

Atelier ASTEP : La matérialité de l'air

Février-Juin 2021

Professeure des écoles : Mme Brigitte Duchêne

Doctorante : Mme Marlène Saulais

Classe : CP-CE1, école élémentaire Paul Vaillant-Couturier

Objectifs et Méthode

Objectifs d'apprentissage :

Rendre palpable aux enfants l'omniprésence de l'air grâce à une démarche d'investigation scientifique.

Méthodologie :

Le fil conducteur de chaque séance était une fiche constituée de différentes phases qui permettait la construction d'un raisonnement scientifique. Cette fiche a été élaborée conjointement avec la professeure. Les élèves étaient constitués en groupe de 4 et lors de chaque nouvelle expérience, le groupe recevait une nouvelle fiche à compléter collectivement.

Phase 1 : Se questionner. La question que nous nous posons : « Nous nous demandons si... ». / Première phase qui consiste à poser une problématique claire en lien avec l'expérience. Les élèves écrivent la question.

Phase 2 : Observer/émettre des hypothèses. Ce que nous pensons : « Nous pensons qu'il va se passer... ». / La notion d'hypothèse est cruciale dans une démarche d'investigation. Les élèves proposent des réponses, par le dessin, à la question initiale en fonction de leurs connaissances actuelles, mais savent qu'elles ne feront foi que si l'expérience les confirme.

Phase 3 : Expérimenter. Ce que nous observons. / Les élèves réalisent l'expérience et dessinent ce qu'ils ont observé. Initiation à la rigueur de dessin scientifique.

Phase 4 : Expliquer. Ce que nous avons compris : « Nous avons compris que ... ». / Par écrit, et en phrases synthétiques rédigées au tableau mais proposées par les élèves, le phénomène illustré par l'expérience est expliqué.

Phase 5 : Conclure. / Les élèves répondent à la question initiale en une phrase brève.

Déroulé des ateliers

Les interventions se sont déroulées sur sept séances d'1h30. La première était découpée en deux, avec une introduction (de la doctorante, de la problématique principale et de questions annexes, des premières hypothèses des élèves etc.), puis venait la première expérience. La dernière était une séance de conclusion, qui reprenait les différentes expériences, confrontaient les élèves à leurs hypothèses de première séance concernant la matérialité de l'air, et s'ils les confirmaient au regard de leurs nouvelles connaissances. En complément, et pour aborder la différence air/vent, une vidéo de l'artiste Theo Jansen (création de sculptures vivantes grâce à la force motrice du vent) a été montrée aux élèves. Les cinq autres séances étaient 100% expérimentales, et se sont déroulées comme indiqué ci-dessous.

Expérience n°1 : Le bateau

Nb de séances : 2

Qu'a-t-on prouvé : La présence de l'air.

L'air présent dans la bouteille faisait pression sur l'eau, faisant varier son niveau. Le niveau de l'eau était représenté par l'emplacement du bateau.

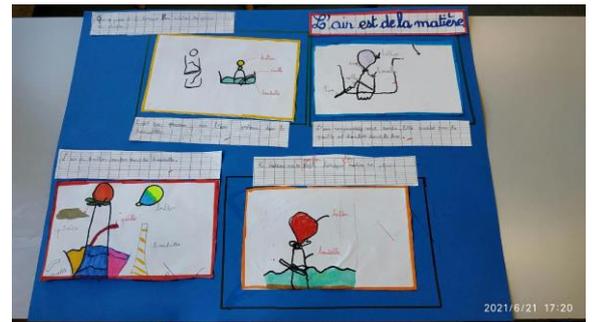


Expérience n°2 : La fontaine

Nb de séances : 1

Qu'a-t-on prouvé : La présence de l'air

L'air présent dans le ballon faisait pression sur l'eau dans la bouteille, la poussant à sortir par la paille.

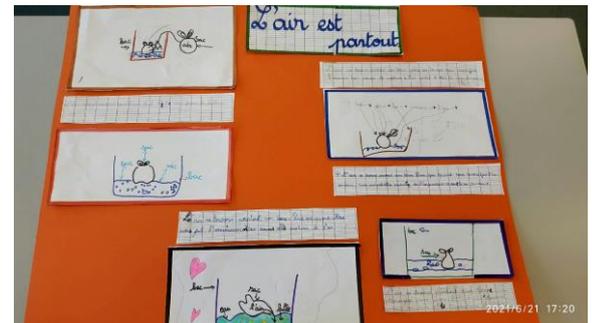


Expérience n°3 : La chasse à l'air

Nb de séances : 1

Qu'a-t-on prouvé : L'air se trouve partout.

Chacun était muni d'un sac plastique et a capturé l'air dans un endroit différent. La présence d'air dans les sacs a été vérifiée en les plongeant dans l'eau et en observant l'air s'échapper sous forme de bulles. Pour tous, de l'air



Expérience n°4 : Les trois bouteilles

Nb de séances : 1

Qu'a-t-on prouvé : L'air est de la matière

Trois bouteilles contenant du sable, de l'eau et de l'air ont été comprimées.

Il était impossible de comprimer celles de sable et d'eau, car la matière résiste à notre force.

Il était aussi impossible de comprimer celle d'air, sauf une fois que le bouchon était retiré, permettant à l'air de s'échapper.

L'air, comme l'eau résiste à la compression, c'est donc de la matière.



Impressions

Les miennes (doctorante) :

Ce qui m'avait poussé initialement vers ces ateliers scientifiques était l'envie de parler sciences à un public féminin, jeune, pour déconstruire un certain nombre d'images. Face à une classe, hors de question de ne s'adresser qu'à 50% des élèves. Cet aspect a donc été mis sur un second plan, et je me suis plus concentrée sur les apports de la démarche d'investigation. J'avais vraiment envie que les élèves réalisent que cette démarche pouvait être adoptée dans n'importe quel aspect de leur quotidien. Qu'ils se devaient d'avoir un esprit critique face à toute information qui leur était délivrée, toujours réfléchir au pourquoi et s'assurer de la véracité des explications données. C'était peut-être un peu ambitieux, mais je les ai trouvés très réceptifs. Pour beaucoup, le schéma de pensée question/hypothèse/observation/conclusion avait l'air de faire sens et était mémorisé. Globalement, ils aimaient beaucoup manipuler et bien qu'une partie fût en phase d'apprentissage de lecture et d'écriture, je ne l'ai jamais perçue comme un frein dans leur compréhension et dans leur restitution. Toutes les séances n'étaient pas égales, ils pouvaient être parfois moins concentrés, mais grâce à la présence de Brigitte, ils étaient rapidement rappelés à l'ordre ce qui nous a permis de faire passer toutes les notions qui avaient été initialement prévues.

J'ai beaucoup, beaucoup apprécié ces ateliers. Scientifiquement, c'est surtout la forme qui m'a intéressée avec la sensibilisation au raisonnement scientifique. Humainement, les échanges ont pu être vraiment intéressants avec les enfants, avec un côté très revigorant. Cela permet aussi à des néophytes de voir le quotidien des professeur.e.s des écoles, et de se rendre compte de la difficulté que demande une pédagogie appliquée à un nombre élevé de jeunes enfants. J'ai également beaucoup aimé le binôme formé avec Brigitte, pour moi ça a été un plaisir de construire et réaliser ces séances avec elle.

Celles de l'enseignante (Brigitte) :

Pour de multiples raisons, que je vais donner ici dans un ordre non hiérarchique d'importance car toutes ont le même degré de nécessité, j'ai beaucoup apprécié le travail avec Marlène :

- Tout d'abord asseoir un travail scientifique sur l'expertise de Marlène – doctorante en sciences – est d'une richesse énorme pour les élèves issus de quartiers le plus souvent défavorisés et qui n'ont pas accès (ou très peu) à la culture et à fortiori à la culture scientifique. Pouvoir travailler de concert avec une personne dont les compétences sont très élevées tant par son parcours universitaire que par l'exercice de son métier donne une valeur inestimable au travail mené en classe. Car il est demandé aux enseignants d'être polyvalents mais jamais bien sûr nos compétences n'atteignent celles d'une doctorante en sciences.
- Les valeurs démocratiques prônées par Marlène (permettre à tous d'être initiés à l'esprit scientifique) étaient un critère de qualité également pour justifier notre travail auprès des élèves. En éducation civique en effet, il nous est instamment demandé de prôner l'égalité fille/garçon et de donner aux filles de la classe – dont certaines se disent « nulles » (mot qu'elles emploient) un accès direct parce que concret aux sciences. La présence d'une scientifique était une occasion rêvée pour leur montrer qu'une femme (en l'occurrence Marlène) peut accéder à un haut niveau en sciences, et qu'elles-mêmes en tant qu'élèves peuvent se découvrir des talents ou en tout cas un intérêt fort pour les matières scientifiques et mathématiques et déconstruire ainsi les aprioris négatifs qu'elles ont d'elles-mêmes et que certaines n'avouent pas mais que l'on perçoit très facilement. J'ajoute que ce raisonnement est bien sûr transférable aux garçons.
- Travailler en équipe constitue pour moi – en tant qu'enseignante – un apport énorme pour motiver la mise en place d'expériences multiples au sein d'une classe d'une vingtaine d'élèves. Seule il est plus difficile de mener une séquence composée de plusieurs séances de manipulation. Car la manipulation suppose de scinder la classe en groupes, d'aller de groupe en groupe porter une aide ciblée ou de poser

un regard intéressé, en plus d'orchestrer didactiquement le bon fonctionnement de la classe. Être deux adultes pour mener cette orchestration est bien plus facilitant. Nous avons choisi de concert les expériences mais en dernière instance, Marlène validait ou invalidait les propositions émises ce qui évitait parfois de tomber dans la redondance d'une expérience qui certes pouvait être différente d'une autre mais dont l'objectif pédagogique n'était qu'une répétition d'une expérience antérieure : la travail de préparation en amont et en binôme avec Marlène permet d'éveiller l'esprit critique et évite à l'enseignant de commettre des écueils dans ses choix pédagogiques, que seul il peut faire, n'ayant pas le même recul ni le regard éclairé d'une scientifique expérimentée.

- Ce projet a été fondamental pour ma classe cette année. Car en aucun cas nous n'avons pu effectuer de sorties orientées sur la découverte du monde faisant pourtant partie intrinsèque des programmes du primaire, en raison notamment du contexte sanitaire. Or, les élèves de cet âge sont très désireux de travailler par projet et adorent à fortiori les sorties découvertes et les manipulations. Ce projet a donc permis de sortir du schéma d'un apport purement théorique dans lequel on tombe forcément lorsqu'on ne travaille que par une transmission de connaissances sous forme par exemple de fiches photocopiées. Il va sans dire que les expériences et la manipulation sont bien plus investies par les élèves que tout apport frontal et dogmatique des connaissances. Mener un travail scientifique incluant des expériences permet également de toucher un panel bien plus important d'élèves qui n'ont ni un profil auditif, ni un profil visuel, mais plus spécifiquement un profil kinesthésique auquel on nous demande en tant qu'enseignants de répondre.
- L'ouverture sur les arts prévue par Marlène était « géniale » ou sens où il nous est demandé aussi, en tant qu'enseignant, de décroquer les disciplines, et d'établir des ponts entre les différentes matières. Parler d'un artiste aussi original que créatif tel que Théo Jansen était – de la part de Marlène – une idée fabuleuse pour parvenir à ce décroquement. Il y a eu beaucoup de subtilités à faire découvrir cet artiste aux élèves, ce qui entre aussi dans le cadre du « parcours éducatif » qu'on nous demande d'enrichir dès les premières années de l'élémentaire, à côté d'œuvres découvertes en éducation musicale ou en arts visuels.
- L'esprit scientifique auquel Marlène a initié de façon très méthodique, régulière et sans relâche les élèves est celui qu'on nous demande d'enseigner. Cette initiation exige la persévérance dont Marlène a su faire preuve, d'autant que les élèves peuvent vite confondre expérience et amusements. Lors de chaque séance, mettre en œuvre des dispositifs simples impliquant l'air et quelques-unes de ces propriétés (matérialité, invisibilité de l'air ...). Mettre en valeur par la pratique de l'observation, de l'expérimentation et de la mémorisation le raisonnement, le goût de la recherche et de l'habileté manuelle, ainsi que la curiosité et la créativité. Effectuer des expériences par exploration, observation, manipulation, fabrication permettant les interactions. Elaborer une représentation du monde qui nous entoure, acquérir de premières connaissances scientifiques et des habiletés techniques. Mettre en œuvre des démarches d'investigation. Permettre aux élèves de développer des manières de penser, de raisonner, d'agir en cultivant le langage oral et écrit, notamment par l'apport d'un lexique nouveau en situation (vocables tels que « hypothèse », « compression », etc.)
- Enfin savoir travailler avec des acteurs extérieurs qui ne soient pas seulement nos propres collègues est source pour moi de renouvellement des connaissances mais aussi significativement de mes pratiques. Cet argument arrive en dernière position mais n'est absolument pas des moindres dans une profession où la sclérose peut vite nous gagner par manque de moyens et par ramification des situations problèmes en sciences et mathématiques auxquels malheureusement ces manques nous conduisent.

Pour toutes ces raisons, travailler avec Marlène a été plus qu'une réussite, cela a été une aubaine pour la classe de CP/CE1 dont j'ai la charge cette année. Je lui adresse mes sincères remerciements, mon estime et ma grande reconnaissance pour tout le travail que nous avons décrit ci-dessus et que nous avons pu mener ensemble avec confiance et complémentarité.