



HAL
open science

La démarche d'investigation au service des apprentissages (en école élémentaire)

Frédéric Costa, Marine de Chapuiset Le Merle, Florence Hoareau

► To cite this version:

Frédéric Costa, Marine de Chapuiset Le Merle, Florence Hoareau. La démarche d'investigation au service des apprentissages (en école élémentaire). Education. 2020. dumas-02886253

HAL Id: dumas-02886253

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02886253>

Submitted on 1 Jul 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MÉMOIRE DE MASTER 2

Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation
Mention Premier Degré – Parcours Professeur des écoles

La démarche d'investigation au service des apprentissages (en école élémentaire)

Présenté et soutenu par

Frédéric COSTA, n° étudiant 38006718
Marine DE CHAPUISET LE MERLE, n° étudiant 38006518
Florence HOAREAU, n° étudiant 38000323

Année universitaire 2019-2020

Sous la direction de :
Sandrine MARVILLIERS, Administratrice provisoire de l'INSPÉ

Jury :
Sandrine MARVILLIERS, Administratrice provisoire de l'INSPÉ
Frédéric TUPIN, Professeur des Universités

SOMMAIRE

1	DÉFINITION DES DOMAINES ÉTUDIÉS	4
1.1.	L'origine de la démarche d'investigation.....	4
1.1.1.	L'avènement par les sciences	4
1.1.2.	Georges Charpak, fondateur de <i>La main à la pâte</i>	5
1.1.3.	Le PRESTE.....	6
1.2.	Le cadre institutionnel	7
1.2.1.	Le Socle Commun de Connaissances, de Compétences et Culture.....	7
1.2.2.	Les programmes ministériels.....	8
1.3.	La démarche d'investigation	8
1.4.	Qu'est-ce qu'apprendre ?	13
1.4.1.	Les théories de l'apprentissage.....	13
1.4.2.	Le rôle de l'élève	15
1.4.3.	Le rôle de l'enseignant	16
2	EXPÉRIMENTATION PÉDAGOGIQUE	19
2.1.	Le contexte	19
2.1.1.	Présentation des enseignants	19
2.1.1.1.	Florence.....	19
2.1.1.2.	Marine	20
2.1.1.3.	Frédéric	20
2.1.2.	Présentation des écoles et classes	21
2.1.2.1.	Une classe de CM1 dans le chef-lieu	21
2.1.2.2.	Une classe de CE1 en zone périurbaine	21
2.1.2.3.	Une classe de CE2 en Réseau d'Éducation Prioritaire	22
2.1.3.	Nos sujets d'études	22
2.1.3.1.	CM1 de Florence.....	22
2.1.3.2.	CE1 de Marine	24
2.1.3.3.	CE2 de Frédéric	24
2.1.4.	Notre constat.....	25
2.1.4.1.	Entretiens exploratoires de collègues.....	25
2.1.4.2.	Entretiens exploratoires des élèves	27
2.1.5	Rappel des hypothèses qui en ont découlées	28
2.2.	Présentation des "expériences"	28
2.2.1.	Séquences mises en place	28
2.2.1.1.	Les sciences au CM1.....	28
2.2.1.2.	Les sciences au CE1.....	33
2.2.1.3.	Les sciences au CE2.....	37
2.2.2.	Critères d'évaluation.....	41
2.3.	Résultats	42
2.3.1.	Restitution des résultats	42
2.3.1.1.	Résultats du CM1.....	42
2.3.1.2.	Résultats du CE1	46
2.3.1.3.	Résultats au CE2	51
2.3.2.	Bilan : retours sur hypothèses.....	56
2.3.3.	Analyse de notre pratique et prise de conscience	59
	CONCLUSION.....	61
	BIBLIOGRAPHIE	63
	SITOGRAPHIE.....	63
	ANNEXES.....	65

INTRODUCTION

Dans le cadre de notre deuxième année de master Métiers de l'Enseignement et de l'Éducation (MEEF), nous avons réalisé un mémoire professionnel en lien avec notre année de stage. Lors du choix de notre thématique, nous avons orienté nos recherches vers la démarche d'investigation. Nous nous sommes alors questionnés sur son efficacité : permet-elle une plus grande implication des élèves dans l'appropriation des savoirs ? Est-ce un levier de motivation ? Ou encore, en quoi permet-elle de mieux acquérir les nouveaux savoirs ? Par ailleurs, durant notre scolarité à l'école primaire, nous n'avons pas l'impression d'avoir vécu de situations expérimentales. Il semblerait que nous ayons surtout connu l'école sous le modèle transmissif.

Les programmes ministériels préconisant une mise en oeuvre de la démarche d'investigation, nous avons décidé de faire vivre à nos classes respectives plusieurs séquences pédagogiques en sciences, en variant les méthodes d'apprentissage pour ainsi les comparer. Nos lectures nous ont permis de dégager les démarches possibles dans l'enseignement des sciences. D'une part, la démarche d'investigation où l'élève cherche la solution. Elle regroupe la démarche technologique, et la démarche scientifique qui peut se faire sous plusieurs approches (expérimentation, modélisation, manipulation, observation et documentation). D'autre part, nous distinguons d'autres démarches où la solution est principalement fournie par le professeur, à savoir la démarche déductive, expositive et d'argumentation.

Nos entretiens exploratoires auprès de nos élèves montrent qu'ils se sentent plus motivés par des activités manuelles que l'on retrouve notamment lors des situations d'expérimentation. Nous allons voir également qu'il n'est pas question que de motivation ou d'implication, mais que la démarche d'investigation permet de casser les représentations initiales, souvent erronées, pour en construire de nouvelles.

Dans un premier temps, nous définirons les termes de notre problématique à savoir qu'est-ce que la « démarche d'investigation » et que signifie « apprendre », puis dans un second temps nous analyserons les effets d'une telle démarche du point de vue des apprentissages.

1 DÉFINITION DES DOMAINES ÉTUDIÉS

1.1. L'origine de la démarche d'investigation

1.1.1. L'avènement par les sciences

La formation scientifique est une problématique récurrente dans l'histoire de l'enseignement en France. Impulsées par la Révolution Industrielle qui oblige à penser la formation des futurs ingénieurs, c'est en 1860 que les sciences font leur entrée à l'école primaire avec la création d'une bibliothèque dans chaque école. Le récit devient alors le mode privilégié d'accès aux connaissances scientifiques et technologiques.

A la fin du XIX^{ème} siècle, l'enseignement des sciences se théorise en un principe éducatif appelé "la leçon de choses". Plus intuitive, la leçon de choses vise la compréhension de phénomènes abstraits par l'observation et la manipulation d'objets concrets. Malgré une légère amélioration quant à l'engagement de l'élève dans la tâche, ce dernier reste néanmoins spectateur dans l'acquisition des nouveaux savoirs.

Dès 1960, les nouvelles théories du développement de l'enfant montrent les limites d'une méthode d'apprentissage basée sur l'observation. Nous admettons alors, que "*l'élève n'est pas un vase vide qu'il faudrait remplir*" (M. MONTAIGNE, XVI^{ème} siècle), mais bel et bien une personne à part entière avec des connaissances déjà établies. C'est la naissance de la pédagogie de l'éveil qui consiste, non plus en la mémorisation d'informations comme le voulait son prédécesseur, mais en la construction du nouveau savoir par l'enfant lui-même via la reconsidération de ses représentations initiales.

Mal accueillie par l'opinion publique sous prétexte que les missions principales de l'école primaire sont d'apprendre à lire, écrire et compter, la démarche expérimentale est peu à peu écartée et les sciences servent de délassement en fin d'après-midi. En 1985, les nouveaux programmes ne font pas disparaître la démarche expérimentale de l'école pour autant, mais la ramènent à une place moins centrale. Les sciences deviennent ainsi des activités secondaires dans le parcours scolaire.

1.1.2. Georges Charpak, fondateur de *La main à la pâte*

Membre de l'Académie des sciences, chargée depuis 1666 de veiller à la qualité de l'enseignement des sciences à l'école, G. CHARPAK joue un rôle probant dans l'enseignement scientifique en France (G. CHARPAK, 1995).

Il s'est avéré que jusqu'en 1995, l'enseignement des sciences est peu présent à l'école. En effet, des enquêtes de terrain révèlent que l'enseignement de cette discipline est dispensé dans très peu de classes. S'ajoute à cela le fait que moins de 10% de cet enseignement scientifique se base sur une démarche expérimentale.

Conscient de la désertion des enseignements scientifiques, G. CHARPAK s'est intéressé à la façon dont cet enseignement se déroule aux États-Unis, et plus précisément à Chicago. En se rendant sur place, il a pu lui-même découvrir le programme d'enseignement des sciences "Hands on" qui, fondé sur l'expérimentation, permet de lutter considérablement contre l'échec scolaire et la violence dans les quartiers difficiles et défavorisés.

Ainsi, dès son retour en France et fort de son expérience, G. CHARPAK initie en 1996 la démarche d'investigation au sein de l'enseignement des sciences à travers le projet *La main à la pâte*. Sous son impulsion et avec l'aide de l'Académie des sciences, l'Éducation Nationale développe le projet. Transformé en fondation en 2011, *La main à la pâte* vise tout d'abord à promouvoir l'enseignement scientifique en s'appuyant sur la démarche expérimentale qui favorise chez les enfants l'expérimentation, l'observation et l'investigation. De plus, la fondation apporte une aide précieuse aux instituteurs en leur offrant un soutien scientifique dans la mise en place d'une telle démarche.

En 1999, le projet touche près de 2% des écoles françaises. Les effets positifs de cette pédagogie novatrice sont évidents en ce qui concerne l'acquisition du savoir scientifique. D'autre part, de manière plus générale, ces effets s'étendent dans les domaines du comportement social et moral, de l'expression dans la langue française et de la formation de l'esprit critique de l'enfant.

1.1.3. Le PRESTE

Dans la continuité de la rénovation de l'enseignement des sciences, le Ministère de l'Éducation Nationale en fait sa priorité. De ce fait, il met en place le Plan de Relance de l'Enseignement des Sciences et de la Technologie à l'École (PRESTE) pour la rentrée 2000.

Ce dispositif quinquennal vise en tout premier lieu l'enseignement effectif des sciences et de la technologie dans toutes les classes, qui doit s'inscrire dans le cadre horaire spécifié par l'arrêté du 22 février 1995, assorti aux programmes. Par ailleurs, les programmes ministériels effectifs pour la rentrée 2002 mettent en avant la place de l'enseignement des sciences à l'école. D'autre part, ce plan consiste à susciter la curiosité des élèves, de sorte qu'ils s'interrogent et construisent leurs apprentissages en étant acteurs des activités scientifiques proposées. Ils sont amenés à conduire des investigations réfléchies en mettant en oeuvre des démarches concrètes d'expérimentation.

Pour mener à bien ce plan de rénovation, plusieurs actions d'accompagnement ont été pensées. Au niveau national, une dotation spécifique est attribuée à chaque département au cours des trois années de mise en place du plan. Elle facilite l'accès des classes à un certain nombre d'équipements scientifiques. S'ajoute à cela la mise en place des outils d'accompagnement pour les maîtres, tels que diverses documentations pédagogiques et des supports réfléchis pour le bon déroulé des activités scientifiques en classe.

Du point de vue académique, des groupes de suivi sont formés afin de garantir la cohérence du dispositif et soutenir les projets. En règle générale, les actions sont axées sur la documentation, l'expertise du contenu pédagogique, la formation et la mobilisation de partenariats avec la communauté scientifique.

Enfin, il revient au niveau départemental de contribuer à la constitution du fond académique et de le répartir. Ainsi, ces ressources permettent d'affecter des maîtres ressources dans le but de former les enseignants et leurs élèves aux manipulations et aux investigations dans le domaine des sciences.

1.2. Le cadre institutionnel

1.2.1. Le Socle Commun de Connaissances, de Compétences et Culture

Le socle commun de connaissances, de compétences et de culture (SCCCC) définit l'ensemble des compétences qu'un élève doit progressivement maîtriser pendant la scolarité obligatoire, autrement dit du cycle 2 au cycle 4. En effet, il constitue pour l'apprenant une base de culture commune qui s'articule autour des domaines suivants :

1. Les langages pour penser et communiquer ;
2. Les méthodes et outils pour apprendre ;
3. La formation de la personne et du citoyen ;
4. Les systèmes naturels et les systèmes techniques ;
5. Les représentations du monde et l'activité humaine.

Les programmes ministériels précisent, pour chaque cycle d'apprentissage, les contributions des enseignements au socle commun. C'est là que l'expérimentation en sciences fait sens. En effet, son enseignement est centré sur la démarche d'investigation. Pour preuve et, conformément aux réajustements de l'enseignement des sciences publié en 2018, voici quelques compétences scientifiques travaillées en lien avec le socle commun :

- **Cycle 2. Pratiquer des démarches scientifiques** : pratiquer, avec l'aide des professeurs quelques moments d'une démarche d'investigation (questionnement, observation, expérience, description, raisonnement, conclusion).
- **Cycle 3. Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques** : proposer, avec l'aide du professeur, une démarche pour résoudre un problème ou répondre à une question de nature scientifique ou technologique (formuler une question ou une problématique scientifique ou technologique simple ; proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème ; proposer des expériences simples pour tester une hypothèse ; interpréter un résultat, en tirer une conclusion).

Nul doute que la création du socle commun depuis 2006 assoit significativement le positionnement de l'enseignement des sciences à l'école et préconise des démarches d'investigation.

1.2.2. Les programmes ministériels

L'organisation des programmes en sciences est pensée de façon progressive. Nous parlons de progression spiralaire, c'est-à-dire que les programmes prévoient qu'une même notion sera étudiée à des moments différents et à des niveaux de difficultés différents.

Au cours du cycle 1, les élèves sont amenés à explorer et découvrir le monde qui les entoure. Ils apprennent à distinguer le vivant et le non-vivant, manipulent et fabriquent pour se familiariser avec les objets. Au cycle suivant, ils explorent, observent, expérimentent et questionnement le monde ainsi que leur environnement proche de façon plus précise et par le bien d'une démarche scientifique. Tout au long du cycle 3, les notions déjà abordées au cours des cycles précédents, sont revisitées et complexifiées pour progresser vers plus de généralisation et d'abstraction. Le programme s'organise autour de thématiques qui soulèvent des questions majeures de la science et des enjeux sociétaux contemporains.

1.3. La démarche d'investigation

Il existe plusieurs démarches en sciences : la démarche d'investigation qui regroupe à la fois la démarche scientifique et technologique, la démarche déductive, la démarche expositive, la démarche d'argumentation, et puis la démarche des sciences humaines et sociales (voir schéma en [annexe n°1](#)).

Dans le cadre de notre mémoire, nous orienterons notre étude sur la démarche scientifique d'investigation. Depuis 2002, cette démarche prend place dans les textes officiels de l'éducation, selon le modèle DiPHTeRIC définit en sept étapes par J.-Y. CARIOU (2007), spécialiste didactique en sciences. Vous trouverez ci-dessous son cheminement scientifique :

Di	P	H	Te	R	I	C
Données initiales	Problèmes	Hypothèses	Tests	Résultats	Interprétation	Conclusions

Il s'agit d'une démarche hypothético-déductive où les élèves émettent des hypothèses à partir d'une problématique qu'ils tentent de vérifier. Notons que J.-P. ASTOLFI oppose le terme

“démarche” qui, pour lui, signifie un cheminement par étapes avec des allers-retours, à celui de “méthode”, qui relève essentiellement de l’applicationisme.

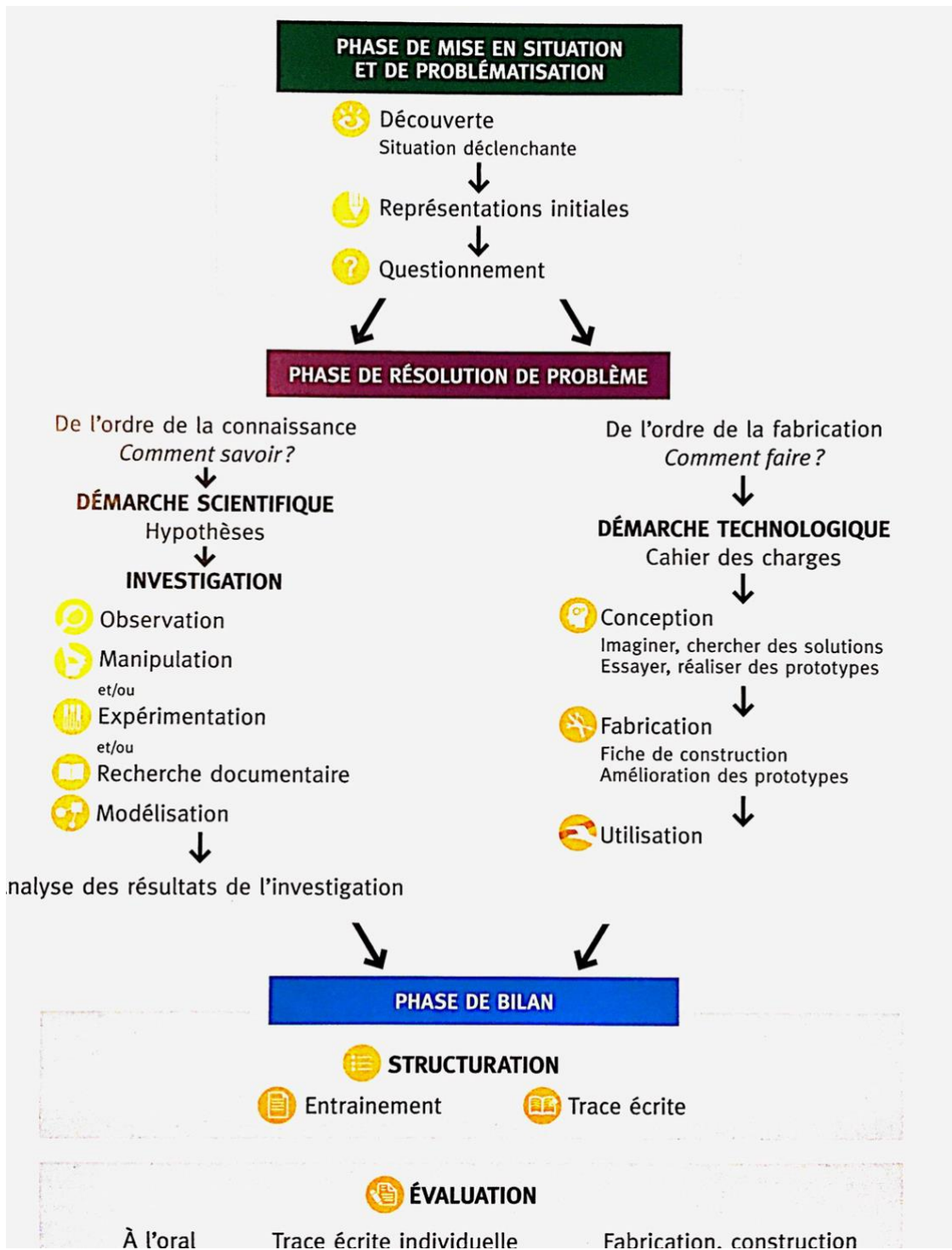
Selon W. HARLEN (2012), la démarche d’investigation en sciences permet d’amener à une motivation intrinsèque chez l’élève car il cherche par et pour lui-même et non pour répondre en vue d’une récompense. Cela participe à construire des citoyens éclairés et critiques grâce au développement de compétences spécifiques ciblées par la démarche qui sont les suivantes :

- Observer et mesurer ;
- Soulever des questions en distinguant celles auxquelles on peut envisager de répondre et celles qui restent inaccessibles ;
- Formuler des hypothèses et des explications possibles ;
- Avancer des prédictions sur les suites de ces hypothèses ;
- Concevoir et exécuter des recherches et des expériences impartiales ;
- Interpréter les informations recueillies, rechercher des structures, établir des inférences et en tirer des conclusions ;
- Communiquer ses résultats et les défendre dans des débats.

De plus, voici les conditions qui permettent de provoquer une motivation intrinsèque :

- Rencontre d’un défi ;
- Laisser un certain choix quant à la question à explorer et à la façon de s’y prendre ;
- Soutien constructif pour aider les élèves à résoudre les problèmes avec autoévaluation des élèves ;
- Coopération avec collaboration authentique, responsabilité collective et rôle à jouer pour chaque élève ;
- Soutenir les ambitions et faire confiance pour que les élèves persévèrent.

Le schéma suivant illustre succinctement les étapes d'une démarche d'investigation :



Comme le défend J.-P. ASTOLFI, la prise en compte des représentations initiales constitue le point de départ du processus d'apprentissage. Les représentations initiales des élèves peuvent être bien loin de la réalité. En effet, ne pas en tenir compte, peut complexifier voire empêcher l'accès aux savoirs savants.

D'après W. HARLEN (2012), les conceptions initiales peuvent provenir de stéréotypes relayés par la publicité et d'autres savoirs erronés que la société a coutume de transmettre. Pour que les élèves fassent évoluer leurs connaissances, ils doivent effectuer des tests en fonction de leurs propres conceptions.

Ainsi, par l'échec, ils se retrouveront face à un vide et seront dans une posture d'apprenant. Par conséquent, ils seront enclins à construire graduellement de nouveaux savoirs et atteindre des représentations d'experts, tout en comprenant le sens. De plus, les représentations élèves sur un même sujet sont souvent multiples et différentes les unes des autres. Leur partage est primordial et mène souvent à un conflit dit sociocognitif. La confrontation des premières conceptions mentales amène à la formulation d'un problème. Des hypothèses sont formulées par les élèves à partir de cette problématique. Elles sont ensuite triées, puisque comme le soulève J. BILLARD, elles ne sont pas toujours testables.

La démarche scientifique propose plusieurs approches dans la conception de l'investigation :

- **L'observation** : il s'agit d'un réel exercice sensoriel pour les élèves, elle permet à la fois de susciter le questionnement et apporter des réponses aux questions.
- **La manipulation** : moment au cours duquel les élèves manipulent, un objet par exemple.
- **L'expérimentation** : cette approche envisage la rédaction d'un protocole expérimental avec anticipation des résultats. La finalité de l'expérimentation est bien évidemment de mettre en oeuvre son protocole et tenter de vérifier ses hypothèses.
- **La recherche documentaire** : cet exercice est difficile puisqu'il fait appel à un certain nombre de savoir-faire notamment autour de la lecture-compréhension.
- **La modélisation** : ce processus consiste à réaliser une maquette réduite, une simulation proche du réel dans le but de comprendre son fonctionnement. Les élèves font donc le rapport entre la simulation et le réel.

W. HARLEN (2012) soutient que les capacités d'observation évoluent avec l'âge et le nombre d'expériences vécues. Les élèves passent progressivement d'observations des similarités et différences évidentes, aux détails importants et précis de l'environnement.

J.-Y. CARIOU (2007) recense quant-à lui plusieurs approches expérimentales qui sont :

- Faire des expériences ;
- Faire faire des expériences ;
- Mener une investigation ;
- Faire vivre une démarche expérimentale.

Il catégorise ainsi les différentes expériences comme suit :

- De mise à l'épreuve : confirmation ou infirmation d'une hypothèse ;
- Pour voir : tester ou faire naître une idée plus précise ou mener à d'autres hypothèses ;
- De détermination : quantifier ou qualifier.

“En classe, une expérience est réalisée soit dans une logique de recherche comme pour le chercheur parce que les élèves veulent voir, pour savoir, soit dans une logique de transmission parce que l'enseignant veut faire voir, pour faire percevoir” (J.-Y. CARIOU, 2007). Dans le cas de notre mémoire, nous abordons la démarche d'investigation, donc nous nous situons dans une logique de recherche par les élèves pour la démarche expérimentale. Lors d'une expérience par la production d'un modèle analogique, ce dernier risque de ne pas refléter la réalité. Il faut alors questionner les élèves sur les liens de logique de transposition au monde réel et remettre en question le bien fondé des dispositifs expérimentaux.

A l'issue de l'investigation et de l'analyse des résultats, peuvent être envisagés des retours éventuels vers les étapes antérieures. Ces allers-retours permettent aux élèves de comparer leurs conceptions initiales et les résultats obtenus. Cette nouvelle confrontation leur permet de valider ou non leurs hypothèses. De plus, elle est propice au développement de leur esprit critique. C'est à ce niveau de la démarche d'investigation que l'institutionnalisation des connaissances a lieu. En effet, cette phase précieuse permet aux apprenants de reconstruire et structurer leurs nouveaux savoirs scientifiques.

Cela nous amène donc à la question suivante, traitée dans la prochaine sous-partie : qu'est-ce qu'apprendre ?

1.4. Qu'est-ce qu'apprendre ?

1.4.1. Les théories de l'apprentissage

Il existe 4 grands modèles d'apprentissage que nous allons succinctement définir ci-dessous.

Le modèle transmissif : aussi appelé modèle de l'empreinte, c'est la transmission d'une information provenant d'un émetteur savant vers un récepteur ignorant. J. LOCKE, philosophe anglais du XVIIème siècle, est un des grands théoriciens de ce courant. On lui doit notamment l'expression latine "tabula rasa", "table rase" en français, pour parler de l'esprit humain. Pour lui, tout savoir inné n'existe pas. L'élève est donc considéré comme un esprit vide qu'il faut remplir. On attend simplement de lui la mémorisation de l'information transmise.

Le modèle behavioriste : basé sur le conditionnement, le modèle behavioriste vise à modeler le comportement des apprenants. L'apprentissage est ainsi fait d'étapes répétitives et successives qui résultent du mécanisme de réponses réflexes de l'apprenant face aux stimuli envoyés par l'enseignant. C'est cet apprentissage par essais-erreurs qui va permettre progressivement l'adoption de l'attitude recherchée. Ce constat vient de B.-F. SKINNER, penseur influent du behaviorisme, qui a mis en évidence les mécanismes de conditionnement lors de son expérience "La boîte de Skinner" au début des années 1930. Grâce à ce dispositif expérimental qui visait à façonner le comportement d'un rongeur via des stimuli, punitions et récompenses, B.-F. SKINNER a pu mettre en évidence que nos actions sont conditionnées par notre environnement. De ce fait, en agissant sur cet environnement, on agit également indirectement sur le comportement. L'objectif du modèle behavioriste n'est pas de tout comprendre mais plutôt de réussir à faire.

Le modèle constructiviste : le constructivisme s'appuie sur le développement biologique des individus. En effet, les travaux de J. PIAGET, l'acquisition des connaissances se fait en fonction du stade de développement sociocognitif où se situe l'enfant.

Au total, il définit 4 stades :

- Le stade sensorimoteur, de la naissance jusqu'à 2 ans : le bébé explore le monde qui l'entoure en utilisant ses sens et sa motricité.

- Le stade préopératoire, de 2 à 6 ans : cette étape est marquée par l'apparition du langage. C'est également à ce moment-là que l'enfant développe l'imitation et commence à se faire ses propres représentations.
- Le stade opératoire concret, de 7 à 12 ans : l'enfant raisonne très concrètement, interagit avec les autres, se sociabilise.
- Le stade opératoire formel, à partir de 12 ans : l'enfant continue de raisonner mais sur des sujets plus abstraits. Il peut émettre des hypothèses, se projeter, déduire. Il est davantage dans la réflexion.

A ces différentes étapes, l'enfant se trouve dans un certain équilibre entre son environnement et ses propres capacités. Lorsqu'il va rencontrer un nouveau savoir, un déséquilibre se crée. C'est le fameux conflit sociocognitif. L'enfant doit alors remettre en question ses représentations initiales afin d'assimiler la nouveauté et ainsi retrouver son équilibre. C'est donc l'enfant lui-même qui construit son savoir.

Le modèle socioconstructiviste : le modèle socioconstructiviste, comme son nom l'indique, complète la théorie constructiviste. La figure de ce courant, le pédagogue et psychologue soviétique L. VYGOTSKI, définit l'apprentissage comme un procédé collectif plutôt que comme un processus individuel. En effet, selon lui, le constructivisme trouve ses limites lorsque l'élève ne peut se sortir seul d'une situation-problème, d'où l'importance de l'interaction sociale :

- Les activités réalisées en groupe favorisent les échanges, imitations, débats et remises en question, ce qui permet de faire progresser ;
- La médiation par l'adulte permet d'apporter une aide experte pour surmonter la difficulté rencontrée.

L. VYGOTSKI donne un nom à ce concept : la Zone Proximale de Développement (ZPD). Il s'agit tout simplement de ce que l'élève maîtrise lorsqu'une aide adaptée lui est apportée. En d'autres termes, c'est collaborer pour pouvoir faire seul.

Dans le cadre de notre mémoire, la théorie de l'apprentissage qui se rapproche le plus de la démarche d'investigation est le modèle socioconstructiviste. Encore faut-il que l'élève soit réceptif à l'apprentissage proposé.

1.4.2. Le rôle de l'élève

« La compréhension est quelque chose qui ne se transmet pas et qui ne peut s'opérer que moyennant la participation centrale de l'apprenant. » (J.-P. ASTOLFI, 1998). L'élève a un rôle primordial dans l'apprentissage de ses savoirs. Ce rôle est à mettre en perspective avec le stade de développement de l'enfant. Voici ci-dessous le tableau² résumé des différents stades qui nous concernent (A. FLORIN, 2003) :

Âge	Social et affectif	Cognitif	Langage
4-5 ans	Comprend l'état mental d'autrui. Joue à des jeux de compétition. Stabilité du genre.	Est attentif à sa performance, capable de classification et de sériation.	Produit des demandes indirectes et des justifications. Comprend le comparatif, l'identité et la différence.
5-6 ans	Sait se contrôler. Choisit ses amis. Négocie avec l'adulte.	Début de la conservation (comprend que la grandeur d'une collection d'éléments reste la même quelle que soit la manière dont elle est présentée). Dessine un bonhomme, écrit son prénom.	Produit des énoncés de 5-6 mots, répond au téléphone. Début de lecture logographique. Identifie des rimes, comprend environ 2500 mots.
7-11 ans	Identité de genre. Ségrégation sexuelle. Différencie réel et virtuel.	Opérations concrètes. Logique du nombre. Morale préconventionnelle : les conséquences des actions, en déterminent la valeur morale.	Utilise la forme passive, produit des inférences, apprend à lire. Comprend les sarcasmes et les métaphores.
Et après...	Évolution de l'estime de soi. Relations amoureuses, puis de couple. Évolution des relations	Pensée hypothético-déductive, morale conventionnelle, capacité à se référer à des principes généraux plutôt qu'à des	Poursuite du développement lexical et sémantique (vocabulaire technique) en compréhension et en

²Tableau issu du livre de A. FLORIN, Introduction à la psychologie du développement. Enfance et adolescence.

	parents/enfants et des rôles sociaux. Orientation scolaire et choix professionnels.	opinions particulières, relativisme des jugements.	production, développement de la production écrite, de la lecture-compréhension, des capacités argumentatives.
--	--	--	---

D'un point de vue psychoaffectif, l'enfant est dans la période de latence entre 7 et 12 ans.

[Elle] est apaisée des conflits et permet à l'enfant d'élargir son champ relationnel en direction de l'école et de ses amis. La vie affective, jusqu'alors sur le devant de la scène, laisse la place à l'investissement intellectuel et aux apprentissages. L'enfant accède à la sublimation, qui lui permet l'investissement dans le sport, les jeux, les apprentissages, les collections, etc. Du point de vue cognitif, ce stade coïncide avec le début du stade des opérations concrètes dans le modèle piagétien. Elle est appelée « latence », car elle représente une pause dans le développement psychoaffectif de l'enfant. C'est cette pause qui permet le déploiement intellectuel et l'intégration des règles du groupe grâce à une socialisation élargie. C'est le temps des jeux collectifs, de la pratique de sports, des apprentissages et d'une curiosité intellectuelle poussée dans certains domaines, qui peuvent être entrevues comme des tentatives de compréhension et de mise en ordre du monde. (A. GUERNALEC, 2016).

1.4.3. Le rôle de l'enseignant

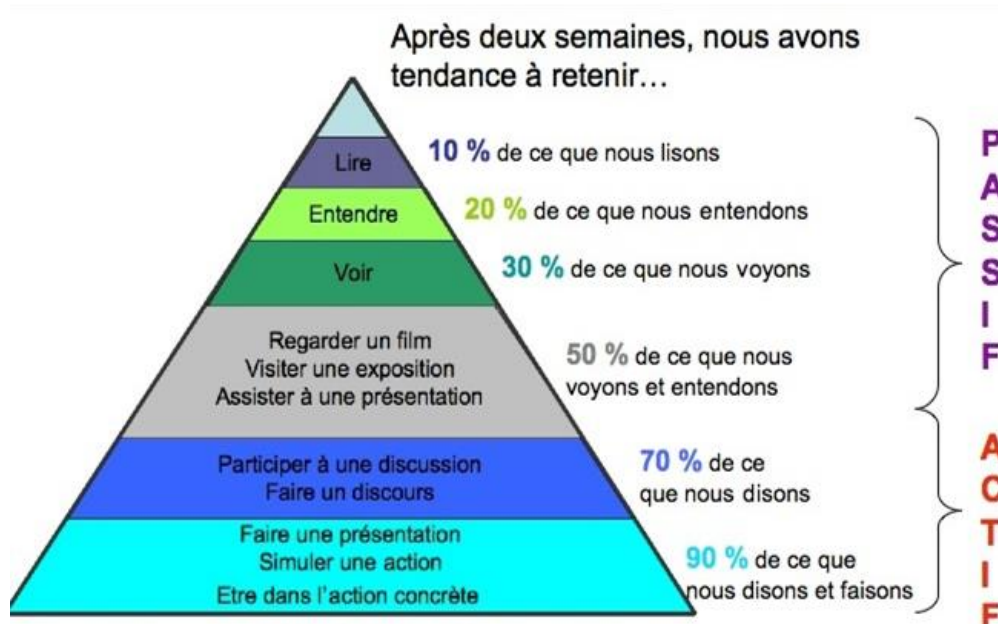
L'enseignant a pour rôle d'accompagner les élèves dans leurs apprentissages. Il est le médiateur entre les élèves et le savoir. De ce fait, il les écoute, les sollicite, régule et distribue la parole, incite à préciser, à reformuler et à argumenter, de sorte qu'ils soient moteur de leurs apprentissages. L'enseignant doit également constamment s'interroger sur ses propres dispositifs afin de "créer les conditions d'une réelle activité intellectuelle des élèves" (PRESTE, 2000). Il doit rendre les apprentissages signifiants, c'est-à-dire que les savoirs enseignés doivent être porteurs de sens et touchés de près les préoccupations des apprenants.

Les études fraîchement menées par les neurosciences, et notamment par le neuroscientifique S. DEHANE, laissent apparaître 4 piliers de l'apprentissage que l'enseignant doit prendre en compte : l'attention, l'engagement actif des élèves, le retour d'information et la consolidation.

Bien qu'ils restent à prouver, ces piliers sont en lien avec la démarche d'investigation.

<p>Pilier 1 L'attention</p>	<p>Premièrement, vient l'attention. Il est question de captiver l'attention des élèves vers le bon niveau. Les concentrer sur une information, puisque nous ne pouvons réaliser deux tâches simultanément.</p> <p>Selon J.-P. LACHAUX (2020), les automatismes permettent de décharger cognitivement les élèves pour augmenter leur attention. Se concentrer c'est réaliser une action motrice en fonction de la perception. Il faut donc apprendre aux élèves à choisir la bonne cible et se connecter activement à celle-ci. Avoir une intention claire permet d'orienter volontairement son attention. Un élève est capable d'avoir une attention très longue, c'est la motivation qui maintient son attention. Il faut pouvoir jouer sur le circuit de la récompense, un vecteur de motivation pour les élèves.</p>
<p>Pilier 2 L'engagement</p>	<p>Le deuxième pilier est l'engagement actif de l'élève. Cela signifie que l'élève doit être enrôlé et mobilisé dans la tâche. Il sollicite sa curiosité et se pose des questions. Lors d'une démarche d'investigation, cela se traduit par le questionnement des élèves pour émettre des hypothèses.</p>
<p>Pilier 3 Le retour d'information</p>	<p>Puis, vient le retour d'information. Il faut laisser une place à l'erreur, qui représente un véritable support de la construction du savoir. C'est en faisant des erreurs que nous apprenons. Par ailleurs, la démarche d'investigation permet un tel épanouissement en mettant en avant les représentations élèves, qu'elles soient bonnes ou fausses.</p>
<p>Pilier 4 La consolidation</p>	<p>Enfin, le dernier élément est la consolidation. il s'agit de réactiver les connaissances, les réinvestir dans d'autres contextes.</p>

D'autre part, en ce qui concerne la mémorisation, chaque élève ne retient pas de la même manière selon les modalités d'apprentissage. En ce sens, E. DALE a créé le cône de l'apprentissage sous forme pyramidale, la pyramide de mémorisation :



Comme le témoigne le schéma ci-dessus, il existe différents types de mémoire chez l'apprenant : la mémoire auditive, visuelle et kinesthésique ou sensorielle. L'engagement cognitif et social importe, de même que le sens donné aux apprentissages pour les élèves.

D'un autre côté, la chercheuse M. CHI a défini le nouveau modèle Interactif, Constructif, Actif, Passif (ICAP), pour classer les modes d'engagement cognitif des élèves lors de situations d'apprentissage. Les modes d'engagement cognitif sont classés du plus au moins efficace, c'est-à-dire d'un apprentissage en profondeur vers un apprentissage en surface.

Voici la présentation des quatre modes :

- Passif : les élèves sont à l'écoute et inactifs ;
- Actif : les élèves sont actifs et manipulent ;
- Constructif : les élèves dépassent la simple manipulation, degré de compréhension ;
- Interactif : les élèves collaborent et dialoguent par des échanges en groupes réduits. Ils génèrent des idées en se servant des autres pour produire de nouveaux savoirs.

2 EXPÉRIMENTATION PÉDAGOGIQUE

Notre mémoire s'articule autour de la problématique suivante : en quoi la démarche d'investigation favorise-t-elle les apprentissages en sciences ?

Il apparaît alors deux hypothèses. D'une part, nous mettons en avant que la démarche d'investigation est plus efficace dans la construction des savoirs que la démarche expositive puisqu'elle place les apprenants au cœur des apprentissages, leur laissant ainsi l'occasion de se questionner et de vérifier leurs conceptions initiales. D'autre part, parmi les démarches d'investigation existantes, la démarche expérimentale permet une meilleure acquisition du savoir que les autres démarches scientifiques.

Selon Frédéric TUPIN, un enseignant doit sans cesse contextualiser. Cela demande une étude approfondie de tous les éléments qui interfèrent dans le triptyque enseignant - élève - apprentissage. Pour ces raisons, nous procéderons dans un premier temps à une présentation contextualisée à la fois des enseignants et des élèves, puis nous analyserons les expériences mises en place ainsi que les résultats obtenus.

2.1. Le contexte

2.1.1. Présentation des enseignants

2.1.1.1. Florence

A l'issue de ma formation au sein de l'École de Gestion et Commerce en 2016, j'ai eu l'opportunité de travailler au sein d'une agence de voyage réceptive en tant qu'organisatrice de voyage. Après trois belles années d'expérience, j'ai décidé de sauter le pas en suivant la formation M1 MEEF. J'ai toujours eu un attrait pour l'enseignement, mais jeune diplômée, j'ai préféré connaître en amont le milieu professionnel avant de m'y consacrer pleinement.

Les stages effectués lors de la première année de master n'ont fait que confirmer mon choix de reconversion professionnelle. C'est enthousiaste que je fais mes premiers pas dans le domaine du professorat. En ce qui concerne l'enseignement des sciences, le master m'a réellement ouvert les yeux : les sciences, c'est expérimenter, investiguer, modéliser et manipuler. Durant mon

enfance, je n'ai pas eu l'impression d'avoir vécu des démarches d'investigation. C'est pourquoi l'année dernière, j'ai choisi comme option au concours, les sciences, et plus précisément la transformation du lait au yaourt. De par ce choix, j'ai d'ores et déjà un bagage de connaissances notamment didactiques de l'enseignement des sciences.

2.1.1.2. Marine

Après un Master en Marketing et Publicité et deux années passées à exercer le métier de chef de projet en agence de communication, j'ai ressenti le besoin de me tourner vers une activité professionnelle qui faisait sens pour moi. J'ai toujours vu l'enseignement comme un objectif, même lorsque j'envisageais une carrière dans la publicité puisque mon but était de cumuler assez d'expérience pour devenir, plus tard, formatrice en marketing et communication.

Pour ce qui est des sciences, j'ai un parcours qui en est plutôt éloigné. Pourtant, d'aussi loin que je me souviens, cette matière a toujours été ma préférée. C'est pourquoi, lorsque j'ai eu à choisir pour le CRPE, je me suis naturellement tournée vers l'option sciences. Comme Florence, j'ai découvert une toute autre façon d'enseigner cette discipline, une pédagogie que je n'avais pas rencontrée jusqu'alors, ni en tant qu'élève et encore moins en tant qu'enseignante. Depuis que j'ai la chance de pouvoir enseigner à mon tour, je m'efforce de mettre en place la démarche d'investigation autant que possible dans ma classe, comme préconisé par les programmes. Cependant, quelques doutes et questionnements subsistent encore quant à son efficacité réelle, sa mise en place, ou encore la structure de la démarche en elle-même.

2.1.1.3. Frédéric

J'ai 34 ans, je suis en reconversion professionnelle après avoir acquis 7 ans d'expérience en tant que consultant en recrutement et ingénieur commercial. J'ai suivi un parcours supérieur en école de commerce dans le domaine du commerce international et du marketing de services jusqu'au niveau de master. J'ai beaucoup voyagé. Je suis sociable, réfléchi.

Je n'ai pas suivi de M1 MEEF et j'ai choisi l'option EMC pour le CRPE, si bien que je ne disposais malheureusement que d'un vernis en enseignement des sciences et en démarche d'investigation avant d'entrer en M2 PES. Je suis néanmoins curieux et toujours prêt à prendre des initiatives pour me sortir de ma zone de confort. J'aime expérimenter, découvrir, analyser

et apprendre par moi-même. Mes représentations initiales sur l'enseignement des sciences étaient floues car mes connaissances didactiques étaient approximatives. D'autre part, cela me semblait compliqué de mettre en oeuvre des expériences en classe. Enfin, je pensais que la démarche d'investigation se pratiquait exclusivement en sciences et en mathématiques.

2.1.2. Présentation des écoles et classes

Nous enseignons en école élémentaire, mais pour des niveaux différents : CE1, CE2 et CM1.

2.1.2.1. Une classe de CM1 dans le chef-lieu

Pour cette année scolaire 2019-2020, j'enseigne dans une charmante école située en plein coeur du centre-ville de Saint-Denis. De par sa localisation, le contexte familial et culturel diffère de ceux de mes collègues, Frédéric et Marine. En effet, 70 % des parents d'élèves sont actifs, dont 40 % de CSP+. L'école est composée de 9 classes et accueille des élèves du CP au CM2. Ma classe de CM1 est composée de 26 élèves dont 3 dyslexiques pour qui un plan d'accueil personnalisé a été mis en place. Au regard des livrets scolaires uniques et des évaluations effectuées, le niveau reste hétérogène. En général, les élèves sont plus ou moins à l'aise dans les apprentissages. Du point de vue de l'équipe de suivi, le climat de classe est propice aux apprentissages et les élèves sont participatifs. Cependant, il y a de grandes différences entre les élèves. En effet, certains d'entre eux demandent plus d'accompagnement et d'étayage en classe, tandis que d'autres sont déjà bien avancés. Enfin, quelques élèves, bien que cela reste minoritaire, ne parviennent pas à se canaliser, se laissent facilement distraire, ce qui réduit considérablement leur concentration.

2.1.2.2. Une classe de CE1 en zone périurbaine

Mon école est située aux alentours de la ville de Sainte-Marie. Il s'agit d'une école élémentaire qui n'est pas considérée comme faisant partie du réseau d'éducation prioritaire. Au total, ce sont 14 classes qui la composent dont une ULIS. Le niveau des élèves de l'école est globalement satisfaisant. Cette année, j'enseigne à une classe de CE1 de 27 élèves. Elle est composée de 7 élèves en difficulté dont 3 non-lecteurs. Dans l'ensemble, mes élèves sont dynamiques et participatifs ce qui donne un climat de classe propice aux apprentissages mais également un peu bruyant par moment.

2.1.2.3. Une classe de CE2 en Réseau d'Éducation Prioritaire

Je suis dans une école élémentaire en REP, composée de 20 classes, dont 3 en CE2. L'école dispose de peu de moyens et d'espaces communs extérieurs et intérieurs. Le quartier est prioritaire, situé dans un paysage urbain de forte densité de population. Cette dernière est multiculturelle, mais à dominante créole et mahoraise. Le niveau global des élèves de l'école nous situe dans le quatrième quartile des écoles réunionnaises d'après les résultats des évaluations nationales. Ma classe de CE2 est "*bruyante*" selon mes collègues et visiteurs. Les évaluations diagnostiques de début d'année en français et mathématiques ont révélé un niveau général faible et hétérogène. Elle compte 21 élèves dont quelques perturbateurs qui posent des problèmes de comportement et affectent le climat de classe. Néanmoins, une nette amélioration s'est faite ressentir depuis le début de l'année scolaire et nous pouvons dorénavant entrer sereinement dans les apprentissages.

2.1.3. Nos sujets d'études

Nous avons décidé de procéder à une démarche inductive avec une méthode qualitative pour notre MRP. En effet, nous souhaitons analyser ce qui est signifiant dans nos classes en entremêlant différentes pratiques professionnelles, en observant un panel varié d'élèves le plus représentatif possible de chaque classe, puis en comparant pour en tirer des conclusions. Nos sujets d'études sont donc nos élèves, avec leur comportement et leurs productions, et toutes les limites que cela implique en terme de contextualisation pour conceptualiser.

2.1.3.1. CM1 de Florence

Notre étude prend en compte l'ensemble de l'effectif de nos classes. Néanmoins, nous avons choisi un panel d'élèves en balayant les différents profils possibles. Vous trouverez ci-dessous différents profils élèves de la classe de CM1, nommés en fonction de leurs initiales :

L.G.	Dyslexique bénéficiant d'un plan d'accueil spécialisé (PAP), dont les conséquences des troubles sont : fatigabilité à la lecture, difficultés orthographiques et de réalisation du geste graphique. C'est un élève qui a énormément de difficulté à entrer dans les apprentissages dès lors qu'il y a de l'écrit et de la lecture. Il est sensible aux
------	--

	mathématiques et aux sciences. Son niveau général reste assez faible.
B.G.	Élève participatif, volontaire, qui entre à son rythme dans les apprentissages et qui a besoin d'étayage supplémentaire. Le niveau général est moyen et représente 25 % des élèves.
Y.S.	Dyslexique bénéficiant d'un PAP, dont les conséquences des troubles sont : fatigabilité à la lecture, difficultés d'élaboration du langage écrit, difficultés orthographiques. Il s'agit d'un élève très curieux, participatif à l'oral et d'un bon niveau qui, cependant, se démotive rapidement lorsque le travail proposé en appelle à la lecture et à l'écriture. Cela affecte son comportement puisqu'il ressent le besoin de bouger, d'avoir des objets en main (bien souvent, cela se manifeste par le vidage de trousse, etc.), ce qui devient perturbant pour l'ensemble de la classe.
R.D.	Élève de bon niveau, participatif, curieux et volontaire en tout point qui a cependant des difficultés à se canaliser : besoin constant de bouger, de taquiner, de bavarder et de s'affirmer par rapport aux autres. Il est devenu un élément perturbateur de la classe, et même de l'école de par les plaintes de plusieurs parents d'élèves et des enfants de l'école.
Z.P.	Élève très scolaire, assez timide en classe et d'un bon niveau dont le profil correspond à 15% de l'effectif de la classe.
M.P.	Élève très scolaire, participative et d'un bon niveau dont le profil correspond à 25% de l'effectif de la classe.
C.W.	C'est une élève réfléchie, brillante, faisant constamment preuve de raisonnement et de questionnement dans le but d'en apprendre toujours plus. Élève demandeuse et très à l'aise dans les apprentissages. Son niveau général est très bon et reflète le profil de 20% des élèves de la classe.
L.S.	C'est un élève rapide en classe, d'un très bon niveau, mais très sensible aux réflexions et corrections de l'enseignante lorsqu'il y a une erreur. Bien souvent, cela se manifeste par des pleurs.

2.1.3.2. CE1 de Marine

D.B.	Non-lecteur, non-scripteur. Très grosses difficultés en français. A du mal à s'exprimer à l'oral et à organiser ses propos de façon claire. Très bon en maths et notamment en calculs. Meilleur de la classe en calcul mental. Parents qui semblent éloignés du système scolaire. Mise en place d'un PPRE et signalement RASED.
S.D.	Non-lecteur, non-scripteur. Problèmes de motricité fine. Élève conscient de ses difficultés mais qui a tendance à en profiter sans chercher à se dépasser. Elève malgré tout volontaire et qui participe de bon gré. Très bonne mémoire. Voit un orthophoniste, mise en place d'un PPRE et demande d'aide au RASED.
L.D.	Élève en difficulté en maths et en français. Discrète, participe peu et demande peu d'aide. Issue d'une famille qui semble éloignée du système scolaire.
K.R.	Élève en difficulté dans les apprentissages dû à son comportement. A les capacités pour y arriver mais n'a pas envie. Elève "instable" qui se démotive très vite. Joueur et perturbateur.
M.A.	Elève moyenne +, motivée, consciencieuse, scolaire et discrète. Participe peu.
S.E.	Bonne élève, comprend vite, très autonome comparée à ses camarades mais très bavarde et peut être perturbatrice lorsqu'un sujet ne l'intéresse pas.
G.A.	Bon élève, volontaire, participatif, très curieux. Dispose d'une culture scientifique impressionnante pour son âge.
E.R.	Très bon élève, participatif, réactif, assimile très vite. Mais se désintéresse rapidement d'une tâche lorsqu'il ne l'estime pas intéressante. Soupçon EHP. Mise en place d'un PPRE et signalement au RASED.

2.1.3.3. CE2 de Frédéric

N.A.	Redoublant ; meilleur lecteur de la classe (test Fluence) ; présente des problèmes de confiance en lui ce qui implique un faible niveau de motivation, de mise en activité
------	--

	et de participation orale ; grandes difficultés en mathématiques ; PPRE.
S.A.	Volontaire et active ; mais lente à l'écrit et en lecture (très faible lectrice test Fluence) ; soupçonnée de TDAH ; PPRE et RASED.
D.A.	Volontaire et actif ; mais en difficulté dans les apprentissages à l'écrit et en mathématiques ; PPRE et RASED.
D.E.	En difficulté dans les apprentissages à l'écrit et en mathématiques ; volontaire dans les activités orales et très habile dans les activités manuelles et les jeux ; PPRE.
Y.A.	De niveau moyen, forte appétence pour les sciences et plus particulièrement pour le monde du vivant.
D.Y.	Très bonne maîtrise en mathématiques. Élève consciencieux et faisant partie des meilleurs élèves de la classe, mais qui présente un léger manque de confiance en lui qui se traduit par une faible participation orale intrinsèque.
T.A.	Très bonne élève, très rapide, soignée, très bonne expression dans tous les langages ; mais qui n'ose pas agir dans l'incertitude par peur de l'erreur, donc qui sollicite fréquemment l'aide du professeur et manque d'autonomie ; présente des problèmes de comportement, élément perturbateur ; RASED.
I.K.	Très bon élève, rapide, très actif à l'oral, élément moteur au sein d'un groupe et qui fait montre d'un esprit critique développé.

2.1.4. Notre constat

2.1.4.1. Entretiens exploratoires de collègues

Notre panel de collègues est varié au niveau de l'expérience. En effet, nous avons des jeunes professeurs, des professeurs plus expérimentés, mais également deux professeurs des écoles maîtres formateurs. La grande majorité des collègues interrogés utilisent la démarche d'investigation en sciences principalement et environ la moitié l'utilise fréquemment pour les sciences. De plus, ils l'utilisent également ponctuellement pour certains dans d'autres domaines tels que la géométrie et la résolution de problème en mathématiques, en géographie, en lecture et en sport.

En revanche il est à noter que certains n'enseignent pas (échange de service) ou peu les sciences via la démarche d'investigation. D'autre part, ils estiment que le recours à la démarche d'investigation apporte un meilleur niveau d'intérêt, de motivation et de compréhension de la part des élèves.

Entretiens exploratoires des élèves

Afin de favoriser une certaine équité, nous avons oeuvré à ce que les conditions de passage des entretiens exploratoires soient sensiblement les mêmes pour nous trois :

- Une liste de questions a été préalablement co-rédigée : ces questions devaient obligatoirement être posées à chacun de nos élèves-sujets. Cependant, nous nous sommes autorisés à poser d'autres questions au cas par cas lorsque l'on sentait cela nécessaire pour aller plus loin dans le recueil d'informations.
- Entretiens duels oraux : chaque élève interrogé a été pris en aparté par le professeur pendant que le reste de la classe travaillait en autonomie. Tous les entretiens se sont passés exclusivement à l'oral.
- Les moyens de recueil d'informations : la prise de notes, l'enregistrement vocal et l'enregistrement vidéo étaient autorisés à condition que la restitution finale écrite soit la plus fidèle possible.

Après analyse des entretiens exploratoires des trois classes (vous trouverez en [annexe](#) les transcriptions), nous constatons que nos élèves ont une préférence pour les activités à caractère manuel et manipulateur. Parmi les exemples cités par les élèves, nous retrouvons les activités expérimentales liées aux sciences, les activités dépourvues d'écrits telles que les arts plastiques et la musique. Les élèves sont également sensibles aux activités ludiques, sous forme de jeux et d'ateliers, mais aussi aux possibles récompenses mises en jeu. Enfin, nous nous apercevons que les élèves ont tendance à apprécier les disciplines où ils se sentent "forts".

2.1.4.2. Entretiens exploratoires des élèves

Afin de favoriser une certaine équité, nous avons œuvré à ce que les conditions de passage des entretiens exploratoires soient sensiblement les mêmes pour nous trois :

- Une liste de questions a été préalablement co-rédigée : ces questions devaient obligatoirement être posées à chacun de nos élèves-sujets. Cependant, nous nous sommes autorisés à poser d'autres questions au cas par cas lorsque l'on sentait cela nécessaire pour aller plus loin dans le recueil d'informations.
- Entretiens duels oraux : chaque élève interrogé a été pris en aparté par le professeur pendant que le reste de la classe travaillait en autonomie. Tous les entretiens se sont passés exclusivement à l'oral.
- Les moyens de recueil d'informations : la prise de notes, l'enregistrement vocal et l'enregistrement vidéo étaient autorisés à condition que la restitution finale écrite soit la plus fidèle possible.

Après analyse des entretiens exploratoires des trois classes (vous trouverez en [annexe](#) les transcriptions), nous constatons que nos élèves ont une préférence pour les activités à caractère manuel et manipulateur. Parmi les exemples cités par les élèves, nous retrouvons les activités expérimentales liées aux sciences, les activités dépourvues d'écrits telles que les arts plastiques et la musique. Les élèves sont également sensibles aux activités ludiques, sous forme de jeux et d'ateliers, mais aussi aux possibles récompenses mises en jeu. Enfin, nous nous apercevons que les élèves ont tendance à apprécier les disciplines où ils se sentent "forts".

2.1.5 Rappel des hypothèses qui en ont découlées

Suite à nos recherches documentaires et aux divers entretiens réalisés, voici les deux grandes hypothèses qui s'en dégagent :

Première hypothèse : la démarche d'investigation est plus efficace dans la construction des savoirs que la démarche transmissive puisqu'elle place les apprenants au coeur des apprentissages, leur laissant ainsi l'occasion de se questionner et de vérifier par eux-mêmes leurs conceptions initiales.

Deuxième hypothèse : parmi les démarches d'investigation existantes, la démarche expérimentale permet une meilleure acquisition du savoir.

2.2. Présentation des “expériences”

2.2.1. Séquences mises en place

2.2.1.1. Les sciences au CM1

Dans la classe de CM1, trois séquences pédagogiques ont été mises en place, en alternant les démarches pédagogiques. Vous trouverez en [annexe](#) les fiches de préparation détaillées et quelques productions d'élèves.

Première séquence : “Mélanges et solutions”, démarche expérimentale.

Cette première séquence s'est déroulée en période 1 et met en oeuvre une démarche expérimentale. Au cours de cette séquence, les élèves se questionnent sur les mélanges, émettent des hypothèses et tentent de les vérifier en mettant en application leurs propres protocoles expérimentaux.

Voici la présentation générale de la séquence :

Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Domaine	- La matière
Attendus de fin cycle	- Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique.
Connaissances et compétences associées	- Identifier à partir de ressources documentaires les différents constituants d'un mélange. - Mettre en œuvre un protocole de séparation de constituants d'un mélange : réaliser un mélange peut provoquer des transformations de la matière (dissolution, réaction).

Titre de la séance	Objectifs scientifiques	Objectifs méthodologiques
Séance 1 (45 minutes) Quel mélange !	Évaluation diagnostique. Définir ce qu'est qu'un mélange.	Susciter la curiosité des élèves par une situation déclenchante. Recueil des représentations initiales sur les mélanges.
Séance 2 (60 minutes) Est-ce que tous les liquides se mélangent ?	Savoir ce que c'est qu'un mélange miscible, non-miscible, hétérogène et homogène.	Problématiser et émettre des hypothèses. Tester ses hypothèses, expérimenter. Interpréter les résultats et conclure.
Séance 3 (60 minutes) Est-ce que tous les solides se mélangent parfaitement à l'eau ?	Savoir ce que c'est qu'un mélange soluble et insoluble.	Émettre des hypothèses. Tester ses hypothèses, expérimenter. Interpréter les résultats et conclure.
Séance 4 (60 minutes) Peut-on dissoudre autant de sel que l'on veut dans un verre d'eau ?	Comprendre et expliquer la notion de saturation.	Émettre des hypothèses. Mener et suivre des expériences simples en suivant un protocole. Observer et conclure.

Séance 5 (50 minutes) Comment récupérer le sel dissous dans l'eau ?	Mettre en place un protocole expérimental.	Émettre des hypothèses. Élaborer un protocole expérimental, le schématiser afin de répondre à un problème.
Séance 6 (60 minutes) Testons nos hypothèses	Mettre en œuvre son protocole expérimental.	Tester ses hypothèses en mettant en œuvre son protocole expérimental. Observer, interpréter et conclure.
Séance 7 (50 minutes) Apport scientifique	Comprendre la notion d'évaporation.	Dresser le bilan de l'expérience précédente, structurer les connaissances.
Séance 8 (45 minutes) Évaluation sommative	Vérifier les connaissances acquises.	Mobiliser et réinvestir ses connaissances.

Deuxième séquence : “La reproduction et le développement des êtres vivants”, suivant à la fois la démarche déductive, expositive et d’argumentation.

Cette deuxième séquence s’est déroulée en période 2 et se base essentiellement sur l’étude de documents fournis par l’enseignant. Au cours de cette séquence, les élèves découvrent divers documents, dans lesquels ils doivent chercher des éléments de réponse afin de répondre aux questions posées. Contrairement à la séquence précédente, cette séquence autour du vivant ne propose aucune expérimentation.

Voici la présentation générale de la séquence :

Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Domaine	- Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent
Attendus de fin cycle	- Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire.

Connaissances et compétences associées	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier et caractériser les modifications subies par un organisme vivant au cours de sa vie : <ul style="list-style-type: none"> - Modifications de l'organisation et du fonctionnement d'une plante ou d'un animal au cours du temps, en lien avec sa nutrition et sa reproduction. - Stade de développement (graines – germination – fleur – pollinisation, œuf – fœtus – bébé – jeune – adulte). - Rôle respectif des deux sexes dans la reproduction.
---	--

Titre de la séance	Objectifs scientifiques	Objectifs méthodologiques
Séance 1 (60 minutes) Quel est le devenir de la fleur ?	Évaluation diagnostique. Définir l'organisation d'une fleur (pétale, étamine, sépale, pistil, ovule). Identifier les stades de développement (graine – fleur – fruit).	Susciter la curiosité des élèves. Observer des photos. Se questionner.
Séance 2 (60 minutes) Comment se forment les fruits ?	Identifier les stades de développement du fruit (pollinisation – formation du fruit).	Analyser des résultats d'expériences fournis pour répondre à une question.
Séance 3 (60 minutes) Naissance et soins aux petits !	Différencier et expliquer ce que c'est que des animaux ovipares et vivipares. Étudier différentes naissances d'animaux, ainsi que leur croissance.	Relever des informations dans un document fournis et les transcrire dans un tableau.
Séance 4 (60 minutes) Quel est le rôle du mâle dans la reproduction ?	Identifier les stades de développement (œuf – embryon – jeune). Décrire et identifier le rôle respectif des deux sexes dans la reproduction.	Se questionner. Analyser des résultats d'expériences fournis pour répondre à une question.
Séance 5 (45 minutes) Évaluation sommative	Vérifier les connaissances acquises.	Mobiliser et réinvestir ses connaissances.

Troisième séquence : “Le volcanisme”, démarche d’investigation par modélisation.

Cette troisième séquence a été mise en pratique au cours de la période 3. Elle propose une investigation scientifique par modélisation. En effet, au cours de cette séquence, les élèves ont eu l’occasion de modéliser la formation du cône volcanique, et une éruption volcanique. Pour cette séquence autour du volcanisme, modéliser permet d’acquérir une représentation cohérente du monde, de favoriser l’observation et l’étude d’un phénomène précis, et de répondre à une question dont la réponse n’est pas évidente.

Voici la présentation générale de la séquence :

Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Domaine	- La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement.
Attendus de fin cycle	- Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre.
Connaissances et compétences associées	- Relier certains phénomènes naturels (tempêtes, inondation, tremblements de terre) à des risques pour les populations : <ul style="list-style-type: none"> - Phénomènes géologiques traduisant l’activité interne de la Terre (volcanisme, tremblement de terre, etc.).

Titre de la séance	Objectifs scientifiques	Objectifs méthodologiques
Séance 1 (65 minutes) Qu’est-ce qu’un volcan ?	Évaluation diagnostique. Découvrir les volcans, les métiers associés, ainsi que les dangers du volcanisme.	Susciter la curiosité des élèves. Formuler la problématique.
Séance 2 (60 minutes) Comment se forme un volcan ?	Comprendre l’origine du cône volcanique (accumulation de matériaux émis lors des éruptions).	Représentations initiales. Questionnement et émission d’hypothèses. Modéliser la formation d’un volcan en suivant un protocole. Faire le lien entre la modélisation et le réel.

Séance 3 (60 minutes) Comment un volcan entre-il en éruption ?	Comprendre que la pression des gaz est le moteur principal d'une éruption volcanique.	Questionnement et émission d'hypothèses. Modéliser une éruption volcanique en suivant un protocole. Faire le lien entre la modélisation et le réel. Répondre à la problématique.
Séance 4 (60 minutes) Quelles sont les différentes éruptions volcaniques ?	Distinguer volcan effusif et explosif.	Observer et décrire deux sortes d'éruptions volcaniques. Prélever des informations dans des documents.
Séance 5 (45 minutes) Évaluation sommative	Vérifier les connaissances acquises.	Mobiliser et réinvestir ses connaissances.

2.2.1.2. Les sciences au CE1

Première séquence : “La nature des choses”, démarche principalement transmissive.

Cette première séquence a été mise en place en période 1. A chaque séance, le professeur invite les élèves à manipuler sous forme de classement selon des critères donnés afin de caractériser ce qui est animal, végétal, minéral ou fabriqué par l'homme.

Voici la présentation générale de la séquence :

Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Domaine	- Questionner le monde du vivant.
Attendus de fin cycle	- Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, sa diversité.
Connaissances et compétences associées	- Caractériser le vivant. - Identifier ce qui est animal, végétal, minéral ou élaboré par des êtres vivants.

Titre de la séance	Objectifs scientifiques	Objectifs méthodologiques
Séance 1 (45 minutes) Vivant ou non-vivant ?	Distinguer le vivant animal du non-vivant. Distinguer les éléments minéraux des objets fabriqués par l'homme.	Classer des images à partir de critères de tris donnés. Travailler en groupe.
Séance 2 (35 minutes) Animal ou végétal ?	Distinguer la vie animale et la vie végétale pour définir le vivant.	Classer des images à partir de critères de tris donnés. Travailler en binôme.
Séance 3 (20 minutes) Évaluation	Identifier ce qui est animal, végétal, minéral ou élaboré par l'homme.	Mobiliser et réinvestir ses connaissances.

Deuxième séquence : “La germination des graines”, démarche d’investigation par expérimentation.

Cette deuxième séquence, toujours dans le domaine du vivant, a été réalisée en période 2. Contrairement à celle préalablement présentée, celle-ci suit toutes les étapes de la démarche expérimentale.

Voici la présentation générale de la séquence :

Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Domaine	- Questionner le monde du vivant.
Attendus de fin cycle	- Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, sa diversité.
Connaissances et compétences associées	- Connaître quelques besoins vitaux des végétaux. - Développement d’animaux et de végétaux.

Titre de la séance	Objectifs scientifiques	Objectifs méthodologiques
Séance 1 (45 minutes) De quoi une graine a-t-elle besoin pour germer ?	Se questionner sur les conditions de germination des graines.	Émettre des hypothèses et en garder traces. Travailler en groupe.
Séance 2 (45 minutes) Comment mettre en évidence les conditions de germination des graines ?	Rechercher les conditions de germination des graines.	Tester ses hypothèses. Établir un protocole expérimental. Mettre en place des expériences : réaliser des semis. Observer. Travailler en groupe.
Séance 3 (45 minutes) Comment mettre en évidence les conditions de germination des graines ?	Rechercher les conditions de germination des graines.	Interpréter les résultats d'une expérience et tirer des conclusions. Tester de nouvelles hypothèses. Établir un protocole expérimental. Mettre en place des expériences : réaliser des semis. Observer. Travailler en groupe.
Séance 4 (45 minutes) La germination des graines	Déterminer les conditions de germination des graines et ordonner les étapes de la germination.	Interpréter les résultats d'une expérience et tirer des conclusions. Structurer ses connaissances. Travailler en binôme.
Séance 5 (45 minutes) La graine	Nommer les différentes parties de la graine et faire le lien avec les étapes de la germination.	Émettre des hypothèses. Tester ses hypothèses. Établir un protocole expérimental et le mettre en oeuvre : disséquer. Rechercher des informations dans un document scientifique. Structurer ses connaissances. Acquérir un vocabulaire précis. Travailler en binôme.
Séance 6 (20 minutes) Évaluation sommative	Connaître les conditions de germination des graines. Ordonner les étapes de la	Mobiliser et réinvestir ses connaissances.

	<p>germination. Nommer les différentes parties des graines.</p>	
--	---	--

Troisième séquence : “Les chaînes alimentaires”, démarche d’investigation par observation et manipulation.

Cette troisième et dernière séquence a été mise en oeuvre lors de la période 3. Comme pour la séquence précédente, elle fait appel à la démarche d’investigation mais en passant cette fois par de l’observation et de la manipulation.

Voici la présentation générale de la séquence :

Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Domaine	- Questionner le vivant.
Attendus de fin cycle	- Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, sa diversité.
Connaissances et compétences associées	- Connaître les régimes alimentaires de quelques animaux. - Comprendre la notion de relations alimentaires entre les organismes vivants.

Titre de la séance	Objectifs scientifiques	Objectifs méthodologiques
Séance 1 (45 minutes) Qui mange qui ?	Découvrir la notion de chaîne alimentaire.	Émettre des hypothèses. Tester ces hypothèses. Observer. Manipuler. Analyser les résultats de l’investigation. Structurer ses connaissances. Travailler en groupe.
Séance 2 (55 minutes) Comment construire une chaîne alimentaire ?	Identifier et reconstituer des chaînes alimentaires.	Émettre des hypothèses. Tester ces hypothèses. Observer. Manipuler. Travailler en groupe.

Séance 3 (45 minutes) Comment construire une chaîne alimentaire ?	Structurer la notion de chaînes alimentaires.	Analyser les résultats de l'investigation. Structurer ses connaissances. Acquérir un vocabulaire scientifique.
Séance 4 (20 minutes) Évaluation sommative	Réaliser des schémas simples de relations alimentaires entre organismes vivants et réinvestir un vocabulaire précis.	Mobiliser et réinvestir ses connaissances.

2.2.1.3. Les sciences au CE2

En tout, ce sont six séquences pédagogiques qui ont été réalisées au cours des trois premières périodes de l'année scolaire dans les domaines du vivant et de la matière. Deux séquences enseignées sans démarche d'investigation, c'est-à-dire en entremêlant des démarches de déduction, d'exposition et d'argumentation à partir d'un manuel scolaire et avec quelques expériences imposées par le professeur aux élèves :

- Les changements d'état de l'eau ;
- Le cycle de vie des animaux.

Trois séquences enseignées par le biais d'une démarche d'investigation avec expérimentation, et plus précisément des démarches expérimentales :

- Le cycle naturel de l'eau ;
- L'air et les gaz ;
- Le cycle de vie des végétaux.

Enfin, une séquence enseignée par le biais d'une démarche d'investigation sans expérimentation (par observation et recherche documentaire) sur les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu de vie.

Parmi toutes ces séquences, j'ai choisi de vous en présenter une par démarche.

Première séquence : “Le cycle de vie des animaux”, entremêlant des démarches de déduction, d’exposition et d’argumentation.

Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Domaine	- Questionner le monde du vivant.
Attendus de fin cycle	- Connaître des caractéristiques du monde vivant et sa diversité.
Connaissances et compétences associées	<p>Connaissances associées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caractériser les deux principales modalités de naissance des animaux. - Découvrir les principales caractéristiques des modes de développement après la naissance des animaux. <p>Compétences associées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer la diversité des formes animales. - Observer, comparer, nommer les modes de naissance, de croissance et de développement des animaux.

Titre de la séance	Objectifs scientifiques	Objectifs méthodologiques
Séance 1 (45 minutes) La naissance	Connaître les deux modes de naissance.	Observer différentes photos et schémas. Réponses à des questions visant à construire la trace écrite.
Séance 2 (45 minutes) Le développement	Distinguer les animaux qui se métamorphosent ou non.	
Séance 3 (45 minutes) La croissance	Repérer les modalités de croissance avec ou sans mue.	
Séance 4 (45 minutes) Comparer des cycles de vie	Remobiliser les cycles de vie étudiés.	
Séance 5 (45 minutes) Évaluation sommative	Vérifier les connaissances et les compétences acquises.	Évaluation écrite reprenant les éléments de chaque séance.

Deuxième séquence : “L’air et les gaz”, démarche expérimentale.

Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Domaine	- Questionner le monde de la matière.
Attendus de fin cycle	- Identifier les trois états de la matière et observer des changements d’états.
Connaissances et compétences associées	- Mettre en oeuvre des expériences simples impliquant l’air. - Existence, effet et quelques propriétés de l’air (matérialité et compressibilité de l’air).

Titre de la séance	Objectifs scientifiques	Objectifs méthodologiques
Séance 1 (45 minutes) Qu’est-ce que l’air ?	Visibilité et préhension de l’air. Mélange de gaz à l’état gazeux.	Recueil des représentations initiales sur l’air et les gaz. Faire une expérience avec une bassine d’eau, une bouteille et une paille pour tangibiliser l’air et déclencher la problématisation et l’émission des hypothèses.
Séance 2 (45 minutes) L’air est-il de la matière ?	Matérialité de l’air : - L’air agit sur des objets ; - L’air a une masse.	Expérience du vent en soufflant et avec un ventilateur. Expérience de pesée d’un ballon gonflé, puis dégonflé. Prolongement d’expérience pour la pesée de bouteille de gaz pleine et vide (expérience à faire chez soi et dirigée par un adulte : charge de 12,5 kg).
Séance 3 (45 minutes) Quel est le volume de l’air ?	Compressibilité de l’air : - L’air prend tout le volume disponible ; - Le volume pris par l’air peut être compressé.	Expériences de compression de l’air avec un ballon, une bouteille en plastique et une seringue.

Séance 4 (45 minutes) Évaluation sommative	Vérifier les connaissances et les compétences acquises.	Évaluation écrite reprenant les éléments de chaque séance.
--	---	--

Troisième séquence : “Les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu de vie”, démarche d’investigation par observation et recherche documentaire.

Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Domaine	- Questionner le monde du vivant.
Attendus de fin cycle	- Connaître des caractéristiques du monde vivant et sa diversité.
Connaissances et compétences associées	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu. - Diversité des organismes vivants présents dans un milieu et leur interdépendance. - Relations alimentaires entre les organismes vivants. - Chaînes de prédation.

Titre de la séance	Objectifs scientifiques	Objectifs méthodologiques
Séance 1 (45 minutes) Problématisation et émission des hypothèses	Prendre conscience des interactions entre les êtres vivants et leur milieu de vie.	Se questionner sur l’alimentation des êtres vivants. Prendre l’exemple de la composition de nourriture des poissons élevés dans la classe pour problématiser.
Séance 2 (45 minutes) Conception des solutions pour vérifier les hypothèses et début d’investigation	Recherche documentaire et observation. Capitaliser sur ce qui est déjà connu par l’observation de l’aquarium. Régime alimentaire, herbivore, carnivore.	Comment s’informer et trouver des réponses ?
Séance 3 (45 minutes) Construction de chaîne alimentaire et structuration	Chaîne alimentaire, prédateur, proie, chaîne de prédation (schématisation avec fonctionnement par flèche “est mangé par”)	Mettre en commun ses recherches et résultats. Co-construire l’apprentissage.

Séance 4 (45 minutes) Évaluation sommative	Vérifier les connaissances et les compétences acquises.	Évaluation écrite reprenant les éléments de chaque séance.
--	---	--

2.2.2. Critères d'évaluation

Afin de prendre la mesure de l'efficacité de la démarche d'investigation sur l'apprentissage des élèves, nous avons pris le parti d'évaluer à la fois qualitativement et quantitativement les connaissances et compétences travaillées pour chaque séquence mise en place dans chaque classe.

Deux outils ont alors été privilégiés. D'une part, une évaluation des savoir-faire et savoir-être grâce à une grille d'observation, et d'autre part, une appréciation des savoirs grâce à l'évaluation sommative.

Pour ce qui est de l'étude qualitative, c'est à dire de l'étude des attitudes et aptitudes de nos élèves via la grille d'observation, nous avons décidé de prendre nos sujets d'études respectifs comme échantillon représentant chaque classe. En effet, lors du déroulement de chaque séquence, il ne nous était pas possible d'observer correctement tous nos élèves, nous avons donc dû faire un choix, le plus représentatif possible. En ce qui concerne l'étude quantitative via l'évaluation sommative, le système de notes nous permet de manière intrinsèque d'évaluer un plus grand nombre de sujets. C'est pourquoi nous sommes partis sur l'interprétation des résultats de toute la classe.

Pour les deux études menées, nous avons fait le choix de garder notre barème de notation habituel via les critères d'évaluation suivants :

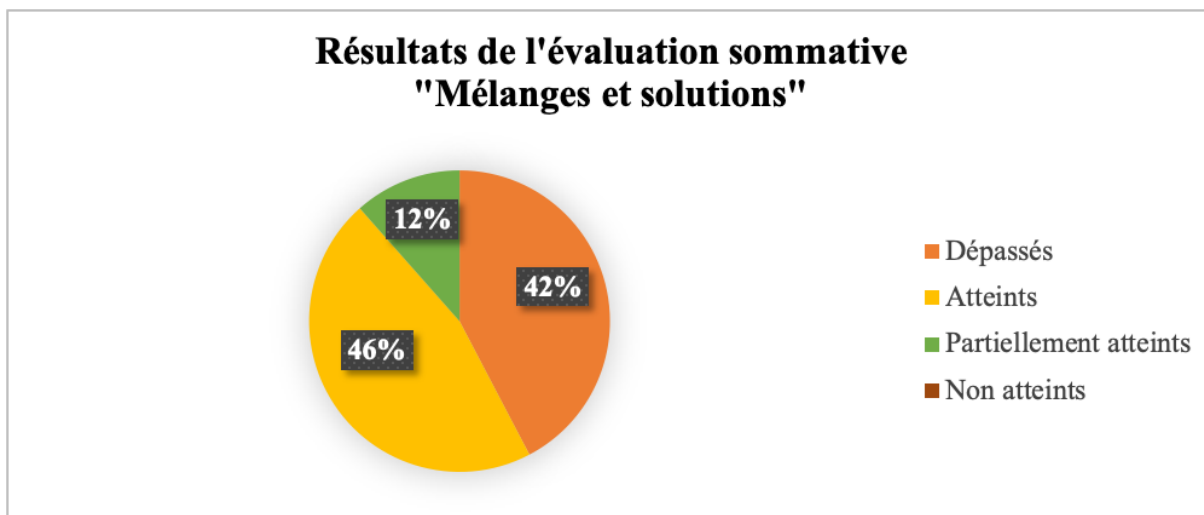
- Dépassés (D) : les objectifs d'apprentissage fixés sont dépassés. Autrement dit, les élèves ont acquis au-delà de ce qui été demandé. Leurs connaissances sont très larges.
- Atteints (A) : les objectifs d'apprentissage sont atteints.
- Partiellement atteints (PA) : les objectifs d'apprentissage sont en cours d'acquisition.
- Non atteints (NA) : les objectifs d'apprentissage ne sont pas suffisamment atteints.

2.3. Résultats

2.3.1. Restitution des résultats

2.3.1.1. Résultats du CM1

La démarche expérimentale à travers la séquence “Mélanges et solutions” :



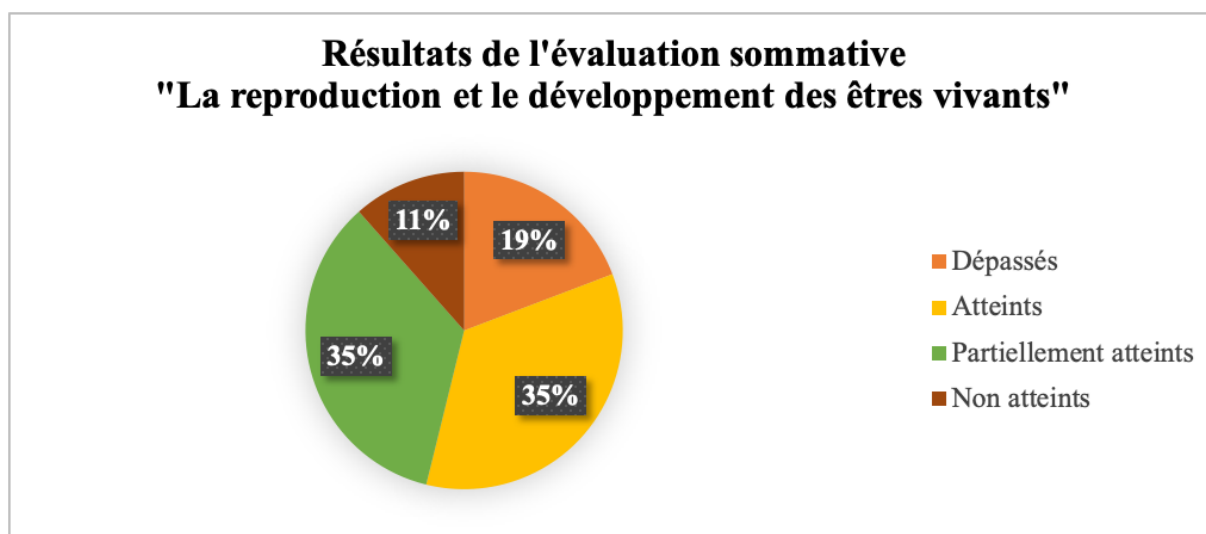
Répartition des notes de la classe de CM1 pour la séquence “Mélanges et solutions”

	Sujets d'étude							
	L. G.	B. G.	Y. S.	R. D.	Z. P.	M. P.	C. W.	L. S.
Savoir-être								
Être attentif	PA	D	A	D	A	D	D	D
Être curieux	A	D	D	D	A	D	D	D
Savoir-faire								
S'investir dans la tâche : choisir, exécuter une méthode de résolution	PA	A	A	A	A	D	D	D
Travailler en groupe : collaborer, coopérer	PA	A	A	A	A	D	D	D
Communiquer : critiquer, argumenter, rendre compte d'une observation/d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit	A	A	D	D	A	D	D	D
Utiliser un vocabulaire scientifique	PA	A	D	D	A	D	D	D

Grille d'observation pour la séquence “Mélanges et solutions”

Les résultats sommatifs sont très satisfaisants, et témoignent déjà du résultat positif de la démarche expérimentale dans l'apprentissage des savoirs. En effet, les résultats montrent que 88% des élèves ont atteint les objectifs fixés, voire au-delà de ce qui était demandé. Au cours de cette séquence, les élèves étaient intrigués, et surtout motivés de pouvoir expérimenter eux-mêmes différents mélanges. Ils se sont rapidement formalisés avec la rédaction de protocoles expérimentaux, et y ont trouvé un réel intérêt en les mettant en oeuvre. Les élèves se laissant généralement découragés ou distraire tels que L.G., Y.S. et R.D., ont su faire preuve d'attention et de curiosité. Y.S. et R.D. souvent à l'origine de perturbation en classe, ont pu travailler avec les autres élèves et même mener des débats réflexifs au sein de leur groupe. Ils argumentaient leurs hypothèses et restaient ouverts à celles des autres membres de leur groupe. De façon générale, la démarche expérimentale a permis à l'ensemble des élèves d'entrer directement dans la tâche, tout en travaillant en groupe et en acquérant de nouveaux savoirs scientifiques.

“La reproduction et le développement des êtres vivants”, suivant la démarche déductive, expositive et d’argumentation :



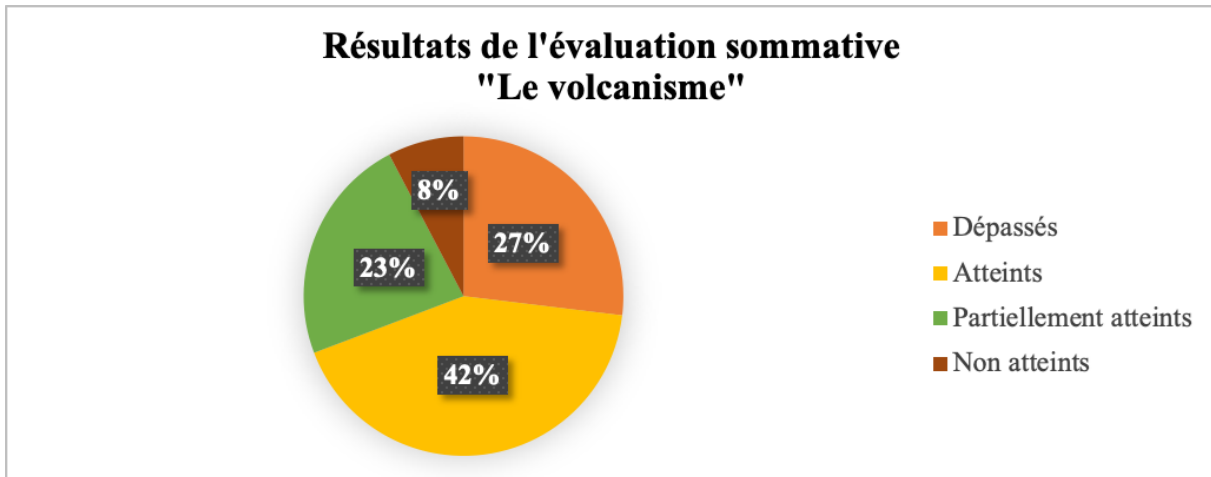
Répartition des notes de la classe de CMI pour la séquence “La reproduction et le développement des êtres vivants”

	Sujets d'étude							
	L. G.	B. G.	Y. S.	R. D.	Z. P.	M. P.	C. W.	L. S.
Savoir-être								
Être attentif	NA	PA	NA	PA	A	D	D	A
Être curieux	PA	PA	PA	PA	PA	A	D	PA
Savoir-faire								
S'investir dans la tâche : choisir, exécuter une méthode de résolution	PA	PA	PA	PA	PA	A	A	A
Travailler en groupe : collaborer, coopérer	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Communiquer : critiquer, argumenter, rendre compte d'une observation/d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit	NA	PA	PA	PA	PA	D	D	A
Utiliser un vocabulaire scientifique	PA	PA	PA	NA	A	D	D	D

Grille d'observation pour la séquence "La reproduction et le développement des êtres vivants"

Nous observons dans un premier temps, et au regard des résultats de la démarche expérimentale que 54% des élèves ont atteints les objectifs fixés, soit une baisse conséquente de 34%. En ce qui concerne les élèves en cours d'acquisition, 35% maîtrisent partiellement les notions, contre 12% précédemment. De plus, cette démarche n'a pas permis à 11% des élèves d'atteindre une maîtrise minimale, ce qui n'était pas le cas dans la démarche expérimentale. Les élèves étaient nettement moins participatifs et enjoués. Les élèves très scolaires comme C.W. étudiaient minutieusement les documents et s'interrogeaient. Les dyslexiques et les élèves entrant difficilement dans la lecture de document, tels que L.G., Y.S. et R.Z., faisaient semblant de travailler, soupiraient parfois, se plaignaient de maux de tête, et attendaient la correction. Durant la mise en commun à l'oral, bien qu'ils étaient plus participatifs, ils parvenaient moyennement à expliquer les notions abordées et à employer le bon vocabulaire. Cette démarche pédagogique n'a pu profiter aux élèves en difficulté, au contraire, elle semble les démotiver.

La démarche par modélisation à travers la séquence “Le volcanisme” :



Répartition des notes de la classe de CMI pour la séquence “Le volcanisme”

	Sujets d'étude							
	L. G.	B. G.	Y. S.	R. D.	Z. P.	M. P.	C. W.	L. S.
Savoir-être								
Être attentif	A	D	A	A	A	D	D	A
Être curieux	A	D	D	D	A	D	D	A
Savoir-faire								
S'investir dans la tâche : choisir, exécuter une méthode de résolution	PA	A	A	A	A	D	D	A
Travailler en groupe : collaborer, coopérer	NA	D	A	A	A	D	D	A
Communiquer : critiquer, argumenter, rendre compte d'une observation/d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit	PA	A	D	A	A	D	D	D
Utiliser un vocabulaire scientifique	NA	A	A	PA	D	D	D	D

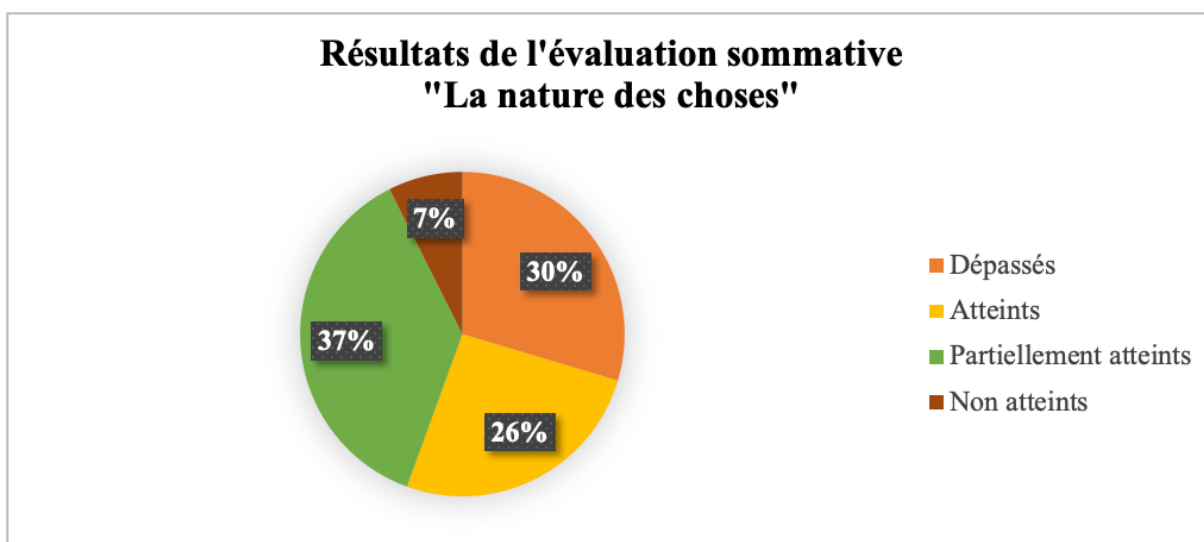
Grille d'observation pour la séquence “Le volcanisme”

La modélisation a permis à 69% des élèves de maîtriser les notions liées au volcanisme. La démarche par modélisation semble ainsi plus prometteuse que la démarche par déduction. De plus, le pourcentage d'élèves maîtrisant partiellement et insuffisamment les notions est nettement inférieur à celui de la démarche analysée précédemment. Ces résultats, pourtant positifs, ne dépassent pas ceux obtenus par la démarche expérimentale. Toutefois, les élèves

ont été intéressés et ont adoré modéliser la formation d'un volcan et une éruption volcanique, bien que le protocole ait été fourni. La démarche expérimentale n'est pas possible pour ce type de séquence pédagogique où les hypothèses ne peuvent être testées en classe. La modélisation est un tremplin qui a permis dans le cas présent, d'expliquer des phénomènes complexes liés au volcanisme tels que la formation du cône volcanique, ou encore le rôle du gaz dans une éruption volcanique. Modéliser leur a permis de mieux visualiser l'activité interne de la Terre, et ainsi expliquer ces phénomènes en utilisant le vocabulaire scientifique adapté. Chaque modélisation soulève une nouvelle problématique à résoudre, ce qui a permis de garder les élèves en haleine tout au long de la séquence.

2.3.1.2. Résultats du CE1

“La nature des choses” suivant une démarche principalement transmissive :



Répartition des notes de la classe de CE1 pour la séquence “La nature des choses”

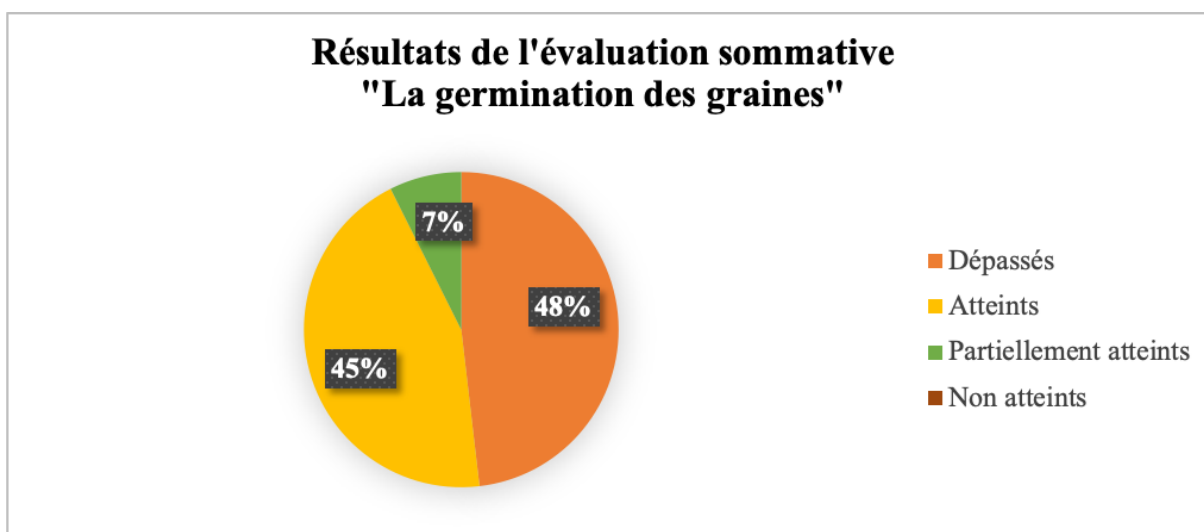
	Sujets d'étude							
	D. B.	S. D.	L. D.	K. R.	M. A.	S. E.	G. A.	E. R.
Savoir-être								
Être attentif	A	PA	A	NA	A	NA	A	PA
Être curieux	PA	PA	PA	NA	PA	PA	PA	PA

Savoir-faire								
S'investir dans la tâche : choisir, exécuter une méthode de résolution	PA	PA	PA	NA	PA	A	PA	A
Travailler en groupe : collaborer, coopérer	PA	NA	NA	NA	A	NA	A	NA
Communiquer : critiquer, argumenter, rendre compte d'une observation/d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit	NA	PA	PA	PA	A	A	D	D
Utiliser un vocabulaire scientifique	NA	PA	PA	A	A	A	D	A

Grille d'observation pour la séquence "La nature des choses"

En observant les résultats de l'évaluation sommative, on note que 56% des élèves atteignent ou dépassent les objectifs fixés contre 44% qui ne les ont que partiellement voire pas du tout atteint. Globalement, le constat qui est fait est que nous avons une classe divisée en deux en ce qui concerne l'acquisition des nouveaux savoirs. Ces résultats ne sont pas catastrophiques car nous restons dans la moyenne, mais ils ne sont pas non plus pleinement satisfaisants car il y a tout de même près de la moitié de la classe qui ne maîtrise pas convenablement les notions visées. De plus, je n'ai pas ressenti une grande motivation de la part des élèves. En effet, même les plus curieux et participatifs d'habitude, comme G.A. et E.R., se sont montrés passifs et peu impliqués. Quant au travail de groupe, qui est une compétence importante dans l'enseignement des sciences, il a été le point noir de cette séquence. Plusieurs facteurs peuvent l'expliquer : le fait que les élèves ne se connaissaient pas assez en période 1, ou encore que nous n'avions pas fait beaucoup de travaux de groupes avant cela. Mais avec du recul, je pense que malgré les facteurs cités précédemment, deux sont encore plus probants : premièrement, la séquence, malgré les nombreuses phases de manipulation, était beaucoup trop guidée et les élèves, en posture d'exécutants, s'ennuyaient. Deuxièmement, aucun rôle n'a été attribué au sein des différents groupes, les élèves ne savaient donc pas comment coopérer.

La démarche expérimentale à travers la séquence “La germination des graines” :



Répartition des notes de la classe de CE1 pour la séquence “La germination des graines”

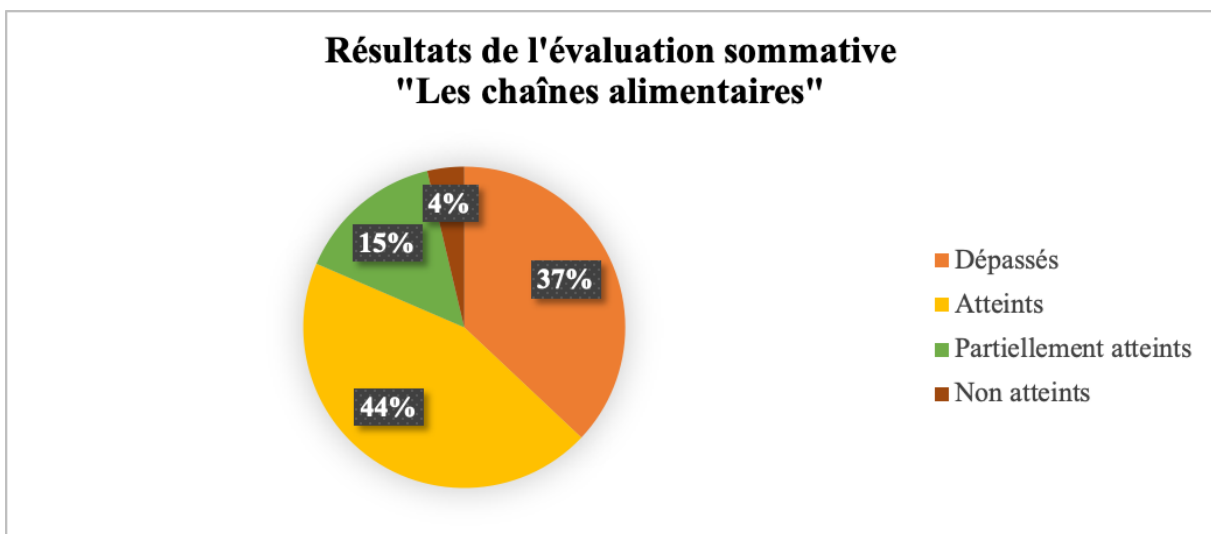
	Sujets d'étude							
	D. B.	S. D.	L. D.	K. R.	M. A.	S. E.	G. A.	E. R.
Savoir-être								
Être attentif	D	D	A	A	D	A	D	D
Être curieux	D	D	A	A	D	D	D	D
Savoir-faire								
S'investir dans la tâche : choisir, exécuter une méthode de résolution	D	D	A	A	D	D	D	D
Travailler en groupe : collaborer, coopérer	A	PA	PA	PA	A	D	A	A
Communiquer : critiquer, argumenter, rendre compte d'une observation/d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit	PA	A	A	A	A	D	D	D
Utiliser un vocabulaire scientifique	PA	A	PA	A	A	D	D	D

Grille d'observation pour la séquence “La germination des graines”

Cette séquence est indéniablement celle qui a le plus plu à mes élèves, et les résultats le prouvent avec pas moins de 93% d'entre eux qui maîtrisent le nouveau savoir. C'est 37% de plus que la séquence précédente. Autres chiffres à souligner, nous sommes passés de 44% d'élèves qui ne maîtrisaient pas ou peu la nouvelle notion à seulement 7% qui la maîtrisent partiellement et 0%

qui ne la maîtrise pas, soit une baisse constatée de 37%. Pour cause, ceux qui sont en difficulté d'habitude, notamment du fait de leurs problèmes en lecture et en écriture, ont particulièrement excellés. Pour exemple, D.B. et S.D. qui sont mes deux non-lecteurs et non-scripteurs, étaient complètement décomplexés et n'ont donc pas eu de mal à entrer dans les apprentissages. Ils ont d'ailleurs tous les deux obtenu un A à l'évaluation sommative. Également, les élèves perturbateurs qui avaient du mal à se concentrer et à se canaliser comme K.R. et S.E., ont pleinement endossé leur rôle d'élève et ont même pris plaisir à pratiquer tout au long des séances. On note également une nette amélioration au niveau du travail de groupe, avec des élèves impliqués, consciencieux et respectueux de leurs camarades. Je pense que le succès de cette séquence provient principalement du fait que les élèves ont pu tester leurs hypothèses à eux et donc s'investir en tant que chercheurs. Ils ont adoré semer et disséquer des graines et ainsi pouvoir observer des phénomènes naturels de manière quotidienne et très concrète.

La démarche d'investigation par observation et manipulation à travers la séquence "Les chaînes alimentaires" :



Répartition des notes de la classe de CE1 pour la séquence "Les chaînes alimentaires"

	Sujets d'étude							
	D. B.	S. D.	L. D.	K. R.	M. A.	S. E.	G. A.	E. R.
Savoir-être								
Être attentif	D	D	A	A	A	PA	D	A

Être curieux	D	D	A	A	A	A	D	A
Savoir-faire								
S'investir dans la tâche : choisir, exécuter une méthode de résolution	D	D	A	A	A	A	D	A
Travailler en groupe : collaborer, coopérer	A	PA	PA	A	A	A	D	A
Communiquer : critiquer, argumenter, rendre compte d'une observation/d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit	PA	A	A	A	A	D	D	D
Utiliser un vocabulaire scientifique	PA	A	A	A	A	A	D	D

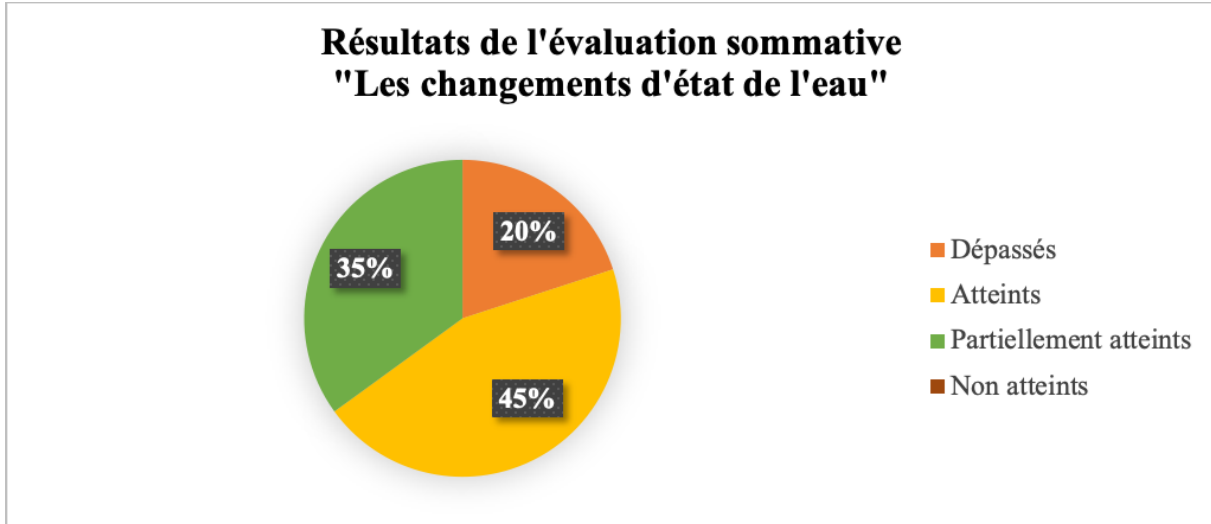
Grille d'observation pour la séquence "Les chaînes alimentaires"

Cette dernière séquence, qui comme la précédente fait appel à la démarche d'investigation, a également eu de très bons résultats. Malgré une baisse de 12% au niveau du nombre d'élèves ayant acquis la nouvelle notion, on note tout de même que 81% des élèves de la classe ont atteint ou dépassé les objectifs fixés, contre 15% pour qui c'est en cours d'acquisition. Bien que cette séquence ait bien fonctionné auprès des élèves, on remarque une baisse généralisée de l'attention et de la curiosité chez nos sujets d'étude ainsi qu'un investissement moindre dans les tâches proposées.

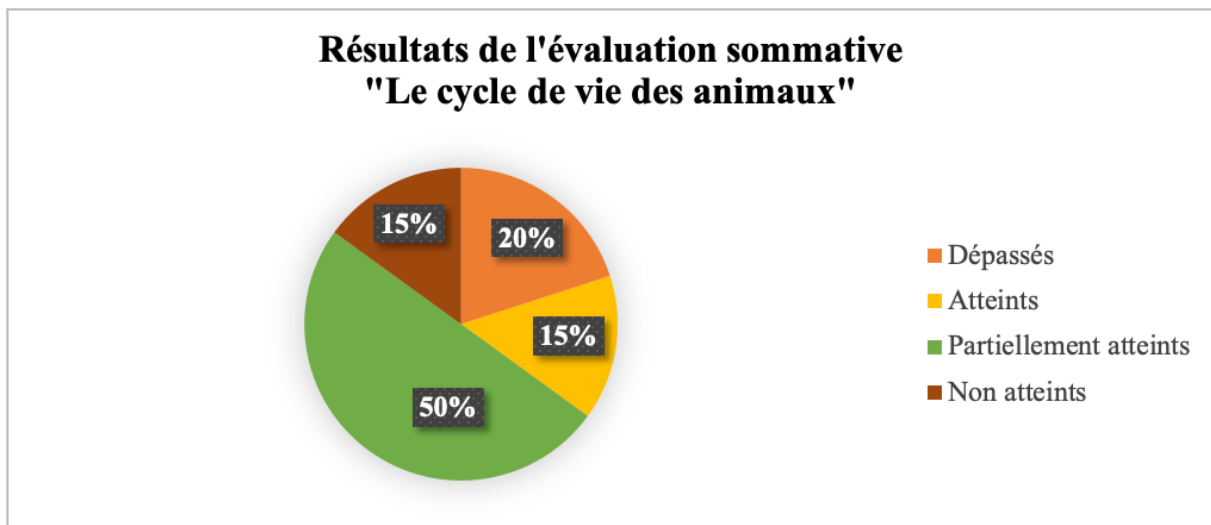
Il est également intéressant de faire un parallèle entre cette démarche et celle utilisée lors de la première séquence. Les deux proposant pourtant la manipulation comme activité de recherche, celle-ci a des résultats nettement supérieurs à la première. Cela est peut-être dû à la posture de l'enseignant qui n'est pas du tout la même entre ces deux séquences. En effet, lors de la première séquence j'étais beaucoup plus présente, je guidais énormément les élèves et je me refusais à les laisser faire des erreurs, alors que pour cette séquence-ci, mon rôle était secondaire avec une posture d'accompagnateur plutôt que de guide.

2.3.1.3. Résultats au CE2

Démarches de déduction, d'exposition et d'argumentation à travers les séquences "Les changements d'état de l'eau" et "Le cycle de vie des animaux" :



Répartition des notes de la classe de CE2 pour la séquence "Les changements d'état de l'eau"



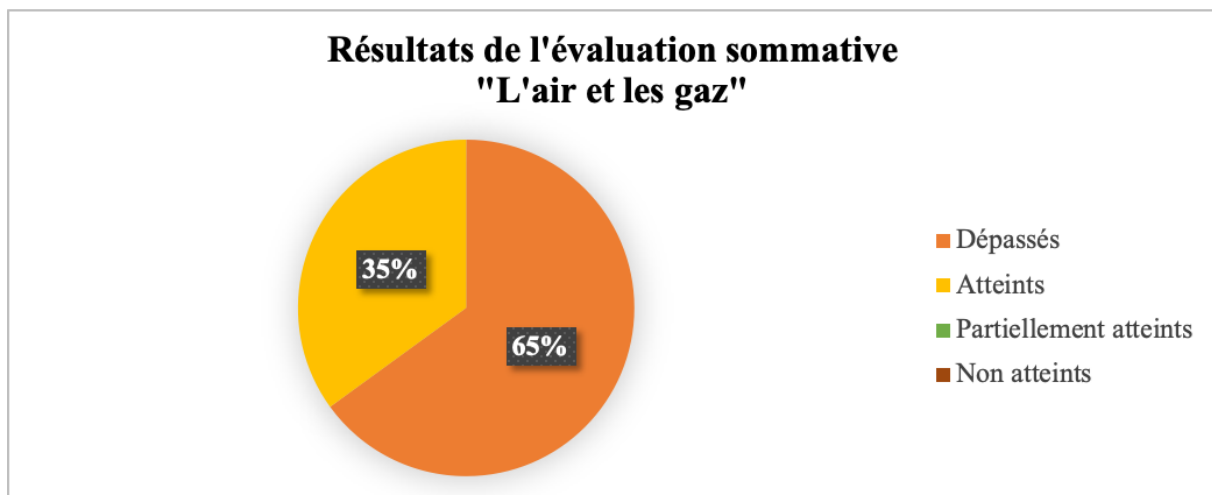
Répartition des notes de la classe de CE2 pour la séquence "Le cycle de vie des animaux"

	Sujets d'étude							
	N. A.	S. A.	D. A.	D. E.	Y. A.	D. Y.	T. A.	I. K.
Savoir-être								
Être attentif	A	NA	A	D	D	A	PA	A

Être curieux	PA	D	A	D	D	PA	PA	A
Savoir-faire								
S'investir dans la tâche : choisir, exécuter une méthode de résolution	NA	A	A	D	D	A	A	D
Travailler en groupe : collaborer, coopérer	NA	PA	A	PA	A	A	A	D
Communiquer : critiquer, argumenter, rendre compte d'une observation/d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit	NA	A	D	D	D	PA	A	D
Utiliser un vocabulaire scientifique	PA	PA	A	D	D	PA	PA	A

Grille d'observation pour la séquence "Le cycle de vie des animaux"

La démarche expérimentale à travers les séquences "L'air et le gaz", "Le cycle de vie des végétaux" et "Le cycle naturel de l'eau" :

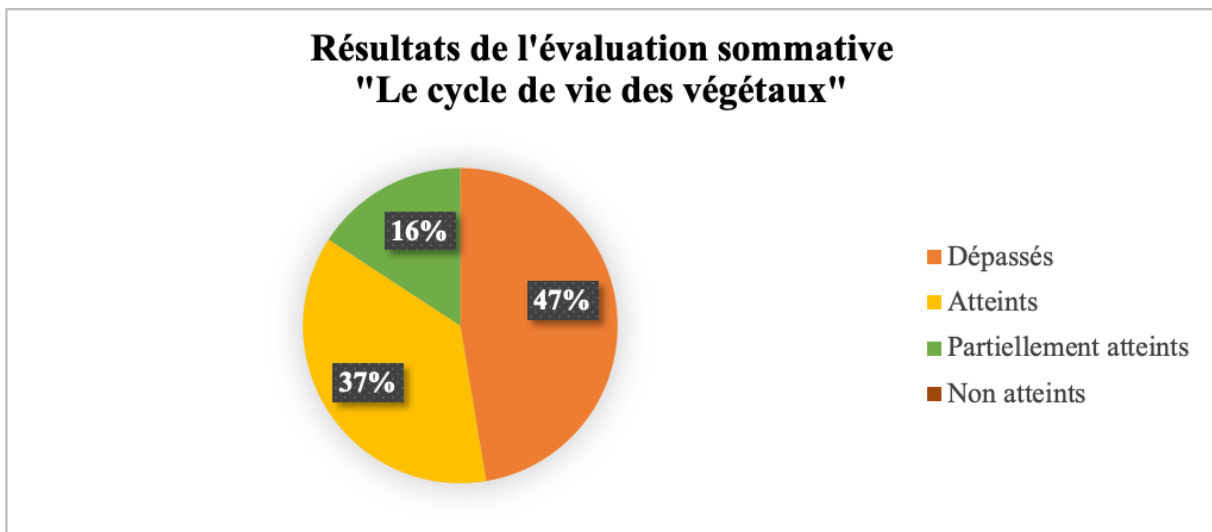


Répartition des notes de la classe de CE2 pour la séquence "L'air et les gaz"

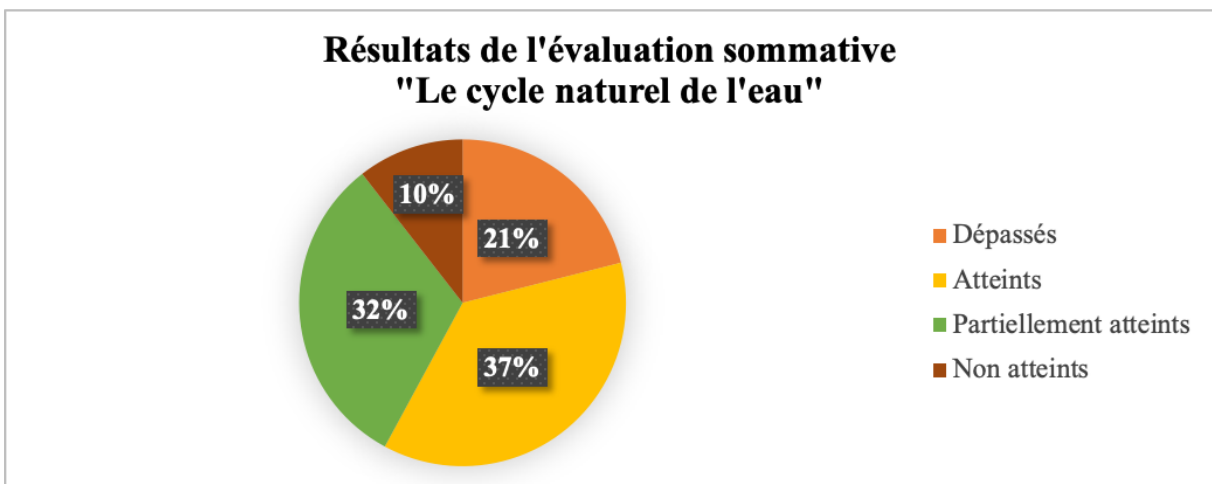
	Sujets d'étude							
	N. A.	S. A.	D. A.	D. E.	Y. A.	D. Y.	T. A.	I. K.
Savoir-être								
Être attentif	PA	NA	A	A	D	D	PA	A
Être curieux	A	D	D	D	D	A	D	D

Savoir-faire								
S'investir dans la tâche : choisir, exécuter une méthode de résolution	PA	A	A	D	D	A	PA	D
Travailler en groupe : collaborer, coopérer	PA	PA	D	A	A	PA	A	D
Communiquer : critiquer, argumenter, rendre compte d'une observation/d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit	NA	D	A	A	D	PA	A	D
Utiliser un vocabulaire scientifique	PA	A	PA	D	D	A	A	D

Grille d'observation pour la séquence "L'air et les gaz"

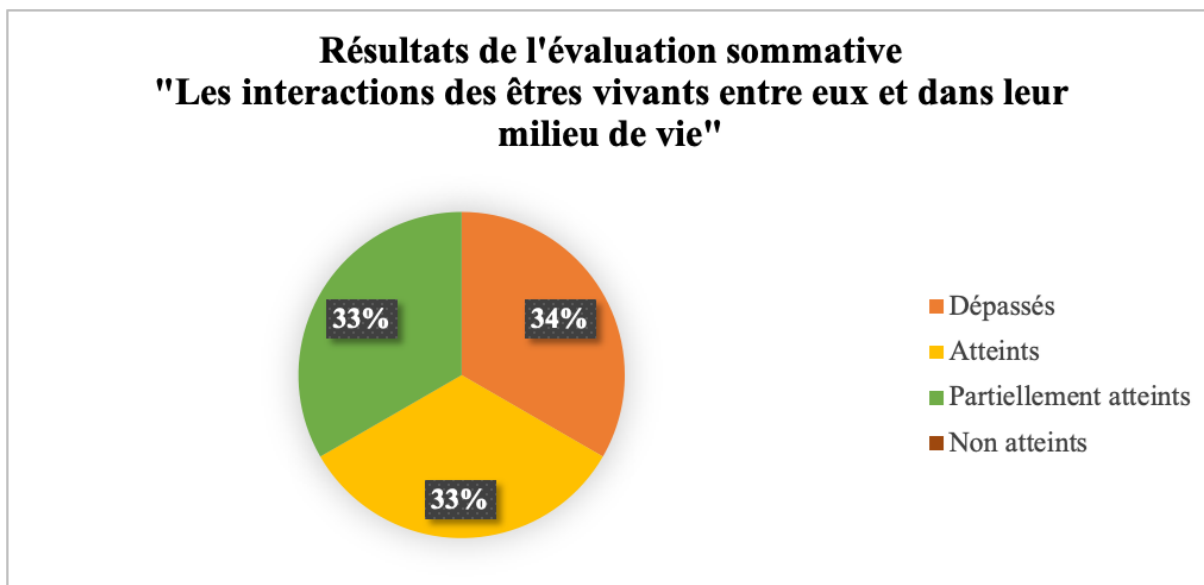


Répartition des notes de la classe de CE2 pour la séquence "Le cycle de vie des végétaux"



Répartition des notes de la classe de CE2 pour la séquence "Le cycle naturel de l'eau"

La recherche documentaire et l'observation à travers la séquence "Les interactions des êtres vivants entre eux et dans leur milieu de vie" :



Répartition des notes de la classe de CE2 pour la séquence "Les interactions des êtres vivants entre eux et dans leur milieu de vie"

	Sujets d'étude							
	N. A.	S. A.	D. A.	D. E.	Y. A.	D. Y.	T. A.	I. K.
Savoir-être								
Être attentif	PA	NA	A	PA	PA	A	PA	PA
Être curieux	NA	D	D	D	D	PA	PA	A
Savoir-faire								
S'investir dans la tâche : choisir, exécuter une méthode de résolution	PA	PA	A	A	PA	A	PA	A
Travailler en groupe : collaborer, coopérer	PA	PA	D	A	A	PA	A	D
Communiquer : critiquer, argumenter, rendre compte d'une observation/d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit	NA	A	PA	PA	A	A	PA	A
Utiliser un vocabulaire scientifique	PA	PA	PA	A	D	A	A	A

Grille d'observation pour la séquence "Les interactions des êtres vivants entre eux et dans leur milieu de vie"

Une amélioration des résultats est constatée pour les séquences où la démarche d'investigation est utilisée par rapport aux séquences expositives, et à plus forte raison quand la démarche expérimentale est utilisée. Cette analyse est à nuancer pour le résultat de l'évaluation sur le cycle de l'eau, car à posteriori cette évaluation est estimée trop ambitieuse et le contexte du moment de l'évaluation ne s'y prêtait pas (fin de période avant les vacances scolaires de décembre, par une journée très chaude et la classe était plus agitée que d'habitude). Cela pourrait s'expliquer théoriquement par les stades de développement de l'enfant de PIAGET. En effet, selon lui, un élève de CE2 étant au stade opératoire concret ne pourrait pas comprendre des phénomènes intangibles car invisibles. Pourtant, ce propos pourrait être réfuté dans la mesure où les élèves ont bien compris le phénomène d'évaporation et les principes de l'air qui est également invisible. Ainsi, nous opterions plus pour une explication du moindre niveau de l'évaluation par la complexité du cycle de l'eau. Car il s'agit d'une approche systémique, c'est-à-dire du suivi de cette même matière (l'eau), qui passe par tous les états (liquide, gazeux et solide). L'accumulation de ces événements rendrait donc la compréhension globale plus complexe pour les élèves.

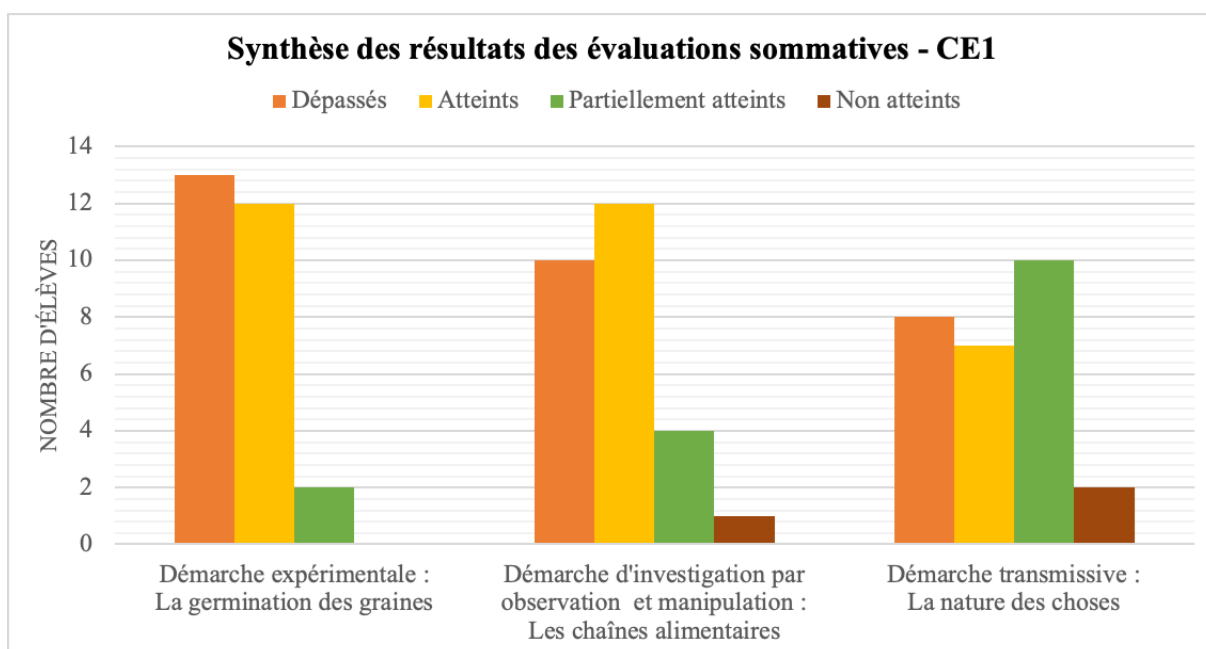
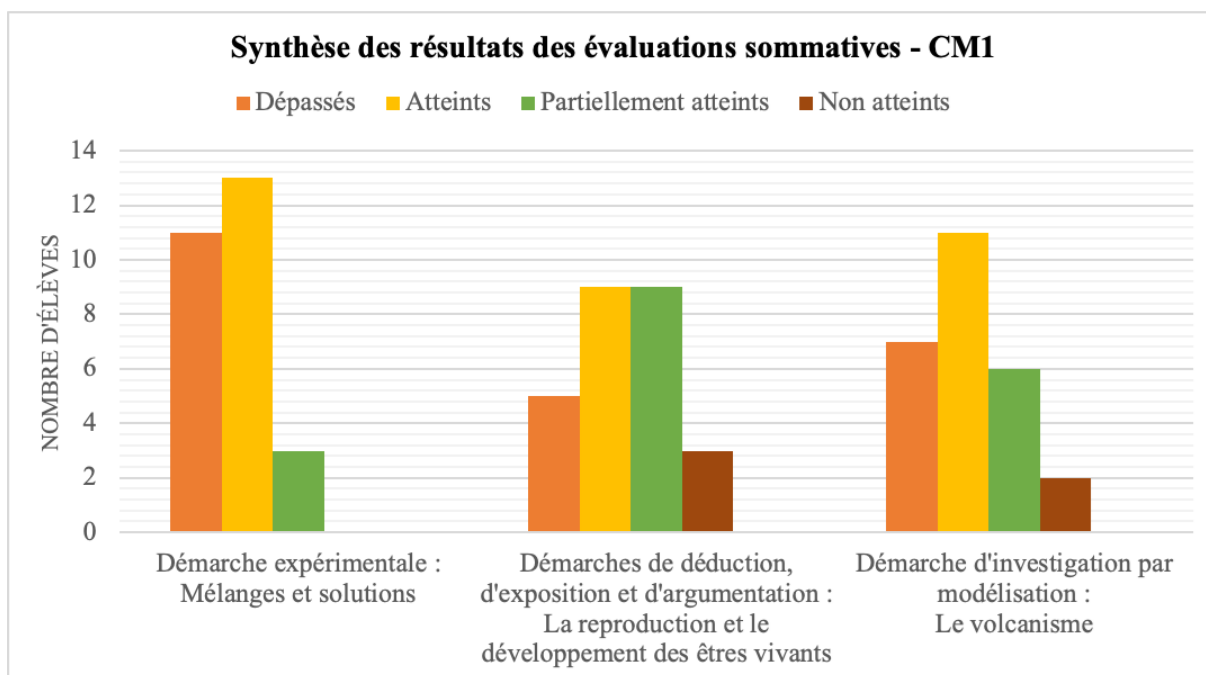
D'autre part, même si les résultats de la séquence sur les interactions des êtres vivants entre eux et dans leur milieu de vie paraissent bons, il semble que les élèves avaient un niveau de compréhension inférieur par rapport à l'évaluation formative qui avait été entreprise.

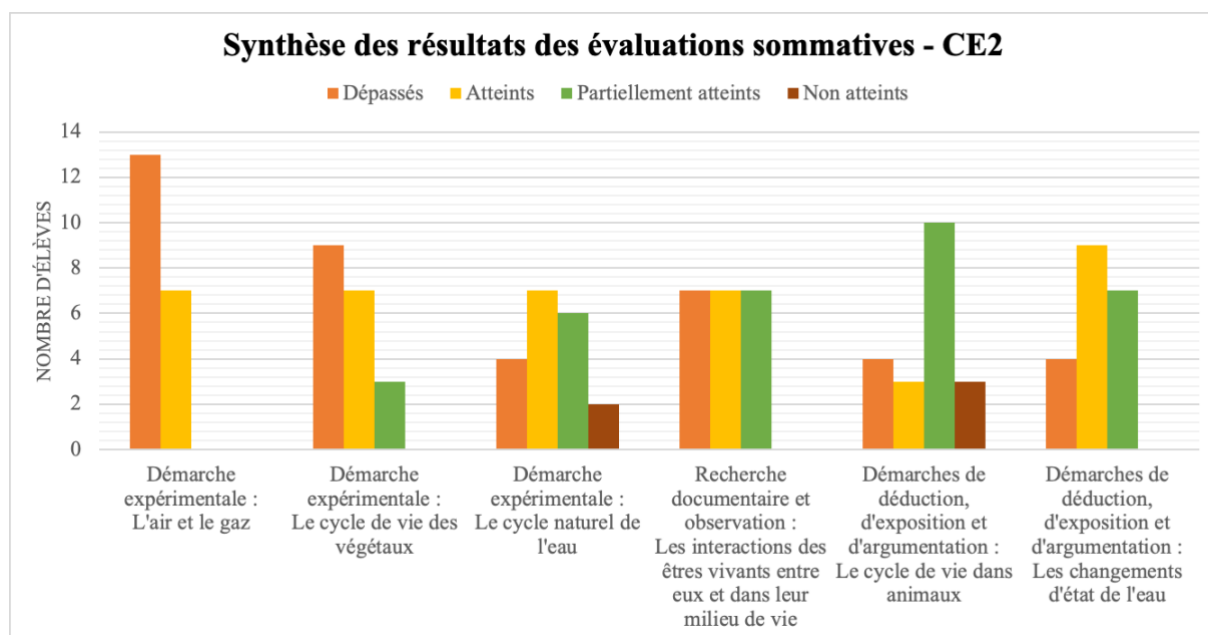
Le projet de classe entamé en début d'année scolaire concernant l'implantation en classe d'un aquarium avec des animaux et des végétaux a certainement permis d'augmenter le niveau général des élèves dans le questionnement du monde du vivant grâce à l'observation quotidienne et l'octroi de responsabilités alternées pour l'entretien ; sans pour autant que le professeur ait eu à y dédier des séquences d'apprentissages.

Il existe un décalage entre les résultats des évaluations sommatives et les observations réalisées. En effet, un certain nombre d'élèves rencontrent des difficultés à l'écrit, ce qui a pour conséquence de diminuer leurs résultats lors des évaluations sommatives ; alors que les observations démontrent un engagement dans les activités de niveau satisfaisant et les productions orales atteignent ou dépassent généralement les objectifs d'apprentissage.

2.3.2. Bilan : retours sur hypothèses

Les graphiques suivants synthétisent les résultats quantitatifs obtenus pour chaque niveau de classe, et par démarche pédagogique. Nous nous appuyons sur ces derniers ainsi que sur nos observations pour procéder à une analyse croisée afin de revenir sur nos hypothèses de départ, et ainsi répondre à notre problématique.





Première hypothèse : la démarche d'investigation est plus efficace dans l'acquisition des savoirs que la démarche transmissive : vrai.

En confrontant les résultats des démarches d'investigation à ceux des démarches plus transmissives proposées à nos élèves, il en ressort que ces derniers ont davantage atteint voire dépassé les objectifs fixés en terme de savoirs, savoir-être et savoir-faire lors des séquences intégrant la démarche d'investigation. D'un point de vue général, les élèves étaient plus motivés, curieux et investis, ce qui a naturellement eu une répercussion positive dans l'acquisition des compétences visées. Cela rejoint d'ailleurs les propos de J.-P. ASTOLFI sur le fait que la compréhension des élèves ne se base pas sur la transmission des savoirs, mais sur la participation active de celui-ci. Parmi nos différents profils d'élèves, une tendance qui se dessine sur les trois classes nous a particulièrement interpellé : lors des démarches d'investigation, ce sont nos élèves dits fragiles au niveau des apprentissages et du comportement qui ont fait le plus de progrès. Parallèlement, lors des séquences transmissives, nous avons constaté que la plupart de nos élèves, et même ceux considérés comme "bons", présentaient plus de difficultés à réinvestir dans un autre contexte les compétences travaillées. Force est de constater qu'en plus de permettre un meilleur engagement de la part des élèves, et une progression spectaculaire de nos sujets en difficulté, la démarche d'investigation, de par la posture de chercheur donné à l'élève, apporte également une meilleure compréhension des savoirs visés.

Deuxième hypothèse : parmi les démarches d'investigation existantes, la démarche expérimentale permet une meilleure acquisition du savoir : vrai.

Grâce aux résultats qualitatifs et quantitatifs, nous avons ordonné les différentes démarches pédagogiques utilisées de façon décroissante par rapport à leur efficacité dans les apprentissages. Cependant, nous tenons à souligner que ce classement émane d'études menées en sciences dans nos classes, et peut donc varier d'une discipline à l'autre, comme d'une classe à l'autre :

1. Démarche d'investigation par expérimentation ;
2. Démarche d'investigation par observation et manipulation ;
3. Démarche d'investigation par modélisation ;
4. Démarche d'investigation par observation et recherche documentaire ;
5. Démarche transmissive (déduction, exposition, argumentation).

Nous réalisons le même constat dans nos trois classes : globalement, la démarche expérimentale a mieux fonctionné que les autres démarches d'investigation testées. Ce constat se fait surtout ressentir au niveau quantitatif avec des résultats aux évaluations sommatives nettement plus élevés. Ceci pourrait s'expliquer, d'une part, par le fait que la démarche expérimentale plaît en général plus aux élèves. En effet, dans l'imaginaire collectif, sciences et expériences sont intimement liées, presque indissociables, ce qui semble avoir un effet levier en terme d'intérêt et d'investissement sur les élèves. Ils ont l'impression d'être de vrais scientifiques, et même l'illusion de sortir du cadre scolaire. Autre raison envisagée : les expériences, lorsqu'elles sont possibles, permettent de tester de manière concrète leurs propres hypothèses. Comme l'avaient indiqué J.-P. ASTOLFI et J.-Y. CARIOU, l'élève doit explorer toutes les voies possibles, en prenant appui sur ses propres représentations, de manière à favoriser le dépassement. La démarche expérimentale va donc plus en ce sens, contrairement à l'observation, la manipulation, la modélisation ou encore la recherche documentaire qui, par nature, offrent des possibilités plus limitées. Néanmoins, ces autres approches permettent l'étude de notions complexes lorsqu'aucune expérimentation ne peut avoir lieu en classe. Enfin, nous avons également remarqué que la démarche expérimentale, par rapport à la recherche documentaire, est plus intéressante pour nos élèves en difficulté de lecture. Même s'il est tout à fait possible d'organiser une recherche documentaire avec ces élèves, en faisant du tutorat par exemple, l'élève non-lecteur sera de fait moins impliqué dans la tâche. Il y aura une sorte de dépendance à l'élève lecteur qui l'empêchera de s'imprégner pleinement du travail demandé.

L'expérimentation devient donc plus intéressante puisque basée essentiellement sur de la manipulation imaginée en groupe.

2.3.3. Analyse de notre pratique et prise de conscience

Depuis notre première rentrée, nous avons chacun considérablement évolué d'un point de vue pédagogique. Nous sommes tous d'accord pour dire que ce mémoire y a été pour quelque chose dans la mesure où il nous a permis de prendre du recul sur nos pratiques professionnelles, chose que nous n'aurions peut-être pas faite en temps normal, ou du moins peut-être pas tout de suite. En nous documentant pour cette étude, nous avons pu découvrir et parfois tester diverses méthodes d'enseignement, ce qui nous a permis d'entrevoir la multitude et la complexité des processus en jeu. La démarche d'investigation est passée pour nous du stade de la quasi ignorance à la découverte, puis de l'application à l'appropriation pédagogique.

En effet, nous ne la pratiquions pas tous à notre prise de fonction en tant que stagiaires. Bien que Florence et Marine en étaient quelque peu imprégnées grâce au CRPE, c'était loin d'être le cas pour Frédéric. Au début, nous sommes un peu tous passés par une phase applicationniste de la démarche d'investigation qui s'est révélée contre-productive, dans la mesure où nous tentions de l'appliquer en l'imposant aux élèves. De ce fait, nous étions beaucoup trop présents et directifs, ce qui est à contre sens du principe même de la démarche d'investigation qui est de laisser chercher l'élève. Autre erreur que certains d'entre nous faisaient : diviser systématiquement la séquence d'apprentissage avec le même nombre de séances que d'étapes de la démarche d'investigation. Le seul avantage aura été pour les élèves, qui en ont eu une approche décortiquée et ainsi ont pu être conscientisés sur le fonctionnement de cette démarche. Pour ce qui est des inconvénients, cette répartition a parfois desservi la fluidité et la continuité du sens que l'on voulait donner aux apprentissages, avec certaines séances qui étaient très denses, et d'autres qui étaient finalement plutôt creuses.

Forts de ces constats, nous sommes entrés dans la phase finale d'appropriation pédagogique. Nos séquences étaient ainsi conçues en fonction de nos élèves et nos moyens matériels, en regroupant parfois plusieurs étapes de la démarche d'investigation en une seule séance selon les besoins du sujet étudié, en variant les modalités : types d'activité, travail individuel, en binômes, en groupes réduits ; en acceptant également les erreurs des élèves pour qu'ils puissent mieux construire leurs savoirs. Enfin, les expérimentations tant redoutées au début ne nous font

plus peur et c'est même ce que nous préférons dans l'enseignement des sciences.

Il est évident que nous avons parcouru un long chemin entre le début et la fin de l'écriture de ce mémoire professionnel. Celui-ci nous a énormément éclairés en tant que professeurs des écoles. À ce jour, nous sommes davantage réfléchis, nous poussons plus loin nos réflexions, nos questionnements, nos recherches, dans un seul but : la réussite de nos élèves. Nous sommes conscients que les pratiques d'enseignement évoluent, et qu'il est donc important de sortir de sa zone de confort pour en tester de nouvelles, peut-être plus fructueuses. Jeunes professeurs des écoles, nous souhaitons être un réel atout pour l'équipe pédagogique, en mettant en lumière ces nouveaux procédés, en aidant à mettre en œuvre par exemple, la démarche d'investigation pour l'enseignement des sciences au sein de nos écoles.

Nous nous devons d'être déclencheurs du changement et d'aider nos collègues qui ont du mal à faire vivre la démarche d'investigation. Nombreux sont ceux qui évoquent encore la contrainte temps et matériel afin de justifier leur choix de ne pas la pratiquer. Nous devons montrer que malgré cela, il est possible de mettre en œuvre quelques moments de la démarche d'investigation (une ou deux séquences par an par exemple, pour procéder progressivement, voire l'adopter totalement). Au niveau matériel, nous pouvons tout à fait mener des expérimentations avec des pots de yaourt, des pailles, du carton, des bouteilles, du polystyrène, etc. Autrement dit, avec des objets de récupération qui font partie de notre quotidien. Les élèves prennent souvent plaisir à en ramener de chez eux, et se sentent d'ores et déjà impliqués dans leurs apprentissages.

En définitive, ce mémoire nous a permis de démontrer que les atouts sont multiples pour l'apprentissage des élèves : une motivation et une implication accrue, une volonté d'apprendre et de comprendre, une meilleure compréhension et appropriation des notions scientifiques, un réel sens donné aux apprentissages, et par conséquent de meilleurs résultats.

CONCLUSION

Le fruit de notre travail de recherche et d'expérimentation nous amène à conclure que la démarche d'investigation est à privilégier pour l'enseignement des sciences comme l'attestent les instructions officielles, la littérature scientifique, et désormais nos propres expériences. En effet, nous sommes convaincus que ce cheminement engendre un engagement de niveau supérieur de la part des élèves par rapport à une démarche transmissive, du fait de la remise en question de leurs représentations initiales qu'ils déconstruisent eux-mêmes pour acquérir les nouveaux savoirs.

L'enseignant doit susciter la curiosité des élèves au travers d'une situation problème qui les met réellement en position de questionnement. Ainsi, ils s'approprient le thème et deviennent acteurs et chercheurs de leurs propres apprentissages. Le professeur organise le travail en formant des groupes réduits de trois ou quatre élèves autant que faire se peut, de manière à favoriser les interactions et les confrontations d'idées qui émergent et évoluent en fonction des argumentations. Par une posture d'accompagnement, voire à la limite du lâcher-prise, l'enseignant laisse de la latitude aux prises d'initiatives et de la place à l'erreur dans le processus d'apprentissage. Les élèves sont invités à raisonner, à tisser des relations de cause à effet pour comprendre comment fonctionne le monde. Ainsi, non seulement les élèves apprennent mieux parce qu'ils auront compris les notions abordées grâce à la recherche documentaire, l'observation, la modélisation, l'expérimentation ; mais ils auront également développé de nombreuses compétences, dont la principale qui est l'esprit critique, et qui n'auraient pas été traitées lors d'une démarche transmissive.

Le recours à la démarche d'investigation est un formidable outil de différenciation et d'inclusion, puisqu'elle permet d'intégrer un maximum d'élèves et particulièrement ceux qui rencontrent généralement des difficultés. Tout d'abord, parce que les activités sont plus vivantes et variées. Ensuite parce qu'ils s'exercent en groupe, et donc peuvent s'entraider et dédramatiser l'erreur qui est collective et utile. Enfin, parce que la place de la lecture et de l'écriture est amoindrie par rapport à des enseignements plus traditionnels ou parce qu'elle est prise en charge par d'autres membres du groupe dans le cadre de la coopération.

Parmi les démarches d'investigation, nous constatons que la démarche expérimentale est celle qui obtient les meilleurs résultats lors des évaluations sommatives et lors des observations. Cela

s'explique d'une part par le nombre d'élèves qui rencontrent des difficultés à l'écrit et qui se retrouvent ici plus libérés en faisant appel à d'autres formes d'intelligence ; et d'autre part parce que le fait d'agir physiquement permet une meilleure mémorisation par une multiplication des sens utilisés et une conscientisation plus aboutie, car les activités sont concrètes et tangibles pour les élèves.

En outre certaines limites sont à considérer pour le corps professoral. En effet, le matériel peut devenir une problématique, surtout pour les démarches d'investigation qui impliquent de la manipulation, de l'expérimentation ou de la modélisation. Qui plus est, l'environnement peut également le devenir, car certains phénomènes peuvent s'observer uniquement dans certains milieux. Bien que les TICE puissent y pallier grâce aux vidéos par exemple, cela ne peut remplacer le réel pour un enfant qui se construit principalement en fonction du monde qui l'entoure. Certes, les instigateurs de la démarche d'investigation tels que la "Fondation La main à la pâte" s'efforcent de proposer et de concevoir des séquences d'apprentissage aux enseignants sur la base de prérequis matériels réduits, peu coûteux et qui ne nécessitent pas de laboratoire ; pourtant force est de constater que de nombreuses hypothèses ne peuvent être vérifiées, car elles demandent des conditions particulières qui sont bien souvent inaccessibles dans les écoles primaires et auxquelles l'Éducation Nationale ne peut répondre favorablement. Qui plus est, les professeurs se doivent de bien adapter les enseignements aux élèves afin de les situer dans leur zone proximale de développement, sans quoi les apprenants n'auraient pas la capacité de compréhension des événements étudiés. Il convient donc de bien suivre les instructions officielles, mais également de prévoir du temps supplémentaire à la préparation pédagogique en amont du temps scolaire, car il apparaît aux yeux de tous les praticiens interrogés que la démarche d'investigation est plus chronophage.

Ainsi, cela nous invite à mener une réflexion sur l'expansion de la démarche d'investigation. Est-ce que la démarche d'investigation est aussi un levier dans l'apprentissage des autres disciplines ? Est-ce que la démarche expérimentale a la même pertinence que dans le cas des sciences ? Le classement des différents types de démarches, serait-il alors le même ? La démarche d'investigation est un long processus, comment acquérir cette démarche au cours de la scolarité ?

BIBLIOGRAPHIE

- Charpak, G. (1996). *La main à la pâte les sciences à l'école primaire*. Paris 53-Mayenne : Flammarion Impr. Floch.
- Astolfi, J.-P., & Develay, M. (2002). *La didactique des sciences*. Paris : Presses universitaires de France.
- Cariou, J.-Y. (2007). *Un projet pour...faire vivre des démarches expérimentales*. Delagrave Édition.
- Harlen, W. (2012). *Enseigner les sciences : comment faire ?* Éditions Le Pommier.
- Lachaux, J.-P. (2020, février). *Apprendre l'Attention à l'école*. Communication présentée à l'INSPÉ de La Réunion.
- Dedieu, L., Kluba, M., Panis, L., & Raoul-Bellanger, A. (2016). *Sciences CM1*. Éditions Retz.
- Lagrault, D., Brach, N., & Charton, C. (2017). *Sciences à vivre CM1-CM2*. Accès Éditions.
- Lagrault, D., Brach, N., Schneider, L., & Legoll, D. (2018). *Sciences à vivre CYCLE 2*. Accès Éditions.

SITOGRAPHIE

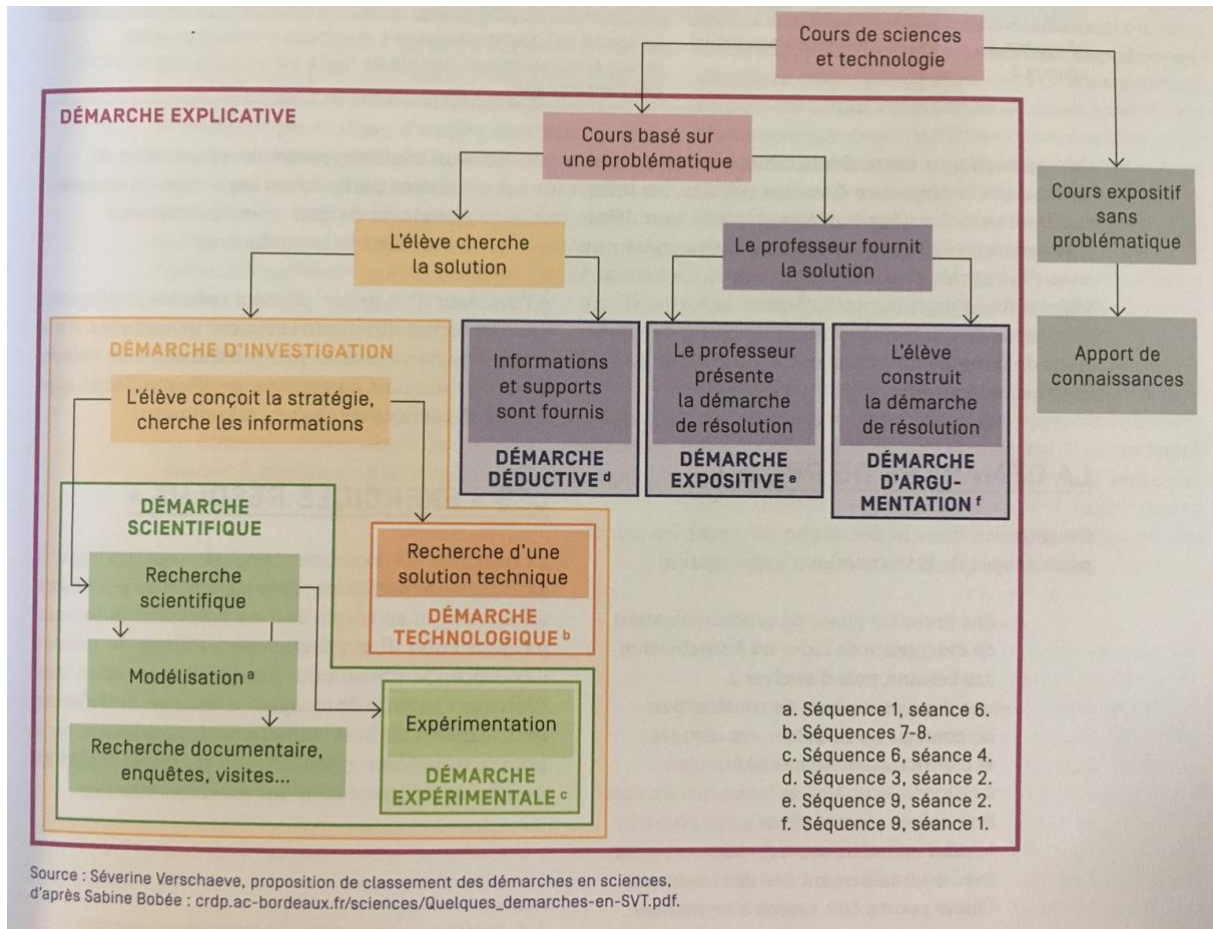
- La main à la pâte (<https://www.fondation-lamap.org>) est un site qui propose des ressources variées aux professeurs pour faire découvrir à leurs élèves une science vivante et accessible.
- Jean Hébrard (1997). *L'histoire de l'enseignement des sciences en France*. Repéré à <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/14613/lhistoire-de-lenseignement-des-sciences-en-france>
- Ministère de l'Éducation Nationale (2000). *Bulletin Officiel du ministère de l'Éducation Nationale et du ministère de la Recherche du BO N°23 du 15 juin 2000*. Repéré à <https://www.education.gouv.fr/bo/2000/23/ensel.htm>
- Ministère de l'Éducation Nationale (2015). *Socle commun de connaissances, de compétences, et de culture du Bulletin Officiel n° 17 du 23 avril 2015*. Repéré à http://cache.media.education.gouv.fr/file/17/45/6/Socle_commun_de_connaissances,_de_competences_et_de_culture_415456.pdf

- Ministère de l'Éducation Nationale (2015). *Bulletin Officiel spécial n°11 du 26 novembre 2015*.
Repéré à https://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=33400
- Ministère de l'Éducation Nationale (2018). *Projets d'ajustement et de clarification des programmes de sciences des cycles 2, 3 et 4*. Repéré à https://www.education.gouv.fr/sites/default/files/imported_files/document/Projet_ajustement_et_clarification_Programmes_de_sciences_C_2-3-4_14_juin_2018_VDEF_978872.pdf
- Ferdinand Buisson (1911). *Dictionnaire de pédagogie*. Repéré à <http://www.inrp.fr/edition-electronique/lodel/dictionnaire-ferdinand-buisson/>

ANNEXES

Annexe n°1 : schéma de la proposition de classement des démarches en sciences	66
Annexe n°2 : transcription des entretiens exploratoires des élèves de CE2.....	67
Annexe n°3 : transcriptions des entretiens exploratoires des élèves de CM1	73
Annexe n°4 : transcriptions des entretiens exploratoires des élèves de CE1	78
Annexe n°5 : transcriptions des entretiens exploratoires de collègues	84
Annexe n°6 : fiche séquence “Mélanges et solutions”, et séances détaillées, CM1	87
Annexe n°7 : fiche séquence “La reproduction et le développement des êtres vivants” et séances détaillées, CM1	109
Annexe n°8 : fiche séquence “Le volcanisme” et séances détaillées, CM1	132
Annexe n°9 : fiche séquence “La nature des choses” et séances détaillées, CE1	161
Annexe n°10 : fiche séquence “La germination des graines” et séances détaillées, CE1 ..	167
Annexe n°11 : fiche séquence “Les chaînes alimentaires” et séances détaillées, CE1	185
Annexe n°12 : fiche séquence “Le cycle de vie des animaux” et séances détaillées, CE2	196
Annexe n°13 : fiche séquence “L’air et les gaz” et séances détaillées, CE2	204
Annexe n°14 : fiche séquence “Les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu de vie ” et séances détaillées, CE2	214

Annexe n°1 : schéma de la proposition de classement des démarches en sciences



Annexe n°2 : transcription des entretiens exploratoires des élèves de CE2

N.A.

- 1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?**
euh français / EPS / copie / euh coin lecture / dictée / arts plastiques / questionner le monde / je sais pas / parce que j'aime bien travailler
- 2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?**
copie / calcul mental à l'ardoise et à l'oral
- 3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?**
mathématiques parce que je ne comprends pas
- 4. Comment t'améliorer dans les matières que tu n'aimes pas ?**
travailler bien
- 5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?**
jouer
- 6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?**
calcul mental
- 7. Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?**
oui / j'aime bien apprendre.

S.A.

- 1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?**
euh / questionner le monde mathématiques calcul mental et / c'est tout / parce que j'aime bien travailler sur les calculs mental comme ça je connais un petit peu plus et questionner le monde comme ça je connais un peu plus le monde le monde et calcul mental c'est super et c'est tout / EMC, EPS, arts plastiques
- 2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?**
relaxation / coin lecture / arts plastiques / et aussi comment ça s'appelle APC euh mais aussi c'est quoi l'autre euh / euh / je sais plus comment l'autre s'appelle / avec trois lettres / euh EMC / apprendre des choses / j'aime bien faire du sport
- 3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?**
dictée copie euh français j'aime pas du tout le français / et euh c'est tout / parce que c'est ennuyant / toute sont ennuyant et c'est tout

4. Comment t'améliorer dans les matières que tu n'aimes pas ?

dictée moi euh en fait moi je peux pas apprendre parce que j'ai pas la feuille / en fait j'ai perdu mon cahier parce que je connais plus le combien est le combien / copie en fait c'est ennuyant parce que faut tout écrire et ma main elle mouille après / français c'est ennuyant / en apprenant plus un petit peu plus comme en CE1 / CE1 en fait on prenait APC et on connaissait un petit peu plus avant les autres / et ma maman elle a dit comme ça je fais plus APC alors je fais plus et je connais plus

5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

euh de faire du sport / euh arts plastiques j'aime bien beaucoup / parce qu'on fait des dessins on peut colorier et on s'amuse et on a des petites musiques tranquilles et c'est tout

6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

euh de que ça m'ennuie j'en peux plus parce que dans ma tête je suis bloquée / quand c'est difficile et j'aime pas travailler avec les garçons / pas du tout / que aussi que je suis lente que tout le monde me dit / que aussi que (X) me dit que je suis gogol / je sais pas et c'est tout

7. Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

euh non parce que j'aime pas les leçons quand j'aime pas les matières / EPS je suis d'accord pour les leçons je suis curieuse / mais quand même des fois c'est nul parce que je m'ennuie et tout le monde me dit des fois il me dit tu sais pas tu connais rien

D.E.

1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?

euh / arts plastiques pour la peinture le coloriage et c'est tout / anglais parce que après je sais bien parler / et EPS parce que j'aime bien le sport et la piscine

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

piscine EPS / j'aime bien travailler

3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?

mathématiques français calcul mental / parce que c'est dur / ça demande beaucoup de travail / parce que je sais pas les calculs

4. Comment t'améliorer dans les matières que tu n'aimes pas ?

je sais pas

5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

arts plastiques et anglais

6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

c'est évaluation / quand tu cries sur nous

7. Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

non / je suis heureux / parce que j'aime bien apprendre des choses nouvelles

D.A.

1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?

euh calcul mental parce que je suis mauvais en calcul / mathématiques parce que c'est facile / et aussi la lecture parce que ça m'entraîne à lire / et aussi souvent j'aime bien faire arts plastiques parce que je suis heureux après sauf quand (X) m'embête / et aussi j'aime bien les évaluations parce que c'est trop cool souvent tu nous laisses du temps et souvent j'aide (X) et aussi souvent quand tu nous donnes les évaluations on fait signer j'ai gagné un A en poésie et j'ai gagné un cadeau et aussi l'anglais sur la date et les images vidéo

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

moi j'aime bien faire le calcul mental quand on joue / et aussi le petit papier rose quand on doit deviner le contraire

3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?

le français j'aime pas parce que souvent ça me déconcentre souvent je suis plus motivé / les rituels j'aime pas parce que ça prend trop de temps

4. Comment t'améliorer dans les matières que tu n'aimes pas ?

me concentrer et aussi euh m'améliorer en lecture parce que je comprends et arrêter de dépasser les autres

5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

français souvent calcul mental anglais mathématiques / et aussi halloween / et aussi les expériences comme avec la cacahouète qui était prise dans la glace / et souvent j'essaie de prendre mon temps quand j'entends un mot je me dépêche

6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

ah ça c'est les rituels / la relaxation aussi

7. Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

oui je suis très curieux / bah comme ça je termine vite les leçons pour aller faire du karaté / et pour jouer dans mon jardin avec ma soeur et les fleurs

Y.A.

- 1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?**
arts plastiques mathématiques calcul mental français et questionner le monde / parce qu'on dessine on fait de la peinture c'est varié / parce que j'aime apprendre les calculs / le verbe le sujet et plein de choses / on travaille sur les animaux et plein de choses
- 2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?**
calcul mental parce que j'aime bien travailler / arts plastiques poésie écriture
- 3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?**
par exemple grammaire conjugaison / parce que ça j'aime pas trop c'est difficile à comprendre
- 4. Comment t'améliorer dans les matières que tu n'aimes pas ?**
si vous m'expliquez bien bah je comprends mieux
- 5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?**
parce que j'aime bien les professeurs et j'aime bien l'école
- 6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?**
quand le professeur crie / quand vous nous laissez pas trop jouer quand on est en évaluation j'ai pas trop le temps pour finir
- 7. Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?**
oui / parce que si j'ai pas encore appris ça bin ça va me stresser

D.Y.

- 1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?**
mathématiques / parce que c'est bien / calculer / les opérations
- 2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?**
piscine / et le terrain d'EPS / le CASE [EPS] / la main créative en arts plastique
- 3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?**
je sais pas
- 4. Comment t'améliorer dans les matières que tu n'aimes pas ?**
je sais pas
- 5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?**
je sais pas

6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

le bruit

7. Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

non / je sais pas

L.K.

1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?

tout / bin parce qu'on apprend des nouvelles choses qu'on ne sait pas / j'aime aussi apprendre des matière pour je ne fais plus des fautes

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

français calcul mental mathématiques / quand on cherche les verbes les sujets / quand on apprend plus à calculer / quand on apprend des nouveaux nombres

3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?

bin y en a pas / sinon arts plastiques parce que je préfère travailler / parce qu'on vient à l'école pour venir apprendre

4. Comment t'améliorer dans les matières que tu n'aimes pas ?

je pourrais faire des efforts / écouter / et arrêter de parler / euh me concentrer et voilà

5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

euh bin c'est quand que je ne suis pas malade / parce que des fois quand je suis malade ça me gêne / ah puis parce que ça me donne envie de travailler parce que c'est les matières que j'aime / c'est quand c'est des activités que je sais pas bin je me demande je vais essayer parce que je sais pas

6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

c'est quand / bin y a la plupart qui m'embête et y a trop de bruit / et ils arrêtent pas de m'embêter parce que (X) dit que j'aime (Y)

7. Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

oui bin parce que quand tu nous dis que c'est une nouvelle leçon et en fait quand il y a des nouvelles leçons que je sais pas je suis curieux de savoir qu'est-ce qu'y a sur cette leçon que je ne sais pas / quand des fois c'est des trucs normal et des fois c'est des trucs difficiles / parce que quand c'est difficile on peut le faire en deux fois / et j'aime quand c'est normal mais le truc c'est que en fait je peux faire des efforts pour faire les difficiles et les normal bin je vais prendre du temps sur mon travail en fait / c'est pour que j'apprends plus / et aussi quand je prends difficile comme ça après si je fais une erreur bah la prochaine fois si on recommence je peux plus faire des erreurs / voilà

T.A.

1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?

bin j'aime bien le français euh / j'aime bien le calcul mental j'aime bien l'art plastique anglais les évaluations bah aussi j'aime la poésie la littérature et c'est tout / parce que c'est très facile et ça me permet de me concentrer / parce que j'aime bien écrire et la copie / c'est quand on dessine je me concentre / musique pour le chant / anglais pour parler à la cantine / poésie parce que j'aime bien apprendre par coeur / littérature parce que j'aime bien lire et coller les feuilles

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

arts plastiques et quand on fait des jeux de calcul mental

3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?

mathématiques et questionner le monde / quand je suis fatigué et parce que ça prend trop de temps

4. Comment t'améliorer dans les matières que tu n'aimes pas ?

bah arrêter de parler et de me concentrer

5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

français / bah tout en fait

6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

aucun

7. Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

oui un peu / parce que des fois quand je regarde la feuille je dis oh non c'est trop dur mais c'est facile après / parce qu'après quand tu m'expliques après je comprends

Annexe n°3 : transcriptions des entretiens exploratoires des élèves de CM1

L.G.

- 1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?**
les sciences
- 2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?**
décorer la classe pour Noël
- 3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?**
l'anglais / c'est dur
- 4. Selon toi, pour que tu aimes une matière, qu'est-ce qu'il faudrait faire ?**
je ne sais pas
- 5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?**
je ne sais pas
- 6. Est-ce que ça a un sens de travailler à l'école ?**
ouais
- 7. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?**
non / rien
- 8. Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?**
non
- 9. Tu n'as pas envie de savoir ce que ça veut dire ?**
non pas trop
- 10. Tu le fais parce qu'il faut le faire ?**
ouais

B.G.

- 1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?**
j'aime les sciences cette année / on fait beaucoup d'expériences
- 2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?**
les expériences avec mes camarades / après j'ai bien aimé les exercices de partage avec les pirates qu'on a fait hier / avec les faux billets et toi la fausse banque / c'était chouette et j'ai compris
- 3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?**
le français / je suis pas fort en français

4. **Comment t'améliorer dans les matières que tu n'aimes pas ?**
être plus fort / écouter un peu plus / arrêter de parler avec (X)
5. **Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?**
quand tu nous dis de travailler en groupe / parfois quand tu nous fais rire aussi
6. **Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?**
quand je suis fatigué / malade aussi / parfois j'ai mal à la tête et j'ai envie de rien faire
7. **Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?**
ça va / après tu nous aides quand on comprend pas

Y.S.

1. **Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?**
les sciences / j'aime bien apprendre de nouvelles choses en sciences / l'histoire / parce que j'aime bien tout ce qui dit histoire
2. **Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?**
les expériences du sel / parce que j'aime bien mélanger des trucs
3. **Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?**
on ne va pas dire le français / mais un petit peu / parce que j'aime pas écrire / ça me fatigue de lire aussi
4. **Est-ce que c'est parce que tu es dyslexique ?**
non / j'aime pas écrire / tout ce que je n'aime pas / par contre j'aime bien dessiner
5. **Selon toi, pour que tu aimes une matière, qu'est-ce qu'il faudrait faire ?**
Je ne sais pas / pas écrire
6. **Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?**
Je ne sais pas
7. **A l'école, qu'est-ce qui te motive à travailler ?**
Pour apprendre / plus tard pour gagner de l'argent / sinon je n'ai pas de chez moi pas à manger rien
8. **Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?**
c'est juste que j'ai déjà fait du coup / le faite de le refaire ça m'énerve / genre si y a un truc que j'ai déjà une fois / au bout de dix fois ça va m'agacer / ça va m'agacer d'écrire
9. **Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?**
pas trop / parce qu'on connaît déjà la majeure partie des choses

10. On ne voit pas aussi poussé que ça. Par exemple en sciences, ce qu'on a vu sur les animaux, est-ce que tu savais déjà tout ça ?

j'avais déjà vu / en CE2 on avait vu / mais j'avais oublié

R.D.

1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?

la conjugaison / parce que j'aime bien conjuguer des verbes

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

quand on a conjugué les verbes / à la fin du cahier de français on a conjugué des verbes / ça j'ai beaucoup aimé

3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?

ceux que j'aime le moins c'est ceux où je ne suis pas fort / c'est-à-dire / je pense que les maths je ne suis pas fort / même quand on fait calcul sur l'ardoise je ne suis pas très fort

4. Selon toi, pour que tu aimes une matière, qu'est-ce qu'il faudrait faire ?

il faut que je les apprenne / quand il y a des leçons à apprendre à la maison il faut que je les apprenne

5. C'est un travail qui vient de toi. Mais en classe, comment faire pour que tu aimes plus ces matières ?

travailler plus souvent sur ça

6. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

je ne sais pas

7. A l'école, qu'est-ce qui te motive à travailler ?

si on ne travaille pas on ne connaît pas grand-chose

8. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

non / rien / même s'il y a des domaines où je suis nul / parfois je suis fatigué

9. Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

surtout les leçons de sciences / parce qu'on fait des expériences / j'aime bien faire les mélanges / j'aime bien aussi connaître tous les mots / solubles etc

Z.P.

1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?

j'aime tout / plus les mathématiques / j'aime calculer

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

les mélanges avec l'huile, le sel / tout ça

3. **Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?**
l'arts plastiques / j'aime pas trop dessiner
4. **Comment t'améliorer dans les matières que tu n'aimes pas ?**
je sais pas / je suis fort partout
5. **Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?**
je sais pas
6. **Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?**
quand les autres parlent / ça me dérange
7. **Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?**
oui moi j'aime apprendre

M.P.

1. **Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?**
je préfère les sciences / les mathématiques / les dictées / j'aime tout en fait
2. **Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?**
j'aime quand tu fais des ateliers de travail / je peux travailler avec mes copines / mais parfois on parle trop et tu changes les groupes / mais c'est chouette quand même j'aime travailler avec tout le monde
3. **Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?**
je sais pas vraiment / j'aime tout
4. **Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?**
de comprendre vite / d'avoir une bonne note aux évaluations et montrer à mes parents
5. **Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?**
quand je suis fatiguée
6. **Es-tu curieuse quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?**
oui j'aime apprendre des choses / ça m'énerve quand je comprends pas / j'aime aussi raconter le soir à mes parents

C.W.

1. **Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?**
j'aime la littérature / j'adore découvrir des histoires / l'histoire aussi avec les rois et les conquêtes / après il y a aussi les sciences / en CE2 avec Mr X on travaillait avec des manuels / c'est mieux quand on fait de vraies expériences / l'année dernière parfois je

faisais à la maison avec mes parents mais je préfère le faire en classe avec mes camarades

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

j'aime tout / encore plus quand c'est compliqué

3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?

je pense que j'aime moins l'EPS car je suis vite essoufflée

4. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

j'ai surtout envie de découvrir de nouvelles choses / d'apprendre

5. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

parfois la chaleur / il fait chaud dans la classe l'après-midi / heureusement que j'ai ma bouteille d'eau

6. Es-tu curieuse quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

oui j'adore / c'est important d'apprendre de nouvelles choses / sinon on s'ennuie

L.S.

1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?

bah tout je dirais

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

les jeux de loto sur les fractions

3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?

l'arts plastiques / j'aime pas vraiment dessiner / peindre / je préfère lire à la place

4. Comment t'améliorer dans les matières que tu n'aimes pas ?

si je voulais être architecte j'aurais dessiné / mais non / donc je ne sais pas

5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

ça m'occupe sinon je m'ennuie

6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

bah rien

7. Es-tu curieux quand tu apprends une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

oui / très / j'adore lire / apprendre / faire des exercices

Annexe n°4 : transcriptions des entretiens exploratoires des élèves de CE1

D.B.

- 1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi**
le sport / les maths / le dessin / la musique
- 2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?**
le calcul mental parce j'aime calculer vite / et que je suis fort / en maths quand on avait construit nos horloges là / après tu nous disais des heures qu'on devait faire sur l'horloge / ah et aussi quand on avait mesuré pleins de trucs dans la classe / avec la règle et la règle magique
- 3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?**
ben la lecture / parce que j'arrive pas trop à lire
- 4. Comment améliorer les matières que tu n'aimes pas ?**
je sais pas
- 5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?**
euh / quand on fait des jeux / quand on peut gagner des bons points
- 6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?**
quand il faut lire des trucs
- 7. Es-tu curieux quand on apprend une nouvelle leçon ? Pourquoi ?**
oui parce que je me demande qu'est-ce qu'on va faire

S.D.

- 1. Quelles sont les matières que tu préfères ?**
j'aime les maths / les sciences / l'anglais / et le sport j'adore
- 2. Pourquoi ?**
parce que c'est plus facile / et parce qu'on n'écrit pas beaucoup parce que moi je gagne pas trop écrire
- 3. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?**
quand on a planté les haricots / comme ça on a vu comment ça pousse et on sait que la graine a seulement besoin d'eau / quand on a ouvert la graine on a vu qu'il y avait une petite plante dedans / en fait c'est la plante qui sort après / voilà
- 4. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?**
ben la lecture et l'écriture parce je gagne pas lire écrire et tout / ça fait mal ma main

5. Comment améliorer les matières que tu n'aimes pas ?

euh / on peut faire comme en anglais / on joue au jeu des paires / au bingo / et j'aime bien quand on regarde des vidéos aussi / ça c'est mon préféré

6. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

euh / ben quand on joue un peu

7. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

je sais pas / quand il fait chaud j'ai pas envie de travailler / je suis fatigué des fois

8. Es-tu curieux quand on apprend une nouvelle leçon ?

ben oui

9. Pourquoi ?

euh / je sais pas

L.D.

1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?

j'aime bien l'art plastique et EPS / j'aime lire aussi

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

j'ai bien aimé quand on a joué à chameaux-chamois / j'aime bien courir aussi parce que je suis forte / j'ai battu K une fois même

3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?

euh / les mathématiques je comprends pas trop

4. Comment améliorer les matières que tu n'aimes pas ?

je sais pas

5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

quand tu m'aides un peu

6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

euh / quand je comprends pas un truc

7. Es-tu curieuse quand on apprend une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

oui parce que c'est bien d'apprendre

K.R.

1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?

sport / arts plastiques / euh / grammaire aussi

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

j'aime quand on fait les dictées le matin parce que j'apprends la liste de mots par coeur / quand on joue avec les étiquettes aussi et qu'on doit les remettre dans l'ordre pour faire la phrase / euh / j'aime quand tu lis des histoires / euh / en arts plastiques aussi quand on devait faire nos portraits avec des publicités / on devait découper et coller / euh / ah et quand on a fait le jeu avec les autres où on devait chercher les noms des symboles de la France

3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?

j'aime pas quand on doit faire des exercices / c'est dur / j'aime pas les maths aussi

4. Comment améliorer les matières que tu n'aimes pas ?

il faut que c'est plus facile

5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

je sais pas

6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

quand on fait des exercices / ça m'ennuie et ça fait mal à la main

7. Es-tu curieux quand on apprend une nouvelle leçon ?

je sais pas / oui

8. Pourquoi ?

ben / parce que c'est bien d'apprendre des nouveaux trucs / et / mais des fois c'est pas intéressant

M.A.

1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?

euh / j'aime un peu tout je crois

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

oui / j'ai trop aimé la dernière fois quand on a créé notre carnet de littérature / euh / ensuite j'ai bien aimé aussi la leçon sur les angles droits parce qu'on a fabriqué notre équerre et on a cherché les angles droits dans la classe / et quand on a planté les haricots magiques aussi c'était bien

3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?

euh / je sais pas trop / j'aime bien tout

4. Comment améliorer les matières que tu n'aimes pas ?

je sais pas

5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

je sais pas / j'aime bien travailler / voilà

6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

euh / ah quand les autres font du bruit ils me font mal à la tête / ça j'aime pas

7. Es-tu curieuse quand on apprend une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

oui / ben / parce que c'est nouveau

S.E.

1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?

je sais pas / j'aime tout

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

alors j'ai bien aimé quand on a fait le sketch de Léa la chipie avec son frère là / en plus c'était moi Léa / c'était rigolo / j'ai trop aimé quand on a planté nos haricots aussi / en plus j'en ai planté chez moi avec mon frère / et j'aime bien être responsable de l'ardoise pour la cantine

3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?

j'aime pas l'EPS parce que ça me salit et je peux pas mettre mes robes / en plus les garçons veulent jamais nous donner le ballon / et puis il fait chaud / c'est fatigant

4. Comment améliorer les matières que tu n'aimes pas ?

on pourrait faire de la danse au lieu de courir tout le temps / en plus tu avais dit qu'on ferait de la danse au début de l'année

5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

ben quand c'est facile / j'aime bien aussi aider les autres qui ont pas compris

6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

je sais pas mais des fois j'en ai marre de travailler

7. Es-tu curieuse quand on apprend une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

ça dépend la leçon / des fois j'aime bien et des fois j'aime pas

G.A.

1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?

les matières que je préfère / euh / j'aime beaucoup l'anglais et le français et le conseil d'élèves aussi mais ce que j'adore vraiment c'est les sciences

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

ouais j'aime trop quand on fait des expériences / par exemple la germination des graines c'était très intéressant / d'ailleurs chez moi j'ai un potager / on jardine avec ma maman / et la semaine dernière quand on a vu le fonctionnement du stylo à bille / ça ça m'a beaucoup plu parce qu'on ne savait pas comment ça écrivait avant / et les vidéos de c'est pas sorcier j'adore / c'est très bien expliqué / j'en regarde souvent avec mon papa

3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?

euh / le Graphilètre j'aime pas trop / c'est ennuyeux / la lecture aussi

4. Comment améliorer les matières que tu n'aimes pas ?

on pourrait faire des jeux pour apprendre en s'amusant / par exemple j'aime bien lire quand on fait les personnages qui sont dans le texte / un peu comme du théâtre

5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

quand on apprend de nouvelles choses parce que je suis très curieux / et j'aime beaucoup quand on travaille en groupe / surtout quand je suis avec S

6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

ben / je sais pas / j'aime pas quand je m'ennuie quoi

7. Es-tu curieux quand on apprend une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

oui j'aime trop parce que j'aime bien découvrir des choses

E.R.

1. Quelles sont les matières que tu préfères ? Pourquoi ?

j'aime le sport et les maths / parce que c'est moi qui court le plus vite avec K

2. Aurais-tu un exemple d'activité en classe qui t'a plu ?

ah oui quand on avait fait le défi en EMC / ça j'ai trop aimé / en plus c'est moi et mon équipe qui avaient gagné les bons points

3. Quelles sont les matières que tu aimes le moins ? Pourquoi ?

j'aime pas trop l'anglais et l'art plastique parce que je trouve que je suis nul

4. Comment améliorer les matières que tu n'aimes pas ?

euh / ben je sais pas

5. Qu'est-ce qui te donne envie de travailler ?

je sais pas / j'aime bien travailler

6. Qu'est-ce qui ne te donne pas envie de travailler ?

euh / ah / quand les autres comprennent pas ça m'énerve

7. Pourquoi ?

ben parce que tu répètes tout le temps la même chose / on dirait qu'ils apprennent pas leurs leçons / c'est énervant

8. Es-tu curieux quand on apprend une nouvelle leçon ? Pourquoi ?

oui parce que c'est intéressant

Annexe n°5 : transcriptions des entretiens exploratoires de collègues

Entretien avec C.A. 7 ans d'expérience tous niveaux

- 1. Utilises-tu la démarche d'investigation ? Si oui, dans quelle(s) matière(s) ?**
oui / euh en sciences / et lecture / et sport
- 2. Vois-tu une différence lorsque tu utilises la démarche d'investigation ? (au niveau des élèves : apprentissages, comportement...)**
ah oui / il y a plus d'intérêt / ils sont motivés et il y a une meilleure compréhension
- 3. Quels sont les avantages et inconvénients de la démarche d'investigation ?**
le temps et le matériel / c'est concret et parlant surtout pour ceux qui ont des intelligences diverses / et aussi pour les petits parce que ça passe bien à l'oral

E.M. 7 ans d'expérience en élémentaire cycle 3 et une année CE2

- 1. Utilises-tu la démarche d'investigation ? Si oui, dans quelle(s) matière(s) ?**
oui / en sciences / et un petit peu en géographie et géométrie
- 2. Vois-tu une différence lorsque tu utilises la démarche d'investigation ? (au niveau des élèves : apprentissages, comportement...)**
ils sont intéressés motivés et ils comprennent mieux en géométrie
- 3. Quels sont les avantages et inconvénients de la démarche d'investigation ?**
euh le temps / le matériel / c'est plus concret et parlant pour les élèves / et ça donne du sens

C.H. 21 ans d'expérience en C1 et C3

- 1. Utilises-tu la démarche d'investigation ? Si oui, dans quelle(s) matière(s) ?**
je n'utilise pas beaucoup parce que je ne fais pas de sciences / je fais des échanges de service en sciences / sinon j'utilise un peu en maths pour faire des problèmes ouverts / et il y a 3 ans j'avais fait un projet en sciences
- 2. Vois-tu une différence lorsque tu utilises la démarche d'investigation ? (au niveau des élèves : apprentissages, comportement...)**
c'est plus concret / ça permet de relier et présenter sous forme de problème défi / la problématisation se fait par les élèves / pour les élèves en grande difficulté ils ont plus envie et ils s'améliorent plus / les élèves devaient réfléchir en binôme ou avec des partenaires

3. Quels sont les inconvénients de la démarche d'investigation ?

le temps supplémentaire de préparation que ça prend par rapport à une séance traditionnelle

E.B. 16 ans d'expérience tous niveaux

1. Utilises-tu la démarche d'investigation ?

non je n'ai pas assez de temps pour voir toutes les notions que je veux aborder pour mettre en place ce genre de démarche

2. Aurais-tu un exemple de démarche d'investigation ?

euh / principalement en sciences / un exemple sur un thème qui était hors programme / on avait travaillé sur la génétique / c'était sur le téléthon / et donc on avait travaillé sur toutes les bases de la génétique en général / j'avais mis en place plusieurs ateliers où en fait la question / le problème c'était / pourquoi est-ce que j'ai les yeux marrons / en fait on était parti sur plusieurs émissions d'hypothèses pourquoi est-ce qu'on a les yeux marrons / on était parti sur la couleur des yeux des parents / et en fait on avait travaillé sur plusieurs ADN / sur plusieurs tableaux de croisements et sur la dominante / on était sur trois ateliers / celui qui n'avait pas fonctionné parce que y en avait un qui était compliqué c'était l'atelier sur l'extraction ADN / parce qu'en fait il y a un protocole sur l'extraction d'ADN de banane / et en fait l'extraction d'ADN de banane était plus long que les autres activités où là on était sur le tableau de croisement

3. Même si tu l'as très peu utilisée, quels sont les avantages et les inconvénients de la démarche d'investigation ?

ça prend beaucoup de temps / l'inconvénient pour moi c'est si on base que l'enseignement des sciences sur la démarche d'investigation / je pense qu'à un moment les élèves ont besoin de passer vraiment du temps sur une hypothèse et pas forcément de ventiler systématiquement sur chaque séance / je pense que c'est intéressant mais comme tout / pour moi en tout cas c'est pas une méthode à utiliser dans l'absolu / de temps en temps les élèves ont besoin de passer vraiment du temps sur une expérimentation / se prendre la tête sur un point bien spécifique / le gros avantage c'est qu'ils sont maîtres de leurs apprentissages / ils émettent de hypothèses et ce qui est super intéressant pour nous en tant qu'enseignant c'est que ça nous oblige à anticiper sur leurs hypothèses et préparer le matériel en conséquence / quand on débute ce que je trouve qui est compliqué c'est de tout prévoir sur une activité / moi je suis plus / on émet des hypothèses / stop / on rentre chez soi / on a le temps de bien organiser sa logistique et ensuite on envoie sur la séance d'après / moi ce que je préconise plutôt / je pense quand on débute c'est ce qui est plus simple / ça me paraît super compliqué d'anticiper sur le matériel

4. Est-ce que tu penses que ça joue sur la motivation des élèves ?

oui / la première raison c'est ce qu'ils se déplacent / c'est aussi bête que ça / ils jouent /

ils se déplacent / et ils tournent / déjà ça / le fait de se lever dans la classe c'est un point / c'est pas lié à la démarche en elle-même mais ça reste très intéressant / et gros avantage aussi pour moi c'est qu'ils manipulent et ils testent / en terme d'image mentale ça correspond pleinement à la manière dont vont apprendre les élèves / je pense qu'ils vont pas tant retenir un résultat / que / ils vont retenir le résultat s'ils ont testé et manipulé avant / le problème c'est que la question c'est est-ce qu'on peut tout manipuler / est-ce que on peut tout tester en classe avec les élèves / ça / ça reste un souci / c'est vrai que je ne maîtrise pas parfaitement le programme de sciences / j'avoue / est-ce que toutes les notions de sciences à l'école sont transférables sur un tel modèle / je suppose que oui / la démarche est dans les livres donc je pense que oui / maintenant est-ce que ça laisse le temps de faire toutes les notions en sciences en classe / là je peux pas répondre

5. As-tu déjà testé une séance ou une séquence avec la démarche d'investigation dans une autre discipline ? En mathématiques par exemple ?

en mathématiques oui / pour le coup c'était plus en géométrie / c'était justement sur tout ce qui était symétrie / et parce que justement la symétrie on peut le voir de plusieurs manières que ce soit de manière théorique ou abstraite / en mathématiques / ou de manière concrète dans le quotidien / et là pour le coup je pense que c'est plus concret pour les élèves / ils voient la symétrie selon plusieurs axes / simultanément dans la même séance / comme j'ai pu voir on tournait sur plusieurs ateliers / là pour le coup c'est plus parlant / le problème c'est que lorsque j'ai vu et moi le problème dans ma classe c'est que le système en atelier pour conceptualiser oui / mais ce qui manquait cruellement / je m'en rappelle très bien parce que je m'étais fait la remarque c'est que y a pas eu de problématisation / il s'est pas passé un truc où on s'est dit tient pourquoi j'utiliserais ce genre de chose / alors que si on prend à l'envers en disant bon les gars il faut qu'on construise des marelles dans la cours de récréation / maintenant on dépatouille mais il faut absolument qu'on construise des marelles / là ça justifierait un travail / donc des hypothèses sur comment on peut faire pour construire des angles droits par exemple dans le méso-espace

Annexe n°6 : fiche séquence “Mélanges et solutions”, et séances détaillées, CM1

Titre de la séquence : Mélanges et solutions	
Niveau	Cycle 3 : CM1
Discipline	Sciences
Domaine	La matière
Nombre de séances	8 séances de 45-60 minutes
Période	Période 1 : du 19 août au 11 octobre 2019
Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Compétences du SCCCC	<p>Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis. - Exploiter un document constitué de divers supports. - Utiliser différents modes de représentation formalisés. - Expliquer un phénomène à l’écrit et à l’oral. <p>Domaine 2 : les méthodes et outils pour comprendre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organiser en groupe un espace de réalisation expérimentale. - Choisir et utiliser le matériel adapté pour l’expérimentation. - Garder une trace écrite des recherches, des observations et des expériences réalisées. <p>Domaine 3 : la formation de la personne et du citoyen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relier dans les connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d’environnement. <p>Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proposer une démarche scientifique pour répondre à une question de nature scientifique : émettre des hypothèses et les tester par des expériences simples. - Interpréter les résultats et en tirer une conclusion. <p>Domaine 5 : les représentations du monde et de l’activité humaine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se situer dans l’environnement et maîtriser les notions d’échelle.

Attendus de fin cycle	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique.
Connaissances et compétences associées	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier à partir de ressources documentaires les différents constituants d'un mélange. - Mettre en œuvre un protocole de séparation de constituants d'un mélange. - Réaliser des mélanges pour provoquer des transformations de la matière (dissolution, réaction).
Objectifs de la séquence	
Connaissances (savoirs)	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier des mélanges hétérogènes et homogènes. - Reconnaître et expliquer les notions suivantes : mélanges miscibles et non-miscibles, mélanges solubles et insolubles.
Capacités (savoir-faire)	<ul style="list-style-type: none"> - Rédiger un protocole expérimental en suivant une démarche d'investigation. - Mener une démarche d'investigation et suivre un protocole expérimental. - Utiliser un vocabulaire approprié.
Attitudes (savoir-être)	<ul style="list-style-type: none"> - Être curieux. - Travailler en équipe, respecter et écouter ses pairs. - Être respectueux envers le matériel.

SÉANCE 1 : QUEL MÉLANGE !

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Évaluation diagnostique. Définir ce qu'est qu'un mélange.
Objectifs méthodologiques	Susciter la curiosité des élèves par une situation déclenchante. Recueil des représentations initiales sur les mélanges.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Vidéo déclenchante. - Cahier de sciences. - Diaporama de la séance. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase 1 10 minutes Oral collectif</p>	<p>Situation déclenchante</p> <p>-L'enseignant projette une courte vidéo et demande aux élèves de regarder attentivement : c'est l'histoire de Zack et de sa cousine qui préparent des pâtes pour le repas du soir. Zack décide de verser quelques gouttes d'huile dans l'eau salée. Il agite vigoureusement le contenu de la marmite et s'étonne alors de ce qu'il observe.</p> <p>-Laisser les élèves s'exprimer librement sur le contenu de la vidéo.</p>
<p>Phase 2 25 minutes Oral collectif</p>	<p>Représentations initiales des élèves</p> <p>-L'enseignant questionne les élèves : Quel est le contenu de la marmite ? L'agitation du contenu de la marmite permettra-t-elle à Zack de mélanger parfaitement tous les produits ?</p> <p><i>NB : Même si Zack agite vigoureusement l'eau de cuisson des pâtes, l'huile restera dans l'eau sous forme de gouttelettes. S'il cesse d'agiter le contenu de la marmite, l'huile remontera à la surface. En revanche, le sel mis en petite quantité dans l'eau se dissout complètement et il n'est plus possible de le distinguer à l'oeil nu.</i></p> <p>-L'enseignant note les représentations initiales au tableau.</p> <p>-Guidés par l'enseignant, les élèves définissent les mots "liquide", "solide" et "mélange".</p> <p>-L'enseignant invite les élèves à émerger leurs premières hypothèses en réponse au problème de Zack.</p> <p>-Lors de ces échanges en classe entière, l'enseignant guide la classe vers la reformulation de la question initiale sous la forme : Peut-on mélanger à l'eau n'importe quel liquide et solide ?</p> <p>-L'enseignant note les hypothèses au tableau et y reviendra la séance prochaine.</p>
<p>Phase 3 10 minutes Oral collectif / Individuel</p>	<p>Trace écrite</p> <p>La classe élabore la trace écrite que chaque élève recopie dans son cahier de sciences :</p> <p><i>Un mélange est une association de deux ou plusieurs substances solides, liquides ou gazeuses.</i></p> <p><i>Un solide est une substance qui a de la consistance comme le sel.</i></p> <p><i>Un liquide est une substance qui coule, qui a une forme fluide comme l'eau.</i></p>

SÉANCE 2 : EST-CE QUE TOUS LES LIQUIDES SE MÉLANGENT ?

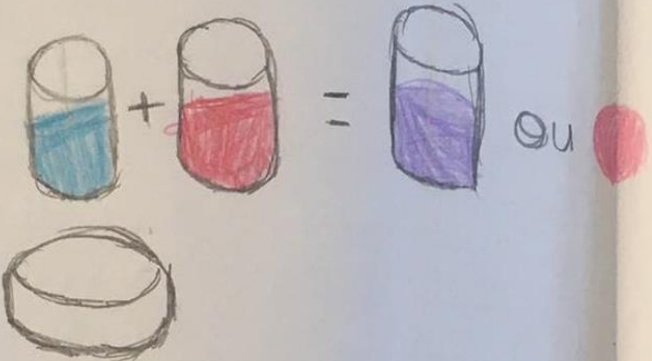

Durée	60 minutes
Objectifs scientifiques	Savoir ce que c'est qu'un mélange miscible, non-miscible, hétérogène et homogène.
Objectifs méthodologiques	Problématiser et émettre des hypothèses. Tester ses hypothèses, expérimenter. Interpréter les résultats et conclure.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Eau. - Huile. - Vinaigre rouge. - Sirop de fraise. - Jus de raisin. - Cuillères en plastique. - Verres en plastique. - Fiche expérimentale. - Cahier de sciences. - Diaporama de la séance. - Ordinateur. - Vidéoprojecteur.

Phases	Consignes / Tâches
Phase 1 10 minutes Oral collectif	<p>Questionnement sur le mélange de deux liquides</p> <p>-L'enseignant questionne les élèves sur le mélange de substances liquides : connaissez-vous des mélanges de liquide ?</p> <p>-L'enseignant note les exemples au tableau et demande aux élèves de reformuler ce que c'est qu'un mélange et un liquide.</p> <p>-Avec l'aide de l'enseignant, les élèves se posent la question suivante : est-ce que tous les liquides se mélangent ?</p>
Phase 2 15 minutes Groupe de 4 à 5 élèves	<p>Émission d'hypothèses</p> <p>-L'enseignant compose des groupes et attribue deux liquides par groupe.</p> <p>-En groupe, les élèves émettent leur hypothèse et schématisent ce qui se passerait si on mélangeait les deux liquides.</p> <p>-Une mise en commun des hypothèses est proposée par l'enseignant afin de créer un conflit socio-cognitif.</p>

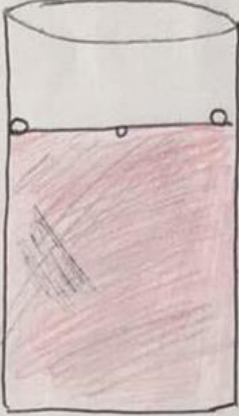

<p>Phase 3 25 minutes Groupe de 4 à 5 élèves</p>	<p>Expérimentation des hypothèses élèves</p> <p>-Chaque groupe réalise son mélange. Les élèves observent ce qui se passe, interprète le résultat et rédige la conclusion de leur expérience.</p> <p>-Une mise en commun est effectuée en classe entière. Chaque partage le résultat de son expérience. Les hypothèses de départ sont validées ou invalidées.</p> <p>-L'enseignant apporte un nouveau vocabulaire : mélanges miscibles, non-miscibles, homogènes et hétérogènes. Chaque groupe reformule en se basant sur son expérience.</p>
<p>Phase 4 10 minutes Oral collectif / Individuel</p>	<p>Trace écrite</p> <p>La classe élabore la trace écrite que chaque élève recopie dans son cahier de sciences :</p> <p><i>Certains liquides (comme l'eau et le jus) se mélangent : on dit qu'ils sont <u>miscibles</u>.</i></p> <p><i>Certains liquides (comme l'huile et l'eau) ne se mélangent pas : on dit qu'ils sont <u>non-miscibles</u>.</i></p> <p><i>Si deux liquides sont miscibles, alors le mélange est <u>homogène</u>.</i></p> <p><i>Si deux liquides sont non-miscibles alors le mélange est <u>hétérogène</u>.</i></p>

Productions d'élèves :

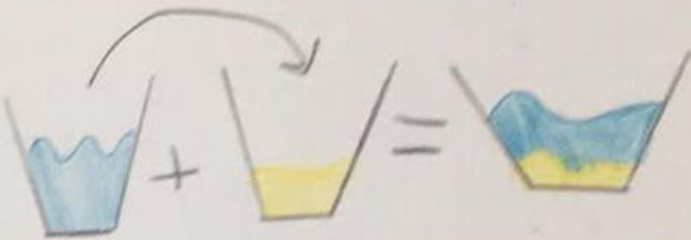

Production 1 :

<p>Liste des liquides</p>	<p>Coche ton mélange :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Eau <input type="checkbox"/> Vinaigre</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Huile <input type="checkbox"/> Sirop</p> <p><input type="checkbox"/> Jus</p>
<p>Problème</p>	<p>Que se passe-t-il lorsqu'on mélange ces deux liquides ?</p>
<p>Hypothèse</p>	<p>Schématise et explique le mélange que tu penses obtenir :</p> 
<p>Expérimentation</p>	<p>Réalise le mélange et schématise le mélange obtenu :</p> 
<p>Observation et résultat</p>	<p>Qu'observes-tu ?</p> <p><i>J'observe le sirop mélangé avec l'eau.</i></p>
<p>Interprétation et conclusion</p>	<p>As-tu validé ton hypothèse de départ ?</p> <p><i>Oui.</i></p>

Production 2 :

<p>Liste des liquides</p>	<p>Coche ton mélange :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Eau Huile Jus</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vinaigre Sirop</p>
<p>Problème</p>	<p>Que se passe-t-il lorsqu'on mélange ces deux liquides ?</p>
<p>Hypothèse</p>	<p>Schématise et explique le mélange que tu penses obtenir :</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>C'est rouge à cause de l'huile et de l'eau vinaigre rouge</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;">  </div> <div style="flex: 1;"> <p>Bulle à cause du vinaigre rouge</p> </div> </div>
<p>Expérimentation</p>	<p>Réalise le mélange et schématise le mélange obtenu :</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>Observation et résultat</p>	<p>Qu'observes-tu ?</p> <p>C'était plus foncé que ce qu'on pense</p>
<p>Interprétation et conclusion</p>	<p>As-tu validé ton hypothèse de départ ?</p> <p>Appart la couleur tout était bon!</p>

Production 3 :

Liste des liquides	Coche ton mélange : <u>Huile</u> Jus Eau Sirop Vinaigre
Problème	Que se passe-t-il lorsqu'on mélange ces deux liquides ? Schématise et explique le mélange que tu penses obtenir ;
Hypothèse	
Expérimentation	Réalise le mélange et schématise le mélange obtenu ; 
Observation et résultat	Qu'observes-tu ? Sa ne se mélange pas.
Interprétation et conclusion	As-tu validé ton hypothèse de départ ? Oui c'est juste.

Photos d'expériences :

Mélange d'eau et d'huile :



Mélange d'eau et vinaigre d'alcool rouge :



SÉANCE 3 : EST-CE QUE TOUS LES SOLIDES SE MÉLANGENT ?

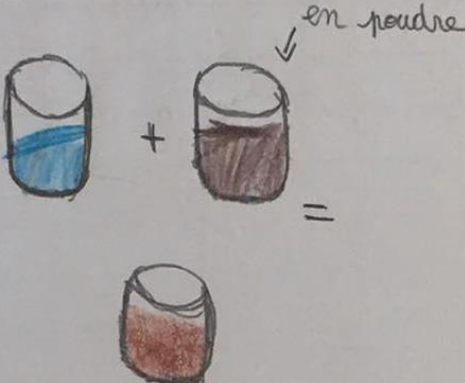

Durée	60 minutes
Objectifs scientifiques	Savoir ce que c'est qu'un mélange soluble et insoluble.
Objectifs méthodologiques	Émettre des hypothèses. Concevoir et mettre en oeuvre un protocole expérimental. Interpréter les résultats et conclure.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Eau. - Sucre. - Sel. - Café soluble. - Poivre en grain. - Cuillères en plastique. - Verres en plastique. - Fiche expérimentale. - Cahier de sciences. - Diaporama de la séance. - Vidéoprojecteur.

Phases	Consignes / Tâches
Phase 1 10 minutes Oral collectif	Questionnement sur le mélange d'un liquide et d'un solide -L'enseignant revient rapidement sur la séance précédente. -L'enseignant questionne les élèves sur le mélange d'un liquide et d'un solide : connaissez-vous des mélanges de liquide et de solide ? L'enseignant note les exemples au tableau et demande aux élèves de reformuler ce que c'est qu'un liquide et un solide. -Avec l'aide de l'enseignant, les élèves se posent la question suivante : est-ce que tous les solides se mélangent à l'eau ?
Phase 2 15 minutes Groupe de 4 à 5 élèves	Émission d'hypothèses -L'enseignant compose des groupes et attribue deux liquides par groupe. -En groupe, les élèves émettent leur hypothèse et schématisent ce qui se passerait si on mélangeait les deux liquides. -Une mise en commun des hypothèses est proposée par l'enseignant afin de créer un conflit socio-cognitif.

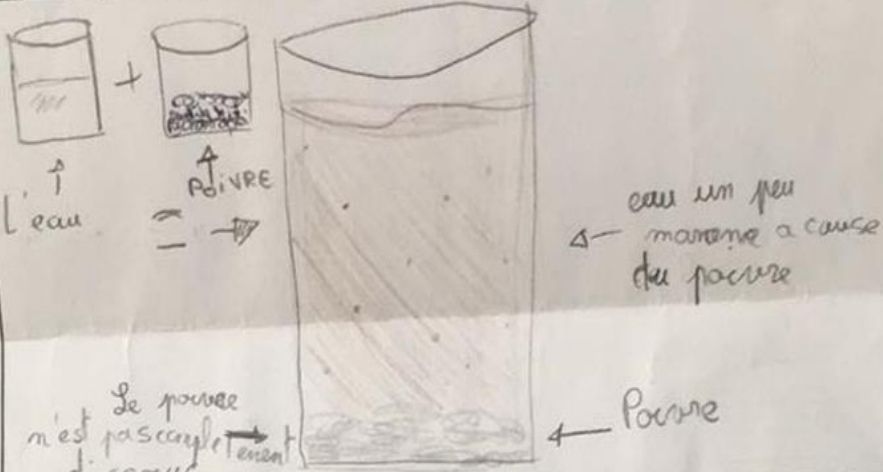

<p>Phase 3 25 minutes Groupe de 4 à 5 élèves</p>	<p>Expérimentation des hypothèses élèves</p> <ul style="list-style-type: none"> -Chaque groupe réalise son mélange. Les élèves observent ce qui se passe, interprète le résultat et rédige la conclusion de leur expérience. -Une mise en commun est effectuée en classe entière. Chaque partage le résultat de son expérience. Les hypothèses de départ sont validées ou invalidées. -L'enseignant apporte un nouveau vocabulaire : soluble, insoluble, particules, en suspension, dissous, solution. Chaque groupe reformule en se basant sur son expérience.
<p>Phase 4 10 minutes Oral collectif / Individuel</p>	<p>Trace écrite</p> <p>La classe élabore la trace écrite que chaque élève recopie dans son cahier de sciences :</p> <p><i>Lorsque des solides (comme le sel ou le sucre) disparaissent totalement dans l'eau, on dit qu'ils sont <u>solubles</u> dans l'eau.</i></p> <p><i>Le mélange est alors <u>homogène</u>, c'est-à-dire qu'on ne peut pas distinguer les éléments à l'œil nu.</i></p> <p><i>D'autres solides (comme le poivre) sont <u>insolubles</u> dans l'eau. On dit que ces solides sont en <u>suspension</u>. Le mélange est alors <u>hétérogène</u>, c'est-à-dire qu'on peut distinguer les <u>particules</u> à l'œil nu.</i></p>

Productions d'élèves :

Production 1 :

<p>Liste des ingrédients</p>	<p>Entoure ton mélange :</p> <p>(Eau) Sel Sucre Terre Farine Poivre (Café)</p>	<p>(Café)</p>
<p>Problème</p>	<p>Que se passe-t-il lorsqu'on mélange ce solide à l'eau ?</p>	
<p>Hypothèse</p>	<p>Schématise et explique le mélange que tu penses obtenir :</p> 	
<p>Expérimentation</p>	<p>Réalise le mélange et schématise le mélange obtenu :</p> 	
<p>Observation et résultat</p>	<p>Qu'observes-tu ?</p> <p>J'observe le café.</p>	
<p>Interprétation et conclusion</p>	<p>As-tu validé ton hypothèse de départ ?</p> <p>Oui.</p>	

Production 2 :

<p>Liste des ingrédients</p>	<p>Entoure ton mélange :</p> <p>Eau Sel Sucre Terre Farine <u>Poivre</u> Café</p>
<p>Problème</p>	<p>Que se passe-t-il lorsqu'on mélange ce solide à l'eau ?</p>
<p>Hypothèse</p>	<p>Schématise et explique le mélange que tu penses obtenir :</p> 
<p>Expérimentation</p>	<p>Réalise le mélange et schématise le mélange obtenu :</p> 
<p>Observation et résultat</p>	<p>Qu'observes-tu ?</p> <p>Que le poivre est non soluble</p>
<p>Interprétation et conclusion</p>	<p>As-tu validé ton hypothèse de départ ?</p> <p>Non pas vraiment</p>

SÉANCE 4 : PEUT-ON DISSOUDRE AUTANT DE SEL QUE L'ON VEUT DANS UN VERRE D'EAU ?

Durée	60 minutes
Objectifs scientifiques	Comprendre et expliquer la notion de saturation.
Objectifs méthodologiques	Émettre des hypothèses. Mener et suivre des expériences simples en suivant un protocole. Observer, interpréter les résultats et conclure.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Eau. - Sel. - Cuillères à soupe en plastique. - Verres en plastiques. - Cahier de sciences. - Diaporama de la séance. - Vidéoprojecteur.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase 1 15 minutes Oral collectif</p>	<p>Questionnement et émission d'hypothèses</p> <p>-L'enseignant revient rapidement sur la séance précédente. -Il porte l'attention des élèves sur le mélange d'eau et de sel. -L'enseignant fait observer 3 verres de 25 cl d'eau salée. Dans chaque verre, la quantité de sel varie :</p> <p><u>Verre n°1</u> : eau salée homogène. <u>Verre n°2</u> : eau salée en début de saturation. <u>Verre n°3</u> : eau salée en saturation.</p> <p>-Il questionne les élèves : qu'observez-vous ? Quel est ce mélange ? Est-ce le même mélange dans les 3 verres ? Qu'est-ce qui varie d'un verre à l'autre ?</p> <p>-Il encourage les élèves à émettre des hypothèses. Les élèves comprennent que la quantité de sel n'est pas la même et qu'à une certaine quantité, le sel ne se dissout plus.</p>
<p>Phase 2 25 minutes Groupes de 4 à 5 élèves</p>	<p>Expérimentation des hypothèses</p> <p>-Les élèves expérimentent et tentent de trouver pour quelle quantité de sel, le sel ne se dissout plus dans l'eau. -À chaque fois qu'ils ajoutent une cuillère de sel dans leur récipient, ils doivent inscrire ce qu'ils constatent (soluble, non-soluble). -Une mise en commun est effectuée afin de confronter les résultats ds expériences.</p>

	-L'enseignant apporte un nouveau vocabulaire : saturation. Les élèves reformulent le résultat de leur expérience en utilisant ce nouveau vocabulaire.
Phase 3 10 minutes Oral collectif / Individuel	Trace écrite La classe élabore la trace écrite que chaque élève recopie dans son cahier de sciences : <i>Un liquide arrive à <u>saturation</u> lorsqu'il ne peut plus dissoudre un solide. L'exemple du sel : à partir d'une <u>certaine quantité</u>, le sel ne se <u>dissout</u> plus dans l'eau. On dit que l'eau est saturée.</i>

Production d'élèves :

Production 1 :

MON EXPERIMENTATION		
Eau	Sel	Le sel se dissout-il ?
Un verre de 25 ml	1 cuillère	Oui
Un verre de 25 ml	2 cuillères	Oui
Un verre de 25 ml	3 cuillères	Oui
Un verre de 25 ml	4 cuillères	Oui
Un verre de 25 ml	5 cuillères	Non
Un verre de 25 ml	6 cuillères	non

Production 2 :

MON EXPERIMENTATION		
Eau	Sel	Le sel se dissout-il ?
Un verre de 25 ml	1 cuillère	Oui
Un verre de 25 ml	2 cuillères	Oui
Un verre de 25 ml	3 cuillères	Oui
Un verre de 25 ml	4 cuillères	Oui
Un verre de 25 ml	5 cuillères	Non
Un verre de 25 ml	6 cuillères	Non

SÉANCE 5 : COMMENT RÉCUPÉRER LE SEL DISSOUS DANS L'EAU ?

Durée	50 minutes
Objectifs scientifiques	Mettre en place un protocole expérimental afin de tester son hypothèse.
Objectifs méthodologiques	Émettre des hypothèses. Élaborer en groupe un protocole expérimental.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Protocole expérimental. - Diaporama de la séance. - Ordinateur. - Vidéoprojecteur.

Phases	Consignes / Tâches
Phase 1 10 minutes Oral collectif	Questionnement et émission d'hypothèses -L'enseignant revient rapidement sur la séance précédente. -L'enseignant porte l'attention des élèves sur le mélange d'eau salée homogène. -Il questionne les élèves : d'après-vous peut-on récupérer le sel dissous dans l'eau ? -Il laisse les élèves s'exprimer librement.
Phase 2 30 minutes Groupes de 4 à 5 élèves	Émission d'hypothèses et rédaction d'un protocole expérimental -1ère phase en 15 minutes : en groupe, les élèves échangent et se mettent d'accord sur une hypothèse. Ils la rédigent et font la liste du matériel nécessaire à leur expérimentation. -2ème étape en 15 minutes : chaque groupe détaille les étapes de leur expérience, le schématise, l'écrit...
Phase 3 10 minutes Oral collectif	Mise en commun -Chaque groupe explique à l'oral son hypothèse. L'enseignant ne valide ou invalide aucune hypothèse. -L'enseignant précise que les hypothèses seront testées la séance suivante. -L'enseignant récupère les protocoles pour préparer le matériel nécessaire à l'expérience.

SÉANCE 6 : TESTONS NOS HYPOTHÈSES !

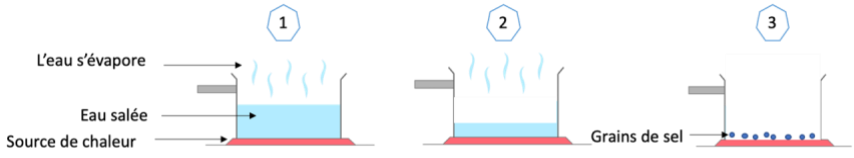
Durée	60 minutes
Objectifs scientifiques	Mettre en oeuvre son protocole expérimental. Observer, interpréter le résultat obtenu, conclure.
Objectifs méthodologiques	Tester ses hypothèses. Mettre en oeuvre son protocole expérimental. Observer, interpréter le résultat et conclure.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Eau. - Sel. - Filtre à café. - Bouilloire. - Verres en plastiques. - Cuillères en plastique. - Protocole expérimental de la séance précédente. - Cahier de sciences.

Phases	Consignes / Tâches
Phase 1 5 minutes Oral collectif	Rappel des hypothèses émises lors de la séance précédente -Avec l'aide de l'enseignant, les élèves reformulent les différentes hypothèses émises.
Phase 2 25 minutes Groupes 4 à 5 élèves	Expérimentation en groupe et interprétation des résultats -Chaque groupe dispose du matériel nécessaire et expérimente son hypothèse. -L'enseignant passe de groupe en groupe afin d'apporter son aide. -Une fois l'expérience réalisée, les élèves observent, interprètent le résultat et conclut en dressant le bilan de leur expérience. Ils valident ou invalident leur hypothèse.
Phase 3 15 minutes Oral collectif	Mise en commun et débat -Chaque groupe explique le résultat de son expérience et revient sur son hypothèse de départ. -L'enseignant régule la parole et encourage les élèves à argumenter. Les élèves, à l'oral, mettent en avant de nouvelles hypothèses.
Phase 4 10 minutes Individuel	Trace écrite -Les élèves collent leur protocole dans leur cahier de sciences. -Rangement du matériel utilisé.

SÉANCE 7 : APPORT SCIENTIFIQUE

Durée	50 minutes
Objectifs scientifiques	Comprendre la notion d'évaporation dans le cas de séparation de constituants dans un mélange homogène.
Objectifs méthodologiques	Dresser le bilan des expériences précédentes. Structurer les connaissances.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Cahier de sciences. - Schéma de l'évaporation. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur. - Diaporama de la séance.

Phases	Consignes / Tâches
Phase 1 5 minutes Oral collectif	<u>Retour sur les expériences précédentes</u> -L'enseignant revient brièvement sur les expériences précédentes. Il échange avec les élèves. -Ensemble, ils ne conviennent qu'aucune des hypothèses n'a permis de récupérer le sel dissous dans l'eau. -L'enseignant écoute les nouvelles propositions élèves.
Phase 2 30 minutes Groupes 4 à 5 élèves	<u>Recherche documentaire et mise en commun</u> -L'enseignant questionne les élèves afin de mettre en avant l'action de la chaleur : que ce passe-t-il lorsque l'on va se baigner à la plage, et qu'on sèche au soleil ? Qu'il-y-a-t-il sur vos bras ? Dans vos cheveux ? Du sel. Le soleil fait sécher l'eau sur notre peau, il ne reste que le sel. -Il distribue ensuite un schéma portant sur l'évaporation. -Les élèves doivent légender le schéma avec leurs propres mots afin d'expliquer ce que c'est l'évaporation. -Lors de la mise en commun, l'enseignant amène les élèves vers la notion d'évaporation et explique ce que c'est. Les élèves reformulent. -L'enseignant aborde également la notion de filtration comme technique permettant de séparer les mélanges hétérogènes, technique que la plupart des groupes ont tenté de vérifier lors de l'expérience.

<p>Phase 4 10 minutes Individuel</p>	<p>Trace écrite</p> <p>Les élèves construisent la trace écrite et la recopie dans leur cahier de sciences. Ils collent le schéma légendé de l'évaporation :</p> <p><i>L'évaporation est une technique qui permet de séparer les constituants d'un mélange homogène (comme l'eau salée).</i></p> <p><i>On peut accélérer l'évaporation en utilisant une source de chaleur telle que la chaleur d'une plaque chauffante ou d'un radiateur.</i></p> <p>Schéma de l'évaporation :</p> 
<p>Phase 5 5 minutes Oral collectif</p>	<p>Visualisation d'une vidéo récapitulative</p> <p>-L'enseignant projette une vidéo qui reprend les notions de mélanges et solutions vues durant la séquence.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=1hvGlxAOcRA</p>

SÉANCE 8 : EVALUATION SOMMATIVE

<p>Durée</p>	<p>45 minutes</p>
<p>Objectifs scientifiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier les connaissances acquises.
<p>Objectifs méthodologiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mobiliser et réinvestir ses connaissances.
<p>Matériel</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fiche évaluation

Phases	Consignes / Tâches
<p>Passation des consignes 10 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>L'enseignant lit la consigne et fait reformuler par quelques élèves afin de s'assurer de sa compréhension. Il répond aux éventuelles questions et donne des repères temporels grâce à l'horloge de la classe.</p>
<p>Évaluation 35 minutes Individuel / Écrit</p>	<p>Chaque élève complète sa fiche en autonomie.</p>

Nom :
Prénom :

Évaluation de sciences
Date : 30.09.2019

▪ Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique

..... / 20

EXERCICE 1 : coche les bonnes cases.

	Eau + sirop de fraise	Eau + huile	Eau + vinaigre	Eau + jus de raisin
Miscible				
Non-miscible				
Homogène				
Hétérogène				

EXERCICE 2 : coche les bonnes cases.

	Eau + sel	Eau + poivre	Eau + sable	Eau + sucre
Soluble				
Non-soluble				
Homogène				
Hétérogène				

EXERCICE 3 : on se pose la question « que se passe-t-il si on mélange l'eau et l'huile ? ».
Dessine le schéma et explique ce qui se passe.

Schéma :	Explication :

EXERCICE 4 : lis l'histoire et réponds à la question.

Martine souhaite faire une citronnade maison.

Pour cela, elle mélange les ingrédients suivants :

- 1 litre d'eau,
- 1 citron pressé,
- 6 cuillères de sucre.

Sa citronnade n'étant pas assez sucrée, elle décide de rajouter encore quelques cuillères de sucre. Elle mélange le tout et s'aperçoit que le sucre ne se dissout plus dans l'eau.

Comment appelle-t-on ce phénomène ?

.....

EXERCICE 5 : relie chaque mot à sa définition.

- | | | | |
|-------------|---|---|--|
| Filtration | • | • | C'est le procédé qui consiste à retirer l'eau d'un mélange. |
| Évaporation | • | • | C'est le procédé qui permet de séparer un mélange en laissant les particules se déposer. |
| Décantation | • | • | C'est le procédé qui permet de retenir les particules d'un mélange. |

EXERCICE 6 : pour chaque schéma, écris la technique de séparation correspondante.

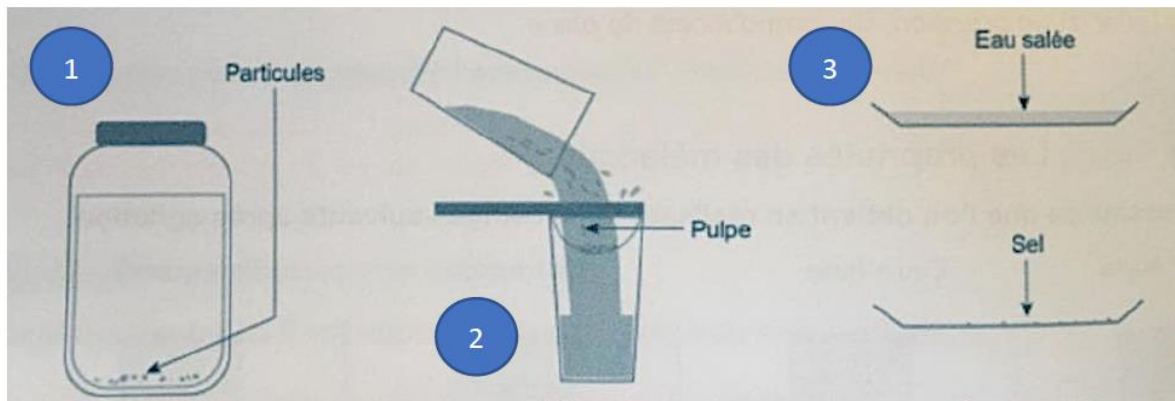


Schéma numéro 1 :

Schéma numéro 2 :

Schéma numéro 3 :

Annexe n°7 : fiche séquence “La reproduction et le développement des êtres vivants” et séances détaillées, CM1

Titre de la séquence : La reproduction et le développement des êtres vivants	
Niveau	Cycle 3 : CM1
Discipline	Sciences
Domaine	Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent
Nombre de séances	6 séances de 45-60 minutes
Période	Période 2 : du 28 octobre au 19 décembre 2019
Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Compétences du SCCCC	<p>Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis. - Exploiter un document constitué de divers supports. - Utiliser différents modes de représentation formalisés. - Expliquer un phénomène à l’écrit et à l’oral. <p>Domaine 2 : les méthodes et outils pour comprendre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Garder une trace écrite des recherches et des observations réalisées. <p>Domaine 3 : la formation de la personne et du citoyen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d’environnement. <p>Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formuler une question ou une problématique scientifique. - Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème. - Interpréter un résultat et en tirer une conclusion. <p>Domaine 5 : les représentations du monde et de l’activité humaine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se situer dans l’environnement et maîtriser les notions d’échelle.

Attendus de fin cycle	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire.
Connaissances et compétences associées	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier et caractériser les modifications subies par un organisme vivant au cours de sa vie : - Modifications de l'organisation et du fonctionnement d'une plante ou d'un animal au cours du temps, en lien avec sa nutrition et sa reproduction. - Stade de développement (graines - germination - fleur - pollinisation, œuf - fœtus - bébé - jeune - adulte). - Rôle respectif des deux sexes dans la reproduction.
Objectifs de la séquence	
Connaissances (savoirs)	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître l'organisation spatiale de la fleur et expliquer les stades de développement de la graine au fruit, ainsi que le rôle de la pollinisation. - Expliquer et reconnaître les animaux ovipares et vivipares. - Expliquer les stades de développement du poussin. - Expliquer le rôle des deux sexes dans la reproduction.
Capacités (savoir-faire)	<ul style="list-style-type: none"> - Analyser des documents et en extraire des informations pertinentes pour répondre à une question. - Utiliser un vocabulaire approprié.
Attitudes (savoir-être)	<ul style="list-style-type: none"> - Être curieux.

SÉANCE 1 : QUEL EST LE DEVENIR DE LA FLEUR ?

Durée	60 minutes
Objectifs scientifiques	Évaluation diagnostique : définir l'organisation d'une fleur (pétale, étamine, sépale, pédoncule, pistil, ovule). Identifier les stades de développement (graine – fleur – fruit).
Objectifs méthodologiques	Susciter la curiosité des élèves. Observer des photos. Se questionner.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Document <i>Quelle est l'organisation de la fleur de colza ?</i> - Document <i>Schéma de l'organisation d'une fleur.</i> - Cahier de sciences. - Diaporama de la séance. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase 1 10 minutes Individuel / Oral collectif</p>	<p>Recueil des représentations initiales</p> <p>-L'enseignant questionne les élèves : qu'est-ce qu'une fleur ? A quoi ressemble une fleur ?</p> <p>-Les élèves dessinent dans leur cahier de sciences leur fleur.</p> <p>-Quelques élèves passent au tableau pour montrer sa fleur et expliquer avec ses mots. Les élèves ont cité "<i>feuilles</i>", "<i>tiges</i>", "<i>pétales</i>", "<i>pollen</i>" et "<i>racines</i>".</p>
<p>Phase 2 20 minutes Individuel / Oral collectif</p>	<p>Recherche documentaire : observer l'organisation d'une fleur</p> <p>-L'enseignant projette au tableau le schéma d'une fleur.</p> <p>-Il laisse les élèves s'exprimer librement sur les différentes parties de la fleur.</p> <p>-Puis, il amène le vocabulaire adapté : pétales, étamines, sépales, pistils, pédoncule.</p> <p>-L'enseignant distribue à chaque élève le document <i>Quelle est l'organisation de la fleur de colza ?</i></p> <p>-Individuellement, les élèves étudient les photos de la fleur de colza sous différents plans et doivent repérer les différentes parties de cette fleur et noter le nombre de pétales, de sépales, de pistils...</p> <p>-L'enseignant procède à la mise en commun à l'oral.</p>

<p>Phase 3 20 minutes Individuel / Oral collectif</p>	<p>Questionnement sur le devenir de la fleur</p> <p>-L'enseignant questionne les élèves sur le devenir sur la fleur de colza. Il écoute les propositions et note les mots clés au tableau.</p> <p>-Il projette ensuite deux images de cette même fleur :</p> <p><u>Image 1</u> : la fleur totalement épanouie.</p> <p><u>Image 2</u> : la fleur fanée, il ne reste que le pistil et un pétale.</p> <p>-Les élèves s'expriment librement et répondent instantanément que la fleur fane, elle perd ses pétales et ses sépales.</p> <p>-L'enseignant questionne les élèves sur le devenir du pistil. Il écoute et note au tableau.</p> <p>-L'enseignant projette ensuite trois images de l'évolution du pistil :</p> <p><u>Image 1</u> : le pistil est fin.</p> <p><u>Image 2</u> : le pistil a grossi.</p> <p><u>Image 3</u> : le pistil a grossi et laisse apparaître la forme des ovules.</p> <p>-Les élèves s'expriment librement.</p> <p>-L'enseignant explique ensuite que le pistil renferme des boules qui sont des ovules (il projette une image en coupe transversale du pistil montrant les ovules). Les ovules se transforment ensuite en graines. La fleur devient un fruit.</p> <p>-Les élèves reformulent ce qu'ils ont appris en utilisant le vocabulaire apporté par l'enseignant.</p>
<p>Phase 4 10 minutes Individuel</p>	<p>Trace écrite</p> <p>Les élèves recopient la trace écrite proposée par l'enseignant :</p> <p><i>Quand la fleur fane, elle perd toutes ses pétales, ses sépales et ses étamines. Son pistil grossit et se transforme en fruit. Les ovules contenus dans le pistil se transforment en graines.</i></p> <p>Les élèves légendent ensuite le <i>Schéma de l'organisation d'une fleur</i> et le colle dans leur cahier de sciences.</p>

Documents élèves :

Document *Quelle est l'organisation de la fleur de colza ?* :

Voici différentes photos d'une fleur de colza. Observe la fleur et complète le tableau.



LA FLEUR DE COLZA A-T-ELLE...		COMBIEN ?
...un pédoncule ?	Oui Non	
...des sépales ?	Oui Non	
...des pétales ?	Oui Non	
...des étamines ?	Oui Non	
...un pistil ?	Oui Non	

Le savais-tu ?

La fleur de colza est une plante cultivée pour la production d'huile de colza, qui est une huile alimentaire.

Images projetées sur le devenir de la fleur :



1



2



1

2

3

Document *Schéma de l'organisation d'une fleur :*

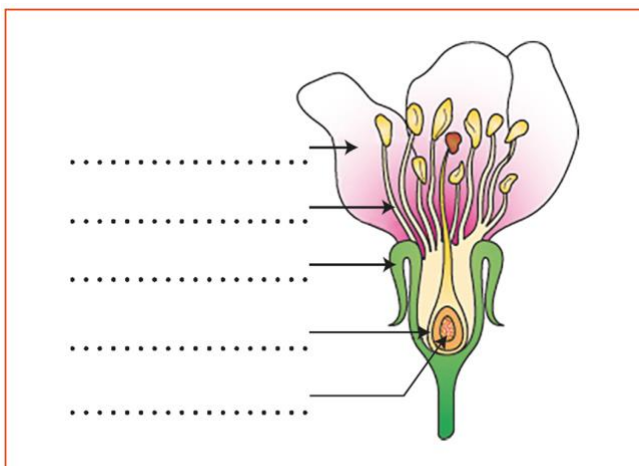


Schéma de l'organisation d'une fleur

SÉANCE 2 : COMMENT SE FORMENT LES FRUITS ?

Durée	60 minutes
Objectifs scientifiques	Identifier les stades de développement du fruit (pollinisation – formation du fruit).
Objectifs méthodologiques	Analyser des résultats d'expériences pour répondre à une question..
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Document <i>Des expériences historiques pour comprendre l'origine du fruit.</i> - Document <i>Comment se fait la pollinisation ?</i> - Cahier de sciences. - Diaporama de la séance. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase 1 10 minutes Individuel / Oral collectif</p>	<p>Questionnement sur la formation du fruit</p> <p>-Avant d commencer, l'enseignant revient rapidement sur la séance précédente.</p> <p>-L'enseignant questionne les élèves : comment la fleur se transforme-t-elle en fruit ? Il écoute et note les propositions au tableau.</p>
<p>Phase 2 20 minutes Individuel / Oral collectif</p>	<p>Recherche documentaire autour du rôle des étamines et mise en commun</p> <p>-L'enseignant distribue le document, les élèves lisent et répondent aux questions de la première expérience de Mendel. Cette 1ère expérience en image est sous forme de deux manipulations :</p> <p><u>Manipulation 1</u> : la fleur est intacte, la fleur devient un fruit.</p> <p><u>Manipulation 2</u> : les étamines sont coupées, pas de fruit.</p> <p>-Mise en commun : les élèves mettent en avant le fait que les étamines aient un rôle dans la transformation de la fleur en fruit.</p> <p>-L'enseignant questionne les élèves en référence du la manipulation 2 : qu'apportent donc les étamines qui déclenche la transformation du pistil en fruit et la formation des graines ?</p> <p>-L'enseignant écoute les propositions puis affiche au tableau une photo d'étamines avec pollen et questionne les élèves : que renferment les étamines ? <i>Des grains de pollen.</i></p> <p>-Les élèves comprennent que les étamines produisent du pollen. Une</p>

	<p>fois le pollen en contact avec le pistil et donc l'ovule, celui-ci se transforme en fruit.</p>
<p>Phase 3 20 minutes Individuel / Oral collectif</p>	<p>Recherche documentaire autour de la pollinisation et mise en commun</p> <p>L'enseignant propose aux élèves de lire la 2ème expérience et de répondre par écrit aux questions correspondantes :</p> <p><u>Manipulation 3</u> : les étamines sont coupées. Du pollen est déposé à l'aide d'un pinceau sur le pistil.</p> <p>-Mise en commun : les élèves mettent en avant si c'est du pollen est déposé sur le pistil d'une fleur sans étamines, celui-ci se transforme en fruit.</p> <p>-L'enseignant questionne les élèves : comment la rencontre entre le pollen et le pistil d'une fleur se réalise-t-elle dans la nature ? Il est vraisemblable que les élèves évoquent le rôle des abeilles.</p> <p>-L'enseignant distribue alors le document <i>Comment se fait la pollinisation ?</i> Les élèves volontaires lisent à haute voix.</p> <p>-Ils reformulent à l'oral en mettant en avant le rôle de la pollinisation dans la transformation des fleurs en fruits.</p>
<p>Phase 4 10 minutes Individuel</p>	<p>Trace écrite</p> <p>Les élèves recopient la trace écrite proposée par l'enseignant :</p> <p><i>Les étamines produisent du pollen. Le fruit se forme grâce au transport du pollen depuis les étamines d'une fleur vers le pistil de la même fleur ou d'une autre fleur. Ce transport s'appelle la pollinisation. Très souvent, la pollinisation se fait grâce aux insectes, notamment les abeilles. Le pollen, une fois en contact avec le pistil, féconde les ovules contenus dans celui-ci et les transforme en graines.</i></p>

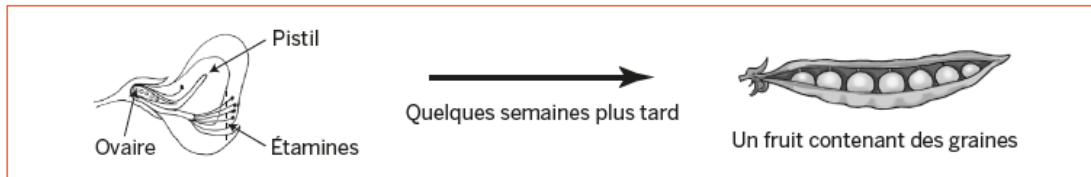
Documents élèves :

Document *Des expériences historiques pour comprendre l'origine du fruit :*

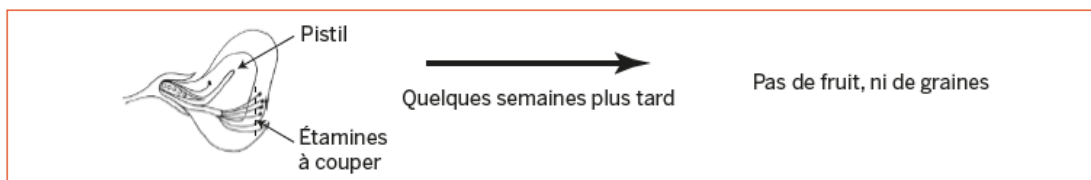
Gregor Mendel (1822-1884) est un célèbre biologiste autrichien qui a consacré de nombreuses années de recherches à l'étude de la reproduction du pois.

Première expérience de Mendel

Première manipulation : La fleur de pois est laissée intacte.



Seconde manipulation : Toutes les étamines sont coupées.



❶ Quelles observations Mendel a-t-il faites :

- lors de la première manipulation ?

.....

- lors de la seconde manipulation ?

.....

❷ Quelle conclusion peut-on tirer de cette expérience quant au rôle des étamines ?

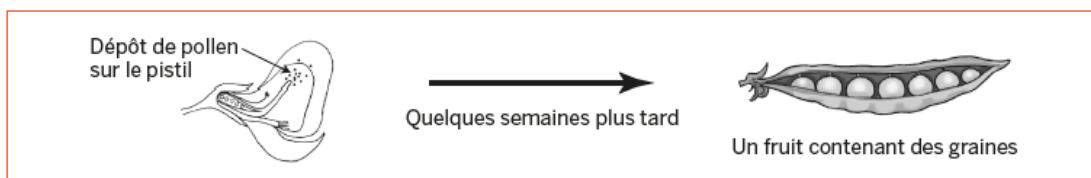
.....

❸ Si on coupait le pistil mais on laissait les étamines intactes, quel serait à ton avis le résultat de l'expérience ?

.....

Deuxième expérience de Mendel

Manipulation : Les étamines sont coupées. Du pollen est déposé à l'aide d'un pinceau sur le pistil.



Quelle conclusion peut-on tirer de cette deuxième expérience ?

.....

Document *Comment se fait la pollinisation ? :*

Document 1 • Le rôle majeur joué par les Insectes

La pollinisation est assurée par le vent et les animaux. Parmi ces derniers, les insectes, en particulier les abeilles, jouent un rôle essentiel. On estime que 80 % des plantes sont pollinisées par les abeilles. C'est Joseph Kölreuter (1733-1806), professeur allemand d'histoire naturelle, qui démontra pour la première fois que la visite des fleurs par les abeilles était indispensable pour assurer la formation des fruits. Si les abeilles visitent régulièrement les fleurs, c'est parce qu'elles sont attirées par leur pollen et leur nectar, substance sucrée, dont elles se nourrissent. En recherchant ces substances, elles se frottent contre les étamines. Leur corps étant recouvert de poils, de nombreux grains de pollen s'accrochent à leur dos et sur leurs pattes, qui disposent d'organes spécialisés dans la récolte du pollen, les corbeilles. Lorsqu'elles vont visiter une autre fleur, une partie du pollen récolté se colle sur le pistil, permettant ainsi la pollinisation.



Document 2 • Menaces sur les abeilles

Depuis plusieurs années, les abeilles sont en voie de disparition. Certaines activités humaines n'y sont pas étrangères, comme les pollutions ou encore l'utilisation d'insecticides pour lutter contre les insectes qui ravagent les cultures et qui auraient également des effets toxiques sur les abeilles.

D'autres insectes provenant d'Asie et d'Afrique menacent aussi les abeilles, en particulier le frelon asiatique qui capture des individus pour nourrir les larves de sa colonie. Il n'est pas rare qu'une attaque de frelons décime une ruche entière d'abeilles.

La raréfaction des fleurs des champs est une autre menace pour les abeilles car elle diminue leurs ressources alimentaires.

Enfin, les conditions climatiques, notamment la sécheresse ou des hivers doux, peuvent aussi entraîner une diminution de leurs populations.



Affichage classe créé par l'enseignant :

Le coin des scientifiques

La transformation de la fleur en fruit :

Exemple de la fleur de colza

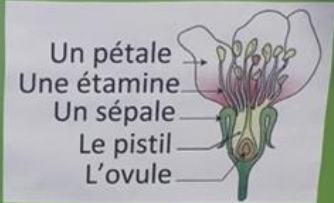
① La fleur fane suite à la pollinisation

② Le pistil grossit : le pollen féconde les ovules du pistil qui se transforment en graines

③ Formation du fruit

Schéma de l'organisation d'une fleur :

Un pétale
Une étamine
Un sépale
Le pistil
L'ovule



SÉANCE 3 : NAISSANCES ET SOINS AUX PETITS !

Durée	60 minutes
Objectifs scientifiques	Différencier et expliquer ce que c'est que des animaux ovipares et vivipares. Étudier différentes naissances d'animaux, ainsi que leur croissance.
Objectifs méthodologiques	Relever des informations dans un document et les transcrire dans un tableau.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Document et tableau <i>La naissance</i> - Document et tableau <i>Comment vivent les petits après la naissance ?</i> - Cahier de sciences. - Diaporama de la séance. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase 1 10 minutes Oral collectif</p>	<p>Observer la naissance d'un poulain -L'enseignant projette la photo d'un poulainage. Les élèves s'expriment librement. L'enseignant questionne les élèves : Que représente cette photo ? <i>La naissance d'un poulain.</i> Quels indices permettent de faire cette hypothèse ? <i>Le poulain est au sol dans une flaque. A l'arrière de la mère il y a une sorte de poche. Il semble sortir de la poche.</i> Où était-il avant de naître ? <i>Dans le ventre de sa mère.</i> Par où est-il sorti ? <i>Par l'orifice génital que l'on appelle l'anus.</i> -L'enseignant précise qu'il s'agit d'une mise bas. Et explique que les animaux qui naissent après le développement dans le ventre maternel sont des vivipares.</p>
<p>Phase 2 10 minutes Oral collectif</p>	<p>Observer la naissance d'un oiseau -L'enseignant projette ensuite des photos d'éclosion. -Les élèves s'expriment librement. -L'enseignant questionne les élèves : Que représente ces photos ? <i>Des oiseaux, oisillons.</i> Quel terme scientifique utilise-t-on pour qualifier ces naissances ? <i>Éclosion.</i> Comment se passe l'éclosion ? <i>Le poussin ou l'oisillon brise la coquille avec son bec.</i></p>

	<p>Comment sont les petits après l'éclosion ? <i>Ils sont recouverts de plumes de duvet, ou peau nue.</i></p> <p>-L'enseignant précise que les animaux qui naissent après éclosion sont des animaux ovipares.</p>
<p>Phase 3 15 minutes Individuel / Oral collectif</p>	<p>Recherche documentaire sur la naissance d'autres animaux</p> <p>-L'enseignant distribue le document <i>La naissance</i> aux élèves.</p> <p>-Les élèves prennent connaissance du document qui donne des informations sur la naissance de certains animaux.</p> <p>-Puis, ils complètent le tableau en fonction de l'animal.</p> <p>-Mise en commun au tableau, les élèves reformulent en utilisant le vocabulaire adapté.</p>
<p>Phase 4 15 minutes Individuel / Oral collectif</p>	<p>Recherche documentaire sur la vie des petits après leur naissance</p> <p>-L'enseignant questionne les élèves : comment vivent les petits après la naissance ? Se déplacent-ils seuls ? Peuvent-ils se nourrir seuls ?</p> <p>-Il écoute les propositions et anime le débat.</p> <p>-L'enseignant distribue ensuite le document <i>Comment vivent les petits après la naissance ?</i> aux élèves.</p> <p>-Les élèves prennent connaissance du document qui donne des informations sur la vie de certains animaux après leur naissance.</p> <p>-Puis, ils complètent le tableau en fonction de l'animal.</p> <p>-Mise en commun au tableau.</p>
<p>Phase 5 10 minutes Individuel</p>	<p>Trace écrite</p> <p>Les élèves recopient la trace écrite proposée par l'enseignant :</p> <p><i>Les animaux qui naissent après le développement dans le ventre maternel sont des animaux vivipares. La naissance est aussi appelée mise bas. Les animaux qui naissent après éclosion d'un œuf sont des animaux ovipares.</i></p>

Documents élèves :

Document *La naissance* :



La femelle de crocodile pond entre 40 et 60 œufs de la taille d'un œuf de poule. Les œufs ne sont pas couvés, mais la mère les surveille jour et nuit pendant environ 80 jours avant l'éclosion.



Le développement du girafon dans le ventre de sa mère (gestation) dure environ 15 mois.

Lors de la mise bas, la mère est debout. Le girafon tombe donc de près de 2 mètres de haut. Il arrive parfois qu'il se blesse.

A la naissance, le girafon mesure 2 mètres de haut et pèse entre 40 et 80 kg.



Chez le chevreuil, la gestation dure 9 mois et demi. Les naissances des faons, de 1 à 3 par femelle et par portée, ont lieu en mai-juin.



Les œufs de grenouille rousse sont déposés en amas (700 à 4 000 œufs) à la surface, sur le fond de petites mares ou cours d'eau peu profonds. Les œufs éclosent au bout de 1 à 3 semaines.



Les femelles couleuvre pondent environ 4 à quelques dizaines d'œufs allongés. Ils éclosent au bout de 2 mois et les petits mesurent entre 15 et 35 cm de long.



La femelle du petit pingouin pond un œuf unique au printemps. Les deux parents se relaient pour couvrir l'œuf pendant 26 à 37 jours avant l'éclosion.



Les femelles tortues marine creusent un trou sur la plage pour y déposer leur ponte (jusqu'à 200 œufs) qu'elles recouvrent de sable. Les œufs ainsi abandonnés éclosent au bout de 2 à 3 mois.

Document *Comment vivent les petits après la naissance ?* :



Les jeunes du merle d'Amérique sont nourris par leurs parents d'insectes et de petits fruits. Ils quittent le nid au bout de 15 à 16 jours



La truie allaite tous ses petits jusqu'à qu'ils atteignent les 100 kg !



Les jeunes cigognes sont nourries dans le nid grâce aux régurgitations de leurs parents. A l'âge de deux ou trois semaines, elles sont nourries toutes les deux heures. Le premier vol a lieu vers l'âge de 55 à 60 jours.



Une fois sorties de leur œuf, les tortues marines doivent rejoindre rapidement l'océan pour échapper aux prédateurs. Elles y trouveront leur nourriture, le plancton (végétaux et animaux microscopiques).



Les poussins marchent et se nourrissent seuls à la naissance.



Comme les poussins, les canetons sont aptes à marcher et nager dès leur naissance. En revanche, ils ne pourront pas voler avant d'avoir perdu leur duvet.

Productions d'élèves :

Tableau à compléter *La naissance* :

Nom de l'animal	Ovipares ou vivipares ?		Durée du développement
	Ovipares : les petits sortent d'un œuf	Vivipares : les petits sortent du ventre de la mère	
Crocodile	X		80 jours
Grenouille rousse	X /		1 à 3 semaines /
Girafe		X /	15 mois /
Couleuvre	X /		2 mois /
Chevreuil		X /	9 mois et demi
Tortue marine	X		2 à 3 mois
Petit pingouin	X		26 à 37 jours

Tableau à compléter *Comment vivent les petits après la naissance ?* :

Nom de l'animal	Les petits peuvent-ils se déplacer seuls ?		Les petits peuvent-ils se nourrir seuls ?	
	OUI	NON	OUI	NON Que mangent-ils ?
Merle d'Amérique	X	X /		Ils mangent des insectes. /
Porcelet	X /			Ils boivent du lait. /
Cigogne		X /		Ils mangent de la régurgitation. /
Poule	X		X	
Canard	X	X	X	
Tortue marine	X		X	

SÉANCE 4 : QUEL EST LE RÔLE DU MÂLE DANS LA REPRODUCTION ?

Durée	60 minutes
Objectifs scientifiques	Identifier les stades de développement (œuf – embryon – jeune). Décrire et identifier le rôle respectif des deux sexes dans la reproduction.
Objectifs méthodologiques	Se questionner. Analyser des résultats d'expériences fournis pour répondre à une question.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Document <i>Dans quel cas les oeufs de poule donnent-ils des poussins ?</i> - Document <i>Compte rendu d'expérience sur la reproduction du saumon.</i> - Cahier de sciences. - Diaporama de la séance. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase 1 25 minutes Oral collectif / Individuel</p>	<p>Se questionner sur l'origine des poussins chez la poule</p> <ul style="list-style-type: none"> -L'enseignant projette la photo d'une boîte d'œufs de poule. -Les élèves s'expriment librement. -Il questionne et écoute les élèves : selon vous, ces œufs qu'on trouve au supermarché donneront-ils des poussins ? -L'enseignant propose aux élèves de tenter de répondre à la question en étudiant le document <i>Dans quel cas les œufs de poule donnent-ils des poussins ?</i> qui présente une expérience fait pour déterminer les conditions nécessaires à la naissance de poussins chez la poule. -Les élèves lisent le document et réponds aux questions correspondantes. -Mise en commun à l'oral. Les élèves mettent en évidence que la poule pond avec ou sans coq. Cependant l'expérience montre que pour avoir des oeufs, il faut que les poules soient en présence de coqs, et que les oeufs soient couvés. -L'enseignant projette différentes images du stade de développement d'un oeuf fécondé. L'enseignant apporte le nouveau vocabulaire : couvaision, embryon. -Les élèves reformulent les deux conditions nécessaires au développement d'un poussin : poule en présence de coq, oeuf couvé. -Les élèves se posent donc la question suivante : quel est le rôle du

	coq, du mâle, dans la reproduction ?
<p>Phase 2 25 minutes Oral collectif / Individuel</p>	<p><u>Comprendre le rôle du mâle dans la reproduction, en prenant l'exemple du saumon</u></p> <p>-L'enseignant distribue le document <i>Compte rendu d'expérience sur la reproduction du saumon</i>.</p> <p>Le compte rendu met en avant que lorsque la ponte du saumon rencontre la laitance (spermatozoïdes) du mâle, la ponte devient des jeunes alevins. Tandis que les la ponte n'ayant pas été au contact de cette laitance, se décompose au bout de quelques jours.</p> <p>-Les élèves prennent connaissance du document et répondent aux questions.</p> <p>-Mise en commun. Les élèves expliquent l'importance du mâle dans la reproduction. Grâce à sa laitance (le spermatozoïde), le ponte (les ovules) sont fécondés et donnent des jeunes alevins.</p> <p>-L'enseignant apporte le vocabulaire : ovule, spermatozoïde, fécondation, fécondation interne et externe.</p>
<p>Phase 3 10 minutes Individuel</p>	<p><u>Trace écrite</u></p> <p>Les élèves recopient la trace écrite proposée par l'enseignant :</p> <p><i>Mâle et femelle sont indispensables à la reproduction. La fécondation c'est la rencontre entre un spermatozoïde mâle et un ovule femelle.</i></p> <p><i>La fécondation peut :</i></p> <p><i>-Soit se produire dans l'organisme femelle : on parle de fécondation interne.</i></p> <p><i>-Soit se produire en dehors de l'organisme femelle : on parle de fécondation externe.</i></p> <p><i>La fécondation aboutit à la formation d'un embryon puis d'un petit.</i></p>

Documents élèves :

Document *Dans quel cas les oeufs de poule donnent-ils des poussins ? :*

Une expérience a été faite pour déterminer les conditions nécessaires à la naissance de poussins de poule. Deux poulaillers ont été construits. Dans l'un d'eux (poulailler 1), on a placé des poules seules, dans l'autre (poulailler 2), des poules en présence de coqs. Dans les deux cas les poules ont pondu des œufs. Certains ont été laissés dans le poulailler pour être couvés par les poules et d'autres ont été retirés (ils n'ont donc pas été couvés).

	POULAILLER 1		POULAILLER 2	
COMPOSITION	Poules seules		Poules en présence de coqs	
RÉSULTAT 1	Œufs		Œufs	
TRAITEMENT DES ŒUFS	Non couvés	Couvés	Non couvés	Couvés
RÉSULTAT 2	Pas de poussin	Pas de poussin	Pas de poussin	Poussins

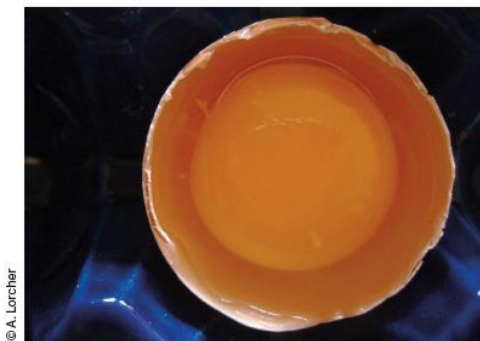
1 Dans quel poulailler, les œufs donnent-ils des poussins ?

.....

2 Pour obtenir des poussins, les œufs doivent-ils être couvés ou pas ?

.....

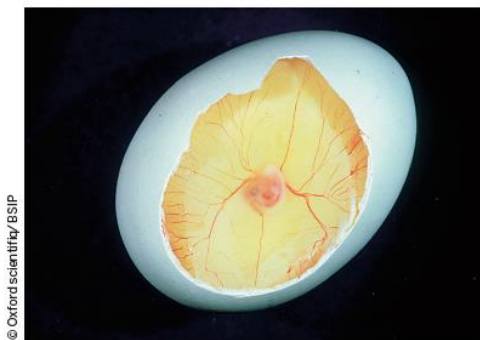
Images projetées durant la mise en commun :



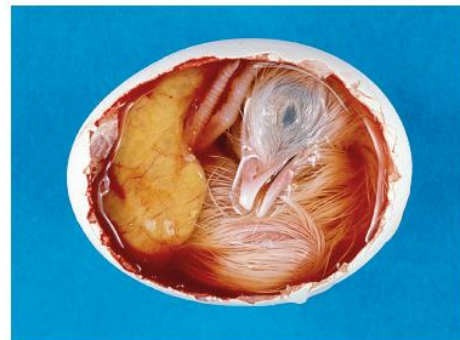
Œuf A qui ne donnera pas de poussin.



Œuf B qui donnera un poussin.



Œuf B couvé pendant 4 jours.



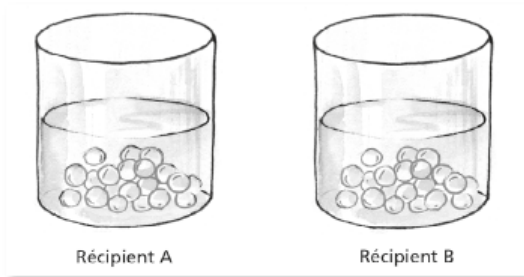
Œuf B couvé pendant 18 jours.

Compte rendu d'expérience sur la reproduction du saumon

Observe les 3 étapes de l'expérience schématisée ci-dessous et lis le texte qui s'y rapporte pour comprendre. Puis, réponds aux questions.

Étape 1

On fait pondre une femelle saumon en lui appuyant sur le ventre. Puis on répartit sa ponte en deux lots que l'on dépose dans deux récipients différents, A et B, remplis d'eau aérée.



• Que fait-on à la femelle ?

.....
.....

• Comment ?

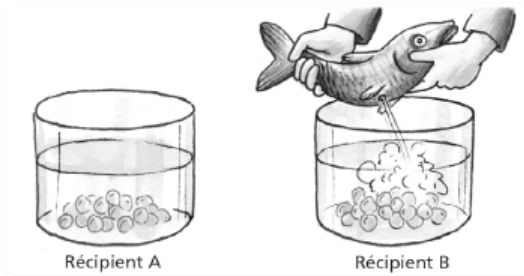
.....
.....

• Que fait-on avec cette ponte ?

.....
.....

Étape 2

Dans le récipient B, on arrose la ponte de la femelle avec de la laitance (ou spermatozoïdes) recueillie en pressant le ventre du mâle.



• Que fait-on avec le premier lot (récipient A) ?

.....
.....

• Que fait-on avec le second lot (récipient B) ?

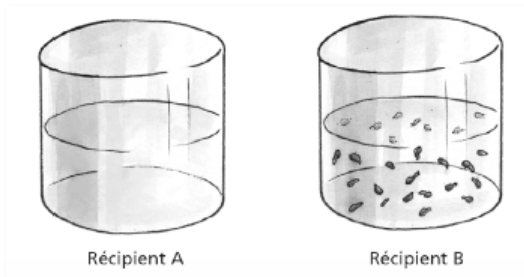
.....
.....

• Comment appelle-t-on encore la laitance ?

.....
.....

Étape 3

Après plusieurs jours, la ponte du récipient A se décompose alors que dans le récipient B des œufs se sont formés d'où sortent de jeunes alevins.



• Après plusieurs jours, que constate-t-on dans le récipient A ?

.....
.....

• Et dans le B ?

.....
.....

SÉANCE 5 : EVALUATION SOMMATIVE

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	- Vérifier les connaissances acquises.
Objectifs méthodologiques	- Mobiliser et réinvestir ses connaissances.
Matériel	- Fiche évaluation

Phases	Consignes / Tâches
Passation des consignes 10 minutes Groupe classe / Oral	L'enseignant lit la consigne et fait reformuler par quelques élèves afin de s'assurer de sa compréhension. Il répond aux éventuelles questions et donne des repères temporels grâce à l'horloge de la classe.
Évaluation 35 minutes Individuel / Écrit	Chaque élève complète sa fiche en autonomie.

Nom :
Prénom :

Évaluation de sciences
Date : 13.12.2019

Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire

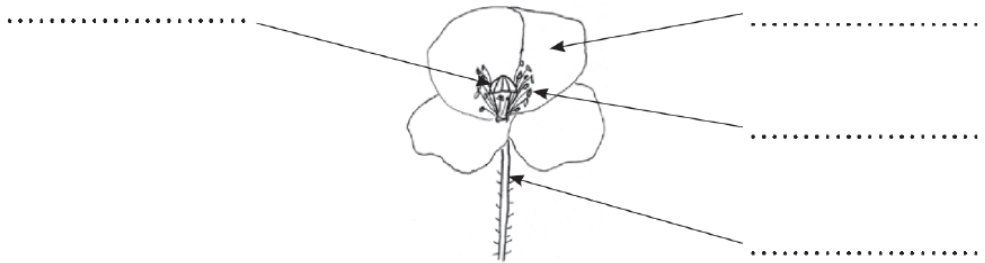
..... / 20

- Les plantes :
 - Connaître l'organisation d'une fleur
 - Identifier les stades de développement d'une fleur : de la fleur au fruit
- Les animaux :
 - Distinguer animaux ovipares et vivipares
 - Comprendre le rôle du mâle dans le reproduction sexuée des animaux

Expliquer l'origine de la matière organique des êtres vivants et son devenir

- Identifier les matières échangées entre un être vivant et son milieu de vie
 - Besoins alimentaires des animaux : comportement hivernal

EXERCICE 1 : légende le schéma de la fleur de coquelicot ci-dessous à l'aide des mots suivants : pédoncule / pistil / pétale / étamine



EXERCICE 2 : vrai ou faux ? Ecris la bonne réponse.

- 1) Le fruit provient de la transformation des étamines.
- 2) Le fruit provient de la transformation du pistil.
- 3) Les graines sont dans le pistil.
- 4) Les graines sont dans le fruit.
- 5) Les étamines produisent du pollen.
- 6) Les abeilles produisent du pollen.

EXERCICE 3 : écris une phrase pour définir la pollinisation. Tu peux utiliser les mots suivants : étamine / pistil / pollen / transport

.....
.....

EXERCICE 4 : observe la photo d'abeille ci-dessous. De quoi est-elle recouverte ? Coche la bonne réponse.



- de nectar
- de poussières
- de pollen

EXERCICE 5 : observe les animaux ci-dessous et classe-les en deux ensembles selon leur type de naissance. Reporte leur nom dans le tableau et donne un titre à chaque ensemble.



Tortue



Hérisson



Manchot d'Adélie



Antilope



Aigrette tricolore



Pigeon



Vache

Animaux	Animaux
.....
.....
.....
.....
Nom donné à la naissance :	Nom donné à la naissance :



Complète le tableau en indiquant comment s'appelle la naissance dans chaque cas : *mise bas / éclosion*.

EXERCICE 6 : relie chaque mot à la définition qui li correspond.

Fécondation externe ●

Fécondation interne ●

Embryon ●

● Rencontre entre un spermatozoïde et un ovule dans le corps de la femelle.

● Issu de la fécondation, il va donner un nouvel individu.

● Rencontre entre un spermatozoïde et un ovule dans le milieu de vie.

Annexe n°8 : fiche séquence “Le volcanisme” et séances détaillées, CM1

Titre de la séquence : Le volcanisme	
Niveau	Cycle 3 : CM1
Discipline	Sciences
Domaine	La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement.
Séances	5 séances d’environ 60 minutes (hors évaluation 45 minutes)
Période	Période 3 : du 27 janvier au 6 mars 2020
Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Compétences du SCCCC	<p>Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis. - Exploiter un document constitué de divers supports. - Utiliser différents modes de représentation formalisés. - Expliquer un phénomène à l’écrit et à l’oral. <p>Domaine 2 : les méthodes et outils pour comprendre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organiser en groupe un espace de réalisation expérimentale. - Choisir et utiliser le matériel adapté pour l’expérimentation. - Garder une trace écrite des recherches, des observations et des expériences réalisées. <p>Domaine 3 : la formation de la personne et du citoyen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d’environnement. <p>Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mener des expériences simples. Interpréter les résultats et en tirer une conclusion. <p>Domaine 5 : les représentations du monde et de l’activité humaine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se situer dans l’environnement et maîtriser les notions d’échelle.
Attendus de fin cycle	Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de vie terrestre.

Connaissances et compétences associées	Relier certains phénomènes naturels à des risques pour les populations : phénomènes géologiques traduisant l'activité interne de la Terre (volcanisme, tremblements de terre).
Objectifs de la séquence	
Connaissances (savoirs)	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les phénomènes géologiques traduisant l'activité interne de la Terre : le volcanisme. - Relier certains phénomènes naturels à des risques pour les populations. - Mener des modélisations simples.
Capacités (savoir-faire)	<ul style="list-style-type: none"> - Mener une démarche d'investigation et suivre un protocole expérimental. - Utiliser un vocabulaire approprié.
Attitudes (savoir-être)	<ul style="list-style-type: none"> - Être curieux. - Travailler en équipe, respecter et écouter ses pairs. - Être respectueux envers le matériel.

SÉANCE 1 : QU'EST-CE QU'UN VOLCAN ?

Durée	65 minutes
Objectifs scientifiques	Évaluation diagnostique : découvrir les volcans, les métiers associés, ainsi que les dangers du volcanisme.
Objectifs méthodologiques	Susciter la curiosité des élèves. Formuler la problématique.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Vidéos de deux éruptions volcaniques. - Fiche <i>Vésuve et Pompéi</i>. - Fiche <i>Un métier à risque</i>. - Le planisphère de la classe pour y placer les volcans. - 12 cartes plastifiées <i>Les volcans du monde</i>. - Ordinateur de l'enseignant. - Document élève <i>Découverte des volcans</i>. - Cahier de sciences. - Diaporama de la séance. - Vidéoprojecteur.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase 1 5 minutes Oral collectif</p>	<p>Situation déclenchante</p> <p>-L'enseignant montre aux élèves la photographie d'un volcan en éruption. Il demande aux élèves quels sont les mots qu'ils peuvent associer à cette photographie.</p> <p>-Les mots sont notés au fur et à mesure au tableau. L'enseignant relance les élèves et les amène à préciser le sens de certains mots cités et à trouver des synonymes.</p>
<p>Phase 2 40 minutes Groupes de 6 à 7 élèves</p>	<p>Première recherche documentaire sur les volcans</p> <p>-L'enseignant propose aux élèves différentes activités pour en savoir plus sur les volcans.</p> <p>-Il répartit les élèves en 4 groupes qui vont se succéder sur les 4 ateliers proposés. Chaque groupe passe 10 minutes sur un atelier.</p> <p>-Chaque élève répond aux questions et note ses informations sur son document <i>Découverte des volcans</i>. Certaines activités sont individuelles, d'autres peuvent se faire à plusieurs.</p> <p>-L'enseignant passe d'un atelier à l'autre, recentre l'observation et relance le questionnement si nécessaire.</p> <p>-Voici les 4 ateliers :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Vidéos d'éruptions volcaniques : les élèves visionnent les vidéos de deux éruptions différentes (un volcan effusif et un volcan explosif). Ils dessinent au choix une des deux éruptions et expliquent avec leurs mots ce qui s'y passe sur le document <i>Découverte des volcans</i>. 2) Vésuve et Pompéi : les élèves lisent les articles sur le Vésuve et Pompéi. Ils répondent aux questions correspondantes sur le document <i>Découverte des volcans</i>. 3) Un métier à risque : les élèves lisent l'article sur Katia et Maurice KRAFFT. Ils répondent aux questions correspondantes sur le document <i>Découverte des volcans</i>. 4) Repérage des volcans célèbres : les élèves lisent les informations aux dos des cartes plastifiées. Ils utilisent ces informations pour replacer sur le planisphère, les volcans.
<p>Phase 3 10 minutes Oral collectif</p>	<p>Mise en commun</p> <p>-L'enseignant organise la mise en commun autour de 4 questions :</p> <p>Que peut-on mettre en évidence en observant les deux éruptions proposées en vidéo ? Que s'est-il passé à Pompéi ? Où trouve-t-on des volcans ? Qui étudie les volcans ?</p> <p>-En se référant à leur document élève, les élèves mettent en évidence que toutes les éruptions volcaniques ne se ressemblent pas, qu'une éruption volcanique peut être dangereuse voire mortelle, qu'il y a des</p>

	<p>volcans partout dans le monde, sur la Terre mais aussi en mer. Les volcans sont plus nombreux dans certaines parties du globe et dans d'autres. Les scientifiques qui étudient les volcans et leurs éruptions s'appellent des volcanologues.</p>
<p>Phase 4 10 minutes Oral collectif / Individuel</p>	<p>Trace écrite La classe élabore la trace écrite que chaque élève recopie dans son cahier de sciences : <i>Il y a des <u>volcans</u> partout dans le monde. Ils sont plus nombreux dans certaines zones. Toutes les <u>éruptions volcaniques</u> ne se ressemblent pas. Les volcans sont étudiés et surveillés car certaines éruptions peuvent être très dangereuses, très destructrices, voire mortelles. Les scientifiques qui étudient les volcans s'appellent des <u>volcanologues</u>.</i></p>

Documents des différents ateliers :

Fiche *Vésuve et Pompéi* :

Vésuve et Pompéi

LA VILLE DE POMPÉI

Pompéi est une ville qui se situe dans le sud de l'Italie. Cette ville est extrêmement célèbre en raison d'un élément naturel présent à proximité : le Vésuve.



LE VÉSUVE

Le Vésuve (Vesuivio en italien) est un volcan de 1 281 mètres d'altitude. Il s'agit du seul volcan d'Europe continentale à être entré en éruption durant les cent dernières années. Même si ce volcan est actuellement en sommeil, sa dernière éruption date de 1944.

LA DESTRUCTION DE POMPÉI

Le 24 août 79, le Vésuve entre en éruption. Un nuage gigantesque s'élève du cratère. Une pluie de cendres et de petites pierres s'abat sur Pompéi.

Plusieurs familles se réfugient dans les caves des maisons. Les toits s'effondrent sous le poids des pierres. Environ 20 000 habitants piégés, meurent, ensevelis sous les décombres. L'éruption a recouvert la ville entière d'une couche si épaisse qu'on oublia peu à peu la ville.



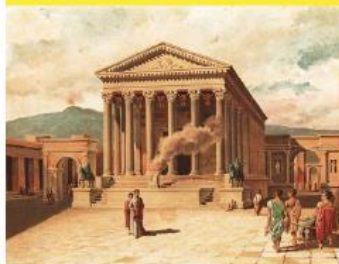
Reconstitution de l'éruption du Vésuve

POMPEI : UNE VILLE PRESERVÉE

Pendant 1 600 ans, Pompéi a été oublié. Ce n'est qu'à la fin des années 1 700 que la ville a été redécouverte par hasard. Les fouilles ont permis de dégager une ville totalement préservée par la couche de cendre qui l'avait découverte. Les bâtiments, les rues, tout était resté à la même place.



AN 79



AUJOURD'HUI



Fiche *Un métier à risque* :



Un métier à risque

Les scientifiques qui étudient les volcans s'appellent des volcanologues.

Leur travail consiste principalement à mesurer les quantités de cendres et de fumées qui sortent du cratère des volcans et ainsi prévoir les éruptions.

Les volcanologues permettent d'anticiper certaines éruptions volcaniques et sauver de nombreuses vies humaines.

Katia et Maurice Krafft sont un couple de volcanologues français très célèbres.



Ils ont étudié 175 éruptions volcaniques à travers le monde entier.






Leur travail évitera probablement des milliers de victimes.

Cependant, ce métier est très dangereux. Katia et Maurice Krafft ont trouvé la mort en allant étudier une éruption volcanique au Japon. Le lundi 03 juin 1991 à 15 h 18, le volcan Unzen se réveille.

Ce volcan émet des nuées ardentes (un nuage de cendres et de fumées brûlantes) qui dévalent la pente du volcan à 100 km/heure. Katia et Maurice Krafft ainsi que 41 autres personnes meurent brûlés.

12 cartes recto-verso plastifiées *Les volcans du monde* :

	<p style="text-align: center;">Piton de la Fournaise</p> <p>Il s'agit d'un volcan actif de l'île de La Réunion. Ce volcan est l'un des plus surveillés au monde, de par la fréquence des éruptions. La dernière éruption date de 2019.</p>
	<p style="text-align: center;">Kilimandjaro</p> <p>Le Kilimandjaro est situé en Tanzanie et représente la plus haute montagne d'Afrique. En effet, ce volcan est de 5 8925 mètres d'altitude. C'est un volcan éteint.</p>

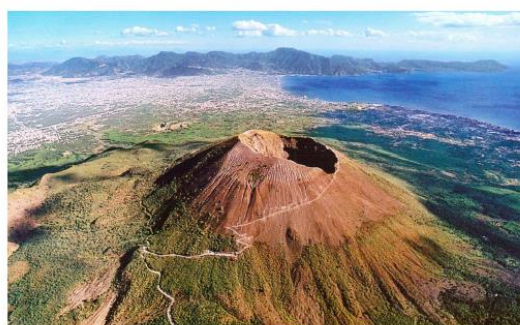
	<p style="text-align: center;">Cotopaxi</p> <p>Il s'agit d'un volcan culminant 5 897 mètres d'altitude situé en Amérique du Sud (proche de l'Équateur). Sa dernière éruption date de 2015.</p>
	<p style="text-align: center;">Katla</p> <p>Le Katla est un volcan d'Islande recouvert par une calotte glaciaire. Il s'agit d'un des volcans les plus destructeurs d'Islande. Sa dernière éruption date de 1918.</p>
	<p style="text-align: center;">Bolshaya Udina</p> <p>Le Bolshaya Udina est un volcan de l'Est de la Russie déclaré éteint. Cependant, il semblerait amorcer son réveil selon les recherches des volcanologues. Mais attention, ce n'est pas parce qu'un volcan est actif qu'il va forcément entrer en éruption.</p>
 <p style="text-align: center;"><i>Images provenant d'un satellite</i></p>	<p style="text-align: center;">Lateiki</p> <p>Une éruption volcanique sous-marine crée une nouvelle île le 7 novembre 2019. Baptisée Lateiki, la nouvelle île a une largeur de 100 mètres et une longueur de 400 mètres. Ce volcan est situé dans l'Océan Pacifique.</p>
	<p style="text-align: center;">Mont Rinjani</p> <p>Le volcan Rinjani est le deuxième volcan le plus élevé en Indonésie. Il culmine à 3 726 mètres d'altitude. Sa dernière éruption date de 2010.</p>



White Island

White Island est une petite île inhabitée et volcanique de Nouvelle-Zélande située dans l'océan Pacifique Sud.

Sa dernière éruption date de 2019. Elle a surpris près de 50 touristes dont des dizaines sont morts ou grièvement blessés.



Vésuve

Le Vésuve est l'un des volcans les plus célèbres en Italie. C'est un volcan explosif d'une altitude de 1 281 mètres. Il est endormi depuis 1944.



Mont Fuji

Le Mont Fuji est une montagne japonaise en forme de cône volcanique de 3 776 mètres d'altitude. Même si le volcan est toujours actif, sa dernière éruption remonte à 1707.



Stromboli

Stromboli est une île volcanique et italienne. Stromboli a longtemps été un volcan sous-marin. Il a émergé de la mer il y a 160 000 ans. La dernière éruption date de 2019.



Mont Saint-Helens

Le Mont Saint Helens est devenu l'un des volcans les plus célèbres au monde suite à la violente éruption qu'il a connue en 1980.

Sa dernière éruption date de 2008. Il est situé aux Nord-Ouest des États-Unis.

Productions d'élèves :

Production 1 :

La découverte des volcans
Passe dans chaque atelier et réponds aux questions correspondantes.

Atelier « Un métier à risque »

Qu'est-ce que des volcanologues ? Que font-ils ? C'est des scientifiques qui étudient les volcans.

Est-ce un métier dangereux ? Explique ta réponse. Oui, parce que les volcans peuvent être en éruption.

Qui sont Katia et Maurice Krafft ? Ce sont un couple de volcanologues très célèbres.

Atelier « Vésuve et Pompéi »

Qu'est-ce que le Vésuve ? Le Vésuve est un volcan de 1281 mètres d'altitude.

Où se situe le Vésuve ? Il se trouve en Italie.

De quelle année date la dernière éruption ? Il date en 1944.

En quelle l'année Pompéi a-t-elle été détruite ? Le 24 août 79.

Combien y-a-t-il eu de morts ? Il ya 20 000 morts.

Par quoi Pompéi a-t-elle était recouverte ? Des pierres et la pluie de cendre

Atelier « Les volcans du monde »

Où sont situés les volcans ? Dans l'eau et la terre.

Atelier « Les éruptions volcaniques »

Visionne les vidéos et dessine une des deux éruptions. Puis explique avec tes mots ce qu'il se passe.

Mon schéma :



Je décris ce qui se passe :

Le volcan est en éruption.

Production 2 :

La découverte des volcans

Passer dans chaque atelier et répondre aux questions correspondantes.

Atelier « Un métier à risque »

Qu'est-ce que des volcanologues ? Que font-ils ? Ils mesurent les quantités de cendres et de fumées qui sortent du cratère des volcans et ainsi ils prévoient les éruptions.

Est-ce un métier dangereux ? Explique ta réponse. Oui car les volcans émettent des nuées ardentes (un nuage de cendres et de fumées brûlantes) l'homme peut en mourir brûlé.

Qui sont Katia et Maurice Krafft ? Se sont des volcanologues qui ont étudié 175 éruptions volcaniques à travers le monde entier.

Atelier « Vésuve et Pompéi »

Qu'est-ce que le Vésuve ? C'est un volcan italien de 1281 mètres d'altitude, sa dernière éruption date de 1944.

Où se situe le Vésuve ? Il se situe à la ville de Pompéi au sud de l'Italie.

De quelle année date la dernière éruption ? Sa dernière éruption date de 1944.

En quelle année Pompéi a-t-elle été détruite ? Le 24 août, 79.

Combien y-a-t-il eu de morts ? Environ 20 000 habitants.

Par quoi Pompéi a-t-elle été recouverte ? D'une couche de cendre épaisse qui a recouvert la ville.

Atelier « Les volcans du monde »

Où sont situés les volcans ? Il y a des volcans sous la mer et d'autres sur la terre.

Atelier « Les éruptions volcaniques »

Visionne les vidéos et dessine une des deux éruptions. Puis explique avec tes mots ce qu'il se passe.

Mon schéma :



Je décris ce qui se passe :

Le volcan est en éruption, la lave coule
et il fait très chaud.

SÉANCE 2 : COMMENT SE FORME UN VOLCAN ?

Durée	60 minutes
Objectifs scientifiques	Comprendre l'origine du cône volcanique : accumulation de matériaux émis lors des éruptions.
Objectifs méthodologiques	Modéliser la formation d'un volcan en suivant un protocole. Faire le lien entre la modélisation et le réel.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - 3 boîtes de semoule fine. - 13 pots de yaourt vide. - 13 pailles coudées. - 13 couvercles de boîte à chaussure ou boîte à camembert. - Protocole de modélisation <i>Modéliser un cône volcanique</i>. - Document élève <i>La naissance du Mont Paricutin</i>. - Cahier de sciences. - Diaporama de la séance. - Vidéoprojecteur.

Phases	Consignes / Tâches
Phase 1 5 minutes Oral collectif	<p>Recueil des représentations initiales sur la naissance d'un volcan</p> <p>-L'enseignant propose aux élèves de reprendre les dessins de volcans qu'ils ont fait lors de la séance précédente. Il affiche plusieurs dessins au tableau et collecte les mots associés aux représentations des élèves sur une grande affiche.</p> <p>-Il encourage la discussion et l'émission d'hypothèses en les questionnant : Qu'as-tu représenté sur ton dessin ? Comment est né le volcan ? Comment sort la lave ? D'où-vient-elle ?</p> <p>-L'enseignant fait émerger toutes les représentations, même erronées : beaucoup d'élèves imaginent que le volcan s'est formé à partir d'une montagne préexistante ou d'un amoncellement de pierres emportées par le vent.</p>
Phase 2 20 minutes Binômes	<p>Modélisation de la formation du cône volcanique</p> <p>-Sans donner de consigne, l'enseignant propose aux élèves de réaliser un volcan avec le matériel à disposition. Les élèves essaient de former des monts avec la semoule. Ils utilisent le pot de yaourt comme un moule. La moule s'effondre.</p> <p>-L'enseignant propose alors aux élèves de réaliser une modélisation en suivant un protocole : le pot est rempli de semoule, les élèves soufflent dans la paille pour faire sortir la semoule par le trou du couvercle. Un</p>

	<p>cône de semoule se forme alors.</p> <p>-Ils observent que le cône volcanique se forme par couches successives qui proviennent du dessous.</p> <p>-Dans leur cahier de sciences, ils schématisent leur modélisation.</p>
<p>Phase 3 10 minutes Individuel</p>	<p>Recherche documentaire sur la naissance du mont Paricutin</p> <p>-Les élèves lisent le texte racontant l’histoire de la naissance du mont Paricutin. L’enseignant leur demande de d’illustrer cette histoire sous forme de bande dessinée à côté du texte.</p> <p>-Cette histoire montre que l’accumulation de matériaux éjectés par le volcan, forme un cône volcanique.</p>
<p>Phase 4 15 minutes Oral collectif</p>	<p>Lien entre la modélisation et la réalité</p> <p>-Questionnés par l’enseignant, les élèves font le lien entre a modélisation de la naissance du cône volcanique et l’histoire du mont Paricutin.</p> <p>-La projection d’une vidéo d’éruption volcanique, permet aux élèves de mieux comprendre le modèle. Les élèves font alors le lien entre la modélisation et la réalité.</p> <p>-Questions posées aux élèves :</p> <p>Que représente la semoule ? <i>La lave. On l’appelle le magma.</i></p> <p>Que représente le carton ? <i>La surface de la terre. On l’appelle le croûte terrestre.</i></p> <p>Que représente le pot de yaourt ? <i>La réserve du magma. On l’appelle la chambre magmatique.</i></p> <p>-L’enseignant questionne les élèves sur la paille :</p> <p>A quoi correspond-elle ? Comment la lave remonte-elle ?</p> <p>L’enseignant d’y revenir lors de la prochaine séance.</p>
<p>Phase 5 10 minutes Oral collectif / Individuel</p>	<p>Trace écrite</p> <p>-L’enseignant distribue aux élèves un schéma d’un volcan à légender avec les mots suivants : éruption volcanique, magma, lave, cratère, cheminée, chambre magmatique, cône volcanique.</p> <p>-L’enseignant revient sur les représentations initiales, les élèves reformulent ce qu’ils ont appris.</p> <p>-Ils rédigent collectivement la trace écrite et la copie :</p> <p><i>Lors de chaque éruption volcanique, le magma de la chambre magmatique remonte par la cheminée. Il s’accumule et forme progressivement un cône volcanique avec un cratère.</i></p>

Protocole de modélisation :

Protocole expérimental : modéliser la formation d'un volcan

Matériel :

- Semoule fine
- Pot de yaourt vide
- Paille
- Support cartonné

Étape 1 : Perce un trou dans le pot de yaourt en suivant le cercle dessiné.

Étape 2 : Place vers le bas le bout de la paille dans le trou.

Étape 3 : Perce un trou de 1 cm de diamètre au centre du couvercle en carton.

Étape 4 : Remplis le pot de yaourt à ras bord avec de la semoule fine.

Étape 5 : Place le pot rempli sous le trou du couvercle.

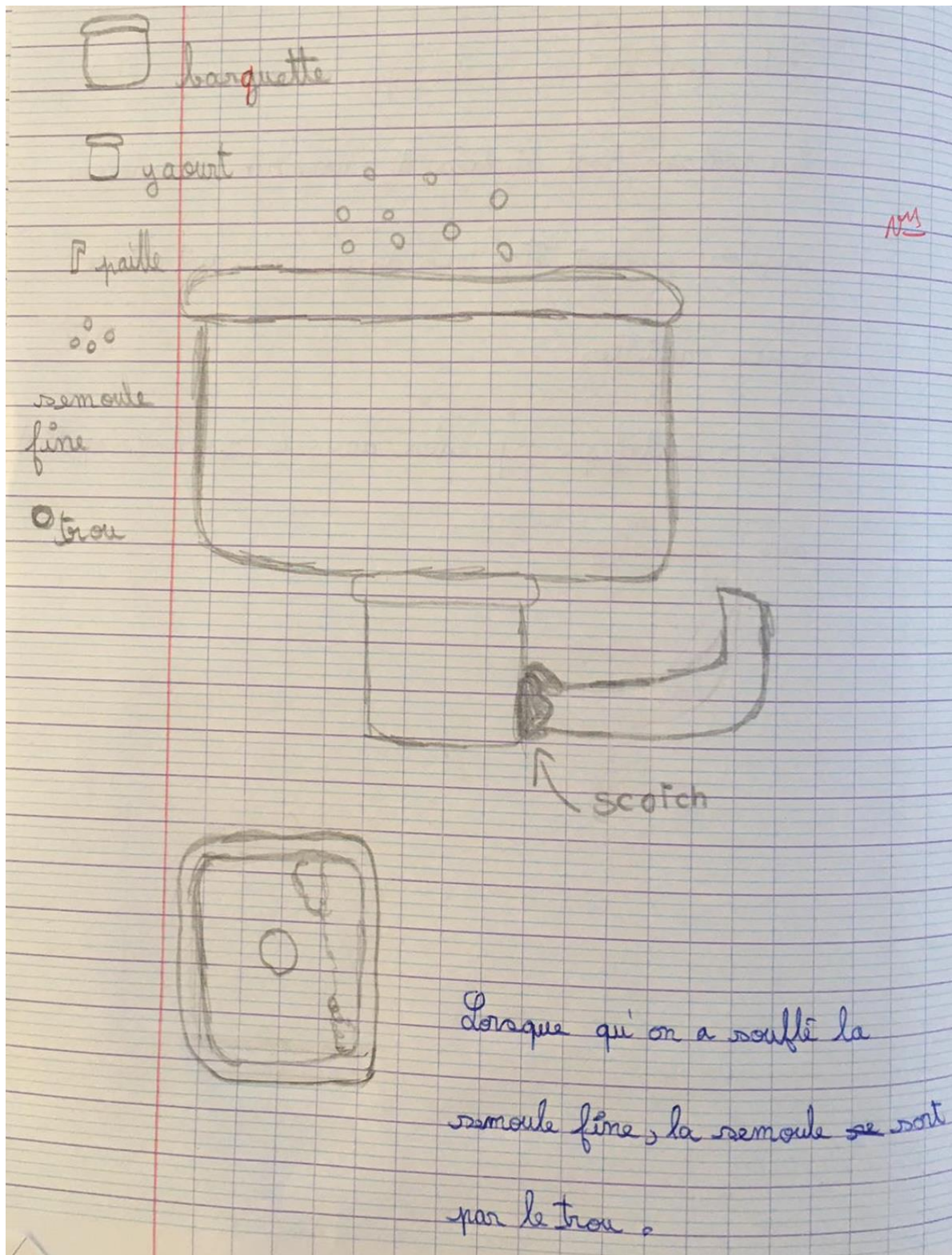
Étape 6 : Souffle fort plusieurs fois de suite.

Étape 7 : Observe ce qui se passe.

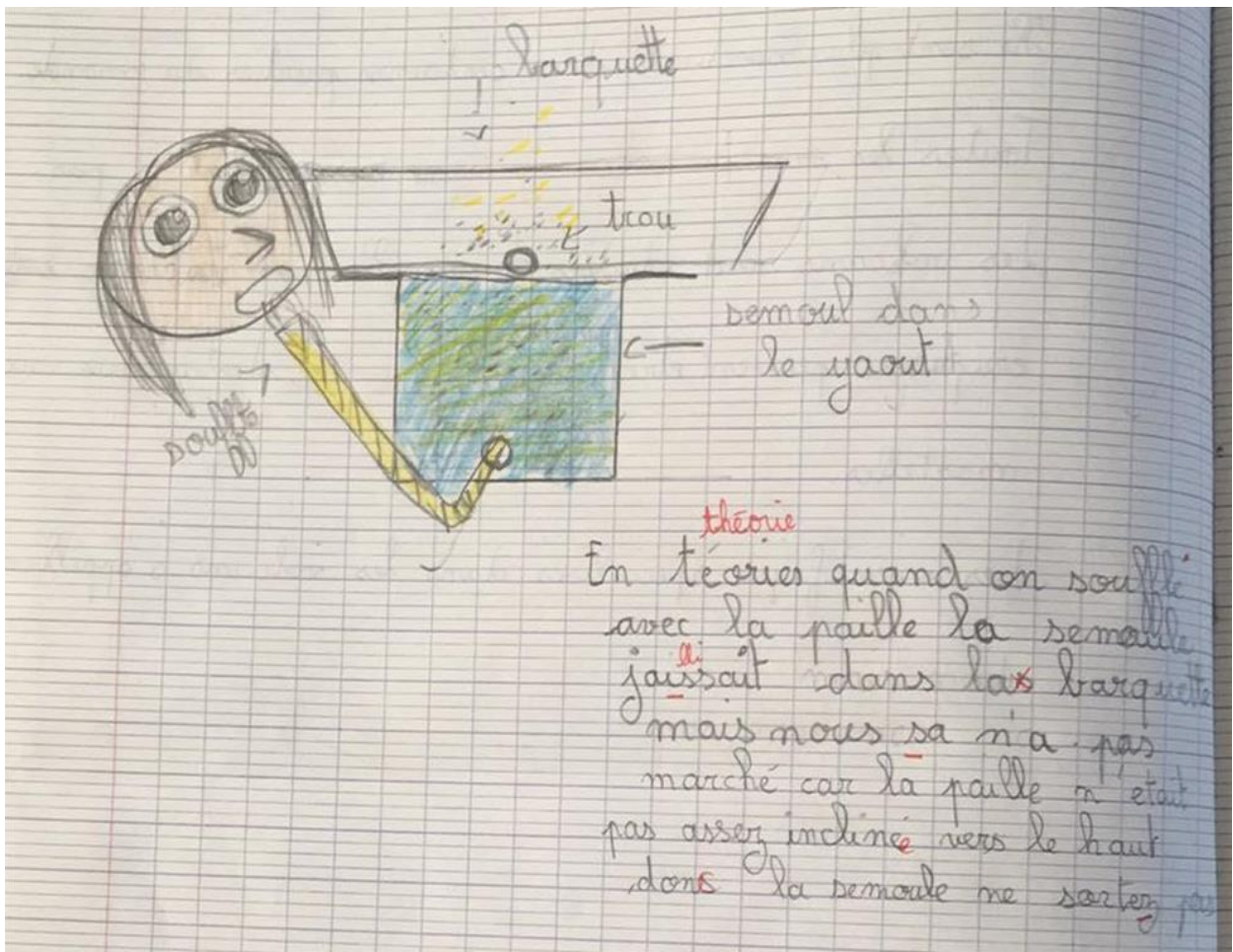
Consigne : Dans ton cahier de sciences, dessine puis explique ce qui se passe

Productions d'élèves :

Production 1 :



Production 2 :



SÉANCE 3 : COMMENT UN VOLCAN ENTRE-IL EN ÉRUPTION ?

Durée	60 minutes
Objectifs scientifiques	Comprendre que la pression des gaz est le moteur principal d'une éruption volcanique.
Objectifs méthodologiques	Modéliser une éruption volcanique en suivant un protocole. Faire le lien entre la modélisation et le réel. Répondre à la problématique.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Colorant alimentaire rouge. - Bicarbonate de soude. - 5 bouteilles de 50 cl vide. - Vinaigre d'alcool blanc. - Ciseau. - Ruban adhésif. - Entonnoirs. - Piques en bois. - 5 feuilles blanches. - 10 lunettes de protection. - 5 bassines. - 1 bouteille d'eau plate. - 1 bouteille d'eau gazeuse. - Prospectus pour protéger les tables. - Protocole de modélisation <i>L'éruption volcanique</i>. - Cahier de sciences. - Diaporama de la séance. - Vidéo <i>Expérience sur la formation du volcan</i>. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
Phase 1 5 minutes Oral collectif	<p>Questionnement sur la montée de lave et émission d'hypothèses</p> <p>-L'enseignant projette la vidéo <i>Expérience sur la formation du volcan</i>. Les élèves rappellent ce que représentent la semoule, le pot de yaourt et le carton. La question de la paille dans laquelle on souffle est à nouveau abordée. L'enseignant amène les élèves à reformuler ce qu'elle représente.</p> <p>- Question : comment la lave monte-elle dans la cheminée ? Les élèves émettent leurs hypothèses, listées au tableau par l'enseignant.</p>

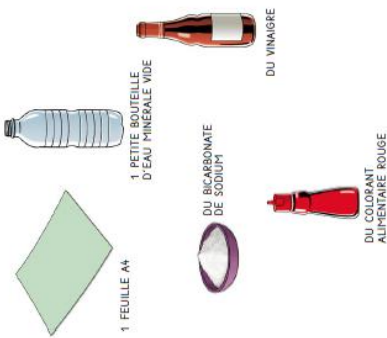
<p>Phase 2 30 minutes Groupes de 5 à 6 élèves</p>	<p><u>Modélisation de l'éruption volcanique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -L'enseignant propose aux élèves de fabriquer un volcan pour pouvoir répondre à cette question. -Il distribue à chaque groupe le protocole de modélisation <i>L'éruption volcanique</i>. Chaque groupe fabrique son volcan en suivant les étapes. -Quand tous les volcans sont terminés, chaque groupe remplit aux $\frac{3}{4}$ sa bouteille de vinaigre, rajoute un peu de colorant alimentaire rouge, remue avec un pique en bois. -Il ne se passe rien. L'enseignant demande aux élèves ce qui manque : quelque chose pour faire remonter le liquide. -L'enseignant propose aux élèves une expérience qui va les aider : il montre une bouteille d'eau plate qu'il secoue et ouvre, puis il fait la même chose avec une bouteille d'eau gazeuse. -Les élèves pensent aux bulles. Par le questionnement, l'enseignant les guide vers le terme "gaz". -L'enseignant explique que l'on peut fabriquer du gaz en mélangeant du bicarbonate de soude et du vinaigre. -Les élèves continuent l'expérience en ajoutant du bicarbonate de soude dissous dans le cratère du volcan à l'aide d'un entonnoir. <p>La réaction chimique provoque une remontée du liquide.</p>
<p>Phase 3 15 minutes Oral collectif</p>	<p><u>Lien entre la modélisation et la réalité</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Chaque élève dessine l'expérience dans son cahier de sciences. -L'enseignant projette le document <i>La formation d'un volcan</i>. -Des élèves viennent expliquer, à partir de leurs dessins, le rôle du gaz dans la remontée de la lave depuis la chambre magmatique.
<p>Phase 4 10 min Oral collectif / Individuel</p>	<p><u>Trace écrite</u></p> <p>La classe rédige la trace écrite et chacun la recopie dans son cahier de sciences : <i>C'est du gaz qui fait remonter la lave de la chambre magmatique et provoque l'éruption volcanique.</i></p>



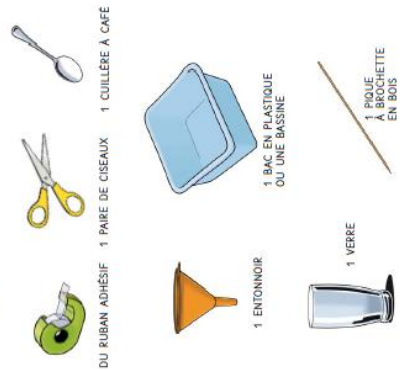
L'éruption volcanique

FICHE DE CONSTRUCTION

LE MATÉRIEL

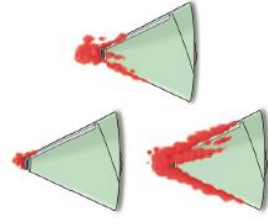


LES OUTILS



LE DÉROULEMENT

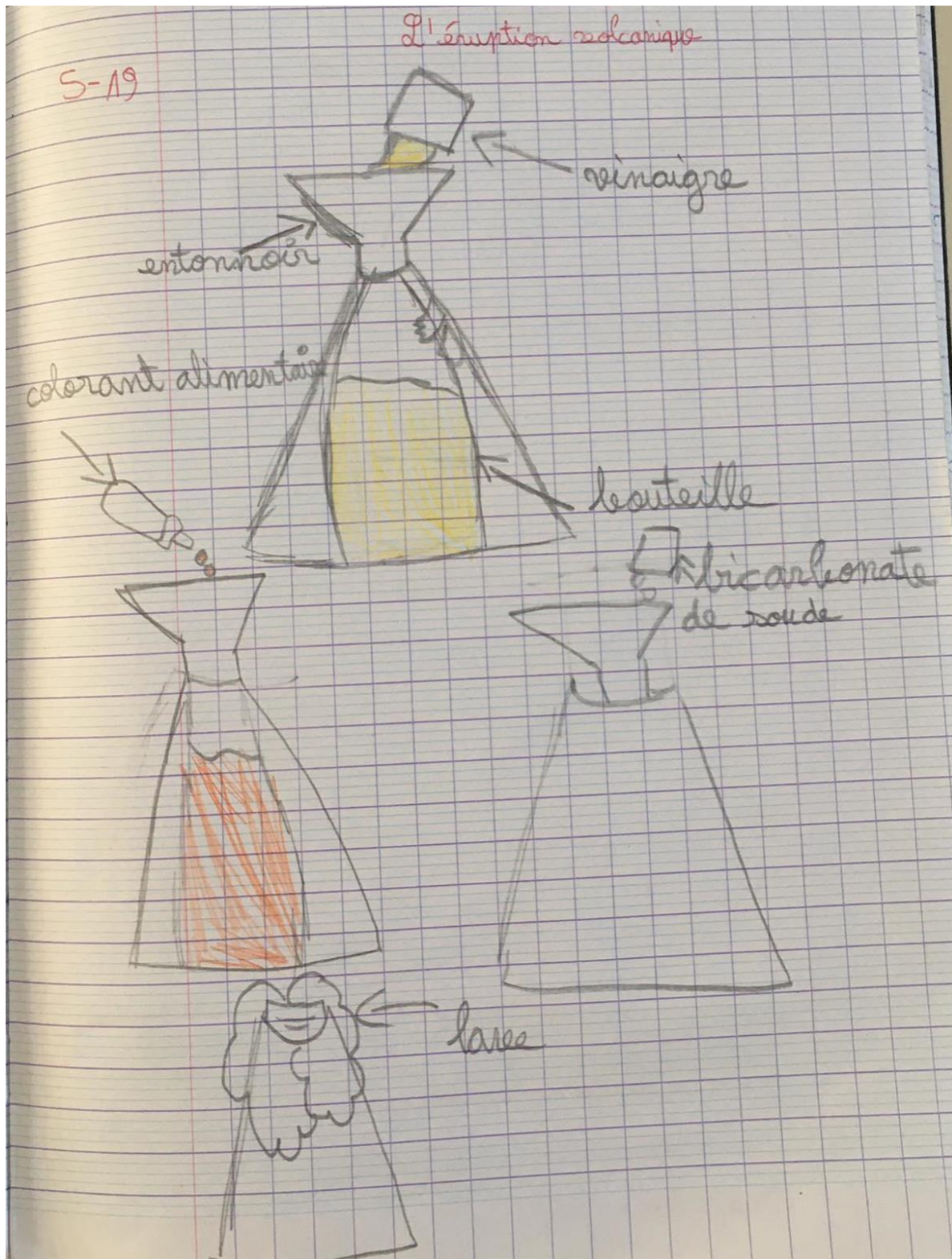
- Enrouler la feuille sur elle-même pour former un cône.
La fixer avec du scotch.
- Découper le bas pour qu'il tienne à plat.
Découper le sommet pour former le cratère au niveau du goulot de la bouteille.
- Placer le volcan dans la bassine.
- Remplir la bouteille aux 3 quarts avec du vinaigre à l'aide de l'entonnoir.
- Ajouter quelques gouttes de colorant alimentaire et mélanger avec une pique à brochette.
- Mettre 3 cuillères à café de bicarbonate de sodium dans le verre et ajouter un peu d'eau tiède.
- Verser le mélange dans la bouteille à l'aide de l'entonnoir. Le retirer aussitôt.



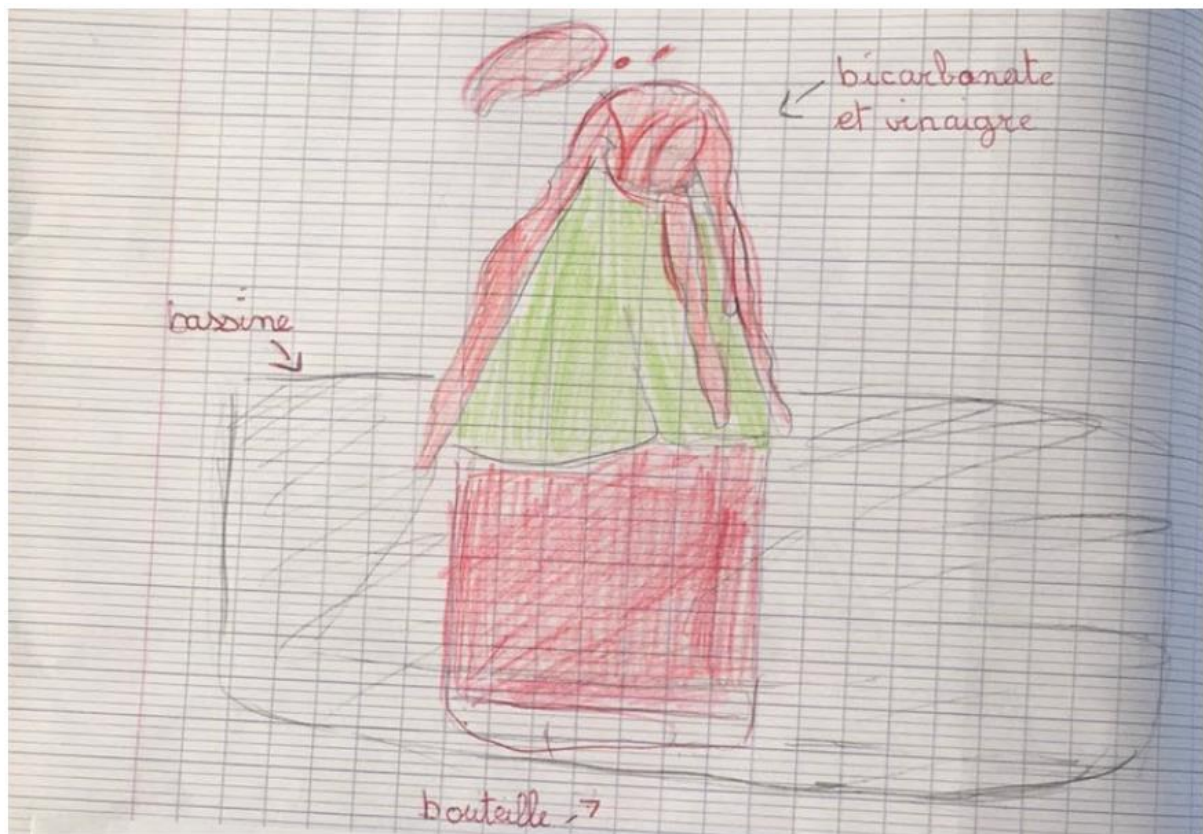
Observez!

Productions d'élèves :

Production 1 :



Production 2 :



Elève en action :



SÉANCE 4 : QUELLES SONT LES DIFFÉRENTE ÉRUPTIONS VOLCANIQUES ?

Durée	60 minutes
Objectifs scientifiques	Distinguer volcan effusif et explosif.
Objectifs méthodologiques	Observer et décrire deux sortes d'éruptions volcaniques. Prélever des informations dans des documents.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Vidéos des deux types d'éruption. - Document <i>Des éruptions différentes</i>. - Document <i>Volcans gris/rouges</i>. - Cahier de sciences. - Diaporama de la séance. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase 1 10 minutes Individuel</p>	<p>Dessin d'un volcan à partir d'un texte</p> <p>-Les élèves reçoivent un des 4 textes du document <i>Des éruptions différentes</i>. Ils le lisent silencieusement.</p> <p>-Pour comprendre les nouveaux mots, ils disposent d'un lexique.</p> <p>-Ils doivent dessiner l'éruption décrite dans leur texte en veillant à écrire le nom du volcan qu'ils dessinent. L'enseignant insiste sur le fait que c'est un dessin scientifique et qu'il faut donner le plus de détails possibles en utilisant des couleurs et en légendant le dessin.</p>
<p>Phase 2 10 minutes Oral collectif</p>	<p>Classement des dessins</p> <p>-L'enseignant sélectionne plusieurs dessins et les affiche au tableau. Il veille à choisir les plus représentatifs au niveau des couleurs.</p> <p>-Il laisse les élèves s'exprimer librement et pose des questions ouvertes : Que remarquez-vous que ces dessins ? Les volcans sont-ils semblables ? Y en a-t-il qui se ressemblent ? Pourquoi ?</p> <p>-Les enfants remarquent qu'il y a deux catégories de volcans qui se dégagent : les rouges et les gris.</p> <p>-Ils regroupent les dessins sur la table en deux catégories. Les élèves</p> <p>-Sur une affiche, l'enseignant recueille les caractéristiques respectives des deux types d'éruptions.</p>

<p>Phase 3 20 minutes Individuel / Oral collectif</p>	<p>Caractéristiques des deux types d'éruptions</p> <p>-L'enseignant distribue le document <i>Volcans gris/rouges</i>.</p> <p>-Chaque élève remplir la colonne correspondant à son volcan dans le tableau sur ce document.</p> <p>-L'enseignant fait la mise en commun et chaque élève remplit le tableau projeté :</p> <p>Quels mots avez-vous relevés lors de l'éruption des volcans gris ? <i>Il y a beaucoup d'explosions, des panaches de fumées, des nuées ardentes, des projections...</i></p> <p>Quels mots avez-vous relevés lors de l'éruption des volcans rouges ? <i>La lave, beaucoup de rouge, du feu, des coulées de lave...</i></p> <p>-L'enseignant projette alors les deux vidéos des éruptions volcaniques de la séance 1. Les élèves décrivent les éruptions en réinvestissant le vocabulaire.</p> <p>-L'enseignant leur apprend que les volcans gris sont appelés volcans explosifs, et que les volcans rouges sont appelés des volcans effusifs.</p>
<p>Phase 4 10 minutes Oral collectif / Individuel</p>	<p>Trace écrite</p> <p>-La trace écrite est élaborée collectivement. Chaque élève la recopie sur son cahier de sciences :</p> <p><i>Il existe deux types de volcans :</i></p> <p><i>-Les volcans rouges caractérisés par des coulées de lave. Ce sont les volcans effusifs.</i></p> <p><i>-Les volcans gris caractérisés par des explosions violentes, des panaches de fumée, des nuées ardentes et des expulsions de blocs. Ce sont des volcans explosifs. Ils sont plus dangereux.</i></p>

Textes de différentes éruptions :

TEXTE A L'éruption de la montagne pelée (Martinique)

En 1902, des fumées apparaissent au sommet de la montagne. Le 25 avril, à la suite d'une explosion, un énorme nuage de cendres grises s'échappe par un cratère proche du sommet. Le 7 mai, des blocs de lave sont projetés du cratère et les chutes de cendre augmentent. Le lendemain une nuée ardente dévale la pente de la montagne à plus de 500 km/h et anéantit la ville de saint Pierre. Les 28 000 habitants trouvent la mort instantanément. Le 21 mai, on peut observer au niveau du cratère un dôme d'une hauteur d'une centaine de mètres. Le 31 mai, le cône ressemble à une véritable aiguille

TEXTE B L'éruption du Kilauea (Iles Hawaï)

Le 30 mars 1984, une fontaine de lave à 1200 °C jaillit à 250 m de hauteur. Des coulées de lave rouge fluide s'échappent et dévalent le volcan à 80 km/h. Certaines tombent dans la mer; d'autres s'étalent, refroidissent et s'empilent en prenant des formes très variées. Après plusieurs heures la lave cesse de gicler et forme un lac dans le cratère profond d'une centaine de mètres. Il lui faudra plusieurs années pour refroidir, d'autant plus qu'à plusieurs reprises, la lave bouillonne. Avec le temps, on voit apparaître un cône de lave.

TEXTE C L'éruption du mont Saint Hélène (États-Unis)

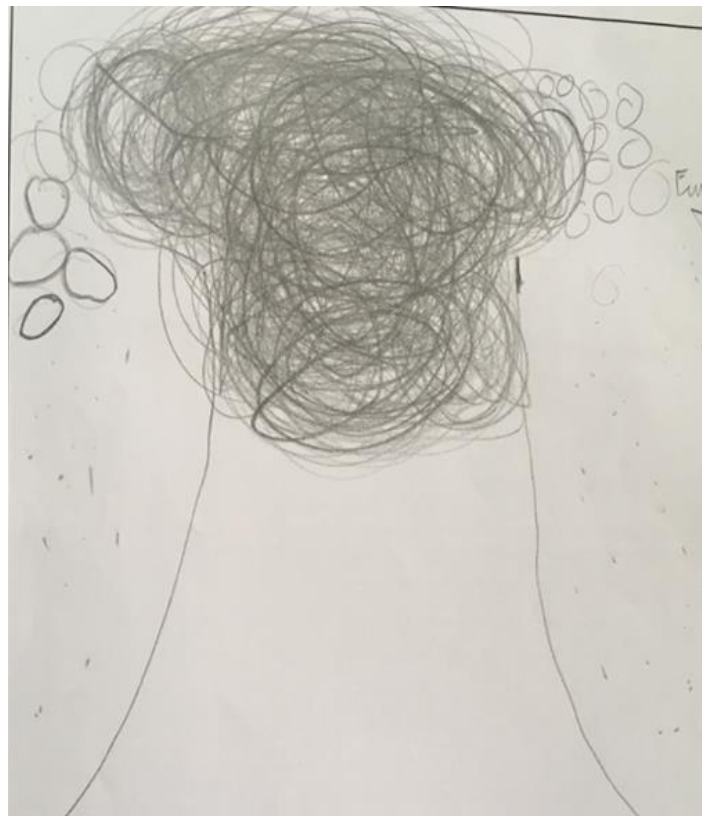
En mars 1980, le sol se met à trembler. Le 18 mai, une explosion incroyable se produit. Le sommet de la montagne Saint Hélène éclate en morceaux et rejette un panache de cendres gris ayant la forme d'un champignon d'une hauteur de 25 km. C'est alors que sort de la montagne un énorme souffle de gaz brulant qui dévale la pente à plus de 500 km/h et détruit tout sur son passage: les végétaux, les hommes, les animaux. En quelques secondes, toute la nature est calcinée. Pendant les heures qui suivent, le volcan continue à déverser des cendres blanches qui cachent le soleil. Des coulées de boue se forment partout et tuent les poissons en envahissant les rivières.

TEXTE D L'éruption du Piton de la Fournaise (Ile de la Réunion)

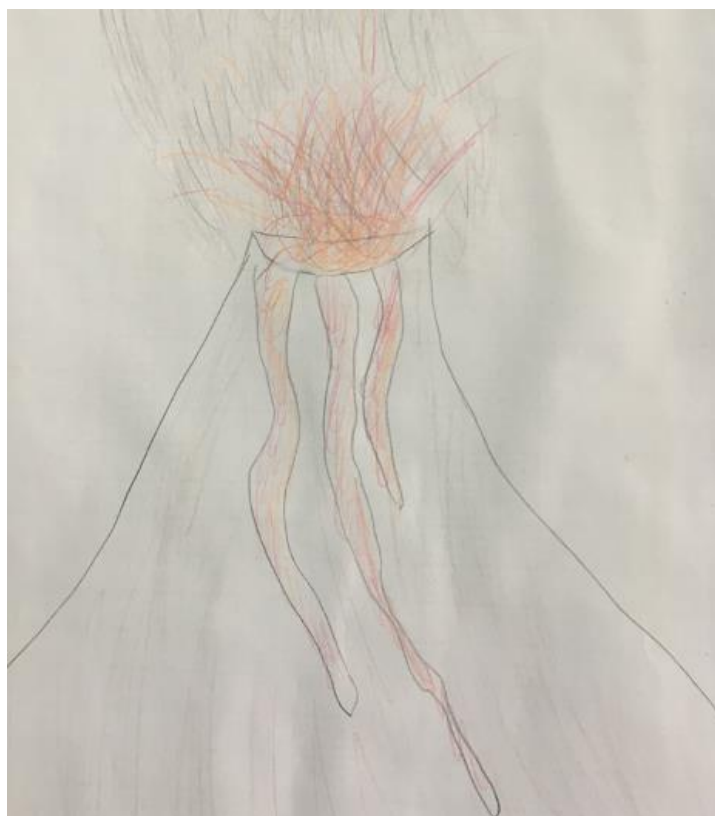
Le piton de la fournaise est un des volcans les plus actifs et les plus surveillés du monde. En avril 2007, le piton de la Fournaise est marqué par une importante activité. Du 1^{er} au 2 avril, d'énormes fontaines de lave s'élèvent du cratère atteignant des hauteurs très élevées (jusqu'à 50 m) la lave gicle en sifflant. Des laves rouges et orange s'écoulent en deux bras et franchissent la route nationale située en contre bas. La préfecture décide d'évacuer la population. Quelques personnes sont hospitalisées parce qu'elles souffrent de maux de tête dus aux émanations de dioxyde de soufre.

Productions d'élèves :

Production 1 :



Production 2 :



Production 3 :

	TEXTE A C	TEXTE B	TEXTE C A	TEXTE D
Nom du volcan	Mont Saint Helène	Kilauea	Montagne Pelee	Piton de la Fournaise
Situation géographique	Etats-Unis	Iles Hawaii	Martinique	île de la Reunion
Date de l'éruption	18 mai 1980	30 mars 1984	25 avril 1902	1 ^{er} avril 2007
Description de l'éruption (blocs, panache, coulée de lave...)	panache de cendres, gaz brulant, coulées de boue.	lave	blocs de lave, cendres grise, énorme nuage.	Lave
Bruits entendus	Explosion	X	Explosion	Sifflements
Dégâts constatés	Il détruit : végétaux, hommes, les animaux...	X	28 000 morts Il anéantit la ville.	Maux de tête

SÉANCE 5 : EVALUATION SOMMATIVE

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	- Vérifier les connaissances acquises.
Objectifs méthodologiques	- Mobiliser et réinvestir ses connaissances.
Matériel	- Fiche évaluation

Phases	Consignes / Tâches
Passation des consignes 10 minutes Groupe classe / Oral	L'enseignant lit la consigne et fait reformuler par quelques élèves afin de s'assurer de sa compréhension. Il répond aux éventuelles questions et donne des repères temporels grâce à l'horloge de la classe.
Évaluation 35 minutes Individuel / Écrit	Chaque élève complète sa fiche en autonomie.

Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre

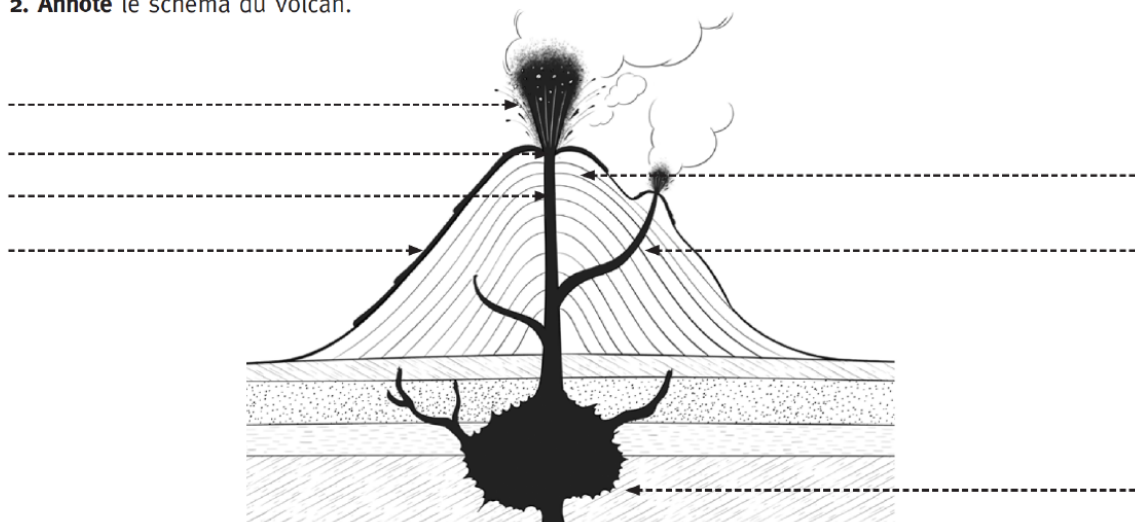
..... / 20

- Relier certains phénomènes naturels à des risques pour les populations
 - Phénomènes géologiques traduisant l'activité interne de la Terre : volcanisme

1. Relie chaque mot à sa définition.

- | | |
|-----------------------|---|
| COULÉE DE LAVE ● | ● Rejet de roches, de fumées et de magma à la surface de la Terre. |
| MAGMA ● | ● Matière en fusion qui monte par la cheminée du volcan. |
| ÉRUPTION VOLCANIQUE ● | ● Montagne formée par l'accumulation des matériaux rejetés au cours des différentes éruptions. |
| PROJECTIONS ● | ● Matériaux projetés lors d'une explosion: bombes, blocs, lapillis, cendres. |
| CÔNE VOLCANIQUE ● | ● Fleuve de roches fondues qui descend sur les pentes du volcan et se solidifie en refroidissant. |

2. Annote le schéma du volcan.



3. Lis ces deux textes relatant des éruptions volcaniques puis **relève** tous les indices qui permettent de caractériser leur éruption et **indique** à quel type de volcan ils appartiennent.

Volcan 1 LA MONTAGNE PELÉE

L'éruption de 1902-1904 de la Montagne Pelée, célèbre volcan de la Martinique, fit presque 30000 morts. Cette éruption commença par l'apparition de fumeroles au sommet. Le volcan se mit ensuite à gronder, on entendit des bruits d'explosion et des nuages de cendres se formèrent. Une forte odeur de soufre fut ressentie. Le magma ne s'écoula pas et il obstrua le cratère empêchant les gaz et les blocs de sortir. Un dôme se forma au sommet. Des « nuées ardentes » dévalèrent les pentes du volcan à plus de 500 km/h et dévastèrent tout sur leur passage.

Indices :

Type de volcan :

Volcan 2 LE KILAUEA

Ce volcan est situé dans l'état américain d'Hawaï au sud-est de l'île qui porte son nom. Il est en éruption quasi permanente et les laves sont très chaudes, fluides, et se propagent sous forme de coulées. Il n'y a presque aucune activité explosive sur le Kilauea mais des fontaines de lave plus ou moins hautes s'écoulent régulièrement et forment parfois des lacs de lave. L'accumulation des coulées forme un cône volcanique d'une altitude de 1246 m.

Indices :

Type de volcan :

Annexe n°9 : fiche séquence “La nature des choses” et séances détaillées, CE1

Titre de la séquence : La nature des choses	
Niveau	Cycle 2 : CE1
Discipline	Sciences
Domaine	Questionner le monde du vivant
Nombre de séances	3 séances
Période	Période 1
Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Compétences du SCCCC	<p>Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parler, communiquer, argumenter à l’oral de façon claire et organisée. - Écouter et prendre en compte ses interlocuteurs. - Employer un vocabulaire juste et précis. <p>Domaine 2 : les méthodes et outils pour comprendre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Travailler en équipe et partager des tâches afin de réaliser un projet commun. - Garder une trace écrite des recherches et observations réalisées. <p>Domaine 3 : la formation de la personne et du citoyen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coopérer et faire preuve de responsabilité vis-à-vis d’autrui. - Apprendre à justifier ses choix et à confronter ses propres jugements à ceux des autres. <p>Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Décrire et questionner ses observations. - Manipuler, explorer plusieurs pistes, procéder par essais et erreurs. - Rendre compte de sa démarche. <p>Domaine 5 : les représentations du monde et de l’activité humaine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proposer une interprétation en s'appuyant sur les aspects formels et esthétiques d’un objet.

Attendus de fin cycle	- Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, sa diversité.
Connaissances et compétences associées	- Caractériser le vivant. - Identifier ce qui est animal, végétal, minéral ou élaboré par des êtres vivants.
Objectifs de la séquence	
Connaissances (savoirs)	- Distinguer le vivant animal du non-vivant. - Distinguer les éléments minéraux des objets fabriqués par l'homme. - Distinguer la vie animale et la vie végétale pour définir le vivant.
Capacités (savoir-faire)	- Classer des images à partir de critères de tris donnés. - Travailler en groupe et en binôme. - Utiliser un vocabulaire approprié.
Attitudes (savoir-être)	- Être curieux. - Travailler en équipe, respecter et écouter ses pairs. - Être respectueux envers le matériel.

SÉANCE 1 : VIVANT OU NON-VIVANT ?

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	- Distinguer le vivant animal du non-vivant. - Distinguer les éléments minéraux des objets fabriqués par l'homme.
Objectifs méthodologiques	- Classer des images à partir de critères de tris donnés. - Travailler en groupe.
Matériel	- Photos d'objets à classer. - Tableau de vérification vivant/non-vivant. - Trace écrite. - Exercice d'application. - Cahier de sciences.

Phases	Consignes / Tâches																		
<p>Phase de lancement 5 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>Situation déclenchante : “En arrivant ce matin, maîtresse a fait tomber son sac et toutes les étiquettes se sont mélangées. Vous voulez bien m’aider à les remettre en ordre ?”</p>																		
<p>Phase de recherche 1 5 minutes Petits groupes / Manipulation</p>	<p>Distribution des photos d’objets à classer en 2 catégories : vivant/non-vivant Les élèves se mettent par groupe : 6 groupes de 4 et 1 groupe de 3.</p>																		
<p>Phase de mise en commun 1 10 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>Tour à tour, 3 groupes ayant des productions différentes et choisis par l’enseignant passent au tableau et exposent leur classement. L’enseignant pose alors la question : “qu’est-ce qui me permet de reconnaître un être-vivant ?” Il laisse les élèves répondre et débattre entre-eux quelques minutes.</p>																		
<p>Phase de recherche 2 5 minutes Petits groupes / Manipulation</p>	<p>Distribution et explication du tableau de vérification : “Si pour un objet, vous pouvez cocher tous ces critères, alors c’est un être vivant. En revanche, si parmi vos images il y en a qui ne remplissent pas ces critères, alors ils sont non-vivants.”</p> <table border="1" data-bbox="485 1180 1388 1579"> <thead> <tr> <th></th> <th>oui</th> <th>non</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>naît</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>se nourrit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>grandit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>se reproduit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>meurt</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Les groupes refont leur classement à l’aide du tableau fourni.</p>		oui	non	naît			se nourrit			grandit			se reproduit			meurt		
	oui	non																	
naît																			
se nourrit																			
grandit																			
se reproduit																			
meurt																			
<p>Phase de mise en commun 2 10 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>Correction collective du classement vivant/non-vivant selon les caractéristiques du vivant.</p>																		

<p>Phase de structuration 10 minutes Individuel / Écrit</p>	<p>Trace écrite Distribution de la trace écrite proposée par l'enseignant, à coller dans le cahier de sciences :</p> <p><i>Les animaux sont des êtres vivants : ils naissent, se nourrissent, grandissent, se reproduisent et meurent.</i></p> <p><i>Le caillou, la terre, le nuage, ne sont pas vivants : on les trouve dans la nature, ils appartiennent au monde minéral. Ils ne sont pas fabriqués par l'homme.</i></p> <p>Exercice d'application Les élèves complètent le document "vivant animal et non-vivant".</p>
--	--

SÉANCE 2 : ANIMAL OU VÉGÉTAL ?

Durée	35 minutes
Objectifs scientifiques	- Distinguer la vie animale et la vie végétale pour définir le vivant.
Objectifs méthodologiques	- Classer des images à partir de critères de tris donnés. - Travailler en binôme.
Matériel	- Images à classer. - Exercice d'application. - Cahier de sciences.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase de lancement 10 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>Rappel de la séance précédente : L'enseignant fait rappeler la conclusion précédente et l'écrit au tableau : <i>Les animaux sont des êtres vivants : ils naissent, se nourrissent, grandissent, se reproduisent et meurent.</i> L'enseignant pose la question suivante : “Qu'en est-il pour les végétaux ?” Les élèves réfléchissent et répondent en s'appuyant sur la définition écrite au tableau : les végétaux sont aussi des êtres vivants.</p>
<p>Phase de recherche 5 minutes Binômes / Manipulation</p>	<p>L'enseignant répartit les élèves en binômes et leur distribue les illustrations d'êtres vivants à classer. Il donne la consigne suivante : “En observant les différentes images, regroupez celles qui proviennent d'une plante et celles qui proviennent d'animaux.” Les élèves effectuent le classement.</p>

<p>Phase de mise en commun 10 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>Correction collective du classement animal/végétal. L'enseignant explique que tout ce qui vient d'un animal ou d'une plante fait partie de ce qu'on appelle le vivant, même si l'animal ou la plante sont morts depuis.</p>
<p>Phase de structuration 10 minutes Individuel / Écrit</p>	<p>Trace écrite Les élèves recopient dans leur cahier de science la trace écrite proposée par l'enseignant : <i>Les végétaux sont aussi des êtres vivants.</i> Exercice d'application Les élèves complètent le document "<i>animal ou végétal</i>".</p>

SÉANCE 3 : EVALUATION SOMMATIVE

Durée	20 minutes
Objectifs scientifiques	- Identifier ce qui est animal, végétal, minéral ou élaboré par l'homme.
Objectifs méthodologiques	- Mobiliser et réinvestir ses connaissances.
Matériel	- Fiche évaluation - Ciseaux / colle

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase de passation des consignes 5 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>L'enseignant lit la consigne et fait reformuler par quelques élèves afin de s'assurer de sa compréhension. Il répond aux éventuelles questions et donne des repères temporels grâce à l'horloge de la classe.</p>
<p>Phase d'évaluation 15 minutes Individuel / Écrit</p>	<p>Chaque élève complète sa fiche en autonomie.</p>

Évaluation sommative - séance 3













CE1

Evaluation

Vivant / non-vivant

Identifier ce qui est animal, végétal, minéral et élaboré par l'homme.

1) Découpe et colle les images dans les bonnes colonnes.

VIVANT		NON-VIVANT	
Animal	Végétal	Minéral	Fabriqué par l'Homme
			
			
			

Annexe n°10 : fiche séquence “La germination des graines” et séances détaillées, CE1

Titre de la séquence : La germination des graines	
Niveau	Cycle 2 : CE1
Discipline	Sciences
Domaine	Questionner le monde du vivant
Nombre de séances	6 séances
Période	Période 2
Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Compétences du SCCCC	<p>Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Communiquer en français, à l’oral et à l’écrit, en cultivant précision, syntaxe et richesse du vocabulaire - Comprendre, s’exprimer, en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques - Restituer des résultats d’observations sous forme orale ou d’écrits variés (notes, listes, dessins, tableaux) <p>Domaine 2 : les méthodes et outils pour comprendre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Choisir ou utiliser le matériel adapté proposé pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience - Manipuler avec soin - Garder une trace écrite des recherches, des observations et des expériences réalisées - Travailler en équipe et partager des tâches afin de réaliser un projet commun <p>Domaine 3 : la formation de la personne et du citoyen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Être attentif à ses paroles et à la portée de ses actes - Coopérer et faire preuve de responsabilité vis-à-vis d’autrui - Prendre des initiatives, entreprendre et mettre en œuvre des projets, après avoir évalué les conséquences de son action - Apprendre à justifier ses choix et à confronter ses propres jugements à ceux des autres. <p>Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer, avec l’aide du professeur, quelques moments d’une démarche d’investigation : questionnement, observation, expérience, description, raisonnement, conclusion

	<p>Domaine 5 : les représentations du monde et de l'activité humaine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imaginer, concevoir et réaliser des productions de natures diverses
Attendus de fin cycle	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, sa diversité.
Connaissances et compétences associées	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître quelques besoins vitaux des végétaux. - Développement d'animaux et de végétaux.
Objectifs de la séquence	
Connaissances (savoirs)	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les conditions de germination des graines. - Ordonner les étapes de la germination. - Nommer les différentes parties de la graine.
Capacités (savoir-faire)	<ul style="list-style-type: none"> - Établir un protocole expérimental et l'appliquer. - Mettre en place des expériences dans le but de tester ses hypothèses. - Interpréter les résultats d'une expérience et tirer des conclusions. - Rechercher des informations dans un document scientifique. - Travailler en groupe et en binôme. - Utiliser un vocabulaire scientifique adapté.
Attitudes (savoir-être)	<ul style="list-style-type: none"> - Être curieux et observateur. - Être à l'écoute de ses pairs et respecter leurs opinions. - Être respectueux envers le matériel.

SÉANCE 1 : DE QUOI UNE GRAINE A-T-ELLE BESOIN POUR GERMER ?

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	<ul style="list-style-type: none"> - Se questionner sur les conditions de germination des graines.
Objectifs méthodologiques	<ul style="list-style-type: none"> - Émettre des hypothèses et en garder traces. - Travailler en groupe.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Album "Jacques et le haricot magique" - Graines de haricot rouge - Fiche hypothèses A5

	<ul style="list-style-type: none"> - Cahier de sciences - 1 affiche A3 “hypothèses”
--	---

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase de lancement 10 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>Situation déclenchante : Lecture offerte du début de l’album “Jacques et le haricot magique”. S’arrêter au moment où Jacques se réveille et n’en croit pas ses yeux. “A votre avis, que se passe-t-il ? Pourquoi Jacques est-il si surpris ? Qu’a-t-il bien pu se passer pendant la nuit, après que sa maman ait jeté les graines de haricot magique par la fenêtre ?” Réponse attendue : 1 - Dans le cas où certains élèves ont déjà lu ou étudié l’oeuvre : <i>les graines de haricot ont poussé et sont devenues des plantes géantes !</i> “Ah bon ? Et bien il se trouve que j’ai avec moi des graines de haricot... Ce sont des haricots rouges, ça vous dit de les semer pour voir jusqu’où ils poussent ?” 2 - Dans le cas où aucun élève n’a la “bonne” réponse : <i>les graines de haricot ont poussé et sont devenues des plantes.</i> “Effectivement, les graines deviennent des plants de haricot... mais celles de Jacques sont magiques et deviennent des haricots géants qui montent jusqu’au ciel ! Il se trouve que j’ai avec moi des graines de haricot... Ce sont des haricots rouges, ça vous dit de les semer pour voir jusqu’où ils poussent ?”</p>
<p>Phase de recherche 5 minutes Individuel / Écrit</p> <p>10 minutes Petits groupes / Écrit</p>	<p>“De quoi a besoin une graine pour germer ?” Distribution de la fiche hypothèses : chacun y note ou dessine ses idées.</p> <p>“Vous vous mettez par groupe de 4. Discutez entre vous et mettez-vous d’accord pour ne retenir que 3 propositions pour tout le groupe.”</p>
<p>Phase de mise en commun 15 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>Quelques groupes passent au tableau. Les propositions suivantes sont retenues et écrites sur une affiche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La graine a peut-être besoin d’eau - La graine a peut-être besoin de terre - La graine a peut-être besoin de lumière

<p>Phase de structuration 5 minutes Individuel / Écrit</p>	<p>Dans le cahier de sciences :</p> <ul style="list-style-type: none"> - coller la fiche hypothèses - écrire : "Nous pensons que pour germer, une graine a besoin d'eau, de terre, et de lumière."
---	--

Fiches hypothèses des élèves - séance 1

Date : Lundi 28 OCTOBRE 2019 La germination - séance 1

De quoi une graine a-t-elle besoin pour germer ?

<p>Ce que je pense : De l'eau, de terre, Du soleil, De l'air.</p>	<p>Ce que mes camarades et moi pensons :</p> <ul style="list-style-type: none"> - eau - terre - soleil - ombre - temps
---	---

Nos hypothèses finales :

Nous pensons que pour germer une graine a besoin de :

- eau.....
- terre.....
- lumière.....

Date : 23/10

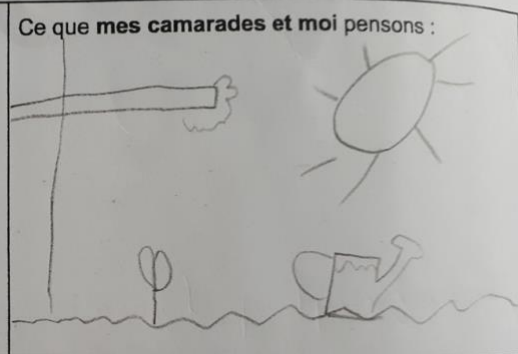
La germination - séance 1

De quoi une graine a t-elle besoin pour germer ?

Ce que je pense :



Ce que mes camarades et moi pensons :



Nos hypothèses finales :

Nous pensons que pour germer une graine a besoin de :

- eau
- lumière
- terre

SÉANCE 2 : COMMENT METTRE EN ÉVIDENCE LES CONDITIONS DE GERMINATION DES GRAINES ?

Durée	45 minutes + 15 minutes / jour sur 7 jours
Objectifs scientifiques	<ul style="list-style-type: none">- Rechercher les conditions de germination des graines.
Objectifs méthodologiques	<ul style="list-style-type: none">- Tester ses hypothèses.- Établir un protocole expérimental.- Mettre en place des expériences : réaliser des semis.- Observer.- Travailler en groupe.
Matériel	<ul style="list-style-type: none">- L'affiche "hypothèses"- Feuilles A4 x14- 1 sachet de graines de haricot rouge- Pots de yaourt x10- Cuillères x7- 2 bacs remplis de terreau- 1 paquet de coton- Cahier de sciences

	<ul style="list-style-type: none"> - Photocopie des protocoles expérimentaux x3/groupe - Fiche d'observation x7
--	---

Phases	Consignes / Tâches
<p>Rappel de la séance précédente 5 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>Rappel des hypothèses retenues. “Comment faire pour vérifier si ces hypothèses sont vraies ?” Réponse attendue : <i>en faisant des expériences !</i></p>
<p>Phase de recherche 10 minutes Petits groupes / Écrit</p>	<p>Trois groupes travailleront sur le besoin en eau, deux sur le besoin en terre, et deux autres sur le besoin en lumière. “Par groupe, vous allez imaginer ces expériences puis les dessiner sur une feuille. Vous avez devant vous le matériel que vous pouvez utiliser.”</p>
<p>Phase de mise en place des expériences 20 minutes Petits groupes / Manipulation</p>	<p>Une fois le protocole expérimental dessiné, le rapporteur de chaque groupe explique son choix au PE qui s'assure simplement que les expériences proposées soient réalisables. Puis mise en place des expériences.</p>
<p>Phase de structuration 10 minutes Individuel / Écrit</p>	<p>Photocopie de la feuille avec le protocole expérimental de chaque groupe afin que chacun des membres puisse en garder une trace dans son cahier de sciences. Distribution et explication de la fiche d'observation (1 par groupe).</p>
<p>Observation quotidienne des semis 15 minutes / jour sur 7 jours Petits groupes / Écrit</p>	<p>Par groupe, arrosage des semis + fiche d'observation à compléter tous les jours. A chaque changement observé, faire un dessin légendé. Si pas de changement, mettre une croix.</p>

SÉANCE 3 : COMMENT METTRE EN ÉVIDENCE LES CONDITIONS DE GERMINATION DES GRAINES ?

Durée	45 minutes + 15 minutes / jour sur 7 jours
Objectifs scientifiques	- Rechercher les conditions de germination des graines.
Objectifs méthodologiques	<ul style="list-style-type: none"> - Interpréter les résultats d'une expérience et tirer des conclusions. - Tester ses hypothèses. - Etablir un protocole expérimental. - Mettre en place des expériences : réaliser des semis. - Observer. - Travailler en groupe.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - L'affiche "hypothèses" - Les expériences / groupe - La fiche observation / groupe - Document "protocole expérimental" x28 - Cahier de sciences - Graines de haricot rouge x40 - Pots de yaourt x17 - Cuillères en plastique x14 - 2 bacs remplis de terreau - 1 paquet de coton - Fiche d'observation x7

Phases	Consignes / Tâches
Rappel de la séance précédente 5 minutes Groupe classe / Oral	Rappel des hypothèses et expériences réalisées par les élèves.
Phase de mise en commun 20 minutes Groupe classe / Oral	Présentation des résultats par quelques groupes. Rapidement, on constate que les graines qui ont germées sont issues d'expériences semblables : Eau : pot + graine + terre + eau + étagère Terre : pot + graine + terre + eau + étagère Lumière : pot + graine + terre + eau + étagère Les élèves se rendent alors compte qu'ils ont testé les quatre paramètres en même temps et que, de ce fait, ils ne savent pas grâce à



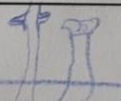
	quel facteur les graines ont germé.
<p>Phase de recherche 10 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>“Comment faire pour ne tester qu’une hypothèse à la fois ? Quelle expérience pourrait-on faire, par exemple, pour vérifier si la graine a besoin d’eau ?”</p> <p>Réponse attendue : <i>on pourrait semer une graine que l’on arrose et en semer une autre que l’on n’arrose pas.</i></p> <p>Il nous faut donc deux pots, dont un auquel on puisse se référer. C’est ce qu’on appelle un témoin.</p> <p>Je réitère ma question pour chaque hypothèse.</p> <p>Réponses attendues :</p> <p><i>Terre : on pourrait semer une graine dans la terre et en semer une autre sans terre.</i></p> <p><i>Lumière : on pourrait semer une graine que l’on met à la lumière et une autre dans le noir.</i></p> <p>Distribution d’un document « protocole expérimental » contenant les schémas du pot témoin et du pot test à compléter et à coller dans le cahier de sciences.</p>
<p>Phase de mise en place des expériences 10 minutes Petits groupes / Manipulation</p>	<p>Une fois qu’ils ont refait leur protocole expérimental, chaque groupe met en place ses nouvelles expériences comme suit :</p> <p>Eau : 1 pot témoin et 1 pot test sans eau</p> <p>Terre : 1 pot témoin et 1 pot test avec coton</p> <p>Lumière : 1 pot témoin et 1 pot test dans l’armoire</p>
<p>Observation quotidienne des semis 15 minutes / jour sur 7 jours Petits groupes / Écrit</p>	<p>Arrosage des semis + fiche d’observation à compléter.</p> <p>Faire un dessin d’observation à chaque changement.</p> <p>Tous les jours, mesurer la plante.</p>



Photos des expériences - séances 2 et 3





Fiches d'observation - entre la séance 3 et la séance 4

Groupe	Date	Dessin	Phrase
1	12/11		Le haricot a poussé.
1	14/11		Le haricot a encore poussé.
1	15/11		Le haricot a commencé à se courber et les feuilles se sont pliées.

Groupe 2	Date	Dessin	Phrase
Kelley Kenny Karl Simon Neulandre	5/11		
	12/11		Les graines ont germé et les haricots ont poussé.
	14/11		Les feuilles se sont développées.
	15/11		Il y a un trou dans une des feuilles.

SÉANCE 4 : LA GERMINATION DES GRAINES

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	<ul style="list-style-type: none"> - Déterminer les conditions de germination des graines et ordonner les étapes de la germination.
Objectifs méthodologiques	<ul style="list-style-type: none"> - Interpréter les résultats d'une expérience et tirer des conclusions. - Structurer ses connaissances. - Travailler en binôme.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - L'affiche "hypothèses" - Les expériences / groupe - La fiche observation / groupe - Cahier de sciences - Tableau des résultats x28 - Flashcards + affiche A3 - Photos étapes germination + affiche A3

Phases	Consignes / Tâches												
Rappel de la séance précédente 5 minutes Groupe classe / Oral	Rappel des hypothèses testées et des expériences mises en place.												
Phase de mise en commun et construction de la trace écrite 15 minutes Groupe classe / Oral	Au tableau, présentation des expériences par quelques groupes qui complètent au fur et à mesure le tableau des résultats : <table border="1" style="margin: 10px auto; width: 80%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Paramètre</th> <th style="text-align: center;">Germination</th> <th style="text-align: center;">Conclusion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Sans eau</td> <td style="text-align: center;">non</td> <td style="text-align: center;">La graine a besoin d'eau.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sans terre</td> <td style="text-align: center;">oui</td> <td style="text-align: center;">La graine n'a pas besoin de terre.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sans lumière</td> <td style="text-align: center;">oui</td> <td style="text-align: center;">La graine n'a pas besoin de lumière.</td> </tr> </tbody> </table> <p>“Pouvons-nous répondre à notre question de départ ? De quoi une graine a-t-elle besoin pour germer ?” Réponse attendue : <i>oui, en regardant notre tableau de résultats, on voit qu'une graine a seulement besoin d'eau pour germer.</i></p>	Paramètre	Germination	Conclusion	Sans eau	non	La graine a besoin d'eau.	Sans terre	oui	La graine n'a pas besoin de terre.	Sans lumière	oui	La graine n'a pas besoin de lumière.
Paramètre	Germination	Conclusion											
Sans eau	non	La graine a besoin d'eau.											
Sans terre	oui	La graine n'a pas besoin de terre.											
Sans lumière	oui	La graine n'a pas besoin de lumière.											
Phase de structuration 10 minutes	A coller dans le cahier de sciences : <ul style="list-style-type: none"> - tableau récapitulatif des résultats des expériences précédemment co-construit 												

Individuel / Écrit	A copier : - trace écrite co-construite lors de la phase précédente : « <i>Pour germer, une graine a seulement besoin d'eau. Quand la graine germe, c'est la germination.</i> »
Phase de recherche 5 minutes Binômes / Manipulation	Distribution des photos prises par les élèves lors des différentes étapes de la germination. Par binôme, les élèves doivent se concerter pour les remettre dans l'ordre.
Phase de mise en commun et construction de la trace écrite 10 minutes Groupe classe / Oral	Confrontation des procédures de quelques binômes. Les élèves tranchent sur l'ordre des étapes de germination et créent une affiche pour la classe.

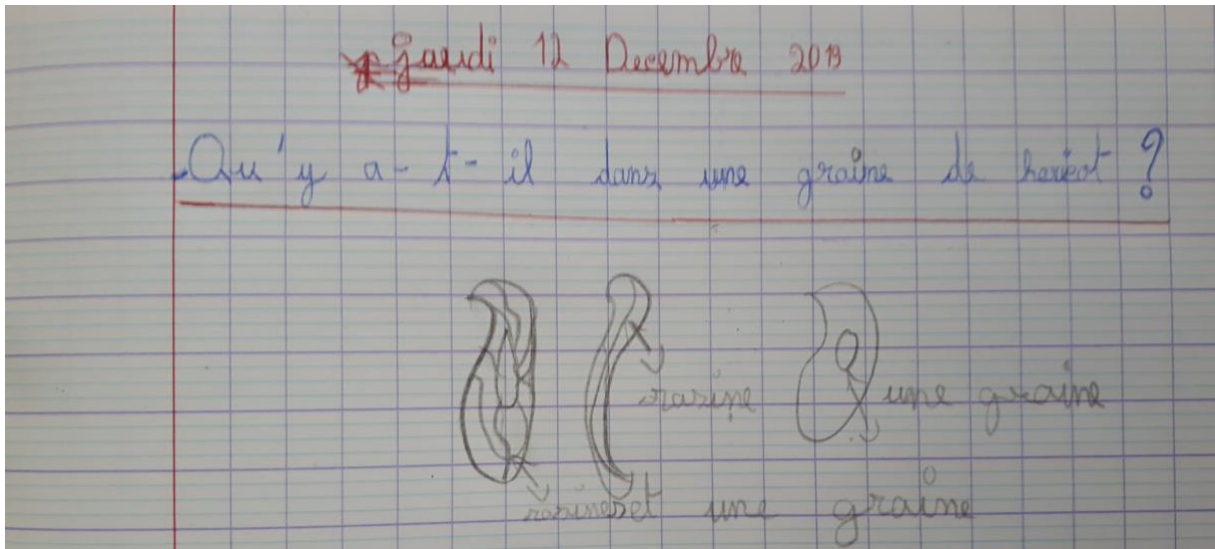
SÉANCE 5 : LA GRAINE DE HARICOT ROUGE

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	- Nommer les différentes parties de la graine et faire le lien avec les étapes de la germination.
Objectifs méthodologiques	- Émettre des hypothèses. - Tester ses hypothèses. - Établir un protocole expérimental et le mettre en oeuvre : disséquer. - Rechercher des informations dans un document scientifique. - Structurer ses connaissances. - Acquérir un vocabulaire précis. - Travailler en binôme.
Matériel	- Graines de haricots trempées x35 - Cahier de sciences - Vidéoprojecteur + schéma de l'intérieur de la graine - Schéma de l'intérieur de la graine x28 - Texte "Qu'y a-t-il dans une graine ?" x28

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase de recherche 5 minutes Individuel / Écrit</p>	<p>Après avoir fait écrire la date et le titre de la recherche, demander : “Dans votre cahier de sciences, vous allez dessiner ce que vous pensez qu’il y a à l’intérieur d’une graine de haricot. Repensez bien à toutes les expériences que l’on a faites et à tout ce qu’on a pu observer ces dernières semaines.”</p>
<p>Phase de dissection 5 minutes Individuel / Manipulation</p>	<p>“Comment faire pour vérifier ce qu’il y a dans une graine de haricot ?” Réponse attendue : <i>on peut ouvrir pour regarder.</i> Distribuer une graine par élève. “Délicatement, ouvrez la graine en deux et posez là. Maintenant observez ce qu’il y a à l’intérieur.”</p>
<p>Phase de mise en commun 5 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>Projection du schéma de la graine ouverte en deux. Demander aux élèves ce qu’il y a à l’intérieur d’une graine et écrire au tableau les différentes parties :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La peau - La petite plante/tige - L’intérieur/la chair blanche <p>“Ces 3 parties que vous m’avez citées ont des noms très précis. Pour se faire facilement comprendre par les scientifiques, nous devons employer les bons mots. Et pour cela, c’est à vous de les trouver !”</p>
<p>Phase de recherche 10 minutes Binômes / Écrit</p>	<p>Distribution du schéma de l’intérieur de la graine à compléter + texte <i>Qu’y a-t-il dans une graine ?.</i> “Par 2, cherchez les noms précis des différentes parties de la graine dans le texte et écrivez-les au crayon à papier sur le schéma.”</p>
<p>Phase de mise en commun et construction de la trace écrite 5 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>Les élèves confrontent leurs procédures et complètent le schéma collectivement : tégument, cotylédons, germe. Ce dernier qui sert de trace écrite est collé dans le cahier de sciences.</p>

Hypothèses des élèves - séance 5





Photos de l'intérieur de la graine de haricot prises lors de la dissection - séance 5



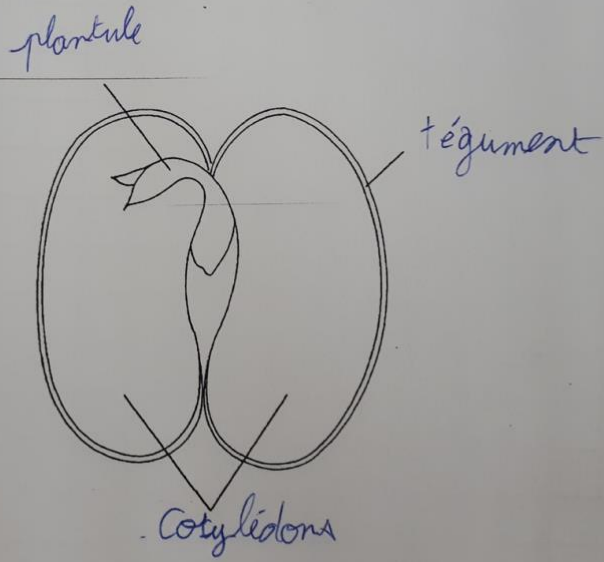
Trace écrite - séance 5

Qu'y a-t-il dans une graine de haricot ?

A l'intérieur d'une graine, il y a la future plante. C'est la **plantule**.

Une graine est composée de deux **cotylédons**. Ce sont les réserves de nourriture de la plantule.

La graine est entourée d'une peau qui la protège. C'est le **tégument**.



Le diagramme illustre une graine de haricot ouverte, montrant deux cotylédons symétriques. Au centre, une plantule est visible, avec ses racines et ses feuilles naissantes. Des lignes pointent de chaque partie vers des étiquettes manuscrites en bleu : 'plantule' au-dessus, 'tégument' à droite, et 'Cotylédons' en bas.

SÉANCE 6 : EVALUATION SOMMATIVE

Durée	20 minutes
Objectifs scientifiques	<ul style="list-style-type: none">- Connaître les conditions de germination des graines.- Ordonner les étapes de la germination.- Nommer les différentes parties des graines.
Objectifs méthodologiques	<ul style="list-style-type: none">- Mobiliser et réinvestir ses connaissances.
Matériel	<ul style="list-style-type: none">- Fiche évaluation- Ciseaux / colle / stylo

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase de passation des consignes 5 minutes Groupe classe / Oral</p>	<p>L'enseignant lit la consigne et fait reformuler par quelques élèves afin de s'assurer de sa compréhension. Il répond aux éventuelles questions et donne des repères temporels grâce à l'horloge de la classe.</p>
<p>Phase d'évaluation 15 minutes Individuel / Écrit</p>	<p>Chaque élève complète sa fiche en autonomie.</p>

Évaluation sommative - séance 6

Evaluation CE1 - Sciences : la germination des graines

1) Les étapes de la germination du haricot rouge.

1	2	3	4
5	6	7	



2) De quoi a besoin une graine pour germer ?

Entoure la bonne réponse :

Pour germer, une graine a besoin :



d'eau

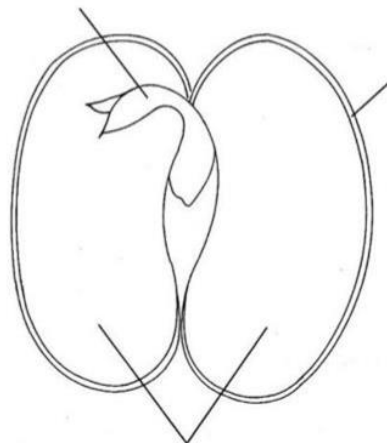


de terre



de lumière

3) Complète le schéma suivant :



Annexe n°11 : fiche séquence “Les chaînes alimentaires” et séances détaillées, CE1

Titre de la séquence : Les chaînes alimentaires	
Niveau	Cycle 2 : CE1
Discipline	Sciences
Domaine	Questionner le monde du vivant
Nombre de séances	4 séances
Période	Période 3
Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Compétences du SCCC	<p>Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Communiquer en français, à l’oral et à l’écrit, en cultivant précision, syntaxe et richesse du vocabulaire - Comprendre, s’exprimer, en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques - Restituer des résultats d’observations sous forme orale ou d’écrits variés (notes, listes, dessins, tableaux) <p>Domaine 2 : les méthodes et outils pour comprendre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Choisir ou utiliser le matériel adapté proposé pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience - Manipuler avec soin - Garder une trace écrite des recherches, des observations et des expériences réalisées - Travailler en équipe et partager des tâches afin de réaliser un projet commun <p>Domaine 3 : la formation de la personne et du citoyen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Être attentif à ses paroles et à la portée de ses actes - Coopérer et faire preuve de responsabilité vis-à-vis d’autrui - Prendre des initiatives, entreprendre et mettre en œuvre des projets, après avoir évalué les conséquences de son action - Apprendre à justifier ses choix et à confronter ses propres jugements à ceux des autres <p>Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer, avec l’aide du professeur, quelques moments d’une démarche d’investigation : questionnement, observation,

	<p>expérience, description, raisonnement, conclusion</p> <p>Domaine 5 : les représentations du monde et de l'activité humaine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construire des repères spatiaux et temporels
Attendus de fin cycle	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, sa diversité.
Connaissances et compétences associées	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les régimes alimentaires de quelques animaux. - Comprendre la notion de relations alimentaires entre les organismes vivants.
Objectifs de la séquence	
Connaissances (savoirs)	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir ce qu'est une chaîne alimentaire. - Connaître la composition d'une chaîne alimentaire : végétale, végétarien puis prédateurs carnivores.
Capacités (savoir-faire)	<ul style="list-style-type: none"> - Établir des relations alimentaires entre les animaux.. - Mener une investigation, en interpréter les résultats et tirer des conclusions. - Rechercher des informations dans un document scientifique. - Travailler en groupe. - Utiliser un vocabulaire scientifique adapté.
Attitudes (savoir-être)	<ul style="list-style-type: none"> - Être curieux et observateur. - Être à l'écoute de ses pairs et respecter leurs opinions. - Être respectueux envers le matériel.

SÉANCE 1 : QUI MANGE QUI ?

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	<ul style="list-style-type: none"> - Découvrir la notion de chaîne alimentaire.
Objectifs méthodologiques	<ul style="list-style-type: none"> - Émettre des hypothèses. - Tester ces hypothèses. - Observer. - Manipuler. - Analyser les résultats de l'investigation et tirer des conclusions - Structurer ses connaissances. - Travailler en groupe.

Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Ordinateur - Vidéoprojecteur - Poster numérique <i>animaux de l'étang</i> - Vignettes <i>animaux de l'étang</i> + feuille A3 + patafix - Cahier de sciences
-----------------	---

Phases	Consignes / Tâches
Phase de rappel 5 minutes Groupe classe / Oral	Projection d'un court extrait d'un film documentaire sur les animaux de la savane en train de se nourrir. Rappel de la séquence précédente sur les régimes alimentaires des animaux : carnivores, végétariens, omnivores.
Phase de lancement 5 minutes Groupe classe / Oral	Projection du poster de l'étang au tableau : “Pouvez-vous me dire tout ce que vous voyez sur l'image et nommer tous les animaux ?” A tour de rôle, chaque élève interrogé vient au tableau, nomme un animal et le décrit. Les autres élèves valident ou complètent les informations. L'enseignant renseigne les élèves pour les animaux inconnus.
Phase de recherche 10 minutes Petits groupes / Manipulation	“D'après vous, comment les animaux et végétaux, qui sont des êtres vivants, font-ils pour vivre dans ce milieu ?” Réponse attendue : <i>ils se nourrissent !</i> “Et d'après vous de quoi se nourrissent-ils ? Pour répondre à cette question, vous allez vous mettre en groupe et me proposer une réponse à l'aide de ces vignettes et de cette feuille.” Distribution du matériel proposé par l'enseignant. Les élèves se mettent par groupe : 6 groupes de 4 et 1 groupe de 3, avec chacun un rôle spécifique : rapporteur, responsable du matériel, secrétaire et maître du temps.
Phase de mise en commun 15 minutes Groupe classe / Oral	Quelques groupes repérés au préalable par l'enseignant pour leurs procédures différentes passent au tableau. L'enseignant laisse les élèves échanger et débattre entre eux jusqu'à se mettre d'accord sur une proposition. Les élèves comparent les chaînes collectivement retenues et remarquent que : <ul style="list-style-type: none"> - Le nombre de maillons peut varier d'une chaîne à l'autre - Chaque chaîne débute par un végétal L'enseignant précise qu'au lieu d'écrire <i>“mange”</i> entre deux êtres vivants, on dessinera une flèche qui voudra dire <i>“est mangé par”</i> . Une affiche créée par les élèves est affichée au mur de la classe.

<p>Phase de structuration 10 minutes Groupe classe / Oral puis Individuel / Écrit</p>	<p>“Est-ce que quelqu’un d’entre vous sait comment on appelle ces relations alimentaires entre les êtres vivants ?” Réponse attendue : <i>des chaînes alimentaires</i> Si les élèves ne trouvent pas, leur donner le terme. “Comment on pourrait expliquer avec des mots simples ce qu’est une chaîne alimentaire ?” Les élèves proposent leur définition avec leurs propres mots et la notent dans leur cahier de sciences : <i>Une chaîne alimentaire montre qui est mangé par qui. Elle commence toujours par un végétal.</i></p>
--	--

Poster animaux de l'étang - séance 1



SÉANCE 2 : COMMENT CONSTRUIRE UNE CHAÎNE ALIMENTAIRE ?

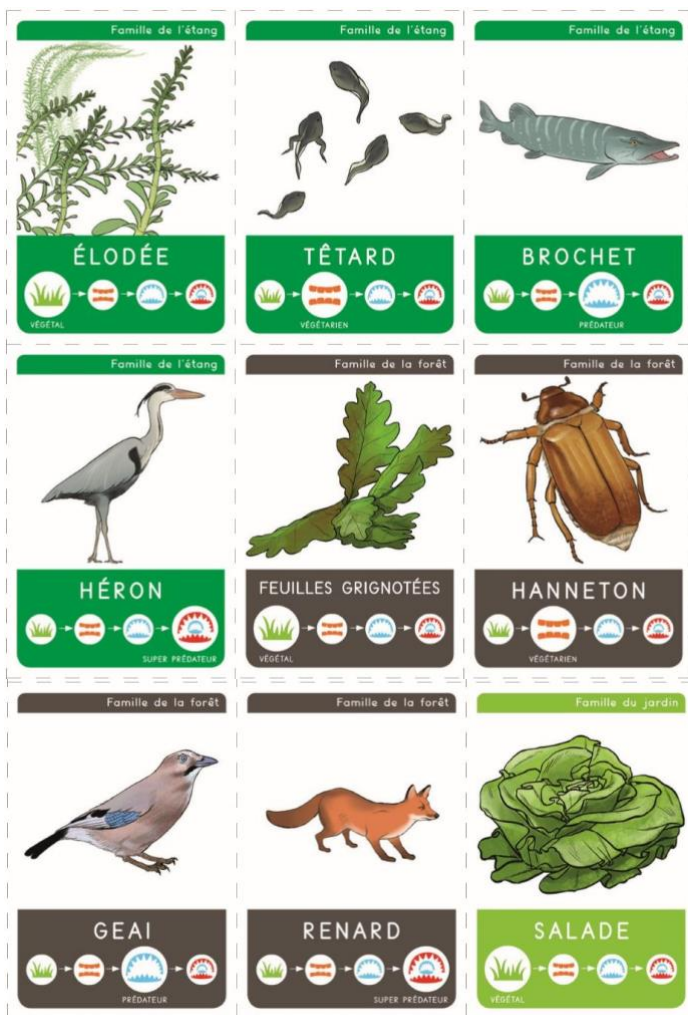
Durée	55 minutes
Objectifs scientifiques	- Identifier et reconstituer des chaînes alimentaires.
Objectifs méthodologiques	<ul style="list-style-type: none"> - Émettre des hypothèses. - Tester ces hypothèses. - Observer. - Manipuler. - Travailler en groupe.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Ordinateur - 2 posters <i>animaux de la forêt</i> - 2 posters <i>animaux du jardin</i> - 2 jeux des sept familles - Document <i>qui mange qui ?</i> x27 - Minuterie

Phases	Consignes / Tâches
Phase de rappel 5 minutes Groupe classe / Oral	<p>“Quelqu’un peut-il m’expliquer ce qu’est une chaîne alimentaire ?”</p> <p>Réponse attendue : <i>Une chaîne alimentaire sert à voir qui mange qui. Elle commence toujours par un végétal. On met une flèche entre chaque être vivant pour dire “est mangé par”.</i></p>
Phase de lancement 10 minutes Groupe classe / Oral	<p>Les activités de cette séance sont organisées en 4 ateliers, chacun dédoublé sauf l’atelier 4 pour manque de matériel.</p> <p>Atelier 1 : à partir du poster de la forêt, établir les chaînes alimentaires existantes.</p> <p>Atelier 2 : à partir du poster du jardin, établir les chaînes alimentaires existantes.</p> <p>Atelier 3 : jeu des sept familles : les élèves doivent reconstituer des chaînes alimentaires en utilisant un vocabulaire précis. Exemple : <i>dans la famille DÉSSERT, je voudrais le végétarien.</i></p> <p>Atelier 4 : jeu interactif sur ordinateur pour constituer des chaînes alimentaires.</p>
Recherche 40 minutes Petits groupes / Manipulation	<p>Les groupes se mettent chacun à un atelier pour commencer, puis toutes les 10 minutes la minuterie retentit et indique qu’il faut tourner.</p> <p>A la fin de chaque atelier, chaque élève doit remplir son document <i>qui mange qui ?</i> qui permet de garder trace de ses recherches.</p>

Posters animaux de la forêt et animaux du jardin - séance 2



Quelques cartes du jeu de sept familles - séance 2



Jeu interactif - séance 2

LES CHAINES ALIMENTAIRES
Sélectionne 4 éléments pour constituer une chaîne.
Tu peux t'informer sur un maillon en cliquant sur i.

The diagram illustrates a food chain with four stages, each in a circular icon:

- Top: Seaweed (producer)
- Middle-right: A fish (consumer)
- Middle-left: A shark (consumer)
- Bottom-right: A seal labeled "OTARIE" (consumer)

Yellow arrows labeled "est mangé par" (eaten by) indicate the flow of energy:

- Seaweed is eaten by the fish.
- The fish is eaten by the shark.
- The shark is eaten by the seal.

Information icons (i) are located below the fisherman, shark, and seal icons. A large blue checkmark is visible at the bottom center, and a red arrow icon is at the bottom left.

Document *Qui mange qui ?* - séance 2

PRÉNOM	DATE
Diversité et interactions	IDENTIFIER ET RECONSTITUER DES CHAINES ALIMENTAIRES



QUI MANGE QUI?

Atelier 1 ou 2 **La forêt / le jardin**

Écris dans les cases ci-dessous les chaînes alimentaires que tu as établies.

	→		→		→	
	→		→		→	
	→		→		→	

Atelier 3 ou 4 **Les sept familles des chaînes alimentaires**

Note les familles que tu as gagnées.

Atelier 5 ou 6 **Le DVD-Rom**

Note toutes les chaînes alimentaires que tu as réussi à constituer.

	→							
	→		→					
	→		→		→			
	→		→		→		→	

SÉANCE 3 : COMMENT CONSTRUIRE UNE CHAÎNE ALIMENTAIRE ?

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	- Structurer la notion de chaînes alimentaire.
Objectifs méthodologiques	- Analyser les résultats de l'investigation. - Structurer ses connaissances. - Acquérir un vocabulaire scientifique.
Matériel	- Ordinateur - Vidéoprojecteur - Posters numériques <i>animaux de la forêt</i> et <i>animaux du jardin</i> - Jeu des sept familles - Exercice d'application

Phases	Consignes / Tâches
Phase de rappel 5 minutes Groupe classe / Oral	Rappel de la séance précédente. L'enseignant demande aux élèves de sortir le document <i>qui mange qui</i> complété grâce aux ateliers.
Phase de mise en commun 25 minutes Groupe classe / Oral	L'enseignant reprend un par un chaque atelier et demande à quelques groupes de venir exposer leur procédure afin de reconstituer les différentes chaînes alimentaires en utilisant le vocabulaire attendu. Les élèves confrontent leurs procédures et débattent jusqu'à se mettre d'accord.
Phase d'application 15 minutes Individuel / Écrit	Un court exercice de reconstitution de chaîne alimentaire est donné individuellement pour voir si chaque élève a bien compris la notion étudiée. La correction est faite collectivement dans la foulée pour remédier sans tarder aux éventuelles incompréhensions.

SÉANCE 4 : ÉVALUATION SOMMATIVE

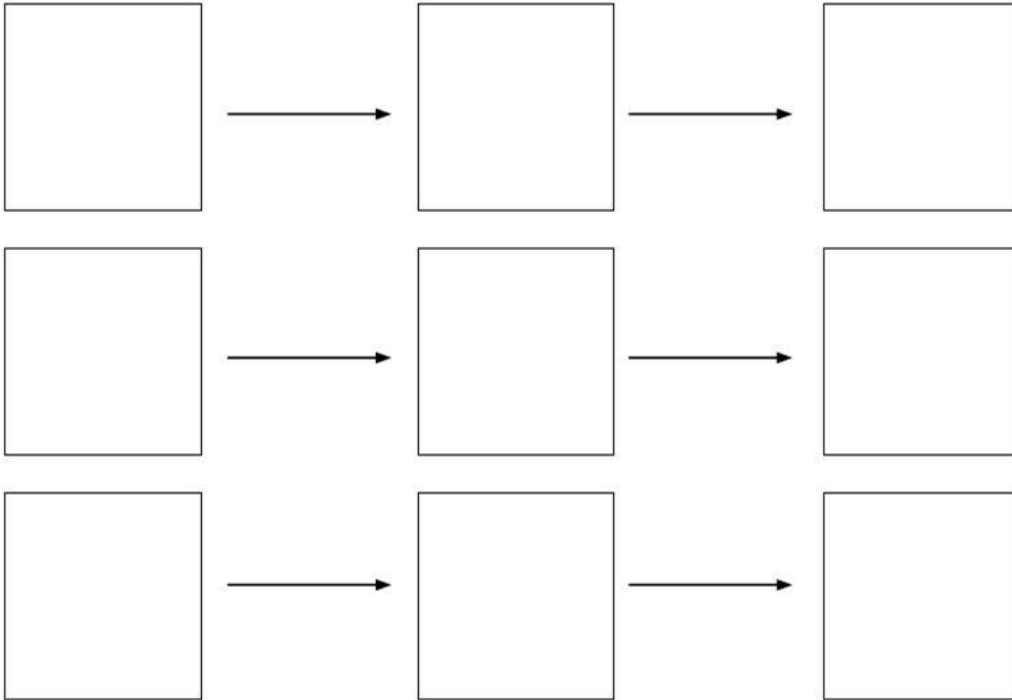
Durée	20 minutes
Objectifs scientifiques	<ul style="list-style-type: none">- Réaliser des schémas simples de relations alimentaires entre organismes vivants.- Réinvestir un vocabulaire précis.
Objectifs méthodologiques	<ul style="list-style-type: none">- Mobiliser et réinvestir ses connaissances.
Matériel	<ul style="list-style-type: none">- Fiche évaluation- Ciseaux / colle / stylo

Phases	Consignes / Tâches
Phase de passation des consignes 5 minutes Groupe classe / Oral	L'enseignant lit la consigne et fait reformuler par quelques élèves afin de s'assurer de sa compréhension. Il répond aux éventuelles questions et donne des repères temporels grâce à l'horloge de la classe.
Phase d'évaluation 15 minutes Individuel / Écrit	Chaque élève complète sa fiche en autonomie.



LES CHAINES ALIMENTAIRES

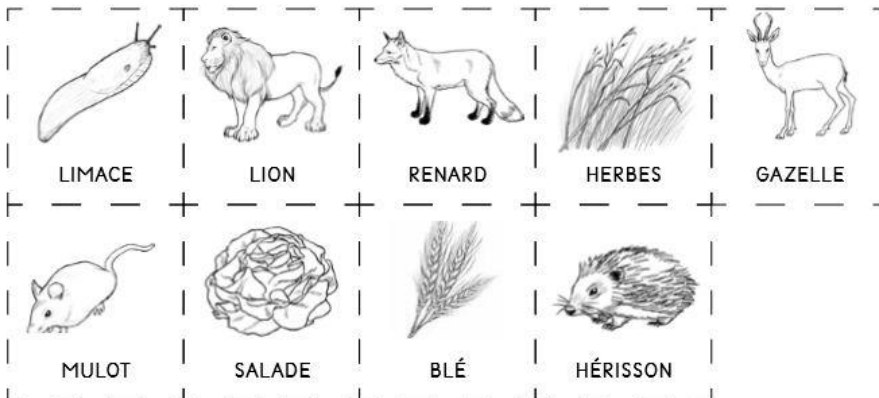
Découpe les images et reconstitue trois chaînes alimentaires.



Complète ce texte à trous avec les mots suivants :

est mangé par - chaîne alimentaire - prédateurs carnivores - végétal - végétarien - maillons

Une est composée de plusieurs
 Le premier maillon est toujours un Le deuxième maillon est un
 et ensuite les maillons suivants sont des
 Dans une chaîne alimentaire, la flèche signifie



Annexe n°12 : fiche séquence “Le cycle de vie des animaux” et séances détaillées, CE2

Titre de la séquence : Le cycle de vie des animaux	
Niveau	Cycle 2 : CE2
Discipline	Questionner le monde
Domaine	Le vivant
Séances	5 séances d’environ 45 minutes
Période	Période 1
Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Compétences du SCCCC	<ul style="list-style-type: none"> - Analyser des photos des images des schémas pour en tirer des informations en réponse à une question de recherche. - Répondre par une phrase à une question à l’oral ou à l’écrit. - Décrire des animaux et les éléments constitutifs de leur cycle de vie. - Lire et comprendre des textes informatifs, y prélever des informations en lien avec la question posée. - Structurer les résultats dans un tableau de données. - Débattre, confronter des points de vue ; accepter des points de vue différents du sien.
Attendus de fin cycle	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître des caractéristiques du monde vivant et sa diversité.
Connaissances et compétences associées	<ul style="list-style-type: none"> - Caractériser les deux principales modalités de naissance des animaux. - Découvrir les principales caractéristiques des modes de développement après la naissance des animaux. - Observer la diversité des formes animales. - Observer, comparer, nommer les modes de naissance, de croissance et de développement des animaux.
Objectifs généraux de la séquence	Les élèves doivent connaître, distinguer, classer différentes espèces animales en fonction de différents critères tout au long de leur cycle de vie.
Prérequis des élèves à vérifier	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance du monde vivant dans le sens où il existe une grande diversité. - Connaissance de différentes espèces animales.

	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance générale d'un cycle de vie : naissance, développement, croissance, mort.
Difficultés/ obstacles possibles	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture, expression et participation orale. - Difficulté à se représenter un cycle de vie chronologique, spécifiquement pour les métamorphoses.

SÉANCE 1 : NAISSANCE

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Connaître les deux modes de naissance.
Objectifs méthodologiques	Observer différentes photos et schémas. Répondre à des questions visant à construire la trace écrite.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Manuel scolaire. - Cahier de QLM. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
Phase 1 10 minutes Oral collectif	Situation déclenchante -L'enseignant questionne les élèves : Quels sont les points communs et les différences entre tous ces animaux ? Photos du manuel page 107. Question traitée à l'oral collectivement après un temps de réflexion individuelle. Les réponses attendues sont sur le corps, la façon de se déplacer, de se nourrir, de se reproduire. Présenter ensuite l'objectif de cette séquence : Nous allons étudier comment les animaux naissent, grandissent et se développent.
Phase 2 10 minutes Oral binôme et collectif	Observation -L'enseignant questionne les élèves : Observe et décris comment se passent les naissances de ces différents animaux. Photos sur le manuel page 108. Question traitée à l'oral après un temps de réflexion en binôme.
Phase 3 15 minutes Écrit individuel /	Classification -L'enseignant questionne les élèves : Regroupe les animaux qui ont des modes de naissance relativement proches, et explique ce qui

Oral collectif	<p>caractérise chacun des groupes créés.</p> <p>Activité écrite individuelle pendant 5 minutes. Mise en commun orale collective avec argumentation et débat. Réponses attendues : naissance par le ventre / par l'arrière de la mère ou par un œuf.</p> <p>-Prolongement : Trouve d'autres animaux et classe les dans le bon groupe.</p> <p>Activité écrite individuelle pendant 5 minutes. Mise en commun orale collective avec argumentation et débat. Le professeur recherche des photos sur internet en cas de désaccord entre les élèves.</p>
<p>Phase 4 10 minutes Oral collectif / Recopie individuelle</p>	<p>Trace écrite</p> <p>Lecture de l'encadré du manuel page 108 pour enrichir le vocabulaire scientifique et co-construction du tableau de synthèse sur la naissance des animaux : naissance en sortant du ventre de la mère (mise-bas, vivipares) ; naissance en sortant d'un œuf pondu par la mère (éclosion, ovipares). Recopie individuelle du tableau.</p>

SÉANCE 2 : DÉVELOPPEMENT

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Distinguer les animaux qui se métamorphosent ou non.
Objectifs méthodologiques	Observer différentes photos et schémas. Répondre à des questions visant à construire la trace écrite.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Manuel scolaire. - Cahier de QLM. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase 1 5 minutes Oral collectif</p>	<p>Rappel</p> <p>-L'enseignant demande aux élèves de rappeler ce qui a été appris lors de la séance précédente. Réponses attendues : trace écrite.</p> <p>Aujourd'hui nous allons voir comment les animaux se développent.</p>
<p>Phase 2 10 minutes Oral binôme et</p>	<p>Observation</p> <p>-L'enseignant met les élèves en activité par binôme : Associe à chaque série de photos l'étiquette qui lui correspond.</p>

<p>collectif</p>	<p>Photos du manuel page 109 (développements d'animaux : tortue, coccinelle, grenouille). Mise en commun orale collective.</p> <p>-L'enseignant questionne les élèves par binôme : Quelles sont les espèces dont les petits ne ressemblent pas du tout aux adultes à la naissance ? Décris comment se passent leurs transformations.</p> <p>Réponse écrite puis mise en commun orale collective.</p>
<p>Phase 3 15 minutes Écrit individuel / Oral collectif</p>	<p>Recherche documentaire</p> <p>-Recherche dans le texte le nom qu'on donne à ces transformations.</p> <p>-On donne des noms différents aux petits à la naissance selon qu'ils doivent se métamorphoser ou non. Trouve ces deux noms dans le texte.</p> <p>Activités individuelles à l'écrit et mises en commun orales collectives.</p>
<p>Phase 4 15 minutes Oral collectif / Écrit individuel</p>	<p>Trace écrite</p> <p>-La classe élabore la trace écrite sous forme de tableau que chaque élève recopie dans son cahier de sciences.</p> <p><i>Développement avec métamorphose (les petits ne ressemblent pas aux adultes) : on appelle les petits des larves ; exemples d'animaux.</i></p> <p><i>Développement sans métamorphose (les petits ressemblent aux adultes) : on appelle les petits des jeunes ; exemples d'animaux.</i></p> <p>-Prolongement : Trouve d'autres animaux et classe les dans le bon groupe.</p> <p>Activité écrite individuelle pendant 5 minutes. Mise en commun orale collective avec argumentation et débat. Le professeur recherche des photos sur internet en cas de désaccord entre les élèves.</p>

SÉANCE 3 : CROISSANCE

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Repérer les modalités de croissance avec ou sans mue.
Objectifs méthodologiques	Observer différentes photos et schémas. Répondre à des questions visant à construire la trace écrite.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Manuel scolaire. - Cahier de QLM. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
Phase 1 10 minutes Oral collectif	Rappel -L'enseignant demande aux élèves de rappeler ce qui a été appris lors des séances précédentes. Réponses attendues : trace écrite. Aujourd'hui nous allons voir comment les animaux grandissent.
Phase 2 10 minutes Oral binôme et collectif	Observation -L'enseignant met les élèves en activité par binôme : Observe les documents et classe ces espèces en deux groupes : <ul style="list-style-type: none"> ● Ceux qui, pour grandir, doivent se débarrasser d'une enveloppe devenue trop petite ; ● Ceux qui n'ont pas besoin de quitter leur peau. Photos du manuel page 110 (croissance d'animaux : larve de coccinelle, campagnol, libellule. Mise en commun orale collective. Si l'étayage est nécessaire, l'enseignant fait remarquer aux élèves la présence de l'ancienne peau délaissée par l'animal (larve de coccinelle et libellule).
Phase 3 15 minutes Écrit individuel / Oral collectif	Recherche documentaire -Relève dans le texte les raisons qui expliquent chacun des deux modes de croissance. Activité individuelle à l'écrit et mises en commun orales collectives.
Phase 4 15 minutes Oral collectif / Écrit individuel	Trace écrite -La classe élabore la trace écrite sous forme de tableau que chaque élève recopie dans son cahier de sciences. <i>Croissance avec mue ; car la peau est rigide ; exemples d'animaux.</i> <i>Croissance sans mue ; car la peau est souple ; exemples d'animaux.</i>

	<p>-Prolongement : Trouve d'autres animaux et classe les dans le bon groupe.</p> <p>Activité écrite individuelle pendant 5 minutes. Mise en commun orale collective avec argumentation et débat. Le professeur recherche des photos sur internet en cas de désaccord entre les élèves.</p>
--	---

SÉANCE 4 : COMPARER DES CYCLES DE VIE

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Remobiliser les cycles de vie étudiés.
Objectifs méthodologiques	Observer différentes photos et schémas. Répondre à des questions visant à construire la trace écrite.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Manuel scolaire. - Cahier de QLM. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase 1 5 minutes Oral collectif</p>	<p>Rappel</p> <p>-L'enseignant demande aux élèves de rappeler ce qui a été appris lors des séances précédentes. Réponses attendues : trace écrite.</p> <p>Aujourd'hui nous allons voir le cycle de vie des animaux.</p>
<p>Phase 2 10 minutes Oral groupe et collectif</p>	<p>Observation</p> <p>-L'enseignant met les élèves en activité par groupe de 4 élèves hétérogènes : Lis chaque schéma : combien d'individus sont présentés pour chaque espèce ?</p> <p>Schémas du manuel page 111 (espèces d'animaux : bovidés, papillons, escargots). Mise en commun orale collective. Réponses attendues : trois individus (deux adultes dont un mâle et une femelle ; et un petit qui naît et devient ensuite adulte à son tour).</p> <p>-Raconte l'histoire de chacune de ces espèces en quelques phrases</p>
<p>Phase 3 10 minutes Écrit et oral par groupe</p>	<p>Comparaison</p> <p>-L'enseignant met les élèves en activité par groupe de 4 élèves hétérogènes : Trouve des points communs et des différences entre ces différents cycles.</p> <p>Mise en commun orale collective. Réponses attendues :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ● Points communs : deux adultes de la même espèce au départ (mâle et femelle) ; les femelles portent les petits ; les adultes se reproduisent ; ● Différences : légères différences entre le mâle et la femelle, naissance par mise-bas (du ventre de la mère) ou éclosion (de l'œuf pondu par la mère), jeunes ou larves, développement avec ou sans métamorphose, croissance avec ou sans mue.
<p>Phase 4 20 minutes Oral collectif / Écrit individuel</p>	<p>Trace écrite -La classe élabore la trace écrite en définissant ce qu'est un cycle de vie : <i>Le cycle de vie d'une espèce animale permet de rendre compte des étapes de la vie en partant du stade adulte d'un animal pour arriver au stade adulte de la génération suivante.</i> -Prolongement : Schématise (dessins et légendes) le cycle de vie de deux espèces animales de ton choix. Activité écrite individuelle pendant 10 minutes. Mise en commun orale collective avec argumentation et débat. Le professeur recherche des photos sur internet en cas de désaccord entre les élèves et propose d'autres cycles de vie complets (poisson, cygne, lapin, coccinelle).</p>

SÉANCE 5 : EVALUATION SOMMATIVE

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Vérifier les connaissances et les compétences acquises.
Objectifs méthodologiques	Évaluation écrite reprenant les éléments de chaque séance.

Les cycles de vie des animaux

1. Ces trois individus appartiennent-ils à la même espèce ? Justifie ta réponse.



.....

.....

.....

.....

2. Découpe les images page suivante et replace-les dans l'ordre pour reconstituer les cycles de vie du cygne, du poisson et du lapin. Puis légende tes cycles avec les mots suivants.

Naissance Adulte Larve Jeune Croissance et développement

Cycle de vie du cygne

--	--	--	--

Cycle de vie du poisson

--	--	--	--

Cycle de vie du lapin

--	--	--	--

Étiquettes à découper



Annexe n°13 : fiche séquence “L’air et les gaz” et séances détaillées, CE2

Titre de la séquence : L’air et les gaz	
Niveau	Cycle 2 : CE2
Discipline	Questionner le monde
Domaine	La matière
Séances	4 séances d’environ 45 minutes
Période	Période 3
Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Compétences du SCCCC	<ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer, avec l’aide des professeurs, quelques moments d’une démarche d’investigation : questionnement, expérimentation, observation, description, raisonnement, conclusion. - Communiquer en français, à l’oral et à l’écrit, en cultivant précision, syntaxe et richesse du vocabulaire. - Lire et comprendre des textes documentaires illustrés. - Extraire d’un texte ou d’une ressource documentaire une information qui répond à un besoin, une question. - Restituer les résultats des observations sous forme orale ou d’écrits variés (notes, listes, dessins, voire tableaux). - Construire des repères spatiaux : utiliser et produire des représentations de l’espace. - Construire des repères temporels : ordonner des événements.
Attendus de fin cycle	Identifier les trois états de la matière et observer des changements d’états.
Connaissances et compétences associées	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en oeuvre des expériences simples impliquant l’air. - Existence, effet et quelques propriétés de l’air (matérialité et compressibilité de l’air).
Objectifs généraux de la séquence	Les élèves assimilent l’air comme de la matière à l’état gazeux et savent expliquer ses propriétés de masse et de compressibilité.
Prérequis des élèves à vérifier	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance du monde vivant dans le sens où il existe une grande diversité. - Connaissance de différentes espèces animales. - Connaissance générale d’un cycle de vie : naissance,

	développement, croissance, mort.
Difficultés/ obstacles possibles	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture, expression et participation orale. - Difficulté à se représenter un cycle de vie chronologique, spécifiquement pour les métamorphoses.

SÉANCE 1 : QU'EST-CE QUE L'AIR ?

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Visibilité et préhension de l'air. Mélange de gaz à l'état gazeux.
Objectifs méthodologiques	Recueil des représentations initiales sur l'air et les gaz. Faire une expérience avec une bassine d'eau, une bouteille et une paille pour tangibiliser l'air et déclencher la problématisation et l'émission des hypothèses.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Cahier de QLM. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur. - Expérience (quantité x7) : récipients, bouteilles en plastique découpées et entières, pailles, ballons de baudruche.

Phases	Consignes / Tâches
Phase 1 5 minutes Oral collectif	Situation déclenchante -L'enseignant propose une devinette aux élèves : Je suis tout autour de vous, dans la classe, dehors aussi et presque partout. Je suis vital pour les humains et de nombreux animaux qui me respirent. Qui suis-je ? Réponse attendue : l'air. Qu'est-ce que vous savez sur l'air ? Brainstorming pour recueillir les représentations initiales des élèves. Questions traitées à l'oral collectivement et annotation au tableau.
Phase 2 20 minutes Oral collectif et par groupe de 3	Expérience déclenchante Hypothèse de représentation initiale des élèves : on ne peut pas voir l'air (invisible) et on ne peut pas l'attraper (impréhensible). -L'enseignant questionne les élèves sur ces représentations et régule le débat. Il propose de réfléchir à ce qu'on pourrait faire pour voir et attraper l'air. Réponse attendue : réaliser une expérience. A ce stade les élèves auront certainement du mal à trouver la réponse. Alors l'enseignant propose

	<p>le matériel nécessaire à l'expérience : récipient transparent, paille, bouteille en plastique coupée en deux, eau, ballon de baudruche.</p> <p>L'enseignant répartit les élèves en 7 groupes de 3 élèves et leur met à disposition le matériel pour qu'ils conçoivent et réalisent les expériences.</p> <p>Au bout de 5 minutes, le professeur demande à chaque groupe de rendre compte de leur conclusion et d'en faire la preuve en reproduisant leur expérience. Le professeur réalise ensuite l'expérience de façon experte si elle n'a pas été proposée par les élèves https://youtu.be/actY2AjrJq4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bulles dans le récipient rempli d'eau pour mettre en évidence l'air. - Bulles dans la bouteille pour attraper l'air. - Enfoncer la bouteille dans l'eau puis ouvrir le bouchon pour que l'eau monte dans la bouteille pour mettre en évidence le fait que l'air ait quitté la bouteille après avoir été attrapé. - Placer le ballon de baudruche sur le goulot de la bouteille et presser la bouteille pour transférer l'air de la bouteille vers le ballon de baudruche.
<p>Phase 3 5 minutes Oral collectif</p>	<p>Problématisation</p> <p>L'enseignant questionne les élèves sur la problématisation de la séquence : Quelle question pourrait-on se poser sur l'air ?</p> <p>Réponse attendue : Qu'est-ce que l'air ?</p>
<p>Phase 4 5 minutes Oral collectif</p>	<p>Émission des hypothèses</p> <p>L'enseignant demande aux élèves d'émettre des hypothèses pour répondre à la problématisation. Réponses attendues par rapport aux connaissances déjà acquises : mélange de gaz (lectures antérieures de textes documentaires), état gazeux (analogie avec la vapeur d'eau), invisible, mise en évidence possible (bulles, ballon de baudruche).</p> <p>D'autre part, l'enseignant approfondit cette problématisation générale en questionnant à nouveau les élèves pour guider les deux prochaines séances qui portent sur les principes de l'air :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si les bulles remontent à la surface, ça veut dire quoi ? Réponse attendue : l'air est plus léger que l'eau. Cela amène la problématisation : Alors l'air a-t-il une masse ? Est-ce de la matière ? - Où est l'air ? Réponse attendue : l'air est partout dans les espaces "vides". Cela amène la problématisation : Quel est son volume ? Quelle place prend-il ?
<p>Phase 5 10 minutes</p>	<p>Trace écrite</p> <p>Co-construction d'une carte mentale qui sera complétée au fur et à</p>

Oral collectif / Recopie individuelle	mesure : Air : état gazeux ; mélange de plusieurs gaz (vapeur d'eau, dioxygène, dioxyde de carbone et d'autres) ; invisible mais peut être mis en évidence ; masse ? ; volume ?.
---	---

SÉANCE 2 : L'AIR EST-IL DE LA MATIÈRE ?

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Matérialité de l'air : - L'air agit sur des objets ; - L'air a une masse.
Objectifs méthodologiques	Expérience du vent en soufflant et avec un ventilateur. Expérience de pesée d'un ballon gonflé, puis dégonflé. https://youtu.be/j6Isx_jf3f4 Prolongement d'expérience pour la pesée de bouteille de gaz pleine et vide (expérience à faire chez soi et dirigée par un adulte : charge de 12,5 kg).
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Cahier de QLM. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur. - Expériences : ventilateur de classe, feuilles volantes, ballon à gonfler de type sport collectif (hors ballon de baudruche), balance de Roberval, pompe.

Phases	Consignes / Tâches
Phase 1 5 minutes Oral collectif	Rappel -L'enseignant demande aux élèves de rappeler ce qu'ils ont retenu de la séance précédente. Réponses attendues : problématisation "Qu'est-ce que l'air ?" et hypothèses. L'enseignant indique : Aujourd'hui nous allons traiter les hypothèses sur la matière et la masse. Comment allons-nous les traiter ? Réponse attendue : on va chercher à les vérifier en faisant des expériences.
Phase 2 15 minutes Oral et écrit	Expérience matière L'enseignant questionne les élèves : Comment savoir si l'air est de la matière ? Si l'air est de la matière que pourrions-nous faire

<p>collectif et par groupe de 4</p>	<p>avec ? Réponses attendues : le déplacer, le capturer, le transvaser, déplacer quelque chose grâce à l'air. Lors de la séance précédente, nous avons déjà déplacé, capturé et transvasé l'air. Il nous reste donc à déplacer quelque chose grâce à l'air. L'enseignant questionne les élèves par groupe de 4 élèves hétérogènes : Quelles expériences pourrions-nous mener à ce sujet ? Mise en commun orale et collective : débat et argumentation. Guidage du professeur si nécessaire en indiquant et en distribuant le matériel nécessaire aux expériences : ventilateur, feuille volante, bouteille plastique. Rédigez la conclusion de vos expériences en expliquant votre raisonnement. Mise en commun orale et collective : débat et argumentation.</p>
<p>Phase 3 10 minutes Oral et écrit collectif et par groupe de 4</p>	<p>Expérience masse L'enseignant questionne les élèves : Comment savoir si l'air a une masse ? Réponses attendues : on peut le peser. Comment feriez-vous pour peser l'air ? Schématisez et décrivez l'expérience. Mise en commun orale et collective : débat et argumentation. Réalisation de l'expérience par le professeur : pesée du ballon dégonflé, puis pesée du ballon gonflé. Rédigez la conclusion de vos expériences en expliquant votre raisonnement. Mise en commun orale et collective : débat et argumentation.</p>
<p>Phase 4 10 minutes Oral collectif et écrit individuel</p>	<p>Trace écrite Co-construction de la trace écrite pour compléter la carte mentale initiale au regard des hypothèses initiales : <ul style="list-style-type: none"> - L'air est de la matière : on peut le déplacer, le capturer, le transvaser et il peut déplacer des objets sous l'effet du vent ; - L'air a une masse : on peut le peser. </p>
<p>Phase 5 5 minutes Oral collectif</p>	<p>Bilan Qu'avez-vous retenu aujourd'hui ? Que nous reste-t-il à vérifier pour la prochaine séance ?</p>

SÉANCE 3 : QUEL EST LE VOLUME DE L'AIR ?

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Compressibilité de l'air : - L'air prend tout le volume disponible ; - Le volume pris par l'air peut être compressé.
Objectifs méthodologiques	Expériences de compression de l'air avec un ballon, une bouteille en plastique et une seringue. https://youtu.be/c-AQEHS6xZs
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Cahier de QLM. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur. - Expériences : bouteilles en plastique, ballons à gonfler de type sport collectif (hors ballon de baudruche), pompes, grosses seringues (sans aiguille).

Phases	Consignes / Tâches
Phase 1 5 minutes Oral collectif	Rappel -L'enseignant demande aux élèves de rappeler ce qu'ils ont retenu des séances précédentes. Réponses attendues : cf. carte mentale. L'enseignant indique : Aujourd'hui nous allons traiter la dernière question : quel est le volume de l'air ?
Phase 2 10 minutes Oral et écrit collectif et par groupe de 4	Expérience bouteille L'enseignant dirige cette 1ère expérience ; 3 bouteilles en plastique sont présentées aux élèves : <ul style="list-style-type: none"> - Une remplie de sable ; - Une remplie d'eau ; - Une remplie d'air. L'enseignant fait observer et remarquer le niveau de remplissage de chacune des bouteilles. Il questionne les élèves : Quel est le volume de chaque matière ? Réponse attendue : 1,5 l pour chaque matière car c'est le volume de chaque bouteille. Que se passera-t-il si j'essaie d'écraser ces bouteilles alors qu'elles sont bouchées ? Réponses hypothétiques des élèves : les bouteilles vont se casser, ou on ne peut pas parce que les bouteilles sont pleines de matière. Le professeur réalise l'expérimentation. Résultats : les bouteilles de sable et d'eau restent identiques, alors que la bouteille d'air peut s'écraser en partie. Par groupe de 4 élèves hétérogènes : Rédigez la conclusion de cette

	<p>expérience en expliquant votre raisonnement.</p> <p>Mise en commun orale et collective : débat et argumentation. Apport du vocabulaire scientifique du professeur : le volume d'air a réduit car il a été "comprimé".</p>
<p>Phase 3 10 minutes Oral et écrit collectif et par groupe de 4</p>	<p>Expérience ballon</p> <p>L'enseignant questionne les élèves par groupe : Quelles autres expériences pourrions-nous faire avec un ballon et une pompe pour vérifier la précédente conclusion ? Il y a deux dispositifs expérimentaux possibles. Réfléchissez, expérimentez et concluez par écrit en décrivant et en schématisant vos expériences.</p> <p>Réalisation des expériences par les groupes sous forme de démonstration aux autres élèves. Mise en commun orale et collective : débat et argumentation.</p> <p>L'enseignant accompagne les groupes pendant la recherche, puis étaie si nécessaire. Dispositifs qui confirment la conclusion précédente :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pression exercée sur un ballon gonflé, le volume diminue pour une quantité égale d'air ; - Surgonflage du ballon, la quantité d'air augmente pour un volume égal.
<p>Phase 4 10 minutes Oral et écrit collectif et par groupe de 4</p>	<p>Expérience seringue</p> <p>L'enseignant questionne les élèves par groupe : Quelles autres expériences pourrions-nous faire avec une seringue pour mesurer le volume de l'air ? Il y a un dispositif expérimental pour vérifier la précédente conclusion. Réfléchissez, expérimentez et concluez par écrit en décrivant et en schématisant vos expériences.</p> <p>Différentiation pour ceux qui finissent rapidement : Vous pouvez tirer deux nouvelles conclusions sur le volume de l'air en réalisant d'autres manipulations avec la seringue. Essayez de les trouver. (NB : l'élasticité et l'expansibilité de l'air ne sont pas au programme du cycle 2).</p> <p>Réalisation des expériences par les groupes sous forme de démonstration aux autres élèves. Mise en commun orale et collective : débat et argumentation.</p> <p>L'enseignant accompagne les groupes pendant la recherche, puis étaie si nécessaire. Dispositifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Boucher l'embout de la seringue avec le doigt avec une quantité d'air capturée, puis presser sur le piston : l'air se comprime et le piston indique un volume d'air inférieur. - Relâcher la pression exercée sur le piston : le piston revient à son niveau initial, l'air est élastique. - Tirer sur le piston : l'air se répand et le piston indique un

	volume d'air supérieur.
Phase 5 5 minutes Oral collectif et écrit individuel	Trace écrite Co-construction de la trace écrite pour compléter la carte mentale initiale au regard des hypothèses initiales : <ul style="list-style-type: none"> - Le volume de l'air peut varier car l'air est compressible, expansible et élastique.
Phase 6 5 minutes Oral collectif	Bilan Qu'avez-vous retenu aujourd'hui ? Qu'avez-vous retenu sur l'air ?

SÉANCE 4 : ÉVALUATION SOMMATIVE




Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Vérifier les connaissances et les compétences acquises.
Objectifs méthodologiques	Évaluation écrite reprenant les éléments de chaque séance.

L'air et les gaz

	NA	PA	A	D
Identifier les 3 états de la matière.				



1. Identifier les 3 états de la matière.

Dans quel état se présente la matière dans les images suivantes ?

		
.....

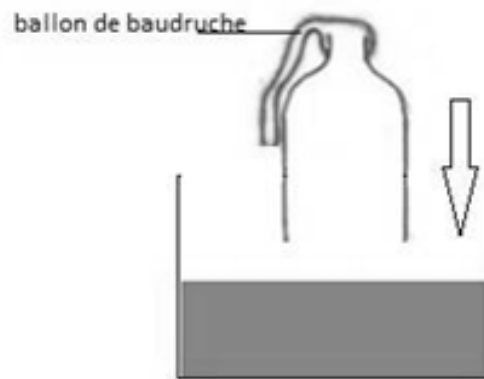
2. Connaître une propriété caractéristique des gaz.

On cherche à pousser le piston de la seringue...

<p>... quand la seringue est remplie d'eau.</p> 	<p>Va-t-on arriver à pousser le piston ? Explique ta réponse.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>... quand la seringue est remplie d'air.</p> 	<p>Va-t-on arriver à pousser le piston ? Explique ta réponse.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

3. Comprendre que l'air est de la matière.

Que va-t-il se passer si on enfonce cette bouteille coupée dans le bac d'eau ?



.....

.....

.....

.....

Cette expérience permet de montrer que l'air est de la matière. Explique pourquoi.

.....

.....

.....

.....

Annexe n°14 : fiche séquence “Les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu de vie ” et séances détaillées, CE2

Titre de la séquence : Les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu de vie	
Niveau	Cycle 2 : CE2
Discipline	Questionner le monde
Domaine	Le vivant
Séances	4 séances d’environ 45 minutes
Période	Période 3
Compétences visées au cours de la séquence (BOEN 26.11.2015 & 26.07.2018)	
Compétences du SCCCC	<ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer, avec l’aide des professeurs, quelques moments d’une démarche d’investigation : questionnement, observation, description, raisonnement, conclusion. - Communiquer en français, à l’oral et à l’écrit, en cultivant précision, syntaxe et richesse du vocabulaire. - Lire et comprendre des textes documentaires illustrés. - Extraire d’un texte ou d’une ressource documentaire une information qui répond à un besoin, une question. - Restituer les résultats des observations sous forme orale ou d’écrits variés (notes, listes, dessins, voire tableaux). - Construire des repères spatiaux : utiliser et produire des représentations de l’espace. - Construire des repères temporels : ordonner des événements.
Attendus de fin cycle	Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, sa diversité.
Connaissances et compétences associées	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu. - Diversité des organismes vivants présents dans un milieu et leur interdépendance. - Relations alimentaires entre les organismes vivants. - Chaînes de prédation. - Repérer la diversité des milieux de vie dans son environnement. - Découvrir la diversité des êtres vivants qui constituent un milieu de vie. - Percevoir que les plantes, et leurs graines, se développent dans

	<p>un milieu de vie en fonction des besoins que celui-ci peut satisfaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre que les animaux se trouvent dans un milieu de vie en fonction de la nourriture qu'ils peuvent y trouver. - Comprendre le trajet de la matière vivante (végétale, animale) au sein d'un milieu de vie. - Observer des milieux de vie dans l'environnement proche, les décrire, les dessiner. - Proposer des dispositifs pour tester des hypothèses en lien avec les besoins des graines ou des plantes vertes, les mettre en œuvre, analyser les résultats, faire des recherches complémentaires si besoin. - Effectuer des recherches documentaires pour connaître l'alimentation de quelques animaux, en déduire leurs régimes alimentaires. - Tracer des chaînes alimentaires au sein d'un milieu de vie en fonction de l'alimentation des êtres vivants qui le constituent.
Objectifs généraux de la séquence	Les élèves doivent être capables d'observer et de s'informer sur un milieu de vie pour définir et comprendre toutes les interactions qui s'y produisent.
Prérequis des élèves à vérifier	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance du monde vivant dans le sens où il existe une grande diversité. - Connaissance de différentes espèces animales et végétales. - Connaissance générale d'un cycle de vie : naissance, développement, croissance, mort. - Connaissance générale sur les besoins vitaux des animaux et végétaux.
Difficultés/obstacles possibles	<ul style="list-style-type: none"> - Observer, raisonner, tirer des conclusions. - Saisir toutes les interactions d'une espèce avec son milieu de vie. - Comprendre qu'un être vivant ne peut pas vivre n'importe où. - Construire une chaîne alimentaire.

SÉANCE 1 : PROBLÉMATISATION ET ÉMISSION DES HYPOTHÈSES

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Prendre conscience des interactions entre les êtres vivants et leur milieu de vie.
Objectifs méthodologiques	Se questionner sur l'alimentation des êtres vivants. Prendre l'exemple de la composition de nourriture des poissons élevés dans la classe pour problématiser.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Cahier de QLM. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase 1 15 minutes Oral collectif</p>	<p>Situation déclenchante</p> <p>-L'enseignant questionne les élèves : Avez-vous bien donné à manger aux poissons ce matin ? Qu'y a-t-il dans la nourriture des guppys ? Qu'est-ce que c'est ?</p> <p>Questions traitées à l'oral collectivement.</p> <p>Le guppy est un animal déjà bien connu des élèves car il y a un élevage dans la classe et plusieurs activités ont déjà été réalisées à son sujet : lecture / compréhension de texte documentaire, exposé, dessin et schéma.</p> <p>Les réponses peuvent être correctes en faisant appel aux connaissances déjà acquises (régime omnivore : d'origine végétale et animale).</p> <p>Les réponses peuvent aussi être étonnantes du fait de l'ignorance de la composition des granulés et des représentations mentales peuvent émerger : plastique, poulet, caillou, terre, etc.</p> <p>Néanmoins la réponse experte attendue reste de chercher à lire dans la liste des ingrédients indiquée sur l'emballage du produit. L'enseignant guidera les élèves en cas de difficulté en faisant le rapprochement avec la nourriture qu'on achète en faisant ses courses.</p> <p>L'enseignant projette la photo de la liste des ingrédients pour que les élèves lisent. Le constat du régime alimentaire omnivore est confirmé.</p>
<p>Phase 2 5 minutes Oral binôme et collectif</p>	<p>Problématisation</p> <p>-L'enseignant questionne les élèves : Quelle question ce constat soulève-t-il par rapport au milieu de vie ?</p> <p>L'enseignant guide les élèves à formuler la problématisation car cela pourrait être trop compliqué à ce stade. Ainsi : "Quelles sont les</p>

	interactions entre les êtres vivants et leur milieu de vie ?”
<p>Phase 3 15 minutes Écrit individuel / Oral collectif</p>	<p>Émission des hypothèses -L’enseignant questionne les élèves : Quelles hypothèses pourriez-vous émettre par rapport à la problématique ? Activité écrite individuelle pendant 5 minutes. Mise en commun orale collective avec argumentation et débat. Le professeur note au tableau les réponses et mène le débat pour faire un premier tri parmi les hypothèses qui ne pourraient pas être vérifiées ou vérifiables immédiatement par simple raisonnement logique.</p>
<p>Phase 4 10 minutes Oral collectif / Recopie individuelle</p>	<p>Trace écrite Les élèves recopient sur leur cahier QLM la problématisation ainsi que les hypothèses retenues.</p>

SÉANCE 2 : CONCEPTION POUR VÉRIFIER LES HYPOTHESES ET DÉBUT D'INVESTIGATION

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Recherche documentaire et observation. Capitaliser sur ce qui est déjà connu par l'observation de l'aquarium. Régime alimentaire, herbivore, carnivore.
Objectifs méthodologiques	Comment s'informer et trouver des réponses ?
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Photocopies de textes documentaires. - Cahier de QLM. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase 1 5 minutes Oral collectif</p>	<p>Rappel -L'enseignant demande aux élèves de rappeler ce qu'ils ont retenu de la séance précédente. Réponses attendues : problématisation "Quelles sont les interactions entre les êtres vivants et leur milieu de vie ?" et hypothèses. L'enseignant projette ensuite la précédente trace écrite pour rappel et questionne les élèves : Maintenant qu'allons-nous faire ensuite avec ces hypothèses ? Réponse attendue : on va chercher à les vérifier. Alors l'objectif d'aujourd'hui est de trouver comment vérifier les hypothèses ?</p>
<p>Phase 2 10 minutes Oral et écrit par groupe de 4</p>	<p>Recherche Répartition en 5 groupes de 4 élèves, homogènes entre eux et hétérogènes en leur sein. Répartition des hypothèses entre les groupes de sorte à ce que chaque groupe traite au moins 2 hypothèses. Désignation des responsabilités : président, secrétaire, rapporteur. Rappel des rôles : <ul style="list-style-type: none"> - Président gère la parole et le bruit, - Secrétaire écrit ce qu'il se décide, - Rapporteur va voir le professeur si le groupe a une question et communique à l'oral le fruit des réflexions. Distribuer de feuille et inscription de la composition des équipes.</p>

	<p>Niveau de bruit 2. Travail en groupe : on peut discuter mais ne pas crier.</p> <p><u>Activité du professeur :</u></p> <p>Construction du tableau récapitulatif et passage dans les rangs pour évaluation formative et accompagnement si nécessaire.</p>
<p>Phase 3 10 minutes Oral collectif</p>	<p>Mise en commun</p> <p>Mise en commun orale collective avec argumentation et débat.</p> <p>Alors, dites-moi comment vous comptez vérifier vos hypothèses ?</p> <p>Réponses attendues : observation dans la nature / dans l'école, recherche documentaire / d'information. Le professeur écrit au tableau les différentes propositions en remplissant le tableau.</p>
<p>Phase 4 10 minutes Oral et écrit par groupe de 4</p>	<p>Recherche</p> <p>Maintenant que vous avez quelques pistes de recherches, vous pouvez continuer à chercher et vous devez écrire sur la feuille comment vous allez faire pour vérifier vos hypothèses en décrivant et en schématisant.</p>
<p>Phase 5 5 minutes Lecture individuelle</p>	<p>Investigation</p> <p>Distribution de textes documentaires par le professeur. Les élèves commencent à lire individuellement et silencieusement, à extraire les informations importantes et à questionner le professeur pour des problèmes de compréhension du texte et du lexique.</p>
<p>Phase 6 5 minutes Oral collectif</p>	<p>Bilan</p> <p>Qu'avons-nous fait aujourd'hui ?</p> <p>Que faudra-t-il faire avant la prochaine séance ? (Observation chez soi et dans l'environnement proche sur temps scolaire d'autonomie et sur temps extra-scolaire).</p> <p>Que ferons-nous lors de la prochaine séance ?</p>

SÉANCE 3 : CONSTRUCTION DE CHAÎNE ALIMENTAIRE ET STRUCTURATION

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Chaîne alimentaire, prédateur, proie, chaîne de prédation (schématisation avec fonctionnement par flèche “est mangé par”)
Objectifs méthodologiques	Mettre en commun ses recherches et résultats. Co-construire l'apprentissage.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Photocopies de textes documentaires. - Cahier de QLM. - Vidéoprojecteur. - Ordinateur.

Phases	Consignes / Tâches
<p>Phase 1 10 minutes Oral collectif</p>	<p>Structuration de la synthèse Finalisation de l'activité de recherche documentaire et mise en commun au sein de chaque groupe des observations réalisées pour élaborer le compte-rendu par les groupes en fonction des observations réalisées. Niveau de bruit 2. Travail en groupe : on peut discuter mais ne pas crier.</p>
<p>Phase 2 15 minutes Oral et écrit par groupe de 4</p>	<p>Restitution L'enseignant prend en photo les schémas produits par chaque groupe et projette à toute la classe pour que les rapporteurs expliquent aux autres groupes. Suite à chaque présentation l'auditoire est invité à formuler des questions et exprimer son point de vue pour alimenter le débat. L'enseignant laisse les élèves faire preuve d'esprit critique dans le respect d'autrui. Il valorise les productions et interroge le raisonnement de cause à effet. Pour la chaîne alimentaire, le professeur propose la solution de matérialiser une flèche pour signifier “est mangé par”.</p>
<p>Phase 3 10 minutes Oral et écrit par groupe de 4</p>	<p>Construction d'une chaîne alimentaire L'enseignant assigne à chaque groupe un milieu de vie pour lequel il doit être construit une chaîne alimentaire avec au moins 3 êtres vivants : mare ; cour d'école ; mer ; jardin ; forêt; savane africaine. L'enseignant prend en photo les schémas produits par chaque groupe et projette à toute la classe pour que les rapporteurs expliquent aux</p>

	<p>autres groupes. Suite à chaque présentation l'auditoire est invité à formuler des questions et exprimer son point de vue pour alimenter le débat.</p> <p>L'enseignant laisse les élèves faire preuve d'esprit critique dans le respect d'autrui. Il valorise les productions et interroge le raisonnement de cause à effet.</p>
<p>Phase 4 10 minutes Écrit et oral par groupe de 4</p>	<p>Trace écrite</p> <p>Recopie des chaînes alimentaires dans le cahier QLM et co-construction de la conclusion de séquence.</p> <p>La présence d'êtres vivants dans un milieu dépend des conditions. Elles sont favorables s'ils trouvent de la nourriture en fonction de leur régime alimentaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutriments pour les végétaux, - Végétaux pour les animaux herbivores, - Animaux pour les animaux carnivores. - Végétaux et animaux pour les animaux omnivores.
<p>Phase 5 5 minutes Oral collectif</p>	<p>Bilan Qu'avez-vous retenu de cette séquence ?</p>

SÉANCE 4 : ÉVALUATION SOMMATIVE

Durée	45 minutes
Objectifs scientifiques	Vérifier les connaissances et les compétences acquises.
Objectifs méthodologiques	Évaluation écrite reprenant les éléments de chaque séance.

Les êtres vivants dans leurs milieux de vie

1. Dans la liste suivante, entoure les noms des êtres vivants.

Araignée	Maïs	Voiture	Niche	Tortue	Escargot
Ballon	Cheval	Crapaud	Tomate	Galet	Fougère
Chemise	Champignon	Vipère	Cheminée	Renard	Lentilles

2. Mathilde veut savoir si les graines ont besoin de lumière pour germer. Dessine une expérience qu'elle pourrait faire.



À ton avis, quel sera le résultat ?

.....
.....
.....
.....

3. Voici deux schémas. Entoure celui qui correspond à une chaîne alimentaire.

herbe → escargot → grive (oiseau) → chat

chat → grive (oiseau) → escargot → herbe

4. De quoi l'herbe a-t-elle besoin pour se développer ? Coche la ou les bonnes réponses.

- L'herbe a seulement besoin d'eau.
 L'herbe a besoin d'eau en présence de lumière.
 L'herbe a seulement besoin de lumière.
 L'herbe n'a pas besoin d'eau.
 L'herbe n'a pas besoin de lumière.

RÉSUMÉS

Résumé en français :

La démarche d'investigation dans l'apprentissage des sciences est préconisée par les instructions officielles ainsi que par les chercheurs dans la littérature scientifique. Pourtant, de nombreux enseignants ne pratiquent pas ou que très peu cette méthode pédagogique.

Dans ce mémoire, nous avons donc voulu savoir d'une part, si la démarche d'investigation était effectivement plus efficace que les autres démarches existantes, et d'autre part, parmi les différents types de démarches d'investigation, si la démarche expérimentale permettait une meilleure acquisition des savoirs.

Pour répondre à nos interrogations, nous avons pris le parti de réaliser une mise en abîme de la démarche d'investigation en expérimentant plusieurs démarches pédagogiques dans nos classes élémentaires respectives.

Résumé en anglais :

The investigative approach in science education is recommended by official instructions and researchers in the scientific literature. However, many teachers do not or hardly practice this teaching approach.

In this Master thesis, we tried to know if, on the one hand, the investigative approach was more effective than the others, and on the other hand, among the different types of investigative approaches, if the experimental approach allowed a better acquisition of knowledge.

To answer our questions, we decided to experiment several educational approaches in our respective elementary classes.

Mots-clés : démarches d'apprentissage – démarche d'investigation – démarche expérimentale – apprentissage des élèves – connaissances – compétences – sciences – école élémentaire.