ce qu'il se passe dans la tête de l'enfant et à leurs erreurs lors des tests. Selon Piaget, ce n'est pas l'exactitude de la réponse qui compte, mais les catégories de raisonnement que l'enfant fait jouer.

En 1936, il expose pour la première fois sa théorie basée sur les six stades de la naissance de l'intelligence. D'après Ottavi et O. Houdé (2016), son idée centrale est celle d'un processus cumulatif de l'intelligence, un continuum du plus simple au plus complexe.

Pour S. Larivée (2017), il considérerait que l'intelligence comporte des stades et des sous-stades dans un ordre invariable, schématisés en forme d'escalier, avec quatre paliers importants. Se succèdent donc quatre stades :

- **L'intelligence sensori-motrice ou pratique.** Cette période est dominée par l'action Elle se manifeste par l'exploration des propriétés sensorielles et physiques de l'environnement.
- **L'intelligence préopératoire autrement dit représentative ou symbolique.** Elle témoigne de la capacité à représenter quelque chose d'absent, le signifié (une personne, un objet, une action), par autre chose, le signifiant (le langage, l'imitation, le faire semblant ou le dessin).
- **L'intelligence opératoire concrète.** A ce stade, l'enfant peut désormais envisager d'autres points de vue que les siens. Ses théories de l'esprit deviennent plus subtiles mais les raisonnements ont encore besoin d'un support concret.
- **L'intelligence opératoire formelle.** A ce stade, les notions abstraites peuvent être comprises sans passer par de la modélisation. La réflexion sur des notions (la mort, le bien, le mal...) sont possibles.

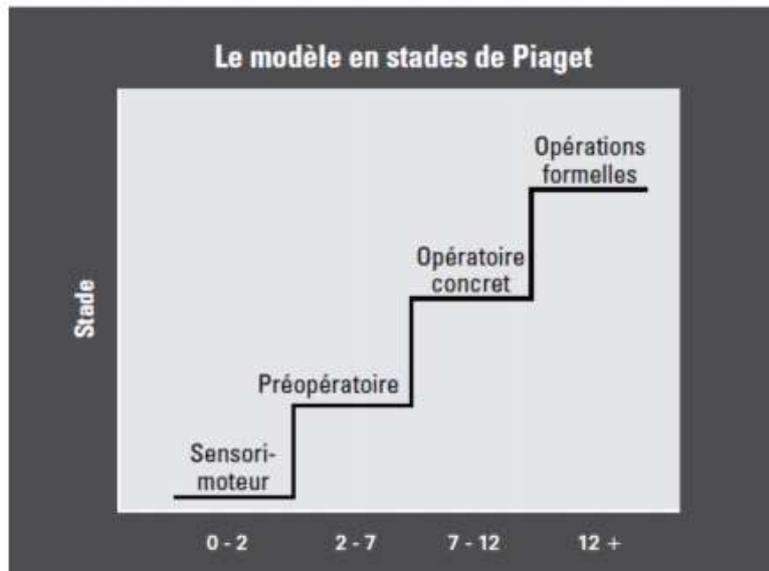


Figure 1 : Progression en escalier du développement cognitif selon Piaget (Siegler, 2000, p. 103)

### 1.3.2. Vygotsky

Comme le souligne Brossard (2004), Lev Vygotsky (1896-1934) affirme que l'intelligence se développerait grâce à certains outils psychologiques que l'enfant trouverait dans son environnement, notamment le langage.

A l'inverse de Piaget, pour qui l'action est individuelle, Vygotsky assure que l'essentiel est l'interaction avec l'environnement social.

Un de concepts de ce dernier, le plus important, est celui des zones de développement, dont la zone proximale de développement (ZPD) qui décrit l'espace entre les tâches que l'enfant peut réaliser seul et celles qu'il parvient à réaliser avec l'étayage d'une personne plus avancée dans ce domaine. La ZPD est donc tout ce que l'enfant peut maîtriser quand une aide appropriée lui est donnée. Ainsi, guidés par des personnes compétentes, les enfants peuvent réaliser des tâches complexes. L'enfant construit alors par lui-même ses savoirs avec ou sans aide d'un pair ou d'un adulte.

### **1.3.3. Bandura**

Ce chapitre est inspiré des extraits et notes de lecture issues de : COLLECTIF, 2004.

Le psychologue canadien Albert Bandura (1925) expose sa théorie du déterminisme réciproque, c'est-à-dire l'idée que le comportement est contrôlé ou déterminé par l'individu, par des processus cognitifs, et par l'environnement, par des événements de stimulus sociaux externes. La personne, son comportement et son environnement influent les uns sur les autres. L'intelligence serait donc le fruit d'interactions d'observations et de répétitions.

Albert Bandura met également en évidence des liens entre le sentiment d'efficacité personnelle qu'il décrit comme l'auto-efficacité, d'une part, et l'intelligence et la réussite scolaire ou académique, d'autre part. Pour lui, si les gens ne sont pas convaincus qu'ils peuvent obtenir les résultats qu'ils souhaitent grâce à leur propre action, ils auront peu de raisons d'agir ou de persévérer face aux difficultés. Ce sentiment d'efficacité personnelle renvoie aux « jugements que les personnes font à propos de leur capacité à organiser et réaliser des ensembles d'actions requises pour atteindre des types de performances attendus » (Bandura, 1986). Ainsi, Le meilleur moyen de développer un sentiment d'efficacité personnelle est de vivre des expériences qu'on maîtrise et réussit.

## **1.4 L'intelligence aujourd'hui**

La plupart des théories actuelles penchent en faveur d'une progression de l'intelligence graduelle, et de ce fait quasi continue. Cette conception dynamique de l'intelligence est au cœur des théories évolutionnistes du développement. Comme leur nom l'indique, ces théories font l'analogie entre l'évolution biologique et l'évolution cognitive. L'un de leurs représentants, le psychologue américain Robert Siegler (1949-), imagine le développement cognitif comme « une série de vagues qui se chevauchent, chacune correspondant à un mode de pensée ou à une stratégie différente ».

Depuis la fin des 1960, de nombreuses recherches en lien avec l'éducation et les apprentissages ont été réalisées dans le domaine des neurosciences. Celles-ci, d'après le site [dictionnaire.education/fr/neurosciences](http://dictionnaire.education.fr/neurosciences), « désignent l'étude scientifique du système nerveux, tant du point de vue de sa structure que de son fonctionnement, depuis l'échelle moléculaire jusqu'au niveau des organes, comme le cerveau, voire de l'organisme tout entier. Apparues à l'origine comme une branche de la biologie, les neurosciences ont rapidement évolué vers un statut plus interdisciplinaire qui les situent aujourd'hui à la croisée des sciences biologiques, médicales, psychologiques, chimiques, informatiques et mathématiques».

Ainsi, l'imagerie par résonance magnétique anatomique (IRMA) est utilisée pour construire des « cartes » du développement cérébral et ainsi de l'évolution de l'intelligence. Les premiers résultats indiquent que cette évolution n'est pas uniforme mais « s'effectue par vagues successives selon les zones du cerveau ; d'abord les régions associées aux fonctions sensorielles et motrices de base et, ensuite, jusqu'à la fin de l'adolescence, les régions associées au contrôle cognitif supérieur (le contrôle inhibiteur notamment) ».

On utilise également l'imagerie par résonance magnétique, mais ici fonctionnelle (IRMf) pour comparer ce qu'il se passe dans le cerveau, à différents âges, pour une tâche donnée. Ainsi, des cartographies anatomo-fonctionnelles peuvent être établies pour les divers stades de développement de l'intelligence.

D'après F. Fenouillet, pour *la revue française de pédagogie* (2006), le psychologue et neuroscientifique Olivier Houdé (1963-) partage cette approche évolutionniste. Il affirme que les automatismes et la pensée réflexive coexistent dans le cerveau humain, dès la naissance. L'intelligence consiste, pour lui, « à arbitrer, c'est-à-dire à déterminer les situations dans lesquelles la réflexion doit se substituer à la spontanéité. » Notre cerveau comporterait donc trois systèmes :

- Celui des intuitions
- Celui de la logique et de l'analyse
- Celui de l'arbitrage et de l'inhibition (pour activer la bonne stratégie).

Une question se pose : comment prendre en compte ces avancées scientifiques en matière de neuroscience pour la pédagogie ?

## 1.5 Les intelligences multiples

### 1.5.1. La théorie d'Howard Gardner

Howard Gardner (1943-), psychologue cognitiviste et chercheur américain s'intéresse dès la fin des années 1970 au potentiel humain et au concept d'intelligence. Il mène alors des travaux de recherche sur la pensée humaine. Cela le conduit à mettre le terme d'intelligence au pluriel.

Howard Gardner lutte contre le QI et l'idée préconçue d'une relation entre QI élevé et réussite scolaire. Pour lui l'intelligence ne peut être mesurée. Il la définit comme :

- La capacité à résoudre des problèmes courants de la vie quotidienne
- La capacité à soulever de nouveaux problèmes et de les résoudre
- La capacité à réaliser quelque chose ou d'offrir un service valorisé par son propre groupe culturel

Ainsi, tous les hommes seraient dotés de huit types d'intelligence, correspondant chacune à un talent, une aptitude spécifique.

Véronique Garas, directrice honoraire d'école d'application et formatrice honoraire à l'ESPE de Créteil, expose dans le *Guide pour enseigner autrement selon la théorie des intelligences multiples* en 2001, les éléments clés de la théorie des intelligences multiples. Ainsi :

- Les intelligences fonctionnent habituellement en corrélation et de façon complexe.
- Tout le monde possède les 8 Intelligences.
- Chacun peut développer chaque intelligence jusqu'à un niveau satisfaisant de compétence.
- Il y a de nombreuses façons d'être intelligent dans chaque catégorie.

Jusqu'au début des années 90, Howard Gardner n'avait mis en évidence que sept intelligences définies ainsi sur Eduscol et l'Office Central de la Coopération l'École (OCCE) :

- **L'intelligence logique/mathématique** : capacité à raisonner, à compter et à calculer, à tenir un raisonnement logique. C'est cette forme d'intelligence qui est évaluée dans les tests dits de « Quotient intellectuel ».
- **L'intelligence verbale/linguistique** : capacité à employer le langage oral et écrit de façon claire et efficace. Les personnes chez qui ce type d'intelligence domine sont sensibles aux sons, aux structures et à la signification du langage. Elles savent communiquer avec efficacité et sont très conscientes des fonctions du langage.
- **L'intelligence corporelle/kinesthésique** : capacité à utiliser son corps d'une manière fine et élaborée, à s'exprimer à travers le mouvement. Les personnes qui possèdent cette forme d'intelligence sont habiles de leurs mains, et expriment par la gestuelle leurs pensées et leurs sentiments.
- **L'intelligence musicale/rythmique** : capacité à percevoir, produire et apprécier les structures rythmiques, sonores et musicales. Ces sons et rythmes sont des supports et des aides aux apprentissages.
- **L'intelligence visuelle/spatiale** : capacité à créer des images mentales et à percevoir le monde visible, l'espace, avec précision dans ses trois dimensions. Les personnes chez qui cette intelligence est dominante sont capables d'exprimer et représenter graphiquement les images qui se forment dans leur cerveau. Attirées par les formes, les couleurs, l'esthétisme, elles ont besoin de visualiser les choses pour les assimiler.
- **L'intelligence interpersonnelle** : capacité à entrer en relation, coopérer et travailler avec les autres. Les personnes chez qui cette intelligence domine ont une aptitude à percevoir et établir des distinctions entre les humeurs, les intentions, les motivations et les sentiments d'autrui.
- **L'intelligence intrapersonnelle** : capacité à avoir une bonne connaissance de soi-même et de fonder son comportement sur celle-ci. Les personnes chez qui cette intelligence est dominante sont conscientes de leurs capacités et sont capables d'analyser et distinguer leurs sentiments ou émotions.

Une huitième intelligence est venue se joindre aux autres en 1999, **l'intelligence naturaliste**. Il s'agit de la capacité à observer la nature sous toutes ses formes. Les personnes dotées de ce genre d'intelligence savent et apprécient les classements, les tris des formes et des structures. Sensibles aux caractéristiques du monde vivant, elles cultivent, conservent et entretiennent les éléments du milieu où elles vivent. Elles peuvent percevoir les constances de leur environnement et agir en fonction de celles-ci.

À l'heure actuelle, il en existe même une « huitième et demie », selon l'appellation qu'Howard Gardner lui a donnée, car elle ne partage pas le même statut que les autres. Il s'agit de **l'intelligence existentielle** : capacité à s'interroger sur la vie et la mort et à réfléchir au sens de la vie. De par son statut particulier et parce qu'elle est difficilement identifiable, nous ne traiterons pas de cette dernière.

Olivier Houdé affirme dans la revue *cerveau et psycho*, en 2015, que sept de ces huit intelligences et demie ont été observées dans le cerveau en imagerie par résonance magnétique fonctionnelle. L'intelligence naturaliste serait assimilée à la logique/mathématique. Voici un exemple : l'intelligence logique/mathématique. Les autres intelligences sont à consultées en annexe 1.

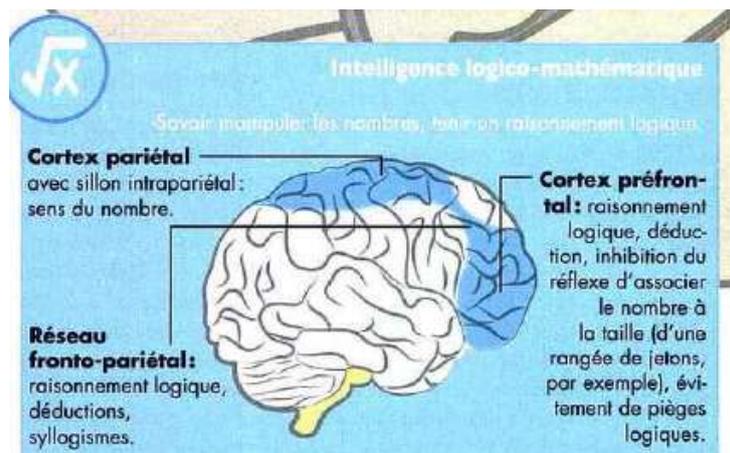


Figure 2 : Mise en évidence de l'intelligence logique/mathématique dans le cerveau. O.Houdé 2013, dans *Cerveau & Psycho* 2015

### **1.5.2. Intelligences multiples et pédagogie**

L'apport de la théorie d'Howard Gardner aux pratiques pédagogiques a été introduit en France par Bruno Hourst (1949-), enseignant et chercheur en pédagogie. Il a tout d'abord remarqué que la plupart des élèves ayant de bonnes notes se considéraient comme intelligents tandis que d'autres élèves se considéraient comme inintelligents et stupides en raison de leurs mauvaises notes. De plus, à travers son métier d'enseignant, il a pris conscience que certains élèves en échec scolaire avaient du talent. Il émet alors l'hypothèse qu'une des raisons principales de cet antagonisme serait un mode d'apprentissage inadapté. Il parle alors d'une « vision rafraîchissante » de l'intelligence et part du principe que tout homme est intelligent. Ainsi, « on peut commencer à construire voir reconstruire » les apprentissages. Cela renvoie à la théorie de Bandura sur le sentiment d'efficacité personnelle.

B.Hourst évoque, lors de la conférence « les intelligences multiples : accepter la diversité et en tirer parti » du 5 janvier 2015 à l'université de La Réunion, ses questionnements sur le système scolaire français. Pour lui, il ne favorise et ne mobilise que deux formes d'intelligences : la verbale/linguistique et la logique/mathématique. Ainsi, « on ne développe, voire on pourchasse les trois-quarts de nos intelligences ». Les élèves les plus faibles, ne sollicitant pas les bonnes intelligences, sont alors en plus grande difficulté. Les bons élèves sont eux aussi lésés. « On les ampute du développement de nouvelles intelligences ».

L'enseignant chercheur rappelle que, face à l'hétérogénéité des élèves, souvent présentée comme un frein aux apprentissages, le prisme des intelligences multiples peut apporter un éclairage nouveau et enrichir les pratiques de différenciation. Il convient, tout de même, d'être vigilant quant à la catégorisation. Un élève bon dans un domaine devra développer et utiliser toutes les formes d'intelligence.

### 1.5.3. Critiques scientifiques

La théorie de Howard Gardner fait l'objet de nombreuses critiques scientifiques. Ainsi, son approche soulève au moins neuf critiques approfondies dans l'article de Larivée, S., & Sénéchal, C. (s. d.) :

- « La confusion entre l'intelligence et le talent
- Une rigueur scientifique insuffisante
- L'absence de réelles nouveautés
- Le caractère arbitraire des critères utilisés
- Les problèmes de l'interdépendance des intelligences multiples
- Le réel statut des intelligences multiples
- L'ignorance des résultats des approches factorielles et le refus de considérer les différences entre les groupes
- La mesure des intelligences multiples
- La validité des applications des intelligences dans le milieu. »

C'est le cas du mathématicien et psychologue français Nicolas Gauvrit (1971.). Spécialisé en sciences cognitives, il déclare que cette théorie n'a jamais été prouvée. Il contredit l'hypothèse de H. Gardner sur l'indépendance des huit intelligences en évoquant que certains tests de QI mesureraient les intelligences logique/mathématique, verbale/linguistique et spatiale. Il affirme qu'une relation existerait entre ces trois types d'intelligence.

De même, nous avons vu précédemment que les huit types d'intelligence se situent dans des régions relativement distinctes du cerveau. Seulement, les études de Adrian Furnham (1953-) en 2009 démontrent que ces huit compétences ne sont pas indépendantes les unes par rapport aux autres. À ce sujet, comme peut l'affirmer l'article de J. Blanchette Sarrasin et S. Masson (2017), H. Gardner soutient lui-même en 2016 que sa théorie n'est plus à jour sur le plan scientifique.

## **2. Contexte et méthodologie**

### **2.1. Contexte**

J'ai été affectée, pour mon année de PES, dans une classe de CE1-CE2 comportant 23 élèves (10 CE1 et 13 CE2) à l'école Alphonse Daudet d'Etriché, école rurale à composante agricole et d'anciens citadins en quête de ruralité. Etant référente au niveau des sciences, je profite donc de cette expérience pour mettre en place ma recherche. Mon binôme, intéressé par ce sujet, n'hésitera pas à relayer l'information ou à répondre aux interrogations des élèves.

Je vois différents intérêts à la mise en place de ces expérimentations dans ma classe. Tout d'abord, je connais mes élèves et pourrai évaluer l'évolution de leur comportement plus aisément. Il me faudra cependant être vigilante pour ne pas orienter mon analyse à cause des représentations que je me fais de certains. Ensuite, le double niveau et l'hétérogénéité de ma classe me permettent d'avoir une représentation plutôt fiable pour mon analyse de données.

### **2.2. Recueil du matériel de recherche**

Deux axes sont à envisager dans ma recherche : la sollicitation des intelligences multiples et leur développement.

Pour la sollicitation, une bonne connaissance des huit intelligences d'Howard Gardner est nécessaire. Je décide de mettre en place une séquence sur l'air, qui trouve sa place dans la discipline « questionner le monde ». En filmant les élèves sur 2 séances en atelier, je pourrai observer si et à quels instants chacune des intelligences est sollicitée (séquence en annexe 2). Mon observation tout au long de la séquence sera également un outil nécessaire à ma recherche.

Pour le développement, il me faut obtenir différents éléments à divers moments de ma recherche. Tout d'abord, avant de débiter ma séquence sur l'air, une séance de découverte au sujet des intelligences multiples a été proposée à mes élèves. En effet, je leur ai lu un conte évoquant les 8 intelligences de Gardner, adapté à leur âge (Annexe 3). Nous avons pu échanger à ce sujet. Puis nous avons effectué des tests.

A l'aide d'un questionnaire et d'images, nous avons travaillé sur leurs représentations d'eux-mêmes et des formes d'intelligence qu'ils pensent avoir. Le premier est une liste de soixante-quatre affirmations : huit pour chacune des intelligences. Les élèves doivent entourer celles dans lesquelles ils se reconnaissent, sans limite de nombre (annexe 4).

Le second test est plus visuel et verbal : Chevalier, C., & Garas, V. (2018). *L'étoile de mes intelligences multiples cycles 1, 2, 3 (ATELIERS RETZ) (French Edition)*. RETZ. Il présente 120 images, 15 sont représentatives de chaque intelligence, un code couleur au dos de chacune permettant de les catégoriser (annexe 5). La consigne est la suivante : « Regarde attentivement les photos, prends ton temps, observe...puis choisi entre trois et dix images, celles qui t'attirent le plus, quelle qu'en soit la raison. Tu devras ensuite m'expliquer pourquoi et nous créerons ensemble ton étoile des intelligences ». Nous les posons sur le plateau et échangeons à ce sujet (Annexe 6).

Même si les couleurs permettent de se repérer, les échanges sont indispensables pour valider qu'il s'agit bien de la bonne intelligence. En effet, prenons l'exemple d'un élève choisissant une image destinée initialement à l'intelligence musicale. Il m'explique qu'il l'a choisie parce qu'il aime faire la fête avec beaucoup de monde. Ici, ce n'est pas l'intelligence musicale qui est évoquée mais bien l'interpersonnelle. Il s'agit de bien comprendre la signification que donne l'élève à chaque image pour créer une étoile représentative.

J'ai fait le choix de leur imposer de choisir entre trois et dix images. En effet, je ne voulais pas mettre en situation d'inconfort les élèves qui ont du mal à faire des choix en leur demandant d'en choisir dix comme préconisé par les créateurs du test. Le maximum d'image est resté à dix pour éviter les confusions.

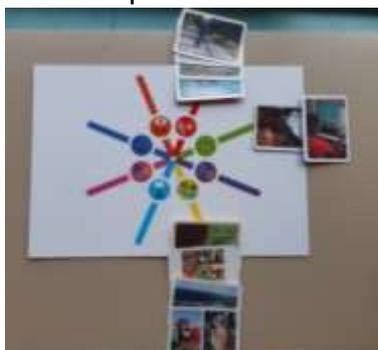


Figure 3 : Etoile des intelligences réalisée par Maxime (12/2020)

Ces tests sont discursifs. En effet, ce sont les élèves qui notent leurs réponses ou choisissent leurs images en fonction de ce qu'ils pensent d'eux-mêmes à l'instant t. Ces tests seront reproduits à la fin de la séquence sur l'air. J'analyserai alors les évolutions éventuelles, positives comme négatives.

En parallèle, lors des séances de sciences, je pourrai analyser de manière plus objective la cohérence entre leur vision d'eux –même et ce que j'observe.

### 3. Résultats de la recherche

#### 3.1. Etude comparative des tests préliminaires

En annexe 7,8 et 9, vous trouverez respectivement les résultats du pré-test écrit, des étoiles de chaque élève et les graphiques des résultats obtenus.

##### 3.1.1. Résultats du pré-test écrit

Une fois les tests préliminaires effectués, j'ai fait une étude des résultats obtenus qui sont multiples.

###### 3.1.1.1. Classe entière

On se rend compte que, du point de vue de la classe entière, toutes les intelligences sont bien présentes de manière plutôt harmonieuse, comme le démontre ce graphique.

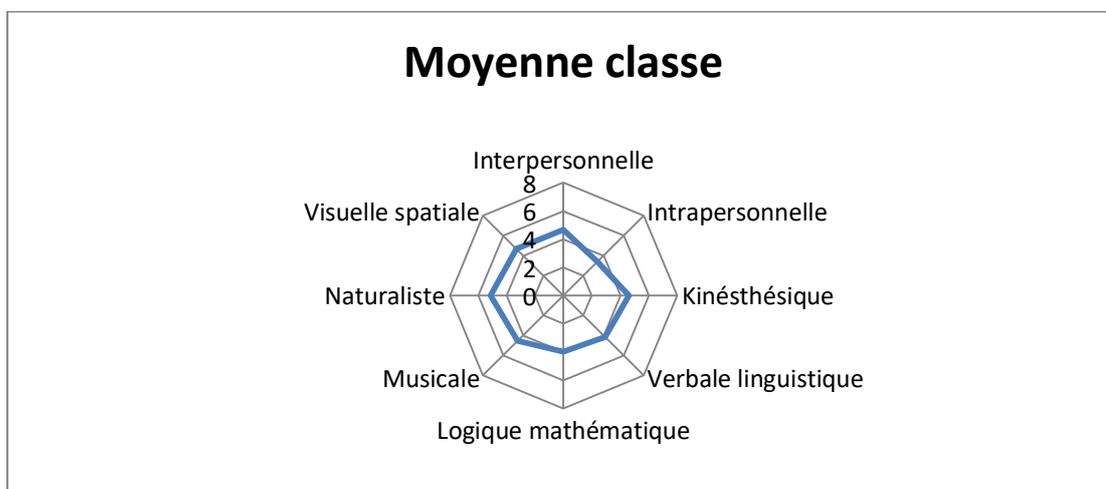


Figure 4 : Graphique de la moyenne de la classe au test écrit.

### 3.1.1.2. En fonction de l'âge

Le radar précédent ne suffit pas à analyser la classe. Grâce à une étude croisée des deux niveaux (CE1 et CE2) on obtient le résultat suivant.

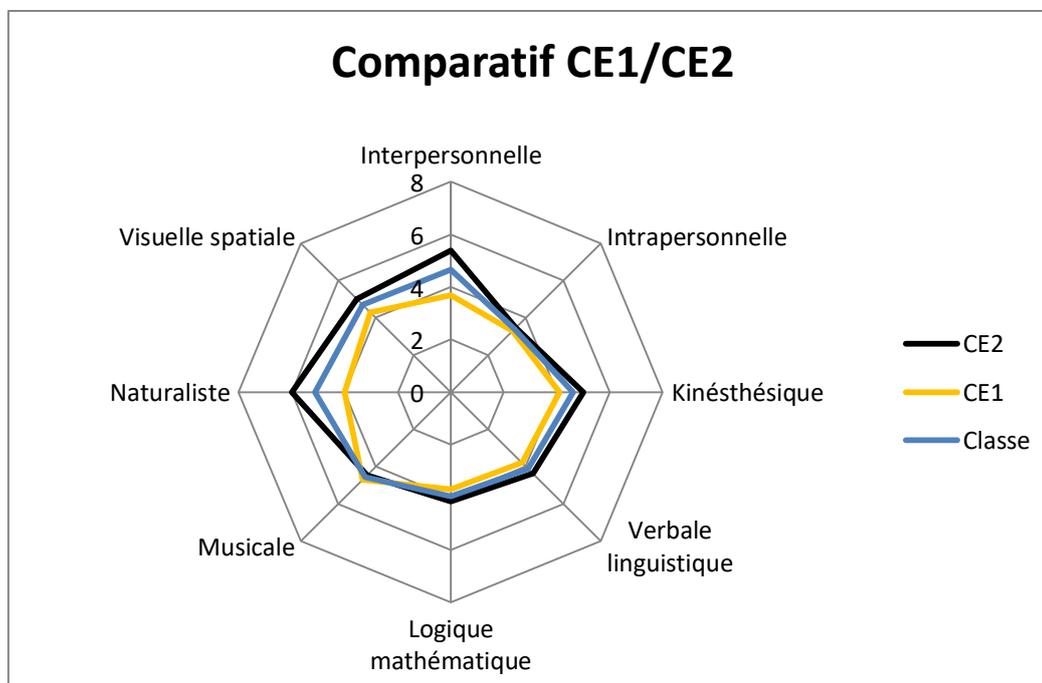


Figure 5 : Comparatif des moyennes tests écrits par niveau scolaire.

Au vu de ce second graphique, on se rend compte que les deux niveaux de la classe ont un radar de forme très similaire mais de taille différente. Celui des CE1 est plus étroit que celui des CE2. Le test proposé n'est, à la base, pas une analyse du niveau d'intelligence mais plutôt des dominantes. Étonnamment, on observe clairement que les CE1 auraient un développement moindre des huit intelligences par rapport aux CE2. L'âge et le niveau scolaire entrainerait alors un développement des huit formes d'intelligences de Gardner. Les élèves les plus jeunes seraient-ils considérés comme moins intelligents ? Il me semble que ces résultats confortent l'idée que l'intelligence est en continuelle évolution, et qu'en fonction de l'âge et du niveau scolaire, celle-ci s'étoffe. En outre, les élèves, en grandissant, affinent leurs goûts, leurs envies et leur connaissance d'eux même. Ils ont davantage d'expérience et sont alors plus à même d'analyser et d'assumer leurs choix. Ils ont alors coché un nombre plus conséquent de réponses au test.

### 3.1.1.3. En fonction du sexe

Pour développer cette analyse des données du test écrit, on peut croiser les résultats obtenus par les filles et les garçons de la classe.

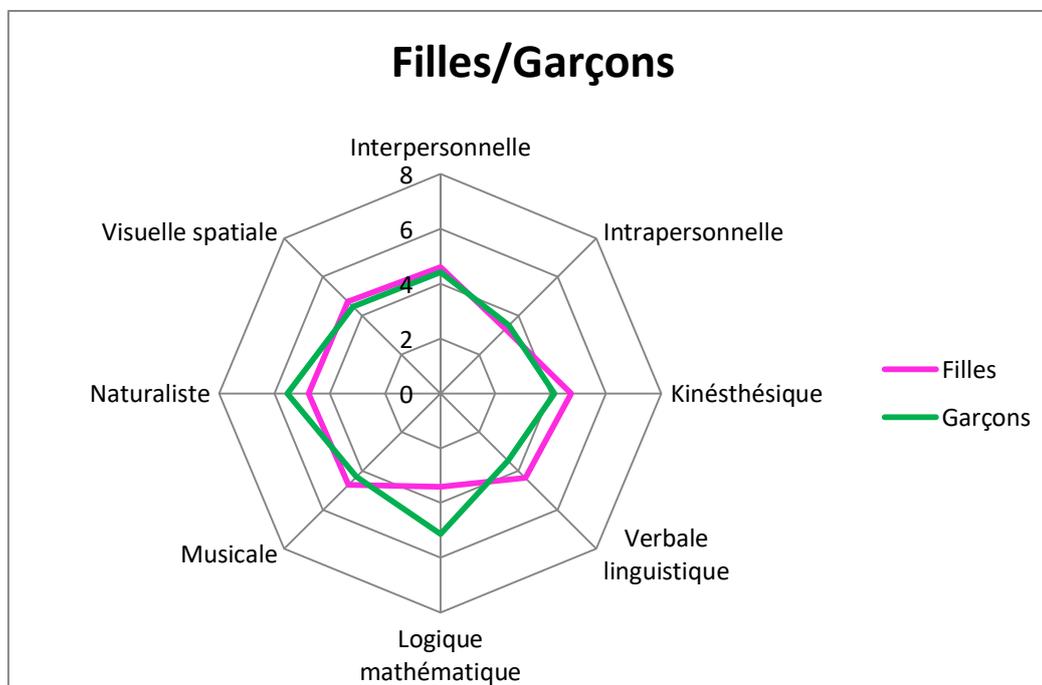


Figure 6 : Comparatif des résultats du test écrit par sexe.

En observant ce graphique, on constate des éléments différents en fonction du genre des élèves. Les garçons montreraient, en moyenne, des intelligences davantage naturalistes et logico-mathématiques tandis que les filles montreraient en majorité les intelligences kinesthésique et verbale linguistique. Cette étude se porte sur vingt-trois élèves. Nous ne pouvons en faire une généralité. Cependant, force est de constater que les stéréotypes du genre sont représentés. Est-ce une réalité ? Les élèves sont-ils influencés par leurs représentations ? Cela reste à étudier.

Je dépiste ça comme des intelligences mises au travail. Les élèves eux, voient cela comme des attrait.

### 3.1.2. Résultats du pré-test des étoiles

En parallèle du questionnaire, chaque élève a créé son étoile des intelligences à l'aide de *L'étoile de mes intelligences multiples cycles 1, 2, 3 (ATELIERS RETZ)*.

Les résultats obtenus sont beaucoup plus subjectifs. En effet, nous rappelons que chacun avait le droit de choisir entre trois et dix images dans lesquelles il se reconnaissait. Nous avons échangé sur le sens qu'il donnait à ses choix. Ensuite je les ai disposés en fonction des intelligences de Gardner auxquelles ils correspondaient.

J'ai pu remarquer que les CE2 choisissaient davantage de cartes que les CE1. En effet, la moyenne des CE2 est d'environ 8,4 cartes contre 6,7 pour les CE1. Cela recoupe les résultats obtenus précédemment quant à la connaissance de soi-même et la capacité à assumer ses choix en fonction de l'âge.

Ce test permet de donner une idée de la représentation de ses intelligences par l'enfant à un instant donné. Ces étoiles ne sont pas statiques et peuvent évoluer en fonction de l'état d'esprit des élèves mais aussi des leurs apprentissages.

On se rend compte que, du point de vue de la classe entière, certaines intelligences ne sont quasiment pas représentées, notamment l'intrapersonnelle, la conscience de ses capacités et la connaissance de soi-même.

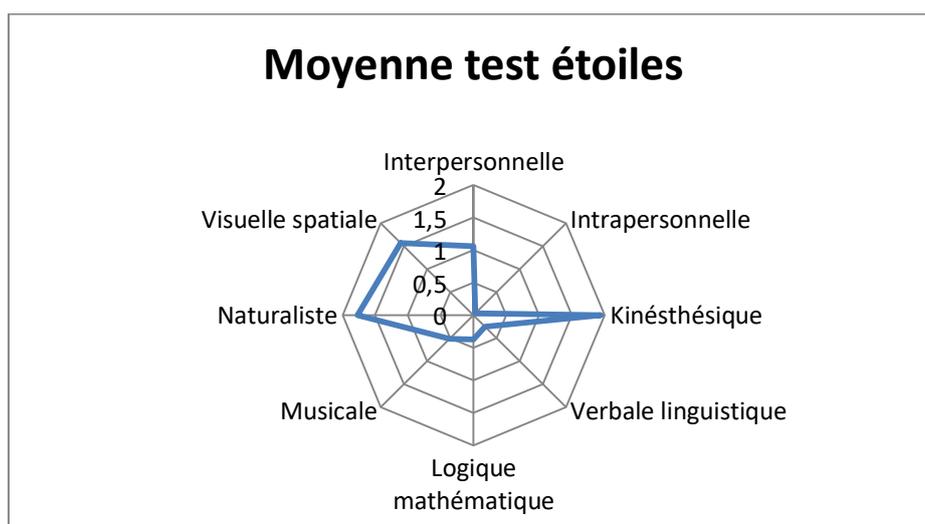


Figure 7: Graphique de la moyenne de la classe au test des étoiles.

Ainsi, on peut comprendre le profil de la classe. En effet, ils devaient choisir seulement dix cartes au maximum parmi les cent-cinquante. Cela donne donc le choix préféré des élèves. Ainsi, il est clair que les élèves ont (Chevalier, C., & Garas, V. (2018)) :

- Une capacité développée à produire avec toutes les parties de leur corps et une habilité à résoudre des problèmes pratiques. Il s'agit de l'intelligence kinesthésique.
- Une bonne capacité à reconnaître et à classer, à identifier des formes et des structures dans la nature, sous ses différentes formes. C'est l'intelligence naturaliste.
- Une bonne capacité à créer des images mentales, et à percevoir le monde visible avec précision, l'intelligence visuelle spatiale.
- Une assez forte capacité à entrer en relation avec les autres. Il s'agit de l'intelligence interpersonnelle.

Ainsi, les intelligences plus « scolaires » telles que la logique mathématique ou la verbale linguistique ne sont quasiment pas représentées. En effet, lors des échanges, ils se sont en majorité focalisés sur leurs loisirs, ce qu'ils aiment faire de manière générale et non en classe. Le profil de la classe n'est pas un profil d'élèves mais bien d'enfants. Il aurait été intéressant de contextualiser la consigne pour obtenir un résultat plus scolaire. Pour le post-test, je m'attacherai à contextualiser ma consigne. Il s'agira de restreindre aux enfants le travail sur le champ scolaire.

### 3.1.3. Mise en relation des deux pré-tests

Lorsqu'on compare les deux tests, on obtient le graphique suivant :

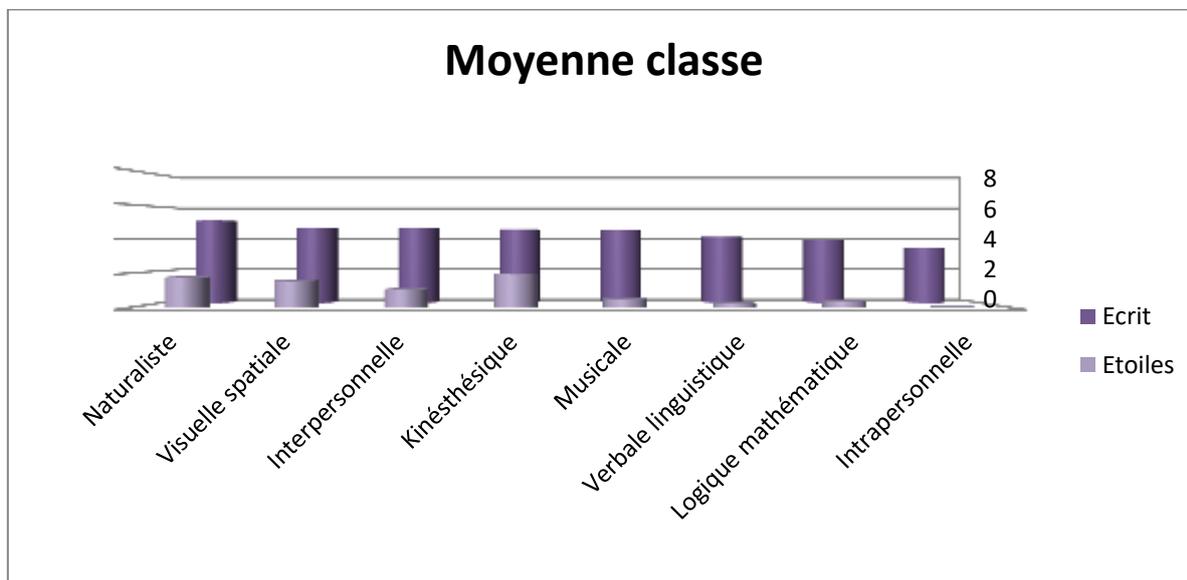


Figure 8 : Comparatif des moyennes des résultats de la classe aux deux tests

Un nombre plus important de réponses était possible pour les tests écrits. Le nombre moyen de résultat obtenu est intéressant à étudier en comparaison des deux tests en ayant en tête cet élément. Ainsi, c'est bien la différence entre les intelligences qui est à prendre en compte et non les résultats quantitatifs des deux tests.

A l'issue de ces deux tests très cohérents dans leurs résultats, à l'exception faite de l'intelligence kinesthésique, plus représenté sur les étoiles. Cela est sans doute lié à l'attrait des images. Ainsi, j'ai une idée précise des intelligences les plus développées chez mes élèves. Je peux également différencier mes approches en fonction de leur genre et de leur âge. En fin de recherche, je dresserai une analyse comparative des évolutions en tâchant de focaliser sur un contexte scolaire.

## **3.2. Analyse de séances**

### **3.2.1. Etude et analyse de la 2<sup>ème</sup> séance de la séquence sur l'air**

Le 13 Janvier, la deuxième séance de sciences au sujet de l'air a été proposée aux élèves.

Dans l'esprit de la démarche d'investigation, et après un rebrassage de leurs représentations et des notions étudiées la semaine précédente, Je leur ai proposé de répondre, en groupe à une situation problème. Chaque groupe est constitué différemment. Le premier est un groupe de filles, le deuxième un groupe mixte et le troisième est masculin. Chacun est constitué de CE1 et de CE2.

Les élèves devaient trouver un protocole pour attraper de l'air. Après explication de la fiche expérience à remplir (annexe 10) et répartition en groupes, les élèves ont cherché un moyen de résoudre le problème.

A la lecture de la retranscription de trois ateliers filmés de recherche et d'investigation, on peut faire le bilan des intelligences sollicitées lors de la séance. En effet, à chaque intervention d'élève, j'ai attribué une ou plusieurs intelligences dominantes en fonction de chaque phrase émise, en lien avec les définitions citées plus haut. (Annexe11)

Comme il s'agit d'un travail de groupe et d'une analyse orale, nous ne traiterons pas des intelligences verbale/linguistique et interpersonnelles forcément sollicitées lors de cette séance. En effet, les élèves parlent, argumentent, écoutent, concèdent.....

On obtient alors le graphique suivant.

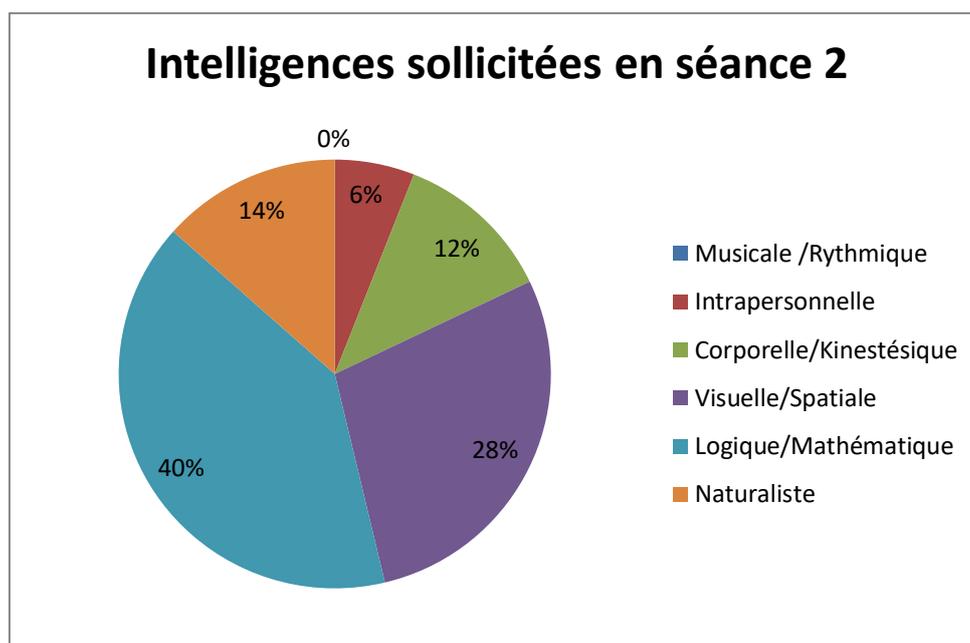


Figure 9 : Intelligences sollicitées lors de la séance 2

On observe différents points :

- L'intelligence logique mathématique et l'intelligence visuelle et spatiale sont les plus représentées. Il s'agit, en effet, d'une séance de sciences. Les élèves travaillent leur logique, font des inférences, cherchent à résoudre une situation problème. Les mathématiques ne sont donc pas loin. En outre, ils ont un protocole d'expérience à créer. Ils cherchent donc à visualiser ce qu'ils devront mettre en œuvre la semaine suivante. A l'aide de mimes ou de représentation mentales, ils s'imaginent leur méthode et les résultats potentiellement obtenus.
- L'intelligence naturaliste est légèrement sollicitée. Nous sommes en sciences, dans une séquence sur l'air. Cela relève de la nature. Il serait cohérent de solliciter de manière importante l'intelligence naturaliste, notamment la faculté d'être sensible aux caractéristiques du monde environnant. Or, ce n'est pas le cas dans mon analyse. J'imagine qu'en ne m'intéressant qu'aux paroles des élèves, cela ne révèle pas cette intelligence. Sur le fond du sujet étudié, cette intelligence a toute sa place, néanmoins, cela ne se retrouve pas dans les mots des élèves.

- L'intelligence intrapersonnelle est peu sollicitée. En travaux de groupe, la place est surtout aux échanges qu'à la connaissance de soi. Cela renvoie aux résultats des tests préliminaires. Si les élèves n'ont pas développé cette intelligence, est-ce en partie parce qu'elle n'est que peu sollicitée à l'école ?
- L'intelligence musicale et rythmique n'a pas été reconnue lors de ce travail. Est-ce une intelligence travaillée à l'école en dehors des arts visuels et éveil musical ? L'analyse d'une séance complémentaire pourrait répondre à cette interrogation.

Pour pousser cette analyse, et comme chaque groupe a sa spécificité de genre, j'ai croisé les résultats de chacun.

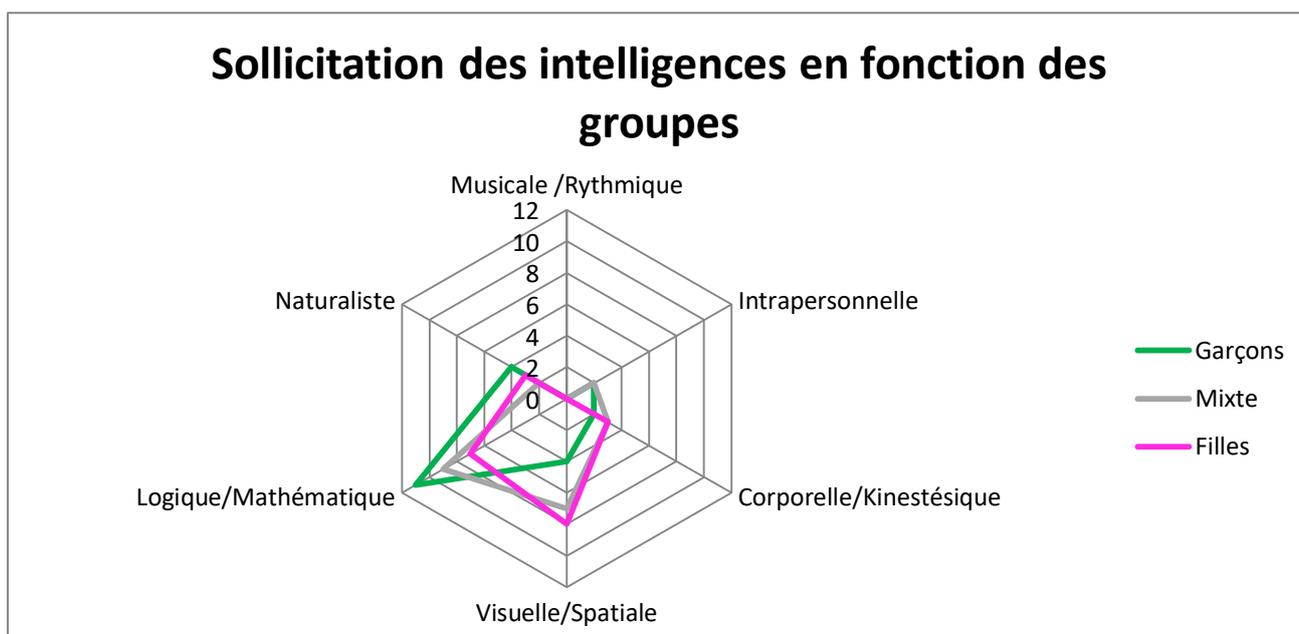


Figure 10 : Intelligences sollicitées lors de la séance 2 par groupe

En observant ce graphique, on remarque le groupe de garçons travaille majoritairement l'intelligence logique/mathématique alors que le groupe de filles est principalement sur une sollicitation visuelle et spatiale. Le groupe mixte renforce ce constat par son positionnement moyen. Cette remarque est intéressante mais il ne faut pas en faire une généralité. Néanmoins, force est de constater que, pour cette séance, les résultats sont cohérents avec ceux des tests préliminaires d'un point de vue du genre.

La première étude a permis de déterminer différentes intelligences qui pouvaient être sollicitées et développées en sciences à l'école primaire. Nous allons maintenant observer si nous retrouvons les mêmes dominantes dans une étape différente de la démarche d'investigation.

### 3.2.2. Etude et analyse de la 4<sup>ème</sup> séance de la séquence sur l'air.

A la suite de la séance analysée précédemment, les élèves ont réalisé leur protocole et conclu qu'ils pensaient bien avoir attrapé de l'air. Cependant, la classe se demandait comment prouver qu'il y avait bien de l'air dans leur contenant. Une seconde démarche d'investigation a été mise en œuvre, appuyée sur la fiche annexe 12. Dans chaque groupe, les élèves ont dû réfléchir à un protocole. J'ai fait le choix de filmer et analyser l'étape d'investigation et de confrontation aux hypothèses pour ma recherche.

Comme pour la séance 2, j'ai attribué une ou plusieurs intelligences dominantes en fonction de chaque phrase émise, en lien avec les définitions citées plus haut. Néanmoins, j'ai fait le choix d'analyser les présentations devant la caméra et non en situation de recherche par soucis de clarté de ma vidéo. Ainsi, les paroles sont plus aisément transcrites et analysables (annexe 11). Pour les mêmes raisons que celles citées plus haut, je ne traiterai pas des intelligences interpersonnelles et verbales linguistique dans mon analyse.

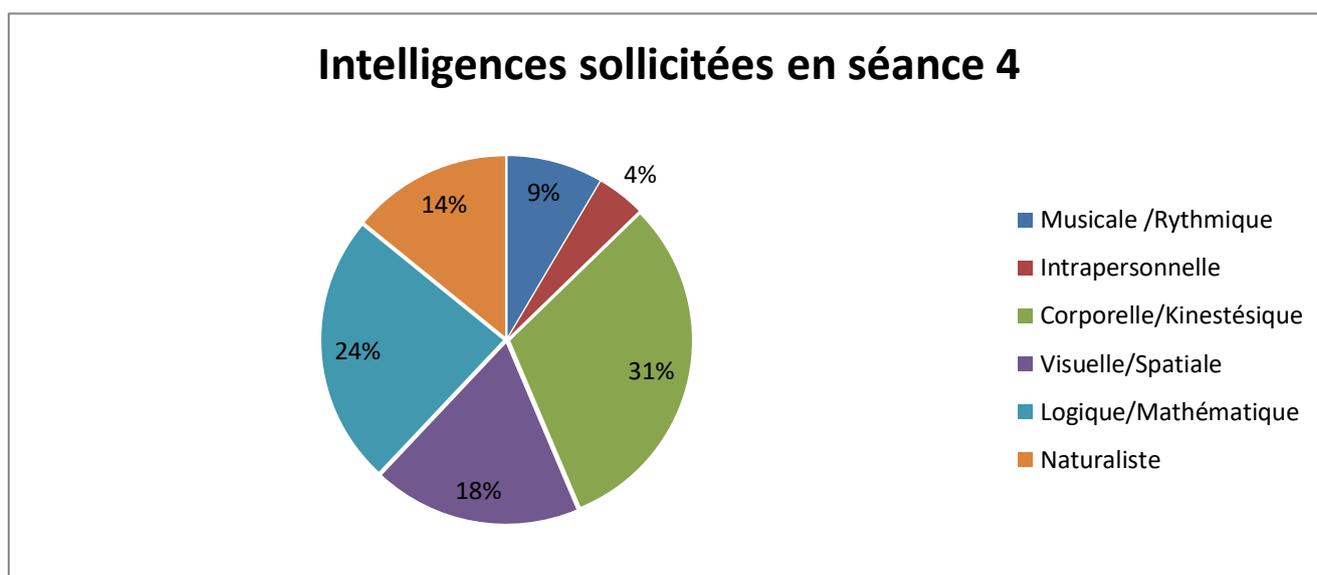


Figure 11 : Intelligences sollicitées lors de la séance 4

Au vu de ce diagramme, on remarque :

- Sans surprise, l'intelligence corporelle et kinesthésique est la plus développée. En effet, il s'agit d'une séance d'expérimentation et de manipulation.
- A l'instar de la séance 2, l'intelligence naturaliste est légèrement sollicitée. Cela confirme l'idée d'une difficile interprétation de cette intelligence avec ce type de recueil de données.
- A l'inverse de la séance 2, les intelligences rythmiques et musicales et intrapersonnelle ont été sollicitées. En effet, dans le groupe 1, les élèves prouvent la présence de l'air grâce au son que ce dernier produit en s'échappant d'un ballon. L'ouïe est alors le principal sens en éveil. En outre, dans le groupe 3, certains élèves se sont mis en avant, sûr de leurs idées et ont proposé une expérience alternative. Cela met en évidence une certaine confiance en soi et une connaissance de leur capacité. Cette intelligence est alors utilisée.

Pour aller plus loin, j'ai réalisé une étude comparative en fonction des groupes et obtenu le graphique suivant :

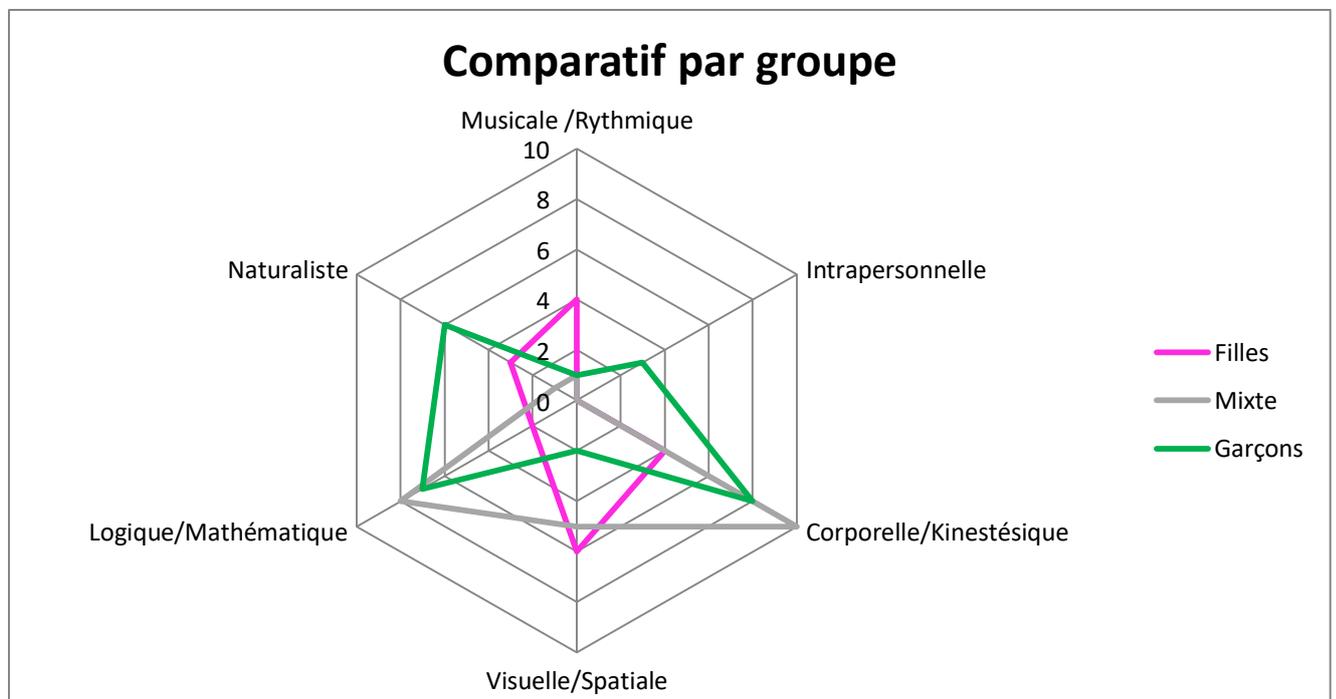


Figure 12 : Intelligences sollicitées lors de la séance 4 par groupe

On observe une nette différence entre filles et garçons. Notons que je fais le choix de ne pas prendre en compte l'intelligence corporelle et kinesthésique pour cette analyse, pour les raisons citées plus haut. Ainsi, on retrouve, ici, les mêmes relations qu'à la séance précédente. Les filles, dans leur réflexion et leurs mots, ont une dominante visuelle et spatiale tandis que les garçons sont davantage logiques. A cela s'ajoute une nouvelle dissemblance. Le premier groupe, féminin, travaille l'intelligence musicale et rythmique pendant que le groupe masculin sollicite l'intelligence naturaliste. Cette observation est en accord avec l'analyse des prétests.

Le groupe mixte se situe dans la moyenne, excepté pour l'intelligence logique mathématique et naturaliste. Pour expliquer ces écarts, j'ai dénombré le nombre de prise de parole par genre. Il y a quasiment une égalité parfaite (à une phrase près). Comme il s'agit de sciences, d'expériences et de relations de cause à effet, ces sollicitations sont explicables.

### **3.3. Analyse des observations lors de la séquence sur l'air**

Tout au long de la période, en fin de journée, j'ai fait le bilan de mes séances de sciences à l'aide la grille d'observation en annexe 13. Il s'agit d'une analyse subjective des séances, en lien avec la sollicitation des intelligences multiples. Mon objectif était de visualiser les dominantes par genre et par niveau scolaire. Notons que j'ai dû remodeler le profil de ma séquence en cours de période, à cause d'une absence de ma part et d'une intervention d'EMC proposée pour l'école. J'ai fait le choix de ne pas faire la séance 8 et de condenser les séances 5 et 6 en une seule. La grille d'observation prend en compte ces modifications.

La grille est remplie avec le système de notation suivant :

0. Non évaluable
1. Très peu sollicitée
2. Modérément sollicitée
3. Sollicitée
4. Très sollicitée

Les résultats obtenus par genre sont cohérents avec les études précédentes :

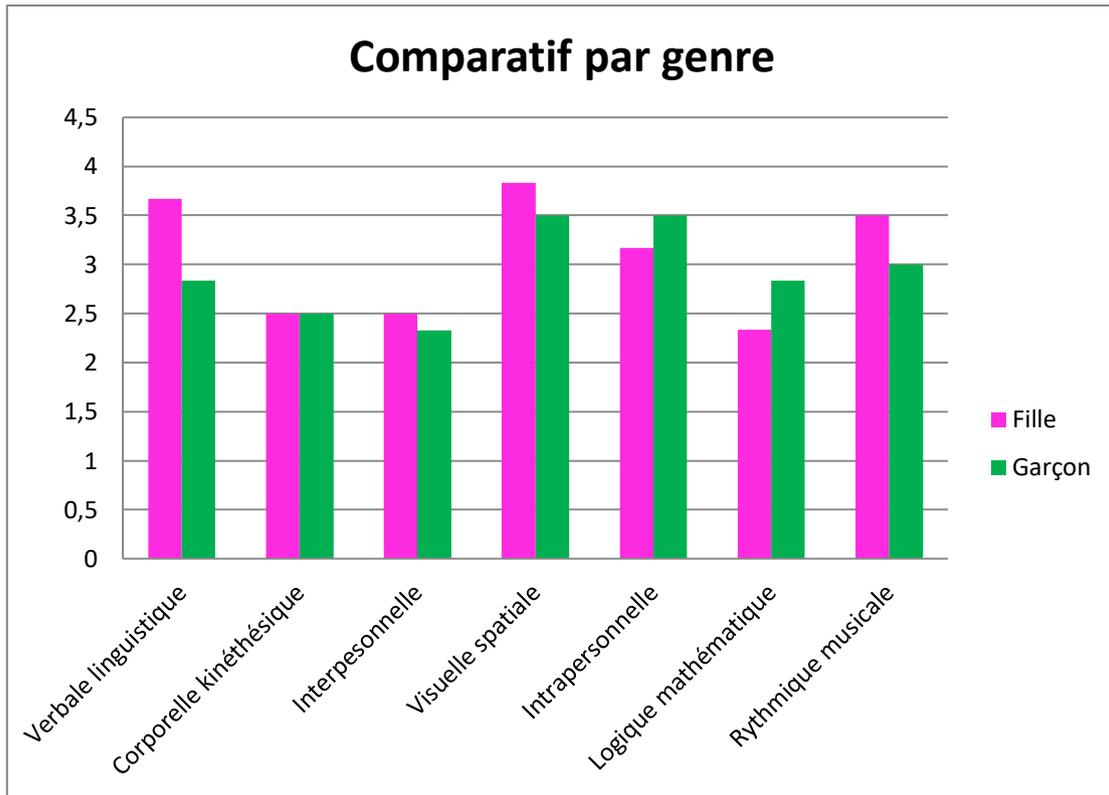


Figure 13 : Comparatif par genre des intelligences sollicitées tout au long de la séquence.

Nous retrouvons les intelligences verbales linguistiques et rythmiques musicales dominantes pour les filles et la logique mathématique plus présente du côté masculin.

Intéressons-nous maintenant à l'entrée du point de vue du niveau scolaire. Nous obtenons le graphique suivant :

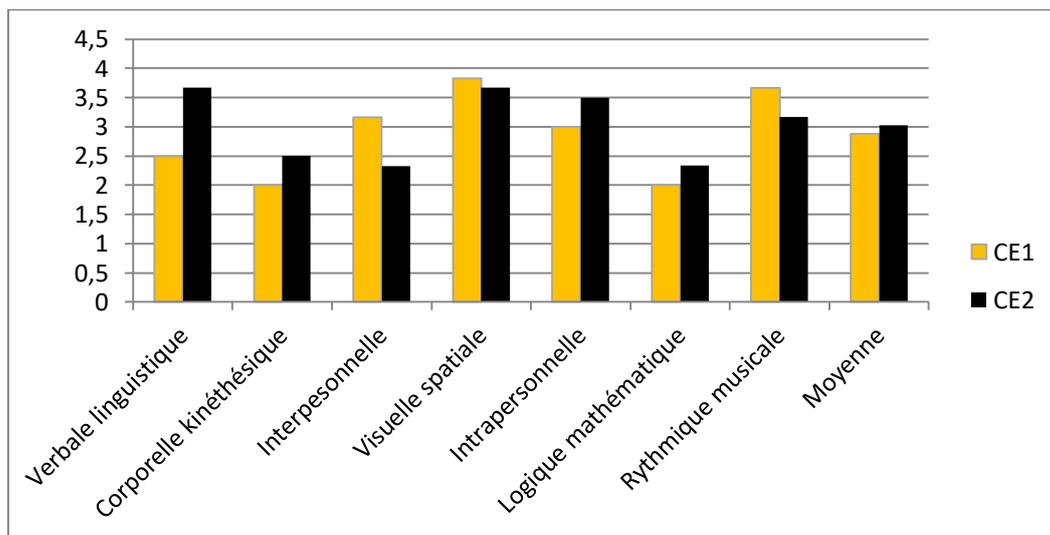


Figure 14: Comparatif par niveau scolaire des intelligences sollicitées.

On observe les faits suivants :

- D'un point de vue général, les élèves du niveau supérieur (ici CE2) sollicitent davantage leurs intelligences. Cela rejoint l'hypothèse de début de recherche. En grandissant, grâce à l'école et aux apprentissages externes, les enfants développent leurs intelligences. Ainsi, en CE1, d'une manière générale, les élèves en sont à un stade moins avancé de leur développement.
- Les CE1 sollicitent davantage les intelligences interpersonnelle, visuelle et spatiale ainsi que la rythmique musicale. Ceci s'explique par mes critères d'évaluation. En effet, je me suis basée sur la prise en compte de l'autre, l'observation et l'écoute pour attribuer des points à ces intelligences. Les CE2 étant plus âgés et plus sûrs d'eux, les CE1 se sont légèrement effacés.

Pour obtenir une analyse plus pertinente, il aurait été intéressant de varier les groupes par genre mais aussi par niveau scolaire. En outre, une étude en fonction des résultats scolaires aurait pu être mise en place pour répondre à une mes hypothèses de départ.

### **3.4. Etude comparative des tests après la séquence et mise en relation pré-tests/post-tests**

Vous trouverez en annexe 14 et 15 les résultats des post-tests.

#### **3.4.1. Résultats du post-test écrit**

Pour une meilleure compréhension de toutes les phrases par les élèves, j'ai fait le choix de lire chacun d'elles une à une, en indiquant aux enfants qu'ils devaient entourer celles dans lesquelles ils se reconnaissaient en tant qu'élève.

### 3.4.1.1. Classe entière

Après le recueil des données, le graphique suivant a pu être établi.

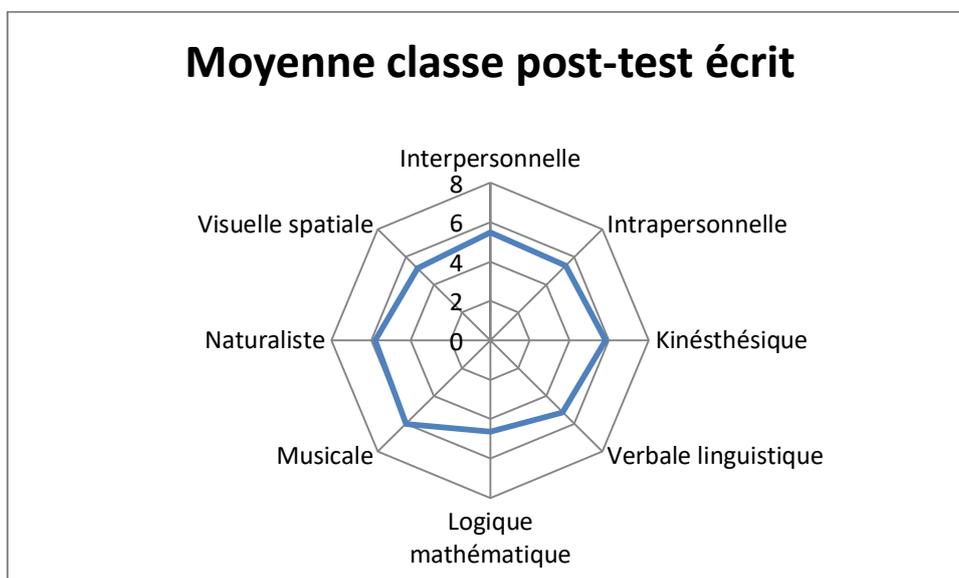


Figure 15: Graphique de la moyenne de la classe au post-test écrit.

Il est clair que chacune des intelligences est représentée, et ce, de manière harmonieuse.

Si l'on fait un parallèle entre les deux tests, on obtient le graphique suivant :

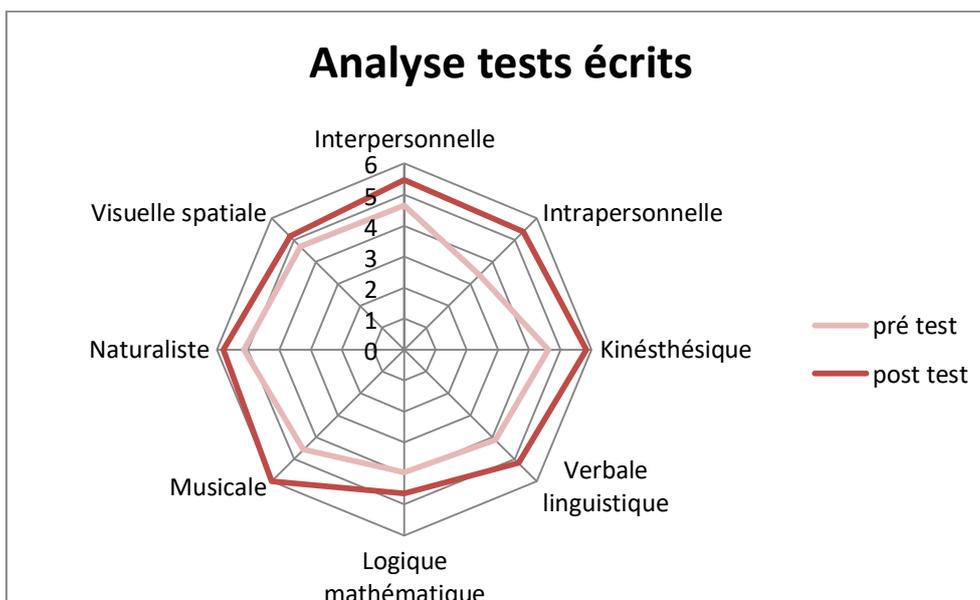


Figure 16 : Mise en relation des pré-tests et post-tests écrits pour la classe

Il est tout à fait remarquable qu'une forte évolution, d'un point de vue des intelligences, a eu lieu entre les deux tests. Cela peut s'expliquer de différentes manières. Tout d'abord, la méthode utilisée pour remplir le test a évolué. Les élèves ont pu poser leurs questions au fur et à mesure et comprendre davantage les significations de chaque phrase. Ensuite, le travail en lien avec les intelligences multiples a soulevé certaines questions et aménagements. Ainsi, les élèves ont pris conscience des approches singulières en fonction des intelligences sollicitées. En tant qu'enseignante, je leur ai régulièrement expliqué quelle intelligence était dominante dans les différents exercices, et pas seulement en sciences. Cette prise de conscience leur a, sans doute, fait réfléchir à leurs propres compétences et intelligences.

### 3.4.1.2. En fonction du sexe et de l'âge

Les résultats du post-test sont tout à fait cohérents avec les pré-tests. On remarque que les garçons ont toujours une dominante logique mathématique et les filles, verbale linguistique.

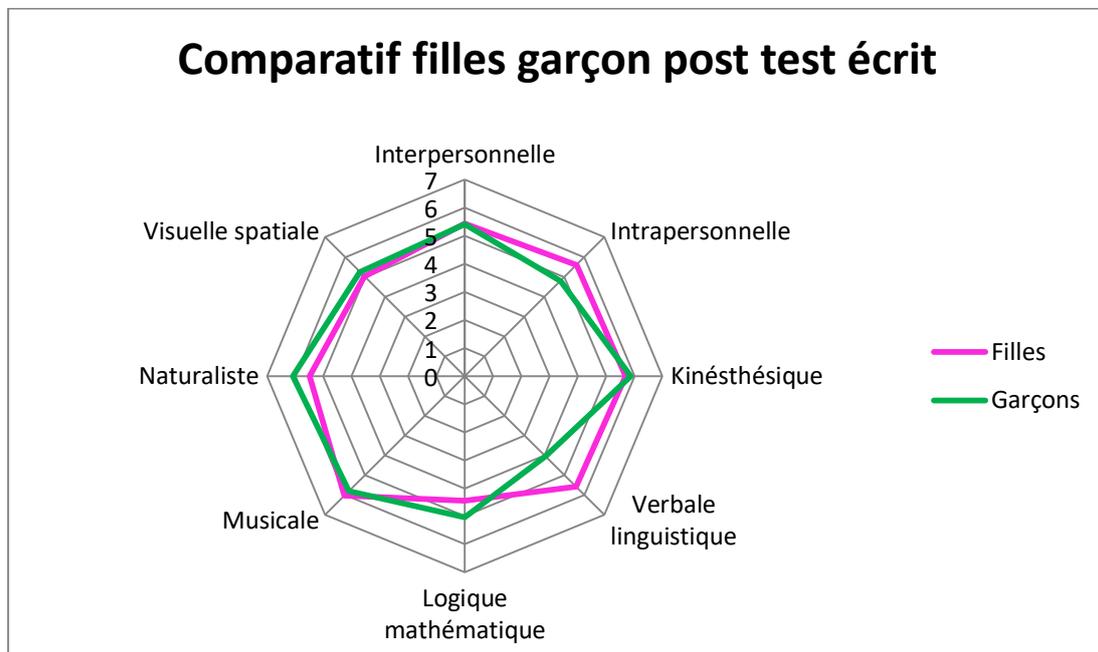


Figure 17: Comparatif du post-test écrit par sexe

De même, en ce qui concerne l'âge des élèves, on constate toujours que le radar des CE1 est inscrit dans celui des CE2, avec une forme très similaire.

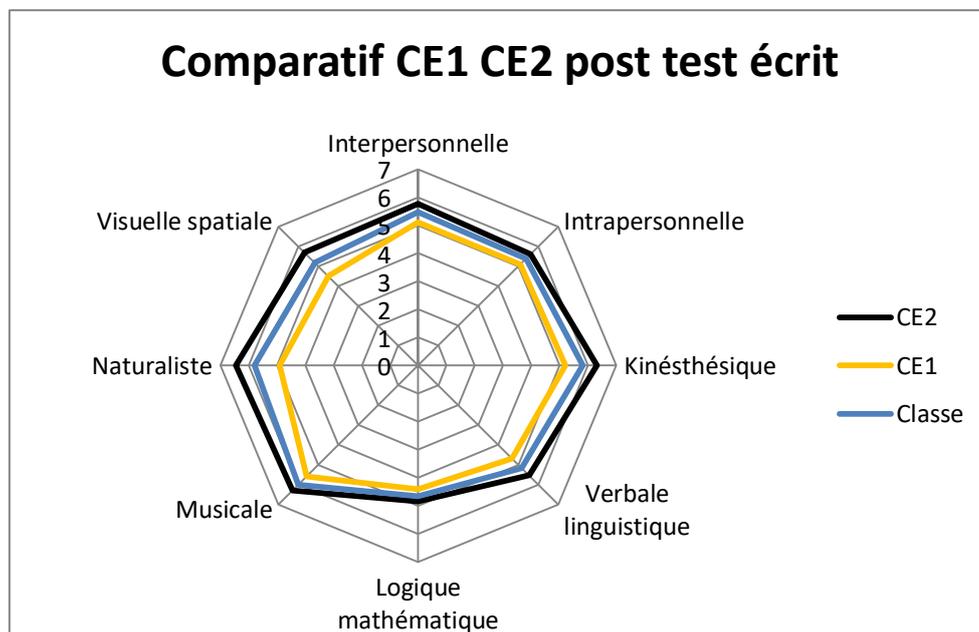


Figure 18 : Comparatif du post-test écrit par âge

Cela conforte l'idée que l'intelligence est en perpétuel développement et évolue en fonction de l'âge des enfants. Les CE1, plus jeunes, auraient donc des intelligences moins développées que les CE2, plus âgés. L'expérience scolaire et de vie seraient des déclencheurs d'un développement intellectuel.

### 3.4.2. Résultats du post-test des étoiles

Pour la mise en œuvre de ce test, la consigne a légèrement évolué. En effet, lors du pré-test, je n'avais pas orienté les élèves vers l'aspect scolaire de cette analyse. Ils avaient choisi leurs cartes en fonction de leurs loisirs, de leurs attirances, mais rarement en lien avec l'école. J'ai donc ajusté ma méthode en insistant sur l'aspect scolaire de ma demande.

Le graphique suivant permet de visualiser les résultats obtenus :

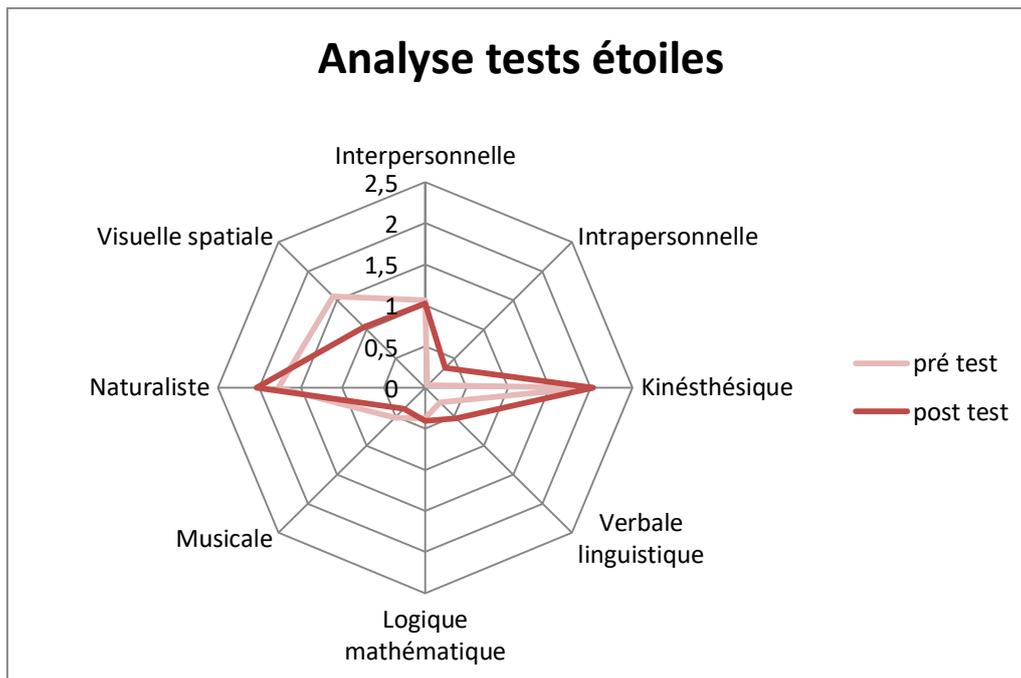


Figure 19 : Mise en relation des pré-tests et post-tests étoiles pour la classe

On peut noter différentes évolutions :

- L'intelligence visuelle spatiale, très présente en début de séquence, est bien moins représentée en fin de séquence. Cela s'explique sans doute par la modification de la consigne. En effet, cette intelligence permet une bonne capacité à se créer des images mentales, et à percevoir le monde visible avec précision. Lors du pré-test, ils évoquaient les arts, les couleurs... beaucoup moins présents lorsque nous nous sommes concentrés sur l'école.
- L'intelligence intrapersonnelle s'est légèrement développée. Prendre en compte son existence est déjà une évolution. Les élèves en ont pris conscience et tendent à la développer davantage
- La faculté à être sensible aux caractéristiques du monde environnant, soit l'intelligence naturaliste est prédominante avec l'intelligence kinesthésique. Cela peut s'expliquer par la nature de la séquence mis en place. En effet, bien que peu visible lors des analyses de séances, l'intelligence naturaliste est en lien étroit avec les sciences. Un développement de celle-ci est tout à fait cohérent. De même, le principe de la démarche d'investigation, permettant une forte manipulation, développe l'intelligence corporelle.

Cette analyse et comparaison entre pré-tests et post-tests, en fonction de l'évolution de la consigne, met bien en évidence les spécificités des intelligences sollicitées et développées en majorité à l'école.

### 3.4.3. Mise en relation

#### 3.4.3.1. Test écrit et test des étoiles

Comme pour les pré-tests, une analyse comparative des deux post-tests est pertinente. J'ai calculé les moyennes obtenues pour chaque intelligence à l'issue des deux tests. En observant le graphique suivant, on remarque différents aspects

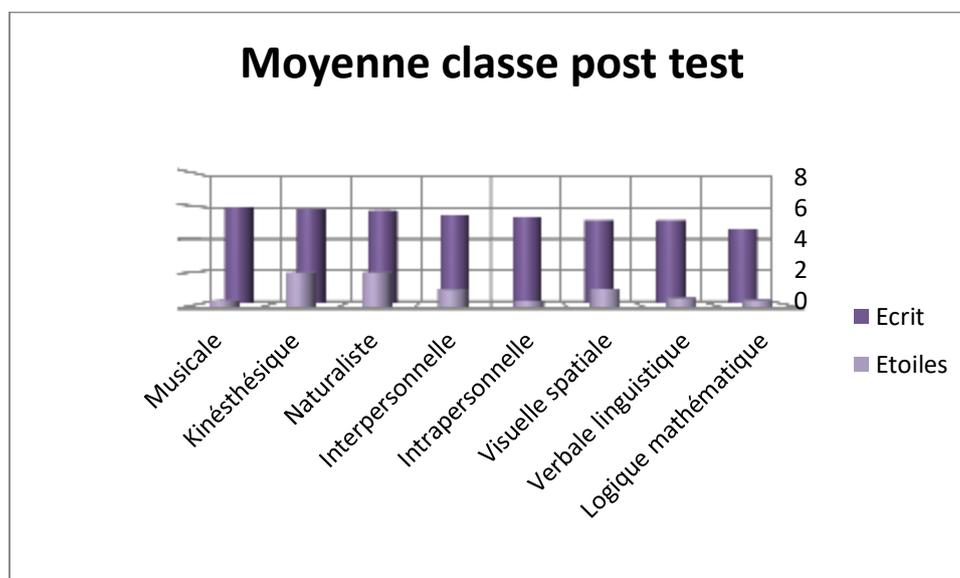


Figure 20: Comparatif des moyennes de la classe aux deux post-tests

Tout d'abord, à l'instar du pré-test, on observe une certaine régularité, notamment pour les quatre intelligences : visuelle spatiale, logique mathématique, verbale et interpersonnelle. Ainsi, les deux tests sont révélateurs de pourcentages proportionnels pour ces intelligences.

Néanmoins, on remarque quelques irrégularités :

- Les intelligences naturaliste et kinesthésique sont bien plus représentées lors des tests des étoiles. Cela peut s'expliquer par la présence d'images. En effet, malgré une consigne orientée vers les activités scolaires, les élèves ont pu être attirés par des images plus ludiques ou leurs inspirant leurs loisirs (nature, sport...).
- Les intelligences musicales et intrapersonnelles sont plus présentes pour les tests écrits. Est-ce toujours du fait des images, plus difficiles à comprendre pour ces intelligences ?

Les deux tests n'ayant pas été fait exactement au même moment, il est possible que le contexte influe sur les choix des élèves. Une journée avec une séance d'éducation musicale donnera davantage de réponses pour l'intelligence musicale tandis qu'une séance d'EPS pourra entraîner une plus grande quantité de choix vers les images ou phrases en lien avec l'intelligence kinesthésique. Il faut donc prendre ces résultats avec beaucoup de précaution, ne pas en faire une généralité, et garder en tête qu'il s'agit d'une photographie des intelligences des élèves à un instant t.

### 3.4.3.2. Pré-tests et post-tests

Lorsque l'on compare les moyennes des résultats obtenus aux pré-tests et aux post-tests, les intelligences dominantes ne sont pas les mêmes.

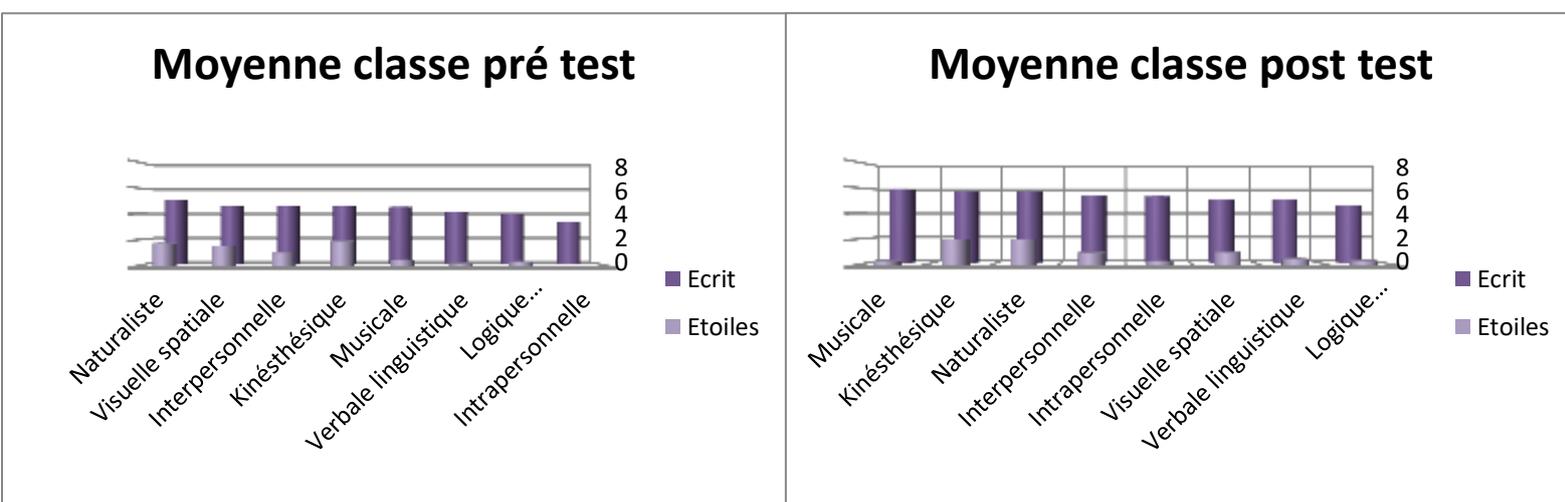


Figure 21 : mise en relation des tests

Dans ces deux graphiques, les intelligences sont classées par ordre décroissant par rapport au test écrit. On remarque bien une différence notable en amont et en aval de la séquence. Ainsi, l'intelligence intrapersonnelle par exemple, très peu remarquée lors des tests de début de recherche, arrive en 4<sup>ème</sup> position en fin d'analyse.

Grâce à ces tests, identiques en amont et en aval de la séquence étudiée, il est également possible de mettre en évidence une évolution. Celle-ci est calculée de la manière suivante :

$$\frac{(\text{moyenne obtenue au post-test}) - (\text{moyenne obtenue au pré-test})}{(\text{moyenne obtenue au pré-test})}$$

En calculant ce pourcentage d'évolution des moyennes par intelligences, on obtient le graphique suivant :

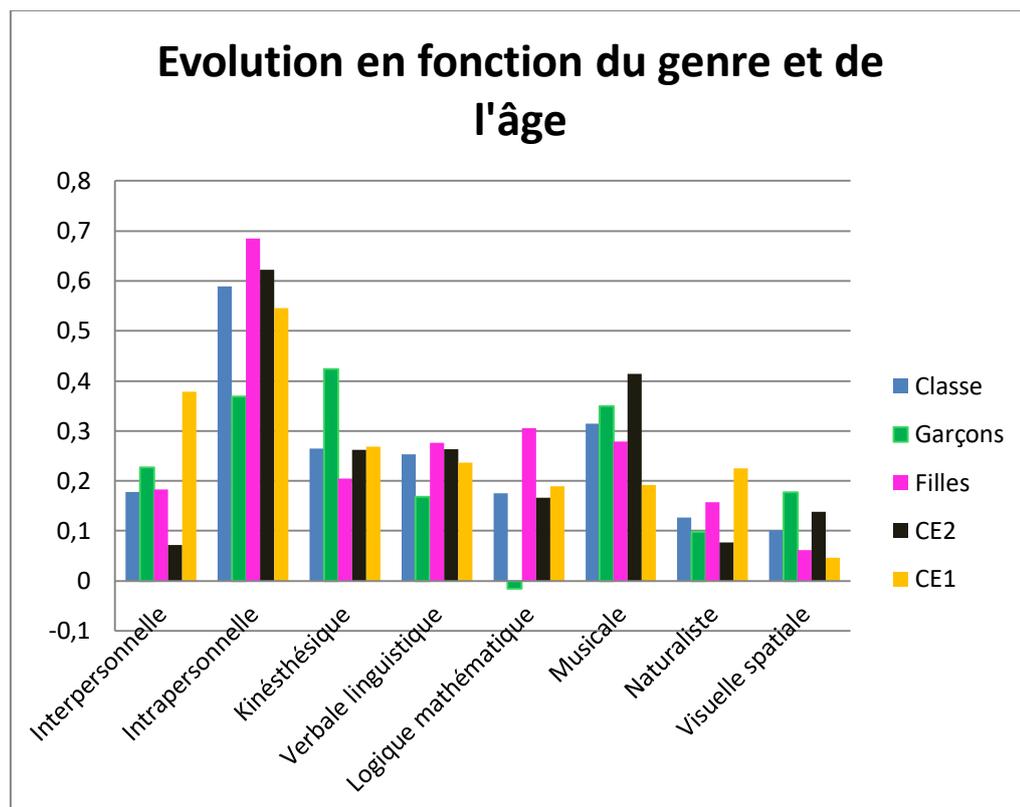


Figure 22 : Evolution des intelligences en fonction de l'âge et du genre entre les deux tests

Ainsi, force est constaté que les pics d'évolution sont bien plus importants sur les intelligences peu dominantes en début de séquence. Ainsi, les filles vont fortement évoluer sur les intelligences intrapersonnelle et logique mathématique tandis que les garçons le font sur les intelligences kinesthésique et musicale. On note même que les intelligences dominantes du début sont très peu développées.

D'une manière globale, l'évolution de l'intelligence intrapersonnelle est la plus importante. La démarche d'investigation et le travail de groupe permettant la réflexion, les concessions et la remise en question peuvent faire partie d'un élément d'explication.

## Conclusion

Chaque individu a ses propres formes d'intelligences dominantes. En tant qu'enseignant, il faut savoir la solliciter tout en aidant les élèves à développer les autres types d'intelligences qu'ils utilisent moins. En identifiant le profil dominant de l'élève, de sa classe, il pourra adapter sa pédagogie à leurs intelligences spécifiques et ainsi faciliter leur compréhension des informations.

Tout au long de l'écriture de ce mémoire, j'ai étudié l'histoire de l'intelligence pour arriver à la théorie des intelligences multiples de Howard Gardner. Cette approche et ses répercussions sur la pédagogie, bien que controversées, me semblent en parfaite adéquation avec les attentes du gouvernement en matière d'éducation : la prise en compte de la diversité des élèves. Ainsi, chaque élève est pris en compte, grâce à des entrées différentes dans les disciplines.

En sciences, l'analyse des apprentissages des élèves par le prisme des intelligences multiples a révélé différentes informations. Nous pourrions imaginer que seules les intelligences naturaliste et logique mathématiques sont sollicitées. Mon analyse prouve le contraire. Ainsi, lorsque les élèves font des sciences, ils développent autre chose que les intelligences scientifiques. Nous avons mis en évidence notamment que les intelligences intrapersonnelle et musicale faisaient partie des plus développées alors que peu sollicitées lors des séances filmées. Nous avons également pu remarquer une inégalité en fonction du sexe et de l'âge des élèves. Ainsi, les filles sollicitent davantage leur intelligence visuelle et spatiale alors que les garçons sollicitent en majorité l'intelligence kinesthésique et corporelle. En outre, les CE1 développent en priorité l'intelligence musicale et visuelle tandis que c'est l'intelligence verbale qui est développée pour les CE2. De ce fait, dans un domaine précis comme l'étude de la matière, toutes les intelligences proposées par H. Gardner sont sollicitées voire même développées.

Il me semble que cette approche permet d'obtenir un regard global sur les apprentissages. Ainsi, en sciences, les élèves n'apprennent pas seulement des procédés scientifiques mais développent diverses compétences et intelligences transversales. Cela me paraît cohérent avec le monde qui les attend dans l'avenir : les études supérieures et le monde professionnel.

## Bibliographie

Blanchette Sarrasin, J., & Masson, S. (2017). Connaître les neuromythes pour mieux enseigner. *Enjeux pédagogiques*, 28, 16-18. url: [labneuroeducation.org/s/Blanchette2017.pdf](http://labneuroeducation.org/s/Blanchette2017.pdf).

Brossard, M. (2004). Chapitre 4. Apprentissage et développement I. In *Vygotski : Lectures et perspectives de recherches en éducation*. Villeneuve d'Ascq : Presses universitaires du Septentrion. doi :10.4000/books.septentrion.14167

Clauzade, L. (2008). La « physiologie phrénologique » : une approche différentielle des fonctions mentales. Dans : Françoise Parot éd., *Les fonctions en psychologie: Enjeux et débats* (pp. 67-95). Wavre, Belgique: Mardaga.

Fenouillet F. « HOUDE Olivier. *La psychologie de l'enfant* », *Revue française de pédagogie*, 155 | (2006), 159-162.

Fournier, J.-Y. (1999). *A l'école de l'intelligence : Comprendre pour apprendre*. Esf Editeur, revue campus

Garas, V. (2011). *Guide pour enseigner autrement selon la théorie des intelligences multiples*. Editions Retz.

Houdé, O. (2018). *L'école du cerveau: De Montessori, Freinet et Piaget aux sciences cognitives*. Wavre, Belgique: Mardaga.

Houdé, O. « Le temps du développement », *Enfances & Psy*, vol. n°13, no. 1,(2001), pp. 21-25.

Houdé, O. (2007). Le rôle positif de l'inhibition dans le développement cognitif de l'enfant. *Le Journal des psychologues*, 244(1), 40-42. <https://doi.org/10.3917/jdp.244.0040>.

Houdé O., *L'intelligence humaine n'est pas un algorithme*, Odile Jacob, (2019), ISBN 978-2-7381-4690-8

Houdé, O. (2015). Plusieurs intelligences détectées dans le cerveau. *Cerveau & Psycho*, 48-55.

Hourst, B. (Éd.). (2015). *Les intelligences multiples : Accepter la diversité et en tirer parti*. <https://www.youtube.com/watch?v=hgUqK3uAzR4>

Larivée, S. (2017). LORSQUE PIAGET, SIEGLER ET FLYNN RENCONTRENT

Larivée, S., & Senéchal, C. (s. d.). *QUE DIT LA SCIENCE À PROPOS DES INTELLIGENCES MULTIPLES?* 23. :

Neisser, U., Boykin, A., Brody, N., Ceci, S., Loehlin, J., Perloff, R., Sternberg, R.J., & Urbina, S. (1996). Intelligence: Knowns and unknowns. *American Psychologist*, 51, 77-101.

Ottavi, D. « Jean Piaget – La genèse de l'intelligence », *Les Grands Dossiers des Sciences Humaines*, vol. 45, no. 12, (2016), pp. 22-22.

Ottavi, D. « Jean Piaget (1896-1980). Le développement de l'intelligence de l'enfant », Nicolas Journet éd., *Les grands penseurs des Sciences Humaines*. Éditions Sciences Humaines, (2016), pp. 83-86.

Piaget J. (1975). *La Psychologie de l'enfant*. Paris: P.U.F.

Piaget, J. (s. d.). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. 12.

COLLECTIF, 2004, De l'apprentissage social au sentiment d'efficacité personnelle. Autour de l'œuvre d'Albert BANDURA, l'HARMATTAN, 175.

DARWIN. *Revue québécoise de psychologie*, 37(2), 235-261. <https://doi.org/10.7202/1040045ar>

Neuro-sciences - [www.neur-one.fr](http://www.neur-one.fr)

<http://dictionnaire.education/fr/neurosciences>

# Annexes

## Sommaire des annexes

1. Mise en évidence des intelligences dans le cerveau.	p. 47
2. Séquence sur l'air	p. 49
3. Conte écrit par le groupe Intelligences multiples de Véronique Garas	p. 54
4. Test écrit	p. 55
5. Code couleur du test des étoiles	p. 58
6. Images présentées aux élèves pour le test des étoiles	p. 59
7. Résultats du pré-test écrit	p. 60
8. Etoile de chaque élève au pré-test	p. 61
9. Graphiques des résultats des pré-tests	p. 64
10. Fiche expérience séance 2	p. 67
11. Retranscription des échanges en séance 2 et 4	p. 68
12. Fiche expérience séance 4	p. 75
13. Grille d'observation	p. 76
14. Résultats du post-test écrit	p. 78
15. Résultats du post-test des étoiles	p. 79

# 1. Mise en évidence des intelligences dans le cerveau.

## Les intelligences observées

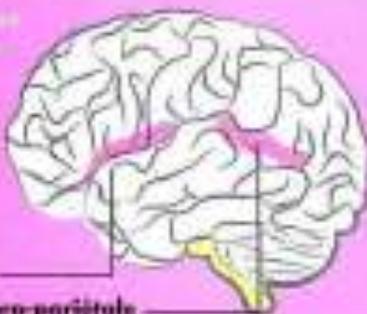
**Intelligence interpersonnelle**

Se reconnaître à partir de son état d'esprit, ses opinions, ses réactions, ses émotions, ses attitudes.

A partir de 4 à 7 ans, une zone se met en place pour à l'avenir de se rendre compte que les autres peuvent avoir des pensées différentes des leurs. Avec un âge, un effort social et un plus grand intérêt pour les autres, les enfants sont à la recherche, surtout au stade l'école, de nouvelles expériences (les autres, les émotions, les situations) pour se rendre compte que les autres, à partir de 5 ans, peuvent comprendre une activité et la réaliser plus vite que soi-même.

Source: articles Wilson et Josef Pevner, Université de Salzburg.

**Sillon temporal supérieur**  
**Jonction temporo-pariétale**



**Intelligence musicale**

Distinguer les hauteurs de sons, les différents rythmes, en jouer, les apprécier, chanter, fredonner, créer des mélodies.

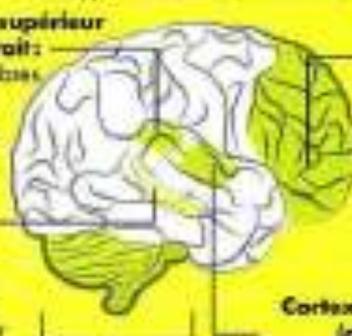
**Lobe temporal supérieur et postérieur droit:** perception des hauteurs.

**Hippocampe:** mémorisation des mélodies et rythmes.

**Noyau cochléaire, tronc cérébral, cervelet:** écouter des sons et battre la mesure.

**Cortex frontal:** anticipation, réaction des attentes musicales, capacité à battre la mesure.

**Cortex auditif primaire (gyrus de Heschl):** discrimination des hauteurs de sons, analyse des mélodies.



**Intelligence spatiale**

Se reconnaître dans l'espace, repérer les points de repère.

**Cortex pariétal:** se repérer par rapport à soi – se rappeler un objet qu'on a repéré d'après les mouvements que l'on a accomplis, les repères mémorisés, etc.

**Axe occipito-pariétal:** localisation d'objets et de scènes – répondre à la question: où?

**Hippocampe:** repérage extérieur à soi. Dirige un trajet sur une carte, utiliser une indication générale de direction ou de distance.

**Axe occipito-temporal:** identification des objets et des scènes – répondre à la question: quoi?



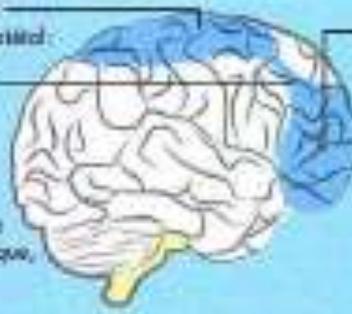
**Intelligence logique-mathématisique**

Se reconnaître à partir de son état d'esprit, ses opinions, ses réactions, ses émotions, ses attitudes.

**Cortex pariétal:** avec sillon intrapariétal: sens du nombre.

**Réseau fronto-pariétal:** raisonnement logique, déduction, syllogismes.

**Cortex préfrontal:** raisonnement logique, déduction, inhibition du réflexe d'associer le nombre à la taille (d'une rangée de jokers, par exemple), inhibition de pièges logiques.



Travaux d'Alan Huxley, 2013 & Stanislas Dehaene, La Bruce des maths.



## danS notre cerveau



### Intelligence verbale-linguistique

Sensibilité aux sons, reconnaissance des différences  
à l'écrit et à l'oral.

**Cortex frontal et cortex temporal:**  
Isolément des verbes et des sons.



**Gyrus angulaire et temporal supérieur de l'hémisphère gauche:** Perception et analyse des sons du langage, des mots écrits.

Ces intelligences verbales-linguistiques reposent sur des multiplicités de structures, principalement le cortex temporal et dans le cortex frontal, en particulier les régions plus antérieures. La compréhension des langues est à l'origine de la lecture et de l'écriture. Les intelligences verbales-linguistiques sont les plus développées chez les personnes souffrant de troubles de la lecture, de la compréhension et de la production du langage. Elles sont également impliquées dans les troubles de la mémoire et de l'attention.

Source: de Glaser, Delbecq, Inzani, et d'Antonio Damasio et David Tranel, 1993.

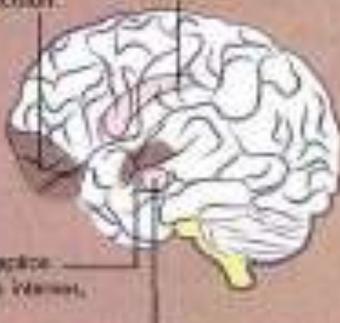


### Intelligence intrapersonnelle

Appréhension des propres émotions, capacité  
à les traiter et à les réguler, à les partager.

**Cortex préfrontal:**  
Intégration  
des émotions pour  
la prise de décision.

**Cortex cingulaire  
antérieur:** prise de  
conscience des émotions  
et des conflits internes.



**Insula:** perception  
des sensations internes,  
viscérales.

**Amygdale:** production d'émotions.

Ces intelligences intrapersonnelles reposent sur des multiplicités de structures, principalement le cortex préfrontal et le cortex cingulaire antérieur. Elles sont également impliquées dans les troubles de la lecture, de la compréhension et de la production du langage. Elles sont également impliquées dans les troubles de la mémoire et de l'attention.

Source: d'Antonio Damasio



### Intelligence corporelle-kinesthésique

Appréhension des sensations corporelles, de la motricité, de la posture.

**Cortex moteur:** planification des mou-  
vements, anticipation.

**Cortex sensoriel:** perception  
du corps dans ses détails, selon un  
schéma cohérent.



**Neurones miroirs:**  
apprentissage par  
observation et imitation,  
décodage des inten-  
tions derrière les gestes.

**Noyaux gris centraux:**  
apprentissage moteur.

**Cervelets:** coordination, précision,  
mouvements fins, contrôle des postures.

Ces intelligences corporelles-kinesthésiques reposent sur des multiplicités de structures, principalement le cortex moteur et le cortex sensoriel. Elles sont également impliquées dans les troubles de la lecture, de la compréhension et de la production du langage. Elles sont également impliquées dans les troubles de la mémoire et de l'attention.

## 2. Séquence sur l'air

# Séquence QLM, L'air

---

### *Objectif :*

Comprendre que l'air est de la matière et qu'il a donc des composants et des propriétés spécifiques.

Comprendre que l'air est un élément essentiel de notre environnement et que sa qualité a des conséquences sur notre milieu de vie, notre santé et celle des autres êtres vivants qui nous entourent.

Comprendre que l'air est indispensable à la vie et que la pollution de l'air est nuisible à notre santé, mais aussi à tout l'environnement à l'échelle de la planète.

### *Compétences/ Programme :*

Questionner le monde du vivant, de la matière et des objets > Mettre en œuvre des expériences simples impliquant l'eau et/ou l'air > Existence, effet et quelques propriétés de l'air (matérialité et compressibilité de l'air

Prendre soin de soi et des autres [le soin de l'environnement immédiat et plus lointain (lien EMC)

*Séances : 8 séances de 45min à 1h*

Séance 1	Recueil des représentations
Séance 2	Air où es-tu ?
Séance 3	Air où es-tu ?
Séance 4	Air où es-tu ?
Séance 5	Air que fais-tu ?
Séance 6	Air que fais-tu ?
Séance 7	Air que fais-tu ?
Séance 8	Bilan + Ouverture Air pur / bonne santé

Séance 1	Recueil des représentations	
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Découvrir le sujet de la période : l'air</li> <li>-</li> </ul>	
Durée : 40 min	Matériel : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feuilles blanches « qu'est ce que l'air ? »</li> </ul>	
15 min	Distribuer aux élèves des cartes de papier à dessin et leur demander de dessiner tout ce qui évoque l'air	Individuel
20min	Présentation des dessins de chaque élève.	Collectif
5min	Présentation de la séquence :  Le sais-tu ? L'air est partout autour de nous. Comment s'en apercevoir ? Comment le mettre en évidence ? A quoi sert-il ?	Collectif

Séance 2 (filmée)	Air où es-tu ?	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre que l'air est de la matière et qu'il a donc des composants et des propriétés spécifiques.</li> <li>- Réaliser des expérimentations</li> <li>- Pratiquer une démarche d'investigation</li> </ul>	
Durée 30 à 45min	Matériel : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiche élève s2</li> </ul>	
10min	Rappel de la séance précédente Amener à débattre sur les questions posées en S1 : « Que peut-on faire avec de l'air ? peut-on le toucher ? y en a-t-il partout ? existe-t-il des endroits où il n'y en a pas ? » Demander : y a-t-il de l'air dans la cour, dans la classe, dans le placard ?* <b>Une trace écrite collective, recensant les différentes questions qui ont été abordées se construit peu à peu</b>	Collectif
15min	Ecrire au tableau : « Comment attraper de l'air » Par groupe, remplir la fiche élèves (partie 1 à 3) <b>A ramasser (noter le nom par groupe)</b>	Groupe de 3 ou 4 mixte
	Pour la semaine prochaine, apporter le matériel pour réaliser l'expérience.	

Séance 3 (filmée début)	Air où es-tu ?	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre que l'air est de la matière et qu'il a donc des composants et des propriétés spécifiques.</li> <li>- Réaliser des expérimentations</li> <li>- Pratiquer une démarche d'investigation</li> </ul>	
Durée 50min	Matériel : - Fiche élève s3	
5min	Rappel de la séance précédentes	Collectif
15min	Expérimentations + conclusion sur sa feuille	Groupe de 3 ou 4 mixte
15min	Expérimentation collective (chaque groupe mène l'expérimentation)	Collectif
15min	<p>Ecrire au tableau : « Comment prouver qu'il y a bien de l'air dans le sac ? » (imaginez une expérience pour vérifier que votre contenant d'air n'est pas vide)</p> <p>Par groupe, remplir la fiche élèves (partie 1 à 3) <b>A ramasser (noter le nom par groupe)</b></p>	Groupe de 3 ou 4 mixte

Séance 4	Air où es-tu ?	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre que l'air est de la matière et qu'il a donc des composants et des propriétés spécifiques.</li> <li>- Réaliser des expérimentations</li> <li>- Pratiquer une démarche d'investigation</li> </ul>	
Durée 50min	Matériel : - Fiche élève s3	
5min	Rappel de la séance précédentes	Collectif
15min	Expérimentations + conclusion sur sa feuille	Groupe de 3 ou 4 mixte
15min	Expérimentation collective (chaque groupe mène l'expérimentation)	Collectif

Séance 5	Air que fais-tu ?	
Objectif	- Comprendre que l'air se transvase, se déplace, se dilate.	
Durée : 50min	Matériel : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vidéo proj</li> <li>• Fiche S5</li> <li>• Vidéo montgolfières</li> </ul>	
5min	Retour sur les expériences précédentes	Oral en collectif
10min	Affichage de l'image : reconnaître la présence de l'air Décrire les différentes manifestations de l'air (sur la fiche élève)	Binôme
30min	Visionnage de la vidéo sur les montgolfières + échanges	Collectif
5 min	Institutionnalisation (coller leçon)	Individuel

Séance 6 Air que fais-tu ?				
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre que l'air se transvase, se déplace, se dilate.</li> <li>- Pratiquer une démarche d'investigation</li> </ul>			
Durée :45 min	Matériel : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiche séance 6</li> <li>• Fiche S6</li> </ul>			
5 min	Retour séances précédentes	Oral collectif		
15 min	<p>Classe les objets représentés en deux catégories : ceux qui utilisent le déplacement de l'air ; ceux qui déplacent l'air. Trouve d'autres objets dans chaque catégorie.</p> <p>Correction :</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>Objets qui utilisent le déplacement de l'air</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. avion</li> <li>3. moulin à vent</li> <li>6. cerf-volant</li> <li>7. parachute</li> <li>8. bateau à voile</li> <li>9. manche à air</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>Objets qui déplacent l'air</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2. éventail</li> <li>4. pompe à vélo</li> <li>5. sèche-cheveux</li> </ul> </td> </tr> </table>	<b>Objets qui utilisent le déplacement de l'air</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. avion</li> <li>3. moulin à vent</li> <li>6. cerf-volant</li> <li>7. parachute</li> <li>8. bateau à voile</li> <li>9. manche à air</li> </ul>	<b>Objets qui déplacent l'air</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2. éventail</li> <li>4. pompe à vélo</li> <li>5. sèche-cheveux</li> </ul>	Individuel
<b>Objets qui utilisent le déplacement de l'air</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. avion</li> <li>3. moulin à vent</li> <li>6. cerf-volant</li> <li>7. parachute</li> <li>8. bateau à voile</li> <li>9. manche à air</li> </ul>	<b>Objets qui déplacent l'air</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2. éventail</li> <li>4. pompe à vélo</li> <li>5. sèche-cheveux</li> </ul>			
5min	Echange en binôme, débat	Binôme puis collectif		
20min	<p>Imaginer une expérience qui utilise la capacité de mouvement de l'air pour déplacer un objet. Dresser la liste du matériel, l'apporter pour la semaine suivante.</p>	Groupes de 4		

Séance 7 Air que fais-tu		
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre que l'air se transvase, se déplace, se dilate.</li> <li>- Pratiquer une démarche d'investigation</li> <li>- Réaliser des expériences</li> </ul>	
Durée : 1h	Matériel : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériel des élèves</li> <li>• Fiche séance 6 remplie par les élèves</li> </ul>	
5min	Retour sur la séance 6.	Oral en collectif
15 min	Expériences par groupe	Groupes de 4
15 min	Retour des expériences et échanges	Collectif
10min	Bilan (impression des fiches des élèves)	Oral

Séance 8 ?	Bilan + Ouverture Air pur / bonne santé	
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validation des acquis des élèves par une évaluation</li> <li>- Ouverture sur l'écologie</li> </ul>	
Durée : 1h	Matériel : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériel des élèves</li> <li>• Fiche séance 5 remplie par les élèves</li> <li>• Vidéo proj /internet</li> </ul>	
5min	Retour sur la séance 6.	Oral en collectif
5 min	Regarde la vidéo de l'« Écolo labo » du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) : « <u>Fabriquer un dispositif pour constater que les plantes respirent</u> ».	Collectif
5min	Mettre les cartes de la fiche élève dans l'ordre	Individuel
10min	Site prosp'air : <a href="https://www.airparif.asso.fr/enfants/">https://www.airparif.asso.fr/enfants/</a> la pollution	Oral
10min évaluation	Remplir la fiche éval pour valider les acquis	Individuel

### 3. Conte écrit par le groupe **Intelligences multiples de Véronique Garas**

#### **Il était une fois.... huit intelligences !**

Il était une fois un roi et une reine qui avaient tellement désiré leur enfant que lorsqu'il vint au monde, ils organisèrent une grande fête pour présenter le nouveau-né. Ils invitèrent leurs parents, leurs amis ainsi que les fées afin qu'elles fassent don à leur enfant de cadeaux extraordinaires.

La fête était magnifique. Les invités arrivèrent les bras chargés de cadeaux plus somptueux les uns que les autres : des jeux, des vélos, des doudous, des livres...

Toutes les fées du royaume étaient présentes. Mais quelle déception lorsque le roi et la reine aperçurent l'unique présent qu'elles apportaient ! C'était un arbre minuscule muni de huit branches. Chaque branche était ornée de feuilles d'un vert profond et avait pour extrémité une étoile.

Les fées demandèrent que le petit arbre étoilé fut placé à côté du berceau. Le roi et la reine, déçus mais intrigués, accédèrent à cette étrange exigence. Les invités, curieux, se réunirent spontanément autour du berceau et de cet arbre très particulier.

A ce moment-là, une fée s'approcha de l'arbre afin de donner vie à la première étoile. Elle murmura à l'oreille du nouveau-né : « **L'étoile de la musique** te fera aimer fredonner, chanter et danser. » L'étoile se mit à briller en même temps que l'intelligence musicale s'éveilla en l'enfant.

À son tour, une deuxième fée s'avança et chuchota : « **L'étoile des mots** te fera aimer lire, écrire et parler. » L'étoile se mit à briller en même temps que l'intelligence des mots s'éveilla en l'enfant.

La troisième fée se pencha au-dessus du berceau et dit : « **L'étoile des nombres** te fera aimer compter et raisonner. » L'étoile se mit à briller en même temps que l'intelligence des nombres s'éveilla en l'enfant.

La cérémonie continua ainsi avec le passage des cinq autres fées.

Ainsi, la quatrième donna vie à **l'étoile du toucher** qui fait aimer construire et faire du sport. La cinquième anima **l'étoile de la vue** qui fait aimer mémoriser ce que l'on voit et se repérer dans la rue ou sur une carte.

Puis, la sixième fée offrit **l'étoile de la nature**, qui permet de respecter les animaux et les plantes. Enfin, les deux dernières fées firent don de **l'étoile du plaisir d'être avec les autres**, qui permet d'aimer jouer et travailler avec les autres, et de **l'étoile du plaisir d'être seul**, qui fait aimer réfléchir, jouer ou travailler tranquillement dans sa chambre.

Au fur et à mesure des paroles murmurées par les fées, chaque étoile se mit à briller en même temps que s'éveillait en l'enfant l'intelligence qu'elle représentait.

Avant de partir, les fées entourèrent le berceau et murmurèrent ensemble : « Tu devras bien prendre soin de continuer à faire briller ces étoiles afin de cultiver et d'enrichir ces dons tout au long de ta vie ! »

Le roi et la reine furent vraiment surpris de ce cadeau, mais tellement heureux pour leur enfant qu'ils présentèrent une requête aux fées avant leur départ.

Ils souhaitaient en effet, que tous les enfants de la Terre puissent, eux-aussi, à leur naissance, recevoir un arbre étoilé.

Les fées discutèrent entre elles, mais il semblait qu'elles n'arrivaient pas à se mettre d'accord...

Elles finirent par se tourner vers les époux royaux pour leur annoncer leur décision : l'arbre étoilé était un cadeau spécial que seul leur bébé royal pouvait faire grandir; néanmoins les fées s'accordèrent pour que les huit étoiles et leurs intelligences soient désormais présentes en chaque enfant à sa naissance.

Et c'est ainsi que, depuis cette grande cérémonie, tous les nouveau-nés de la Terre naissent dotés de huit étoiles qui sont huit intelligences précieuses et remarquables, que chaque enfant a le pouvoir de développer afin de devenir un être unique et exceptionnel.

*Auteures : Lorella Bugeat, Coralie Dieng, Véronique Garas, Louiza Lusson, Adeline Villon, ...*

#### 4. Test écrit

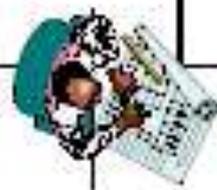
## MES MULTIPLES INTELLIGENCES

Lis chaque énoncé et lorsqu'il correspond à ta personnalité, à tes intérêts et à tes habiletés, encercele le numéro correspondant. Tu dois répondre spontanément. Puis, pour connaître ton profil, complète la grille en annexe.

1. Je lis beaucoup.
2. J'aime utiliser la calculatrice, un chiffrier électronique ou un logiciel de base de données à l'ordinateur.
3. Je joue ou j'aimerais jouer d'un instrument de musique.
4. Quand je lis, je préfère les illustrations et je les revois facilement en pensée.
5. J'aime travailler avec les autres et me tenir avec les autres.
6. J'ai besoin de bouger.
7. Je travaille mieux seul qu'avec les autres.
8. J'aime apprendre de nouvelles choses sur la nature.



9. Je suis autonome et j'ai de la volonté.
10. Je marque la mesure avec mon corps quand j'écoute une pièce musicale.
11. Je perçois facilement les sentiments des autres.
12. Je vois des images dans ma tête quand je pense à quelque chose.
13. Je fredonne souvent une chanson (ou un air) dans ma tête ou à haute voix.
14. J'aime que mes choses soient en ordre.
15. J'aime faire des mots-mystères ou jouer au Scrabble.
16. J'adore les animaux (chiens, chats, hamsters, écureuils, oiseaux...).



17. Je compte rapidement dans ma tête.
18. Je me rappelle facilement le rythme ou la musique des messages publicitaires.
19. Je lis des cartes, des tableaux et des diagrammes sans difficulté.
20. J'ai plusieurs ami(e)s. Je suis populaire.
21. Je bouge ou je tapote du pied lorsque je suis assis(e) trop longtemps.
22. Je suis capable d'avoir mes propres opinions.
23. Je me préoccupe de l'environnement dans mes gestes quotidiens (recyclage, usage des ressources).
24. J'aime raconter des histoires ou faire des jeux de mots.



25. Je passe beaucoup de temps dehors; j'aime le plein air.
26. J'écris et je compose mieux que la moyenne.
27. J'aime faire des expériences scientifiques.
28. Je suis capable de ressentir à fond mes émotions.
29. Je suis habile de mes mains; j'aime travailler avec mes mains.
30. J'aime écouter de la musique très souvent.
31. J'ai un bon sens de l'observation.
32. Je partage, je rends service facilement.



33. J'ai de la facilité à écouter des explications ou à lire des textes d'information.
34. J'ai de la difficulté à me concentrer sur un travail quand j'écoute la radio ou la télévision.
35. J'adore dessiner ou griffonner des dessins.
36. Je gesticule beaucoup en parlant.
37. J'aime reconnaître ou classifier des plantes, des animaux, des insectes, des coquillages ou des roches.
38. Je me pose beaucoup de questions sur le fonctionnement des objets; ou sur les causes d'un phénomène ou d'un événement.
39. Je peux mimer les gestes, les manières et les comportements d'autres personnes.
40. Je suis conscient de mes forces et de mes faiblesses.



41. Je m'exprime avec un vocabulaire riche.
42. Je suis habile aux jeux de stratégie (échecs, dames, ...).
43. J'organise des activités avec mes ami(e)s.
44. J'adore faire des casse-tête, des jeux de labyrinthe et de construction.
45. Je suis capable d'entendre de la musique dans ma tête.
46. J'ai un bon sens de la coordination (ex. en sport, en danse, en théâtre...).
47. J'ai besoin d'un espace à moi.
48. Je me sens bien dans la nature.



49. J'aime aller à la chasse et à la pêche, ou bien marcher en forêt.
50. J'aime écrire mon journal, exprimer mes sentiments dans des poèmes ou pratiquer certains passe-temps seul.
51. Je suis habile dans plusieurs sports ou activités physiques.
52. Je parle facilement à des personnes que je ne connais pas.
53. J'écoute plusieurs styles de musique.
54. J'ai de la facilité à résoudre des problèmes.
55. J'aime inventer et écrire des histoires.
56. Je m'oriente facilement dans un nouveau quartier.



57. Je suis membre d'une équipe sportive ou d'un club social.
58. J'aime visionner des films et regarder des photos.
59. Je porte attention aux bruits et aux sons.
60. J'aime toucher les choses.
61. J'ai des projets personnels.
62. Ça m'aide beaucoup d'avoir une démarche étape par étape quand je fais quelque chose.
63. J'aime collectionner des cartes de sport, reconnaître des modèles d'autos ou des marques de vêtements.
64. J'apprends mieux quand la personne qui veut me montrer quelque chose dit en mots ce qu'elle fait.



NOM \_\_\_\_\_ GROUPE : \_\_\_\_\_ DATE : \_\_\_\_\_

Colorie les icônes qui correspondent aux numéros que tu as encadrés dans le questionnaire. Lorsque tu auras terminé, tu obtiendras une illustration de tes intelligences :

Linguistique, Logico-Mathématique, Spatiale, Musicale, Kinesthésique,

L	LM	S	M	K	INTER	INTRA	N
64 	62 	58 	59 	60 	57 	61 	63 
55 	54 	56 	53 	51 	52 	50 	49 
41 	42 	44 	45 	46 	43 	47 	48 
33 	38 	35 	34 	36 	39 	40 	37 
26 	27 	31 	30 	29 	32 	28 	25 
24 	17 	19 	18 	21 	20 	22 	23 
15 	14 	12 	13 	10 	11 	9 	16 
1 	2 	4 	3 	6 	5 	7 	8 

Rappelle-toi :

- Chaque personne possède toutes les formes d'intelligence.
- Tu peux développer davantage chacune des formes d'intelligence.
- Ce petit test te donne une image de ton profil maintenant; ton profil peut changer.
- Les Intelligences Multiples ont pour but d'aider chacun à reconnaître ses ressources et d'inciter chacun à continuer de se développer; elles ne sont pas là pour étiqueter.

## 5. Code couleur du test des étoiles



## 6. Images présentées aux élèves pour le test des étoiles



## 7. Résultats du pré-test écrit

	Maxime	Teo	Rose	Lucie	Camille	Fantine	Elea	Lucas	Ilona	Emy	Roxane	Floriane	Bruna	Moyenne CE2	Moyenne Garçons CE2	Moyenne filles CE2
Interperson	6	3	8	4	7	3	7	6	7	5	4	4	6	5,3846154	5,5	5,3333333
Intraperson	4	3	5	1	6	0	5	3	4	2	2	4	6	3,4615385	4	3,2222222
Kinéssthésic	6	4	6	4	7	2	7	4	7	4	4	5	5	5	5,25	4,8888888
Verbale ling	5	1	7	4	6	4	4	1	6	5	4	6	4	4,3846154	3,25	4,8888888
Logique ma	5	8	5	4	7	1	5	5	6	3	2	1	2	4,1538462	6,25	3,2222222
Musicale	6	2	7	3	5	1	8	4	3	4	3	6	6	4,4615385	4,25	4,5555555
Naturaliste	8	7	8	6	8	5	6	8	8	3	3	3	5	6	7,75	5,2222222
Visuelle spa	6	2	8	4	6	3	6	7	8	3	4	6	2	5	5,25	4,8888888

	Ciara	Elise	Noémie	Armand	Léa	Jules	Hawai	Djude	Chloé	Maylane	Moyenne CE1,	Moyenne Garçons CE1	Moyenne filles CE1
Interperson	5	2	5	0	0	6	4	4	3	8	3,7	3,3333333	3,8571429
Intraperson	2	0	2	0	1	5	6	4	5	8	3,3	3	3,4285714
Kinéssthésic	3	3	6	0	2	5	6	4	6	6	4,1	3	4,5714286
Verbale ling	3	4	6	1	1	3	4	7	4	5	3,8	3,6666667	3,8571429
Logique ma	3	1	2	3	2	4	5	5	4	8	3,7	4	3,5714286
Musicale	7	1	7	1	1	7	6	5	6	6	4,7	4,3333333	4,8571429
Naturaliste	4	3	6	1	1	4	7	5	2	7	4	3,3333333	4,2857143
Visuelle spa	4	1	5	0	4	5	6	6	5	7	4,3	3,6666667	4,5714286

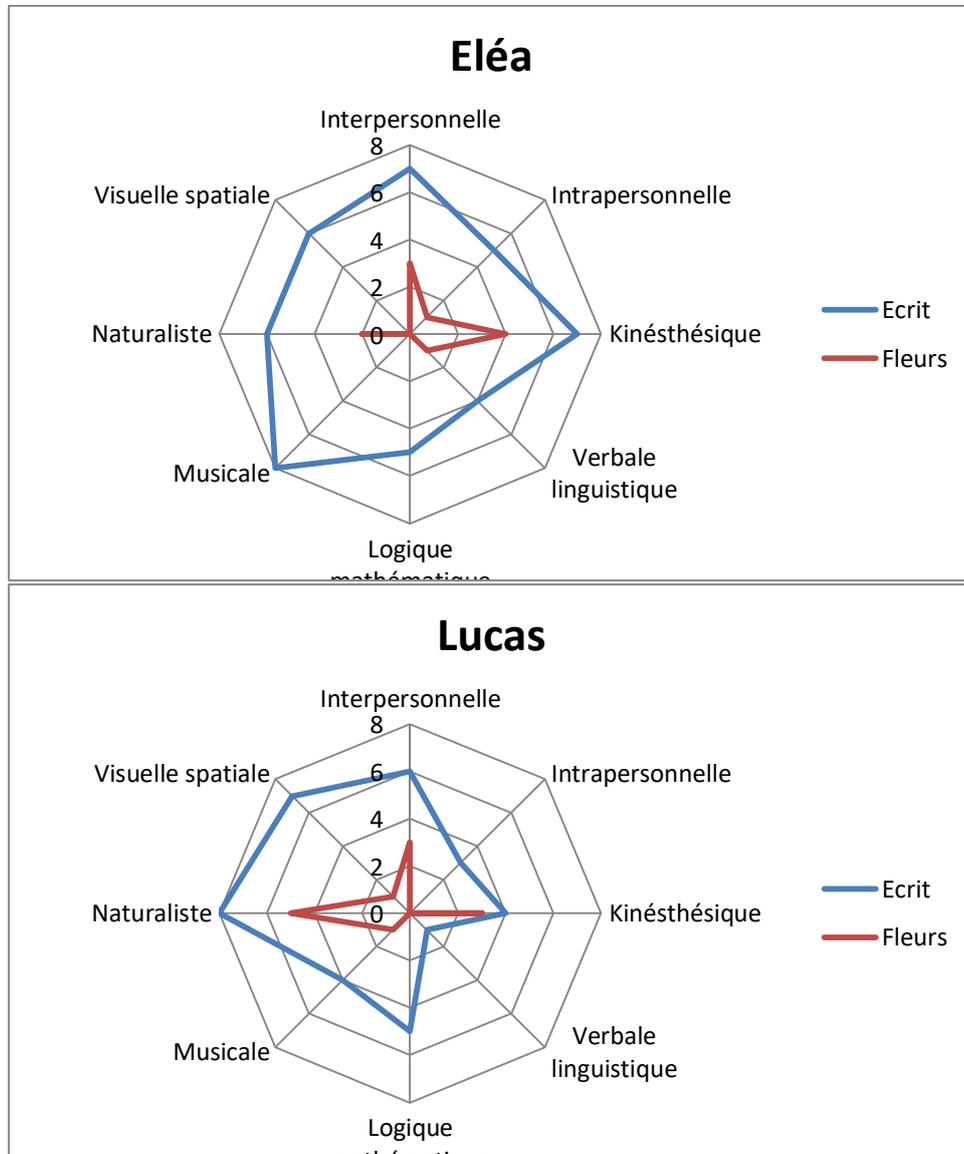
## 8. Etoile de chaque élève au pré-test

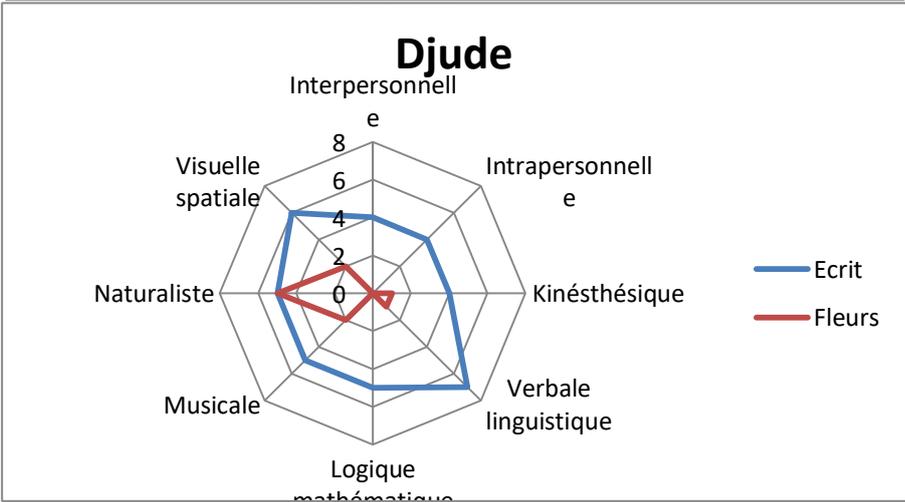
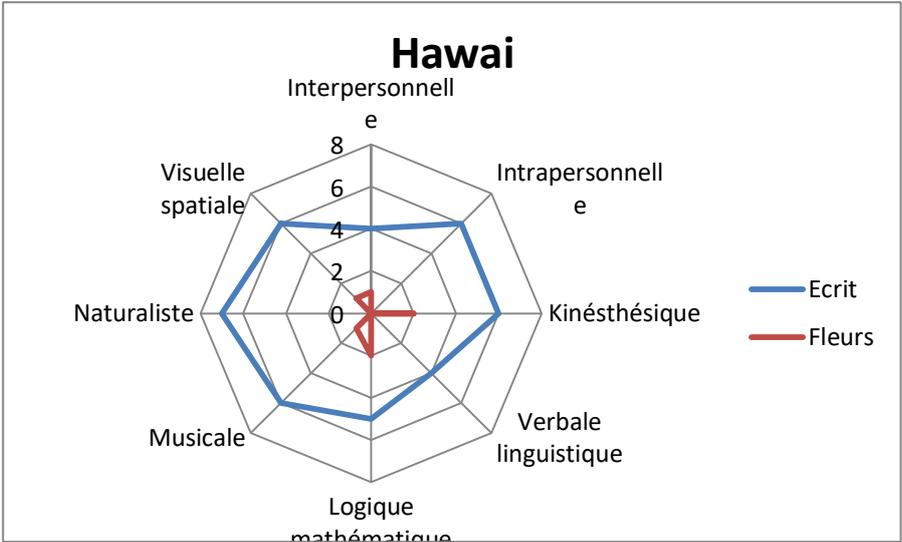
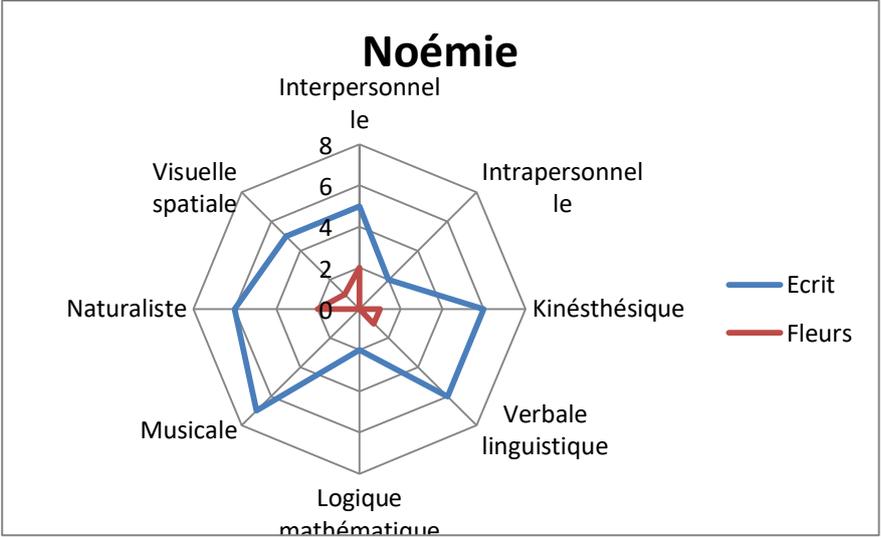


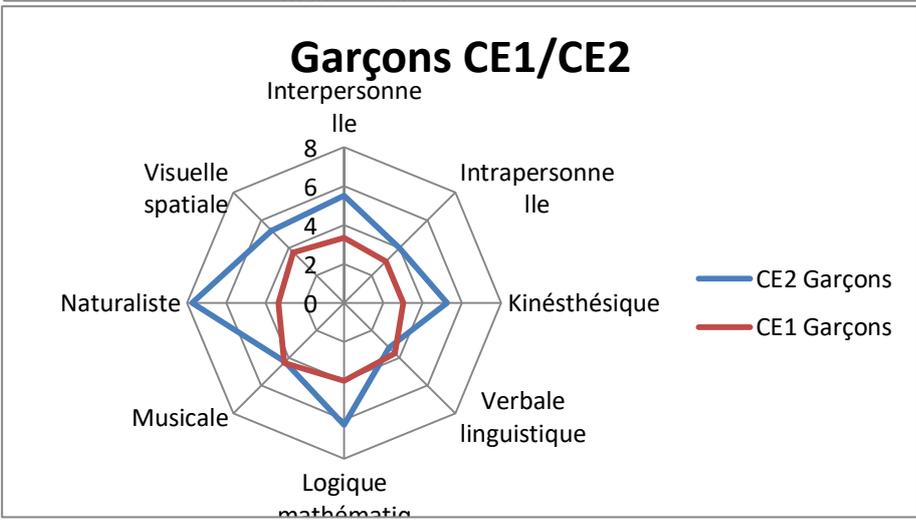
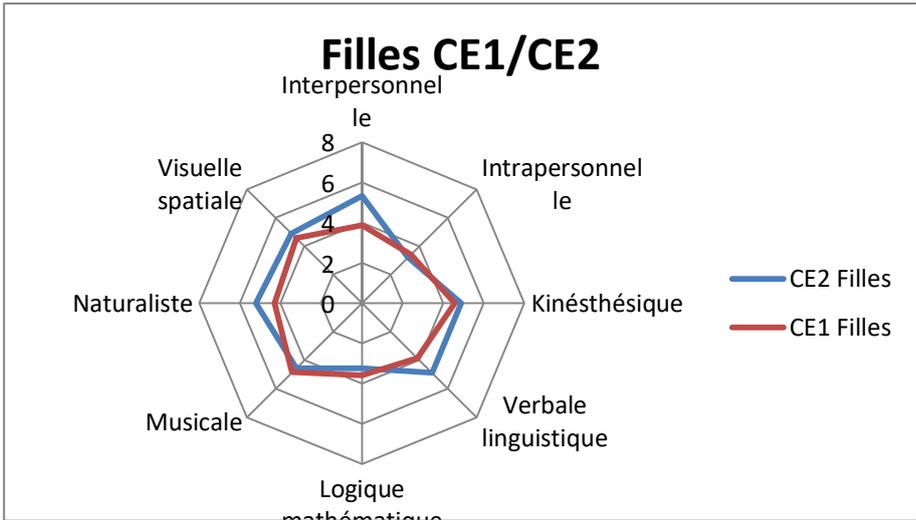




## 9. Exemple de graphiques des résultats des pré-tests









## 11. Retranscription des échanges en séance 2 et 4

Retranscription des échanges lors des ateliers de la séance 2.

Groupe 1 filles	VL	MR	INTRA	INTer	CK	VS	LM	N
L : c'est quoi la question déjà ?	X			X				
I : C'est comment on attrape de l'air.	X			X				
F : Il faut déjà le trouver, l'air. Elle ne nous a pas dit où il est.	X			X			x	
N : Ba il est partout sauf dans l'eau.	X			X		X		X
I : Et dans l'espace aussi.	X			X		X		X
E : Moi je ne sais pas trop. L'air c'est pas partout je crois.	X			X				
I : en tous cas il faut qu'on trouve comment l'attraper.	X			X			X	
PE : Alors, qu'avez-vous compris ?	X			X				
I : il faut qu'on attrape de l'air. Mais on sait pas comment.	X			X			X	
PE : Justement, c'est ce que je vous demande...de trouver des hypothèses...Comment pourrait-on faire ?	X			X				
F : On court en ouvrant la bouche comme ça (puis mime)	X			X	X	X		
N : oui ba on respire. C'est de l'air qu'on respire !	X			X			X	
PE : J'aimerais que vous attrapiez de l'air et que vous puissiez le garder...	X			X				
N ; quand on respire on le recrache...	X			X			X	
I : on peut le recracher dans une bouteille.	X			X				
L : ou dans un ballon (fait le geste du ballon)	X			X	X	X		
I+F+E : A oui dans un ballon.	X			X				
F : comme ça on fait un nœud et hop ! (mimant la scène)	X			X	X	X	X	
N : comme ça l'air il est emprisonné !	X			X				
L : Sur la feuille on met quoi ?	X			X		X		
I : ba l'hypothèse c'est quoi ? on souffle dans un ballon ?	X			X				
N : oui, souffler dans un ballon.	X			X				
I : Pour le matériel on a juste besoin d'un ballon. On peut mettre la bouteille aussi.	X			X				X
E : Pourquoi ? On peut en prendre plusieurs des ballons sinon.	X			X			X	
F : Le schéma c'est le dessin, trop bien.	X			X		X		

<b>N : On fait quoi comme dessin ?</b>	X			X				
<b>I : Un bonhomme qui souffle dans un ballon.</b>	X			X		X		
<b>F : Maitresse on peut utiliser les feutres ?</b>	X			X				
<b>PE : Préférez le crayon de bois.</b>	X			X				
<b>N+I : hhhaaann j'ai commencé....</b>	X			X				
<b>PE : la prochaine fois vous ferez attention. Alors c'est bon, vous avez trouvé une solution ?</b>	X			X				
<b>L : oui, on va souffler de l'air dans le ballon...</b>	X			X				
<b>F : et faire un nœud.</b>	X			X				
<b>N : On met quoi dans conclusion ?</b>	X			X				
<b>PE : On écrira ce qu'il se passe la semaine prochaine après avoir fait l'expérience.</b>	X			X				
<b>Groupe 2 mixte</b>	VL	MR	INTRA	INTer	CK	VS	LM	N
<b>(gestuelle +++ )</b>					X	X		
<b>L : Regarde, on peut faire comme un aspirateur qui aspire (grands gestes)</b>	X			X	X	X		
<b>R : Ou alors on souffle avec la bouche.</b>	X			X		X	X	
<b>PE : Il faut que ce soit une expérience réalisable, hein.</b>	X			X				
<b>L : Avec un ventilateur ?</b>	X			X				
<b>PE : pourquoi pas ?</b>	X			X				
<b>L : Bon alors on a une idée ?</b>	X			X				
<b>R : On prend un grand bavoir, heu sac, et fff fff fff on souffle dedans. On va le fermer.... (mimant la scène)</b>	X			X	X	X		
<b>L : Ba non</b>	X			X				
<b>R : Ba si</b>	X			X				
<b>L : Ba non ça fait du vent quand on souffle, pas de l'air.</b>	X			X			X	
<b>R : Ba le vent c'est de l'air.</b>	X			X				X
<b>D : A ba oui quand on souffle ça fait du vent.</b>	X			X			X	
<b>R : Et oui et du coup tu vas l'emprisonner</b>	X			X				
<b>F : il va falloir faire vite.</b>	X			X				
<b>L : je t'explique, comment on va pouvoir l'emprisonner ?</b>	X			X			X	
<b>D : ba en fermant le sac avec un chouchou</b>	X			X			X	
<b>R : Alors il nous faudra un sac en plastique</b>	X			X			X	
<b>L : un chouchou</b>	X			X			X	

<b>R ; attendez, stop ! Il faut que tout le monde ramène un objet. L tu ramènes le sac, D tu ramènes le chouchou</b>	X			X				X
<b>F : et L'air ?</b>	X			X				
<b>L : on ira dehors</b>	X			X			X	
<b>R : ba non on souffle dedans on a dit. Tu veux que je t'écrive D ?</b>	X			X			X	
<b>D : non mais on écrit où ?</b>	X			X				
<b>F : ici. Et là on fait le dessin elle a dit.</b>	X		X	X		X		
<b>L : Je fais le dessin.</b>	X			X		X		
<b>R Ba on doit tous le faire !</b>	X			X				
<b>F : L je veux bien que tu fasses mon dessin, je ne sais pas trop comment faire.</b>	X		X	X				
<b>L : Ba comme ca, le sac, les traits c'est l'air, et là le chouchou.</b>	X			X		X		
<b>F : a oui.</b>	X			X				
<b>Groupe 3 majorité de garçons</b>	VL	MR	INTRA	INTer	CK	VS	LM	N
<b>C : Il faut qu'on trouve en premier. On peut faire ...</b>	X		X	X				
<b>B : ...pourquoi, c'est pas une course.</b>	X		X	X				
<b>J : L'air ça s'attrape facilement.</b>	X			X				X
<b>C : Oui comme ça (ferme ses mains) ! C'est bon !</b>	X			X	X	X	X	
<b>A : Ba quand tu ouvres tes mains y a plus d'air.</b>	X			X			X	
<b>C : Ben si y en a partout.</b>	X			X			X	X
<b>J : Oui mais il fait le garder sinon on l'attrape pas !</b>	X			X			X	
<b>B : Il fait l'enfermer dans une bouteille.</b>	X			X			X	
<b>J : oui avec un bouchon. (Fait le geste)</b>	X			X	X	X	X	
<b>A : Mais il rentre comment dans la bouteille ?</b>	X			X				
<b>C : Ben y en a déjà dedans.</b>	X			X			X	
<b>B : oui..... L il a dit qu'il y en avait partout.</b>	X			X				
<b>J : Mais la maitresse elle a pas dit ça. Elle a dit quoi ?</b>	X			X				
<b>C : rien c'est nous qui devons trouver !</b>	X			X				
<b>B : Maitresse, on veut faire l'expérience avec une bouteille et un bouchon mais on ne sait pas comment faire rentrer l'air...</b>	X			X				

PE : Bonne question....à vous de faire des hypothèses pour y répondre...	X			X				
A : c'est quoi des hypothèses déjà ?	X			X				
PE : Quelqu'un sait ?	X			X				
C : baaaa nos idées ?	X			X				
B : oui c'est ce qu'on veut faire pour mettre de l'air dans notre bouteille.	X			X				
PE : super, je vous laisse chercher alors !	X			X				
J : (dubitatif) On peut aller dehors ?	X			X				X
C : C'est la récré ?	X			X				
J : noon, pour trouver l'air et le mettre dans la bouteille.	X			X			X	
B : haaaa bonne idée. On va dehors avec la bouteille ouverte, on ferme le bouchon et on a de l'air dedans (observe l'extérieur)	X			X		X	X	
A : Donc on prend la bouteille vide, on va dehors pour mettre de l'air dedans et on met le bouchon.	X			X			X	
C : On écrit ça.	X			X		X		
J : J'ai une bouteille. On n'a pas besoin de matériel alors !	X			X			X	X

Retranscription des échanges lors des ateliers de la séance 5.

Groupe 1 filles	M R	INTRa	CK	VS	LM	N
F : Alors on va gonfler le ballon, ensuite on va le lâcher pour vous prouver qu'il y a de l'air dedans ? Ca va faire une peu de bruit mais bon.	1			1		
<b>Souffle</b>						
F : vous voyez, là, on va entendre l'air. Il s'est échappé dans la classe.	1			1		
Q : comment vous pouvez savoir ? Sinon on peut mettre son doigt.						
L : vas-y regarde.				1		
N : on a entendu l'air.	1					
F : dans notre corps, il y a de l'air, et là on a....(bruit), voilà, là l'air il s'est échappé du ballon de N par exemple.	1					1
N : le ballon s'envole alors ca prouve qu'il y a de l'air dedans.				1		

<b>F : ba oui parce que l'air ça vole. Ça fait pas...du coup le ballon il va voler, un peu.</b>				1		1
<b>Pe :le fait qu'on entende l'air, qu'on le sente et que le ballon vole, est-ce que ça prouve qu'il y avait bien de l'air dans le ballon ?</b>						
<b>Tous : ouiiii</b>						
<b>Pe : tout le monde est d'accord ?</b>						
<b>L : sinon on avait une autre idée</b>					1	
<b>F : on va faire ton idée, vas-y, dis moi ce que je dois faire.</b>					1	
<b>L :On gonfle le ballon, on met sa main devant et on va voir, enfin sentir si c'est vraiment de l'air.</b>			1			
<b>F : tiens (en lui montrant le ballon gonflé)</b>			1	1		
<b>L : (sentant l'air sur sa main lorsque F lâche le ballon) Là je sens l'air.</b>			1			
<b>Pe : Donc, on l'entend...</b>						
<b>F L N : on le sent</b>			1			
<b>Pe : on le sent...</b>						
<b>F : et ça vole. Donc c'est de l'air.</b>						1
<b>Pe : D'accord. Vous pourrez noter votre conclusion sur votre fiche d'expérience.</b>						
<b>Groupe 2 mixte (ce2 parle bien plus que les ce1)</b>						
<b>R : on a besoin d'un sac et d'un crayon pointu parce que nous, on va gonfler le sac, ensuite on va faire un trou. Ensuite on va se mettre en face et on va voir s'il y a vraiment de l'air.</b>				1	1	
<b>(experience)</b>						
<b>F : en fait je fais ça (geste) et en fait il y a de l'air.</b>			1			
<b>Pe ; d'accord.</b>						
<b>RL : oui il y a bien de l'air.</b>			1			
<b>L : moi j'ai fermé le sac et...ooo...l'air il sort du sac.</b>			1	1		
<b>D : mais F elle a déjà fait le trou alors ca ne va pas fonctionner.</b>					1	
<b>L : mais si regarde. Je peux montrer à la classe.</b>				1		
<b>Pe : oui. QU'est ce que vous sentez ?</b>						
<b>F : maitresse je peux montrer aussi ?</b>			1	1		
<b>Pe ; oui</b>						
<b>(test auprès de la classe)</b>						
<b>F : est ce que vous avez senti de l'air ?</b>			1			

<b>R : avez-vous senti de l'air ?</b>			1			
<b>Classe : ouiiii</b>						
<b>E : nooon</b>						
<b>R : oui mais c'est parce que je ne l'ai pas assez gonflé et tu nous avais dit pas beaucoup de temps. Attends je vais te montrer.</b>				1	1	
<b>Pe : Que pouvez vous conclure ?</b>						
<b>R : ba...que dans le sac il y a bien de l'air</b>					1	
<b>Pe : parce que ...</b>						
<b>R : parce que on a bougé le sac dans tous les sens, on a fait un trou et il y avait beaucoup, il y avait un gros trou tout gonflé et on a entendu et on a senti de l'air.</b>	1		1			
<b>Pe : L, D, que pouvez me dire en conclusion ?</b>						
<b>L : Il y a de l'air dedans parce qu'on a fait un trou et on a senti l'air.</b>			1		1	
<b>Pe : D, as-tu compris ?</b>						
<b>D : oui il y a de l'air dedans parce que le sac était gonflé.</b>					1	
<b>Pe : Le sac gonflé, cela prouve qu'il y a de l'air ?</b>						
<b>D : oui, enfin c'est quand on fait le trou.</b>					1	
<b>Pe : que se passe t'il quand on fait le trou</b>						
<b>D : on l'a senti</b>			1			
<b>L : l'air s'échappe et on le sent</b>			1			1
<b>F : et en fait il y avait bien de l'air dans le sac !</b>					1	
<b>Groupe 3 garçons</b>						
<b>E : en fait, nous comme on a vu qu'il y avait de l'air c'est parce que autour de la bouteille il y avait de la buée.</b>				1		
<b>T : Déjà on va aller la remplir d'air dehors.</b>					1	1
<b>Pe : ok, allez y. (ils vont remplir leur bouteille dehors)</b>						
<b>T : là si j'ouvre la bouteille, déjà ça fait un bruit. Ca fait un petit pchchch.</b>	1					
<b>Pe : d'accord, donc on entend qu'il y a quelque chose dans la bouteille</b>						
<b>C : et quand on l'écrase, (écrase en face de E)</b>			1			
<b>E : oui il y a de l'air, on le sent.</b>			1			
<b>T : on sent qu'il y a de l'air quand je l'écrase.</b>			1			

<b>C : oui on le sent.</b>			1			
<b>Pe : est-ce que ça prouve qu'il y a de l'air dedans ?</b>						
<b>CT : oui</b>					1	
<b>Pe : pouvez-vous refaire votre expérience sans sortir ? (ils refont l'expérience dans la classe)</b>						
<b>E T : oui il y a bien de l'air.</b>					1	1
<b>C : c'est pareil.</b>					1	1
<b>M : donc il y a bien de l'air dans la classe alors.</b>						1
<b>E : oui il y a de l'air dans la classe. En fait sinon on ne pourrait pas vraiment respirer.</b>						1
<b>Elève : comment tu sais qu'il y a de l'air</b>						
<b>T : en fait tu le sens (Ils font sentir à la classe)</b>			1			
<b>Pe : qu'est-ce qu'on conclut ?</b>						
<b>C : il a bien de l'air</b>						1
<b>E : parce qu'on le sent et on le voit avec la buée.</b>				1		
<b>T : j'ai une autre idée.</b>		1				
<b>Pe : haaa écoutez, T a une autre idée.</b>						
<b>T : quand la bouteille, elle est fermée, on ne peut pas l'écraser. Alors que si l'air peu sortir, on peut appuyer et elle s'écrase.</b>			1		1	
<b>C : a oui donc l'air il prend de la place</b>						1
<b>E : a oui on a du mal à l'écraser</b>		1	1			
<b>M : et quand on fait ça on y arrive.</b>		1	1			
<b>E : alors la bouteille est bien pleine</b>					1	
<b>Pe : oui, elle bien pleine d'air !</b>						



### 13. Grille d'observation

Intelligence	L'élève :	CE1	CE2	Fille	Garçon
V/L	S'exprime				
C/K	Manipule				
Inter	Prend en compte l'autre				
V/S	Observe				
Intra	Ose, Fait preuve de confiance en lui				
L/M	Raisonne, calcule, compte, relation cause à effet				
R/M	Ecoute				

## Résultats en fin de séquence

Intelligence	L'élève :		CE1	CE2	Fille	Garçon
V/L	S'exprime	S1	2	3	3	2
		S2	3	4	4	3
		S3	2	4	4	3
		S4	3	4	4	3
		S5	2	3	3	3
		S6	3	4	4	3
			2,5	3,66666667	3,66666667	2,833333333
C/K	Manipule	S1	3	3	3	3
		S2	0	0	0	0
		S3	3	4	4	4
		S4	3	4	4	4
		S5	0	0	0	0
		S6	3	4	4	4
			2	2,5	2,5	2,5
Inter	Prend en compte l'autre	S1	0	0	0	0
		S2	4	3	3	3
		S3	4	3	3	3
		S4	4	3	3	3
		S5	3	2	3	2
		S6	4	3	3	3
			3,16666667	2,833333333	2,5	2,833333333
V/S	Observe	S1	4	4	4	3
		S2	4	3	4	3
		S3	4	4	4	4
		S4	4	4	4	4
		S5	3	3	3	3
		S6	4	4	4	4
			3,833333333	3,66666667	3,833333333	3,5
Intra	Ose, Fait preuve de confiance en lui	S1	3	4	4	3
		S2	3	4	3	4
		S3	3	2	3	3
		S4	3	4	3	4
		S5	3	3	3	3
		S6	3	4	3	4
			3	3,5	3,16666667	3,5
L/M	Raisonne, calcule, compte, relation cause/effet	S1	0	0	0	0
		S2	4	2	2	3
		S3	2	3	3	3
		S4	2	3	3	4
		S5	2	3	3	3
		S6	2	3	3	4
			2	2,833333333	2,833333333	2,833333333
R/M	Ecoute	S1	4	4	4	3
		S2	4	3	3	3
		S3	4	3	3	3
		S4	3	3	4	3
		S5	4	3	3	3
		S6	3	3	4	3
			3,66666667	3,16666667	3,5	3

## 14. Résultats du post-test écrit

	Maxime	Teo	Rose	Lucie	Camille	Fantine	Elea	Lucas	Ilona	Emy	Roxane	Floriane	Bruna	Moyenne CE2	Moyenne Garçons CE2	Moyenne filles CE2
Interperson	7	6	4	4	7	6	7	6	7	4	7	6	4	5,7692308	6,5	5,4444444
Intraperson	4	5	8	8	8	5	7	4	4	5	5	3	7	5,6153846	5,25	5,7777778
Kinéssthésic	4	7	8	8	8	5	7	8	5	6	7	6	3	6,3076923	6,75	6,1111111
Verbale ling	6	7	7	6	7	7	4	3	6	3	6	6	4	5,5384615	5,75	5,4444444
Logique ma	7	6	2	5	8	6	6	2	6	4	4	4	3	4,8461538	5,75	4,4444444
Musicale	7	7	8	8	7	1	7	8	6	5	8	6	4	6,3076923	7,25	5,8888889
Naturaliste	8	6	8	8	8	6	7	8	7	2	6	5	5	6,4615385	7,5	6
Visuelle sp	5	6	6	6	8	7	5	7	6	5	5	4	4	5,6923077	6,5	5,3333333

	Moyenne CE2	Moyenne Garçons CE2	Moyenne filles CE2	Ciara	Elise	Noémie	Armand	Léa	Jules	Hawai	Djude	Chloé	Maylane	Moyenne CE1,	Moyenne Garçons CE1	Moyenne filles CE1
Interperson	5,7692308	6,5	5,4444444	8	7	5	1	3	5	4	7	5	6	5,1	4,333333333	5,4285714
Intraperson	5,6153846	5,25	5,7777778	6	8	4	0	4	6	4	7	6	6	5,1	4,333333333	5,4285714
Kinéssthésic	6,3076923	6,75	6,1111111	3	5	8	1	2	7	5	7	6	8	5,2	5	5,2857143
Verbale ling	5,5384615	5,75	5,4444444	7	5	8	0	6	2	3	5	5	6	4,7	2,333333333	5,7142857
Logique ma	4,8461538	5,75	4,4444444	5	4	6	1	5	6	1	6	5	5	4,4	4,333333333	4,4285714
Musicale	6,3076923	7,25	5,8888889	8	6	7	2	3	6	5	5	7	7	5,6	4,333333333	6,1428571
Naturaliste	6,4615385	7,5	6	4	3	7	2	4	5	6	7	6	5	4,9	4,666666667	5
Visuelle sp	5,6923077	6,5	5,3333333	4	3	7	1	5	4	3	7	4	7	4,5	4	4,7142857

## 15. Résultats du post-test des étoiles

Les étoiles sont classées dans le même ordre pour le pré-test et le post-test, ainsi la comparaison est plus aisée pour un même élève.







Résumé :

Ce mémoire traite de la sollicitation et du développement des intelligences multiples lors des apprentissages scientifiques notamment lors du travail sur la matière pour des élèves de cycle 2.

Après avoir défini ce qu'est l'intelligence et retracé cela d'un point de vue historique, je me suis intéressée à la théorie d'Howard Gardner sur intelligences multiples.

Ma recherche expose que les différents types d'intelligence seraient sollicités lorsque l'on aborde les disciplines scientifiques. Néanmoins, elles seraient inégalement développées en fonction du sexe et de l'âge des élèves.

Mots clés : théorie des intelligences multiples, intelligence, sciences, sexe, âge

Summary :

This report deals with the solicitation and development of multiple intelligences during scientific learning, in particular during work on the matter for pupils between 7 and 9 years old.

After defining what intelligence is and tracing it from a historical point of view, I became interested in Howard Gardner's theory on multiple intelligences.

My research shows that the different types of intelligence would be called upon when approaching scientific disciplines. Nevertheless, they would be unequally developed according to the gender and age of the students.

Keywords : theory of multiple intelligences, intelligence, science, gender, age