



**HAL**  
open science

## Écrire en science, au cours d'une démarche d'investigation, peut aider des élèves de CE1-CE2 à faire évoluer leurs conceptions

Cécile Bodin, Honorine Vissuzaine

### ► To cite this version:

Cécile Bodin, Honorine Vissuzaine. Écrire en science, au cours d'une démarche d'investigation, peut aider des élèves de CE1-CE2 à faire évoluer leurs conceptions. Education. 2013. dumas-00962447

**HAL Id: dumas-00962447**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00962447v1>**

Submitted on 21 Mar 2014

**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.



**Année universitaire 2012-2013**

**Master Métiers de l'enseignement scolaire  
Mémoire professionnel de deuxième année**

**«Écrire en science, au cours d'une démarche d'investigation, peut aider des élèves de  
CE1-CE2 à faire évoluer leurs conceptions. »**

**Présenté par : Cécile BODIN et Honorine VISSUZAINÉ**

**Discipline : Sciences de la vie et de la Terre.**

**Responsable du mémoire : Annie VERNAZ.**

## Remerciements à :

---

Annie Vernaz pour ses retours enrichissants et constructifs.

Notre professeur des écoles maître-formateur pour son accueil et son aide.

Aux élèves CE1/CE2 pour leur participation.

# Plan:

---

## Introduction

### Partie 1: Problématique:

1.1. Cadre théorique .....	5
1.1.1. Conception.....	5
1.1.2. Concepts.....	6
1.1.3. Démarche d'investigation .....	11
1.1.4 Modèles pédagogiques. ....	13
1.1.5. L'écrit.....	16
1.2. Nos hypothèses de recherche.....	18

### Partie 2: Mise en œuvre pédagogique:

2.1. Le cadre / le contexte .....	19
2.1.1. L'école.....	19
2.1.2. La classe.....	20
2.2. La séquence.....	20
2.2.1. Objectifs de la séquence.....	20
2.2.2. Tableau de la séquence.....	23

### Partie 3: Analyse des données:

3.1. L'évolution des conceptions des élèves.....	29
3.2. Rapport à l'écrit des élèves.....	36
3.2.1. L'écrit comme référence en cas de doute.....	36
3.2.2. L'écrit pour la mémorisation .....	37
3.2.3. L'écrit pour savoir ce que l'on a appris .....	39
3.3. Bilan .....	40

## Conclusion

## Bibliographie

## Introduction:

---

Notre mémoire s'appuie sur une séquence que nous avons menée en classe, et qui a pour thème « les mouvements corporels ».

Issues toutes les deux d'une formation scientifique (biologie - chimie pour Honorine et physique - chimie pour Cécile), nous avons eu l'envie commune de travailler sur une séquence de sciences. Honorine avait déjà pu expérimenter des séances de sciences en classe et souhaitait renouveler l'expérience. Cécile, elle, n'en avait jamais menée.

Ce sujet nous a été proposé parmi d'autres thèmes en sciences, par le maître formateur qui nous accueillait dans sa classe. Nous tenions à travailler en classe entière (avec les deux niveaux) afin d'avoir un nombre de productions assez conséquent et également parce que l'on pense qu'il est intéressant pour les élèves de travailler tous ensemble. Ce thème nous semblait être le plus adapté au double cycle (CE1 et CE2). En effet, les CE1 avaient déjà abordé la notion d'os, il nous semblait donc judicieux de continuer là-dessus. Le contenu serait davantage développé avec les CE2.

Notre mémoire sera composée de trois parties : premièrement, une partie théorique qui pose, le plus clairement possible, les points importants à connaître avant de faire une séquence en science (savoir ce qu'est un concept, une conception, la démarche d'investigation et les modèles pédagogiques qui existent). Deuxièmement, nous présenterons la séquence que nous avons mise en œuvre et dans quelles conditions (la classe, les objectifs, les séances). Troisièmement, nous tenterons d'analyser ce qu'il s'est passé en classe.

# Partie 1 : Problématique

---

## 1.1. Cadre théorique

### 1.1.1. Conceptions (ou représentations) :

Le terme « conception » sera préféré à celui de « représentation » tout au long de ce dossier. Il s'agit d'un modèle explicatif organisé, simple et cohérent, sur lequel l'individu s'appuie pour raisonner. En d'autres mots, ce terme traduit un système de pensée propre à chaque individu et en évolution permanente.

De manière générale, en classe, lorsqu'une nouvelle notion est présentée, tous les élèves possèdent un avis sur le sujet, ils ont déjà des idées en tête et un système de pensée relatif à cette notion : c'est ce que l'on appelle leurs conceptions. Lorsqu'elles s'opposent à l'enseignement, elles peuvent devenir extrêmement résistantes et poser problème. C'est pour cela que l'enseignant doit les prendre en compte, ainsi, la conception est modelée et non « enterrée » sous une nouvelle connaissance. Les conceptions de l'apprenant se construisent par l'intermédiaire des connaissances qu'il acquiert progressivement et par l'influence de son vécu. Elles lui permettent de structurer les connaissances qu'il intègre. Lors d'une prise de représentations, ce que l'élève produit n'est que l'émergence concrète de son système de pensées.

Les représentations initiales des élèves doivent être analysées avec soin. Une grille d'analyse est souvent nécessaire afin d'anticiper les obstacles – au sens didactique du terme : représentation de la tâche, induite par un apprentissage antérieur, étant la cause d'erreurs systématiques et faisant obstacle à l'apprentissage actuel – qu'ils pourraient rencontrer lors de l'apprentissage d'un concept. Ces grilles sont établies à partir de conceptions-types, récurrentes chez les apprenants. Établir un état des lieux conceptuel de la classe avant d'aborder une nouvelle notion du programme, c'est construire la possibilité de vérifier par la suite que l'apprentissage a modifié ou fait évoluer les conceptions des élèves.

Une séquence d'enseignement efficace commence et se termine par une prise de représentations. Cela permet au professeur de vérifier si la nouvelle notion a été acquise et si les conceptions erronées ressortent ou non à l'issue de l'apprentissage. Cela permet également de montrer aux élèves qu'ils ont évolué, progressé (dans la majeure partie des cas) ou de leur montrer qu'ils n'ont pas compris et qu'une remédiation s'impose. Cependant, faire émerger

les conceptions des élèves n'est pas une tâche facile puisque d'une part, ils n'ont pas conscience de leurs conceptions, et d'autre part, ces dernières évoluent en permanence.

La conception possède une valeur fonctionnelle et opératoire pour l'apprenant. Elle constitue une base sur laquelle viennent se greffer ses nouvelles connaissances. Cependant, les élèves peuvent parfois différencier pour un même concept deux conceptions qui cohabitent : l'une est réservée à la sphère scolaire, et l'autre, plus primitive et davantage assimilée par l'élève, est privilégiée dans toutes les autres situations. A ce sujet, H. Bergson écrit : « notre esprit, a une irrésistible tendance à considérer comme plus clair l'idée qui lui sert le plus souvent »<sup>1</sup>. C'est pourquoi il est nécessaire de prendre en compte la conception de l'élève pour l'aider à la faire évoluer et éviter qu'il n'en crée une nouvelle qu'il réservera à un usage scolaire. D'autre part, « [...] l'instinct formatif finit par céder devant l'instinct conservatif. Il vient un temps où l'esprit aime mieux ce qui confirme son savoir que ce qui le contredit [...] »<sup>1</sup>. Ceci explique pourquoi la conception est résistante : c'est une connaissance qui paraît stable dans l'esprit de l'élève et le travail nécessaire à son évolution peut être freiné par ce que G. Bachelard appelle « l'instinct conservatiste », c'est-à-dire ce qui pousse l'individu à être attaché à ses conceptions.

Piaget et Bachelard envisagent les représentations des élèves comme des structures conceptuelles à transformer. Piaget a introduit l'idée d'une phase de déstabilisation transitoire de la représentation qui passe par un accroissement des erreurs, jusqu'à une rééquilibration majorante de la représentation. Cela signifie que l'acquisition d'une nouvelle connaissance entraîne l'évolution des conceptions antérieures vers de nouvelles conceptions plus pertinentes et plus exactes.

Nous avons remarqué qu'une conception est toujours rattachée à une notion spécifique : un concept.

### ***1.1.2. Concepts :***

Un concept renvoie à une représentation abstraite de la réalité d'un objet, d'une situation ou d'un phénomène.

---

<sup>1</sup> Bachelard, 2000.

Selon Britt-Mari Barth, un concept peut être structuré suivant trois opérations dites essentielles :

- **Une étiquette** (dénomination), qui le définit de façon très large et permet de désigner une pensée abstraite (par exemple le mot « pomme »);
- **Des attributs**, permettant une compréhension de l'étiquette et la différenciation des différents concepts. Ils peuvent être essentiels, s'ils permettent de définir le concept, ou non essentiels s'ils participent simplement à sa description. Les attributs peuvent se combiner entre eux pour classer des éléments dans tel ou tel concept (par exemple « rond », « vert », « jaune »);
- **Des exemples** (et contre-exemples) pour illustrer l'étiquette. Dans un concept est regroupé l'intégralité des exemples qui ont la même combinaison d'attributs dans la même catégorie (« la golden » ou « n'est pas une poire »).

Des concepts peuvent être en relation selon les attributs qui les caractérisent. Un attribut peut alors faire partie de plusieurs concepts, sa dénomination dépend du contexte.

On peut dire que toute connaissance se rapporte à un nombre plus ou moins important de concepts entrecroisés.

Il existe **trois sortes de concepts** :

- Les concepts linguistiques (qui fonctionnent par catégorisation) et qui sont une combinaison d'attributs.
- Les concepts mathématiques (où l'on crée ses propres objets) qui sont une combinaison de concepts.
- Les concepts scientifiques (fonctionnant par mise en relation). Nous nous attarderons d'ailleurs principalement sur ce dernier cas.

Les niveaux de distinctions des concepts : Il existe quatre niveaux selon Britt-Mari Barth :

- **Le niveau de complexité du concept** qui dépend de deux choses : le nombre d'attributs qui constituent le concept et la nature des attributs. Plus le nombre d'attributs est élevé et plus le concept est complexe ; plus le concept est complexe et plus il y a de relations à saisir. De même un attribut complexe rend le concept défini par cet attribut complexe.



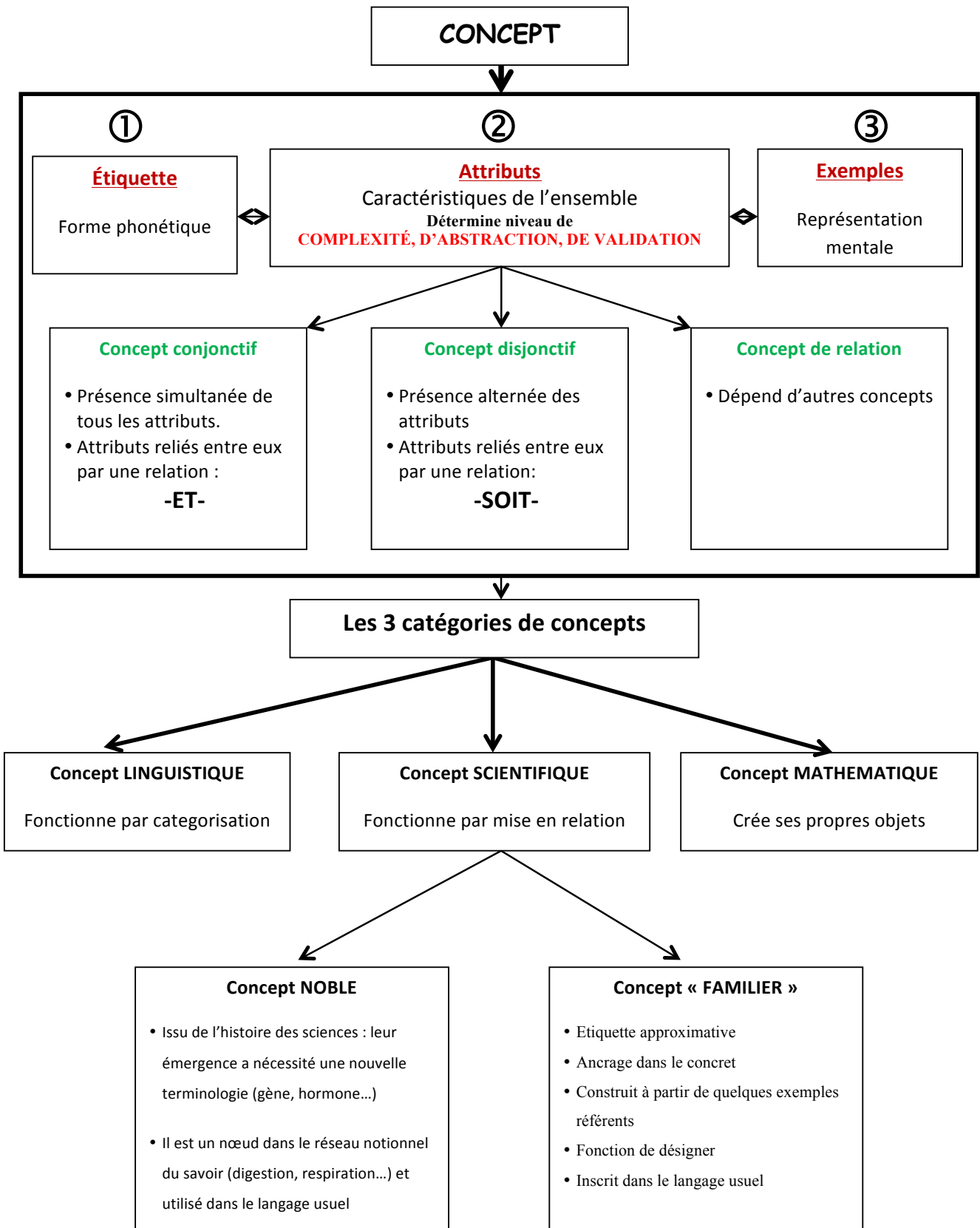
- **Le niveau d'abstraction du concept :** un concept possède plusieurs niveaux d'abstraction, mais le plus souvent, un individu, pour définir un concept, s'en tiendra à son « niveau de base ». Celui-ci permet à l'individu d'obtenir un maximum d'informations avec le minimum d'effort cognitif. C'est le niveau le plus abstrait possible, le plus inclusif, il offre un nombre suffisant d'attributs concrets. Ce niveau est spécifique à l'individu et peut évoluer chez un même individu en fonction de son développement cognitif.
- **Le niveau de validité du concept :** certains concepts, le plus souvent mathématiques ou scientifiques, ont un niveau de validité bien plus élevé que d'autres concepts linguistiques car leur définition est acceptée et officiellement reconnue au sein de la société. Mais de toute façon, le niveau de validité d'un concept n'est jamais total et peut évoluer avec le temps : il reste vrai jusqu'à ce que l'on prouve le contraire. D'autres concepts, eux, ont une définition beaucoup plus floue, on les appelle alors concepts empiriques ou subjectifs (« l'amour » ou le « bonheur » par exemple).
- **Le niveau d'interrelation du concept :** il traduit les relations entre les différents attributs qui le définissent.

Ces quatre niveaux de distinctions du concept sont en interrelation permanente pour construire une « définition pour comprendre ».

### **Évolution des concepts :**

Ces niveaux de distinction des concepts sont très utiles pédagogiquement, notamment pour la construction des programmes scolaires. Ils expliquent pourquoi l'apprentissage doit se faire par niveaux de formulations, c'est-à-dire par étapes dans la construction du concept. Au départ, l'élève n'a pas le développement cognitif nécessaire pour passer directement au dernier niveau d'abstraction du concept, il faut s'en tenir au niveau de base qu'il est capable de comprendre facilement et évoluer dans le niveau d'abstraction en même temps que dans son développement (en restant dans la zone proximale de développement de l'élève). Ce niveau de formulation correspond à un certain champ de validité qui est correct pour le niveau d'abstraction mis en place.

Pour faire évoluer ces concepts vers un nouveau niveau de formulation, il est nécessaire de prendre en compte que les concepts ne s'apprennent pas de façon statique en s'accumulant, puisqu'ils ne viennent pas combler l'ignorance de l'apprenant, celui-ci possédant déjà une représentation initiale du concept mis en jeu. Le nouveau concept doit donc transformer ces représentations, qui serviront de point de départ, par des ruptures et des réorganisations conceptuelles. C'est pourquoi les concepts prennent tout leur sens dans les situations problème, et donc les démarches d'investigation, qui permettent, en posant un problème dès le départ, de provoquer la rupture chez l'élève permettant la construction d'un nouveau concept.



### ***1.1.3. Démarche d'investigation***

#### **La différence entre méthode expérimentale/scientifique ; démarche scientifique et expérimentale, méthode et démarche :**

La méthode est linéaire et ordonnée. Cette linéarité est une simplification qui ne correspond pas à la réalité, elle permet seulement d'aller plus vite dans la mise en œuvre. En revanche, la démarche met en lien différentes étapes (problème, hypothèses, vérification des hypothèses, résultat). Les étapes non « réussies » nécessitent des feedbacks sur une (ou plusieurs) étape(s). Les élèves sont alors dans une position de chercheur, ils ont le droit à l'erreur.

La **méthode expérimentale**, issue de Claude Bernard en médecine, présente une méthodologie qui ne garde que les étapes « réussies ». Dans cette méthode, adaptée à l'enseignement sous le nom de méthode OHERIC (Observation, Hypothèses, Expérimentation, Résultat, Interprétation, Conclusion), les élèves sont guidés du début à la fin, on ne leur permet pas de se tromper. La méthode est expérimentale quand les hypothèses sont résolues à l'aide d'une expérience.

La démarche expérimentale fait partie de la démarche scientifique. Dans les deux cas un problème est à résoudre. La résolution du problème peut se faire de plusieurs façons dans la démarche scientifique : expérimentation, modélisation, observation, recherche documentaire.

La démarche d'investigation est une adaptation pour l'école de la démarche scientifique

#### **Les différentes étapes de la démarche d'investigation :**

La démarche d'investigation a pour but de permettre aux élèves d'apprendre par eux-mêmes. Ces activités cherchent à développer les compétences et savoir-faire des élèves en les mettant en situation de recherche, ce qui participe à la construction de leur propre savoir.

Cette démarche comporte sept étapes :

**Une situation de départ :** c'est une situation concrète qui déclenche la curiosité des élèves, qui leur permet de s'intéresser au sujet. Elle sert à introduire la séquence et le futur problème posé. Cette situation fait émerger des questions et motive les élèves si celle-ci est bien préparée.

**La formulation du problème :** L'enseignant fait prendre conscience aux élèves qu'ils connaissent déjà des choses sur le sujet : leurs conceptions. Il pourra alors leur demander de réaliser un dessin ou un schéma, ou encore de débattre pour confronter les différentes conceptions premières. L'idée étant de faire émerger l'état des connaissances des élèves sur le problème, d'amorcer une réorganisation des connaissances des élèves et de faire entrer les élèves dans le problème, ils doivent se l'approprier. Le problème de l'enseignant devient alors leur problème (appropriation). Les moyens choisis pour obtenir les représentations des élèves doivent être pertinents et adaptés : une question ciblée, en utilisant principalement le dessin. La prise de ces représentations permet d'évaluer les acquis des élèves sur le sujet (évaluation diagnostique), et de situer leurs connaissances pour adapter la séquence (si nécessaire, faire de la différenciation).

**La confrontation des représentations :** Il y a un conflit sociocognitif entre les élèves qui les obligent à se décentrer, à débattre, argumenter, prendre en compte les avis d'autrui, en groupe classe. Ceci permet de modifier le statut des réponses : les élèves ne sont pas d'accord et ne savent pas qui a raison, leurs réponses deviennent des hypothèses: il va falloir les vérifier. Il est important d'en garder une trace écrite pour faire le lien, à la fin de la démarche, entre les représentations initiales et finales des élèves.

**Résolution du problème par vérification des hypothèses :** l'investigation peut prendre différentes formes. Il est possible de faire des expériences en prévoyant un protocole expérimental adapté. Une modélisation, en fabriquant un modèle qui représente le réel qui n'est pas observable directement. Une observation du réel ou de documents. Une recherche documentaire (sous forme de document papier, de vidéo, de recherche sur ordinateur) peut être réalisée pour vérifier ou approfondir des questions. Enfin, on peut faire une enquête ou une visite avec un questionnaire à remplir.

Cette phase est à adapter en fonction du cycle et du niveau de la classe ainsi que du thème étudié.

Il y a d'abord une **observation** et mise en commun des résultats, puis une **interprétation** des résultats qui fait l'objet d'un débat et qui permet de dire si les hypothèses sont vérifiées ou non. Un débat est lancé dans la classe. C'est une phase de mise en commun. Chaque groupe interprète les résultats qu'il a obtenus, certains sont d'accord d'autres non. Il y a un conflit sociocognitif entre les élèves qui les obligent à se décentrer, à débattre, argumenter, prendre en compte les avis d'autrui, en groupe classe.

**La structuration des connaissances** : la démarche d'investigation doit permettre aux élèves de construire leur savoir et de s'approprier de nouvelles connaissances afin de faire évoluer leurs conceptions. Les élèves valideront ou invalideront les hypothèses, suite au débat. Cette étape permet une structuration des connaissances. Des traces écrites doivent être faites. Cette trace, dictée par les élèves au maître, doit intégrer les nouvelles connaissances acquises par la démarche d'investigation et apporter une réponse au problème. C'est la phase **d'institutionnalisation**. L'écrit leur permet de mémoriser ce qui a été appris.

**L'évaluation** : elle constitue également une étape essentielle. Grâce à elle, les élèves peuvent voir leurs progrès et leurs manques. Elle permet de voir si les objectifs fixés sont atteints. L'évaluation peut se faire sous la forme d'exercices automatisant certaines procédures, de nouveaux problèmes mettant en œuvre des connaissances acquises, de contrôle de connaissances ou de compétences méthodologiques.

### ***1.1.4 Modèles pédagogiques***

Un modèle pédagogique est un regroupement de divers éléments mis en place dans une pratique de façon cohérente et qui lui donne un sens. Il renseigne ainsi sur les méthodes, les techniques et les outils utilisés. On observe principalement quatre modèles pédagogiques pratiqués dans les classes (cf : annexe n°1 p1).

#### Le modèle transmissif :

Ce modèle est caractérisé par la passivité de l'élève qui est considéré comme une « page vierge », sans connaissances antérieures (conceptions) : « le contenu s'imprime dans le

contenant »<sup>2</sup>. Le professeur quant à lui, est le détenteur des connaissances, il transmet le savoir aux élèves (rôle actif). Il suffirait qu'il s'exprime clairement pour que les élèves comprennent et retiennent la leçon. Ce modèle est associé à la caricature du « remplissage d'un vase vide (l'élève) et même si le vase déborde ». L'erreur doit être évitée, elle fait l'objet d'une sanction car elle relève de la responsabilité de l'élève.

Pour appliquer ce modèle il est important de connaître les limites de son efficacité :

- Le public doit être motivé et attentif.
- Le public doit avoir des structures mentales comparables à celles de l'enseignant.
- Il doit déjà posséder des connaissances sur le sujet et profiter de la méthode pour les restructurer.

#### Le conditionnement ou le modèle behavioriste :

Cette pédagogie fut introduite par Skinner. Ce modèle utilise une pédagogie par objectifs : le maître découpe les tâches en sous-tâches afin de provoquer la réussite de l'élève. L'apprentissage de l'élève, par palier, résulte donc d'une suite de conditionnements. Seul le comportement en fin d'apprentissage est observé, on ne cherche pas à comprendre le fonctionnement des structures mentales de l'élève. L'élève est actif, il est guidé par le maître. Le renforcement positif est également employé : les bonnes réponses sont récompensées. Les erreurs sont à la charge de l'enseignant, elles ne font pas l'objet d'une sanction mais d'une remédiation.

Ce modèle comporte quelques limites :

- efficace surtout pour les apprentissages techniques ou professionnels, à court ou moyen terme car c'est bien le comportement observable que l'on évalue, pas la structure mentale qui l'induit.
- peu efficace pour les apprentissages à long terme car il y a un nombre trop important d'objectifs simultanés et parce que l'apprentissage ne se réduit pas à une série de comportements observables.

---

<sup>2</sup> Astolfi, 1997.

### Le modèle constructiviste :

Le modèle constructiviste, introduit par Piaget, choisit de ne pas ignorer les structures mentales, tout en se concentrant principalement sur l'élève. Ici, l'élève est actif, il possède déjà des connaissances (conceptions) et il va participer à la construction du nouveau savoir. Ainsi, l'erreur est considérée comme une conception et servira de point d'appui pour construire le savoir. L'acquisition de la nouvelle connaissance se fait en trois temps :

- L'assimilation : temps d'intégration des nouveaux savoirs.
- L'accommodation : temps d'adaptation des comportements en fonction de l'environnement.
- L'équilibration : par rapport aux anciens savoirs, permet d'atteindre un niveau supérieur de connaissance.

Selon Piaget, ce serait le développement de l'enfant qui précéderait ses apprentissages. En d'autres termes, l'élève ne pourrait pas avoir accès à certaines connaissances avant d'avoir franchi le stade de développement correspondant. Rappelons que Piaget considère quatre principaux stades de développement : le stade sensori-moteur de 0 à 2 ans, le stade préopérateur de 2 à 6 ans, le stade opératoire de 6 à 10 ans et le stade des opérations formelles à partir de 12 ans. Le maître propose aux élèves des situations didactiques adaptées qui leur permettent « d'apprendre à apprendre ». Il les stimule, éveille leur intérêt. En effet, toute leçon devrait être une réponse aux questions que se pose l'élève.

### Le modèle socio-constructiviste :

Ce modèle proposé par Vygotski, reprend les idées principales du constructivisme de Piaget en y ajoutant le rôle social des apprentissages. Les apprentissages, menés avec l'aide d'un adulte permettent le développement de l'élève. Ainsi, selon Vygotski, ce seraient les apprentissages qui permettraient aux élèves d'atteindre un stade de développement plus élevé. Cependant, ces apprentissages doivent être compris dans la zone proximale de développement de l'élève : cette zone comprend les tâches que l'élève peut réussir avec un adulte, elles sont ni trop difficiles, ni trop faciles. Le maître a donc pour rôle de définir cette zone afin de donner des exercices appropriés. De plus, il va favoriser le débat entre les élèves (conflit socio-cognitif), en les faisant travailler en groupe. Les élèves ont donc un rôle actif. Dans ce modèle, les erreurs correspondent également à un point d'appui pour la construction de nouvelles connaissances. L'évaluation n'est plus un instrument de mesure mais une aide à l'apprentissage, une justification des processus et des stratégies mis en œuvre par l'apprenant.



Le modèle socioconstructiviste est aujourd'hui considéré comme le modèle le plus efficace pour faire acquérir une connaissance aux élèves. Cependant, il demande du temps et les professeurs ne le mettent pas toujours en œuvre. Cela fait partie de la liberté pédagogique de l'enseignant : il pourra choisir de développer ce modèle en sciences pour quelques thèmes seulement.

Ces trois modèles pédagogiques peuvent être complémentaires : ils donnent à l'enseignant trois angles de vue pour observer et tenter de comprendre ce qui se joue dans une classe.

### *1.1.5. L'écrit*

L'écrit joue un rôle indispensable dans les activités de recherche scientifique. D'après le sociologue des sciences Bruno Latour : « ce qui caractérise l'activité scientifique, c'est le recueil de données primaires sous forme d'inscriptions (...) »<sup>3</sup>. Il constitue une liste contenant sept points majeurs qui caractériseraient les différentes phases des travaux des chercheurs :

- Mobiliser : rassembler des données
- Fixer : garder des traces de tous les états successifs d'un même phénomène.
- Aplatir : traduire un phénomène sur la surface d'une feuille de papier.
- Varier l'échelle : homogénéiser des phénomènes qui ont des échelles différentes.
- Recombiner et superposer les traces : croiser les différentes informations.
- Inclure les différentes activités scientifiques dans un texte: les écrits scientifiques ne peuvent pas être confondus avec les écrits littéraires.
- Fusionner avec les mathématiques : chercher des inscriptions toujours plus simples, par exemple: utiliser une lettre pour parler d'une grandeur.

Ces grandes phases se réfèrent toutes à l'écrit. Il est présent tout au long de l'activité et permet de garder une trace de la progression.

A l'école, en sciences, l'écrit est tout aussi indispensable. En effet, aujourd'hui, le ministère de l'éducation nationale pousse à une pédagogie socioconstructiviste afin que les

---

<sup>3</sup>Astolfi, Peterfalvi, Vérin, 1998.

élèves construisent leurs connaissances. Ainsi, en sciences, la démarche d'investigation pousse les élèves à travailler comme de vrais chercheurs.

### Rôle central de l'écrit au cœur des activités scientifiques scolaires :

Les écrits permettent aux élèves de pouvoir revenir sur les traces antérieures des activités, sur les résultats. Ces retours en arrière sont très importants et doivent être sollicités par le maître : il demande aux élèves de retourner chercher une information dans leur cahier. Cela donne du sens à ce qui a été fait et permet aux élèves de réactiver leurs connaissances.

Il ne faut pas hésiter à consulter le cahier de sciences plus tard dans l'année ou lors d'un travail dans une autre matière : l'interdisciplinarité est alors favorisée. Cela montre aux élèves que ce que l'on apprend en sciences peut servir, même dans d'autres disciplines ou dans la vie quotidienne :

« Cela contribuerait à éviter chez les élèves le sentiment selon lequel chaque thème d'étude chasse le précédent et leur faire reconsidérer leur perception trop linéaire et séquentielle des apprentissages. »<sup>4</sup> Ainsi, l'écrit permet la réactivation de la mémoire à long terme.

L'écrit peut également avoir un rôle de « déchargement de la gestion mentale »<sup>5</sup>. Lorsque le professeur donne de nombreuses informations en même temps ou lorsque l'on pense à plusieurs choses à la fois, notre mémoire de travail se sature et nous ne pouvons pas tout retenir. L'écrit permet alors de ne pas oublier et surtout de décharger cette mémoire : « C'est écrit, je pourrai donc revenir dessus plus tard, je peux penser à autre chose ». Les élèves de l'école primaire utilisent très peu cette fonction de l'écrit car ils ne prennent pas de notes et n'écrivent pas encore « pour eux ». C'est la mémoire de travail qui est activée lors de ce type d'écrit.

De nombreux obstacles à l'écrit existent à l'école primaire. Tout d'abord, « l'écrit pour les autres » doit respecter des contraintes de communication : les élèves doivent pouvoir se relire donc l'écriture doit être lisible, les phrases doivent être construites correctement et il doit y avoir une cohérence textuelle globale. En sciences, lors de compte-rendu d'expérience, les élèves doivent penser à noter tout ce qui relève du contexte. Les élèves doivent faire

---

<sup>4</sup>Astolfi, Peterfalvi, Vérin, 1998.

<sup>5</sup>Barre, Demarcy, 1998

attention à ne pas être dans une transcription de l'oral. Le passage de l'oral à l'écrit est souvent une phase difficile qui nécessite un plus haut niveau d'élaboration et d'abstraction.

L'écrit est coûteux mais nécessaire : « c'est l'élément irremplaçable de la conceptualisation. »<sup>6</sup>

Les sciences sont une très bonne occasion pour inciter les élèves à écrire. En effet, contrairement à l'écriture d'invention, les élèves n'ont pas « l'angoisse de la page blanche », ils doivent, dans la plupart des cas, décrire et/ ou expliquer. Ainsi ils pourront se sentir plus à l'aise. Cependant, ce type d'écrit assez particulier doit faire l'objet d'un apprentissage spécifique. Très différent des types d'écrit rencontrés d'ordinaire (récit narratif), ils comportent leurs spécificités. D'après les programmes, à partir du CM1, les élèves doivent élaborer ces types de textes en veillant à décrire précisément un phénomène et en tentant d'expliquer. Il n'y a pas de place pour l'invention. Il est important d'encourager les brouillons pour que les élèves s'habituent à ces écrits et qu'ils ne soient pas contraints aux difficultés de la langue.

Les sciences permettent également de présenter aux élèves différentes productions d'écrits. Il est intéressant de les mettre dans plusieurs types de situation de production : les élèves doivent produire le bilan (par groupe puis élaboration collective avec l'aide du professeur), ils doivent recopier la trace écrite, la compléter... La présentation de la trace écrite peut également varier : schéma, texte, dessin d'observation... Ainsi que le but du texte : émettre des hypothèses, poser des questions, synthétiser, expliquer un phénomène, décrire. Et enfin, l'objet sur lequel porte le texte : une expérience, un documentaire ...

L'écrit doit donc être court, concret et diversifié afin que les élèves mettent en mots leurs propres pensées, échangent, mémorisent et fassent des retours en arrière. Les traces écrites en sciences permettent de stabiliser les observations, expérimentations et mesures.

## ***1.2. Hypothèses de recherche :***

Avant de mettre en place notre séquence en classe, nous avons posé certaines hypothèses concernant le rôle de l'écrit en sciences. Tout d'abord, nous pensions qu'écrire

---

<sup>6</sup>Astolfi, Peterfalvi, Vérin, 1998.

permettrait aux élèves de mémoriser à la fois les notions et les différentes étapes de la démarche d'investigation. De plus, lorsque nous avons préparé nos séances, nous avons voulu que ce soit les élèves qui élaborent leur trace écrite (au moins une fois lors de la séquence). En effet, faire construire la trace écrite par les élèves leur permet de mettre au clair leurs idées, de les réorganiser et donc de mieux comprendre. Nous voulions également que les élèves comprennent qu'ils pouvaient se référer aux écrits, pour vérifier une information, pour comprendre un mécanisme ou pour se rappeler ce que l'on a fait. Enfin, nous pensions qu'en laissant une trace, à chaque étape de la démarche d'investigation, les élèves pourraient, en relisant, voir leur évolution. Ils sauraient ainsi qu'ils avaient appris des choses (ou pas...).

Pour nous, il était important de diversifier les formes d'écrits (brouillon, texte à trous, texte à recopier, schéma...) afin que les élèves comprennent qu'en sciences, l'écrit a un statut particulier, et qu'on écrit dans différents buts (cités précédemment). A chaque stade de la démarche, les élèves écrivent et laissent des traces qui n'ont pas toutes la même valeur. Certaines devront être maîtrisées, mémorisées, d'autres permettront de comprendre le processus menant à cette conclusion. Comprendre et mémoriser sont deux choses liées : il est difficile de mémoriser (à long terme) une chose que l'on n'a pas comprise.

**Notre hypothèse de recherche est la suivante :**

«Écrire en science, au cours d'une démarche d'investigation, peut aider des élèves de CE1-CE2 à faire évoluer leurs conceptions sur le rôle des os, des muscles et des articulations, en leur permettant de faire des retours en arrière, de mieux comprendre et de mémoriser. »

## **Partie 2 : Mise en œuvre pédagogique:**

---

### ***2.1. Le cadre***

#### ***2.1.1. L'école***

L'école est située à la campagne dans un petit village. C'est un RPI (regroupement pédagogique intercommunal) Les deux écoles du RPI regroupent 205 élèves dont 90 dans notre école de stage. Elle possède quatre classes : CE1/CE2, CE2, CM1, CM2.

De nouveaux bâtiments sont en constructions : Une nouvelle école, plus grande et deux autres locaux. Les élèves qui mangeaient et avaient EPS dans la salle des fêtes auront désormais une vrai salle d'EPS ainsi qu'une cantine convenable (Afin de limiter les problèmes de sécurité).

L'école est équipée d'un chariot mobile contenant huit ordinateurs portables, de deux vidéoprojecteurs et d'un stylet pour les deux écoles du RPI.

#### ***2.1.2. La classe***

Nous avons effectué notre stage en CE1/CE2 avec une enseignante à nouveau PEMF (professeur des écoles maître formateur) depuis cette année.

La classe comporte dix-neuf élèves (11 CE1 et 8 CE2) plutôt calmes, qui savent travailler en autonomie. Le niveau est homogène à l'exception d'une élève de CE1 en grand difficulté (qui est arrivée en cours d'année et qui vient d'une école de Belgique où les méthodes de travail n'étaient pas du tout les mêmes) et d'un élève de CE2 suivi par un maître E.

Les professeurs de l'école travaillent en collaboration, nous avons notamment pu l'observer au niveau des sciences où chaque niveau a ses thèmes attribués afin d'avoir une progression cohérente du CP au CM2.

### ***2.2. La séquence***

#### ***2.2.1. Objectifs de la séquence***

Notre séquence s'inscrit dans le point de programme de sciences « les mouvements corporels ».

Tout d'abord voici les items que nous allons aborder pour chacun des cycles : (d'après la fiche connaissances disponible en annexe n°2 p III ).

- **Pour les CE1 (Cycle 2) :**

- Les manifestations de la vie chez l'enfant.
- Les mouvements (rôle du squelette et des articulations).

- **Pour les CE2 (Cycle 3) :**

- Le corps humain et l'éducation à la santé.
- Les mouvements corporels (fonctionnement des articulations et des muscles).

Voici nos objectifs :

- **Pour les CE1:**

**Les connaissances :**

- Connaître le nombre d'os dans le membre supérieur.
- Un os ne se plie pas.
- Nommer l'articulation du membre supérieur (le coude) et connaître son rôle (plier le membre supérieur).
- Le tendon permet d'attacher les muscles aux os.
- Les ligaments permettent d'attacher les os entre eux.

**Les savoir-faire :**

- Emettre des hypothèses.
- Travailler en groupe.
- Tirer des informations d'un texte.
- Réaliser un dessin d'observation.
- Observer.
- Compléter un schéma.

- **Pour les CE2 :**

**Les connaissances :**

- Approcher les rôles des os (connaître le nombre, la place et le nom des os du membre supérieur), des muscles (quand un muscle se contracte, il se rétrécit et tire sur l'os grâce aux tendons) et des tendons dans la production des mouvements élémentaires au niveau des articulations (BO 2008).
- Un os ne se plie pas.
- Nommer l'articulation du membre supérieur (le coude) et connaître son rôle (plier le membre supérieur).
- Les ligaments permettent d'attacher les os entre eux.

**Les savoir-faire :**

- Emettre des hypothèses.
- Travailler en groupe.
- Tirer des informations d'un texte.
- Réaliser un dessin d'observation.
- Observer.
- Réaliser un résumé, à l'écrit, pour expliquer un phénomène.

En analysant de nombreuses séquences élaborées par d'autres enseignants, nous avons décidé que la notre porterait principalement sur l'étude du membre supérieur (bras et avant-bras). En effet, il était impossible d'aborder toutes les articulations, il fallait donc faire un choix. Les plus simples à aborder (visibles et manipulables facilement par les élèves) sont celles du genou et celle du coude. Nous avons opté pour le coude étant donné que le genou reste une articulation (présence d'une rotule) et également car notre professeur d'IUFM nous a proposé d'utiliser des moulages du membre supérieur.

2.2.2. Tableau de la séquence :

Séances	Objectifs	Déroulement / organisation	Consignes	Trace écrite	Données recueillies
<p><b>Pré-test:</b>  <b>représentations</b>  <b>initiales</b>    <b>15min</b></p>	<p>-Que les élèves mettent des mots sur ce qu'ils ont dans la tête.</p>	<p>1. Présentation de la séquence, ce qu'on va apprendre.  - Individuellement.  - Feuille avec contours de bras plié et déplié  - Crayon à papier</p> <p>2. Les élèves remplissent la fiche de pré-test.</p>	<p><b>« Dessine et explique ce qui se passe quand ton bras se plie et se tend.»</b></p>	<p>-Dessin collé dans cahier de sciences.</p>	<p>- Pré-tests.  (Cf annexe 5 p VI)</p>
<p><b>Séance 1:</b>  <b>recueil des</b>  <b>représentations</b>    <b>1h15</b></p>	<p>-Définir la notion d'hypothèse    -Elaborer une liste d'hypothèses.</p>	<p>1. Confrontation des idées par groupe, les élèves doivent se mettre d'accord sur une réponse.  - Par groupe homogène au niveau des représentations initiales (4 élèves).  - Affiche avec contours de bras plié et déplié.</p> <p>2. Mise en commun : Elaboration d'une liste d'hypothèses.</p> <p>3. Trace écrite.</p>	<p><b>« Dessine et explique ce qui se passe quand ton bras se plie et se tend. »</b></p>	<p>-Définition d' « hypothèse » en rouge.    -Liste d'hypothèses au crayon de papier.</p>	<p>- Affiches des différents groupes.    - Affiche des hypothèses.    -Photocopie des cahiers de sciences.</p>



<p><b>Séance 2:</b> <b>les os</b> <b>dessin</b> <b>d'observation</b></p> <p><b>1h30</b></p>	<p>-Connaître la forme et le nombre d'os du membre supérieur</p> <p>-Savoir faire un dessin d'observation.</p>	<p>1. Dessin d'observation d'un squelette du membre supérieur (avant-bras et bras). - Individuellement - ½ feuille A4, crayon à papier - Appareil photo et vidéo projecteur</p> <p>2. Mise en commun: définir des critères pour le dessin d'observation à partir de deux dessins d'élèves projetés au tableau</p> <p>3. Refaire un dessin d'après ces critères.</p> <p>4. Trace écrite.</p>	<p><b>« Dessine ce que tu vois au crayon de papier et avec une légende »</b></p> <p><b>« Refais un dessin en respectant les critères : titre et légende. »</b></p>	<p>-Les dessins d'observation.</p> <p>-Les critères du dessin d'observation.</p> <p>-Dessin d'observation du stagiaire = le corrigé.</p>	<p>- Affiche des critères du dessin d'observation.</p> <p>- Photocopie du cahier de sciences : les dessins d'observation et les critères.</p>
---	--	---	--	--	---

<p><b>Séance 3:</b> <b>les os</b> <b>recherche</b> <b>documentaire</b></p> <p><b>1h30</b></p>	<p>Connaître le rôle des ligaments, des tendons et ce qu'est une articulation.</p>	<p>1. Recherche documentaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Par groupe de deux</li> <li>- Documents fait par les stagiaires.</li> <li>- Questionnaires (CE1 et CE2).</li> <li>- Vidéo projecteur.</li> </ul> <p>2. Mise en commun: correction des questions.</p> <p>3. Trace écrite.</p>	<p>« - <b>Comment s'appellent les os du bras et de l'avant-bras ?</b></p> <p><b>-Pourquoi peut-on plier le bras au niveau du coude?</b></p> <p><b>-Va chercher dans le dictionnaire la définition de « ligament ».</b></p> <p><b>-A quoi servent les ligaments ? les tendons ? »</b></p> <p><b>« Où sont accrochés les tendons du biceps ? Et du triceps ? » (pour les CE2).</b></p>	<p>-Questionnaire</p> <p>-Documents</p> <p>-Texte à trou pour le bilan.</p>	<p>- Support de recherche documentaire.</p> <p>-Les deux questionnaires.</p> <p>-Photocopie du cahier de sciences : le texte à trou complété.</p>
<p><b>Séance 4:</b> <b>les muscles</b></p> <p><b>1h15</b></p>	<p>-Comprendre ce qu'est un muscle.</p>	<p>1. Débat oral « Qu'est-ce qu'un muscle ? » Collectif.</p> <p>2. Projection d'une animation issue du site <i>edumedia</i>.</p>		<p>-CE1: Le schéma et une phrase explicative sur le muscle lorsque le bras se plie.</p>	<p>-Productions d'écrit des élèves de CE2.</p>

	<p>-Lorsque le muscle se contracte, il rétrécit.</p> <p>Le rôle des tendons.</p>	<p>-CE2: travail sur l'animation : rôle des tendons, ligaments, des muscles.</p> <p>Production d'une phrase explicative.</p> <p>- Vidéoprojecteur.</p> <p>-Par groupe de 4.</p> <p>Mise en commun : choix d'une des phrases.</p> <p>3. CE1: retour sur la séance précédente (notion tendon et ligament) avec un schéma à compléter.</p> <p>Mise en commun : correction.</p> <p>Retour sur l'animation : aspect du muscle.</p> <p>4. Trace écrite.</p>	<p>« <b>Qu'est ce qui se passe dans cette animation?</b> »</p> <p>« <b>Complète le schéma du membre supérieur</b> »</p>	<p>-CE2: Texte à trou.</p>	<p>-Photocopie du cahier de sciences : texte à trou et schéma complété par les CE1.</p>
<p><b>Séance 5 :</b></p> <p><b>Synthèse.</b></p> <p><b>40min.</b></p>	<p>-Vérifier les hypothèses de départ.</p>	<p>1. L'affiche de départ avec la liste d'hypothèse est affichée au tableau.</p> <p>- Collectif.</p> <p>- Affiche de la séance 1 avec la liste d'hypothèses.</p> <p>2. Les hypothèses sont reprises une par une.</p> <p>3. Trace écrite.</p>	<p>« <b>A-t-on vérifié cela ? Juste ou faux ?</b> »</p>	<p>Phrase de conclusion et phrase sur l'hypothèse des veines qui n'a pas été vérifiée.</p>	<p>-Affiche d'hypothèses.</p> <p>-Trace écrite.</p>

<p><b>Post-test:</b> <b>représentations</b> <b>finale</b>  <b>20min</b></p>	<p>Comparer pré-test et post-test afin de voir les évolutions.</p>	<p>-Redonner le même document que le pré-test. -Individuel -Feuille avec contour de bras plié et déplié.</p>	<p>« <b>Dessine et explique ce qui se passe quand ton bras se plie et se tend.</b>»</p>	<p>-Post-tests.</p>	<p>- Posts-tests</p>
<p><b>Évaluation:</b></p>	<p>Evaluation sommative. Vérification des acquis des élèves.</p>	<p>-CE1: vrai/faux et schéma à remplir -CE2: texte à trou et schéma à remplir</p>			<p>-Photocopie des évaluations.</p>

**Complément:**

Initialement nous avions prévu de revenir sur les hypothèses vérifiées à chaque fin de séance, mais cela n'a pas pu être possible, le temps nous manquait.

Dans la séance 3, lors de la mise en commun de la recherche documentaire, il était prévu que les élèves surlignent les réponses du questionnaire sur les documents au fluo, mais nous avons rencontré un problème de gestion de l'espace donc les élèves n'étaient à leur bureau pour le faire mais regroupé devant le vidéo projecteur (projection des documents).

Au départ, lors de l'élaboration de la séance 4 (sur les muscles) nous avions prévu de montrer des pattes de lapins aux élèves à la place de l'animation, afin qu'ils voient les différents aspects du muscles (gonflé et étiré). L'observation les aurait peut-être aidé à mieux comprendre. De plus, nous aurions également aimé en profiter pour tenter de leur montrer les tendons et les ligaments (s'ils apparaissaient assez visiblement). Cependant, les élèves élevaient un lapin dans la classe. Notre PEMF a donc jugé préférable de ne pas le faire, afin de ne pas risquer de choquer les élèves.

Lors de la séance 4, sur les muscles avec les CE1, le PE devait effectuer une phrase bilan élaborée avec les élèves, mais on a pensé qu'il était préférable de faire un texte à trou.

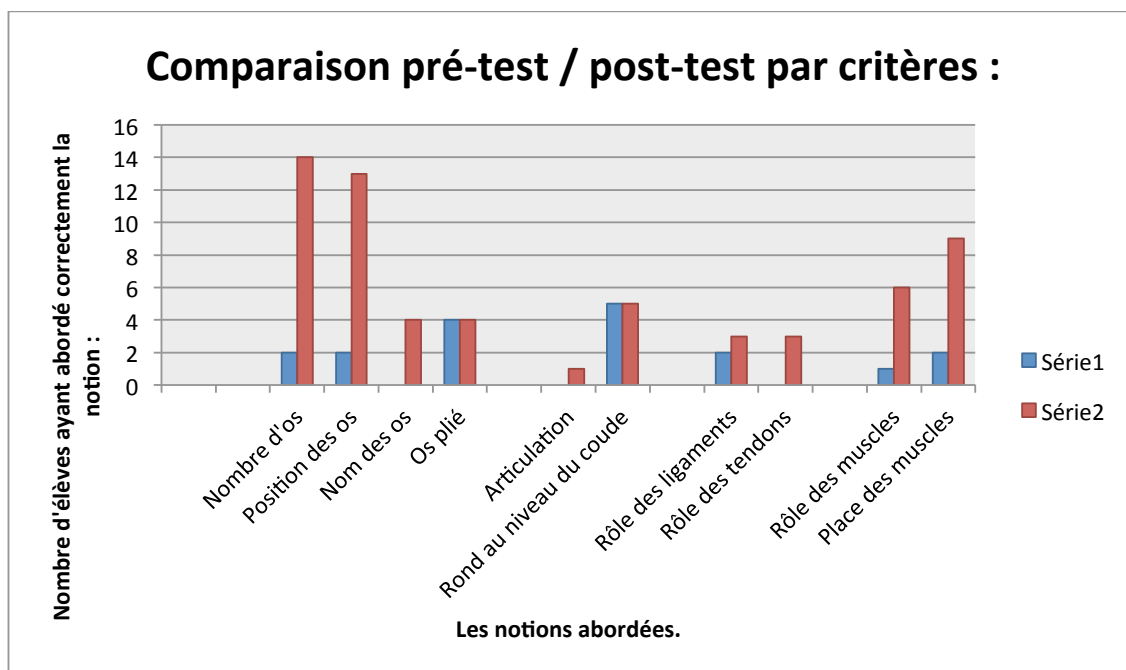
## Partie 3 : Analyse des données:

### 3.1. L'évolution des conceptions des élèves :

Pour comparer les représentations des élèves avant et après la séquence d'apprentissage, nous avons construit des tableaux, pour chaque élève, puis pour chaque item (correspondant à un objectif visé). Ainsi, nous avons pu croiser des données afin d'analyser les données recueillies.

Pour réaliser ces tableaux nous avons :

1. Trouvé des critères en lien avec les compétences visées (objectifs de départ).
2. Comparé les pré-tests et post-tests de chaque élève selon ces critères (tableau 1 en annexe n°3 p IV)
3. Analysé les évaluations selon ces mêmes critères.
4. Effectué un tableau par critères pour la classe (tableau 2 en annexe n° 4 p V).



- Noms des os, nombre et position dans le membre supérieur :

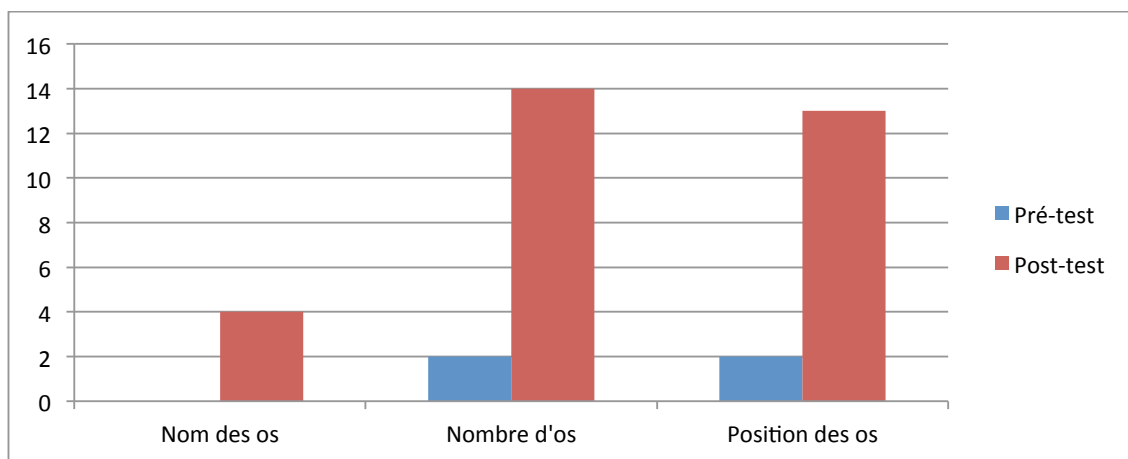
#### Résultats:

Nous avons comme objectif la connaissance du nombre d'os dans le membre supérieur. Au pré-test seulement deux élèves avaient dessiné trois os (sans leurs noms). Lors

du post-test c'est 14 élèves sur 19 qui ont dessiné les trois os (4 les ont nommés correctement). Les CE1 devaient répondre à une question concernant le nombre d'os durant leur évaluation ; 10 élèves sur 11 ont répondu correctement.

Les CE2 avaient pour objectif de connaître les noms des os du membre supérieur. Lors de l'évaluation tous les élèves ont nommé les trois os mais seulement cinq élèves (sur huit) les ont bien placés : inversion cubitus / radius pour deux élèves et inversion humérus / radius pour le troisième. Le résultat est positif sachant qu'au pré-test un seul élève a nommé un os « cubitus » (à la place d'humérus).

Nombre d'élèves ayant répondu correctement au post test :



### Analyse :

Le nombre d'os présent dans le membre supérieur semble être acquis pour presque tous les élèves : 16 sur 19 (CE1 : 10 / 11 et CE2 : 6 / 8). Nous avons été surprises de voir que deux des CE2 n'avaient toujours pas acquis cette notion étant donné qu'ils l'avaient déjà abordée en CE1, l'an dernier. L'un des deux élèves est en grande difficulté scolaire et a suivi personnalisé d'aide (CMPP et aide personnalisée). Pourtant, nous ne nous attendions pas forcément à ce que cet élève ait des difficultés en sciences. Plutôt investi à l'oral lors des séances, nous pensions qu'il avait acquis les notions de bases (nombre d'os et position dans le membre supérieur). Peut-être qu'il est moins à l'aise à l'écrit qu'à l'oral... Le second élève n'a pas spécialement de difficultés scolaires mais travaille lentement et possède un grand manque de confiance en lui. Il se trouvait à côté de l'élève cité précédemment : a-t-il copié sur son voisin ? A-t-il manqué de temps ?

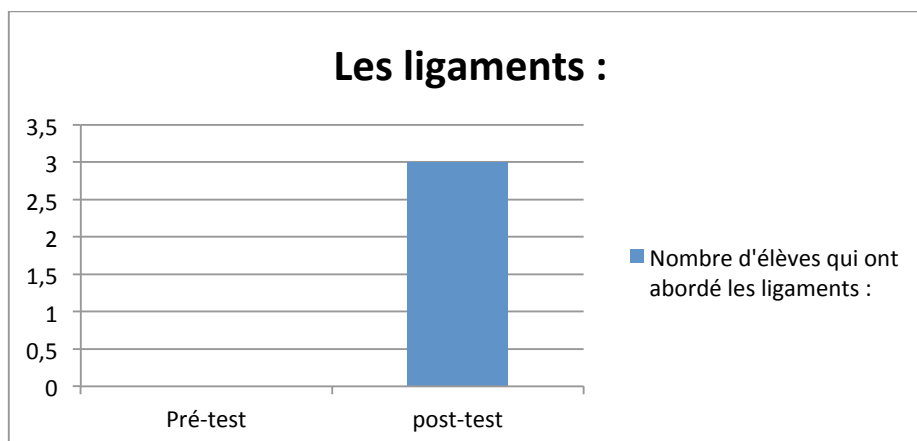
L'observation a sans doute eu un rôle dans la mémorisation de cette connaissance d'autant plus qu'elle s'accompagnait d'un dessin d'observation. Lors de cette séance, les élèves ont dû dessiner ce qu'ils avaient devant eux (un moulage du membre supérieur), c'est à dire représenter sur une feuille ce qu'ils voyaient. La conjugaison de l'écrit (ici le dessin d'observation) et l'observation d'un squelette leur a peut-être permis de mieux mémoriser la place des os, leur noms et leur nombre.

- **La notion de ligament :**

**Résultats :**

- Lors du post-test, seulement trois élèves ont dessiné les ligaments. Nous verrons un peu plus loin que nous avons été confrontées au problème d'interprétation des productions. Dans aucun cas le rôle des ligaments n'est évoqué.

- En revanche, dans l'évaluation (disponible dans l'exemple de cahier d'élève en annexe 6 p XVII) les CE1 avaient un schéma du membre supérieur et ils devaient placer les ligaments (ils n'avaient pas de flèche pour les aider). Les CE2, eux, devaient remplir un texte à trou (« Les..... maintiennent les os entre eux au niveau d'une articulation »). Les résultats sont satisfaisants compte tenu de la difficulté de la notion : 12 / 19 élèves (CE1 et CE2 confondu) ont bien répondu. Ce résultat nous a d'autant plus surprises que très peu d'élèves avaient parlé des ligaments dans le post-test.



**Analyse :**

Il semble qu'aucun élève n'ait entendu parler de cette notion de ligament avant cette séquence : en effet lors du pré-test même si deux élèves semblaient avoir dessiné des ligaments, ces deux élèves ne les ont pas dessinés lors du post-test... Soit il s'agit d'une



régression, soit les élèves n'avaient pas vraiment dessiné cela (ce qui est plus vraisemblable). Nous avons été confrontées au problème d'interprétation des productions car les post-tests ont été analysés après le stage, nous ne pouvions plus interroger les élèves. De plus, cette notion a certainement dû être difficile pour les élèves : seulement trois élèves l'ont évoquée par le dessin et aucun dans la phrase écrite du post test. Le fait que les résultats soient plutôt bons dans l'évaluation peut-être dû à plusieurs raisons :

- les CE1 n'avaient que deux choix possibles pour légender le schéma : tendons ou ligaments, donc peut-être une part de chance, MAIS les deux mots n'étaient pas donnés dans l'énoncé. De plus, il n'y avait pas de flèches pour indiquer les parties du bras à légender.
- les CE2 avaient les mots donnés dans l'énoncé MAIS le mot tendon était également à placer, il ne fallait donc pas confondre.
- les élèves ont révisé pour l'évaluation et pas pour le post-test.

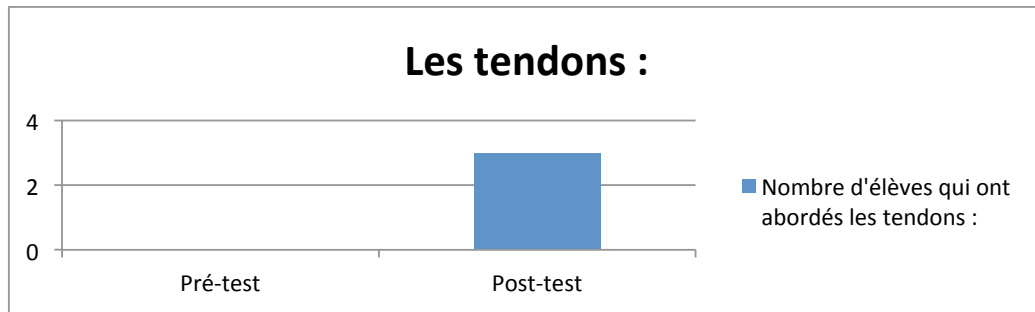
Il aurait fallu que les élèves passent davantage par l'écrit pour acquérir cette notion : au lieu de leur faire compléter des schémas nous aurions peut-être dû leur faire dessiner eux-mêmes les ligaments : soit en faisant un schéma du membre supérieur complet, soit en les ajoutant sur un schéma. Cela aurait peut-être permis aux quelques élèves qui n'ont pas compris la notion, de la comprendre et de mieux la retenir.

Nous voulions également passer par le réel (observation de patte de lapin) pour aborder la notion de ligament. Nous pensons que le passage au réel aurait permis aux élèves, par le toucher et l'observation, de mieux mémoriser et dans ce cas-là, de mieux comprendre une notion nouvelle et difficile. Nous n'avons pas pu le mettre en œuvre dans notre séquence, mais nous restons convaincues que le réel apporte un plus aux élèves par rapport aux schémas et à l'écrit.

- **La notion de tendon :**

#### **Résultats :**

Pour la notion de tendon 12 / 19 élèves ont bien répondu au post test. Au pré-test aucun n'a représenté de tendon (les muscles, sur les dessins, ne sont pas attachés aux os).



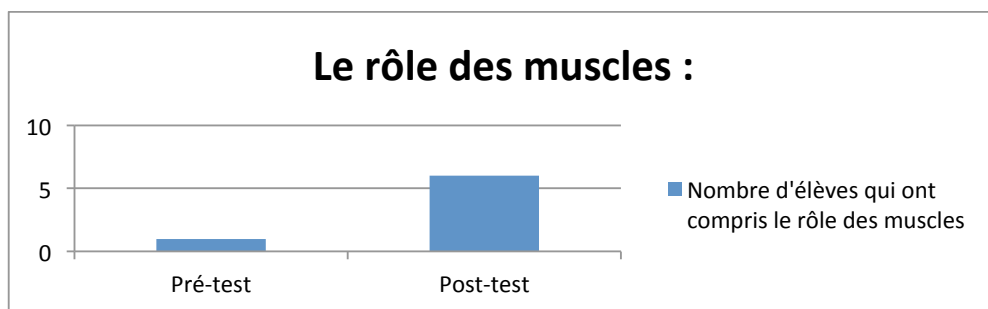
**Analyse :**

Les résultats concernant la notion de tendon sont identiques à ceux de ligament. Cependant, il ne s'agit pas des mêmes élèves. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les élèves aient compris l'une des deux notions sans faire la comparaison avec l'autre. Nous aurions dû également passer par l'observation du réel pour aborder cette notion.

- **Les muscles :**

**Résultats :**

Seul un élève a abordé le rôle des muscles lors du pré-test, dans sa phrase explicative (« Le muscle dirige notre bras » : pas vraiment précis...). Lors du post-test 13 élèves ont écrit la phrase bilan concernant les muscles, presque telle quelle : « Quand on plie le membre supérieur le biceps gonfle, quand on tend le bras le biceps s'allonge (et / ou le triceps gonfle) ». Cependant seulement 6 élèves ont associé un dessin juste (au niveau des muscles) à la phrase bilan correcte. Les CE2 étaient évalués sur le mécanisme flexion et extension par le biais d'un texte à trou : seulement 3 élèves sur 8 ont réussi.



**Analyse :**

Lors de la séance sur le rôle des muscles, les élèves ont visionné une animation. Les CE2 ont dû par groupe, débattre et trouver eux-mêmes un résumé expliquant ce qu'il se passait dans l'animation. Nous pensons que le fait d'être passé par une production d'écrit les a

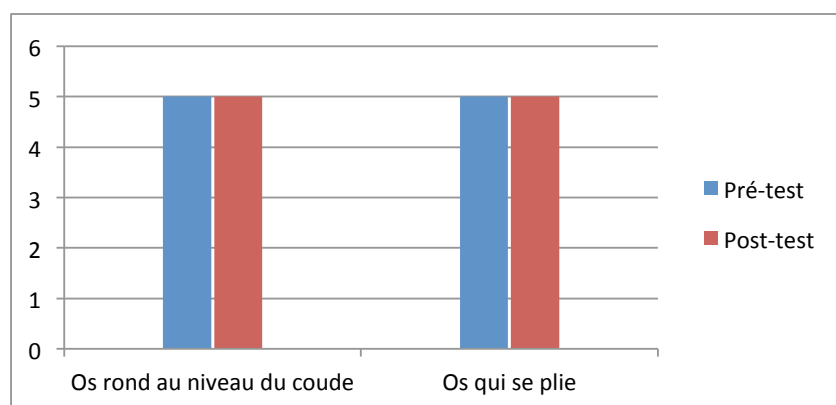
aidés à mémoriser et à comprendre : ils ont dû mettre des mots sur ce qu'ils voyaient. Dans cette séance, le but pour les élèves était de se rendre compte que le muscle jouait un rôle pour plier le membre supérieur. Ils ont retenu que lorsque le muscle se contracte il se rétrécit et tire sur l'avant-bras qui se replie sur le bras.

Mais les élèves ont-ils réellement compris le phénomène de flexion et extension? D'après les post-tests et les évaluations nous avons remarqué que les difficultés se situaient surtout au niveau du positionnement des muscles et des tendons sur le schéma pour expliquer le phénomène (qui à l'écrit était pour la plupart décrit correctement). Nous en avons déduit que si les élèves étaient passés aussi par le dessin ou la maquette pour positionner les muscles, peut-être qu'ils l'auraient compris et retenu.

En ce qui concerne la question « ont-ils retenu et compris ? » nous n'avons pas de réponse, seulement un fait à présenter : lors des mises en commun à l'oral les CE2 semblaient avoir bien compris comment s'expliquaient ces phénomènes de flexion et extension. En effet, c'est eux qui ont construit la phrase bilan à retenir sur le phénomène. Nous restons cependant réservées et ne prétendons pas que tous les élèves aient compris le mécanisme. Ils étaient en groupe de quatre et il est possible que la phrase bilan ait été élaborée par un seul des membres du groupe. Là encore une classe témoin avec des élèves qui seraient passés uniquement par le dessin nous aurait peut-être permis de conclure.

- **Les représentations initiales pouvant faire « obstacle » à l'apprentissage :**

Nombre d'élèves exprimant ces conceptions :



- Un os rond au niveau du coude : 5 élèves l'ont dessiné lors du pré-test, 5 lors du post-test, sachant que 4 des élèves l'ayant dessiné au post-test ne l'avaient pas fait lors du pré-test. Lors de l'évaluation les élèves n'avaient pas à dessiner, ils avaient des questions

concernant l'articulation du coude mais pas de question explicite du type « Y a-t-il un os rond au niveau du coude ? »

- L'os peut se plier : 5 élèves l'ont dessiné et/ ou écrit lors du pré-test et 4 lors du post-test : 3 persistances et 1 régression. Lors de l'évaluation des CE1 un seul élève (sur 11) a répondu qu'un os pouvait se plier, il s'agit d'un élève qui jusque-là n'avait pas fait cette erreur, tous les autres ont évolué.

### **Analyse :**

- Os rond au niveau du coude : régression pour quatre élèves qui n'en avaient pas parlé lors du pré-test et persistance de la représentation pour un élève. Nous ne savons pas vraiment comment des élèves qui n'avaient pas cette représentation au départ ont pu l'acquérir au cours de la séquence... Peut-être se sont-ils laissé convaincre lors de la séance 1 quand un groupe a proposé cette hypothèse ?

- Os qui peut se plier : 4 élèves font plier un os lors du pré-test et 4 lors du post-test. Parmi ces quatre élèves, deux persistances de la représentation entre le pré-test et le post-test, 2 élèves en régression qui n'avaient pas fait émerger cette représentation lors du pré-test et 2 élèves en évolution qui ont abandonné cette idée. Là non plus nous ne savons pas ce qui a fait que les élèves qui n'avaient pas cette représentation avant la séquence, l'aient à la fin. Lors de l'évaluation un seul élève a répondu qu'un os pouvait se plier, la majorité a donc compris mais ce qui est inquiétant c'est que là aussi l'élève qui fait cette erreur n'avait pas cette représentation au début (mais dans le post-test déjà)...

### **Bilan de l'analyse :**

#### **Bilan des résultats :**

- Toutes les représentations ont évolué :

- Des représentations ont évolué positivement (nombre d'os, position des os, place des muscles)

- Des connaissances ont été acquises (nom des os, rôle des tendons, rôle des muscles)

- On observe quelques régressions : celles qui sont apparues au post test se sont pour la majorité effacées lors de l'évaluation (nous leur avons demandé de réviser la leçon pour l'évaluation).

En général, nous nous sommes rendu compte que ce que les élèves ont retenu, c'est ce qu'ils ont écrit eux-mêmes. Avec tout de même une nuance : les élèves travaillaient par groupe et ainsi, certains sont peut-être restés passifs. Mais peut-on être sûr que c'est l'écrit qui les a aidés à mémoriser? Il aurait fallu une classe témoin pour vérifier nos interprétations.

Lors des différents tests, peu d'élèves sont passés par l'écrit rédigé pour montrer ce qu'ils savaient : la majorité a opté pour le dessin. Nous concluons que le dessin et éventuellement le schéma sont sans doute des outils plus accessibles pour les élèves, et qu'ils les utilisent plus naturellement et plus facilement que l'écrit rédigé. Il est donc important de les utiliser en classe. Cependant, parce que l'écrit rédigé n'est pas un choix spontané pour des élèves de CE1 / CE2, il est important de le travailler.

C'est donc une combinaison de toutes ces méthodes de travail (écrit, observation du réel, manipulation) qui permet aux élèves de comprendre et mémoriser.

## ***3.2. Rapport à l'écrit des élèves :***

### ***3.2.1. L'écrit comme référence en cas de doute***

Durant la séance du post-test, les élèves nous ont demandé s'ils pouvaient accéder à leur cahier de sciences pour vérifier l'orthographe des mots, la position des os et d'autres informations. Ils ont donc compris que leur cahier de sciences leur permettait de vérifier les nouvelles notions apprises. Nous ne les y avons pas autorisés car le but de la prise de représentation était de voir ce qu'ils avaient retenu lors de notre séquence. Nous ne leur avons pas demandé de réviser au fur et à mesure des séances étant donné que la séquence s'est faite sur deux jours par semaine, sans réelle prise en main des devoirs.

A un autre moment (avant le post-test), c'est nous qui avons forcé ce retour sur le cahier de sciences : lors de la recherche documentaire de la séance 3 nous leur avons demandé d'aller chercher dans leur cahier le nom des os du membre supérieur. Ainsi, nous avons

essayé de leur montrer que le cahier pouvait servir de source afin de répondre à une question. Apparemment les élèves l'ont bien compris puisque quelques séances plus tard (lors du post-test) ils ont voulu se référer au cahier de sciences pour vérifier des informations.

Les cahiers de sciences, qui sont un support pour les traces écrites doivent être corrigés pour que les élèves apprennent des mots avec une orthographe correcte et acquièrent des connaissances correctement formulées. Écrire en science nécessite donc du temps : un temps de correction (en dehors du temps scolaire) ainsi qu'un temps pour que les élèves écrivent durant la séance. Ce dernier temps a été difficile à gérer pour nous, la trace écrite nous prenait beaucoup plus de temps que la recherche et la réflexion... Pour y remédier nous avons établi un emploi du temps le plus détaillé possible et fait des fiches de préparations très précises (matériel nécessaire pour chaque phase et estimation du temps). Malgré cela, il est toujours difficile de respecter à lettre la séance prévue, les imprévus sont nombreux lorsque l'on travaille avec de jeunes enfants et que l'on est débutant.

### *3.2.2. L'écrit pour la mémorisation*

Nous pensons qu'en diversifiant le plus possible les traces écrites et visuelles nous permettons à un plus grand nombre d'élèves de mémoriser : ceux qui ont une mémoire plutôt visuelle et qui vont retenir en premier les schémas, ceux qui apprennent en écrivant, ceux qui apprennent en écoutant (élaboration de la trace écrite en collectif ou lecture du résumé à voix haute)...

Concernant les traces écrites en fin de chaque séance (les bilans), même si elles étaient assez contraignantes pour les élèves, cela était important pour plusieurs raisons : élaborer la trace écrite avec les élèves leur permet de mettre des mots sur ce que l'on a fait, de voir ce que l'on a compris et appris dans les séances précédentes. En effet, les élèves mémorisent en faisant des retours sur leur trace écrite, elles doivent donc être lisibles, claires, accessibles et surtout compréhensibles par tous les élèves. Ces traces écrites sont formulées avec leurs mots, elles sont donc souvent plus compréhensibles pour eux. Lors de la séance 4 sur les muscles, les CE2 ont dû écrire une phrase de bilan concernant l'animation et ensuite, pour construire la phrase collective de bilan, nous nous sommes appuyées sur ces phrases. Nous avons pu observer lors des post-tests que cette phrase avait été très souvent reprise mais la question « a-t-elle été comprise? » reste toujours sans réponse. Apprendre aux élèves à élaborer une trace

écrite permet aussi d'acquérir des savoirs transversaux: interpréter des résultats, expliquer, résumer, utiliser un lexique approprié et construire une phrase.

Nous n'avons pas pu élaborer la trace écrite avec les élèves à chaque fin de séance, par manque de temps. Les textes à trous nous ont permis de faire participer les élèves et surtout de gagner du temps. Cependant, cette méthode nous a semblé moins efficace : nous l'avons fait en séance 3 pour aborder les notions d'articulation, de tendons et ligaments. Il est difficile d'en conclure que ces notions n'ont pas bien été acquises à cause de cela... Il s'agit de notions difficiles et de nombreux autres facteurs entrent en jeu : l'observation (les élèves n'ont pas vu de vrais ligaments) et le dessin (les élèves n'ont pas fait de dessin d'observation contenant des tendons et des ligaments) étant les deux principaux.

Certains élèves étaient plus lents que d'autre pour recopier les écrits. Cette situation était plutôt délicate à gérer car les élèves écrivant très rapidement n'avaient rien à faire ensuite, ils attendaient. Nous aurions dû adapter les traces écrites en fonction des niveaux des élèves : texte avec des trous plus ou moins longs par exemple. Cependant, même si les élèves ne sont pas très motivés au moment de la trace écrite, nous ne regrettons pas de les avoir fait écrire : pour les élèves lents, c'est en écrivant qu'ils s'amélioreront. De plus, nous pensons aussi qu'écrire soi-même permet déjà l'appropriation des notions et la mémorisation (comme nous l'avons écrit dans le cadre théorique lorsque nous parlons de la structuration des connaissances lors de la démarche d'investigation).

Distinguer visuellement les traces écrites de statuts différents permet d'instaurer une certaine hiérarchie dans les écrits. Par exemple, les hypothèses sont écrites au crayon de papier : « On n'en est pas sûr », les mots de lexique nouveaux et essentiels sont inscrits en rouge (ils sont peu nombreux). Il est donc important d'expliquer aux élèves qu'une bonne présentation avec des codes (couleurs, symboles...) leur permettent de s'y retrouver plus facilement et de savoir ce qui est vraiment à retenir. Pour leur faire prendre conscience de cela, nous avons bien insisté, à la fin de chaque trace écrite sur ce que représentait notre écrit : « Attention ce que nous avons écrit, nous n'en sommes pas sûr » ou « Ce mot, écrit en rouge, est très important, il faut que vous le connaissiez par cœur ».

Les tableaux, schémas et dessins sont très souvent utilisés des sciences : cela permet de synthétiser (schéma du membre supérieur avec les différentes notions vues : tendons,

ligaments, noms des os...), de garder une trace de l'observation, d'une expérience (dessin d'observation). Ils permettent aux élèves de pratiquer différents types d'écrits, ce qui peut être un bon moyen pour mémoriser. L'écrit permet l'appropriation et la structuration des concepts.

### *3.2.3. L'écrit pour savoir que l'on a appris :*

Nous avons tenté de faire comprendre aux élèves qu'en regardant leur cahier de sciences, ils pouvaient constater l'évolution de leur travail depuis le début de la séquence. Nous leur avons fait remarquer cela lors de la dernière séance quand nous avons vérifié nos hypothèses de départ : « Il y a deux semaines, nous nous posions des questions, les voici. Maintenant, avons-nous des réponses à ces questions ? ». Cependant, le dernier jour de stage nous avons donné un questionnaire aux élèves, il comportait notamment cette question : « Comment êtes-vous sûr d'avoir appris des choses ? » et aucun élève n'a parlé du cahier de sciences ou du fait qu'il y avait plus de choses dans son post-test que dans son pré-test. Les élèves ont répondu qu'ils avaient appris des choses parce qu'ils avaient bien écouté par exemple.

Le cahier de sciences est un support de la démarche d'investigation. A chaque étape (Problème, Hypothèses, Expérimentation, Résultat, Interprétation, Conclusion) les élèves gardent une trace écrite. Les élèves n'avaient pas l'habitude d'utiliser leur cahier de sciences de cette façon. En effet, lorsque nous sommes arrivées en stage, au mois de novembre, les élèves avaient abordé un seul thème en sciences. Les CE2 avaient travaillé sur les volcans, les CE1 sur le squelette. Il n'y avait pas vraiment d'habitudes de travail instaurées en sciences. Les CE2 avaient plus ou moins suivi la démarche d'investigation pour le thème des volcans (chacun avait émis des hypothèses sur ce qu'est un volcan puis les hypothèses ont été vérifiées par des documents). Par manque de temps, leur professeur leur avait principalement donné des photocopies en guise de trace écrite. Les notions importantes étaient surlignées. Quelques élèves ont donc eu du mal à s'adapter à nos traces écrites de fin de séance. Malgré cela, nous tenons à dire que le professeur était satisfait que nous prenions le temps de suivre la démarche d'investigation.

En utilisant ce cahier, les élèves peuvent identifier leurs représentations initiales et finales, ce qui permet aux élèves (ainsi qu'à l'enseignant et aux parents) de vérifier ce que l'élève a réellement compris au fil des séances en comparant ces deux représentations. Ceci permet à l'élève de confronter ses anciennes idées avec ses nouvelles.



*Remarque:*

Durant notre stage, nous n'avons pas demandé aux élèves de relire à la maison leurs écrits dans le cahier de sciences. Mais après réflexion, nous pensons que ce travail aurait été utile et même nécessaire pour permettre la mémorisation due à une pratique répétitive. Si nous nous référons à nos méthodes d'étudiants, nous savons qu'il est important de relire nos cours pour s'en souvenir, et de poser des questions quand nous n'avons pas compris. Il faut apprendre aux élèves à relire, leur donner une méthode de travail qu'ils utiliseront tout au long de leur vie et de leurs apprentissages.

### **3.3. Bilan :**

Notre hypothèse de recherche était la suivante : « Écrire en science, au cours d'une démarche d'investigation, peut aider des élèves de CE1-CE2 à faire évoluer leurs conceptions sur le rôle des os, des muscles et des articulations, en leur permettant de faire des retours en arrière, de mieux comprendre et de mémoriser ».

Les conceptions des élèves sur les notions d'os, de muscles et d'articulations ont effectivement évolué. Cependant, beaucoup d'autres facteurs sont entrés en jeu lors de notre séquence : l'écrit, l'observation, le travail en groupe... Notre analyse nous permet de conclure que l'écrit a eu un rôle dans l'évolution des conceptions des élèves mais elle ne nous permet pas de dire quelle est l'importance de ce rôle dans la démarche d'investigation. Notre hypothèse est donc en partie vérifiée. Pour aller plus loin il aurait fallu avoir plusieurs classes à disposition (dont une classe témoin) pour tester les différents facteurs entrant en jeu.

## Conclusion :

---

Notre hypothèse de recherche n'a pas été entièrement vérifiée. En effet, nous avons pu remarquer que l'écrit était important en sciences pour faire évoluer les conceptions des élèves mais nous ne savons pas dans quelle proportion par rapport aux nombreux autres facteurs qui entrent en jeu lors de l'apprentissage. Ce travail de plusieurs mois nous a apporté plusieurs bénéfices : être en classe, au contact des élèves, et sous le regard du maître formateur et de l'autre étudiante, nous a permis d'évoluer en tant que futures enseignantes : la posture, la voix, l'écriture au tableau et la gestion de la classe. De plus, l'analyse (approfondie) que nous avons faite nous a permis de nous rendre compte que de nombreux facteurs entrent en jeu lors d'une séance d'apprentissage: l'organisation (en petit groupe, individuelle ou collective), le matériel, l'observation, l'écrit, le temps, les facteurs extérieurs, comme l'influence de l'arrivée des vacances de Noël, ou de la neige... Enfin, c'était une occasion rare de pouvoir travailler en équipe : entre pairs mais aussi avec l'aide de notre professeur d'IUFM et de notre maître formateur.

D'un point de vue pédagogique il nous est apparu, suite à cette expérience, que la démarche d'investigation est un point fort pour comprendre et mémoriser les sciences. Cette démarche permet aux élèves de s'investir personnellement dans le travail, puisqu'ils peuvent poser leurs hypothèses et chercher à y répondre, mais restent soutenu par l'enseignant. Il les aide à construire leur apprentissage, ce n'est pas seulement une transmission de savoir (les élèves sont actifs). La mise en place de pré-tests et de post-tests est un bon moyen (rapide et efficace) pour voir où les élèves en sont. Cela permet également aux élèves de voir leur progression et de prendre conscience de ce qu'ils ont appris. De plus, nous avons remarqué que la variété des activités : vérification des hypothèses, écrits, l'organisation (collectif, groupe, individuel) est importante pour attirer l'attention des élèves, les motiver et les mettre en situation d'apprentissage.

Par la suite, lors de nos stages en responsabilité, nous avons pu mettre en place la démarche d'investigation. Les séquences que nous avons menées ont confirmé l'importance de l'écrit : même en cycle 1 et cycle 2 lorsque les élèves savent peu ou pas écrire, il est important de leur faire utiliser l'écrit et ce dans toutes les disciplines.

## Bibliographie :

---

ASTOLFI, J-P, PETERFOLVI, B, VERIN, A, (1998), Comment les enfants apprennent les sciences. Retz.

ASTOLFI, J-P, (1997), Expérimenter dès l'école primaire. *Journal des instituteurs* n°5.

BACHELARD, G, (2000), La formation de l'esprit scientifique. Vrin.

BARRE, M, DEMARCY, D, (2009), Ecrire en sciences : Carnet d'observation, cahier d'expériences. CRDP de l'académie d'Amiens.

GIORDAN, A, (1998), Apprendre !. Belin.

GIORDAN, A, GIRAULT, Y, CLEMENT, P, (1994), Conceptions et connaissances. Peter Lang.

GIORDAN, A, (1999), Une didactiques pour les sciences expérimentales. Belin.

GIORDAN, A, DE VECCHI, (1998), Les origines du savoir. Dalachaux et Niestlé.

## ANNEXES :

### Annexe n°1 : les modèles pédagogiques :

	Rôle du PE	Rôle de l'élève	Statut de l'erreur	Type d'acquisition
<b>Modèle transmissif</b> = <b>néo constructiviste</b> (Bandura) Dominance du traitement de l'information de Joyce. Mode transmissif de Lesne. Transmission – réception.	Détient les connaissances. Transmet le savoir aux E. Il développe des méthodologies efficaces. Il suffirait qu'il s'exprime clairement.	Passif. Ils doivent organiser leurs connaissances. Motivé, attentif	Devrait être évité, elle fait l'objet d'une sanction car elle relève de la responsabilité de l'élève.	La connaissance vient s'imprimer dans la tête de l'élève, restitution des connaissances et reproduction des raisonnements.
<b>Modèle behavioriste</b> (Skinner) Dominance de la modification du comportement de Joyce.	Pédagogie par objectifs et enseignement assisté par ordinateur. Il découpe les tâches en sous tâches. Utilisation du renforcement positif.	Actif par guidage des sous-tâches du PE. Doit se créer de bonnes habitudes, de bons réflexes.	A la charge de l'enseignant. Renforcement positif.	Apprentissage par palier, résulte d'une suite de conditionnements.
<b>Modèle constructiviste</b> (Piaget) Dominance du développement de la personne de Joyce.	Mettre en place des situations didactiques pour permettre la construction des connaissances.	A déjà des connaissances. Construction de nouveau savoir.	Un point d'appui pour la construction des connaissances. Correspond aux	Assimilation Accommodation Equilibration Développement précède l'apprentissage.

<p><b>Mode incitatif de Lesne.</b></p> <p><b>Apprentissage par investigation.</b></p>	<p>L'enseignant stimule et conseille.</p>		<p>conceptions des élèves.</p>	<p>Les élèves apprennent à apprendre.</p>
<p><b>Modèle socioconstructiviste (Vygotsky)</b></p> <p><b>Dominance des interactions sociales de Joyce.</b></p> <p><b>Mode appropriatif de Lesne.</b></p> <p><b>Apprentissage par investigation-structuration.</b></p>	<p>Favorise conflit socio Cognitif</p> <p>Favorise l'organisation collective de la tâche.</p>	<p>A déjà des connaissances.</p> <p>Construction de nouveau savoir.</p> <p>Confrontation des idées entre pairs.</p>	<p>Un point d'appui pour la construction des connaissances.</p> <p>Correspond aux conceptions des élèves.</p>	<p>Apprentissage précède le développement.</p>

# M

## ouvements et déplacements

FICHE 11

### Programme

#### Cycle 2 :

Les manifestations de la vie chez l'enfant  
Les mouvements (rôle du squelette et des articulations).

#### Cycle 3 :

Le corps humain et l'éducation à la santé  
Les mouvements corporels (fonctionnement des articulations et des muscles).

### Difficultés provenant des liens avec le vocabulaire courant :

Les élèves connaissent l'existence des muscles, mais ne les associent pas à la « viande » des animaux qu'ils consomment par ailleurs.

Les nerfs sont souvent confondus avec les tendons ou les ligaments ou l'inverse.

Les élèves confondent parfois « sentir » et « respirer ».

### Difficultés provenant des idées préalables des élèves

Les élèves dessinent les os d'une manière stéréotypée; de plus, leur nombre et leur position dans un membre ne permettraient pas la réalisation de mouvements.

Ils ne représentent pas les muscles et les attaches qui permettraient de réaliser des mouvements : les élèves pensent même souvent que le squelette est mobile par lui-même comme dans les dessins animés.

Les élèves imaginent souvent que les informations sensorielles circulent dans des « tuyaux ».

### Quelques écueils à éviter lors des observations et des manipulations

L'emploi de maquettes suppose une comparaison critique avec la réalité observée lors du mouvement du membre.

Les élastiques ne sont pas de bons modèles de muscles, ces derniers fonctionnant en contraction et non pas en allongement.

### Connaissances

– Les mouvements du corps des vertébrés sont rendus possibles au niveau des articulations par l'action des muscles sur des éléments rigides, les os, qui constituent le squelette.

– Les muscles des membres sont attachés aux os de

part et d'autre d'une articulation. Les tendons permettent l'attache des muscles sur les os. Les ligaments maintiennent les os entre eux au niveau d'une articulation.

Lors de la contraction, le raccourcissement des muscles déplace les os qui restent passifs. Dans un membre, lorsque les muscles rapprochent les segments entre eux, ils sont dits fléchisseurs et lorsqu'ils les éloignent, ils sont qualifiés d'extenseurs.

Des muscles qui travaillent en opposition comme les muscles fléchisseurs et les muscles extenseurs sont dits antagonistes.

La marche, la course, le saut... résultent de la combinaison de plusieurs mouvements élémentaires (flexions et extensions).

Grâce aux organes des sens, un être vivant reçoit du milieu des informations complémentaires qui, traitées par le cerveau, lui permettent d'agir et de communiquer.

### Pour en savoir plus

Il existe des mouvements « volontaires » comme ceux des membres et des mouvements « involontaires » comme ceux du cœur. La stature et l'ensemble des mouvements ne sont possibles que sous l'action de nombreuses commandes nerveuses.

Les récepteurs sensoriels sont des cellules sensibles incluses dans un organe sensoriel, dont le rôle consiste transformer (coder) un stimulus en influx nerveux.

Les informations sont traitées au niveau d'un centre nerveux qui est à l'origine d'une réponse glandulaire ou motrice, mais le système nerveux central est évoqué seulement au collège en classe de 3<sup>ème</sup>. Les nerfs conduisent les informations.

**Annexe n°3 : grille de comparaison pré-test/ post-test par élève:**

Critères	pré-test				post-test				Evaluation	
	Dessin		Écrit		Dessin		Écrit			
Présence	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Nombre d'os		x		x	x		x		x	
Position des os		x		x	x		x			
Nom des os		x		x		x		x		
Os plié		x		x		x		x		x
Articulation		x		x		x		x	x	
Rond au niveau du coude	x			x		x		x		
Rôle des ligaments	x			x		x		x	x	
Rôle des tendons		x		x		x		x	x	
Rôle des muscles		x		x	x		x			
Place des muscles		x		x	x			x		

Annexe n°4 : grille de comparaison pré-test/ post-test par items:

Critères	pré-test		post-test		Evaluation
	Dessin	Écrit	Dessin	Écrit	
Nombre d'os	2		14		10/11
Position des os	2		13		5/8
Nom des os			4		8/8
Os plié	4	4	4		1/11
Articulation			1		9
Rond au niveau du coude	5		5		
Rôle des ligaments	2		3		12
Rôle des tendons			3		12
Rôle des muscles		1	6	13	3/8
Place des muscles	2	1	9	4	

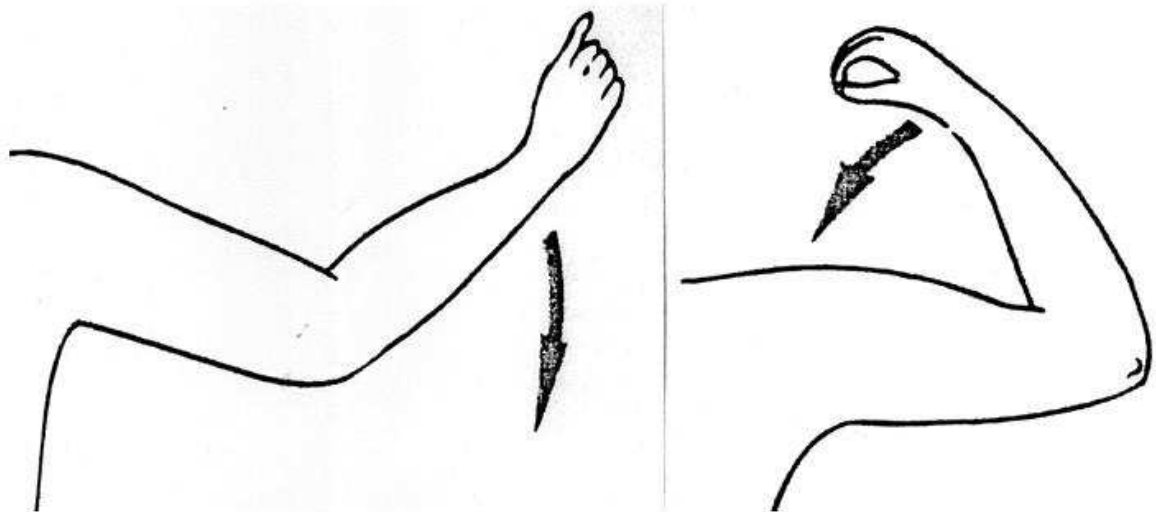


## Annexe n°5 : pré-test/ Post-test :

NOM : .....

PRENOM : .....

Dessine et explique ce qui se passe quand ton bras se plie et se tend.



.....

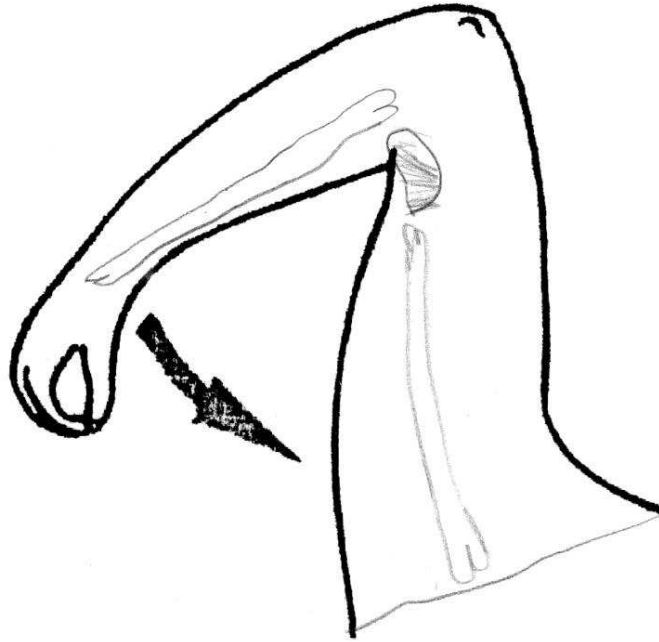
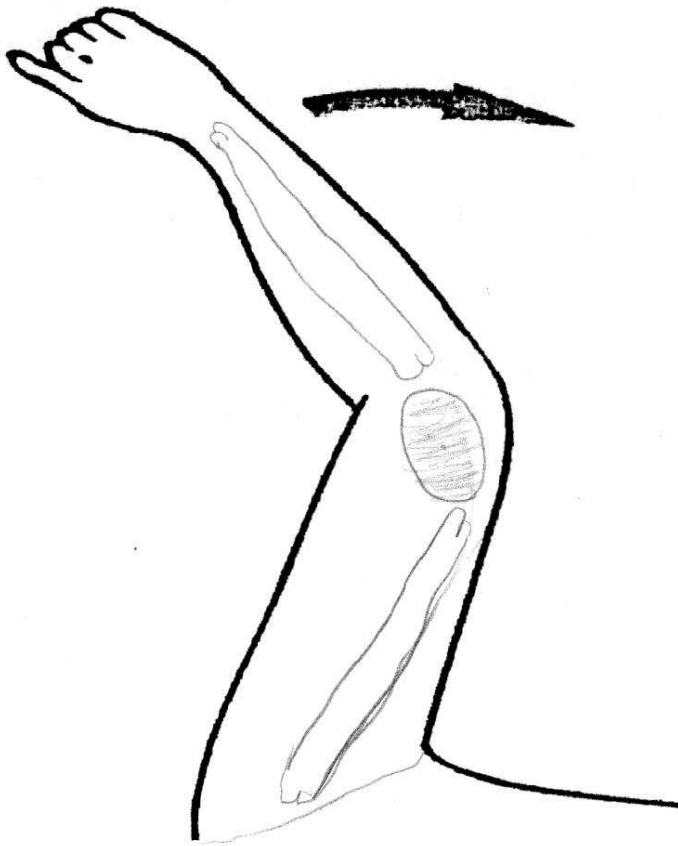
.....

Annexe n°6 : exemple d'un cahier d'élève :

NOM : Charot

PRENOM : Stimouroy

Dessine et explique ce qui se passe quand ton bras se plie et se tend.



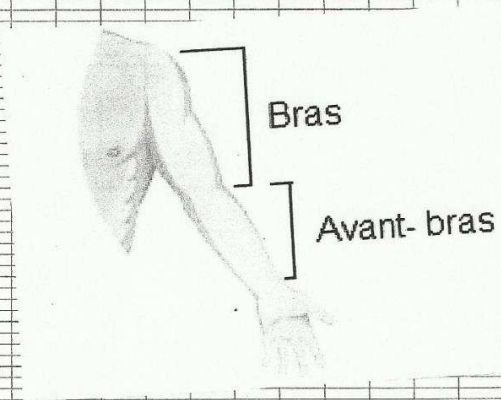
les os ne se plis pas mais les muscle travaille.

Lundi 13 novembre

# LES MOUVEMENTS CORPORELS

Le vocabulaire adapté que je vais utiliser :

Le membre supérieur :



Dessine et explique ce qui se passe dans ton bras quand il se plie et se tend.

Maes représentations

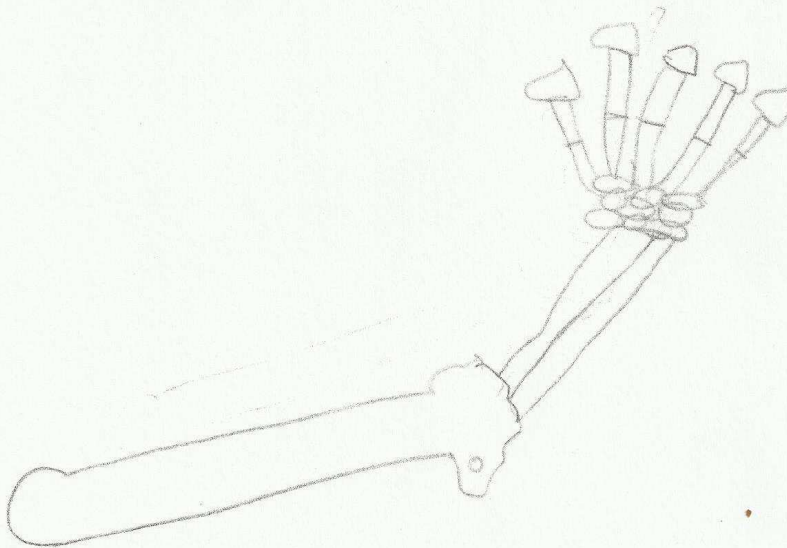
Une hypothèse doit être vérifiée, on en est pas sûr.

### Les hypothèses de la classe

- Est-ce qu'il y a un élastique dans le bras?
- Il y a trois os dans le bras.
- Il y a un os rond pour le coude.
- Il faut un muscle pour plier le bras.
- Il faut des veines pour plier le bras.
- Le muscle se gonfle quand on plie le bras.
- Il faut des tendons pour plier le bras.

26/11/12

Les os:

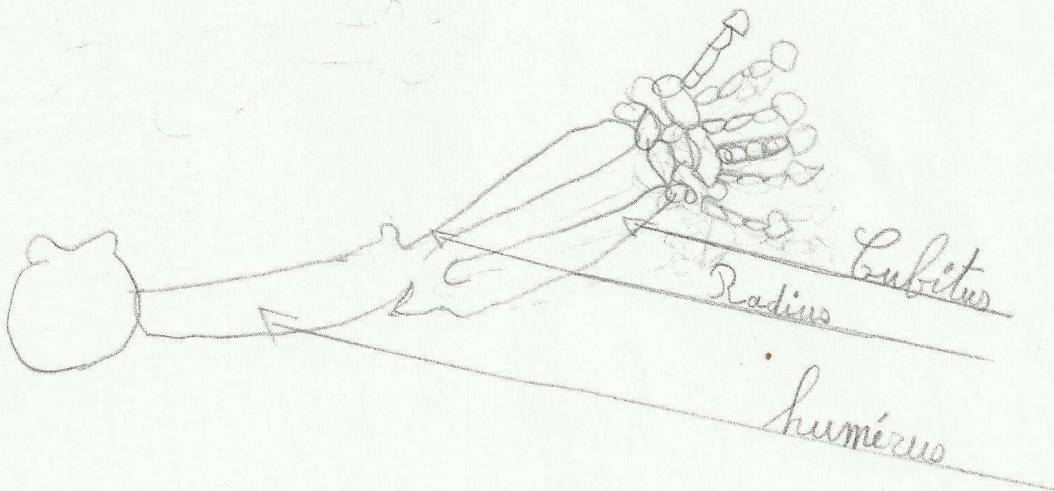


Consignes à respecter pour le dessin d'observation.

- humérus
  - cubitus
  - Radius
  - Phalanges
- vers } légende à droite
- traits à la règle (fiche) sans les croiser
  - titre souligné
  - crayon à papier

Dessine à nouveau en respectant les consignes:

C'est le membre supérieur

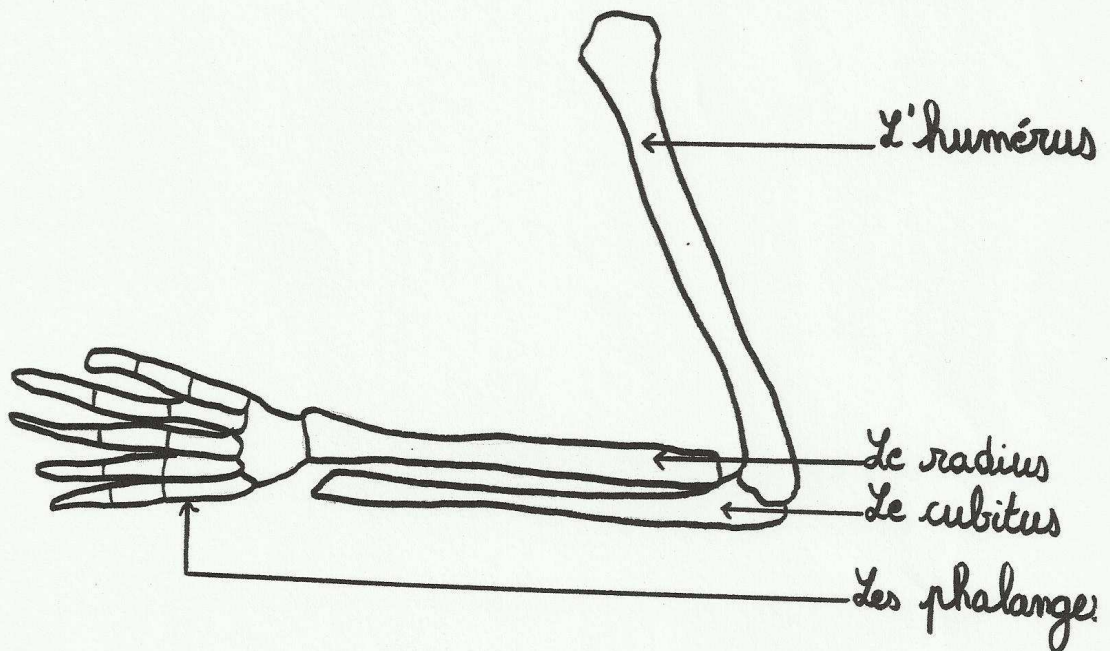


Le coude

mouvement 3

Le dessin d'observation

Le squelette du membre supérieur:



Mardi 27 novembre

Recherche documentaire:

### Les mouvements corporels : Recherche documentaire.

#### Questions :

- 1) Comment s'appellent les os du bras et de l'avant-bras ?
- 2) Pourquoi peut-on plier le bras au niveau du coude ?
- 3) Va chercher dans le dictionnaire la définition de « ligament ».
- 4) A quoi servent les ligaments ?
- 5) A quoi servent les tendons ?

1) Il s'appellent humérus, cubitus, Radius

2) avec ligament les tendons

Parce que le coude est une articulation.

3) Et la suite d'une entorse, j'ai des douleurs avec les fibres qui rattachent entre eux les os des articulations

20/

4) ça sert à bouger le bras et tenir les os entre-eux

5) ça sert à gonfler le bras et attacher les muscles

**Bilan :**

Quand on plie le bras le biceps (le muscle au-dessus du bras) se gonfle car il est contracté. Les tendons tirent sur l'os de l'avant-bras. L'avant-bras se rapproche du bras, on dit que le membre supérieur est en flexion.

Quand on tend le bras le biceps (le muscle au-dessus du bras) se dégonfle.

L'avant-bras s'éloigne du bras, on dit que le membre supérieur est en extension.



Mardi 4 décembre

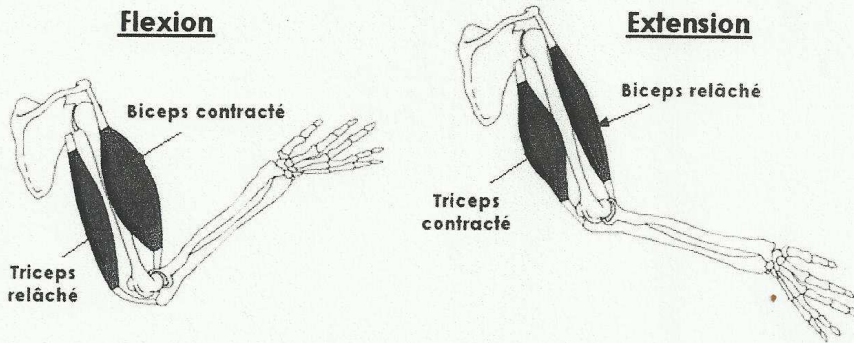
Les muscles.

Après avoir vu l'animation (vidéo) j'explique  
ce qu'il se passe.

Quand le bras se plie le muscle de devant  
se gonfle. Quand le bras se tend le  
muscle de derrière se gonfle.

Définition : Le muscle c'est de la viande.

Les muscles:



corale

mouvement (E)

### Les mouvements corporels :

#### A retenir :

L'os du bras s'appelle l'humérus, ceux de  
l'avant-bras s'appellent le cubitus et le radius.

L'articulation du membre supérieur (bras + avant-bras) s'appelle  
le coude.

Elle se trouve au point de rencontre de deux os.

Elle permet de plier le bras.

Les ligaments relient deux os d'une articulation.

Les muscles sont attachés aux os grâce aux tendons.

Mardi 4 décembre

Les muscles:

Après avoir vu l'animation (vidéo) je t'explique ce qu'il se  
passe:

Lundi 20 décembre

Léonie Lilan

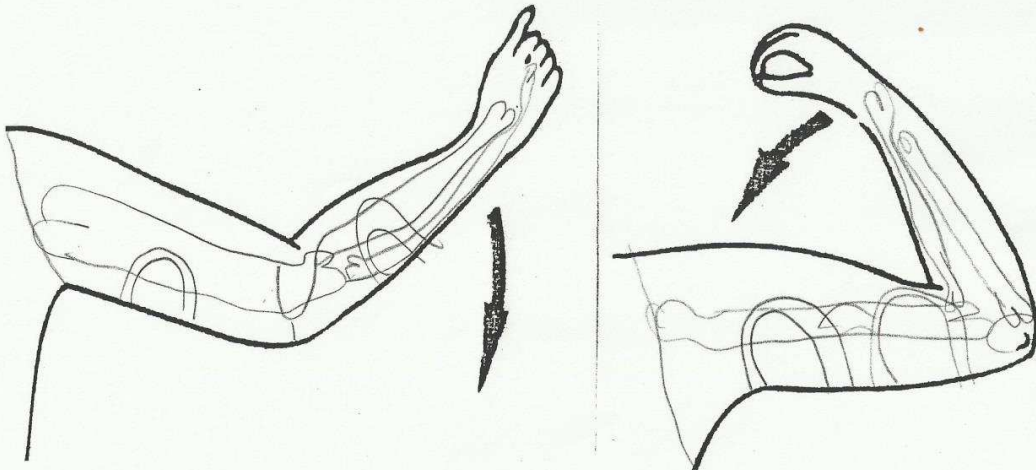
Nous avons répondu à toutes nos hypothèses  
sauf une :  
« Il faut des veines pour plier le bras »

Les muscles possèdent des canaux qui transportent  
le sang: ce sont les veines. Sans elle, les muscles  
ne fonctionneraient pas et le membre supérieur  
ne pourrait pas se plier.

NOM: Charlot

PRENOM: Amandine

Dessine et explique ce qui se passe quand ton bras se plie et se tend.



quand le bras se plie le muscle se gonfle et quand il se  
tend le muscle se dégonfle.

Prénom : et moutery

Date : 17/12/12

**Évaluation de sciences CE1 : Le corps humain : os et muscles**

<b>Connaissances évaluées</b>	A	AR	ECA	NA
Différencier tendons et ligaments.				
Connaître le nombre d'os dans le membre supérieur.				
Légènder correctement un schéma.				
Différencier os et articulations.				
Connaître le fonctionnement d'un muscle, son comportement lorsqu'il se contracte.				

**1. Pour chaque affirmation coche Vrai (V) ou Faux (F) :**

	V	F
Un os peut se plier.		X
Un muscle, c'est de la viande.	X	
Quand un muscle se contracte il s'allonge.		X
Le membre supérieur c'est l'ensemble du bras et de l'avant-bras.	X	

**2. Réponds aux questions :**

Combien y-a-t-il d'os dans le membre supérieur ?

il y en a trois

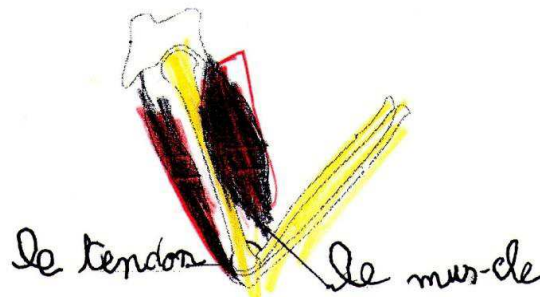
Comment s'appelle l'articulation du membre supérieur ?

il s'appelle le coude

A quoi sert-elle ?

elle sert à plier le bras

**3. Colorie les os en jaune et les muscles en rouge puis complète le schéma des os et des muscles du bras.**



Prénom : Nicolas

Date : 17/12/12

Evaluation de sciences CE2 : Le corps humain : os et muscles

Connaissances évaluées	A	AR	ECA	NA
Différencier tendons et ligaments.				
Connaître le nom des 3 os du membre supérieur.				
Légènder correctement un schéma.				
Connaître le fonctionnement d'un muscle.				
Connaître la notion d'articulation.				

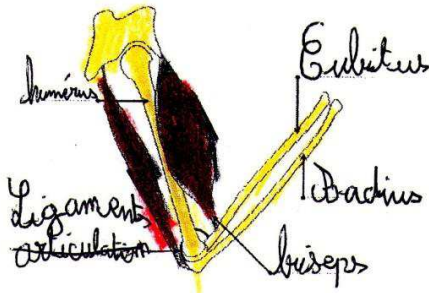
1. **Complète le texte avec les mots** : gonfle / tendons / ligaments / os / muscles

Les ligaments maintiennent les os entre eux au niveau d'une articulation.

Les muscles des membres sont attachés aux os de part et d'autre d'une articulation. Les tendons permettent d'attacher les muscles sur les os.

Quand un muscle se contracte, il gonfle et se raccourcit en même temps. Alors il tire sur l'os qui se déplace.

2. **Colorie les os en jaune et les muscles en rouge puis complète le schéma des os et des muscles du bras.**



3.

4. **Réponds aux questions :**

Comment s'appelle l'articulation du membre supérieur ?

La saignée le tendon

A quoi sert-elle ?

elle sert à plier le bras



## MEMOIRE PROFESSIONNEL MASTER MES

**AUTEURS : Cécile BODIN et Honorine VISSUZAINÉ**

**RESPONSABLE DU MEMOIRE : Annie VERNAZ**

**TITRE :** «Écrire en science, au cours d'une démarche d'investigation, peut aider des élèves de CE1-CE2 à faire évoluer leurs conceptions »

### **RESUME :**

Tout au long de ce mémoire nous avons tenté de répondre à notre hypothèse de recherche. Pour cela nous nous sommes appuyées sur des travaux de didacticiens ainsi que sur notre expérience en classe.

L'écrit tient une place très importante en sciences, il possède différents statuts : hypothèse de recherche, conclusion, rapport d'expérience ou description. Nous voulions donc savoir s'il avait un réel impact sur l'évolution des conceptions des élèves. Pour cela nous avons mis en place plusieurs types d'écrits lors de la séquence : textes à trous, trace écrite, schéma à compléter, dessin d'observation. Ensuite nous avons tenté d'analyser les résultats des élèves (pré-test, post-test et évaluation) et de voir si certaines réussites (ou erreur) étaient dues à l'écrit.

**MOTS CLES :** Sciences, cycle 3, les mouvements corporels, le membre supérieur, l'écrit.