



HAL
open science

**Quelle modalité de la démarche d'investigation dans le
domaine scientifique des mélanges et solutions va
permettre de développer la motivation et l'appropriation
des connaissances attendues chez des élèves de
CM1-CM2 ?**

Julie Philips

► **To cite this version:**

Julie Philips. Quelle modalité de la démarche d'investigation dans le domaine scientifique des mélanges et solutions va permettre de développer la motivation et l'appropriation des connaissances attendues chez des élèves de CM1-CM2 ?. Education. 2018. dumas-01951509

HAL Id: dumas-01951509

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01951509>

Submitted on 11 Dec 2018

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.



École supérieure
du professorat
et de l'éducation
Centre Val de Loire
Académie d'Orléans-Tours



Mémoire présenté par
Julie PHILIPS
Soutenu le
06 juin 2018 à l'Espe de Châteauroux
pour obtenir le diplôme du
Master
Métiers de l'Éducation, de l'Enseignement et de la Formation
Mention : 1^{er} degré
Discipline :
Sciences

Quelle modalité de la démarche d'investigation dans le domaine scientifique des mélanges et solutions va permettre de développer la motivation et l'appropriation des connaissances attendues chez des élèves de CM1-CM2 ?

Dirigé par
M. David CATEL, formateur Sciences Physique
Devant une commission d'examen composée de
Mme Muriel FEINARD-DURANCEAU maitre de conférences en Biologie, présidente,
enseignante de l'université d'Orléans
M. David CATEL, formateur Sciences Physique, directeur du mémoire
M. Sébastien MARDHEL PEMF
Année universitaire 2017-2018

Table des matières

I. Introduction.....	2
II. Le cadre théorique.....	4
1. Les sciences et la démarche d'investigation.....	4
a) L'enseignement des sciences à l'école primaire.....	4
b) La démarche d'investigation.....	5
c) Les modalités de recherche dans la démarche d'investigation.....	6
2. La motivation.....	8
a) Définition.....	8
b) Evolution du concept de motivation.....	9
c) Lien avec les apprentissages.....	11
d) Les composantes de la motivation.....	12
e) Comment favoriser la motivation scolaire?.....	14
f) Comment mesurer la motivation ?.....	15
3. La démarche d'investigation et la motivation.....	17
a) La motivation spécifique à la démarche d'investigation.....	18
b) Analyse de la recherche par expérimentation : lien entre l'expérimentation et la motivation.....	19
c) Analyse de la recherche par documentation : lien entre la documentation et la motivation.....	19
4. Présentation de la problématique et des hypothèses.....	20
III. La méthode.....	22
1. Présentation de l'échantillon.....	22
2. Outil et matériel.....	25
3. Démarche méthodologique.....	27
IV. Les résultats.....	29
1. La motivation des élèves.....	31
2. Les connaissances scientifiques attendues.....	33
V. L'interprétation.....	37
1. La motivation des élèves.....	38
2. Les connaissances scientifiques.....	41
VI. Conclusion.....	43
VII. Bibliographie.....	44
VIII. Annexes.....	45

I. Introduction

L'enjeu actuel de l'enseignement des sciences est de faire comprendre aux élèves le monde qui les entoure en développant chez eux un esprit critique et en éveillant leur curiosité. Les instructions officielles de 2015 préconisent la mise en place d'une démarche d'investigation permettant de susciter l'intérêt des élèves pour les sciences et technologies en les rendant plus autonomes dans la construction de leurs savoirs. Cette démarche d'investigation s'appuie sur le questionnement des élèves avec émission d'hypothèses nécessitant la mise en place de méthodes de recherche variées (expérimentation, documentation, observation, enquête, modélisation...) afin d'y répondre.

A travers les sciences, les élèves apprennent à développer des compétences diverses couvrant l'ensemble des domaines du socle commun. Quand on fait des sciences à l'école, on apprend aussi à s'exprimer à l'oral et à l'écrit, à extraire des informations de divers documents, à rédiger et suivre une méthode de travail, à exposer et partager son point de vue avec ses pairs...

Le rôle de l'enseignant consiste ainsi à accompagner les élèves vers cette construction de leur savoir en provoquant leur curiosité, en favorisant les échanges entre eux et en reliant leur recherche aux savoirs scientifiques étudiés.

Quel lien pouvons nous établir entre démarche d'investigation, apprentissage et motivation des élèves. Comment agir sur la motivation des élèves pour améliorer leur appropriation des savoirs en sciences ?

Je pars du postulat que si la motivation des élèves est favorisée, leur appropriation des savoirs sera meilleure. Je suppose aussi que la démarche d'investigation par expérimentation amène davantage de motivation que celle par recherche documentaire.

De ce fait, je me suis intéressée à la fois à la motivation des élèves et à la comparaison entre expérimentation et documentation dans le cadre d'une démarche d'investigation.

Dans une première partie, je présenterai les caractéristiques de l'enseignement des sciences et plus particulièrement de la démarche d'investigation.

Puis, dans une seconde partie, je définirai le concept de motivation en milieu scolaire afin d'établir les stratégies à mettre en place pour la favoriser.

Enfin, dans une dernière partie, je comparerai les effets de l'expérimentation et de la recherche documentaire dans le cadre d'une démarche d'investigation sur la motivation des élèves et leur appropriation des savoirs. Pour cela, j'analyserai deux séquences de sciences menées en classe de CM1 et CM1/CM2 sur le même thème l'une par expérimentation et l'autre par documentation.

II. Le cadre théorique

1. Les sciences et la démarche d'investigation

a) L'enseignement des sciences à l'école primaire

Les sciences apparaissent à l'école primaire au milieu du XIX^{ème} siècle avec pour objectif d'apporter un savoir qui sera utile dans la vie personnelle et professionnelle des élèves. Des ouvrages didactiques sont à la disposition des élèves de façon à les initier aux connaissances scientifiques et technologiques.

Elles intègrent les programmes officiels et ne deviennent obligatoires qu'à partir de 1882 avec les lois Ferry.

On distingue quatre grands mouvements dans l'évolution de l'enseignement des sciences : la leçon de chose, la pédagogie de l'éveil, la démarche expérimentale et la démarche d'investigation.

A la fin du XIX^{ème} siècle, les sciences étaient enseignées selon le modèle de la leçon de chose, de façon magistrale où l'enseignant avait pour objectif de transmettre des connaissances en adoptant une démarche inductive limitée à la consultation de documents ou à l'observation d'objets concrets.

Puis à partir de 1960, avec l'émergence de nouvelles théories liées aux apprentissages des élèves, on prend conscience de l'importance de la méthodologie et de la démarche scientifique. La problématisation avec émergence d'un questionnement de la part des élèves devient le point de départ de l'acquisition de connaissances avec une importance accordée à l'activité des élèves.

Au début des années 1980, les programmes d'enseignement sont cloisonnés par disciplines et les sciences sont enseignées selon la démarche expérimentale en appliquant un protocole précis sans prise en compte des hypothèses des élèves. Le côté actif de ces derniers est préservé mais sans que ceux ci soient vraiment acteurs de la construction de leur savoir puisque leur rôle se limite à celui d'exécutant.

C'est au début des années 2000 que l'enseignement des sciences change d'approche au sein des nouveaux programmes. La démarche d'investigation est ainsi recommandée par un groupe d'experts de la commission européenne présidé par Michel Rocard (2007) mettant en avant son impact à la fois sur la motivation des

élèves mais aussi sur la construction de leurs savoirs et le développement de nombreuses compétences : « les méthodes basées sur l'investigation offrent aux enfants la possibilité de développer toute une série d'aptitudes complémentaires comme le travail de groupe, l'expression écrite et orale, l'expérience de la résolution de problèmes ouverts et d'autres aptitudes interdisciplinaires » (Rocard et Al, 2007, p. 13).

La priorité n'est plus uniquement l'acquisition de savoirs mais aussi la nécessité de développer chez les élèves des capacités et des attitudes afin de former des esprits scientifiques.

b) La démarche d'investigation

La première démarche scientifique expérimentale reconnue en 1969 suit le modèle OHERIC : Observation, Hypothèse, Expérimentation, Résultats, Interprétation et Conclusion. Les programmes d'enseignement relatifs aux Sciences et Technologie se sont orientés vers la démarche d'investigation assez récemment. En effet, c'est depuis le lancement du programme « la main à la pâte » créé par Georges Charpak en 1996 que l'enseignement scientifique à l'école élémentaire va s'orienter vers une démarche active. Cette volonté d'améliorer l'enseignement des sciences se traduit en 2000 par la création du Plan de Rénovation de l'Enseignement des Sciences et de la Technologie à l'Ecole (PRESTE) par le Ministère de l'Education Nationale, paru au BO n°23 du 15 juin 2000. Ce plan induit une approche pédagogique fondée sur le questionnement et l'investigation, il intègre « La main à la pâte » en tant que pôle innovant et centre de diffusion. Puis en 2002, l'approche de « La main à la pâte » sera intégrée aux nouveaux programmes de l'école primaire. En 2011, l'Académie des sciences en partenariat avec L'Ecole Normale Supérieure de Paris et L'Ecole Normale Supérieure de Lyon, crée la fondation « La main à la pâte » dont l'objectif est de promouvoir 3 grands axes : « Une science vivante, une science pour tous et une science pour vivre ensemble » développés sur son site internet <http://www.fondation-lamap.org>. Cette fondation constitue un pôle de référence en France mais aussi au niveau international en expérimentant des activités innovantes et en assurant l'accompagnement des enseignants dans leur pratique.

Dans le BO n°11 du 26 novembre 2015, le domaine 4 du socle commun met en avant les apports bénéfiques de l'utilisation d'une démarche d'investigation en sciences et technologie. Elle permet aux élèves d'apprendre à s'interroger sur le monde qui les entoure en développant leurs compétences à observer, à décrire, à chercher des réponses en mobilisant différentes ressources (documents, vidéo, schéma, maquette,...).

C'est une manière d'aborder des situations complexes relevant de la réalité du monde qui nous entoure en prenant en compte les phénomènes dans leur globalité. Elle repose sur la motivation des élèves et sur une réflexion collective autour d'un problème concret posé.

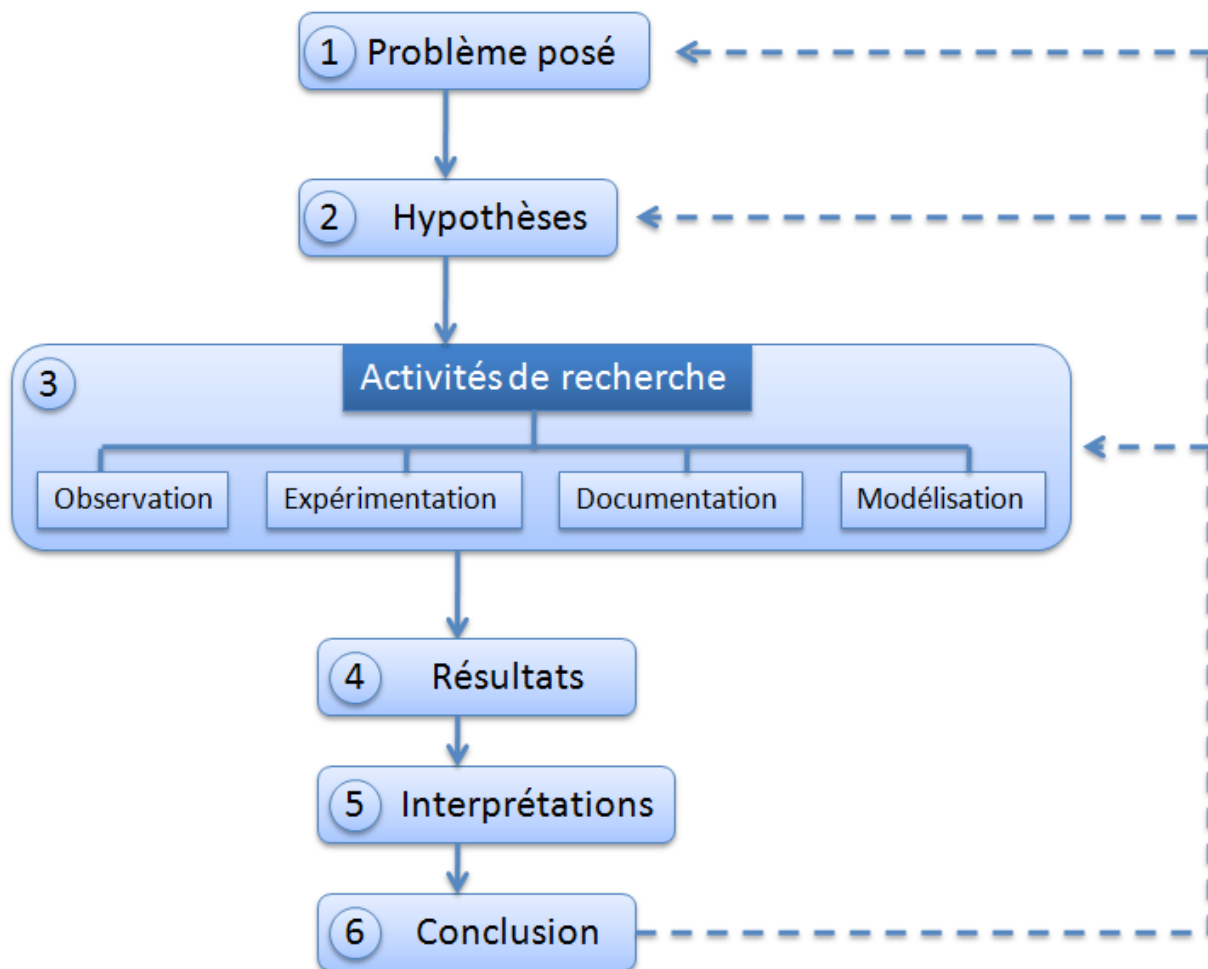
Elle intègre de nombreuses compétences visant à développer chez les élèves une façon de raisonner, de se comporter, d'utiliser des outils et des connaissances face à des situations complexes :

- Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques
- Concevoir, créer, réaliser
- S'approprier des outils et des méthodes
- Pratiquer des langages
- Mobiliser des outils numériques
- Adopter un comportement éthique et responsable
- Se situer dans l'espace et dans le temps

c) Les modalités de recherche dans la démarche d'investigation

La **démarche d'investigation** se déroule en plusieurs étapes :

- Une **phase d'interrogation** (je me demande) : élaborer une problématique (questionnement et représentations initiales des élèves), hypothèses (propositions, explications données par les élèves) et méthode de vérification de ces hypothèses.
- Une **phase d'investigation** par recherche (je cherche des réponses) : se documenter, observer, modéliser, enquêter... et étudier les résultats obtenus.
- Une **phase de structuration** (j'ai compris) : identifier les savoirs et savoir-faire construits sous forme d'écrit final en guise de conclusion à construire avec les élèves et à réinvestir dans une autre situation.



Source : <https://www.pinterest.fr>

Les méthodes d'investigation pouvant être mobilisées sont variables : expérimentation, documentation, modélisation, observation, enquête...

L'expérimentation passe par la mise en place d'expériences réalisables en classe.

La recherche documentaire est la consultation de divers sources de documents (écrits, encyclopédies, sites internet, revues scientifiques, manuels...) permettant de trouver des réponses aux questions que l'on se pose. Elle demande de nombreuses compétences de la part des élèves tant sur le point de la lecture, que de la compréhension des textes lus, de la capacité à en extraire des informations importantes et à les restituer.

La modélisation permet de résoudre le problème posé en réalisant un schéma, une maquette ou un objet.

L'observation est centrée sur l'analyse de faits pour en déduire des concepts scientifiques.

L'enquête ou les visites permettent de recueillir des réponses directement auprès de personnes ressources.

L'alternance dans l'utilisation de ces méthodes est garante du développement de compétences multiples chez les élèves. D'ailleurs, le BO n°11 du 26 novembre 2015 met bien l'accent sur ce fait : « La diversité des démarches et des approches (observation, manipulation, expérimentation, simulation, documentation...) développe simultanément la curiosité, la créativité, la rigueur, l'esprit critique, l'habileté manuelle et expérimentale, la mémorisation, la collaboration pour mieux vivre ensemble et le goût d'apprendre. »

Ainsi, on voit bien que l'enseignement des sciences à travers la démarche d'investigation est en lien avec la motivation des élèves et ne peut être efficace qu'à condition que les situations d'apprentissage soient sources de motivation pour les élèves. Il convient donc de définir ce concept de motivation pour le comprendre et pour appréhender la façon dont on peut intervenir en tant qu'enseignant pour l'améliorer.

2. La motivation

a) Définition

Le terme de motivation est bien connu de tous. Il est d'ailleurs fréquemment employé dans le milieu scolaire mais en donner une définition précise n'est pas chose aisée. Afin d'en avoir une connaissance plus précise, je me suis intéressée à deux définitions de la motivation :

Celle proposée par Lieury et Fenouillet (1997) dans leur ouvrage qui se place dans un cadre général :

« La motivation est donc l'ensemble des mécanismes biologiques et psychologiques qui permettent le déclenchement de l'action, de l'orientation (vers un but, ou à l'inverse pour s'en éloigner) et enfin de l'intensité de la persistance : plus on est motivé et plus l'activité est grande et persistante. »
(p . 4)

Il s'agit donc d'un concept dynamique qui met en jeu à la fois le comportement d'un individu face à une tâche et les processus mentaux qu'il déploie.

La seconde définition citée par Rolland Viau est inspirée des travaux de Schunk (1990), Zimmerman (1990) et Pintrich et Schrauben (1992) :

« La motivation en contexte scolaire est un état dynamique qui a ses origines dans les perceptions qu'un élève a de lui-même et de son environnement et qui l'incite à choisir une activité, à s'y engager et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but »(p. 7)

Ces chercheurs sociocognitivistes partagent cette même idée que la motivation se caractérise par une dynamique mais leur définition se limite uniquement à la motivation en contexte scolaire. Il s'agit donc selon eux de prendre en compte les perceptions de l'élève, son comportement et les conditions dans lesquelles a lieu l'apprentissage.

b) Evolution du concept de motivation

Dans le cadre des théories behavioristes, les études s'appuient sur l'étude des comportements observables chez les individus face à un stimulus.

Ainsi, Watson, dans les années 50 va affirmer que c'est le stimulus qui va engendrer une réaction de la part du sujet. Et de ce fait, la motivation est liée à la recherche d'une récompense. On parle alors de motivation extrinsèque puisqu'elle est contrôlée par des renforcements externes et se traduit par la compensation d'un manque lié aux besoins physiologiques (faim, soif, fatigue,...).

Benjamin Skinner complète cette étude en mettant en évidence la nécessité de valoriser les renforcements positifs (encouragements, récompenses) car ceux négatifs (punitions, blâmes, réprimandes) génèrent du stress chez l'individu et diminuent fortement sa motivation.

Cependant, Crespi met en garde contre les récompenses excessives qui entraînent une diminution de la motivation (effet Crespi).

L'approche cognitive est venue détrôner celle des behavioristes. Ce courant cognitiviste a introduit les processus mentaux qui sous-tendent les comportements observés chez des individus. Ainsi, les théories des cognitivistes redéfinissent la motivation en opposant ses caractéristiques à celles des behavioristes (voir tableau ci-dessous).

L'amotivation ou résignation est provoquée par la perte d'utilité de l'activité, on ne sait plus pourquoi on fait l'action et quel est son sens (A. Lieury, F. Fenouillet, 1997). Certains parlent aussi d'impuissance apprise (Seligman, 1991 cité dans R. Viau, 1994, p 68) comme une réaction d'abandon de la part des élèves provoquée par le sentiment d'impossibilité de réussir une tâche et la sensation de n'avoir aucun contrôle.

Ce découragement est progressif et résulte d'une situation trop difficile à résoudre ou une demande trop excessive. Ce constat est aussi celui de Lev Vygotski dans sa théorie de Zone Proximale de Développement où il constate que si la tâche demandée à l'élève est au delà de cette zone (soit en zone de rupture), ce dernier ne pourra entrer dans la tâche. Il est donc nécessaire de toujours proposer aux élèves une tâche qui soit à leur portée où l'activité proposée correspond à ce qu'ils sont capables de résoudre en mobilisant leurs ressources et avec une aide.

Pour Rolland Viau, dont le travail s'appuie sur les études sociocognitivistes, il ne s'agit pas d'opposer motivation extrinsèque et intrinsèque mais plutôt de considérer que la motivation de l'élève est la résultante d'une interaction réciproque entre ses caractéristiques individuelles, ses comportements et son environnement. (R. Viau, 1994, p 31).

Son modèle motivationnel associe à la fois des facteurs internes (les perceptions de l'élève) et des facteurs externes (le contexte : l'environnement social de l'élève) en interaction les uns avec les autres.

c) Lien avec les apprentissages

L'élève est au cœur des processus d'apprentissage, il est en relation constante avec l'enseignant et la matière enseignée.

La tâche de l'élève est d'acquérir des connaissances procédurales (savoir-faire) et déclaratives (savoirs) en traitant l'information fournie par l'enseignant.

Ce dernier a donc lui aussi un rôle important, il doit concevoir de façon pertinente les activités d'enseignement et d'apprentissages proposées.

Plusieurs études accordent à la motivation une influence conséquente dans les apprentissages. En effet, elle constitue, avec les connaissances antérieures, une des

caractéristiques individuelles de l'élève qui a le plus d'impact sur l'apprentissage (Viau, 1994, p 19).

Ce même constat a été établi par Hull qui affirme que « l'apprentissage est le produit du niveau d'apprentissage antérieur (habitude) et d'une motivation (le mobile) » (cité dans A. Lieury, F. Fenouillet, 1997, p15).

On en arrive à la conclusion qu'on ne peut pas apprendre sans être motivé même si bien sûr la motivation seule n'est pas suffisante pour comprendre les apprentissages.

Partant de ses connaissances sur la motivation des élèves et son lien avec les apprentissages, se pose la question : Comment favoriser les apprentissages en suscitant l'intérêt des élèves ?

Pour cela, il convient d'avoir une meilleure connaissance du concept de motivation afin d'adapter son intervention pour l'améliorer chez les élèves.

d) Les composantes de la motivation

Nous avons vu que le concept de motivation était caractérisé par un état dynamique dans lequel des composantes intrinsèques et extrinsèques étaient en interaction permanente.

D'après Rolland Viau, le recours à un modèle est de ce fait incontournable pour pouvoir comprendre le fonctionnement de cette dynamique existant entre les diverses composantes de la motivation (Viau, 1994, p 25).

Le modèle sociocognitiviste sur la motivation en contexte scolaire proposé par ce dernier est déterminé par une composante externe (le contexte) et sept composantes internes relatives à l'élève (ses perceptions et ses comportements).

Ces composantes sont en interaction et peuvent avoir une influence mutuelle les unes sur les autres, on parle ainsi de « déterminisme réciproque ». (cf figure 1)



Source : figure 1 extraite de «La motivation en contexte scolaire », R. Viau, 1994.

Les huit composantes de ce modèle sont :

- le contexte : il est défini par les activités d'enseignement et d'apprentissage proposées.
- trois déterminants : ce sont les causes de la motivation, la manière dont l'élève va percevoir les activités :
 - la perception de la valeur d'une activité : **Pourquoi ferais-je cette activité ?**
 - la perception de sa compétence à l'accomplir : **Est-ce que je suis capable de l'accomplir ?**
 - la perception de la contrôlabilité de son déroulement et de ses conséquences : **Ai-je un certain contrôle sur son déroulement et ses conséquences ?**
- trois indicateurs : ce sont les conséquences de la motivation, ils permettent de mesurer le degré de motivation d'un élève
 - le choix d'entreprendre l'activité
 - la persévérance à l'accomplir
 - l'engagement cognitif à l'accomplir

- la performance : ce sont les résultats observables de l'apprentissage, elle est en lien avec la motivation en constituant à la fois une conséquence mais aussi une source de motivation.

Toutes ces composantes ont un effet réciproque les unes sur les autres et peuvent passer du statut de cause à celui d'effet.

A partir de cette connaissance du modèle motivationnel, se pose la question des stratégies à adopter pour améliorer celle-ci chez les élèves.

e) Comment favoriser la motivation scolaire?

La première étape pour l'enseignant est de ne pas nuire à la motivation de ses élèves puis dans un second temps de réfléchir aux moyens pour l'améliorer (R. Viau, 1994, p118).

Mais avant d'intervenir, il convient d'établir « le profil motivationnel de l'élève », à savoir l'état de sa motivation à un instant donné. C'est à partir de ce diagnostic que des stratégies pour maintenir ou améliorer la motivation pourront être mises en œuvre.

Il est possible d'intervenir sur une ou plusieurs composantes de la motivation selon les priorités fixées.

Cependant, pour Rolland Viau, les interventions portant sur les stratégies d'apprentissage et d'autorégulation sont celles qui doivent être privilégiées.

Il s'agit donc de convaincre les élèves de l'importance des apprentissages mais aussi de leur permettre d'être autonomes et responsables dans leur apprentissage.

Les interventions que Rolland Viau préconise portent sur :

L'engagement cognitif de l'élève à travers ses stratégies d'apprentissage et d'autorégulation :

- convaincre les élèves de l'importance des apprentissages proposés
- les aider à trouver des stratégies de mémorisation (acronyme et formule), d'organisation (tableau, schéma...) et des stratégies d'élaboration (paraphraser, résumer, faire des analogies et prendre des notes)

- favoriser la planification (que dois-je faire ?), le monitoring (comment procéder pour atteindre mes objectifs ?) et l'autoévaluation (qu'ai-je appris ? Et que dois-je revoir ?).

- organiser les apprentissages de façon propice à chacun (lieu, moment, rythme et ressources mobilisables)

- faire en sorte que les élèves se motivent eux même en se fixant des buts à atteindre, en se donnant des défis et en se récompensant.

Elles portent aussi sur les perceptions des élèves :

- sur la valeur d'une activité : rattacher les objectifs d'apprentissage à ceux déjà accomplis, valoriser l'apprentissage en soi.

- sur sa compétence : pensée positive (transformer discours négatif en positif), relativiser ses échecs, montrer l'importance de l'erreur pour apprendre, diviser les activités pour élèves faibles pour qu'ils réussissent étapes par étapes, laisser les élèves définir leurs objectifs, faire verbaliser les procédures utilisées.

Le fait de mettre les élèves en situation de réussite permet de lutter contre l'échec scolaire et développe une meilleure estime de soi. Cette pédagogie de la valorisation est un levier permettant d'encourager les élèves en les guidant vers la réussite.

- sur la contrôlabilité de l'activité : faire comprendre leur rôle aux élèves lors de l'apprentissage (organiser, planifier et gérer), organiser des activités qui permettent aux élèves de faire des choix, d'être acteurs et volontaires, proposer des défis réalisables (activités ni trop difficiles ni trop faciles), demander aux élèves de verbaliser les causes de leurs échecs ou réussites selon eux (causes attributionnelles) et éviter les situations gênantes ou dégradantes.

C'est donc en développant ces axes que l'on peut intervenir sur la motivation des élèves. Mais pour s'assurer de l'efficacité de son action, il convient de mettre en place un moyen de mesurer la motivation.

f) Comment mesurer la motivation ?

« La motivation ne se mesure pas directement, il faut la mesurer indirectement par l'évolution de la performance »(A. Lieury, 1997, p 107).

La motivation est difficilement observable, il faut donc passer par l'observation des comportements qu'elle génère comme la persévérance d'un élève pour la mesurer.

(R. Viau, 1994, p18)

Plusieurs méthodes peuvent être envisagées pour recueillir des mesures de motivation scolaire. On peut penser à une méthode d'observation des comportements des élèves et du temps passé à réaliser la tâche d'apprentissage par le biais de la vidéo par exemple. Une autre méthode est de réaliser une entrevue avec les élèves pour les interroger sur leurs perceptions. Enfin, on peut relever des indicateurs du degré de motivation par le biais d'un questionnaire en répondant à quatre questions :

Quelle valeur accorde-t-on à une activité d'apprentissage et à la matière dont elle dépend ?

Que pense t-on de sa compétence à la réussir ?

Quel degré de contrôle estime-t-on avoir sur le déroulement de cette activité ?

Connaît-on des stratégies d'apprentissage et d'autorégulation qui nous aideront à l'accomplir ?

Susan Harter (A. Lieury, F. Fenouillet, 1997) propose un questionnaire composé de 5 catégories :

1. l'esprit de défi : j'aime les problèmes difficiles et nouveaux
2. la curiosité et l'intérêt : j'aime les nouveaux projets, les choses nouvelles à apprendre
3. la maîtrise du travail scolaire : je fais mon travail scolaire sans aide
4. l'estime de soi : je me base sur ma propre opinion, je préfère mes idées
5. l'internalisation des règles : je connais mes erreurs sans le professeur

Ces 5 catégories permettent de refléter l'engagement cognitif de l'élève, ses perceptions de la contrôlabilité d'une activité et de sa compétence à l'accomplir.

Dans le cadre des enquêtes PISA (Programme for International Student Assessment), programme international de l'OCDE pour le suivi des acquis des

élèves, un questionnaire est proposé aux élèves afin de recueillir entre autre des données sur l'apprentissage (stratégies, motivation, intérêt).

Parmi les nombreuses affirmations qui y figurent, certaines permettent de relever la motivation des élèves. (cf Annexe 1)

Rolland Viau, propose lui aussi un questionnaire destiné à relevé le profil motivationnel des élèves. « Pour qu'un questionnaire reflète bien le profil motivationnel d'un élève, il doit lui permettre d'exprimer son point de vue » (R. Viau, 1994, p156).

Il s'agit donc d'établir un questionnaire regroupant des items permettant de définir la motivation de plusieurs élèves en lien avec les apprentissages en sciences.

Les élèves vont ainsi être encouragés à donner leur avis sur plusieurs énoncés. Pour cela il devront indiquer dans quelle mesure ils sont en accord ou en désaccord avec chaque énoncé à l'aide d'une échelle d'intensité de type Likert mais simplifiée afin d'être opérante auprès des enfants (pas du tout d'accord, plutôt pas d'accord, plutôt d'accord, tout à fait d'accord).

Dans l'ensemble des composantes relevées par plusieurs auteurs, j'ai choisi de me focaliser sur celles qui sont incontournables à savoir : la perception de la valeur de l'activité, la perception de sa compétence, l'engagement cognitif et la persévérance. En combinant les éléments figurant dans ces différentes sources, j'ai pu établir un questionnaire spécifique aux sciences permettant de mesurer les quatre composantes sélectionnées.

3. La démarche d'investigation et la motivation

« L'enseignement des sciences à l'école primaire a un impact considérable à long terme. L'école primaire correspond à la période de construction de la motivation intrinsèque, associée à des effets à long terme, c'est la période pendant laquelle les enfants ont une grande curiosité naturelle et elle est tout à fait propice à l'appropriation des différences liées aux genres » (Rocard et Al, 2007, p 12).

a) La motivation spécifique à la démarche d'investigation

Le nouveau programme pour le cycle 3 aborde le domaine des Sciences et Technologie sous l'angle de la compréhension du monde en plaçant les élèves au centre des apprentissages afin qu'ils découvrent, se questionnent, et appréhendent des phénomènes liés aux sciences ainsi que le rôle de l'action humaine.

La démarche d'investigation de manière générale répond au besoin de curiosité (théorie cognitive) des élèves et favorise ainsi la motivation de ces derniers.

Les élèves sont en action « les capacités tant manuelles et pratiques qu'intellectuelles des élèves sont mobilisées »(MEN, 2015). Ce côté actif va avoir une influence sur l'entrée dans l'activité des élèves. Il va favoriser la motivation des élèves en générant chez eux le désir d'apprendre par eux même.

D'après Dominique Rojat, IGEN SVT, membre de l'équipe «La main à la pâte», la motivation peut être déclenchée par :

- un bilan des connaissances acquises antérieurement
- un bilan des idées « reçues », « préconçues », « initiales »
- une référence à l'actualité
- la présentation « brutale » d'un fait
- un travail de bibliographie et/ou de documentation
- une situation concrète qui fait question
- un motif, une raison, un prétexte pour chercher

Elle va donc dépendre en grande partie de la pertinence de la situation déclenchante choisie car c'est elle qui va déterminer le degré d'entrée en activité des élèves.

A cela, Rolland Viau ajoute qu'« une activité d'apprentissage doit être interdisciplinaire (mobiliser au moins deux domaines de connaissances) » (p 141).

Ce qui va dans le sens des objectifs définis par les instructions officielles qui veulent amener les élèves à résoudre des problèmes leur permettant de mieux comprendre le monde qui les entoure. « Les exemples utilisés sont le plus souvent issus de l'environnement des élèves, devenant ainsi source de sens pour lui. »(MEN, 2015).

b) Analyse de la recherche par expérimentation : lien entre l'expérimentation et la motivation

L'expérimentation est l'occasion pour les élèves de manipuler, d'être acteurs et suscite donc leur intérêt. Le fait de manipuler est l'occasion pour les élèves d'apprendre de manière différente et présente un caractère nouveau pour eux. On suppose aussi que faire leur permet de mieux comprendre et donc une meilleure appropriation des savoirs grâce aux procédures employées.

L'autonomie laissée aux élèves renforce leur perception de contrôlabilité, car elle développe chez eux le sentiment de libre arbitre et de choix. Cette perception étant l'une des composantes de la motivation, son renforcement est donc directement lié à celui de la motivation. Pour Rolland Viau, le fait d'engager les élèves à jouer un rôle actif et dynamique lors des apprentissages, va favoriser leur motivation à s'y engager. (p127)

Georges Charpak fait le même constat puisque selon lui l'expérimentation est une source indéniable de curiosité et de plaisir pour l'enfant qui manipule et ainsi comprend le fonctionnement d'un phénomène. (p72)

c) Analyse de la recherche par documentation : lien entre la documentation et la motivation

Il est important pour favoriser la motivation des élèves de les laisser choisir les procédures qu'ils veulent adopter, les sources documentaires qu'ils voudront consulter et la façon dont ils voudront présenter leurs résultats (R. Viau, 1994, p 141)

Les élèves peuvent être amenés à travailler sur des types de documents variés (supports papier, dessins, images, vidéos, schémas, sites internet) à la fois lors de la phase de recherche pour valider ou réfuter leurs hypothèses et en lors de l'institutionnalisation pour présenter les résultats de leur recherche.

Grâce à cette variété, les différents profils d'élèves peuvent être pris en compte (ceux plutôt visuels, ou plutôt auditifs...) et les informations recueillies mises en corrélation. Cela favorise aussi le développement des compétences liées à l'analyse de document en étant capable d'extraire des informations importantes quelque soit le type de document utilisé.

L'utilisation et l'appropriation d'outils par les élèves pour présenter leurs résultats au reste de la classe est aussi source de motivation pour eux. Que ce soit une affiche,

une carte mentale ou un diaporama, les élèves sont acteurs et peuvent choisir le mode d'expression qui leur correspond le mieux. Ils sont autonomes dans leur travail et sont amenés à coopérer entre eux pour produire un document commun ou confronter les résultats de leur recherche individuelle.

4. Présentation de la problématique et des hypothèses

L'enseignement des sciences à l'école primaire a subi une évolution importante aboutissant dans les années 2000 à la préconisation d'utiliser une démarche d'investigation (Rocard et Al, 2007).

Cette mutation s'est concrétisée par la mise en place du PRESTE (Plan de Rénovation de l'Enseignement des Sciences et Technologies à l'Ecole) par le Ministère de l'Education Nationale en 2000 (BO N°23 du 15 juin 2000) et par l'approche développée par « La main à la pâte » valorisant une « science pour tous » où les élèves sont acteurs dans la construction de leurs savoirs (G. Charpak, 1996).

La démarche d'investigation en sciences telle que les nouveaux programmes la préconise contribue à développer chez les élèves de nombreuses compétences (BO N°11 du 26 novembre 2015). Pour que la mise en œuvre d'une telle démarche soit opérante, elle nécessite une réelle implication des élèves dans les tâches d'apprentissage en suscitant leur curiosité et leur intérêt. Cette curiosité est « un moteur qui permet de faire vivre les sciences » (Léna, 2008).

Ainsi, la démarche d'investigation entretient un lien étroit avec la motivation des élèves et si l'on veut agir sur cette dernière, il est nécessaire d'en comprendre le fonctionnement pour pouvoir intervenir efficacement.

Ce concept de motivation a été largement étudié par de nombreux chercheurs qui s'accordent tous sur son caractère dynamique (Deci et Ryan, 2002 ; Schunk, 1990 ; Zimmerman, 1990 et Pintrich et Schrauben, 1992).

Certains définissent la motivation par une notion de continuum distinguant motivation extrinsèque, soumise à des renforcements externes, et motivation intrinsèque, liée au plaisir que procure la tâche réalisée (Deci et Ryan, 2002).

D'autres, comme Rolland Viau, considèrent que la motivation associe à la fois des facteurs internes (perceptions de l'élève) et des facteurs externes (le contexte) en interaction les uns avec les autres (R Viau, 1994).

C'est en m'appuyant sur ce modèle de R. Viau, détaillant les composantes motivationnelles (le contexte, les perceptions de l'élève, son comportement), que j'ai pu établir des tâches d'apprentissage permettant de favoriser la motivation des élèves lors de séances en sciences.

De plus, plusieurs études ont permis d'établir un lien entre les apprentissages et la motivation des élèves à savoir qu'«on ne peut pas apprendre sans être motivé» (R. Viau, 1994 et A. Lieury, 1997).

En tant qu'enseignant, on se doit donc de proposer des tâches d'apprentissage suscitant l'intérêt et l'engagement des élèves. Le moyen de s'assurer de l'efficacité de son action est de mesurer le degré de motivation de ses élèves.

La démarche d'investigation en sciences est propice au développement de la motivation chez les élèves puisqu'elle intègre plusieurs facteurs qui lui sont favorables (élèves acteurs, contrôle de l'activité, défis, statut de l'erreur, nouveauté, ...).

Les deux modalités de recherche les plus souvent utilisées étant l'expérimentation et la documentation, il m'a semblé pertinent de s'interroger sur leurs effets sur la motivation et l'appropriation des savoirs scientifiques attendus chez les élèves.

Ma problématique est donc la suivante :

Quelle modalité de la démarche d'investigation dans le domaine scientifique des mélanges et solutions va permettre de développer la motivation et l'appropriation des connaissances attendues chez des élèves de CM1-CM2 ?

Les variables dépendantes sont : la motivation et l'appropriation des connaissances.

Les variables indépendantes sont : les modalités de la démarche d'investigation (expérimentation et documentation).

Mes hypothèses :

1. Je pense que chez les élèves ayant suivi la démarche d'investigation par expérimentation il y aura une amélioration plus importante du score lié à la motivation que pour le groupe par documentation.

2. Je pense que chez les élèves ayant suivi la démarche d'investigation par expérimentation il y aura une amélioration plus importante du score lié à l'appropriation des connaissances attendues pour cette séquence en sciences que pour le groupe par documentation.

Pour vérifier mes hypothèses, j'ai mené deux séquences en sciences faisant appel à une démarche d'investigation sur le thème «mélanges et solutions» dans deux classes, l'une composée de 22 CM1 et l'autre de 22 CM1/CM2.

L'une des classes a mené ses recherches par expérimentation et l'autre par documentation afin de comparer les effets de ces deux modalités sur la motivation d'une part et sur l'appropriation des savoirs d'autre part.

Afin de mesurer le degré de motivation des élèves et l'appropriation des savoirs, j'ai utilisé deux questionnaires que les élèves ont rempli en début puis en fin de séquence. Les réponses formulées par les élèves ont ensuite été scorées et comparées.

III. La méthode

1. Présentation de l'échantillon

La classe de CM1

Il s'agit des élèves de l'école de Tournon Saint Martin où je suis en responsabilité en quart temps. Cette école est une école rurale puisqu'elle se situe dans une commune de 1100 habitants environ. Elle se compose d'une partie maternelle avec 2 classes et d'une partie élémentaire avec 5 classes pour un total de 160 élèves environ.

J'assume la décharge de direction de la directrice le jeudi avec sa classe de CE2/CM1. L'enseignement des sciences se fait l'après midi de 14h à 14h45 lors du décloisonnement où je récupère tous les élèves de CM1. J'ai donc les élèves de CM1 «habituels» et ceux de ma collègue de CM1/CM2 soit 22 élèves au total.

C'est donc un moment de classe particulier pour les élèves puisque la configuration de la classe change : simple niveau et composition de la classe différente.

Les élèves de CM1 venant de la classe de CM1/CM2 offrent une bonne dynamique au groupe, ils semblent apprécier de venir faire des sciences et leur participation en classe est stimulante pour l'ensemble du groupe.

Les élèves travaillent par groupe selon leurs affinités, en se mélangeant entre les deux classes. Ils sont regroupés par îlots de 3 ou 4 élèves. Le contexte de travail ainsi créé se veut être rassurant et source d'une bonne collaboration entre eux.

L'enseignement des sciences est à ma charge tous les jeudis sauf une fois par mois lorsque le décroisement n'a pas lieu pour des raisons d'organisation au sein de l'établissement (visite à la médiathèque). Les élèves sont donc habitués à ce que ce soit moi qui leur enseigne cette discipline. De mon côté, je connais mes élèves et j'ai déjà pu les observer lors de mes précédentes séances.

Le groupe est hétérogène : avec trois élèves ayant des difficultés (un élève allophone arrivé l'année dernière, un élève avec de grosses difficultés et un élève récemment arrivé ayant un suivi particulier). Il y a 9 filles et 13 garçons.

Le climat de classe est en général favorable aux apprentissages malgré quelques élèves perturbateurs qui demandent un recadrage régulier (bavardage, conflit, déplacements...).

Étant donné que ces élèves ont déjà expérimenté lors des séquences précédentes et qu'ils seront amenés à expérimenter de nouveau au cours de l'année, j'ai choisi de réaliser la démarche d'investigation par documentation avec eux.

C'est aussi l'occasion de les faire travailler sur de nouvelles compétences que je pourrai relever en dehors du cadre de ce mémoire. Un autre élément est venu aussi déterminer ce choix, à savoir la plage horaire de décroisement limitée à 45 min mais qui se trouve le plus souvent un peu raccourcie du fait des déplacements des élèves d'une classe à l'autre. Il m'est donc impossible de jouer sur la durée de mes séances et la recherche documentaire s'en trouve donc être plus adaptée car il est plus facile de la segmenter et de l'ajuster.

La classe de CM1/CM2

Cette classe est celle dont j'assume la décharge de direction en quart temps le vendredi. Elle fait partie de l'école du Blanc et se situe à environ 15 km de mon autre école. La commune du Blanc est de taille moyenne avec environ 6500 habitants. L'école comprend la maternelle avec deux classes et l'élémentaire avec 5 classes dont une classe ULIS.

La classe de CM1/CM2 est composée de 9 CM1 et 13 CM2 avec une hétérogénéité marquée (certains élèves ayant de grandes difficultés et d'autres présentant des facilités). Un élève de CM2 dispose d'un PAP concernant ses troubles DYS. Il y a 12 filles et 10 garçons.

Les sciences ne font pas partie des enseignements qui sont à ma charge habituellement mais après discussion auprès du directeur, j'ai eu son accord pour réaliser ma séquence sur les mélanges et solutions durant cette période. Cette thématique n'étant pas abordée, il n'y a eu aucun risque de doublon. J'ai donc choisi de réaliser mes séances l'après midi à la place des arts plastiques habituellement prévus de 13h30 à 14h30. Ce créneau horaire est ainsi équivalent à celui de mon autre classe puisque il se situe en début d'après midi lui aussi. De plus, comme la fin de la journée est à 15h15, cela me permet d'avoir une certaine souplesse quant à la durée de mes séances. En effet, l'expérimentation demande du temps d'installation, d'appropriation et de rangement du matériel utilisé. Les élèves ont ainsi le temps de réaliser leur expériences sans se sentir contraints par une durée trop arbitraire ce qui favorise leur motivation.

Les élèves manifestent un intérêt pour les sciences car ils avaient partagé leur souhait et leur envie que je leur enseigne cette discipline. C'est donc l'occasion pour moi de partager avec eux de nouveaux apprentissages qui me tiennent à cœur et suscitent leur intérêt. Ce contexte est d'autant plus pertinent puisque le but recherché est de favoriser leur motivation. Le choix de réaliser la séquence par expérimentation est aussi déterminé par le fait qu'il s'agit d'une classe qui n'a pas l'habitude de travailler souvent de cette façon. Cette nouveauté est donc source de stimulation et de curiosité pour eux.

Le climat de classe est plutôt bon, les élèves sont respectueux des règles, seuls quelques bavardages sont à recadrer quelquefois d'autant plus le vendredi qui marque l'approche du week-end pour eux. Les élèves ont déjà eu l'occasion de travailler en groupe lors de mes autres séances, c'est un mode de travail que je mets en place chaque vendredi quand l'activité le permet. J'ai ainsi pu observer plusieurs fonctionnements des groupes qu'ils soient conçus par affinité, par mixité de niveau (CM1 et CM2), par mixité filles/ garçons... Certains élèves ayant des difficultés avérées à trouver un fonctionnement coopératif entre eux, je compte laisser les

élèves choisir eux mêmes la composition de leur groupe en veillant toutefois à ce que tous bénéficient de conditions d'apprentissage équivalentes.

2. Outil et matériel

Mes observables sont des comportements non verbaux à savoir la motivation et l'acquisition de connaissances.

Deux solutions de recueil de données étaient donc envisageables : l'observation et l'expérimentation.

Je fais le choix de l'expérimentation car cette méthode offre l'avantage d'établir une relation de cause à effet. Il s'agit bien d'étudier les effets de deux modalités de la démarche d'investigation sur la motivation et l'appropriation des savoirs. Avec un statut particulier pour la motivation puisqu'elle peut être à la fois considérée comme une variable dépendante mais aussi indépendante. En effet, il s'agit d'étudier quels effets vont avoir chaque modalité de la démarche d'investigation sur la motivation des élèves mais aussi sur leur appropriation des savoirs. Et quel lien peut on établir entre motivation des élèves et appropriation des savoirs ?

Pour cela, il est nécessaire de trouver des indicateurs de la motivation des élèves et de leur appropriation des connaissances scientifiques attendues sur le thème des mélanges et solutions.

J'ai choisi d'utiliser deux questionnaires afin de travailler sur les réponses des élèves. Le premier questionnaire porte sur la motivation des élèves et le second sur les connaissances scientifiques attendues. Je fais le choix de mesurer uniquement les connaissances car elles sont communes aux deux modalités de la démarche d'investigation contrairement aux compétences qui sont différentes.

Les deux questionnaires sont distribués aux élèves en début de séquence afin d'établir un état initial puis en fin de séquence pour mesurer l'évolution du score obtenu par les élèves.

Le questionnaire de motivation comprend vingt-quatre affirmations portant sur l'enseignement des sciences en général et sur les sciences étudiées lors de la dernière séance (Cf Annexe 2). Les élèves doivent se positionner selon une échelle constituée de quatre items «Tout à fait d'accord», «Plutôt d'accord», «Plutôt pas d'accord», «Pas du tout d'accord».

Il permet d'établir l'état des composantes de la motivation des élèves d'une classe.

Chaque énoncé illustre une composante de la motivation :

- perception de la valeur d'une activité : questions 1/2/3/4/5/6
- perception de sa compétence : questions 7/8/9/10/11/12
- engagement cognitif : questions 13/14/15/16/17/18
- persévérance : questions 19/20/21/22/23/24

Si la réponse à un énoncé reflète un indicateur «très bon», on attribue un score de 3, si «bon» un score de 2, «moyen» un score de 1 et «mauvais» un score de 0.

Pour chacune des composantes relevées : perception de la valeur de l'activité, perception de sa compétence, l'engagement cognitif et la persévérance, un score est attribué dans un tableau récapitulatif.

Le questionnaire de connaissances comprend plusieurs types de questions : ouvertes (donner un exemple de mélange), à choix multiples, ou des termes à relier à la bonne définition (Cf Annexe 3).

Chaque bonne réponse donnée par les élèves compte pour un point ou un demi point pour les définitions à relier au bon terme. L'ensemble des points obtenus permet d'établir un score pour chaque élève avec un score maximum de 10. Ce questionnaire est intégré à la démarche d'investigation puisqu'il permet de relever les conceptions initiales des élèves.

Les deux questionnaires ont fait l'objet d'un pré-test auprès de 4 élèves du même âge puisqu'il s'agit de 4 élèves de CM2 de la classe de ma collègue de Tournon Saint Martin. Ces élèves ont été choisis de façon à être les plus représentatifs possibles, à savoir 2 filles et 2 garçons avec des niveaux scolaires différents (un élève ayant des facilités, deux élèves ayant un niveau scolaire moyen et une élève en difficulté). L'analyse des réponses et des difficultés rencontrées par ces élèves m'a permis de réajuster certaines formulations.

Plusieurs variables parasites ont pu être identifiées, certaines contrôlées d'autres à prendre en compte pour l'analyse des résultats :

- les connaissances antérieures des élèves : quel enseignement scientifique ont-ils reçus ? Il n'est pas le même pour tous.
- l'âge et le sexe des élèves : une classe de CM1 avec une majorité de garçons et une classe CM1/CM2 avec une majorité de filles
- le moment de la journée : choix de réaliser les séquences l'après midi dans les deux classes pour écarter cette variable.
- l'effet enseignant : séquence réalisée par moi-même dans les deux cas pour que cette variable aussi soit écartée.

3. Démarche méthodologique

Les données sont recueillies grâce à la mise en œuvre de deux séquences sur la même thématique scientifique (mélanges et solutions) : l'une en utilisant l'expérimentation et l'autre en utilisant la recherche documentaire.

Concernant leur mise en œuvre, j'ai envisagé plusieurs possibilités :

- diviser ma classe de CM1 en 2 groupes : l'un suivant la recherche expérimentale et l'autre suivant la recherche documentaire. J'ai vite écarté cette modalité car malgré l'avantage de s'adresser à une classe unique, l'effectif me semblait trop faible pour en tirer des résultats exploitables (moins de 12 élèves par groupe).
 - solliciter un collègue PES ayant en charge l'enseignement des sciences dans une classe de CM1 et lui donner la séquence clé en main. Un effectif suffisant est ainsi respecté avec une même classe d'âge mais avec une variable parasite liée à l'effet enseignant.
 - mobiliser mon autre classe de CM1/CM2 dont l'effectif est identique, la classe d'âge proche et l'enseignant identique puisque il s'agit de moi même dans les deux cas.
- Mon choix s'est donc porté sur la troisième configuration car elle me semble être la plus pertinente compte tenu des effets parasites limités. Étant donné que l'on sait que l'enseignant et sa propre motivation ont une influence sur les élèves, il me semblait important de réaliser ses deux séquences moi même.

Chacune des deux séquences se compose de 5 séances (Cf Annexe 4).

Séances	Groupe expérimentation	Groupe documentation
Évaluation diagnostique	Questionnaires de motivation et de connaissances	
Séance 1 : Interrogation	<p><u>Situation initiale</u> : observer un mélange hétérogène : une vinaigrette après repos</p> <p><u>Formulation d'un problème</u> : Quels constituants peuvent se mélanger entre eux ?</p> <p><u>Hypothèses</u></p> <p><u>Conception d'un protocole</u> par les élèves : quels mélanges peut-on expérimenter ?</p>	<p><u>Situation initiale</u> : observer un mélange hétérogène : une vinaigrette après repos</p> <p><u>Formulation d'un problème</u> : Quels constituants peuvent se mélanger entre eux ?</p> <p><u>Hypothèses</u></p> <p><u>Méthode de recherche documentaire</u> : trouver des réponses à l'aide de documents : photos de mélange, schéma d'expériences,...</p>
Séance 2 : Recherche (1)	Réalisation des expériences sur les mélanges liquide/liquide en suivant son protocole. Résultats et conclusion collective (trace écrite sur les mélanges homogènes et hétérogènes : miscibilité)	Mise en relation des informations recueillies dans les documents pour valider ou réfuter les hypothèses. Conclusion collective (Trace écrite sur les mélanges homogènes et hétérogènes : miscibilité)
Séance 3 : Recherche (2)	Réalisation des expériences sur les mélanges solide/eau en suivant son protocole. Résultats et conclusion collective (trace écrite sur les mélanges homogènes et hétérogènes : solubilité)	Mise en relation des informations recueillies dans les documents pour valider ou réfuter les hypothèses. Conclusion collective (Trace écrite sur les mélanges homogènes et hétérogènes : solubilité)
Séance 4 : Conclusion	Réalisation d'un document de synthèse : affiche	
Séance 5 : Évaluation sommative	Connaître les propriétés des mélanges Compétences spécifiques à la recherche expérimentale ou documentaire Questionnaires de motivation et de connaissances	

Ces deux séquences sont déclenchées par la même situation initiale (vinaigrette au repos) invitant les élèves à s'approprier le problème.

La phase de recherche s'appuie uniquement sur l'expérimentation pour un groupe et pour l'autre groupe uniquement sur la recherche documentaire.

Ces deux séquences réalisées en parallèle ont été conçues de manière à être source de motivation pour les élèves dans la même mesure. Pour cela, la recherche documentaire a été pensée de façon à stimuler leur curiosité et leur intérêt : utilisation de documents variés (schémas d'expérience, photos des mélanges, vidéos explicites, exercice interactif, tableau avec résultats commentés...), tâche sous forme de jeu (enquête pour retrouver la composition des mélanges présentés en photo).

Le groupe travaillant par expérimentation a été mis en situation de faire des choix, de manipuler, d'être donc acteur dans le recueil de ses résultats.

Il a aussi été prévu pour chaque groupe de réaliser un support en fin de séquence tenant lieu de bilan. La présentation du support a été laissée libre, les élèves ont donc pu réaliser une affiche par groupe. Ce libre choix étant une des sources de motivation. De plus, la présentation de ce support auprès de leur camarade fixait un objectif concret et un but d'apprentissage clair.

L'objectif est dans les deux cas de favoriser la motivation des élèves afin de pouvoir mesurer en fin de séquence la façon dont celle-ci a évolué pour chaque élève. Le même questionnaire de motivation qu'en début de séquence est donc rempli par les élèves lors de la dernière séance.

Lors de cette même séance, les connaissances des élèves ont été relevées à l'aide du questionnaire utilisé lors du recueil de conceptions initiales. Une partie est ajoutée permettant d'évaluer les compétences spécifiques à la recherche expérimentale et documentaire, mais elle n'est pas prise en compte dans l'analyse des résultats.

Ainsi, la comparaison des scores obtenus en début puis en fin de séquence doit me permettre de mesurer l'acquisition des connaissances scientifiques attendues d'une part et la motivation en lien avec les sciences d'autre part.

IV. Les résultats

Le recueil des résultats s'appuie sur deux questionnaires que les élèves ont rempli en début puis en fin de séquence. Sur l'ensemble des élèves de chacune des classes, seuls deux élèves n'ont pas pu remplir ces questionnaires. En effet, une élève de CM1 et une élève de CM1/CM2 ont été absentes à plusieurs reprises lors de la séquence sur les mélanges et solutions, elles n'ont donc pas pu être intégrées

aux résultats. L'effectif total pris en compte est ainsi de 21 élèves pour les deux classes.

Les résultats bruts de ces deux questionnaires sont disponibles en annexe 5. Les données recueillies ont été ensuite traitées sous forme de tableau synthétique afin de les mettre en relation avec les hypothèses :

1. Je pense que chez les élèves ayant suivi la démarche d'investigation par expérimentation il y aura une amélioration plus importante du score lié à la motivation que pour le groupe par documentation.
2. Je pense que chez les élèves ayant suivi la démarche d'investigation par expérimentation il y aura une amélioration plus importante du score lié à l'appropriation des connaissances attendues pour cette séquence en sciences que pour le groupe par documentation.

Dans un premier temps, nous présenterons les résultats liés à la motivation des élèves de façon à apporter une réponse aux questions suivantes :

- Est-ce que la motivation a été améliorée ?
- Comment le score de motivation a-t-il évolué au sein du groupe documentation ?
- Comment le score de motivation a-t-il évolué au sein du groupe expérimentation ?
- Est-ce que la motivation est améliorée de façon plus importante chez le groupe expérimentation ?
- Comment la motivation a-t-elle évoluée en lien avec les sciences en général et en lien avec la dernière séance de sciences ?

Les résultats concernant l'appropriation des connaissances scientifiques attendues pour cette séquence de sciences seront décrits dans un second temps. Ils doivent apporter des réponses aux questions suivantes :

- L'acquisition des connaissances a-t-elle été améliorée ?
- Cette amélioration est-elle différente entre le groupe documentation et expérimentation ?

A partir des scores bruts recueillis à l'aide du questionnaire de motivation, une moyenne a été calculée pour chacune des composantes de la motivation en distinguant sciences en général (Sgénéral) et la dernière séquence de sciences (Spart). La variation entre l'état initial (EI) correspondant au score établi en début de séquence et entre l'état final (EF) correspondant au score établi en fin de séquence a pu être mise en évidence. Ainsi, l'évolution de ce score de motivation a pu être mis en évidence.

Les résultats liés au questionnaire de connaissances ont été traités sous forme de pourcentage de réponses correctes données par les élèves.

1. La motivation des élèves

Tableau 1 : Comparaison du score obtenu au questionnaire de motivation pour les deux modalités de recherche.

	Groupe documentation			Groupe expérimentation		
	Etat initial (EI)	Etat final (EF)	Variation (EF - EI)	Etat initial (EI)	Etat final (EF)	Variation (EF - EI)
PVA ¹ Sgénéral	52	49,7	-2,3	52	52,3	0,3
PVA Spart	50,7	48,7	-2	52,3	48,3	-4
PC ² Sgénéral	41,3	39	-2,3	41,3	45	3,7
PC Spart	40	37,3	-2,7	47,3	48,7	1,4
EC ³ Sgénéral	48	48,3	0,3	43,7	42,3	-1,4
EC Spart	41	42,7	1,7	40	42,3	2,3
P ⁴ Sgénéral	44	42,7	-1,3	41,3	41	-0,3
P Spart	50,3	40,7	-9,6	46,3	47,7	1,4
TOTAL	367,3	349,1	-18,2	364,2	367,6	3,4

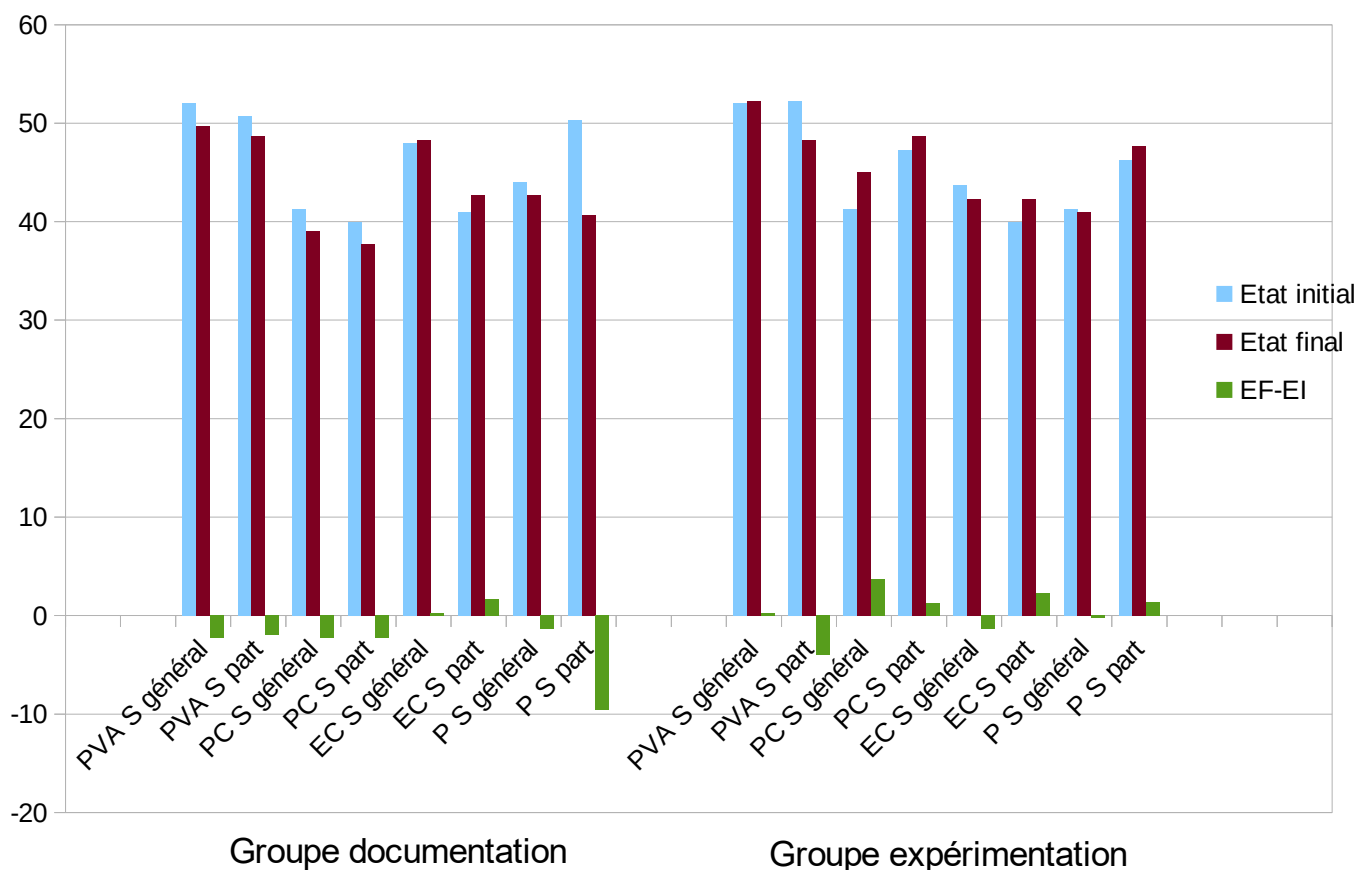
1 PVA : Perception de la Valeur de l'Activité

2 PC : Perception de sa Compétence

3 EC : Engagement Cognitif

4 P : Persévérance

Graphe 1 : comparaison du score lié aux différentes composantes de la motivation pour le groupe documentation et expérimentation.



Le score obtenu au questionnaire de motivation en fin de séquence a subi une baisse pour le groupe documentation (-18,2) et une très faible augmentation pour le groupe expérimentation (+3,4).

Pour le groupe documentation, seulement deux composantes, celles liées à l'engagement cognitif, n'ont pas subi de baisse.

Pour le groupe expérimentation, six composantes ont été légèrement améliorées sur les huit mesurées : la perception de la valeur de l'activité pour les sciences en général, la perception de sa compétence pour les sciences en général et en lien avec la dernière séquence vécue, l'engagement cognitif et la persévérance en lien avec la dernière séquence de sciences uniquement.

Tableau 2 : Comparaison du score obtenu au questionnaire de motivation en lien avec les sciences en général et en lien avec la dernière séquence de sciences.

	Groupe documentation			Groupe expérimentation		
	Etat initial (EI)	Etat final (EF)	Variation (EF - EI)	Etat initial (EI)	Etat final (EF)	Variation (EF - EI)
PVA Sgénéral	52	49,7	-2,3	52	52,3	0,3
PC Sgénéral	41,3	39	-2,3	41,3	45	3,7
EC Sgénéral	48	48,3	0,3	43,7	42,3	-1,4
P Sgénéral	44	42,7	-1,3	41,3	41	-0,3
TOTAL	185,3	179,7	-5,6	178,3	180,6	2,3
PVA Spart	50,7	48,7	-2	52,3	48,3	-4
PC Spart	40	37,3	-2,7	47,3	48,7	1,4
EC Spart	41	42,7	1,7	40	42,3	2,3
P Spart	50,3	40,7	-9,6	46,3	47,7	1,4
TOTAL	182	169,4	-12,6	185,9	187	1,1

Regardons maintenant plus précisément la façon dont la motivation a évolué envers la dernière séquence de sciences sur les mélanges d'une part et envers les sciences en général d'autre part.

Le score de motivation a diminué de façon plus importante concernant la dernière séquence sur les mélanges et solutions que pour les sciences en général dans le cas de la recherche documentaire.

Pour le groupe par expérimentation, le score de motivation a un peu plus augmenté pour les sciences en général que pour la dernière séquence sur les mélanges et solutions.

2. Les connaissances scientifiques attendues

Tableau 3 : Comparaison du score obtenu au questionnaire de connaissances pour les deux modalités de recherche.

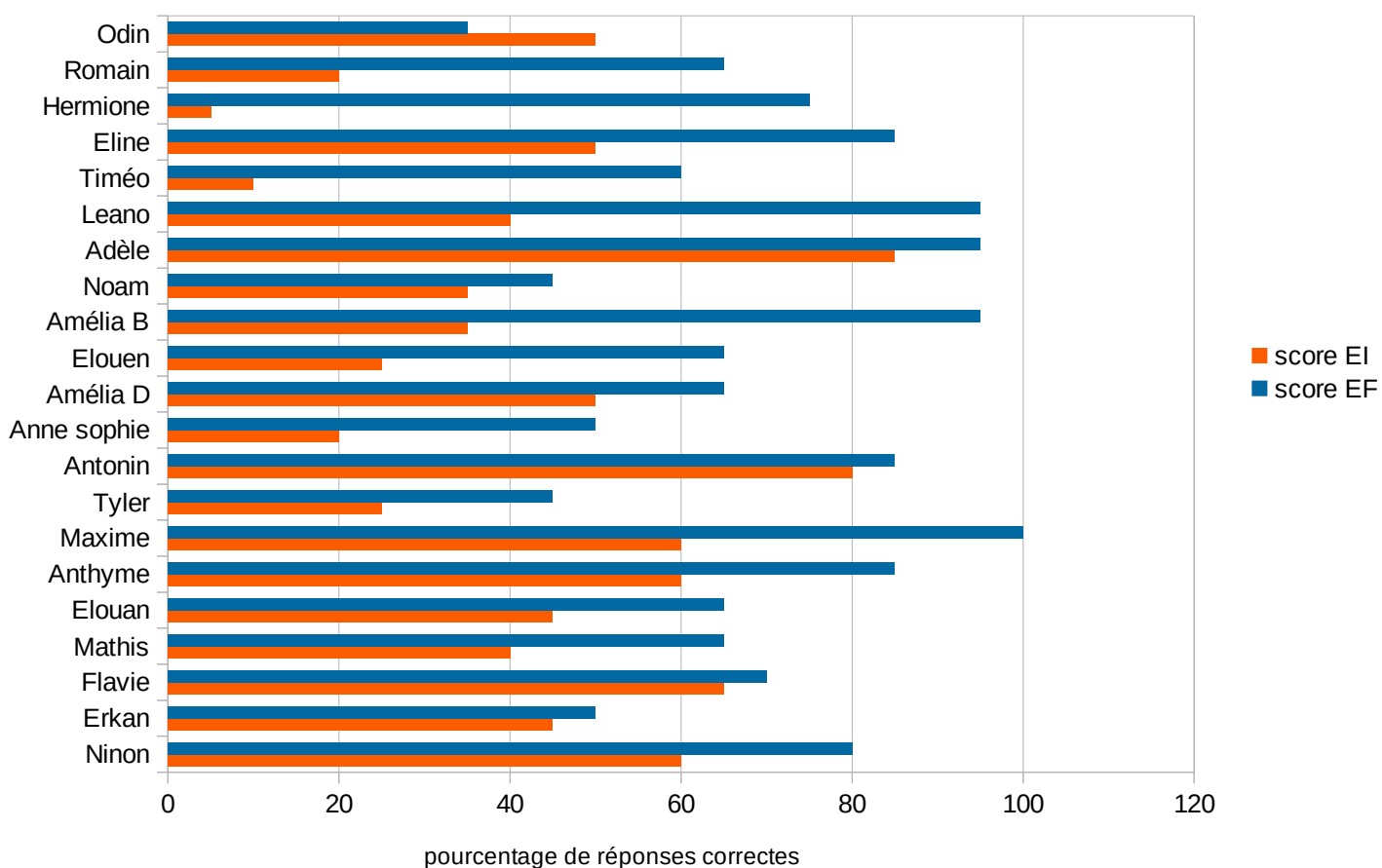
	Groupe documentation			Groupe expérimentation		
	Etat initial (EI)	Etat final (EF)	Variation (EF - EI)	Etat initial (EI)	Etat final (EF)	Variation (EF - EI)
Connaissances	43,1	70,2	27,1	47,9	77,6	29,8

Le score lié au questionnaire de connaissances a été amélioré dans les deux groupes avec une variation sensiblement équivalente : 27,1 % pour le groupe documentation et 29,8 % pour le groupe expérimentation. Le nombre de réponses correctes données par les élèves est de 70,2 % en moyenne pour le groupe documentation et de 77,6 % en moyenne pour le groupe expérimentation.

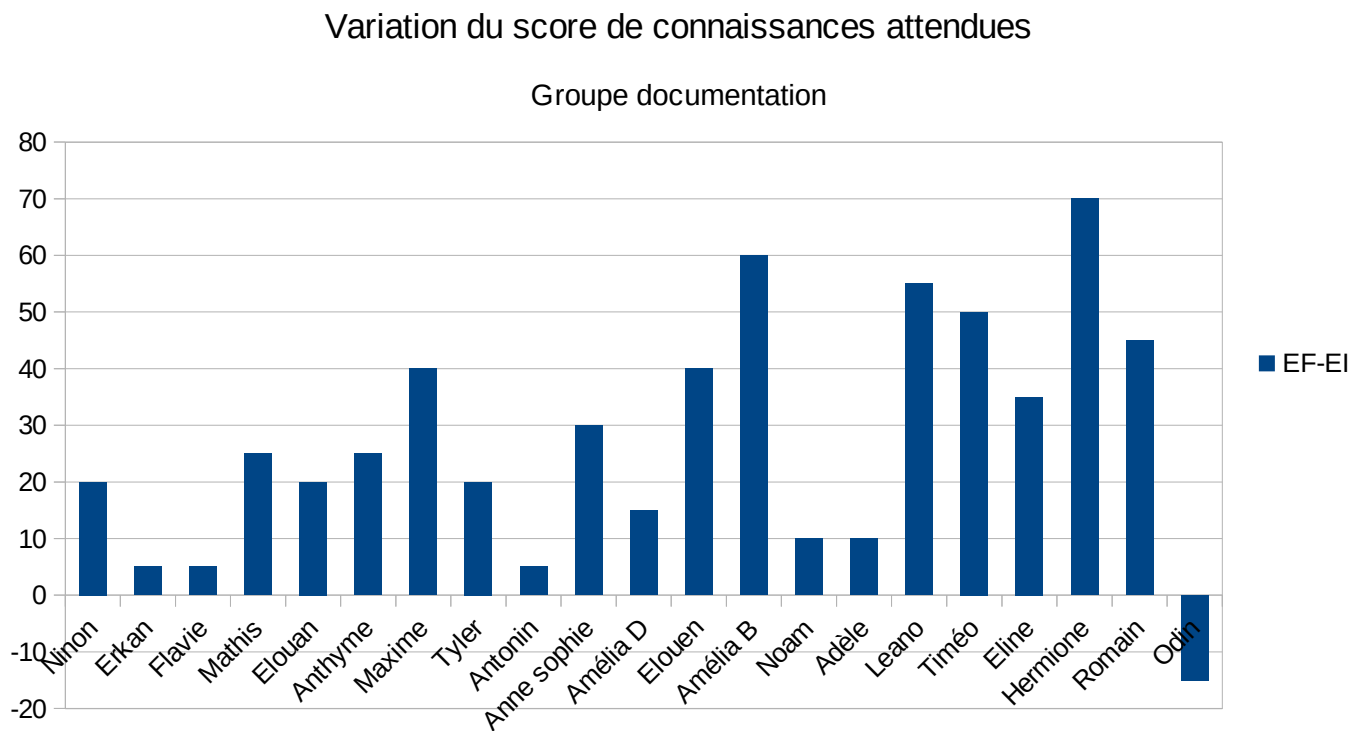
Graphe 2 : Comparaison du score obtenu au questionnaire de connaissances pour le groupe documentation avant et après la séquence sur les mélanges et solutions.

Connaissances scientifiques attendues

Groupe documentation

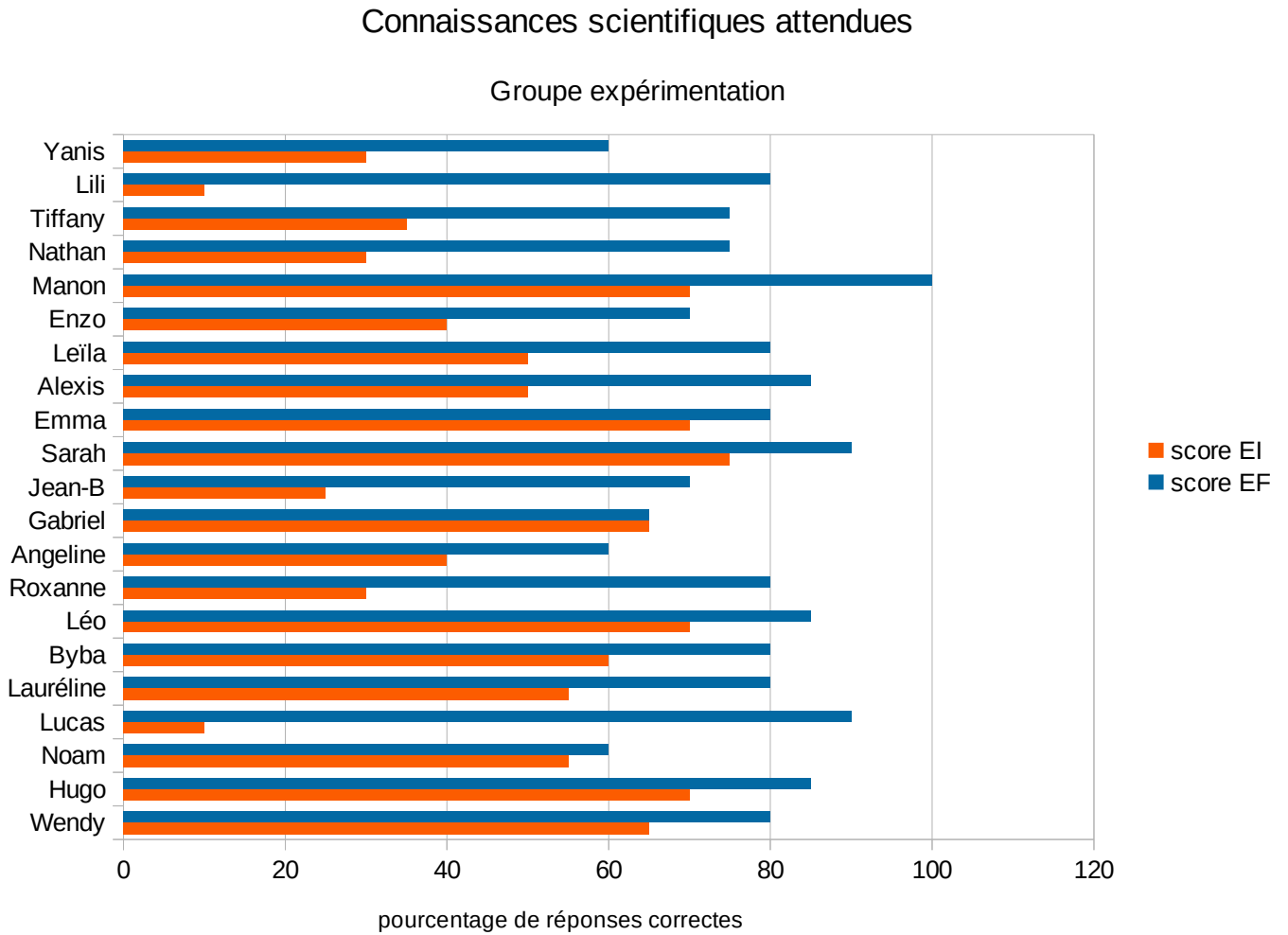


Grphe 3 : Variation du score obtenu au questionnaire de connaissances pour le groupe documentation avant et après la séquence sur les mélanges et solutions.

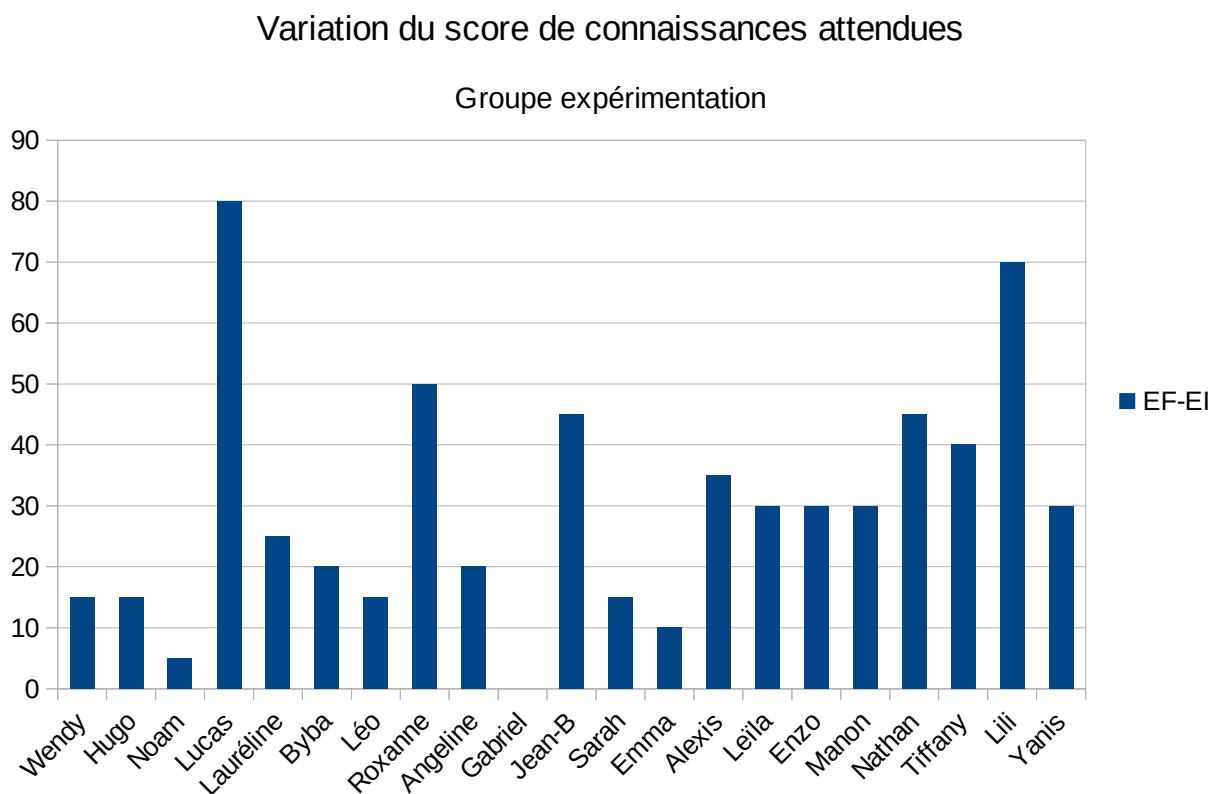


Pour le groupe documentation, le score de connaissances a évolué de façon positive pour l'ensemble des élèves de + 5 % à + 70 % sauf pour l'élève qui a de grandes difficultés dont le score a diminué.

Grphe 4 : Comparaison du score obtenu au questionnaire de connaissances pour le groupe experimentation avant et après la séquence sur les mélanges et solutions.



Grphe 5 : Variation du score obtenu au questionnaire de connaissances pour le groupe experimentation avant et après la séquence sur les mélanges et solutions.



Pour le groupe experimentation, le score de connaissances a évolué de façon positive pour l'ensemble des élèves de + 5 % à + 80 % sauf pour un élève dont le score est resté identique.

V. L'interprétation

Nous allons analyser les résultats décrits précédemment sous l'angle des deux hypothèses mises à l'épreuve. Dans un premier temps, nous porterons notre questionnement sur la motivation des élèves. Puis dans un second temps, nous examinerons les résultats liés aux connaissances scientifiques attendues pour la séquence sur les mélanges et solutions.

1. La motivation des élèves

Nous venons de voir que les résultats recueillis ne correspondent pas vraiment à nos attentes. En effet, la motivation n'a pas évolué de façon positive mais a été maintenue au même niveau chez le groupe expérimentation et a diminué chez le groupe documentation. Ce premier constat remet donc en cause la première hypothèse reposant sur une amélioration plus importante de la motivation chez le groupe ayant expérimenté. Cette différence entre attentes et résultats mesurés est source de beaucoup d'interrogations. Il apparaît un décalage entre les résultats liés au questionnaire de motivation et mon ressenti en tant qu'enseignante reposant sur les observations des élèves en classe. Ces derniers m'ont semblé curieux de découvrir de nouvelles connaissances sur les mélanges et avaient un intérêt manifeste pour cette thématique abordée (questionnement à la récréation, recherche personnelle à la maison, élèves actifs lors des séances...). Il s'agit donc de s'interroger sur plusieurs pistes explicatives.

Tout d'abord, en référence à Rolland Viau, on perçoit bien ici la difficulté d'intervention sur la motivation des élèves. Au delà même de son premier principe reposant sur la nécessité de ne pas nuire à la motivation, toute action menée pour la susciter ne peut être que relative. La motivation étant soumise à de multiples facteurs aussi bien externes qu'internes, il est de ce fait complexe d'avoir un contrôle sur celle-ci.

Les deux séquences proposées sur les mélanges et solutions ont été pensées de façon à favoriser la motivation des élèves en s'appuyant sur plusieurs points :

- responsabiliser les élèves en leur permettant de faire des choix (composition du groupe de travail, consultation des documents au choix, réalisation des expériences dans l'ordre de son choix, présentation libre de son affiche)
- relever un défi (retrouver la composition du mélange hétérogène présenté en première séance, trouver des réponses sous forme d'enquête)
- proposer des activités ayant du sens pour les élèves (commencer par un problème à solutionner, être en lien avec la réalité des élèves, susciter leur questionnement, prendre en compte leurs conceptions initiales)
- coopérer avec ses pairs (travail de groupe avec entraide possible, mise en commun des recherches, création d'une affiche commune)

Or, malgré la mise en place de ses stratégies, la séquence proposée aux élèves ne semble pas avoir eu l'effet escompté. En tant qu'enseignant, on se doit pourtant de créer des activités d'apprentissage motivantes pour les élèves. Pour cela, il est important de se questionner sur ses pratiques pédagogiques, de les analyser et de les améliorer en conséquence.

Quelques élèves du groupe expérimentation ont énoncé oralement leur déception quant aux mélanges réalisés qu'ils jugeaient trop « classiques ». Leurs attentes portaient sur des mélanges spectaculaires de type explosif et le fait de ne leur proposer que des constituants communs comme du vinaigre, de l'encre ou du sel était décevant pour eux. C'est une génération qui est habituée au sensationnel par le biais des différents médias qui les entourent. Ils sont de ce fait facilement désintéressés par ce qui leur apparaît comme commun.

De plus, le choix de réaliser une mesure de la motivation par questionnaire semble pertinent mais probablement insuffisant. Ce questionnaire présenté aux élèves a connu certaines limites. Les élèves ne sont pas habitués à ce type d'outil avec des affirmations leur demandant de se positionner selon un degré d'accord. C'est parfois difficile pour eux d'avoir du recul sur leur ressenti, j'ai pu m'en apercevoir au travers de plusieurs indices. De façon orale, avec des remarques du type « on est obligé de mettre une réponse à chaque fois, je ne sais pas quoi répondre? », à l'écrit, avec plusieurs questionnaires incomplets que j'ai dû faire compléter par les élèves concernés ou présentant de nombreuses hésitations (réponses barrées, corrigées...).

L'échelle de positionnement proposée aux élèves pourrait être améliorée afin de les aider à faire leur choix avec des symboles visuels (type smiley) ou en utilisant des chiffres pour illustrer le degré d'accord. On pourrait aussi compléter la méthode avec un autre outil permettant de relever la motivation des élèves comme l'observation. Les élèves auraient ainsi pu être filmés. A l'aide d'une grille on pourrait ensuite analyser les comportements et interactions spécifiques à la motivation.

Le travail en groupe a pu aussi jouer un rôle. Certes, il constitue un facteur favorable à la motivation des élèves mais à la condition de mettre ces derniers en situation de sécurité affective. Dès la conception des groupes, j'ai perçu cette ambivalence avec une réelle difficulté des élèves à constituer des groupes équilibrés et satisfaisants

pour tous. Le plus souvent, les élèves ayant des affinités et des liens d'amitié se sont mis ensemble laissant de côté quelques élèves ne trouvant pas leur place. Il a donc été nécessaire de faire preuve de souplesse dans la composition des groupes en autorisant des effectifs variables (de 3 à 5 élèves selon les groupes) pour que la répartition soit la plus convenable pour tous. Finalement, je me pose la question de ce choix laissé aux élèves, est-il une réelle source de motivation pour eux ? Comment éviter la frustration vécue par certains ? Si les groupes avaient été constitués au préalable en prenant en compte les affinités de chacun au mieux, cette étape n'aurait elle pas été mieux vécue ? La séquence mobilisant de façon importante le travail de groupe, son impact sur la motivation des élèves est à prendre en considération. Selon l'effectif du groupe, les élèves ayant suivi la recherche par expérimentation n'ont pas pu manipuler autant que souhaité. Ce fut le cas notamment pour le groupe constitué de 5 élèves où certains n'ont pratiquement pas pu participer aux expériences, d'où un sentiment de frustration. De plus, la qualité des interactions au sein de chaque groupe et du rôle endossé par chacun a conditionné son bon fonctionnement. Pendant ces phases de recherche en groupe, j'ai pu observer et relever quelques comportements révélateurs. Pour certains, il a été observé des difficultés d'entente avec des oppositions de point de vue, des élèves « moteur » qui prennent en charge la majeure partie des tâches à réaliser, des élèves qui boudent à la moindre contrariété rencontrée, des élèves passifs qui se reposent sur le reste du groupe, et au contraire des échanges d'idées constructifs avec des points d'accord trouvés, une bonne répartition des tâches, un investissement de l'ensemble des membres du groupe. Cette collaboration positive est d'autant plus indispensable pour le groupe expérimentation car la manipulation ne peut se faire sans elle. On peut être plus nuancé sur cet aspect pour le groupe documentation car il est plus facile pour un élève de s'isoler pour réaliser la tâche demandée dans ce cas là. Ce travail de groupe mobilise donc de nombreux savoir-être qu'il est difficile pour certains de maîtriser et qui nécessite un apprentissage régulier.

Une autre piste de réflexion est liée à la dernière séance portant sur la réalisation d'une affiche tenant lieu de bilan. La tâche demandée a posé problème à plusieurs groupes qui semblaient déstabilisés par la réalisation de ce type de support. Nous

avons listé en collectif les éléments devant y figurer mais cela n'était pas suffisant. Les élèves ne savaient pas comment présenter leur affiche. Cette séance s'est donc soldée par un sentiment de travail inachevé par manque de temps car la mise en forme de l'affiche pour certains n'a eu lieu que 10 minutes avant la fin de la séance. Ce ressenti a donc pu avoir un effet négatif sur la motivation globale des élèves.

Ces quelques facteurs ont ainsi pu avoir une influence sur les élèves quand ils ont répondu au questionnaire de motivation distribué en fin de séquence.

Comme le souligne Rolland Viau, il faut accepter le fait que les résultats de nos actions ne soient perceptibles que sur du long terme. C'est donc en multipliant les occasions de faire vivre aux élèves des enseignements en sciences motivants pour eux que l'on peut espérer voir leur motivation augmenter envers les sciences en général.

Partant de ce constat au sujet de la motivation des élèves, il s'agit maintenant de s'interroger sur la façon dont les connaissances scientifiques attendues ont été acquises par ces même élèves.

2. Les connaissances scientifiques

Les données recueillies avant et après la séquence ont montré une augmentation de l'appropriation des connaissances scientifiques attendues pour les deux classes. Étant donné que cette amélioration du score de connaissances s'est faite dans les mêmes proportions, les deux modalités de la démarche d'investigation testées ne semblent pas avoir eu d'impact spécifique. Quel que soit le mode de recherche suivi lors de leur investigation (documentaire ou expérimentation), les élèves ont pu s'approprier les connaissances attendues liées aux mélanges et solutions. Cette appropriation des connaissances a été améliorée indépendamment de la motivation mesurée puisque cette dernière, comme nous l'avons vu précédemment, n'a pas connu d'amélioration. De plus, la progression du score des élèves est la même avec des élèves n'ayant pas évolué ou peu et d'autres ayant une importante amélioration de leur score. Ainsi, notre seconde hypothèse reposant sur une meilleure appropriation des connaissances chez le groupe expérimentation n'a pas pu être vérifiée par cette étude.

L'ensemble de ces données pourraient illustrer le paradoxe de la motivation décrit par Lieury et Fenouillet à savoir qu'une faible motivation peut être associée à une bonne performance. Mais étant donné les limites qui ont été énoncées, ces résultats sont bien sûr à relativiser et ne peuvent en aucun cas être généralisés. Pour avoir une meilleure mesure de la motivation, il faudrait renouveler cette expérience en ajustant les différents facteurs identifiés et l'analyser sur une période plus longue.

Comme précisé dans la méthode, il avait été fait le choix de ne mesurer que les savoirs car ils étaient communs aux deux groupes. De ce fait, les savoir-faire et les savoir-être associés à chaque modalité de la démarche d'investigation n'ont pas fait l'objet d'une mesure. Cependant, lors de la préparation de ces deux séquences, il est apparu que les capacités développées par le groupe expérimentation étaient plus importantes que celles du groupe documentation. Si l'ensemble des compétences avaient pu faire l'objet d'une mesure, nous aurions pu avoir une vision plus globale des effets de la modalité de recherche sur l'acquisition des compétences. L'évaluation sommative portait à la fois sur les savoirs (questionnaire de connaissances) mais aussi sur les savoir-faire avec une seconde partie spécifique à chaque groupe n'entrant pas dans les résultats de cette étude. Sans pouvoir m'appuyer sur des résultats concrets, j'ai malgré tout remarqué que le groupe expérimentation avait globalement mieux réussi cette seconde partie que le groupe documentation.

VI. Conclusion

A travers les sciences et plus particulièrement la mise en œuvre d'une démarche d'investigation sur les mélanges et solutions, j'ai choisi de m'interroger sur la motivation des élèves et leur appropriation des connaissances attendues.

Comme vu précédemment, la motivation, de par son aspect dynamique et des multiples facteurs qui la composent, est un concept sur lequel il est difficile d'avoir une action visible rapidement.

Cependant, plusieurs stratégies ont pu être relevées afin d'intervenir sur cette dernière pour la favoriser au mieux. La démarche d'investigation mise en œuvre dans deux classes (CM1 et CM1/CM2) a permis de comparer les effets des deux modalités les plus courantes (expérimentation et documentation) sur la motivation et les connaissances scientifiques attendues..

Finalement, les résultats obtenus étaient éloignés de ceux escomptés car la motivation n'a pas été améliorée comme prévu alors que les connaissances l'ont été.

Nous n'avons donc pas pu établir de lien entre motivation et connaissances attendues. Cependant, plusieurs pistes ont pu être identifiées quant aux différents facteurs mis en jeu dans ces séquences de sciences ayant eu un impact évident sur la motivation des élèves et sur leur appropriation des connaissances.

Cette étude a donc été une occasion de se mettre en posture réflexive en tant qu'enseignant sur un domaine particulier mais tout à fait transférable à tout autre domaine.

La motivation est un concept primordial dans l'enseignement, il touche aussi bien les élèves que les enseignants. Si l'on veut donc améliorer ses pratiques pédagogiques, il est incontournable à prendre en compte.

C'est donc en multipliant les expériences liées à la motivation et en ajustant progressivement son enseignement que l'on peut espérer voir cette dernière évoluer positivement.

VII. Bibliographie

Articles et ouvrages

Charpak, Georges. *La main à la pâte : les sciences à l'école primaire*. Publié avec le parrainage de l'Académie des sciences. Paris : Flammarion, 1996. 160 p.

Lieury, Alain et Fenouillet, Fabien. *Motivation et réussite scolaire*. Paris : Dunod, 1997. 142 p.

Rocard, Michel, Csermely, Peter, Jorde, Doris, Lenzen, Dieter, Walberg-Henriksson, Harriet et Hemmo, Valérie. *L'enseignement scientifique aujourd'hui : une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe*. Office des publications officielles des Communautés européennes, 2007. 22 p.

Viau, Rolland. *La motivation en contexte scolaire*. Bruxelles : De Boeck Université, 1994. 221 p.

Références institutionnelles

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2015). Bulletin Officiel de l'Éducation Nationale n°11 du 26 novembre 2015.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2015). Socle commun de connaissances, de compétences et de culture, Bulletin officiel n° 17 du 23 avril 2015.

Document audiovisuel

Direction générale de l'enseignement scolaire (DGESCO), Académie des sciences, CNDP. *Apprendre la science et la technologie à l'école*. [DVD]. Scérén-CNDP, 2008.

VIII. Annexes

Annexe 1: extrait du questionnaire des enquêtes PISA

J'ai peur d'avoir de mauvaises notes à l'école.

Je deviens nerveux/nerveuse quand je ne sais pas comment résoudre un exercice à l'école.

Je veux avoir d'excellentes notes dans la plupart ou dans tous mes cours.

Je veux pouvoir choisir parmi les meilleures opportunités possibles après avoir obtenu mon diplôme.

Je veux être un(e) des meilleur(e)s élèves de ma classe.

Lisez les trois descriptions d'élèves ci-après. En vous basant sur ces informations, dans quelle mesure êtes-vous d'accord ou non avec chaque conclusion affirmant que l'élève est motivé(e) ?

THOMAS abandonne facilement quand il rencontre un problème et il ne se prépare pas souvent pour les cours. Thomas est motivé.

Quand ANNE commence un exercice, souvent elle s'y intéresse jusqu'au bout et parfois, elle en fait plus que demandé. Anne est motivée.

DAVID veut obtenir d'excellentes notes et il travaille sur ses exercices jusqu'à ce que tout soit parfait. David est motivé.

Je préfère travailler en groupe plutôt que seul(e).

Je trouve que les décisions prises en groupe sont meilleures que celles prises individuellement.

J'aime prendre en considération différentes perspectives.

J'ai eu l'impression que les professeurs pensaient que je suis moins intelligent(e) que je ne le suis vraiment.

Les élèves ont l'occasion en sciences d'expliquer leurs idées.

On permet aux élèves de concevoir leurs propres expériences.

Avant de mener une recherche, on en débat en classe.

On demande aux élèves de mener une étude scientifique pour tester leurs propres idées.

Le professeur s'intéresse aux progrès de chaque élève.

Le professeur apporte de l'aide supplémentaire quand les élèves en ont besoin.

Le professeur aide les élèves dans leur apprentissage.

Le professeur donne aux élèves l'occasion d'exprimer leurs opinions.

Le professeur m'indique quels sont mes points forts dans cette matière du cours de sciences.

Le professeur me dit dans quels domaines je peux encore m'améliorer.

Je trouve généralement agréable d'apprendre des notions de sciences.

J'aime lire des textes qui traitent de sciences.

Cela me plaît d'avoir à résoudre des problèmes en sciences.

Je prends plaisir à acquérir de nouvelles connaissances en sciences.

Cela m'intéresse d'apprendre des choses sur les sciences.

À quelle fréquence vous arrive-t-il de faire ce qui suit ?

Regarder des programmes télévisés sur des thèmes de sciences.

Acheter ou emprunter des livres sur des thèmes de sciences.

Surfer sur des sites Web traitant de thèmes de sciences.

Fréquenter un club de sciences.

Suivre les actualités des organisations scientifiques, environnementales, écologiques sur des blogs et des micro-blogs.

Annexe 2 : questionnaire de motivation

Questionnaire de motivation

Tu vas répondre à ce questionnaire sur les sciences à l'école.

Il est important que tu donnes ton avis, ce que tu penses vraiment, il n'y a pas de bonnes ni de mauvaises réponses.

Pour chaque affirmation, tu dois choisir entre 4 propositions : **Tout à fait d'accord**, **Plutôt d'accord**, **Plutôt pas d'accord**, **Pas du tout d'accord**, tu dois entourer la réponse qui te correspond le mieux.

1	Je pense que les sciences me seront utiles plus tard	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
2	Je pense que le travail sur les mélanges et solutions m'a permis d'apprendre des choses utiles	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
3	J'aime les sciences	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
4	J'ai aimé étudier les mélanges et solutions	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
5	Je pense que c'est important de réussir en sciences	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
6	C'était important pour moi d'avoir de bons résultats à l'évaluation sur les mélanges et solutions	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
7	Je pense être nul en sciences	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
8	Je pense avoir été incapable de faire les exercices demandés sur les mélanges et solutions	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
9	Je trouve que les activités proposées en cours de sciences	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord

	sont compliquées				
10	Je trouve que les activités proposées sur les mélanges et solutions étaient difficiles	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
11	Je réussis bien les activités en sciences	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
12	J'ai bien réalisé les activités sur les mélanges et solutions	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
13	A la maison, je m'intéresse à tout ce qui parle des sciences	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
14	A la maison, j'ai cherché des informations sur les mélanges et solutions	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
15	Je suis attentif quand je travaille en sciences, j'écoute bien	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
16	Lorsque nous avons étudié les mélanges et solutions, j'écoutais bien et j'étais concentré	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
17	Je travaille pour réussir les activités en sciences	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
18	J'ai travaillé au mieux pour réussir les activités sur les mélanges et solutions	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
19	En sciences , je passe du temps à résoudre des questions	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
20	Lors de l'étude des mélanges et solutions, j'ai cherché à	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord

	résoudre les questions posées				
21	En sciences si c'est trop dur, je me décourage	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
22	Quand j'ai travaillé sur les mélanges et solutions j'ai abandonné un travail que je trouvais trop dur	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
23	Je consacre du temps pour apprendre les sciences	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
24	J'ai passé du temps pour apprendre ma leçon sur les mélanges et solutions	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord

Annexe 3 : questionnaire de connaissances

Mélanges et solutions

Réponds aux questions suivantes (entoure la bonne réponse) :

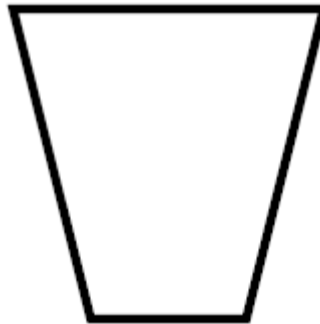
Un mélange qui comprend une seule phase est **homogène** ou **hétérogène**

Peut-on mélanger un autre liquide avec de l'eau ? **oui** ou **non**

Donne un exemple :

Si deux liquides se mélangent bien, on dit qu'ils sont **miscibles** ou **non miscibles**

On verse de l'huile et de l'eau dans un verre. Dessine le mélange obtenu après repos avec les légendes :



Peut-on mélanger un solide avec de l'eau ? **oui** ou **non**

Donne un exemple

Si un solide se dissout dans l'eau, on dit qu'il est **soluble** ou **insoluble**.

Relie les mots suivants à leur définition :

Solution	se dit d'une substance solide se dissolvant à l'eau
Mélange	substance composée de plusieurs constituants
Miscible	mélange homogène
Soluble	se dit d'une substance liquide se mélangeant à l'eau

Annexe 4 : les deux séquences de sciences

Groupe documentation

NIVEAU : CM1		La matière : mélange et solutions		Séances : 5	
OBJECTIFS : - Distinguer deux types de mélange : homogène et hétérogène - Connaître les propriétés des mélanges : miscibilité, solubilité - Utiliser un vocabulaire précis : mélange, solution, miscible, homogène, hétérogène, soluble, insoluble, dissolution					
Déroulement	Objectif d'apprentissage	Dispositifs didactiques	Difficultés et Remédiations	Évaluation	
Séance 1 Problème Recueil des conceptions initiales Hypothèses	Prendre part à un échange Formuler des hypothèses à vérifier	Recueil des connaissances scientifiques à l'aide d'un questionnaire (conceptions initiales) de façon individuelle Profil motivationnel des élèves : questionnaire à remplir	Aide à la compréhension du questionnaire de motivation pour les élèves en difficulté de compréhension de l'écrit. Questionnaire de connaissances adaptés pour eux	Diagnostique : Connaissances scientifiques Degré de motivation	
Séance 2 Recherche documentaire (1)	Effectuer des recherches documentaires pour répondre à une question. Distinguer un mélange homogène et hétérogène (eau/liquide)	Recherche documentaire sur les mélanges aqueux → enquête autour d'un même corpus de documents pour tous les élèves	Extraire des informations pertinentes et les mettre en relation → aide sur la méthodologie Utilisation d'un vocabulaire scientifique	Formative : savoir exploiter des documents Travailler en équipe S'exprimer à l'oral et à l'écrit	
Séance 3 Recherche documentaire (2)	Effectuer des recherches documentaires pour répondre à une question. Distinguer un mélange homogène et hétérogène (eau/solide)	Recherche documentaire sur les mélanges aqueux → enquête autour d'un même corpus de documents pour tous les élèves	Extraire des informations pertinentes et les mettre en relation → aide sur la méthodologie Utilisation d'un vocabulaire scientifique	Formative : savoir exploiter des documents Travailler en équipe S'exprimer à l'oral et à l'écrit	
Séance 4 Résultats et conclusion	Connaître les propriétés des mélanges	Création d'un document de synthèse expliquant les mélanges Mise en commun	Réaliser un support de communication au choix (affiche, carte mentale, diaporama, vidéo) en autonomie avec fiche outil.	Formative : savoir utiliser des outils de communication	
Séance 5 Évaluation sommative	Restituer ses connaissances sur les propriétés des mélanges	Questionnaires de motivation et de connaissances. Évaluation complémentaire des compétences en jeu.	Questionnaires adaptés pour les élèves en difficulté.	Sommative : connaître les propriétés des mélanges + Compétences spécifiques à la recherche documentaire	

Séquence sur les mélanges et solutions : séance 1

DOMAINE : la matière : Mélanges et solutions		Durée : 45 min	OBJECTIFS	COMPÉTENCES
Niveau : CM1			<ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer une démarche d'investigation - S'approprier des outils et des méthodes - Pratiquer des langages 	<ul style="list-style-type: none"> - Formuler une problématique scientifique - Proposer une ou des hypothèses - Rendre compte de façon écrite et orale - Travailler en équipe
Déroulement	Durée	Organisation	Tâches	Matériel
Situation initiale	5 min	Collectif / oral	<p>Phase de découverte: L'enseignant ramène aux élèves un flacon de vinaigrette qu'il avait préparé la veille et qui, suite au repos, présente plusieurs phases. (ou un mélange mystère coloré) <u>Consigne</u> : « Que peut-on observer ? » « Quelles questions peut-on se poser ? » Les élèves sont ainsi invités à s'approprier le problème.</p>	Un mélange hétérogène réalisé au préalable par l'enseignant.
Conceptions initiales	5 min	Individuel / écrit	Recueil des conceptions initiales des élèves de façon individuelle à l'écrit sur le classeur de sciences.	Classeur de sciences
Problème	10 min	Collectif / oral	<p>Formulation d'un problème : Les élèves échangent entre eux : confrontation entre pairs de leurs conceptions initiales. Formulation du problème avec l'aide de l'enseignant : Quels constituants peuvent se mélanger entre eux ?</p>	Au tableau, l'enseignant note les questions des élèves
Hypothèses	5 min	Collectif / oral	<p>Émergence des hypothèses : affirmations provisoires que les élèves vont devoir vérifier. Les élèves écrivent sur leur classeur de sciences les hypothèses retenues par la classe.</p>	Les hypothèses sont notées au tableau ou sur une affiche.
Recherche documentaire	10 min	Collectif / oral	<p>Recherche : Demander aux élèves à l'oral les méthodes possibles pour pouvoir répondre au problème posé. Leur dire que l'on va travailler par recherche documentaire et qu'à la prochaine séance ils devront travailler par groupe à l'aide de différents documents fournis par l'enseignant. Les élèves constituent des groupes de 4 selon leurs affinités.</p>	Constitution des groupes notée au tableau.

Séquence sur les mélanges et solutions : séance 2				
DOMAINE : La matière : Mélanges et solutions		Durée : 40 min	<u>OBJECTIFS</u> <ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer une démarche d'investigation - S'approprier des outils et des méthodes - Pratiquer des langages 	<u>COMPÉTENCES</u> <ul style="list-style-type: none"> - Exploiter un document - Extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation - Rendre compte de façon écrite et orale - Travailler en équipe
Niveau : CM1				
Déroulement	Durée	Organisation	Tâches	Matériel
Rappel objectif de la séance	5 min	Collectif / oral	Investigation par documentation : L'enseignant demande aux élèves de rappeler les objectifs de la séance : vérifier ses hypothèses.	
Documentation	15 min	Groupe / écrit	Recherche documentaire : Chaque groupe fait des recherches documentaires et extrait les informations importantes de chaque document pour vérifier ses hypothèses concernant les mélanges liquide/liquide.	Fiche de recherche par groupe. Documents : photos, schéma, vidéos ordinateurs tablettes
Résultats	10 min	Collectif / oral	Mise en commun des résultats : Les élèves par groupe exposent leurs résultats à leur camarade. L'enseignant note au tableau les éléments essentiels et précise le vocabulaire à employer si besoin. Les élèves remplissent au fur et à mesure le tableau de synthèse des résultats. Les groupes suivant complètent les résultats.	Mots clés au tableau Feuille de résultats à compléter.
Institutionnalisation	10 min	Collectif / oral et écrit	Trace écrite collective : A partir des résultats, les élèves formulent des réponses au problème posé en utilisant les mots clés écrits au tableau. L'objectif est d'arriver à la conclusion suivante : <i>Deux liquides qui se mélangent sont miscibles, ils forment un mélange homogène constitué d'une seule phase.</i> <i>Deux liquides qui ne se mélangent pas sont non miscibles, ils forment un mélange hétérogène constitué de plusieurs phases.</i>	Trace écrite à copier sur la feuille de résultat « Ce que je dois retenir »

Quels liquides se mélangent entre eux?

Des élèves de CM1/CM2 ont réalisé une expérience avec les liquides suivants :

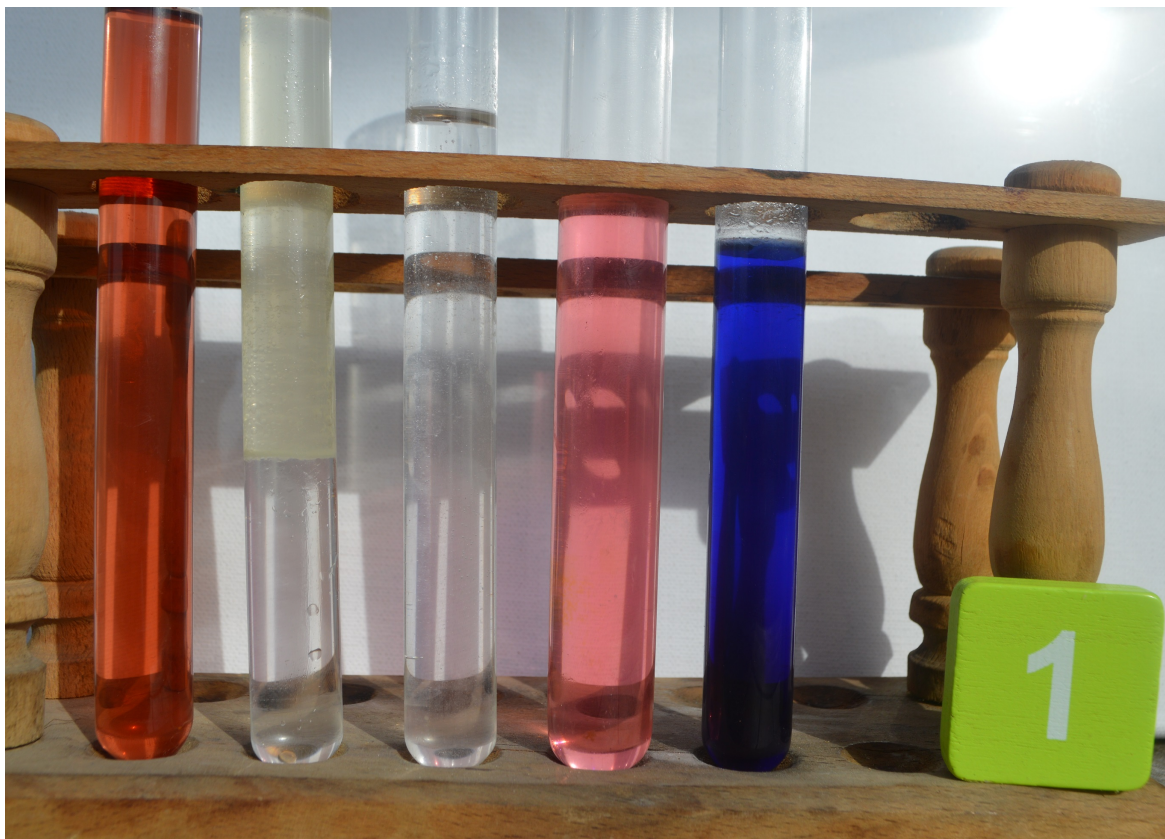
- eau
- huile
- vinaigre
- sirop
- encre bleue
- alcool ménager

Ils ont réalisé plusieurs mélanges avec deux constituants et ont noté leurs observations. Malheureusement, ils ont oublié de noter sur les tubes à essai les liquides mélangés, comment faire pour retrouver ce que chaque tube contient ?

Voici les éléments dont on dispose : des photos des mélanges réalisés, des schémas d'expériences, des résultats d'expérience dans un tableau, des manuels de sciences, des vidéos et un exercice interactif.

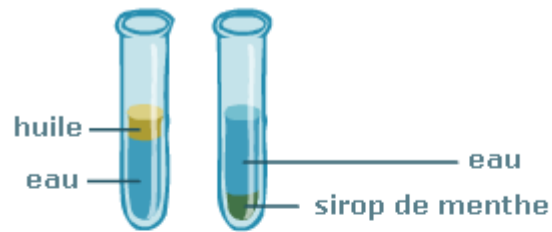
A toi de te servir de ses indices pour retrouver le contenu de chaque mélange. On compte sur toi !

La photo des mélanges mystères :



Quels liquides se mélangent entre eux?

Des schémas d'expériences :



Doc. 1. Mélange d'eau avec d'autres liquides avant agitation.

On agite ensuite chacun des tubes à essai et on laisse reposer.



Doc. 2. Mélanges d'eau avec d'autres liquides après agitation.

Quels liquides se mélangent entre eux?

Des schémas d'expériences :

• Test de miscibilité de l'huile et de l'eau

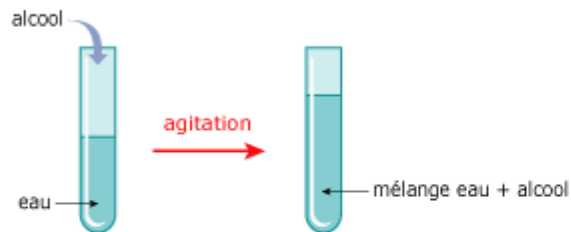
On ajoute de l'huile de cuisine à de l'eau, puis on agite le mélange, avant de le laisser reposer comme indiqué sur le schéma ci-dessous :



Doc.2. Test de miscibilité de l'huile et de l'eau.

• Test de miscibilité de l'alcool et de l'eau

On utilise de l'alcool de pharmacie que l'on mélange à de l'eau, comme indiqué sur le schéma suivant :



Doc.1. Test de miscibilité de l'alcool et de l'eau.

• Observation

Après agitation, on ne distingue plus l'alcool qui s'est **dissous** dans l'eau : le mélange est **homogène**.

On dit donc que l'alcool est **miscible** à l'eau : le **test de miscibilité** est positif.

Deux liquides sont **miscibles** s'ils forment un mélange **homogène**.

Quels liquides se mélangent entre eux?

Schéma du mélange réalisé :

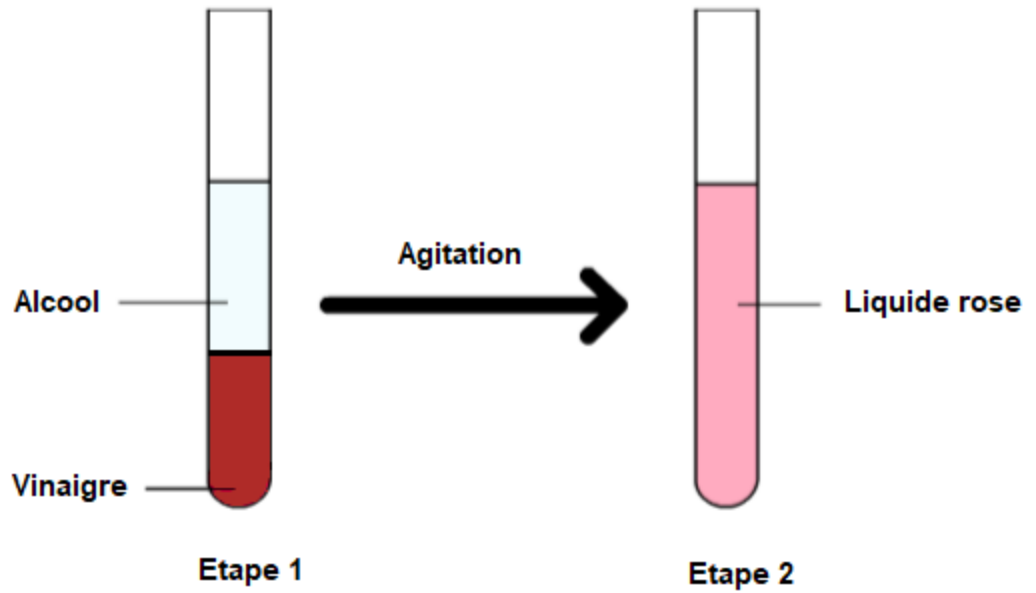
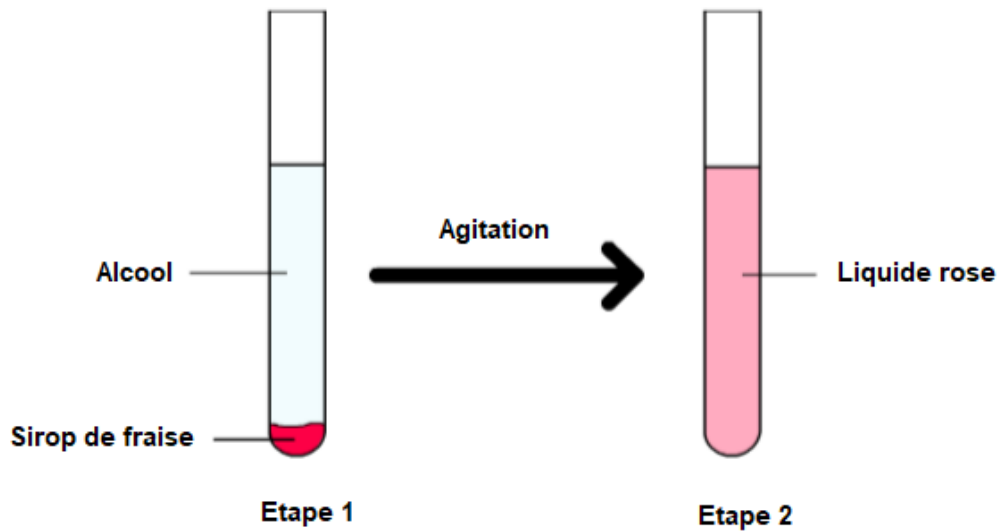





Schéma du mélange réalisé :



Quels liquides se mélangent entre eux?

Des résultats d'expériences :

Une classe de CM1 a réalisé des mélanges de liquides, voici le tableau de synthèse des expériences de la classe.

Mélanges	1 ^{er} schéma	Au bout de 2mn	Observations	Conclusion
dans sirop huile			Quand on agite, on obtient une émulsion.	Le mélange est hétérogène.
dans huile sirop			Puis le sirop retombe au fond et l'huile remonte.	L'huile et le sirop ne sont pas miscibles.
dans vinaigre sirop			Cela se mélange bien.	Le mélange est homogène.
dans sirop vinaigre			Le sirop reste au fond si on le verse doucement.	Le vinaigre et le sirop sont miscibles.
dans huile vinaigre			Quand on agite, on obtient une émulsion.	Le mélange est hétérogène.
dans vinaigre huile			L'ordre de versement n'a pas d'importance.	L'huile et le vinaigre ne sont pas miscibles.

Quels liquides se mélangent entre eux?

Des vidéos :

Exercice interactif avec un mélange : huile / eau / alcool

http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/cinquieme/chimie/miscibilite_liquides.htm

Vidéo sur les mélanges eau/vinaigre et eau/huile

<https://www.youtube.com/watch?v=Fg3cFRXdU8A>

Vidéo sur les mélanges avec l'encre bleue

Quels liquides se mélangent entre eux?

Des manuels de sciences :

- Les découvreurs : Sciences expérimentales et technologie CM, Istra, p30
- Sciences expérimentales et technologie, Tavernier, CE2, p66

Séquence sur les mélanges et solutions : séance 3

Séquence sur les mélanges et solutions : séance 3				
DOMAINE : La matière : Mélanges et solutions	Durée : 45 min	OBJECTIFS		COMPÉTENCES
Niveau : CM1		<ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer une démarche d'investigation - S'approprier des outils et des méthodes - Pratiquer des langages 	<ul style="list-style-type: none"> - Proposer une ou des hypothèses - Extraire des informations et les exploiter - Rendre compte de façon écrite et orale - Travailler en équipe 	
Déroulement	Durée	Organisation	Tâches	Matériel
Retour au problème	10 min	Collectif / oral	<p>Retour au questionnement de départ : Quels constituants peuvent se mélanger ?</p> <p>Rappel des résultats trouvés lors de la dernière séance : mélanges entre liquides.</p> <p>L'enseignant rappelle alors aux élèves leurs hypothèses concernant les solides. Peut-on mélanger des solides avec un liquide comme de l'eau ?</p>	Liste des hypothèses initiales
Recherche documentaire	15 min	Groupe	<p>Documentation :</p> <p>Chaque groupe recherche des réponses dans des sources documentaires variées à l'aide de sa fiche de recherche et note les résultats.</p>	Une fiche de recherche par groupe
Résultats	10 min	Collectif / oral	<p>Mise en commun des résultats :</p> <p>Chaque groupe expose au reste de la classe les résultats de sa recherche documentaire.</p> <p>L'enseignant liste au tableau les éléments essentiels.</p>	Mots clés au tableau
Institutionnalisation	10 min	Collectif / oral et écrit	<p>Trace écrite collective :</p> <p>A partir des résultats, les élèves formulent des réponses au problème posé en utilisant les mots clés écrits au tableau.</p> <p>L'objectif est d'arriver à la conclusion suivante :</p> <p><i>Un solide qui peut se mélanger avec de l'eau est soluble, il forme un mélange homogène. On parle de dissolution.</i></p> <p><i>Un solide qui ne peut pas se mélanger avec de l'eau est insoluble, il forme un mélange hétérogène.</i></p>	Trace écrite à copier sur le classeur de sciences

Quels solides se mélangent avec l'eau ?

Mes hypothèses : « ce que je pense »

Ces substances...	se mélangent bien	ne se mélangent pas bien
eau + sel		
eau + farine		
eau + sucre		
eau + café		
eau + terre		
eau + riz		

Recherche documentaire :

Plusieurs solides ont été mélangés avec de l'eau : du sel, de la farine, du sucre, du café, de la terre et du riz.

Pour savoir si ces solides se mélangent bien ou pas du tout avec l'eau, plusieurs documents sont à ta disposition : schémas, photos, vidéos, manuels scolaires, résultats d'expérience...

A toi de trouver les réponses permettant de répondre à tes hypothèses.

Les résultats de nos recherches :

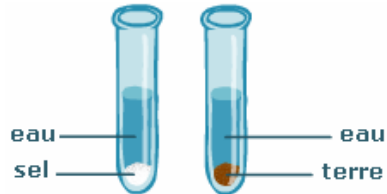
Mélange	Observation	Conclusion
Eau + sel	Le sel est dans l'eau.
Eau + farine	La farine est..... dans l'eau.
Eau + sucre	Le sucre est..... dans l'eau.
Eau + café	Le café est dans l'eau.
Eau + terre	La terre est..... dans l'eau.
Eau + riz	Le riz est..... dans l'eau.

Quels solides se mélangent à l'eau ?

Des schémas d'expériences :

Les mélanges sont réalisés **sans être agités**.

Dans le premier tube, on distingue la terre qui se dépose en grande partie au fond du récipient. De même, on distingue également les cristaux de sel qui, pour la plupart, se déposent au fond du second tube (*doc. 3*).



Doc. 3. Mélange d'eau et de solides avant agitation.

On agite ensuite chacun des tubes à essai et on laisse reposer.



Doc. 4. Mélange d'eau et de solides après agitation.

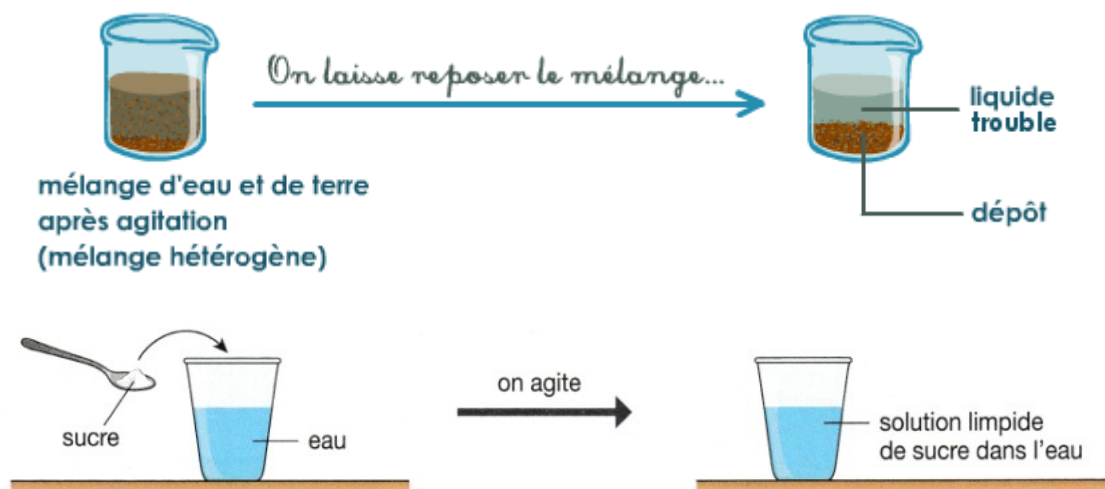
• Observations

– Une partie des particules de terre s'est à nouveau déposée au fond du récipient tandis que d'autres parties restent en suspension (*doc. 4*).

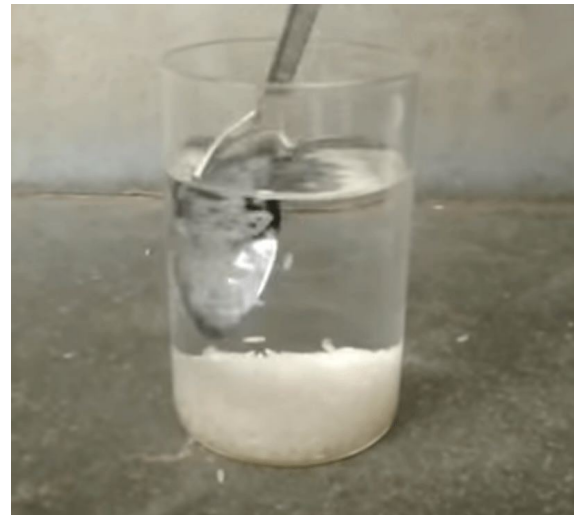
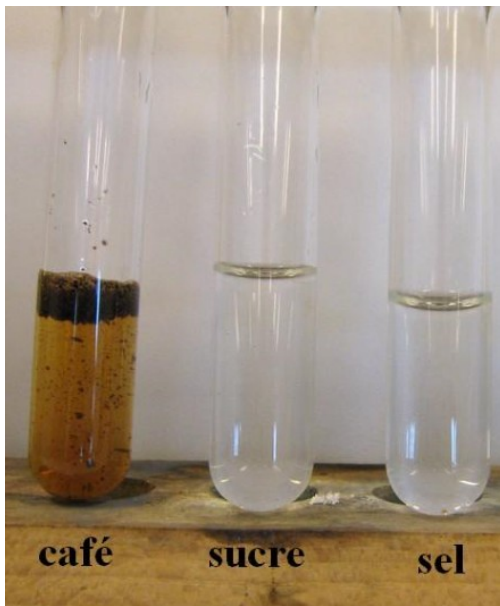
On peut distinguer **deux constituants** (l'eau et la terre) : il s'agit donc d'un mélange **hétérogène**.

– Les cristaux de sel ne sont plus visibles, ils se sont dissous (*doc.4*).

On ne peut distinguer qu'**un liquide** : il s'agit donc d'un mélange **homogène**.



Quels solides se mélangent à l'eau ?



Mélange : Eau + Riz

Des résultats d'expériences :

Mélanges	Schéma	Aspect du mélange
Eau + sel.....		transparent et homogène
Eau + sucre en poudre.....		transparent et homogène
Eau + farine.....		opaque blanc et hétérogène

Quels solides se mélangent à l'eau ?

Des manuels de sciences :

- Les découvreurs : Sciences expérimentales et technologie CM, Istra, p33
- Sciences expérimentales et technologie, Tavernier, CE2, p62-63
- Sciences expérimentales et technologie, Tavernier, CM, p106-107

Une vidéo :

Vidéo sur les mélanges eau/sel et eau/poivre

<https://www.youtube.com/watch?v=d2bCUvmJlvM>

Séquence sur les mélanges et solutions : séance 4

DOMAINE : Mélanges et solutions		Durée : 40 min	OBJECTIFS	COMPÉTENCES
Niveau : CM1				<ul style="list-style-type: none"> - S'approprier des outils et des méthodes - Pratiquer des langages
Déroulement	Durée	Organisation	Tâches	Matériel
Présentation des objectifs	5 min	Collectif / oral	<p>Objectif de la séance : A partir de la recherche que vous avez menée et des conclusions auxquelles vous êtes arrivés, vous allez réaliser un document de synthèse sous forme d'affiche. Elle peut prendre la forme de votre choix et sera présentée au reste de la classe. Pour cela, vous allez pouvoir utiliser les documents utilisés lors de vos recherches</p>	Affiche
Liste des éléments présents sur l'affiche	10 min	Collectif / oral	<p>Liste des éléments à faire figurer sur l'affiche : A votre avis, quels éléments doivent figurer sur votre affiche ? Réponses attendues : le titre « mélanges et solutions », les mots clés (liquide, solide, miscible, non miscible, soluble, insoluble, phase, mélange homogène, mélange hétérogène, dissolution..), des schémas,...</p> <p>Leur distribuer une grille de critères de réussite par groupe pour qu'ils puissent vérifier si les points importants sont respectés.</p>	Liste au tableau
Réalisation du support de communication	20 min	Groupe	<p>Création d'un support : Les élèves réalisent par groupe leur affiche avec l'aide de l'enseignant si besoin.</p>	Grille des critères de réussite
Présentation	10 min	Collectif / oral	<p>Mise en commun des supports réalisés : Chaque groupe présente au reste de la classe le support qu'il a réalisé. L'affiche est-elle visible et lisible de loin ? Le texte n'est-il pas trop long ? Le message est-il clair ? L'affiche accroche-t-elle l'attention ? L'aspect esthétique est-il satisfaisant ? (choix des couleurs, des techniques utilisées, etc.) Peut-on dire ce que l'on apprécie dans l'affiche ? ce que l'on aime moins ?</p>	

Groupe expérimentation

NIVEAU : CM1-CM2		La matière : mélange et solutions		Séances : 5	
OBJECTIFS : - Distinguer deux types de mélange : homogène et hétérogène - Connaître les propriétés des mélanges : miscibilité, solubilité - Utiliser un vocabulaire précis : mélange, solution, miscible, homogène, hétérogène, soluble, insoluble, dissolution					
Déroulement	Objectif d'apprentissage	Dispositifs didactiques	Difficultés et Remédiations	Évaluation	
Séance 1 Problème Recueil des conceptions initiales Hypothèses	Prendre part à un échange Formuler des hypothèses à vérifier Concevoir un protocole expérimental	Recueil des connaissances scientifiques à l'aide d'un questionnaire (conceptions initiales) de façon individuelle Profil motivationnel des élèves : questionnaire à remplir	Conception d'un protocole : guidage à l'aide d'une fiche de recherche (schéma, matériel,...)	Diagnostique : Connaissances scientifiques Degré de motivation	
Séance 2 Recherche expérimentale (1)	Effectuer des expériences pour répondre à une question. Distinguer un mélange homogène et hétérogène (eau/liquide)	Expérimentation sur les mélanges aqueux → vérification des hypothèses par manipulation	Choisir le matériel adapté Utilisation d'un vocabulaire scientifique	Formative : Réaliser une expérience en suivant son protocole Travailler en équipe S'exprimer à l'oral et à l'écrit	
Séance 3 Recherche expérimentale (2)	Effectuer des expériences pour répondre à une question. Distinguer un mélange homogène et hétérogène (eau/solide)	Expérimentation sur les mélanges aqueux → vérification des hypothèses par manipulation	Choisir le matériel adapté Utilisation d'un vocabulaire scientifique	Formative : Réaliser une expérience en suivant son protocole Travailler en équipe S'exprimer à l'oral et à l'écrit	
Séance 4 Résultats et conclusion	Connaître les propriétés des mélanges	Création d'un document de synthèse expliquant les mélanges Mise en commun	Réaliser un support de communication au choix (affiche, carte mentale, diaporama, vidéo) en autonomie avec fiche outil.	Formative : savoir utiliser des outils de communication	
Séance 5 Évaluation sommative	Restituer ses connaissances sur les propriétés des mélanges	Questionnaires de motivation et de connaissances. Évaluation complémentaire des compétences en jeu.	Questionnaires adaptés pour les élèves en difficulté.	Sommative : connaître les propriétés des mélanges + Compétences spécifiques à la recherche expérimentale	

Séquence sur les mélanges et solutions : séance 1

DOMAINE : La matière : Mélanges et solutions		Durée : 45 min	OBJECTIFS <ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer une démarche d'investigation - S'approprier des outils et des méthodes - Pratiquer des langages 	COMPÉTENCES <ul style="list-style-type: none"> - Formuler une problématique scientifique - Proposer une ou des hypothèses - Proposer un protocole - Travailler en équipe
Niveau : CM1/CM2				
Déroulement	Durée	Organisation	Tâches	Matériel
Situation initiale	5 min	Collectif / oral	Phase de découverte: L'enseignant ramène aux élèves un flacon de vinaigrette qu'il avait préparé la veille et qui, suite au repos, présente plusieurs phases. <u>Consigne</u> : « Que peut-on observer ? » « Quelles questions peut-on se poser ? » Les élèves sont ainsi invités à s'approprier le problème.	Un mélange hétérogène réalisé au préalable par l'enseignant.
Conceptions initiales	5 min	Individuel / écrit	Recueil des conceptions initiales des élèves de façon individuelle à l'écrit sur le classeur de sciences.	Classeur de sciences
Problème	10 min	Collectif / oral	Formulation d'un problème : Les élèves échangent entre eux de façon à mettre en évidence des points d'accord et de divergence. Formulation du problème avec l'aide de l'enseignant : Quels constituants peuvent se mélanger entre eux ?	Au tableau, l'enseignant note les questions des élèves
Hypothèses	5 min	Collectif / oral	Émergence des hypothèses : affirmations provisoires que les élèves vont devoir vérifier. Les élèves écrivent sur leur classeur de sciences les hypothèses retenues par la classe.	Les hypothèses sont notées au tableau ou sur une affiche.
Recherche expérimentale	15 min	Groupe / écrit	Protocole expérimental : Par groupe de 4, les élèves réfléchissent au protocole qu'ils vont tester lors de la prochaine séance pour vérifier les propriétés de mélanges. Ils réalisent un schéma de leurs expériences et listent le matériel nécessaire. Le professeur ramasse les protocoles de chaque groupe pour préparer le matériel nécessaire à la prochaine séance.	Une fiche de protocole à remplir par groupe.

Quels liquides se mélangent entre eux?

Mes hypothèses : « ce que je pense »

.....
.....

Le protocole de mon groupe :

Mélange à tester	Protocole à suivre	Schéma
..... +		
..... +		
..... +		
..... +		

Liste du matériel nécessaire :

.....
.....

Séquence sur les mélanges et solutions : séance 2

DOMAINE : La matière : Mélanges et solutions		Durée : 50 min	OBJECTIFS	COMPÉTENCES
Niveau : CM1/CM2			<ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer une démarche d'investigation - S'approprier des outils et des méthodes - Pratiquer des langages 	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une expérience - Respecter les règles de sécurité - Rendre compte de façon écrite et orale - Travailler en équipe
Déroulement	Durée	Organisation	Tâches	Matériel
Rappel objectif de la séance	5 min	Collectif / oral	Investigation par expérimentation : L'enseignant demande aux élèves de rappeler les objectifs de la séance : vérifier ses hypothèses	
Présentation du matériel	10 min	Collectif / oral	Matériel et règles de sécurité : L'enseignant présente aux élèves le matériel qu'il a apporté en insistant sur les règles de sécurité : matériel fragile qui peut casser, manipulation rigoureuse, produit qui tâche... Le matériel est distribué à chaque groupe : pots en verre, agitateur, bac acier... Les constituants sont disposés sur une table au fond de la classe, un représentant par groupe vient chercher au fur et à mesure ce dont il a besoin pour réaliser ses expériences. Chaque groupe récupère son protocole expérimental.	Verrerie : pot, bécher, Constituants : eau, huile, encre, sirop, vinaigre...
Expérimentation	15 min	Groupe	Expérimentation : Chaque groupe réalisent ses expériences en suivant son protocole expérimental et note ses résultats au fur et à mesure.	Fiche de protocole et résultats
Résultats	10 min	Collectif / oral	Mise en commun des résultats : Les élèves par groupe exposent leurs résultats à leur camarade. L'enseignant note au tableau les éléments essentiels et précise le vocabulaire à employer. Les groupes suivant complètent les résultats si ils ont de nouveaux éléments.	Mots clés au tableau
Institutionnalisation	10 min	Groupe / oral et écrit	Trace écrite collective : A partir des résultats, les élèves formulent des réponses au problème posé en utilisant les mots clés écrits au tableau. L'objectif est d'arriver à la conclusion suivante : <i>Deux liquides qui se mélangent sont miscibles, ils forment un mélange homogène constitué d'une seule phase.</i> <i>Deux liquides qui ne se mélangent pas sont non miscibles, ils forment un mélange hétérogène constitué de plusieurs phases.</i>	

Quels liquides se mélangent entre eux?

Mes hypothèses : « ce que je pense »

.....

.....

.....

Tableau des mélanges :

	eau	huile	vinaigre	sirop	encre	alcool
eau						
huile						
vinaigre						
sirop						
encre						
alcool						

M : miscibles

NM : non miscibles

Ce que je dois retenir :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Séquence sur les mélanges et solutions : séance 3

DOMAINE : Mélanges et solutions		Durée : 50 min	OBJECTIFS	COMPÉTENCES
Niveau : CM1/CM2			<ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer une démarche d'investigation - S'approprier des outils et des méthodes - Pratiquer des langages - Travailler en équipe 	<ul style="list-style-type: none"> - Proposer une ou des hypothèses - Proposer un protocole expérimental - Rendre compte de façon écrite et orale - Travailler en équipe
Déroulement	Durée	Organisation	Tâches	Matériel
Situation initiale	5 min	Collectif / oral	Nouveau questionnement : Rappel de la réponse trouvée lors de la dernière séance : mélanges entre liquides. L'enseignant demande alors aux élèves : et les solides ? Peut-on mélanger des solides avec un liquide comme de l'eau ?	
Hypothèses	10 min	Collectif / oral	Émergence des hypothèses : affirmations provisoires que les élèves vont devoir vérifier. Les élèves écrivent sur leur cahier de sciences leurs hypothèses.	Cahier de sciences
Présentation du matériel	5 min	Collectif / oral	Présentation du matériel à disposition des élèves : L'enseignant présente aux élèves le matériel qu'il a apporté et que les élèves vont pouvoir utiliser pour leurs expériences : pot en verre, eau, sucre, sel, farine, café en poudre, terre, riz	Verrerie : pot, bécher Constituants : eau et solides (sucre, sel, riz, terre, café....)
Recherche expérimentale	15 min	Groupe	Expérimentation : Chaque groupe réalise ses expériences en suivant un protocole et note ses résultats.	
Institutionnalisation	15 min	Collectif / oral et écrit	Trace écrite collective : A partir des résultats, les élèves formulent des réponses au problème posé en utilisant les mots clés écrits au tableau. L'objectif est d'arriver à la conclusion suivante : <i>Un solide qui peut se mélanger avec de l'eau est soluble, il forme un mélange homogène. On parle de dissolution.</i> <i>Un solide qui ne peut pas se mélanger avec de l'eau est insoluble, il forme un mélange hétérogène.</i>	Trace écrite à copier sur le classeur de sciences

Quels solides se mélangent avec l'eau ?

Mes hypothèses : « ce que je pense »

■ Mes hypothèses : Avant de faire l'expérience, réfléchis et coche pour chaque substance substances selon qu'elles se mélange bien, pas bien ou pas du tout.

Ces substances...	se mélangent bien	ne se mélangent pas bien	ne se mélangent pas du tout
eau + sel			
eau + farine			
eau + sucre			
eau + café			
eau + terre			
eau + riz			

Protocole de l'expérience :

Verse doucement dans chaque pot d'eau une cuillerée d'une substance solide différente et remue.

Attends environ 2 minutes puis note tes résultats.

Nos résultats

Mélange réalisé	Schéma	Observation
EAU +
EAU +
EAU +
EAU +
EAU +
EAU +

Séquence sur les mélanges et solutions : séance 4

DOMAINE : Mélanges et solutions		Durée : 45 min	<u>OBJECTIFS</u> - S'approprier des outils et des méthodes - Pratiquer des langages	<u>COMPÉTENCES</u> - Utiliser des outils numériques - Rendre compte de façon écrite et orale - Travailler en équipe
Niveau : CM1-CM2				
Déroulement	Durée	Organisation	Tâches	Matériel
Présentation des objectifs	10 min	Collectif / oral	Objectif de la séance : A partir de la recherche que vous avez menée et des conclusions auxquelles vous êtes arrivé, vous allez réaliser un document de synthèse sous forme d'affiche. Elle peut prendre la forme de votre choix et sera présenté au reste de la classe. Pour cela, vous allez pouvoir utiliser les documents collectés lors de vos recherches.	Affiche par groupe
Liste des éléments présents sur l'affiche	10 min	Collectif / oral	Liste des éléments à faire figurer sur l'affiche : A votre avis, quels éléments doivent figurer sur votre affiche ? Réponses attendues : le titre « mélanges et solutions », les mots clés (liquide, solide, miscible, non miscible, soluble, insoluble, phase, mélange homogène, mélange hétérogène, dissolution..), des schémas, des photos...	
Réalisation du support de communication	20 min	Groupe	Création d'un support : Les élèves réalisent par groupe leur affiche avec l'aide de l'enseignant si besoin.	
Présentation	15 min	Collectif / oral	Mise en commun des supports réalisés : Chaque groupe présente au reste de la classe le support qu'il a réalisé.	

Annexe 5 : résultats aux questionnaires

Score obtenu au questionnaire de motivation en début de séquence (EI) par le groupe expérimentation

	PVA						PC						EC						P					
	Sgéné			Spart			Sgéné			Spart			Sgéné			Spart			Sgéné			Spart		
Wendy	3	3	3	1	3	2	0	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	0	3	2	2	3
Hugo	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	1	2	2	2	3	2	2	3	2
Noam	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	0	3	3	3	2
Lucas	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	3	2
Lauréline	3	2	3	3	1	3	0	1	3	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	0	3	2	1	3
Byba	3	2	0	2	1	3	0	3	1	2	3	1	0	3	3	0	2	1	2	1	1	1	0	1
Léo	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	1	2	3	3	3	1	2	3	3	3	2	2	3	2
Roxanne	3	3	3	3	3	2	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	2	3	0	3	3	3	3
Angeline	2	2	1	2	2	1	0	2	2	2	3	3	1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	2	2
Gabriel	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	1	2	3	1	2	3	2	3	1	2	2	2
Jean-Baptiste	2	0	2	3	3	3	0	0	2	1	2	3	0	0	0	0	2	2	0	3	0	1	0	0
Sarah	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	1	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2
Emma	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	1	2	3	3	3	3	3
Alexis	3	3	3	2	1	3	3	1	3	3	1	2	1	3	3	1	3	3	2	3	3	2	3	3
Leïla	3	2	3	2	2	3	3	2	1	2	3	2	1	1	2	0	1		3	3	1	3	2	0
Enzo	2	2	2	3	3	3	1	2	0	2	2	2	1	0	2	0	0	2	0	0	1	2	3	2
Manon	3	2	3	3	2	3	1	2	2	2	2	2	1	2	3	1	3	3	2	2	1	3	3	2
Nathan	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Tiffany	3	1	3	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2
Lili	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	1	2	1	2	3	1	2	2	2	2	3
Yanis	3	1	2	3	3	2	0	1	2	2	2	0	1	1	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3
TOTAL	56	47	53	53	50	54	38	42	44	48	48	46	37	44	50	25	48	47	44	38	42	47	48	44
Moyenne	52,0			52,3			41,3			47,3			43,7			40,0			41,3			46,3		

Score obtenu au questionnaire de motivation en fin de séquence (EF) par le groupe expérimentation

	PVA						PC						EC						P					
	Sgéné			Spart			Sgéné			Spart			Sgéné			Spart			Sgéné			Spart		
Wendy	3	3	3	3	2	3	0	2	0	3	2	0	3	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	2
Hugo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2
Noam	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3
Lucas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lauréline	3	2	3	3	2	3	3	3	0	3	3	2	2	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1
Byba	3	1	1	2	2	3	2	3	1	3	3	3	1	2	1	0	3	2	3	3	3	1	3	2
Léo	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	0	2	3	2	3	1	3	3	1
Roxanne	3	3	2	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2
Angeline	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Gabriel	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	1	2	2	1	2	2	1	3	1	2	3	1
Jean-Baptiste	3	2	2	1	0	1	0	0	3	3	1	1	0	3	1	0	2	0	0	2	0	2	3	0
Sarah	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	2
Emma	3	2	3	2	3	2	3	3	3	0	3	2	2	2	3	1	3	2	1	3	2	2	3	3
Alexis	3	2	2	2	0	2	3	3	3	2	2	3	1	3	2	0	3	3	2	3	1	3	3	3
Leïla	3	2	3	2	3	1	3	2	3	3	2	2	0	3	3	3	3	1	0	3	1	2	2	0
Enzo	2	2	1	0	2	3	0	2	2	1	2	1	0	2	0	0	1	2	1	2	1	1	3	1
Manon	2	2	2	2	2	3	1	2	1	2	3	2	0	2	2	0	3	2	2	1	2	3	2	1
Nathan	3	2	3	3	3	3	3	1	2	3	1	2	2	2	3	1	2	3	2	2	2	3	3	2
Tiffany	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2
Lili	3	3	1	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	1	3	3	2	3	3	3	3	2
Yanis	3	2	2	3	2	1	0	1	2	2	2	2	0	2	1	1	2	2	0	0	2	2	2	2
TOTAL	58	50	49	48	48	49	43	49	43	51	52	43	29	50	48	29	49	49	33	49	41	50	57	36
Moyenne	52,3			48,3			45,0			48,7			42,3			42,3			41,0			47,7		

Score obtenu au questionnaire de motivation en début de séquence (EI) par le groupe documentation

	PVA						PC						EC						P					
	Sgéné			Spart			Sgéné			Spart			Sgéné			Spart			Sgéné			Spart		
Ninon	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	1	2	2	2	3	3	3	3	0
Erkan	2	2	3	3	2	2	3	2	1	2	1	1	2	1	2	0	1	2	1	0	2	2	1	2
Flavie	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3
Mathis	2	2	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	0	2	3	3	3	2	2	3	0
Elouan	3	0	0	2	1	1	0	1	0	0	1	2	2	2	0	1	1	2	1	0	2	3	1	2
Anthyme	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	3	3	1	0	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Maxime	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	1	2	3	1	3	2	3	3	1
Tyler	2	0	3	3	2	0	0	1	0	3	0	2	1	2	2	0	1	2	2	2	1	0	1	2
Antonin	3	2	3	2	1	1	2	1	2	2	2	1	0	2	2	0	2	3	3	3	0	3	3	3
Anne sophie	3	2	2	2	3	2	1	3	2	1	0	0	3	3	3	2	3	3	3	0	3	3	3	3
Amélia D	2	2	3	3	3	2	0	0	3	1	1	3	2	3	3	3	2	3	2	0	3	3	2	2
Elouen	3	3	3	3	3	2	3	3	2	0	1	2	3	2	3	0	2	2	1	1	3	2	3	2
Amélia B	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	1	3	1	2	3	1
Noam	3	3	3	3	3	3	0	0	2	0	1	2	2	0	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3
Adèle	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	2	3	1	3	3	3	3	2
Leano	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	1	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3
Timéo	3	2	3	1	2	2	3	2	2	1	1	1	3	2	3	3	2	2	3	0	2	3	3	3
Eline	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3
Hermione	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	3	3	2	2	2	3	0	3	3	1	1
Romain	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	3	1	3	3	3	3
Odin	2	2	3	2	3	3	2	1	1	1	1	2	2	1	2	0	1	2	2	2	2	2	2	2
TOTAL	54	48	54	52	52	48	39	44	41	40	37	43	47	41	56	28	42	53	44	39	49	54	53	44
	52,0			50,7			41,3			40,0			48,0			41,0			44,0			50,3		

Score obtenu au questionnaire de motivation en fin de séquence (EF) par le groupe documentation

	PVA					PC					EC					P								
	Sgéné		Spart			Sgéné		Spart			Sgéné		Spart			Sgéné		Spart						
Ninon	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2
Erkan	3	0	3	2	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	2	0	1	1	2	2	2	1	0	3
Flavie	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3
Mathis	0	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	0	3	3	1	3	0	1	3	0
Elouan	1	0	3	3	2	2	0	0	1	1	0	0	1	2	1	0	2	2	2	0	3	1	0	1
Anthyme	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	2	3	1	3	3	3	0	3	2	3	2
Maxime	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	1	2	2	1
Tyler	1	0	3	2	1	2	0	0	0	1	0	1	1	2	0	0	1	0	3	0	3	0	1	2
Antonin	2	2	2	2	1	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	0	2	3	2	3	2	3	2	1
Anne sophie	2	3	3	3	2	3	2	1	2	3	1	2	3	3	3	3	3	3	2	1	3	2	1	3
Amélia D	3	3	2	3	3	3	0	0	3	0	0	2	2	3	3	3	3	3	3	0	1	3	0	0
Elouen	3	3	3	3	2	3	3	1	2	1	1	2	3	2	2	0	2	2	2	1	2	2	2	2
Amélia B	3	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	1	3	2	2	2	2
Noam	3	0	3	3	0	2	2	3	0	1	0	1	2	2	3	2	3	3	3	0	0	0	0	3
Adèle	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	1	2	3	3	3	3
Leano	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	1	2	3	2	3	2	2	3	2
Timéo	3	2	3	1	1	2	1	0	3	2	0	2	1	3	2	3	2	1	2	3	3	1	0	3
Eline	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3
Hermione	1	0	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	3	0	2	3	3	2	2	2	3	2
Romain	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Odin	2	2	3	2	3	3	2	1	1	1	1	2	2	1	2	0	1	2	2	2	2	2	2	2
TOTAL	49	44	56	52	41	53	39	37	41	40	32	41	46	47	52	28	49	51	43	39	46	40	39	43
	49,7		48,7			39,0		37,7			48,3		42,7			42,7		40,7						

Scores obtenus au questionnaire de connaissances en début (EI) et en fin de séquence (EF) par le groupe expérimentation.

	score EI (%)	score EF (%)	score EI	score EF	EF-EI (%)
Wendy	65	80	6,5	8	15
Hugo	70	85	7	8,5	15
Noam	55	60	5,5	6	5
Lucas	10	90	1	9	80
Lauréline	55	80	5,5	8	25
Byba	60	80	6	8	20
Léo	70	85	7	8,5	15
Roxanne	30	80	3	8	50
Angeline	40	60	4	6	20
Gabriel	65	65	6,5	6,5	0
Jean-B	25	70	2,5	7	45
Sarah	75	90	7,5	9	15
Emma	70	80	7	8	10
Alexis	50	85	5	8,5	35
Leïla	50	80	5	8	30
Enzo	40	70	4	7	30
Manon	70	100	7	10	30
Nathan	30	75	3	7,5	45
Tiffany	35	75	3,5	7,5	40
Lili	10	80	1	8	70
Yanis	30	60	3	6	30
Moyenne	47,9	77,6	4,8	7,8	29,8

Scores obtenus au questionnaire de connaissances en début (EI) et en fin de séquence (EF) par le groupe documentation.

	score EI (%)	score EF (%)	score EI	score EF	EF -EI (%)
Ninon	60	80	6	8	20
Erkan	45	50	4,5	5	5
Flavie	65	70	6,5	7	5
Mathis	40	65	4	6,5	25
Elouan	45	65	4,5	6,5	20
Anthyme	60	85	6	8,5	25
Maxime	60	100	6	10	40
Tyler	25	45	2,5	4,5	20
Antonin	80	85	8	8,5	5
Anne sophie	20	50	2	5	30
Amélia D	50	65	5	6,5	15
Elouen	25	65	2,5	6,5	40
Amélia B	35	95	3,5	9,5	60
Noam	35	45	3,5	4,5	10
Adèle	85	95	8,5	9,5	10
Leano	40	95	4	9,5	55
Timéo	10	60	1	6	50
Eline	50	85	5	8,5	35
Hermione	5	75	0,5	7,5	70
Romain	20	65	2	6,5	45
Odin	50	35	5	3,5	-15
Moyenne	43,1	70,2	4,3	7,0	27,1

Résumé français

A travers l'enseignement des sciences et plus particulièrement la démarche d'investigation, on s'interroge d'une part sur la motivation des élèves mais aussi sur leur appropriation des connaissances scientifiques attendues.

Pour cela, on commence par définir la motivation en s'appuyant notamment sur le modèle de motivation scolaire de Rolland Viau qui permet de mettre en évidence le caractère dynamique de ce concept et les différents facteurs entrant en jeu.

La démarche d'investigation préconisée en sciences est étudiée à travers ses deux modalités les plus courantes : l'expérimentation et la documentation. Notre questionnement porte sur la façon dont les connaissances sont acquises selon ces deux modalités.

Et plus généralement, la problématique choisie est : Quelle modalité de la démarche d'investigation dans le domaine scientifique des mélanges et solutions va permettre de développer la motivation et l'appropriation des connaissances attendues chez des élèves de CM1-CM2 ?

Mots clés :

Motivation, démarche d'investigation, expérimentation, documentation, connaissances

Abstract

Through the teaching of science and particularly the inquiry based learning, we wonder about pupils's motivation but also on their appropriation of the scientific knowledge expected.

To do this, we begin by defining the motivation by relying on the school motivation model of Rolland Viau which highlight the dynamic character of this concept and the different factors involved.

The inquiry based learning recommended in science is studied through its two most common modalities : experimentation and documentation. Our questioning is about how knowledge is acquired in these two ways.

And more generally, the problem chosen is : what modality of the inquiry based learning in the scientific theme of mixtures and solutions will allow to develop the motivation and the appropriation of the knowledge expected in pupils of CM1-CM2 ?

Keyword

Motivation, inquiry based learning, experimentation, documentation, knowledge