



**HAL**  
open science

## La classification phylogénétique au cycle 3

Alexis Loyeau

► **To cite this version:**

| Alexis Loyeau. La classification phylogénétique au cycle 3. Education. 2019. dumas-02524130

**HAL Id: dumas-02524130**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02524130>**

Submitted on 30 Mar 2020

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

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

## **Master MEEF**

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

**Mention premier degré**

**Mémoire**

**La classification phylogénétique au cycle 3**

**Outils TICE**

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

**soutenu par**

**Alexis Loyeau**

**le 19 Juin 2019**

en présence de la commission de soutenance composée de :

Arnaud Séjourné, directeur de mémoire

Tristan Bucaille, membre de la commission



**Engagement de non  
plagiat**

Je, soussigné.e .....

étudiant.e et/ou professeur.e-stagiaire en MEEF à l'ESPE Académie de Nantes

- déclare avoir pris connaissance de la [charte anti-plagiat de l'Université de Nantes](#),
- déclare être pleinement conscient.e que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour rédiger ce mémoire / cet écrit réflexif.

Date :

Signature :

## **Remerciements**

À Arnaud Séjourné, directeur de ce mémoire, et Véronique Trassart pour leurs disponibilités tout au long de ce travail.

Au maître de stage qui m'a accueilli dans sa classe et conseillé durant toute cette année de stage.

## Sommaire

<b>I. CADRE THEORIQUE</b>	<b>6</b>
<b>A. UNE CLASSIFICATION EVOLUTIVE</b>	<b>6</b>
1. UNE FORTE EVOLUTION AU COURS DU TEMPS	6
2. DEUX GRANDES THEORIES DE L'EVOLUTION	7
3. L'ARBRE PHYLOGENETIQUE	8
4. LES TERMINAISONS RETENUES AUJOURD'HUI	9
<b>B. LES CONNAISSANCES DIDACTIQUES</b>	<b>10</b>
1. CONCEPTIONS INITIALES	10
2. DISTINCTION ENTRE SAVOIRS, CROYANCES ET OPINIONS	13
3. LA DEMARCHE D'INVESTIGATION	15
<b>C. DES CHOIX PEDAGOGIQUES</b>	<b>20</b>
1. DISTINGUER RANGER, TRIER ET CLASSER	20
2. LA DEFINITION DES ATTRIBUTS	20
3. LA CONSTRUCTION DES GROUPES EMBOITES	21
4. LES OUTILS TICE DANS L'ENSEIGNEMENT	22
<b>D. PROBLEME ET HYPOTHESES DE RECHERCHE</b>	<b>24</b>
1. PROBLEMATISATION	24
2. LES HYPOTHESES	25
<b>II. METHODOLOGIE D'EXPERIMENTATION</b>	<b>26</b>
<b>A. DESCRIPTION DU CONTEXTE</b>	<b>26</b>
1. L'ECOLE	26
2. DESCRIPTION DE LA CLASSE DE L'ETUDE	27
<b>B. PRESENTATION DU DISPOSITIF DE RECHERCHE</b>	<b>28</b>
1. METHODOLOGIE DE RECUEIL DE DONNEES	28
2. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE DES DONNEES	29
3. ENTRETIEN INDIVIDUEL PRELIMINAIRE	30
4. SEQUENCE DE SCIENCES	33
5. ÉVALUATION SOMMATIVE	40
<b>III. ANALYSE DES DONNEES</b>	<b>43</b>
<b>A. PRESENTATION DES DONNEES</b>	<b>43</b>
<b>B. ANALYSE DES RESULTATS OBTENUS</b>	<b>43</b>
1. ANALYSE DES RESULTATS DE L'ENQUETE PRELIMINAIRE	43
2. ANALYSE DES RESULTATS DE L'EVALUATION SOMMATIVE	48
<b>C. MISE EN PERSPECTIVE DES RESULTATS</b>	<b>52</b>
1. COMPARAISON DES RESULTATS PRELIMINAIRES ET DE L'EVALUATION FINALE	52
2. MISE EN PERSPECTIVE DES HYPOTHESES	66
<b>CONCLUSION</b>	<b>69</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>70</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>71</b>

## Introduction

Dans le cadre de ma seconde année de master Métiers de l'enseignement scolaire, j'ai réalisé un mémoire professionnel en lien avec mon stage de pratique accompagnée. Le choix de la thématique s'est rapidement montré comme une évidence. En effet, ayant suivi un cursus à dominance scientifique, et ayant hérité d'un thème de recherche sur le numérique j'ai été tout naturellement amené à orienter mon sujet de recherche dans le champ disciplinaire des sciences croisé avec l'utilisation du numérique à des fins pédagogiques à l'école élémentaire.

À une époque où le numérique à l'école ne fait plus l'unanimité des chercheurs et des enseignants, il est donc naturel de voir apparaître des débats autour de son utilisation. André Tricot, un chercheur français affirme que « Le discours sur le numérique est souvent plein d'enthousiasme ou de craintes démesurées. On est dans un contexte de révolution numérique »<sup>1</sup>. Ainsi il me paraît utile d'envisager les outils TICE<sup>2</sup> avec neutralité, sans jugement tout en les utilisant avec des objectifs pédagogiques bien déterminés afin de mettre en lumière les plus-values ou non de ces derniers dans le cadre d'une séquence en sciences abordant la notion de classification du vivant.

Les programmes de cycle trois recommandent autant que possible l'usage de la démarche d'investigation. Ils précisent en effet que « 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. »<sup>3</sup> C'est pourquoi le programme de sciences et technologies aborde résolument une approche expérimentale. Les connaissances proposées sont d'autant mieux assimilées qu'elles sont nées de questions qui se sont posées à l'occasion de manipulations, et d'observations.

---

<sup>1</sup> André Tricot lors de la Conférence organisée par l'Académie de Versailles au salon Eduspot le 9 mars 2017

<sup>2</sup> TICE : Technologies de l'information et de la communication

<sup>3</sup> Bulletin officiel de Juillet 2018

# I. Cadre théorique

## A. Une classification évolutive

### 1. Une forte évolution au cours du temps

D'après l'ouvrage *Comprendre et enseigner la classification du vivant* sous la direction de Guillaume Lecointre, on peut raisonnablement penser que les scientifiques s'interrogent, depuis plusieurs siècles, sur l'organisation du monde vivant. Carl Von Linné, au début du XVIIIe siècle, réalisa une classification qui devait, selon lui, refléter un ordre divin. L'Homme culminait au sommet de cette classification comme créature parfaite. Les êtres vivants étaient classés en comparaison avec l'Homme, de façon concentrique : à mesure que l'on s'éloignait de l'Homme, les autres espèces possédaient de moins en moins d'attributs communs avec lui. Cette vision que l'on qualifie de fixiste<sup>4</sup> et créationniste<sup>5</sup> fut remise en question par, notamment, Jean-Baptiste Lamarck dans la seconde moitié du XVIIIe siècle. Une vision transformiste fait son apparition avec l'idée que les espèces se transforment et lèguent des caractères héréditaires à leurs descendances. Ces innovations évolutives permettent de reconstituer l'évolution et donc de classer les êtres vivants.

Au XIXe siècle, Charles Darwin considérait que la classification devait refléter l'évolution biologique : ce que l'on nomme aujourd'hui la phylogénie. D'après ce principe, la classification, c'est le regroupement d'êtres vivants selon les attributs présents et non plus, comme dans la classification de Linné, sur l'absence d'attributs. Après son introduction dans le milieu scientifique, la classification phylogénétique investit le système éducatif français en passant par les universités dans les années 1970. L'enseignement primaire n'y accède que dans les années 2000.

---

<sup>4</sup> Théorie selon laquelle l'évolution des espèces n'existe pas.

<sup>5</sup> Théorie qui stipule que les espèces sont toutes créées par Dieu.

## 2. Deux grandes théories de l'évolution

La première théorie cohérente venant préciser au mieux l'évolution des espèces est proposée par Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) dans son livre *Philosophie zoologique*<sup>6</sup>. Une cinquantaine d'années plus tard est publié l'ouvrage : *L'Origine des espèces*<sup>7</sup> dans lequel Charles Darwin élabore la théorie de l'évolution. Le point commun entre ces deux théories est d'admettre une histoire évolutive des espèces, ce qui allait à l'encontre des pensées créationnistes.

### a) La théorie de Lamarck

Selon Lamarck les espèces apparaissent par « génération spontanée ». Il mentionne que « *Dans sa marche, la nature a commencé, et recommence encore tous les jours par former les corps organisés les plus simples et elle ne forme directement que ceux-là* ». <sup>8</sup>

Ainsi, d'après Lamarck, l'ancêtre de la girafe par exemple était un animal avec un cou tout à fait ordinaire. Il imagine que pour différentes raisons cet ancêtre s'est retrouvé dans un milieu où les petits arbres étaient devenus rares. C'est pourquoi afin d'atteindre le feuillage, les girafes ont dû allonger leur cou. Lamarck étant convaincu que les caractères étaient transmis aux descendances, c'est pourquoi leur cou aurait continué à s'allonger.

Par conséquent, les membres et les organes des animaux se transforment en fonction du milieu dans lequel ils vivent et se transmettent de génération en génération.

---

<sup>6</sup> Lamarck, J. B. (1830). *Philosophie zoologique*.



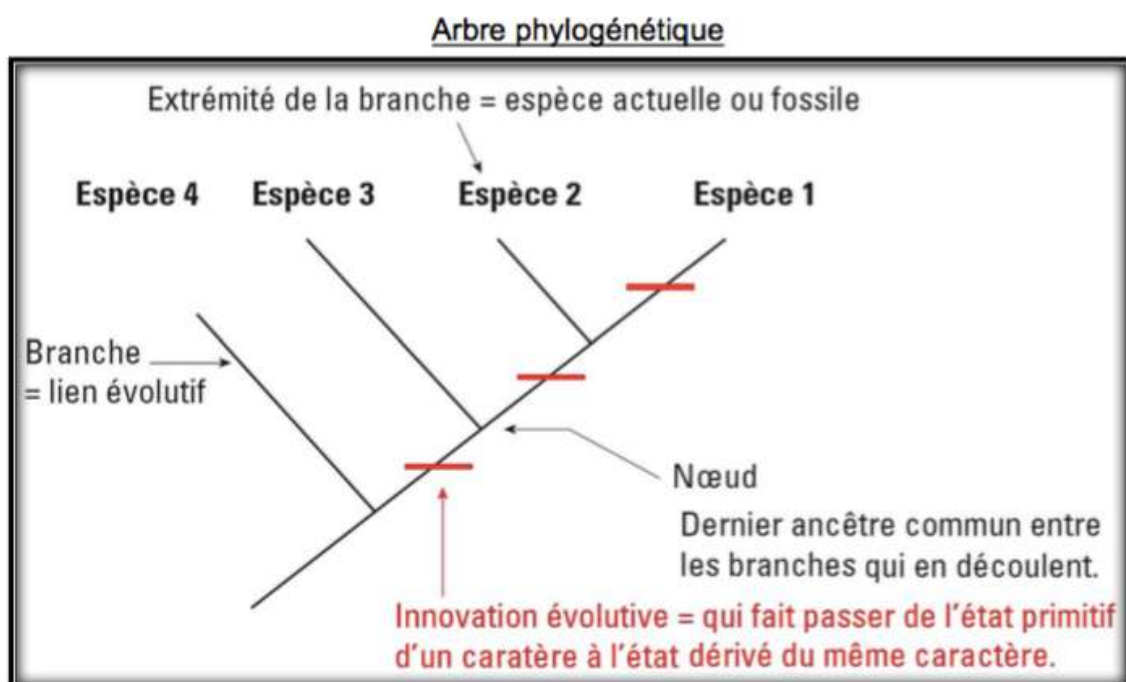
## b) Théorie de Darwin

Charles Darwin présente dans son ouvrage *De l'origine des espèces* (1859) la théorie de l'évolution. Guillaume Lecoindre précise que c'est cette dernière qui « reste aujourd'hui le cadre théorique en vigueur pour la biologie ». À la différence de la théorie de Lamarck, Darwin va introduire une dimension de hasard.

Ainsi selon Darwin, pour reprendre le même exemple cité précédemment, toutes les girafes naissent avec un cou plus ou moins long (mutations génétiques). C'est la nature ensuite qui sélectionne les individus les mieux adaptés au milieu dans lequel ils évoluent. En effet parmi les ancêtres de la girafe, seulement ceux nés par hasard avec un cou plus long vont pouvoir accéder à la nourriture. Ces individus vont donc se reproduire plus facilement et transmettent ce caractère, inscrit dans le patrimoine génétique, aux descendances. Ce processus se reproduisant sur des générations, c'est pourquoi nos girafes actuelles possèdent un long cou.

## 3. L'arbre phylogénétique

La phylogénie (du grec « phulon » qui signifie tribu), est un terme créé par Ernst Haeckel en 1866. Il désireait représenter les relations entre les espèces. Puis en 1950 c'est Willi Hennig (1913 – 1976) qui élabore notre classification phylogénétique actuelle. Cette classification met en évidence les liens de parenté entre les espèces.



Par conséquent, la science des classifications, appelée systématique, reflète l'ordre phylogénétique.

L'arbre phylogénétique permet de représenter l'évolution des êtres vivants. Il fait apparaître la succession des apparitions des groupes d'organismes au cours du temps, mais surtout les relations de parenté. Chaque nœud de l'arbre représente un ancêtre hypothétique des espèces présentes aux extrémités des branches. Chaque branche représente une innovation évolutive à l'origine d'un groupe. En général, les branches sont organisées de manière à supposer le minimum de transformations.

#### 4. Les terminaisons retenues aujourd'hui

Les changements récents n'ont pas toujours été acceptés et compris. En effet pour certains cela s'apparente à une nouvelle mode, ou encore une mise à jour basée sur des connaissances phylogénétiques trop sophistiquées. Nous pouvons retenir les principaux changements suivants mentionnés par Guillaume Lecointre.

- **Disparition du groupe des invertébrés** : ce groupe étant basé sur l'absence de vertébrés, il ne peut donc plus être reconnu dans la classification moderne.
- **Disparition du groupe des poissons** : il regroupait des vertébrés aquatiques ne possédant pas de pattes, mais dont le squelette interne diffère d'une espèce à une autre. La phylogénie a donc entraîné la création de deux nouveaux groupes, les actinoptérygiens (poissons à squelette osseux et à nageoire à rayon), et les chondrichthyens (poissons à squelette cartilagineux).
- **Disparition du groupe des reptiles** : il regroupait les vertébrés terrestres rampant, avec des écailles, mais sans poils ni plumes. Ce groupe ne présente plus d'intérêt puisque de fait il regroupe des animaux sur des caractères qui ne sont pas les seuls à posséder. C'est ainsi qu'apparaît le groupe des squamates (lézard), des crocodiliens (crocodile) et des chéloniens (tortue d'eau).

## **B. Les connaissances didactiques**

Pour les élèves, il s'agit de construire un savoir neuf. Apprendre à observer et justifier ses arguments dans un premier temps, apprendre à classer en suivant une logique méthodique dans un second temps. L'apprentissage de la classification est donc une étape difficile pour les élèves.

### **1. Conceptions initiales**

#### **a) Partir des représentations**

D'après G. de Vecchi et A. Giordan *L'enseignement scientifique : comment faire pour que ça marche ?*, les conceptions initiales sont le point de départ de toute construction de connaissances et dont l'enseignant ne peut faire l'économie. C'est en effet un « point d'ancrage à partir duquel l'élève construit son savoir »<sup>9</sup>. Position reprise également par les programmes officiels de juillet 2018 dans le domaine des sciences et technologies : « Au cycle 3, les notions déjà abordées sont revisitées pour progresser vers plus de généralisation et d'abstraction, en prenant toujours soin de partir du concret et des représentations de l'élève. »<sup>10</sup>

Ces représentations vont amener les élèves à entrer dans un processus de remise en question de leur savoir. Piaget et Vygotsky qualifient respectivement cet état comme étant un « conflit cognitif » ou un « conflit sociocognitif ». On peut distinguer ici une première difficulté qui est pour l'élève d'accepter que ses connaissances initiales soient potentiellement remises en question voire incorrectes. Afin d'appréhender au mieux cet obstacle, il convient d'instaurer une relation de confiance entre l'enseignant et les élèves d'une part, mais également entre les élèves au sein de la classe.

---

<sup>9</sup> Gérard de Vecchi et André Giordan, *L'enseignement scientifique : comment faire pour que ça marche ?* Ed. Z'Éditions, 1996.

<sup>10</sup> BO Juillet 2018

De plus, on peut veiller à ce que le recueil des données initiales soit d'une forme moins personnelle que celle de la prise de parole dans le groupe classe. L'enseignant peut faire le choix de ne pas les mutualiser et de les garder. C'est pourquoi il semble pertinent d'organiser cette étape sous une forme écrite, illustrer son propos par le dessin.

Cette étape peut également être source d'angoisse pour les élèves si elle est présentée de manière trop large. C'est pourquoi une mise en mot utilisant des termes simples et compréhensibles permet aux élèves de s'approprier au mieux la situation ou le problème de départ.

### **b) Des conceptions anciennes**

Au cours de l'histoire, il y a eu comme dit précisément plusieurs théories expliquant les origines des êtres vivants. Cette succession de théories a conduit le public non averti à une conception de l'évolution erronée. En effet, il peut être amené à penser qu'il existe plusieurs théories de l'évolution en concurrence. Et c'est là tout « l'anachronisme »<sup>11</sup> comme le précise Guillaume Lecointre dans le *Guide critique de l'évolution*. Ainsi dans les sciences contemporaines il n'y a qu'une théorie de l'évolution : celle proposée par Darwin.

Comme l'écrit Fortin Corinne, qui s'interroge sur les représentations socioculturelles des élèves sur l'histoire du vivant : « À l'heure où, le savoir enseigné n'a pas plus de poids et de valeur que le discours médiatique, les élèves mettent volontiers en concurrence ce qu'ils apprennent en classe avec ce qu'ils apprennent via internet »<sup>12</sup>. Ainsi les élèves « choisissent en fonction de leur conviction et de leur représentation de l'histoire du vivant sans toujours rechercher une validité scientifique »<sup>12</sup>. C'est la raison pour laquelle tous les élèves ont des conceptions de l'évolution différentes. L'objectif n'est donc plus seulement de transmettre un savoir scientifique, mais surtout de prendre en considération leurs représentations. Ainsi, comme précisé dans *le guide*

---

<sup>11</sup> Guillaume Lecointre. (2009 ). *Guide critique de l'évolution*, Ed. Belin.

<sup>12</sup> Corinne, F. (s. d.). *L'enseignement de l'évolution face aux représentations socio- culturelles des élèves sur l'histoire du vivant*. 3.

*critique de la classification*, les représentations des élèves peuvent se regrouper sous différents modèles :

- ❖ La représentation « **pseudo-évolutionniste** » : accepte qu'il y ait une origine commune pour tous les êtres vivants, et une extinction des espèces. Les transformations de ces dernières sont souvent expliquées par un processus de mutation de la part des élèves.
- ❖ La représentation « **transmutationniste** » : admet une origine commune, mais aucune extinction n'est envisagée. Les individus ont donc subi une série de métamorphoses (pour ces élèves, les dinosaures sont représentés par nos reptiles actuels)
- ❖ La représentation « **non — évolutionniste** » : considère qu'il n'y a aucune origine commune à toutes les espèces donc aucun lien de parenté entre elles.
  
- ❖ La représentation « **créationniste** » : établit une corrélation religieuse avec la notion d'évolution. Dieu serait donc pour les élèves à l'origine de toutes créations sur Terre.
  
- ❖ La représentation « **concordiste** » : accepte une origine commune et des processus de transformation, mais avec une finalité d'ordre divine.

À la présentation de toutes ces représentations, il est désormais possible d'observer le décalage qui existe entre les conceptions des élèves et les fondements scientifiques. Certes, une idée de transformation semble émerger, mais celle d'une origine commune n'est que rarement citée. Les processus de sélection naturelle sont pour leur part totalement méconnus. En effet, il suffit de regarder une autre recherche menée par **Patricia Crépin**, professeure de SVT en Franche Comté, sur les conceptions initiales des élèves relatives à l'origine des espèces. Elle nous apprend que si l'on pose la question aux enfants : « les animaux ont-ils toujours existé ? », ils ne répondront jamais naturellement selon le modèle darwiniste (modèle évolutionniste) ce qui met en évidence que le concept de sélection naturelle n'est pas présent chez les élèves. Au contraire, la majorité des réponses se recourent sous le modèle transformiste de Lamarck.

## 2. Distinction entre savoirs, croyances et opinions

La prise en considération des représentations initiales des élèves est d'autant plus importante, car elles ont très souvent pour origines des croyances et non des savoirs. Or Guillaume Lecointre dans son ouvrage *Savoirs, opinions, croyances*, il précise qu'« en cours de sciences, on échange des savoirs et non des croyances religieuses ou des opinions ». Les programmes officiels le précisent également : « La construction de savoirs et de compétences, par la mise en œuvre de démarches scientifiques et technologiques variées et la découverte de l'histoire des sciences et des technologies, introduit la distinction entre ce qui relève de la science et de la technologie, et ce qui relève d'une opinion ou d'une croyance. »<sup>13</sup>

Dans la conférence : *Savoirs scientifiques, croyances, croyances religieuses et opinions*<sup>14</sup>, Guillaume Lecointre vient distinguer savoir, croyances et opinions.

Deux critères sont utilisés pour distinguer savoirs, croyances et opinions

- ❖ Savoir si ce que j'affirme est affirmé à titre collectif ou personnel
- ❖ Savoir si ce qui est affirmé par un individu est tenu pour vrai parce qu'on s'en réfère à une relation de confiance (personne faisant autorité), ou si l'on est capable de mobiliser une argumentation

La savoir se caractérise par un aspect rationnel, l'individu sait pourquoi il sait en mobilisant une justification.

L'activité scientifique est éminemment collective, même si cela semble banal, notre culture littéraire ou cinématographique est imprégnée de l'idée du chercheur qui fait sa découverte seul dans son laboratoire.

La croyance se distingue du savoir, car croire à quelque chose c'est s'en remettre à une autorité en ayant confiance. L'individu se présente en position de « crédule consentant ». Cette croyance est socialement utile puisqu'elle permet de ne pas toujours tout remettre en cause. L'espace de la classe mobilise bien évidemment la croyance

---

<sup>13</sup> BO juillet 2018

<sup>14</sup> Conférence de Guillaume Lecointre, *Savoirs scientifiques, croyances religieuses et opinions*.

de par le contrat établi entre le professeur et les élèves. Il faut distinguer cette croyance de confiance à la croyance religieuse. La croyance religieuse permet de maintenir une communauté et de garantir son unicité. Or ce qui permet de garder l'unicité scientifique n'est pas « le contenu de ce qui est cru », mais un « contrat méthodologique ». C'est le contrat de travail qui permet à la communauté scientifique de se reconnaître comme un groupe, ce n'est pas le savoir qui est constitué lui-même qui est appelé à être remis en cause. Or si on questionne le contenu religieux d'un point de vue rationnel l'interlocuteur se sentira déstabilisé voire agressé.

Les opinions sont assumées de manière personnelle et ne sont pas structurées. Elles prennent source d'une part du rapport à l'autorité et d'autre part de justification rationnelle. Or l'espace de la classe est un espace politique où l'on dispense ce que l'on pense être utile à la formation du citoyen, mais c'est aussi un espace épistémologique puisqu'il y a un contrat. » Grâce à Condorcet, qui propose que l'espace scolaire mobilise la raison c'est-à-dire la capacité individuelle à jouir de ses droits et des devoirs, ce sont bien les savoirs qui doivent être dispensés aux élèves.

La mise en perspective et la compréhension des conceptions initiales des élèves comme étant très majoritairement des croyances ou des opinions amène à mettre en évidence quelques pistes pour identifier les attendus de l'espace des sciences. Il ne saurait être question de ne pas les respecter ou pire d'utiliser l'argument d'autorité pour les rejeter. Mais cette même éthique oblige à enseigner les sciences sans les déformer même quand elles peuvent heurter les croyances.

Guillaume Lecoindre définit trois grands points qui fondent le savoir scientifique :

- ❖ Les connaissances produites sont objectives et portent sur le monde réel
- ❖ Les connaissances sont fondées sur la reproductibilité des expériences par des observateurs indépendants
- ❖ Les réalités du monde sont les mêmes pour tous

Il convient également d'établir un lien avec la morale. Les connaissances scientifiques ne visent pas à être moralement recevables, elles se fondent sur des faits. Il y aurait danger si l'on cherchait à faire dire aux sciences ce qu'elles n'ont pas à dire, c'est-à-dire si on leur demandait de nous rassurer, ou de légiférer dans les champs métaphy-

siques, moraux, politiques ou religieux »<sup>15</sup>. C'est la raison pour laquelle la théorie darwinienne est avancée par certains créationnistes comme immorale. D'autres ont avancé que cette théorie n'était qu'une opinion. « C'est un piège dans lequel est tombé George W. Bush lorsqu'il déclara, le 1<sup>er</sup> août 2005, que toutes les opinions devaient être enseignées dans les cours de sciences ». **Erreur ! Le signet n'est pas défini.** Or les théories scientifiques sont là pour organiser les faits entre eux sans se poser la question de la moralité.

Tous ces aspects amènent donc les enseignants à organiser leur propos en se fondant éminemment sur les connaissances épistémologiques du domaine à enseigner ainsi que la prise en considération des conceptions initiales de ses élèves afin de les anticiper au mieux. Ce constat nous permet donc de justifier entièrement le recours à la démarche d'investigation.

### 3. La démarche d'investigation

#### a) Définition

Selon Eduscol, la démarche d'investigation « est une démarche utilisée en pédagogie qui s'apparente à celle utilisée par des chercheurs. Elle repose sur une méthode logique de recherche scientifique pour trouver une réponse à une question ou à un problème. »

Elle « s'appuie sur le questionnement des élèves sur le monde réel. Elle peut être présentée par une succession d'étapes pouvant être réalisées de manière variée, mais ne présente pas un déroulement figé » d'après Dominique Rojat (IGEN SVT).

Une des caractéristiques fondamentales de cette démarche n'est pas d'enseigner le savoir scientifique en tant que tel aux élèves, mais de leur permettre de construire leur propre connaissance. Cette construction se faisant par l'intermédiaire de l'expression de leurs idées, explicitations, raisonnement et de tester ensuite leur hypothèse tout en restant conscient des étapes à effectuer. Jean-Yves Cariou, chercheur en sciences de l'Éducation et Histoire des sciences, incite les enseignants à rendre acteurs leurs

---

<sup>15</sup> Guillaume Lecointre, *Guide critique de l'évolution*, Ed. Belin, 2009.



élèves dans leur apprentissage. Car selon lui « seul l'élève peut apprendre. Aucun enseignant n'a le pouvoir de le faire à sa place. »

Une deuxième caractéristique est d'impérativement partir du questionnement des élèves sur le monde réel.

Ce n'est seulement qu'à ces conditions que la démarche d'investigation peut conduire à l'appropriation de savoir, savoir-être et savoir-faire.

#### **b) Une démarche à étapes**

La démarche d'investigation doit permettre de rendre les élèves acteurs de la construction de leur savoir. On peut préciser quelques grandes étapes qui la caractérisent, mais qui ne reste qu'un fil conducteur et non une structure chronologique à respecter :

- ❖ **Une situation de départ** : situation qui doit permettre de faire sens à l'élève et d'apporter une justification à la réalisation de la démarche. Cette situation peut être multiple : un bilan de connaissances, une actualité, la présentation d'un fait, une situation concrète, etc.
- ❖ **La formulation d'une problématique** : la problématique vient guider toute la réflexion au cours de la démarche. Les élèves savent que l'objectif final est d'y répondre. Elle peut prendre la forme d'un problème à résoudre, d'un phénomène que l'on cherche à expliquer, d'une opinion que l'on veut transformer en savoir, etc.
- ❖ **La formulation d'hypothèses** : les hypothèses doivent illustrer les connaissances préalables des élèves. Au travers de leur expression, ils font apparaître leurs conceptions initiales, lesquelles vont être le fondement de toute la séance ou de la séquence.
- ❖ **Mener l'Investigation** : cette phase est importante puisqu'elle priorise la mise en activité concrète. Il est du rôle de l'enseignant de prévoir en amont une variété de mises en œuvre possibles et d'offrir aux élèves des pistes d'investigation à la fois guidées, mais ouvertes. Si les étapes précédentes sont bien réalisées, l'élève fait, mais sait aussi pourquoi il le fait (dans le but de répondre à la problématique de départ).

- ❖ **Confrontation des résultats** : étape qui permet de communiquer au sein de la classe les résultats obtenus ou observés pour ensuite débattre de leur validité en s'appuyant le plus possible sur l'argumentation.
- ❖ **Réinvestissement** : moment où les élèves sont amenés à réemployer les connaissances mises en évidence au cours de la confrontation des résultats ou à poursuivre et approfondir leur raisonnement une fois la confirmation des premières étapes de recherche.
- ❖ **Institutionnalisation** : processus d'acquisition et de structuration des connaissances pouvant prendre des formes multiples : carte mentale, trace écrite, enregistrement, etc.

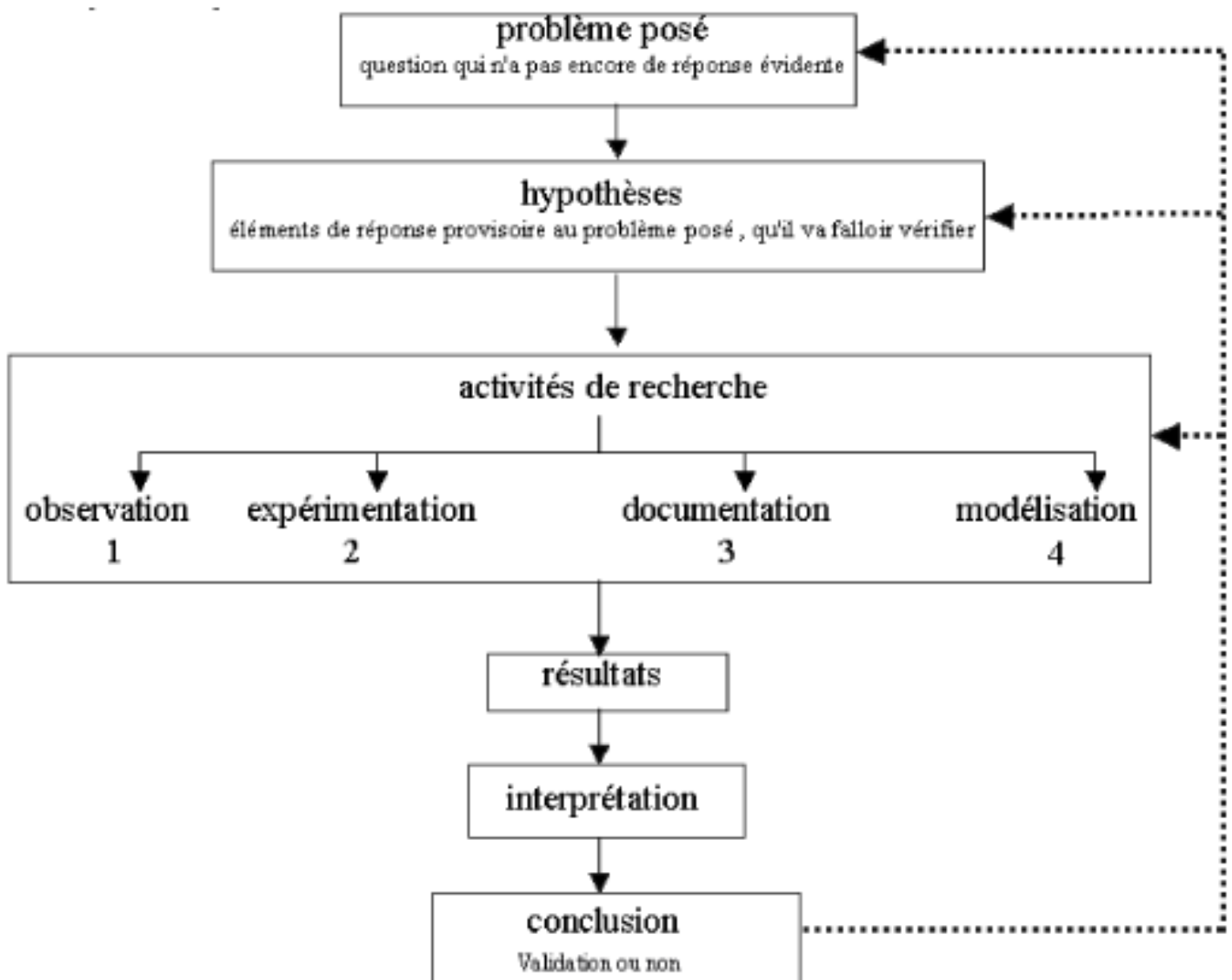


Schéma de la démarche d'investigation proposé par le site : « La main à la pâte »

**c) Contraintes et limites**

Il convient néanmoins d'être conscient des spécificités de la mise en place d'une démarche d'investigation en contexte scolaire en comparaison avec une démarche réalisée par des chercheurs. Ainsi Calmette Bernard, maître de conférences à l'université Toulouse II, met en évidence un ensemble de points qui caractérisent cette démarche.

En milieu scolaire elle est :

- « Très limitée dans le temps, structurée par la durée des séances »<sup>16</sup>
- « Contrainte par des matériels spécifiques »
- « Généralisatrice rapidement : des lois à portée universelle sont formulées à partir de peu de cas expérimentaux »
- « Souvent linéaire »
- « Aidée par l'enseignant »

D'après Guillaume Lecoindre : « la construction d'une classification phylogénétique montre qu'il s'agit bien d'une démarche scientifique : elle est basée sur des postulats, des observations formalisées, des règles du jeu explicites »<sup>17</sup>. En ce sens, la mise en place de la démarche d'investigation au sein d'une séquence sur la classification semble indispensable. Elle va en effet permettre de générer des connaissances objectives, car vérifiables ou contestables par autrui, ce qui est « le propre des connaissances scientifiques. »

---

<sup>16</sup> Calmettes, B.(2010). *Démarches d'investigation dans l'enseignement des sciences et pragmatisme*.

<sup>17</sup> Cariou, F., André, D., naturaliste, G. G., Claude, L., Guillaume, L., Thomas, H., André, G. (2008). *Comprendre et enseigner la classification du vivant* ([Seconde édition]). Paris: Belin.

## **C. Des choix pédagogiques**

### **1. Distinguer ranger, trier et classer**

Avant toute chose, il est nécessaire de différencier les activités de tri, de rangement et de classement. La classification fait appel à cette dernière activité. Trier revient à organiser des objets selon un critère binaire, le plus souvent, qui a et qui n'a pas. Ranger consiste à organiser les objets selon un ordre croissant ou décroissant d'un critère continu, par exemple, la taille des animaux. Ranger peut aussi prendre un autre sens, celui d'assigner dans le cas où une classification est déjà disponible. Assigner une espèce à son groupe consiste à la ranger au bon endroit. L'activité de classement regroupe des objets en un ensemble partageant au moins une propriété commune. Dans le cas de la classification des êtres vivants, ils sont regroupés en fonction du partage d'attributs (ou caractères) communs. Par conséquent, une classification n'a pas pour but d'être pratique, mais de mettre en évidence qui partage quoi avec qui et, associée à la théorie de l'évolution des espèces, de répondre à la question : qui est plus proche de qui ?

En définitive le tri ne permet pas l'apport de nouvelle information, il n'ajoute « qu'une discrimination pratique ». C'est la raison pour laquelle les clés de détermination ne seront pas pertinentes dans cet enseignement. Elles fonctionnent en effet sur la simple présence ou absence de critères. À la différence du tri, le classement d'une collection doit apporter « un éclairage sur ces derniers ». Il a pour objectif principal d'informer.

### **2. La définition des attributs**

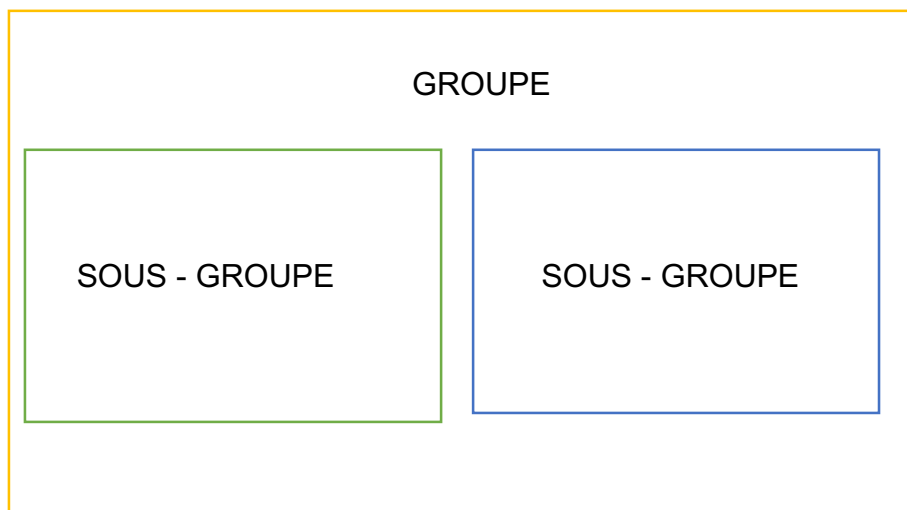
Le travail de classification demande d'utiliser des attributs partagés par les animaux (yeux, tentacules, pattes, etc.). Cependant, afin de répondre au plus près des enjeux de la systématique, à savoir refléter une histoire évolutive des êtres vivants. Les scientifiques utilisent un certain nombre d'attributs bien définis pour des raisons pratiques et économiques. Or la compréhension de ces attributs est nécessaire afin d'aborder la classification.

C'est pourquoi il convient de s'assurer que les élèves maîtrisent ceux qui seront abordés en classe :

- Squelette externe : c'est une enveloppe rigide en contact direct avec l'environnement qui se trouve à la surface du corps de certains animaux (aussi appelé coquille ou carapace).
- Squelette interne : c'est le squelette des animaux vertébrés, constitué d'os.
- Tentacule : c'est un appendice rétractable que possèdent certains animaux (escargots).
- Antennes : ce sont des organes sensoriels que portent certaines espèces animales (insectes).
- Chélicère : appendice buccal prenant la forme d'un crochet (araignée)

### 3. La construction des groupes emboîtés

Les êtres vivants représentent un ensemble très diversifié (la biodiversité) que la systématique tente de représenter sous la forme de groupe et en sous-groupe.



Le **groupe** représente un rassemblement d'être vivant qui possèdent un même caractère (attribut).

Le **sous-groupe** représente un rassemblement d'êtres vivants qui possèdent un même caractère tout en étant entièrement contenus dans un groupe (principe d'inclusion).

Les **groupes emboîtés** représentent donc un ensemble de groupes et sous-groupes

#### **4. Les outils TICE dans l'enseignement**

##### **a) La naissance du numérique à l'école**

Il existe d'une manière générale en France une forte profusion de matériel informatique dans les écoles. Ainsi comme nous le fait remarquer Sami Cherif et Geoffrey Gekiere, dans *Enseigner autrement avec le numérique*, « on peut dire que les années 1980-1990 ont été celles de l'introduction des ordinateurs, les années 2000 celles de la vidéoprojections puis du tableau numérique interactif, et les années 2010 l'introduction des services en ligne »<sup>18</sup> telle que les ENT<sup>19</sup>. Cependant, force est de constater qu'il existe toujours de fortes inégalités entre les établissements scolaires. Ceci malgré les nombreux « plans numériques » présentés par le ministère.

Toujours selon Cherif S et Goeffrey G, les enseignants sont libres d'adopter une posture de « méfiance » ou de « perplexité » face à l'usage du numérique. Tout en ayant conscience que chaque professionnel du professorat est fortement dépendant du matériel mis à sa disposition, ils proposent de réfléchir à une nouvelle perspective. Ils font le postulat que la « technique peut et doit se plier » aux objectifs pédagogiques et non l'inverse. C'est pourquoi toutes leurs problématiques se portent sur la conception de situations pédagogiques différentes en lien avec l'usage du numérique.

##### **b) Enseignement avec les TICE**

Selon Alain Chaptal il est possible d'identifier jusqu'à présent trois paramètres qui ont été mis en avant afin de rendre compte de l'usage du numérique dans le domaine de l'éducation. Le premier s'illustre par une évolution de la société qui est véritablement rentrée dans une ère numérique et le rôle de l'école qui selon Vincent Peillon en 2012 ne peut rester spectatrice à ce phénomène, mais qu'elle doit en devenir actrice. Le second considère que l'usage des TICE est un moyen qui facilite la productivité des

---

<sup>18</sup> Cherif, S., & Geoffrey, G. (2017). *Enseigner autrement avec le numérique*. Malakoff: Dunod.

<sup>19</sup> ENT : environnement numérique de travail

apprenants. Le troisième tend à s'intéresser à la nécessité d'individualiser l'apprentissage et donc de tenir compte de l'hétérogénéité des classes qui est devenue non plus l'exception, mais la règle aujourd'hui.

Patrice Couteret, un enseignant formateur impliqué dans la recherche pour l'éducation des enfants atteint de trouble spécifique du langage, il identifie plusieurs avantages relatifs à l'usage des TICE. Ils permettent notamment une mise en page plus complexe en facilitant une construction « de façon arborescente ou schématique »<sup>20</sup>. Il explique ainsi qu'« on peut se servir des outils de mise en forme et de dessins (...), mais aussi ceux qui exploitent le principe des « schémas heuristiques ». Ces outils aident les élèves qui ont notamment des difficultés de mémorisation afin de mieux percevoir les documents et se « fabriquer une image mentale plus cartographique ». Ce qui rejoint de nombreuses études qui tendent à montrer « qu'une représentation multimédia apporte un plus à la réception et la compréhension » et donc à la mémorisation sur le long terme.

Le deuxième se situe dans le recours à des outils audio, magnétophone, logiciel de synthèse vocale, lecteur MP3. Leur utilisation est « basée sur le principe que la reproduction orale à volonté de l'écrit ou d'un autre oral « aide à la mémorisation et la compréhension. En effet, pour les enfants en situation de dyslexie, l'acte de lecture demande un travail cognitif important et dont l'oralisation permet d'en réduire considérablement le coût.

### **c) Enseignement de la classification et TICE**

L'enseignement de la classification du vivant non centrée sur l'Homme ne commence à être intégré dans les universités qu'à partir des années 1970. Ce n'est que 10 ans plus tard que cet enseignement atteint le secondaire et encore 10 ans après le primaire. Ce n'est qu'en 1990 que le principe phylogénétique fut envisagé dans les classes de terminale venant ainsi appuyer la création du logiciel « évolution moléculaire »<sup>21</sup> conçu en collaboration avec l'INRP. Ce fut comme le précise Guillaume Lecoindre « l'occasion de sensibiliser les enseignants du secondaire » au rapport étroit

---

<sup>20</sup> Couteret, P. (2009). Les Tice au service des élèves avec Troubles spécifiques des apprentissages (TSA). *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*

<sup>21</sup> Cariou, F., André, D., naturaliste, G. G., Claude, L., Guillaume, L., Thomas, H., André, G. (2008). *Comprendre et enseigner la classification du vivant* ([Seconde édition]). Paris: Belin.



qui existe entre phylogénie et classification. Quelque temps après, l'INRP<sup>22</sup> créa un autre logiciel interactif permettant « d'observer des caractères anatomiques et de les placer dans un arbre phylogénétique. C'est dans ce contexte que le logiciel « Phylogène » est apparu en 2001.

Depuis les années 2000, différents logiciels élaborés par des enseignants principalement de sciences ont été conçus avec pour objectifs de faciliter l'enseignement de la classification du vivant. On peut déplorer le manque de mises à jour de ces logiciels comme Phylogénia, Phyloboîte ou encore Phylogène. Récemment, une application fut développée et soutenue par le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, afin de comprendre la classification des espèces. Ce travail est basé sur l'ouvrage *Classification phylogénétique du vivant* de Guillaume Lecointre et Hervé Le Guyader.

## ***D. Problème et hypothèses de recherche***

### **1. Problématisation**

Ainsi à la lumière de ces connaissances relatives à l'initiation de la classification phylogénétique. En ajoutant la place des outils numériques prenant de plus en plus d'importance dans la vie personnelle des élèves, mais aussi dans les établissements scolaires. Ceci me permet d'avancer le postulat suivant : l'intégration dans une classe de CM2 (cycle 3) d'outils TICE permettrait une meilleure construction du principe de classification phylogénétique, reflet de l'histoire évolution du vivant.

C'est pourquoi la problématique retenue sera : **en quoi l'intégration d'outils TICE faciliterait une première construction du principe de classification phylogénétique, reflet de l'évolution ?**

---

<sup>22</sup> INRP (47) : Institut national de la recherche pédagogique

## 2. Les hypothèses

Une séquence de 6 séances sera proposée aux élèves dans le cadre du sujet de ce mémoire c'est-à-dire : l'usage des outils numériques comme outil facilitateur pour la construction du concept de classification pour des élèves de CM2. Afin de répondre aux exigences développées ci-dessus la séquence sera envisagée sous la forme de plusieurs démarches d'investigation. De plus la construction de cette notion étant complexe et demandant un travail de compréhension important, l'usage d'outils numériques sera envisagé afin de réduire le coût cognitif de certaines tâches venant entraver la compréhension des compétences recherchées.

**Hypothèse 1 :** L'utilisation d'un logiciel de traitement de texte facilite le travail de manipulation d'image. Les élèves peuvent investir leur représentation concernant les notions de tri, rangement afin de construire à terme la notion de classement fondée sur des attributs partagés.

**Hypothèse 2 :** Le recours à une synthèse vocale facilite le travail de lecture/compréhension. L'aspect technique n'est donc plus un obstacle pour les élèves concernant la recherche documentaire. Ils peuvent ainsi construire leur compréhension des attributs non maîtrisés.

**Hypothèse 3 :** L'usage du logiciel de traitement de texte permet aux élèves de construire et comprendre une représentation de la classification en groupes emboîtés. Les élèves se concentrent donc sur l'enjeu intellectuel sans être parasités par des gestes techniques de construction.

## **II. Méthodologie d'expérimentation**

### **A. Description du contexte**

#### **1. L'école**

Le potentiel d'exercice étant beaucoup plus étendu au moment du stage filé, c'est la raison pour laquelle mes expérimentations et ma réflexion se porteront sur la classe dans laquelle je suis accueillie tous les mardis au cours de cette année 2019.

Ce stage se déroule à l'école élémentaire Gazonfier située au Mans. Il s'agit d'une école accueillant 180 élèves répartis sur 8 classes, et qui possède également une Unité Localisée pour l'Inclusion Scolaire comprenant une dizaine d'élèves. Cette unité permet la mise en œuvre de projets personnalisés de scolarisation. Elle accueille des élèves atteints de troubles spécifiques du langage et des apprentissages. La présentation de cette classe est importante et prend tout son sens dans le cadre de cette recherche puisque chacun des élèves de la classe ULIS est aussi inclus dans chacune des classes de l'école, dont 3 élèves dans ma classe de CM2 totalisant ainsi 24 élèves.

Cette école m'a fait apparaître un cadre propice à l'enseignement dans un contexte calme, paisible et où la majorité des parents sont soucieux de la réussite de leur enfant. On peut observer une forte mixité avec des élèves de toutes origines. De plus, l'exercice dans cet établissement m'a également fait prendre conscience des difficultés que peut engendrer le manque de matériel. Certes, l'école est très grande et permet d'utiliser des espaces différents pour chacune des activités envisagées par l'enseignant, art visuel, bibliothèque, sport, etc. Néanmoins, outre ses grands espaces la pauvreté du matériel notamment dans le domaine du numérique engendre une désertification de l'espace informatique pourtant composé de 15 ordinateurs, mais tous inutilisés.

L'espace de classe n'est pas très grand, mais tout y est pensé afin d'optimiser un maximum l'espace et les apprentissages. Les tables sont disposées en îlot de 6 élèves. Cette disposition permet à l'enseignante d'organiser des travaux de groupes très appréciés par les élèves et permettant la mutualisation des savoirs.

## 2. Description de la classe de l'étude

Plus précisément, mon étude est basée sur une classe de CM2 (cycle 3), composée de 24 élèves. Ce groupe classe ne faisant pas exception il est comme tout autre contexte d'exercice très hétérogène. Comme le précise un rapport du groupe de travail piloté par le bureau de la DGESCO en ligne sur le site Canopé : « une classe est composée d'élèves aux aptitudes sociales et scolaires nécessairement différentes » et ce qui « constitue la norme au sein d'une classe ». Afin de présenter au mieux mon groupe classe, il convient de faire un point sur les attitudes et les particularités de chacun ou tout du moins de chaque groupe. Mon public se compose d'un groupe très hétérogène, avec deux élèves de très bons niveaux et qui sont très souvent des moteurs de par leur participation active et juste. La majorité des élèves se situent à un niveau intermédiaire avec des points forts et des points faibles selon les domaines envisagés. Ils ne présentent pas de difficultés majeures qui pourraient venir nuire aux apprentissages dans leur globalité. Il convient toutefois de rester vigilant et ne pas penser que tout est acquis. Il faut donc constamment rester à l'écoute de chacun.

Le public de mon étude sera constitué de 10 élèves. Il comprendra les élèves les plus en difficultés, les 3 élèves de la classe ULIS, qui sont inclus dans ma classe de CM2 au moment des sciences, des langues du français et des mathématiques. Ces trois élèves, comme dit précédemment, présentent des troubles du langage, regroupant les troubles appelés–dys<sup>23</sup>. (les 3 élèves seront nommés dans la suite de l'étude U1, U2 et U3). Il comportera également un élève avec des difficultés relationnelles en raison d'un problème de harcèlement scolaire dans son ancienne école. Il n'accepte pas l'aide extérieure que ses camarades peuvent lui apporter et accepte très difficilement la mienne. C'est un enfant très timide, qui se protège de celle-ci par la violence verbale principalement (élève nommé A). J'ai également dans la classe un élève arrivé il y a trois ans en France et qui présente un retard très important de langage et donc de compréhension l'empêchant de progresser dans les apprentissages. Une mesure est d'ailleurs en cours pour envisager au mieux son entrée en 6<sup>e</sup> (nommé B). Enfin, mon

---

<sup>23</sup> L'expression « **troubles** spécifiques du langage et des apprentissages » regroupe les **troubles** appelés « **DYS** » : dyslexie, dyspraxie, dysphasie, ainsi que certaines manifestations induites par ces **troubles** comme la dyscalculie, la dysgraphie ou la dysorthographe.

groupe d'étude sera complété par 5 élèves qui auront présenté des difficultés importantes au cours de l'évaluation initiale (élèves C, D, E, F, G).

Ainsi l'étude de ce présent mémoire se portera sur 10 élèves présentant des difficultés d'apprentissages et de mémorisation. Les élèves concernés seront nommés A, B, C, D, E, F, G, U1, U2 et U3.

## **B. Présentation du dispositif de recherche**

### **1. Méthodologie de recueil de données**

Au travers d'une séquence abordant la classification du vivant incluant de la différenciation et utilisant le numérique, notre objet d'étude s'intéressera à l'impact du numérique dans la maîtrise de trois objectifs concourant à la construction du concept de classification phylogénétique. C'est pourquoi la problématique retenue est : **en quoi l'intégration d'outil TICE faciliterait une première construction du principe de classification phylogénétique, reflet de l'évolution ?**

Cette enquête longitudinale sera étayée et argumentée autour de l'évolution observée entre l'évaluation diagnostique effectuée en amont de la séquence et qui fera état des connaissances des 10 élèves de l'étude. Cette évaluation sera ensuite confrontée à l'évaluation sommative de fin de séquence agrémentée d'un entretien individuel afin de rendre compte au mieux de leur évolution individuelle et l'impact des outils numériques dans leurs apprentissages.

L'ensemble du dispositif comprend donc la réalisation de différents outils :

- **Évaluation diagnostique** : enquête préliminaire
- **Séquence d'enseignement** sur la classification du vivant (cycle 3, niveau CM2)
- **Évaluation sommative** : exercices d'évaluation de fin de séquence réalisée

## 2. Méthodologie de l'analyse des données

### a) Objectifs attendus

La systématique est un moyen de comprendre la diversité du vivant. Ainsi l'objectif visé est que les élèves observent des animaux, recherchent des points communs, comparent des données et définissent des noms aux groupes construits. C'est ainsi que je souhaite élaborer une première représentation de la biodiversité au travers de la classification du vivant chez les élèves.

Il ne s'agira pas de parler directement d'évolution aux élèves. Mais de commencer par des observations de caractères ou attributs simples et partagés entre différentes espèces afin de réaliser ensuite des groupes sur des bases scientifiques et objectives. C'est par ce cheminement que les élèves commenceront à appréhender l'idée que les êtres vivants sont apparentés entre eux en raison de caractères communs transmis par des ancêtres communs.

L'ensemble de la séquence est organisé sous la forme de multiples démarches d'investigation, ce type de méthode répondant aux mieux à la construction des concepts de la classification.

Afin d'étudier quantitativement et qualitativement les connaissances des élèves, celles-ci seront évaluées sous 3 objectifs. L'évaluation comportera trois exercices afin de vérifier si nos 3 objectifs sont atteints. Cette maîtrise ou non permettra de mettre en perspective les 3 hypothèses de notre étude.

Les attentes concernant les objectifs

**Objectif 1** : Différencier les activités de tri, de rangement et de classement

- Les élèves auront à proposer un classement à partir d'une nouvelle collection.
- ✓ L'hypothèse sera validée si les élèves sont capables de réaliser un classement et non un tri, ou un rangement. Ce classement devra se fonder sur les attributs que les animaux possèdent.

**Objectif 2 : Compréhension des attributs**

- Les élèves ont à compléter un tableau d'attributs.
- S'il y a réussite, la question suivante leur sera posée : « Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de comprendre ces attributs qui te posaient problème ? » Deux réponses possibles : l'élève évoque ou non l'usage du numérique en classe.
  - ✓ L'hypothèse est validée si l'élève complète bien le tableau et s'il évoque l'utilisation de la synthèse vocale comme source d'aide à la compréhension.

**Objectif 3 : Construction d'une classification en groupes emboîtés**

- Les élèves auront à réaliser le même dispositif à l'aide de feuille A3 afin de réinvestir la construction réalisée avec le logiciel de traitement de texte.
- S'il y a réussite, la question suivante leur sera posée : « Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de réussir cette construction ? » Deux réponses possibles : l'élève évoque ou non l'usage du numérique en classe.
  - ✓ L'hypothèse est validée si l'élève réussit et s'il évoque que l'utilisation du logiciel de traitement de texte lui a permis de comprendre le principe de construction d'une classification en groupes emboîtés.

L'ensemble de ces hypothèses se regroupant sous ma problématique : **en quoi l'intégration d'outil TICE faciliterait une première construction du principe de classification phylogénétique, reflet de l'évolution ?**

C'est par la vérification ou non de ces hypothèses que je répondrai à cette question.

**3. Entretien individuel préliminaire****a) Passation de l'entretien**

Dans le cadre de cette recherche, j'ai réalisé un questionnaire comprenant une dizaine de questions afin de rendre compte des besoins spécifiques des élèves de ma classe de CM2. Ce questionnaire me sert de guide afin de mener un entretien individuel, de 6 minutes, avec chacun des 10 élèves de CM2. Cet entretien s'est déroulé sur deux après-midi, deux semaines avant la réalisation de la séquence.

b) **Présentation de l'entretien**

**Objectif 1** : Différencier, trier, ranger et classer



**Grand**



❖ Comment classerais-tu ces animaux ?

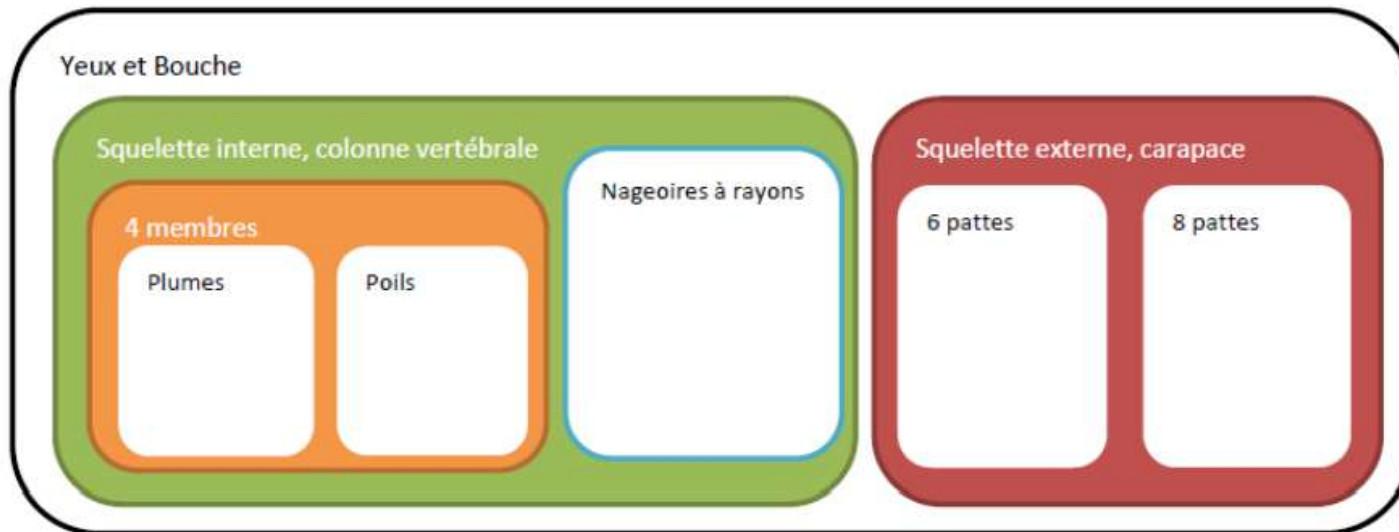
**Objectif 2** : comprendre la notion d'attribut

	4 membres	Chélicères	Squelette externe	Squelette interne	Antennes	Tentacules
Araignée						
Souris						
Escargot						
Rouge gorge						

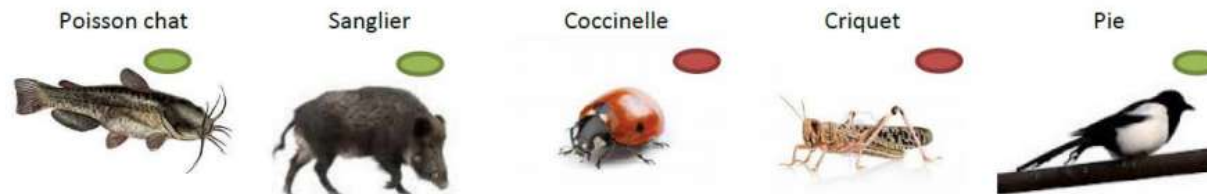
❖ Complète ce tableau



**Objectif 3 : lire une classification emboîtée**



● Ces animaux possèdent un squelette interne, une colonne vertébrale  
● Ces animaux possèdent un squelette externe, une carapace



- ❖ 1 °) Connais-tu cette représentation ?
- ❖ 2 °) Peux-tu placer les animaux dans chacun des groupes ?
- ❖ 3 °) Peux-tu me donner tous les attributs de la coccinelle ?

#### 4. Séquence de sciences

La séquence suivante se compose de 6 séances se déroulant chacune sous la forme d'une démarche d'investigation. Les objectifs de chacune d'elles visent à concourir à la construction du concept de classification génétique en adoptant une démarche au plus près de celle utilisée par les scientifiques et dans lesquelles les élèves sont acteurs de leurs apprentissages.

Ne seront présentées dans cette partie que les séances, 2, 3 et 4 servants à notre étude et dont l'application mettra en perspective cette problématique : **en quoi l'intégration d'outil TICE faciliterait une première construction du principe de classification phylogénétique, reflet de l'évolution ?**

##### a) Plan de séquence

La classification et histoire évolution du vivant	Cycle 3 — CM2	6 séances
Objectifs de séquence <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir une espèce</li> <li>- Être capable de réaliser une description scientifique en mettant en évidence des organismes présentant des similitudes sur le plan morphologique uniquement afin d'aboutir à leur classement</li> <li>- Réaliser un classement sous la forme de groupes emboîtés</li> <li>- Exploiter quelques liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes</li> </ul>		
<b>Séance 1 : Qu'est-ce qu'une espèce ?</b>	Objectif : définir une espèce	
<b>Séance 2 : Qu'est-ce que classer ?</b>	Objectif : faire la distinction entre trier, ranger et classer	
<b>Séance 3 : Quels sont les critères utilisés par les scientifiques pour classer ?</b>	Objectifs : élaborer et comprendre un tableau d'attributs	
<b>Séance 4 : Comment les scientifiques représentent-ils la classification ?</b>	Objectif : construire et comprendre un ensemble en groupes emboîtés	
<b>Séance 5 : La grenouille verte est-elle plus proche du canard colvert ou du brochet ?</b>	Objectifs : transposition à une situation problème Découvrir la notion de parenté	
<b>Séance 6 : Evaluation</b>	Objectif 1 : définir une espèce Objectif 2 : comprendre et réaliser un tableau d'attributs Objectif 3 : comprendre et réaliser un ensemble emboîté Objectif 4 : mobiliser quelques concepts de l'évolution	

## b) Séance 2

<b>Séance n° 2 : qu'est-ce que classer ?</b>	<b>35 minutes</b>
<b>Objectifs</b> : savoir faire la distinction entre verbes d'action : trier, ranger, classer	
<b>Déroulement</b>	
<p><b>Situation de départ</b> : un voisin m'a donné une collection de cartes d'animaux, comment puis-je les classer ?</p> <p><b>Problématique</b> : débat pour prendre état des connaissances des élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qu'est-ce que classer ?</li> </ul> <p><b>Hypothèses</b> : classer c'est faire des groupes, regarder l'ADN, mettre ensemble les animaux de la même famille, comparer et différencier, etc.</p> <p><b>Investigation</b> : à partir d'une collection de 9 animaux, les élèves proposent une classification :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche individuelle sur Open Office (manipulation des images)</li> </ul> <p><b>Mise en commun et confrontation des résultats obtenus</b> : on amène les élèves à définir leur propre stratégie de classement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trier : c'est séparer en deux ordres distincts</li> <li>- Ranger : c'est placer dans un certain ordre</li> <li>- Classer : c'est regrouper</li> </ul> <p><b>Réinvestissement</b> : afin que les élèves réemploient les trois termes, on demande à chaque groupe de réaliser avec la même collection un tri, une classification et un rangement sur trois pages différentes sur open office.</p> <p><b>Institutionnalisation</b> : on note la définition du mot « classer » dans le cahier de sciences :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classer les organismes, c'est faire des groupes en fonction de quelque chose que les membres du groupe partagent, par exemple une ressemblance.</li> </ul>	

**Choix didactiques**

Premièrement, il est très important de veiller au bon fonctionnement des postes afin de ne pas se laisser surprendre par un manque de matériel ou un dysfonctionnement.

Comme attendu les élèves ont réalisé plusieurs types de classement :

- Ranger : un groupe a ordonné les animaux en fonction de leur taille c'est-à-dire du plus petit au plus grand.
- Trier : trois groupes ont effectué des activités de tri sur la base de présence ou absence de caractères (absence ou présence de poils, ceux qui volent et ceux qui ne volent pas, etc.).
- Grouper : un des groupes a fait le choix de concevoir plusieurs ensembles (regrouper les animaux qui ont des poils, ceux qui ont des écailles, ceux qui ont des antennes, ceux qui ont des ailes).

Le choix de réaliser cette activité sur un logiciel de traitement de texte a été motivé par plusieurs facteurs. Premièrement, je ne voulais pas être dépendant de la connexion à internet, je devais donc utiliser un outil ne nécessitant pas son utilisation.

Deuxièmement ayant conscience des difficultés à organiser des choix de classements par l'intermédiaire de manipulation effective, il me semblait donc pertinent d'effectuer cette tâche avec l'aide d'un outil informatique favorisant ainsi les manipulations mentales. Ce dernier permet donc de réduire considérablement la mémoire de travail des élèves. Ils ne restent donc plus dans des tâches dites de bas niveau (organisation, découpage, collage), mais dans des tâches de haut niveau, celles demandées par l'activité. De plus, il est plus aisé de replacer ou de réorganiser les groupes réalisés sur un logiciel de traitement de texte plutôt que sur une feuille où les images sont déjà collées.

Troisièmement, je voulais une phase de mise en commun en plénum il me fallait donc un dispositif rapide permettant à chacun des groupes de présenter ses résultats. C'est pourquoi la prise de capture d'écran de chacun des postes et leur diffusion sur l'ordinateur principal relié au vidéo projecteur fut très simple à réaliser n'impliquant l'utilisation que d'une simple clé USB. De plus à la suite de cette séance les élèves peuvent tous garder une trace personnelle de leur travail dans le cahier de sciences.

### Éléments de vigilance

Il faut veiller à :

- Ne pas trop guider les élèves pour que les premières représentations initiales viennent d'eux-mêmes et non pas d'une influence volontaire ou involontaire de la part du professeur
- Une bonne utilisation du matériel informatique

## c) Séance 3

<b>Séance n° 3 : quels sont les critères utilisés par les scientifiques pour classer ?</b>	<b>50 minutes</b>
<b>Objectifs</b> : comprendre et compléter un tableau d'attributs	
<b>Déroulement</b>	
<p><b>Rappel de la séance précédente</b></p> <p><b>Situation déclenchante</b> : jeu du portrait</p> <p><b>Problématique</b> : quels sont les critères utilisés par les scientifiques pour classer ?</p> <p><b>Hypothèses</b> : bouche, yeux, milieu de vie, régime alimentaire...</p> <p><b>Investigation</b> : à l'aide d'un document projeté au tableau de Guillaume Lecointre, les élèves prennent conscience que seuls des critères morphologiques sont utilisés pour classer les êtres vivants. Puis les élèves se regroupent par binôme afin de réaliser une description de leur animal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation du logiciel Phylogène pour observer et se documenter à propos des animaux à étudier (rat musqué, pie bavarde, araignée, brochet, hérisson, escargot, abeille)</li> <li>- Puis élaboration du tableau d'attributs à l'aide du logiciel Phylogène. Les élèves complètent le tableau.</li> </ul> <p><b>Confrontation des résultats</b> : confrontation des différentes propositions tant sur le plan de la méthode que des résultats.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les représentations des élèves sont remises en cause par le logiciel qui est autocorrectif. Ainsi des difficultés sont relevées au moment de la mise en commun concernant les attributs suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Les chélicères, squelette externe et interne, les 4 membres de l'oiseau et la notion d'antennes ou de tentacules</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Réinvestissement</b> : utilisation de la partie « se documenter » du logiciel Phylogenia afin de répondre aux choix concernant certains attributs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Les élèves choisissent les thèmes de recherche parmi les 4 interrogations mises à disposition sur le logiciel Phylogenia.</li> </ul> <p>Bilan : reprise des 4 éléments qui ont posé problème au moment de la confrontation des résultats et finalisation du tableau d'attributs à l'aide du logiciel Phylogène (auto-évaluation par le logiciel).</p> <p><b>Institutionnalisation</b> : collage du tableau des attributs dans le cahier de sciences et réalisation de la trace écrite.</p>	

### **Choix didactiques**

L'étape de recherche documentaire concernant les attributs peut être largement allégée par l'utilisation de la rubrique (documentation) offerte par le logiciel Phylogenia. En effet, cet onglet permet aux élèves d'avoir accès à différents chapitres répertoriant les principales sources de difficultés qu'ils peuvent rencontrer :

- Définition de squelette interne et externe
- Différence entre antennes et tentacules
- Les ailes des oiseaux sont-elles des membres ?
- Définition des chélicères
- Définition des nageoires à rayons

De plus, le logiciel étant sur ordinateur chacune des pages peuvent être oralisées directement par ce dernier afin de réduire le coût cognitif que représente la lecture.

Toutes ces ressources sont autant de rubriques mises à dispositions des élèves afin de répondre à leurs interrogations individuelles.

Le recours au logiciel Phylogène permet de réutiliser les animaux étudiés dans les étapes précédentes et permet une autonomie de l'élève, car une fois la matrice définie l'élève peut vérifier si ses réponses sont correctes ou non ainsi que le nombre de bonnes réponses.

De plus, le logiciel offre la possibilité de proposer d'autres tableaux d'attributs en ajoutant ou réduisant le nombre d'animaux de la collection pour les élèves qui éprouveraient des difficultés ou qui auraient un rythme de travail plus rapide.

## d) Séance 4 :

Séance n° 4	60 minutes
<b>Objectifs</b> : comprendre et construire des groupes emboîtés	
<b>Déroulement</b>	
<p><b>Rappel des acquis des séances précédentes</b> : les chercheurs classent en fonction d'attributs, de caractères communs. Séance volontairement plus guidée, car le concept de groupe emboîté est compliqué pour les élèves.</p> <p><b>Problématique</b> : comment les scientifiques représentent-ils la classification ?</p> <p><b>Hypothèses</b> : ils font des dessins, ils font des groupes, etc.</p> <p><b>Investigation</b> : on commence par reprendre le tableau des attributs élaboré lors de la séance précédente. On propose aux élèves de chercher une manière de représenter ce tableau en utilisant les boîtes proposées sur le logiciel de traitement de texte (annexe 1). On propose seulement d'étudier 2 animaux : le rat musqué et la pie bavarde. La première boîte est construite avec les élèves à l'aide du TBI afin de montrer l'exemple de construction à partir du tableau.</p> <p><b>Confrontation des résultats</b> : construction du groupe emboîté via le vidéoprojecteur pour que les élèves comprennent la notion d'emboîtement ou que leur construction soit confirmée.</p> <p><b>Réinvestigation</b> : réinvestissement, élargissement du tableau avec les autres animaux du tableau.</p> <p><u>Questions de compréhension</u> : décrire la pie bavarde avec ses attributs ; quel est l'attribut en communs à tous les animaux ? ; avec quel animal le hérisson partage-t-il le plus d'attributs ? ; quels sont leurs attributs en commun ?</p> <p><b>Institutionnalisation</b> : Les scientifiques réalisent des groupements. Les groupes sont proches lorsqu'ils partagent des attributs en communs. Ainsi la classification montre les parentés entre les groupes. En effet, plus les groupes ont un nombre important d'attributs communs, plus ils sont proches.</p>	

### **Choix pédagogiques**

Deux types de difficultés peuvent apparaître concernant la recherche d'une représentation :

- Sur la forme : la maîtrise graphique de la représentation des ensembles. C'est pourquoi la taille des boîtes doit permettre de contenir les images.
  - ➔ Le recours au logiciel de traitement de texte permet aux élèves d'agrandir ou réduire la taille des boîtes créées.
- Sur le fond : la compréhension de la notion d'inclusion
  - ➔ Le recours au logiciel de traitement de texte permet de favoriser la manipulation et les déplacements tout en réduisant les coûts cognitifs des tâches de découpage, collage.

### **Différenciation :**

- Fournir la représentation en ensemble emboîté déjà construit et demander ce que représente ce schéma (compréhension)
- Diminuer la difficulté en proposant des ensembles vides non inclus (construction)
- Les élèves qui auront compris la logique de construction pourront rechercher le nom des groupes formés (mammifère, oiseau, insecte)

La vidéoprojection permet de réaliser la démonstration devant le groupe classe et apporter ainsi la logique de construction des groupes emboîtés. Cette étape peut être réalisée par l'enseignant ou par un élève volontaire.

### **Éléments de vigilance :**

Les constructions établies ne feront pas l'objet d'une mémorisation systématique pour la raison que ces dernières sont en constante évolution dans le milieu scientifique même. Cette construction étant élaborée par l'observation des attributs partagés entre les espèces. Il est donc important que chaque collection d'étude choisie soit limitée et contrôlée scientifiquement.



**e) Séance 6**

La séance 6 sera consacrée à la passation du dossier numérique afin de vérifier l'état d'avancée des objectifs. Le début de cette séance est collectif et consiste à présenter le questionnaire dans son intégralité afin de relever d'éventuels problèmes de compréhension ou de réalisation. Ensuite, les élèves sont amenés à réaliser individuellement les deux premières questions. La troisième et les questions d'entretien seront réalisées individuellement.

**5. Évaluation sommative****a) Passation de l'évaluation**

À la fin de cette séquence (présentée ci-dessus), j'ai souhaité réaliser une évaluation sommative au travers de trois exercices concourant à la vérification de la maîtrise des objectifs définis lors de la phase préliminaire. En effet, leurs acquisitions sont un pré-requis nécessaire à la réalisation d'une classification d'une collection d'animaux.

## b) Présentation de l'évaluation

L'évaluation comportera trois exercices afin de vérifier si nos 3 objectifs sont atteints. Cette maîtrise ou non permettra de mettre en perspective les 3 hypothèses de notre étude.

Hypothèses	Objectifs
<p><b>Hypothèse 1</b> : L'utilisation d'un logiciel de traitement de texte facilite le travail de manipulation d'image. Les élèves peuvent investir leur représentation concernant les notions de tri et de rangement afin de construire la compréhension de la notion de classement.</p>	<p><b>Objectif 1</b> : Différencier trier, ranger et classer</p>
<p><b>Hypothèse 2</b> : Le recours à une synthèse vocale facilite le travail de lecture/compréhension. L'aspect technique n'est donc plus un obstacle pour les élèves en recherche documentaire. Ils peuvent ainsi construire leur compréhension des attributs non maîtrisés.</p>	<p><b>Objectif 2</b> : Compréhension des attributs</p>
<p><b>Hypothèse 3</b> : L'usage du logiciel de traitement de texte permet aux élèves de construire et comprendre une classification en groupes emboîtés. Les élèves se concentrent donc sur l'enjeu intellectuel sans être parasités par des gestes techniques de construction.</p>	<p><b>Objectif 3</b> : construire une classification en groupes emboîtés</p>

**Exercice 1 : Différencier trier, ranger et classer**

1 °) Classe les animaux ci-dessous



**Exercice 2 : Compréhension des attributs**

2 °) Complète ce tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Plumes	Squelette interne	Squelette externe	6 pattes	8 pattes	Chélicères	Antennes	Tentacules
Rat musqué										
Abeilles										
Tégénaire										
Pie bavarde										
Escargot										

**Exercice 3 : Construction d'une classification en groupes emboîtés**

3°) À partir de ces boîtes (feuilles de couleurs proposées) et de ces attributs (étiquettes), réalise un tableau en groupes emboîtés.

**Entretien individuel :**

1 °) Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de comprendre ces attributs que tu ne connaissais pas avant ?

2 °) Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de réaliser un tableau en groupes emboîtés ?

### III. Analyse des données

#### A. Présentation des données

Les résultats de l'enquête initiale et ceux de l'évaluation sommative sont disponibles en annexe 2 et 3.

#### B. Analyse des résultats obtenus

Rappel : chacun des objectifs travaillés 1, 2, 3 visent à confirmer ou non les hypothèses 1, 2, 3.

##### 1. Analyse des résultats de l'enquête préliminaire

###### a) Objectif 1 : Différencier trier, ranger et classer

Types de regroupements proposés par les élèves	
Tri	Élèves : À, E, F et U2
Rangement	Élèves : B et G
Classement	Élèves : C, D et U1
Sans réponse	Élève : U3

À la lumière des propositions des élèves on peut s'apercevoir que seulement trois élèves sur dix ont réalisé des groupes reprenant les critères de définition d'un classement (à savoir établir un regroupement entre des animaux sur la base d'un critère donné dans le but de former des ensembles).

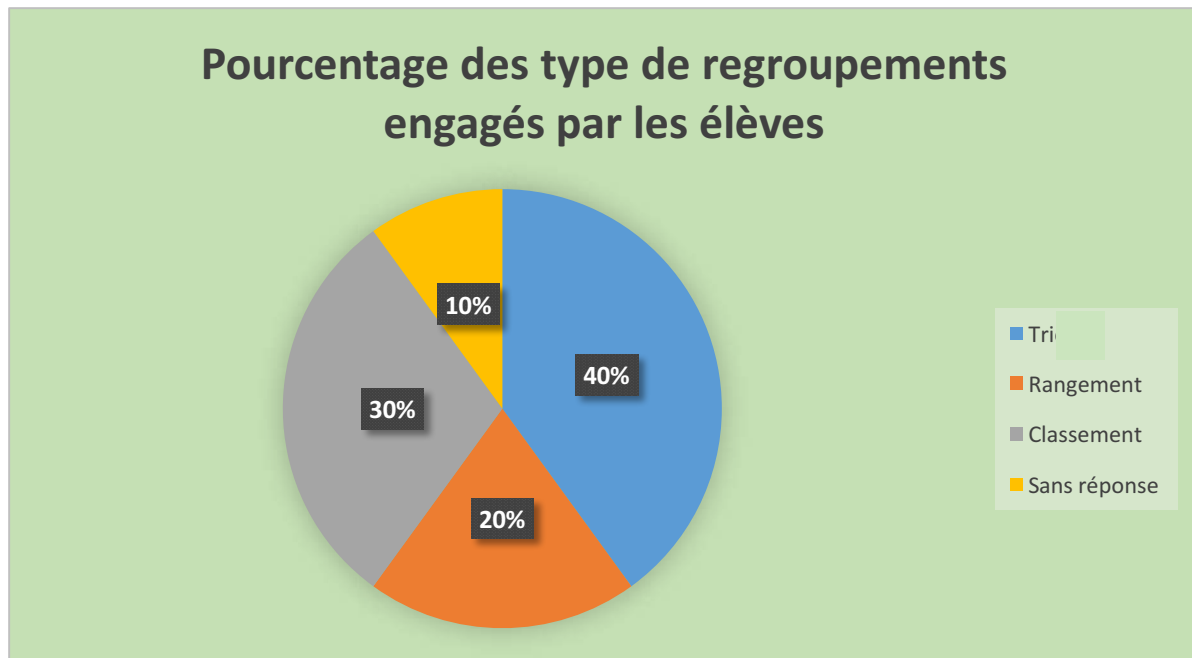
Quatre élèves proposent un tri, ils séparent donc les animaux en deux ensembles à l'aide d'un critère binaire (l'animal a ou n'a pas ou l'animal fait ou ne fait pas)

Deux élèves quant à eux ordonnent les espèces selon un seul critère, celui de la taille en place les animaux du plus petit au plus grand.

Enfin, l'élève U3 n'a pas souhaité prendre part à l'activité, car il ne s'en sentait pas capable.

Ainsi sur les 10 élèves de notre étude, seuls les élèves C, D et U1 ont engagé un véritable classement. Néanmoins, comme précisé dans la partie théorique, le classement phylogénétique s'élabore à partir de ce que les animaux possèdent (leurs attributs). C'est pourquoi l'élève C, est le plus proche d'un classement scientifique.

#### Représentation statistique des élèves de l'étude



b) **Objectif 2 : Compréhension des attributs**

<b>Typologie des erreurs concernant les attributs</b>	
<b>Méconnaissance du caractère squelette interne et/ou externe</b>	Élèves : A, B, C, D, E, F, G, U1, U2 et U3
<b>Confusion entre ailes et membres</b>	Élèves : A, C, E, U1, U2 et U3
<b>Confusion entre tentacules et antennes</b>	Élèves : A, B, C, D, E, F, G, U1, U2 et U3

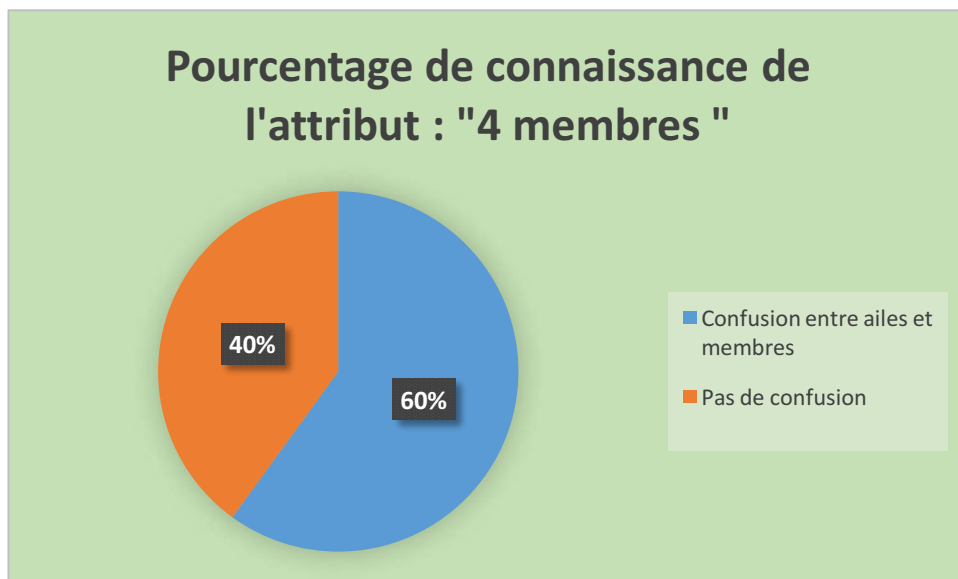
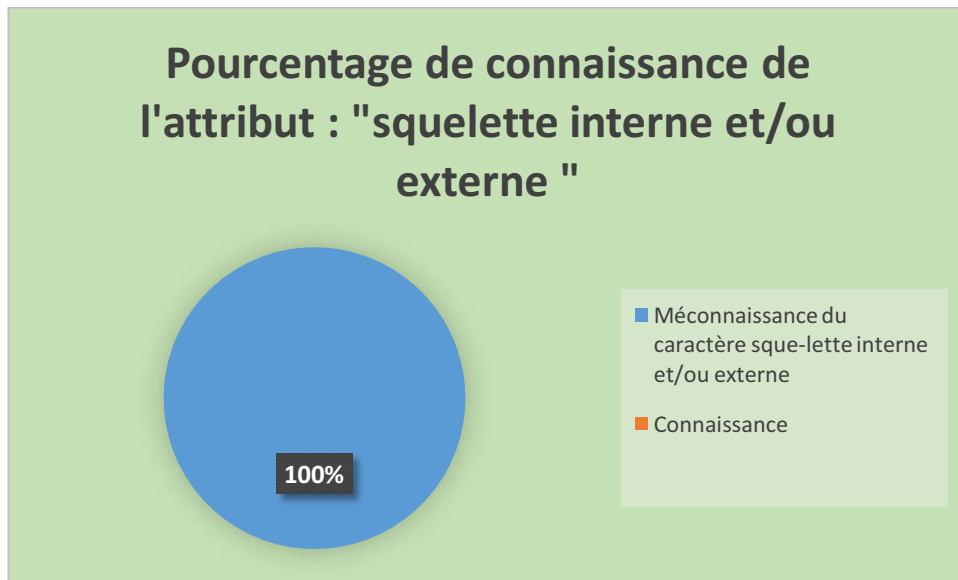
La lecture du tableau d'attributs présenté au sein du questionnaire préliminaire est un élément supposé ne pas poser de difficultés aux élèves. En effet, ces derniers ont l'habitude de chercher des éléments de réponses à l'aide de ce type de documents. Cependant, quelques nuances peuvent être apportées.

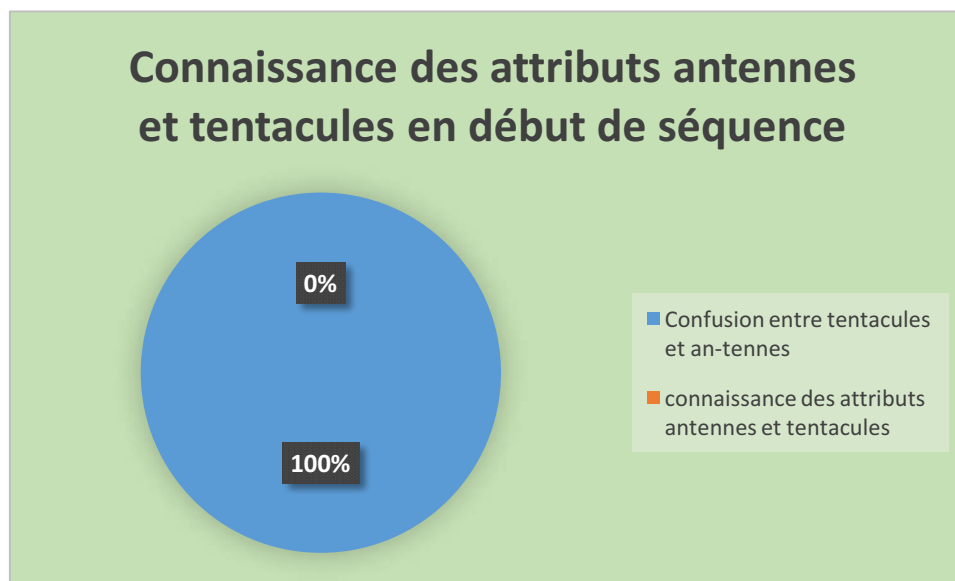
La notion d'attribut quant à elle est à remettre en perspective, car les élèves font des confusions entre ce que les animaux ont et font d'une part. De plus, la méconnaissance de certains attributs a entraîné des confusions et des erreurs de remplissages.

Ainsi il est possible de relever que :

- Les caractères « squelette interne et externe », « chélicère » ne sont connus par aucun élève.
- Le caractère « 4 membres » ne semble pas acquis pour tous. Les élèves A, C, E, U1, U2 et U3 semblent percevoir ces derniers comme uniquement comme des pattes (les 4 pattes d'un chien ou d'un chat par exemple). Pour ces élèves, les ailes d'un oiseau ne sont pas considérées comme des membres.
- Une confusion existe également concernant l'attribution du caractère « antennes » ou « tentacules ». Ainsi pour tous les élèves l'escargot possède des antennes alors que ce dernier possède des tentacules.

Représentation statistique de la classe





**c) Objectif 3 : Construction d'une classification en groupe emboîtée**

Avant même d'envisager l'élaboration d'une construction d'une classification sous la forme de groupe emboîté, je veux vérifier l'étendue des connaissances des élèves de l'étude sur la lecture de cette nouvelle représentation encore jamais évoquée cette année.

Le placement des animaux dans les différentes cases ne représente aucun problème majeur pour les élèves de la classe sauf pour les élèves B, E et U3, pour qui le test préliminaire a pris fin à cette question.

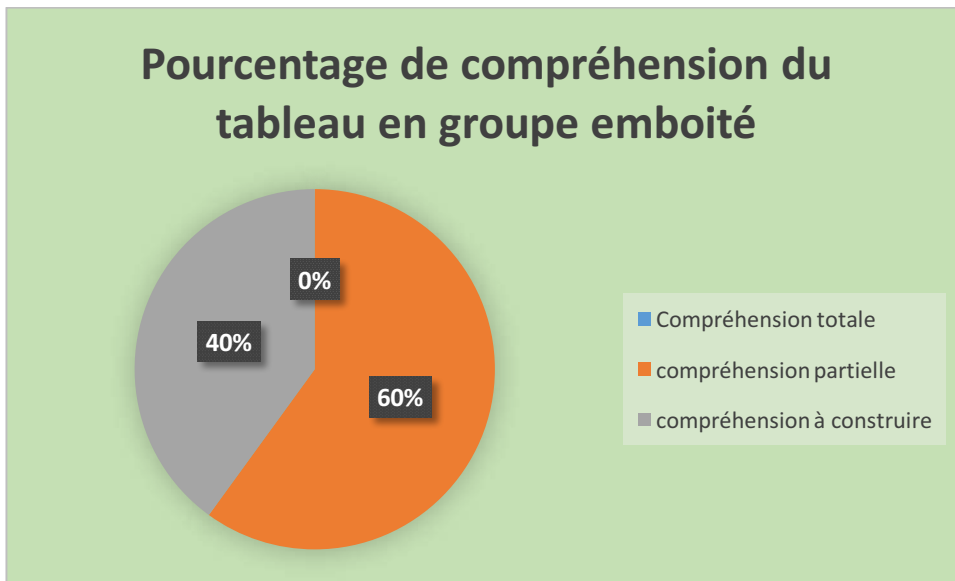
En effet la simple lecture des intitulés des cases dans lesquelles il fallait placer les photographies suffisait à réussir l'exercice. Une difficulté était néanmoins présente quant au nombre de pattes entre la coccinelle et le criquet (non vérifiable en comptant sur l'illustration). Les réponses apportées permettent d'identifier une compréhension partielle chez :

- Les élèves G, U2

La question 3 me permettait de vérifier la compréhension des élèves sur ce type de représentation. En effet, la grande majorité des élèves oubliant l'attribut bouche et yeux démontre que la compréhension des groupes par simple lecture est incomplète. De plus, l'évocation d'éléments extérieurs comme la couleur de la coccinelle ou la présence de points noirs montre que ces élèves n'appréhendent pas la totalité des informations présentes dans la représentation en groupe emboîté :

- Élèves : A, B, C, D, E, F, U1, U3



Représentation statistique de la classe

Concernant l'étape de construction, aucun n'élève ne souhaite reproduire cette représentation à partir d'ensembles vides.

## 2. Analyse des résultats de l'évaluation sommative

### a) Élève A

**Objectif 1** : Il semble tout à fait appréhender la notion de classement en employant uniquement des attributs que les animaux possèdent. Il élabore 4 groupes qu'il nomme respectivement groupe des oiseaux, mammifères, insectes et poissons.

**Objectif 2** : Le tableau d'attributs est parfaitement complété.

**Objectif 3** : L'élève parvient à utiliser toutes les « boîtes » proposées en construisant un classement en groupes emboîtés rendant compte de tous les éléments du tableau d'attributs proposés.

**b) Élève B**

**Objectif 1 :** L'élève parvient à proposer un classement fondé sur des attributs que chaque animal partage effectivement.

**Objectif 2 :** Le tableau d'attribut est rempli dans son ensemble. Il semble que l'élève ait encore quelques difficultés à différencier squelette interne et externe, et une confusion persiste entre antennes et tentacules.

**Objectif 3 :** L'élève ne parvient pas à utiliser l'intégralité des boîtes proposées, mais avec une restriction il parvient à construire le premier groupe des squelettes internes.

**c) Élève C**

**Objectif 1 :** L'élève propose un classement en essayant directement de nommer les espèces sans utiliser les attributs des animaux. Néanmoins, chacun des noms est utilisé pour le bon groupe on peut donc supposer que l'élève a compris la notion de classement.

**Objectif 2 :** l'élève complète le tableau en entier. D'après ses erreurs il semble que l'élève ait certes acquis la notion que les ailes sont considérées comme des membres. Cependant il semble avoir sur généralisé cela à tous les types d'ailes. Or les ailes d'une abeille sont membraneuses et non constituées d'os, on ne peut donc pas considérer ces dernières comme des membres.

**Objectif 3 :** L'élève n'utilise pas toutes les boîtes proposées ni l'attribut « 4 membres ». Cependant, la notion d'inclusion et de groupes emboîtés est comprise et maîtrisée.

**d) Élève D**

**Objectif 1 :** L'élève parvient à proposer un classement fondé sur des attributs que chaque animal partage effectivement.

**Objectif 2 :** l'élève complète le tableau en entier. D'après ses erreurs il semble que l'élève a encore des difficultés à appréhender la notion de squelette interne et externe. De plus une confusion persiste entre antennes et tentacules.

**Objectif 3 :** La construction de groupes emboîtés n'est pas encore acquise. L'élève ne semble pas comprendre la logique d'inclusion il parvient à regrouper les animaux sous les bons attributs, mais la construction de groupes est encore insuffisante.

**e) Élève E**

**Objectif 1** : L'élève propose un tri, en séparant d'un côté les animaux qui volent et ceux qui ne volent pas.

**Objectif 2** : Le tableau d'attributs est bien complété.

**Objectif 3** : La construction de groupes emboîtés est encore fragile. L'élève parvient à réaliser un premier niveau d'emboîtement, mais ne parvient pas à mettre en perspective plus d'un niveau d'emboîtement. Cependant, les attributs sont bien placés même s'il manque l'attribut « 4 membres ».

**f) Élève F**

**Objectif 1** : L'élève parvient à proposer un classement fondé sur des attributs que chaque animal partage effectivement. Il tente de nommer quelques groupes par le nom de l'espèce : mammifère, oiseau.

**Objectif 2** : Le tableau d'attribut est bien complété. La notion de squelette interne est à revoir concernant l'araignée.

**Objectif 3** : La construction de groupes emboîtés est encore fragile. L'élève parvient à réaliser un premier niveau d'emboîtement, mais ne parvient pas à mettre en perspective plus d'un niveau d'emboîtement. Cependant les attributs sont bien placés même s'il manque l'attribut « 4 membres ».

**g) Élève G**

**Objectif 1** : L'élève parvient à proposer un classement fondé sur des attributs que chaque animal partage effectivement.

**Objectif 2** : Le tableau d'attributs est parfaitement complété.

**Objectif 3** : La construction de groupes emboîtés est maîtrisée, il parvient à utiliser toutes les boîtes et tous les attributs proposés afin de rendre compte du tableau d'attributs proposés.

**h) Élève U1**

**Objectif 1** : L'élève parvient à proposer un classement. Cependant ce dernier est fondé sur ce que font les animaux or le classement phylogénétique n'utilise que ce que les animaux ont.

**Objectif 2** : Le tableau d'attributs est rempli dans son ensemble. Il semble que l'élève ait encore quelques difficultés à différencier squelette interne et externe.

**Objectif 3** : L'élève ne parvient pas à utiliser l'intégralité des boîtes proposées, mais avec une restriction il parvient à construire le premier groupe des squelettes internes.

**i) Élève U2**

**Objectif 1** : L'élève parvient à proposer un classement fondé sur des attributs que chaque animal partage effectivement.

**Objectif 2** : l'élève complète le tableau en entier. D'après ses erreurs il semble que l'élève ait certes acquis la notion que les ailes sont considérées comme partie intégrante de l'attribut « membre ». Cependant, il semble avoir « surgénéralisé » cela à tous les types d'ailes. Or les ailes d'une abeille sont membraneuses et non constituées d'os on ne peut donc pas considérer ces dernières comme des membres.

**Objectif 3** : La construction de groupes emboîtés est encore fragile. L'élève ne parvient pas à utiliser tous les niveaux d'emboîtements.

**j) Élève U3**

**Objectif 1** : L'élève parvient à proposer un classement fondé sur des attributs que chaque animal partage effectivement.

**Objectif 2** : l'élève complète le tableau en entier. D'après ses erreurs il semble que l'élève ait certes acquis la notion que les ailes sont considérées comme partie intégrante de l'attribut « 4 membres ». Cependant, il semble avoir généralisé cela à tous les types d'ailes. Or les « ailes » d'une abeille sont membraneuses et non constituées d'os on ne peut donc pas considérer ces dernières comme des membres. De plus une confusion persiste entre antennes et tentacules.

**Objectif 3** : La construction de groupes emboîtés n'est pas encore maîtrisée, mais l'élève sait lire des informations dans ce nouveau type de représentation.

### C. *Mise en perspective des résultats*

#### 1. Comparaison des résultats préliminaires et de l'évaluation finale

##### a) Élève A

Profil élève A en début de séquence	
Objectif 1	Propose un tri
Objectif 2	Méconnaissance du caractère squelette interne et/ou externe Confusion entre ailes et membres Confusion entre tentacules et antennes
Objectif 3	Compréhension partielle Ne maîtrise pas la construction

Profil élève A en fin de séquence	
Objectif 1	Propose un classement à l'aide des attributs
Objectif 2	Connaissance des attributs
Objectif 3	Compréhension et construction maîtrisées

**Objectif 1 atteint** : l'élève propose désormais un classement fondé sur les attributs que les animaux partagent.

**Objectif 2 atteint** : Les caractères squelette interne et externe, 4 membres et tentacules sont maîtrisés et permettent à l'élève de compléter le tableau d'attributs

**Objectif 3 atteint** : l'élève parvient à comprendre et construire un tableau en groupes emboîtés afin de traduire un tableau d'attributs.

## b) Élève B

Profil élève B en début de séquence	
Objectif 1	Propose un rangement
Objectif 2	Méconnaissance du caractère squelette interne et/ou externe Confusion entre tentacules et antennes
Objectif 3	Compréhension à construire Ne maîtrise pas la construction

Profil élève B en fin de séquence	
Objectif 1	Propose un classement à l'aide des attributs
Objectif 2	Connaissance de l'attribut « 4 membres » Confusion entre antennes et tentacules ainsi que squelette externe et interne
Objectif 3	Compréhension maîtrisée, mais construction en cours d'acquisition

**Objectif 1 atteint** : l'élève ne propose plus un rangement, mais un classement fondé sur les attributs que les animaux partagent.

**Objectif 2 partiellement atteint** : Le caractère « 4 membres » est maîtrisé. L'attribut « tentacules » ne semble pas encore acquis.

**Objectif 3 partiellement atteint** : l'élève parvient à comprendre un tableau en groupes emboîtés, mais sa construction est encore fragile.

## c) Élève C

Profil élève C en début de séquence	
Objectif 1	Propose un classement
Objectif 2	Méconnaissance du caractère squelette interne et/ou externe Confusion entre ailes et membres Confusion entre tentacules et antennes
Objectif 3	Compréhension partielle Ne maîtrise pas la construction

Profil élève C en fin de séquence	
Objectif 1	Propose un classement
Objectif 2	Connaissance des attributs, mais une nouvelle confusion apparaît entre les ailes d'une abeille et celle d'un oiseau.
Objectif 3	Compréhension et construction maîtrisées

**Objectif 1 atteint** : l'élève propose un classement.

**Objectif 2 atteint** : Les caractères squelette interne et externe, 4 membres et tentacules sont maîtrisés. Cependant, une nouvelle confusion apparaît entre les ailes de l'abeille et les ailes des oiseaux alors que leur constitution est différente.

**Objectif 3 atteint** : l'élève parvient à comprendre et construire un tableau en groupes emboîtés afin de traduire un tableau d'attributs.

## d) Élève D

Profil élève D en début de séquence	
<b>Objectif 1</b>	Propose un classement (mais sur des critères du régime alimentaire de l'animal et non des attributs »
<b>Objectif 2</b>	Méconnaissance du caractère squelette interne et/ou externe Confusion entre tentacules et antennes
<b>Objectif 3</b>	Compréhension partielle Ne maîtrise pas la construction

Profil élève D en fin de séquence	
<b>Objectif 1</b>	Propose un classement à l'aide des attributs
<b>Objectif 2</b>	Connaissance de l'attribut « 4 membres » Confusion entre squelette interne et externe Confusion entre tentacules et antennes
<b>Objectif 3</b>	Compréhension acquise Construction non maîtrisée

**Objectif 1 atteint** : l'élève propose un classement désormais fondé sur les attributs que les animaux partagent et non à partir du régime alimentaire des animaux.

**Objectif 2 partiellement atteint** : les caractères tentacules et 4 membres sont acquis. Cependant, une confusion persiste quant au squelette interne et externe ainsi qu'entre les attributs tentacules et antennes.

**Objectif 3 non atteint** : l'élève parvient à comprendre un tableau en groupes emboîtés, mais sa construction n'est pas acquise.



## e) Élève E

Profil élève E en début de séquence	
Objectif 1	Propose un tri
Objectif 2	Méconnaissance du caractère squelette interne et/ou externe Confusion entre tentacules et antennes
Objectif 3	Compréhension à construire Ne maîtrise pas la construction

Profil élève E en fin de séquence	
Objectif 1	Propose un tri
Objectif 2	Connaissance des attributs
Objectif 3	Compréhension maîtrisée Construction en cours d'acquisition

**Objectif 1 non atteint** : l'élève propose un tri.

**Objectif 2 atteint** : les caractères squelette interne et externe, 4 membres sont maîtrisés et tentacules sont connus.

**Objectif 3 partiellement atteint** : l'élève parvient à comprendre un tableau en groupes emboîtés, mais sa construction est encore fragile.

## f) Élève F

Profil élève F en début de séquence	
Objectif 1	Propose un tri
Objectif 2	Méconnaissance du caractère squelette interne et/ou externe Confusion entre tentacules et antennes
Objectif 3	Compréhension partielle Ne maîtrise pas la construction

Profil élève F en fin de séquence	
<b>Objectif 1</b>	Propose un classement à l'aide des attributs
<b>Objectif 2</b>	Connaissance des attributs Confusion entre squelette interne et externe pour l'araignée
<b>Objectif 3</b>	Compréhension maîtrisée Construction en cours d'acquisition

**Objectif 1 atteint** : l'élève ne propose plus un tri, mais un classement fondé sur les attributs que les animaux partagent.

**Objectif 2 partiellement atteint** : les caractères tentacules et 4 membres sont acquis. Cependant, une confusion persiste quant au squelette interne et externe.

**Objectif 3 partiellement atteint** : l'élève parvient à comprendre un tableau en groupes emboîtés, mais sa construction est encore fragile.

g) **Élève G**

Profil élève G en début de séquence	
<b>Objectif 1</b>	Propose un rangement
<b>Objectif 2</b>	Méconnaissance du caractère squelette interne et/ou externe Confusion entre tentacules et antennes
<b>Objectif 3</b>	Compréhension partielle Ne maîtrise pas la construction

Profil élève G en fin de séquence	
<b>Objectif 1</b>	Propose un classement à l'aide des attributs
<b>Objectif 2</b>	Connaissance des attributs
<b>Objectif 3</b>	Compréhension et construction maîtrisées

**Objectif 1 atteint** : l'élève ne propose plus un tri, mais un classement fondé sur les attributs que les animaux partagent.

**Objectif 2 atteint** : les caractères squelette interne et externe, 4 membres et tentacules sont maîtrisés et permettent à l'élève de compléter le tableau d'attributs.

**Objectif 3 atteint** : l'élève parvient à comprendre et construire un tableau en groupes emboîtés afin de traduire un tableau d'attributs.

#### h) Élève U1

Profil élève U1 en début de séquence	
<b>Objectif 1</b>	Propose un classement (sur des critères du milieu de vie de l'animal et non par rapport aux attributs)
<b>Objectif 2</b>	Méconnaissance du caractère squelette interne et/ou externe Confusion entre ailes et membres Confusion entre tentacules et antennes
<b>Objectif 3</b>	Compréhension à construire Ne maîtrise pas la construction

Profil élève U1 en fin de séquence	
<b>Objectif 1</b>	Propose un classement à l'aide de ce que les animaux font et non pas sur ce qu'ils ont
<b>Objectif 2</b>	Connaissance des attributs, Confusion entre squelette interne et externe
<b>Objectif 3</b>	Compréhension maîtrisée Construction en cours d'acquisition

**Objectif 1 partiellement atteint** : l'élève ne propose plus un classement élaboré à partir du milieu de vie des animaux, mais un classement fondé sur ce que les animaux font et non avec les attributs des animaux.

**Objectif 2 partiellement atteint** : les caractères tentacules et 4 membres sont acquis. Cependant, une confusion persiste quant au squelette interne et externe.

**Objectif 3 partiellement atteint** : l'élève parvient à comprendre un tableau en groupes emboîtés, mais sa construction est encore fragile.

i) Élève U2

Profil élève U2 en début de séquence	
Objectif 1	Propose un tri
Objectif 2	Méconnaissance du caractère squelette interne et/ou externe Confusion entre ailes et membres Confusion entre tentacules et antennes
Objectif 3	Compréhension partielle Ne maîtrise pas la construction

Profil élève U2 en fin de séquence	
Objectif 1	Propose un classement à l'aide des attributs
Objectif 2	Connaissance des attributs, Confusion entre différents types d'ailes
Objectif 3	Compréhension maîtrisée Construction en cours d'acquisition

**Objectif 1 atteint** : l'élève ne propose plus un tri, mais un classement fondé sur les attributs que les font et non sur fondé sur les attributs des animaux.

**Objectif 2 atteint** : les caractères squelette interne et externe, 4 membres et tentacules sont maîtrisés. Cependant une nouvelle confusion apparaît entre les ailes de l'abeille et les ailes des oiseaux alors que leur constitution est différente.

**Objectif 3 partiellement atteint** : l'élève parvient à comprendre un tableau en groupes emboîtés, mais sa construction est encore fragile.

## j) Élève U3

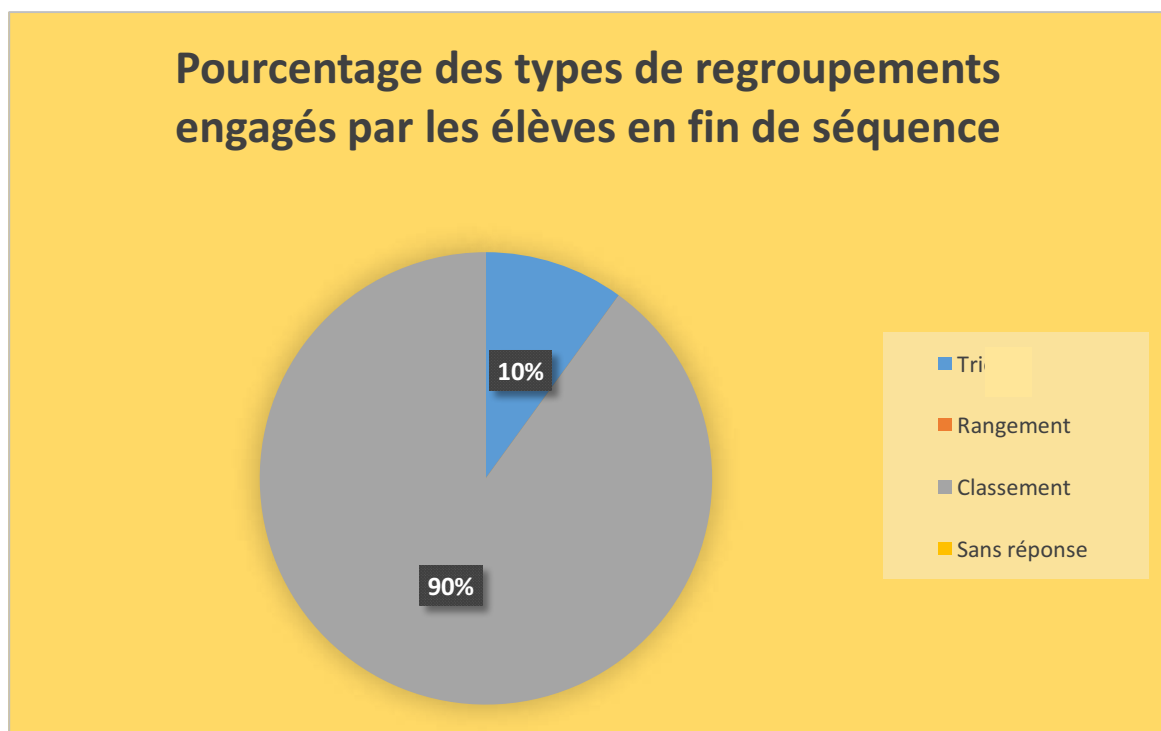
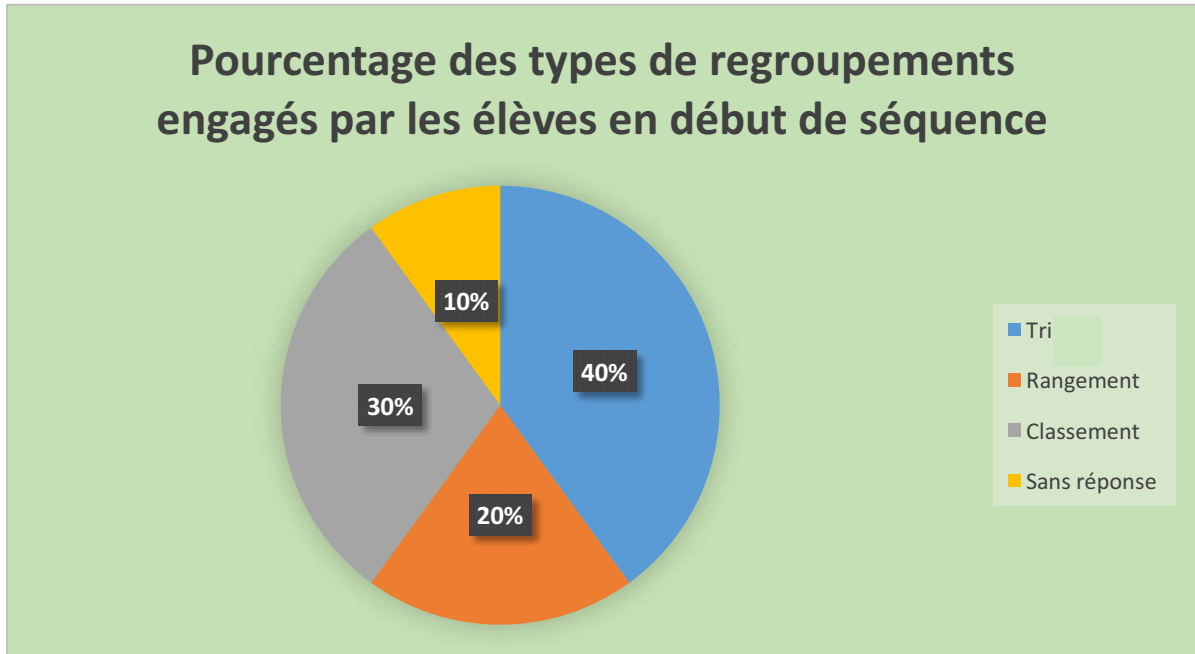
Profil élève U3 en début de séquence	
Objectif 1	Pas de proposition
Objectif 2	Méconnaissance du caractère squelette interne et/ou externe Confusion entre ailes et membres Confusion entre tentacules et antennes
Objectif 3	Compréhension à construire Ne maîtrise pas la construction

Profil élève U3 en fin de séquence	
Objectif 1	Propose un classement à l'aide des attributs
Objectif 2	Connaissance des attributs Confusion entre différents types d'ailes
Objectif 3	Compréhension maîtrisée Construction non maîtrisée

**Objectif 1 atteint** : l'élève propose un classement fondé sur les attributs des animaux.

**Objectif 2 atteint** : les caractères squelette interne et externe, 4 membres et tentacules sont maîtrisés. Cependant, une nouvelle confusion apparaît entre les ailes de l'abeille et les ailes des oiseaux alors que leur constitution est différente.

**Objectif 3 partiellement atteint** : l'élève parvient à comprendre un tableau en groupes emboîtés, mais le principe de construction n'est pas acquis.

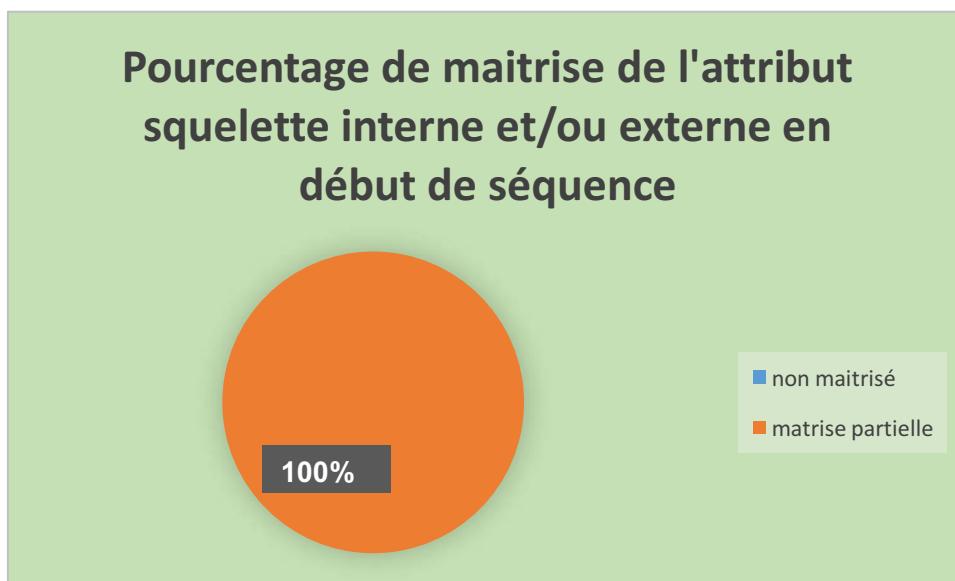
**k) Statistiques de la classe**Objectif 1 : Réaliser un classement

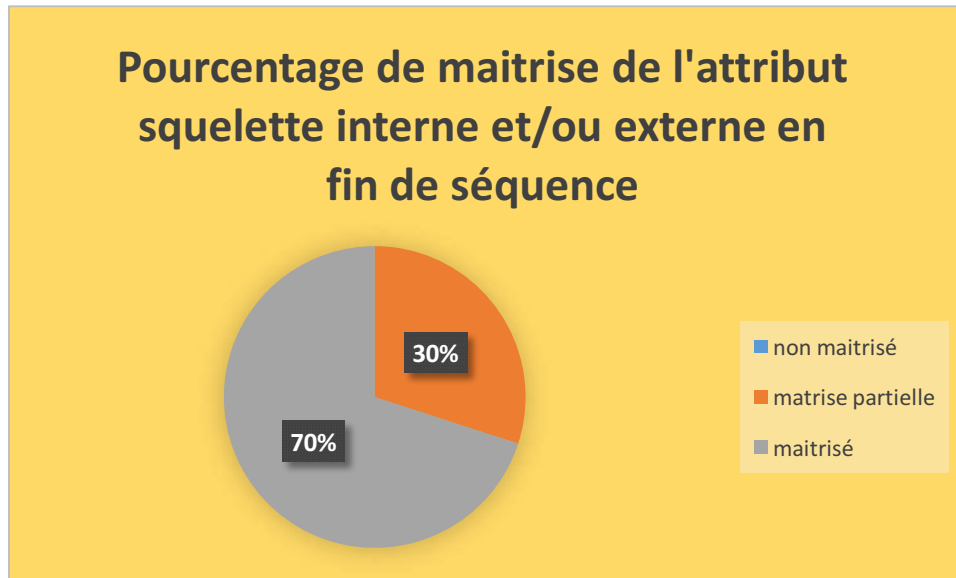
En début de séquence, les élèves réalisaient pour 60 % d'entre eux soit un tri ou un rangement. Seulement 30 % réalisaient un regroupement fondé sur des critères de classement. De plus même pour les élèves, qui réalisaient déjà un classement, les critères retenus n'étaient pas ceux attendus pour la réalisation d'une classification phylogénétique (fondée sur les attributs partagés par les animaux).

En fin de séquence, on remarque que 90 % des élèves proposent un classement et 10 % réalisent un tri.

## Objectif 2 : Compréhension des attributs

### **Attribut « squelette interne ou externe »**

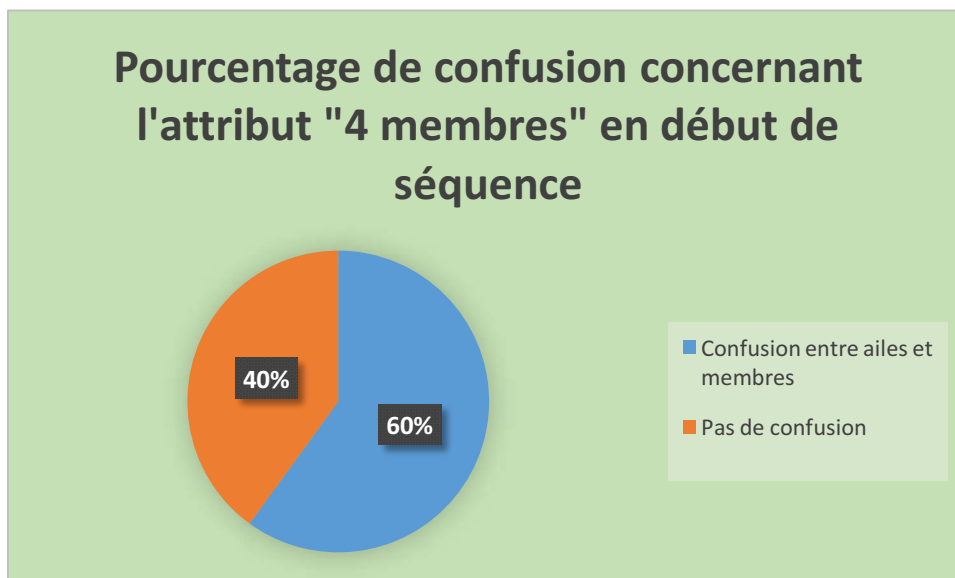




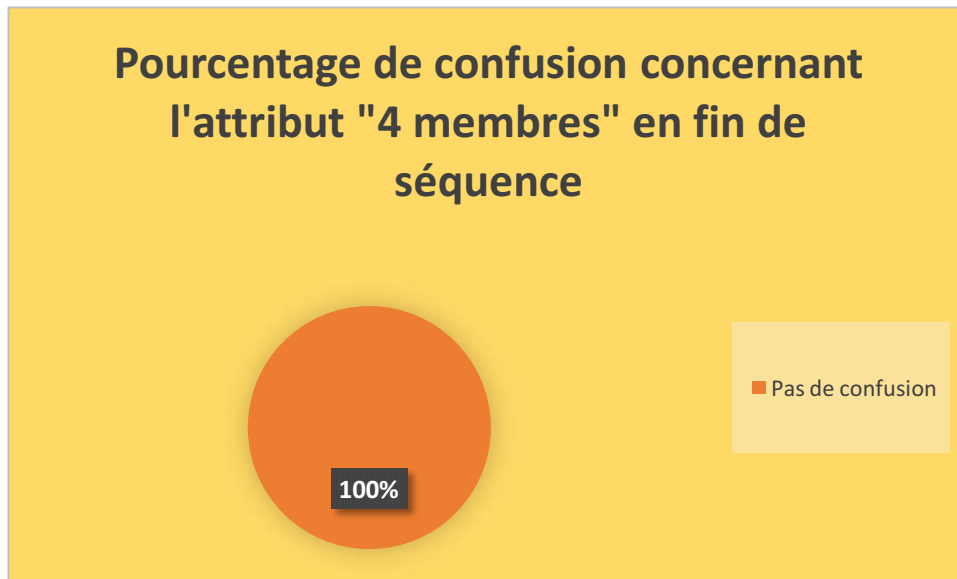
En début de séquence, aucun élève n'était capable de définir l'attribut squelette interne et externe.

En fin de séquence, 70 % des élèves maîtrisent l'attribut squelette interne et externe et 30 % ont une maîtrise partielle. On peut remarquer que tous les élèves ont une notion de ce caractère.

#### Attribut « 4 membres »



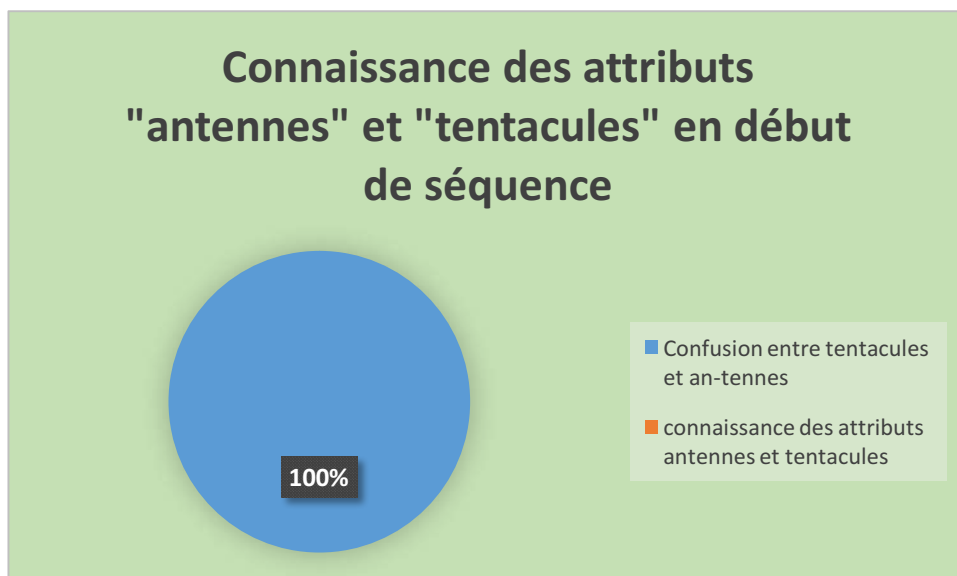


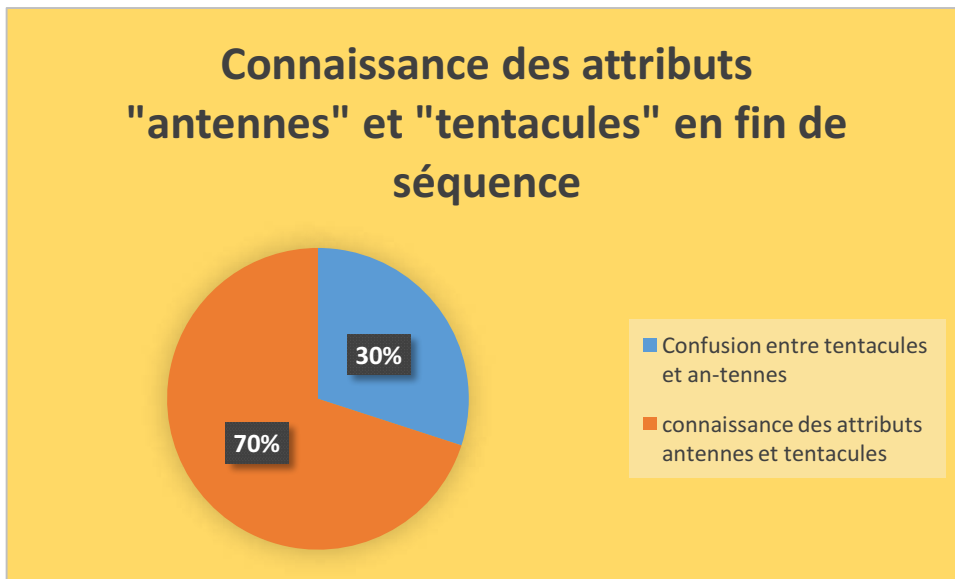


En début de séquence, 60 % des élèves n'admettent pas l'idée que les ailes d'un oiseau sont des membres au même titre que les bras ou les jambes des Hommes ou les pattes des animaux.

Au terme de la séquence, 100 % des élèves admettent que les ailes des oiseaux sont des membres, car elles sont constituées d'os. Cependant, quelques élèves ont sur généralisé cette notion à tous les types d'ailes comme celle des abeilles.

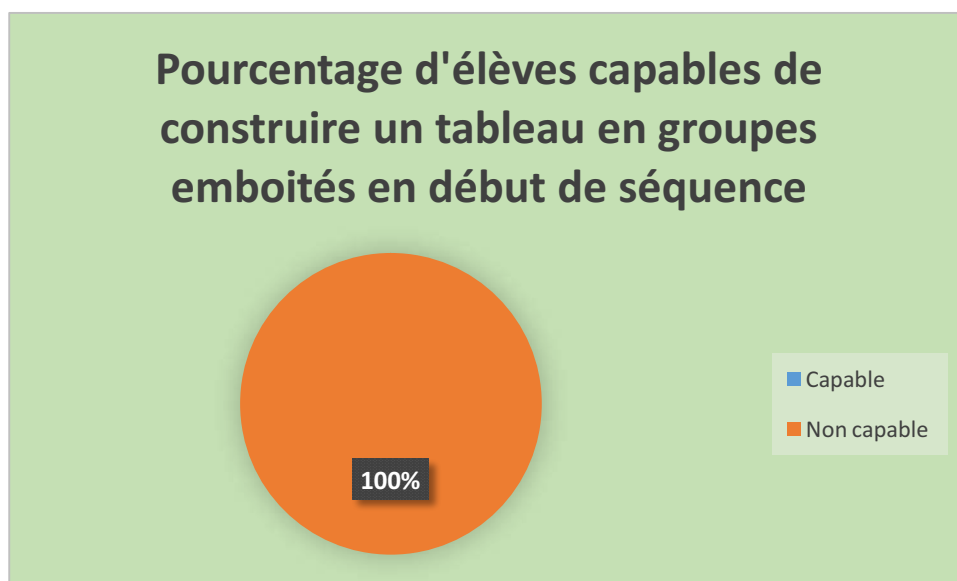
#### Attribut « tentacules »

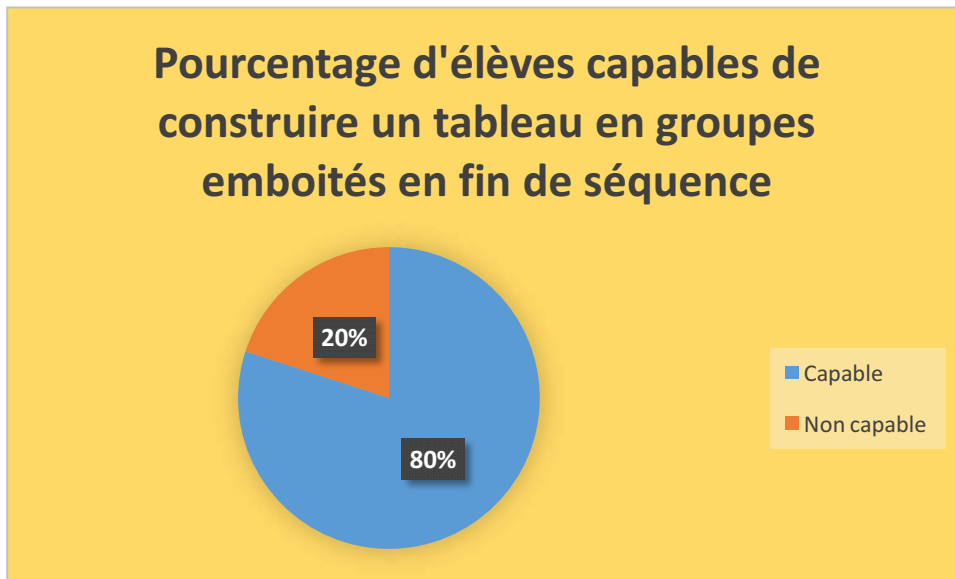




Au début de la séquence, 100 % des élèves considéraient que l'escargot possède des antennes. Ce taux de confusion est réduit de 70 % en fin de séquence.

#### Objectif 3 : Compréhension et construction de groupes emboîtés





Le pourcentage d'élèves capables de réaliser une représentation en groupes emboîtés est désormais de 80 %. On peut néanmoins noter des niveaux de maîtrise différents. Certains élèves ne sont capables de réaliser que quelques groupes, mais la notion d'inclusion est globalement comprise.

## 2. Mise en perspective des hypothèses

### a) Hypothèse 1

**Hypothèse 1** : L'utilisation d'un logiciel de traitement de texte facilite le travail de manipulation d'image. Les élèves peuvent investir leur représentation concernant les notions de tri, rangement afin de construire la compréhension de la notion de classement.

À la lumière des résultats, il semble que les élèves ont effectivement réussi à investir l'outil de traitement de texte afin de réaliser à terme un classement fondé sur les caractéristiques physiques des animaux. Seul un élève semble investir encore en fin de séquence un tri lorsque la demande est un classement.

**b) Hypothèse 2**

**Hypothèse 2 :** Le recours à une synthèse vocale facilite le travail de lecture/compréhension. L'aspect technique n'est donc plus un obstacle pour les élèves en recherche documentaire. Ils peuvent ainsi construire leur compréhension des attributs non maîtrisés.

L'évaluation initiale a montré qu'aucun des élèves de l'étude n'étaient capables d'appréhender l'attribut squelette interne ou externe au début de la séquence. Or l'évaluation finale démontre que tous les élèves sont capables d'investir des notions concernant l'attribut squelette interne et externe. En effet, une maîtrise est constatée chez 70 % des élèves et une maîtrise partielle est observée chez 30 % des enfants. Ces résultats visent à encourager l'utilisation de la synthèse vocale dans le processus d'exploration de documents.

Le pourcentage de confusion concernant l'attribut « 4 membres » encourage également l'utilisation de la synthèse vocale dans une étape de recherche d'informations. En effet, 60 % des élèves considèrent que les ailes d'un oiseau ne sont pas des membres au moment de l'évaluation préliminaire. Or en fin de séquence, tous les élèves admettent cette affirmation et sont capable de la réinvestir dans un tableau d'attributs.

Les résultats des élèves relatifs à la maîtrise de l'attribut « antennes » se veulent illustrer une influence positive concernant l'utilisation de la synthèse vocale en recherche documentaire. Comme le démontre l'étude le pourcentage de confusion est de 100 % en début de séquence et se réduit à 30 % au terme de cette dernière.

Il est possible de contraster les effets positifs du recours à la synthèse vocale dans le cadre d'une recherche documentaire sur ordinateur puisque j'ai demandé aux élèves : qu'est-ce qui selon toi t'a permis de comprendre ces attributs que tu ne connaissais pas avant ? Au regard des réponses des élèves il convient de relever que 60 % évoquent explicitement que l'utilisation de la synthèse vocale leur a permis de comprendre les attributs squelette interne, externe, 4 membres et tentacules. Les 40 % restants n'expriment pas dans leur réponse l'aide potentielle que l'usage de la synthèse vocale a pu leur apporter. Ceci me permet donc de contraster l'effet de l'utilisation de cet outil

en tant qu'outil facilitateur de compréhension en réduisant le coût cognitif que représente la lecture en recherche documentaire puisque la confirmation de cette aide ne représente qu'un peu plus d'un élève sur deux, ce qui n'est donc pas suffisant.

**c) Hypothèse 3**

**Hypothèse 3 :** L'usage du logiciel de traitement de texte permet aux élèves de construire et comprendre une classification en groupes emboîtés. Les élèves se concentrent donc sur l'enjeu intellectuel sans être parasités par des gestes techniques de construction.

L'examen des différences entre les résultats de l'évaluation initiale et ceux de l'évaluation sommative montre que les élèves sont capables d'entreprendre une construction d'une classification en groupes emboîtés pour 80 % d'entre eux contre 0 % au début de la séquence. Le recours à un dispositif numérique interactif par l'intermédiaire d'un traitement de texte semble donc permettre une réelle compréhension du principe de construction de ce type de représentation scientifique.

Afin de vérifier si je pouvais réellement attribuer ces effets positifs à l'utilisation effective de l'outil numérique, j'ai posé la question suivante aux élèves au moment de l'entretien final : qu'est-ce qui selon toi t'a permis de réaliser un tableau en groupes emboîtés ? Il s'avère que 90 % des élèves évoquent explicitement le recours de l'ordinateur dans le cadre de la création des boîtes de couleurs afin de réaliser une classification en groupes emboîtés.

## Conclusion

Ce présent mémoire permet donc de mettre en lumière la problématique suivante : en quoi l'intégration d'outils TICE faciliterait une première construction du principe de classification phylogénétique, reflet de l'évolution. L'exploitation des données recueillies concerne la maîtrise de trois objectifs distincts par l'intermédiaire d'outils numériques. Ces trois objectifs permettent de viser à la construction du principe de construction phylogénétique, et font apparaître différents résultats concernant les hypothèses de recherche.

Ainsi il semble que le logiciel de traitement de texte soit réellement bénéfique concernant la manipulation d'images afin de construire un concept de classement fondé sur les attributs des animaux. Il a permis à 90 % des élèves d'investir au terme de la séquence une classification fondée sur des caractères partagés.

Ce même logiciel semble également porteur de sens pour les élèves dans l'acquisition du principe de construction d'une représentation en groupes emboîtés. En effet les résultats montrent une progression pour tous les élèves en termes de maîtrise et de compréhension. De plus 90 % expriment effectivement que c'est par l'utilisation du dispositif numérique qu'ils ont réussi à comprendre la logique de construction.

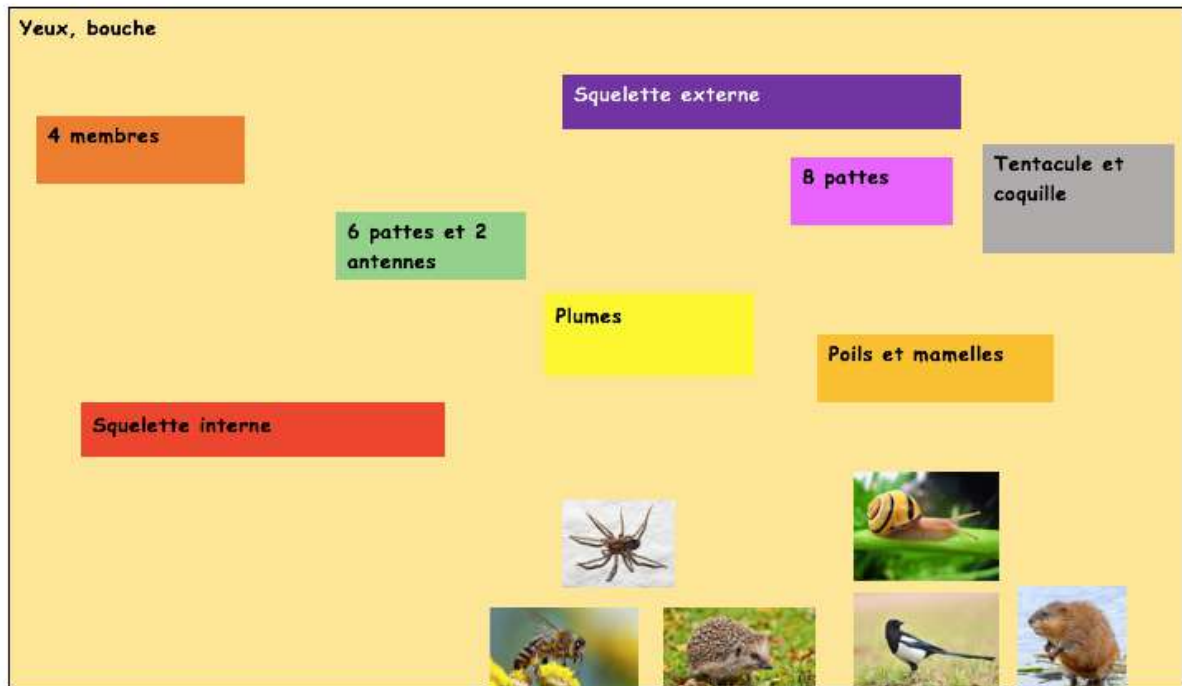
Le bilan relatif à l'utilisation de la synthèse vocale se présente plus controversé. En effet les résultats concernant la maîtrise des attributs tendent à illustrer une nette progression pour la majorité des élèves pour les caractères : « squelette interne et externe », « 4 membres » et « tentacules ». Cependant, l'entretien individuel avec chacun des élèves de l'étude révèle que seulement un élève sur deux déclare effectivement que c'est avec l'usage de l'outil qu'il a réussi à comprendre ces attributs. Ce constat ne permet donc pas de conclure complètement que l'outil facilite le travail de lecture/compréhension dans le cadre d'une recherche sur les attributs.

## Bibliographie et sources

- ❖ Calmettes, B. (2010). Démarches d'investigation dans l'enseignement des sciences et pragmatisme.
- ❖ Cariou, F., André, D., naturaliste, G. G., Claude, L., Guillaume, L., Thomas, H., André, G. (2008). *Comprendre et enseigner la classification du vivant* (Seconde édition). Paris: Belin.
- ❖ Chanony, J.-M. L. *La classification du vivant*. Récupéré le 20 février sur : [http://edd27.ac-rouen.fr/file/ressources/documents\\_Jean\\_Mary/CR\\_anim\\_classification\\_des\\_EV.pdf](http://edd27.ac-rouen.fr/file/ressources/documents_Jean_Mary/CR_anim_classification_des_EV.pdf)
- ❖ Cherif, S., & Geoffrey, G. (2017). *Enseigner autrement avec le numérique*. Malakoff: Dunod.
- ❖ Corinne, F. (2010). *L'enseignement de l'évolution face aux représentations socio-culturelles des élèves sur l'histoire du vivant*.
- ❖ Couteret, P. (2009). Les Tice au service des élèves avec Troubles spécifiques des apprentissages (TSA). *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*.
- ❖ Crépin, P. (2001). *Des conceptions initiales aux systèmes explicatifs des élèves de l'école primaire sur l'origine des espèces*.
- ❖ Darwin, C. (2008). *L'origine des espèces : Au moyen de la sélection naturelle ou la préservation des races favorisées dans la lutte pour la vie*. Paris: Éditions Flammarion.
- ❖ Gérard de Vecchi et André Giordan (1996), *L'enseignement scientifique : comment faire pour que ça marche ?* Ed. Z'Éditions.
- ❖ Gontard, J., & Colombet, F. (2013). *Mettre en œuvre pour la première fois la démarche d'investigation avec des élèves de CE2 : une séquence sur les conditions de germination d'une graine*.
- ❖ Jégou, C. (2009). *L'enseignement de l'évolution des espèces vivantes à l'école primaire française. Rapports au savoir d'enseignants et d'élèves de cycle 3*.
- ❖ Lecointre, G., & Fortin, C. (2015). *Guide critique de l'évolution*. Paris: Belin.
- ❖ Marie-Christine, D. (2018). *Sciences et technologie CM, cycle 3 : Vivant - Matière, Mouvement, énergie, information - Planète Terre - Matériaux et objets techniques*. Vanves: Hachette éducation.
- ❖ Ravachol, D. O., & de Conférences, M. (2007). *Classifications biologiques et problématisations*.
  
- ❖ Conférence d'André Tricot organisée par l'Académie de Versailles au salon Eduspot le 09/03/2017.
- ❖ Conférence de Guillaume Lecointre, *Savoirs scientifiques, croyances religieuses et opinions*. Organisée le 09/07/2018 à l'ESPE de Lyon.

## Annexes

**Annexe 1** : Document numérique pour construire les groupes emboîtés à partir d'un logiciel de traitement de texte





**Annexe 2 : Résultats obtenus au moment de l'enquête initiale**

Réponses aux questions de l'enquête initiale		
Objectif 1 : Différencier, trier, ranger et classer	Objectif 2 : Compréhension des attributs	Objectif 3 : Construction d'une classification en groupe emboîtée
❖ <i>Comment classerais-tu ces animaux (voir en annexe 2 « les productions des élèves »)</i>	❖ Compléter un tableau d'attributs	❖ 1 °) <i>Peux-tu placer les animaux dans chacun des groupes ?</i> ❖ 2 °) <i>Peux-tu me donner tous les attributs de la coccinelle ?</i> ❖ 3 °) <i>Saurais-tu reconstruire ces groupes ? (à partir d'ensemble vide)</i>
<b>A</b> L'élève propose un tri : les animaux qui nagent et qui ne nagent pas (annexe 2.A)	Ne sait pas définir squelette interne et externe Confusion entre ailes et membres Confusion entre antennes et tentacules	1 : « oui » (coccinelle et criquet inversé) 2 : « elle a six pattes, ses ailes sont toutes rouges » 3 : « nan »
<b>B</b> L'élève propose un rangement : les animaux du plus petit au plus grand (annexe 2. B)	Ne sait pas définir squelette interne et externe Confusion entre antennes et tentacules	1 : « non » (l'élève ne se sent pas capable) <b>Fin du test</b>
<b>C</b> L'élève propose un classement : les oiseaux, les poissons et les animaux terrestres (annexe 2. C)	Ne sait pas définir squelette interne et externe Confusion entre ailes et membres Confusion entre antennes et tentacules	1 : « oui » (coccinelle et criquet inversé) 2 : « des ailes, des yeux, des antennes » 3 : « non »
<b>D</b> L'élève propose un classement : les animaux qui mangent des insectes, ceux qui mangent de la viande et ceux qui mangent des poissons (annexe 2. D)	Ne sait pas définir squelette interne et externe Confusion entre antennes et tentacules	1 : « oui » [coccinelle et criquet inversé] 2 : « euh des ailes, un squelette externe et pas de pelage » 3 : « non je peux pas »
<b>E</b> L'élève propose un tri : les animaux qui volent et qui ne volent pas (annexe 2. E)	Ne sait pas définir squelette interne et externe Confusion entre ailes et membres Confusion entre antennes et tentacules	1 : « je ne sais pas » <b>Fin du test</b>

F	L'élève propose un tri : les animaux qui ont une queue ou non [annexe 2. F)	Ne sait pas définir squelette interne et externe Confusion entre antennes et tentacules	1 : « oui » [coccinelle et criquet inversé] 2 : « elle a 6 pattes, elle a la couleur rouge et des points noirs » 3 : « non »
G	L'élève propose un rangement (les animaux du plus petit au plus grand (annexe 2. G)	Ne sait pas définir squelette interne et externe Confusion entre antennes et tentacules	1 : « oui » (coccinelle et criquet inversé) 2 : « ben elle a 6 pattes, un squelette externe et une carapace » 3 : « non »
U1	L'élève propose un classement : les animaux qui vivent dans l'eau, ceux qui vivent dans le ciel et ceux qui vivent sur Terre (annexe 2. U1)	Ne sait pas définir squelette interne et externe Confusion entre ailes et membres Confusion entre antennes et tentacules	1 : « oui » (coccinelle et criquet inversé ainsi que le sanglier et la pie) <b>Fin du test</b>
U2	L'élève propose un tri : les petits animaux et les grands (annexe 2. U2)	Ne sait pas définir squelette interne et externe Confusion entre ailes et membres Confusion entre antennes et tentacules	1 : « oui » (coccinelle et criquet inversé) 2 : (six pattes, et squelette externe pointé avec le doigt)
U3	L'élève ne sais pas	Ne sait pas définir squelette interne et externe Confusion entre ailes et membres Confusion entre antennes et tentacules	1 : « non » <b>Fin du test</b>

**Les productions détaillées de chacun des élèves sont disponibles ci-dessous.**

**Élève A :**

Proposition de classement

**Nage**



Brochet



Chat domestique



Pie bavarde



Mouche bleue

**Nage pas**



Piéride du chou



Chimpanzé ct



Pigeon biset



Guêpe commune

Tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Chélicères	Squelette externe	Squelette interne	Antennes	Tentacules
Araignée	+						
Souris	+	+					
Escargot	+					+	
Rouge gorge	+						

**Élève B**

Proposition de classement

**Plus petit au plus grand**



Mouche bleue



Guêpe commune



Piéride du chou



Pie bovarde



Pigeon biset



Brochet



Chat domestique



Chimpanzé commun

Tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Chélicères	Squelette externe	Squelette interne	Antennes	Tentacules
Araignée	+						
Souris	+	+					
Escargot	+					+	
Rouge gorge	+	+					

**Élève C**

Proposition de classement



Tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Chélicères	Squelette externe	Squelette interne	Antennes	Tentacules
Araignée	+						
Souris	+	+					
Escargot	+					+	
Rouge gorge	+						

**Élève D**

Proposition de classement

**Ailes**

**Sans Ailes**



Mouche bleue



Guêpe commune



Pigeon biset



Piéride du chou



Pie bavarde



Brochet



Chat domestique



Chimpanzé commun

Tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Chélicères	Squelette externe	Squelette interne	Antennes	Tentacules
Araignée	+						
Souris	+	+					
Escargot	+					+	
Rouge gorge	+	+					

**Élève E**

Proposition de classement

**Vole pas**



**Vole**



Tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Chélicères	Squelette externe	Squelette interne	Antennes	Tentacules
Araignée	+						
Souris	+	+					
Escargot	+						
Rouge gorge	+						

Élève F

Proposition de classement

**Sans queue**



Mouche bleue



Guêpe commune



Piéride du chou

**Avec queue**



Chat domestique



Pigeon biset



Chimpanzé commun



Brochet



Pie bavarde

Tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Chélicères	Squelette externe	Squelette interne	Antennes	Tentacules
Araignée	+						
Souris	+	+					
Escargot	+					+	
Rouge gorge	+	+					



**Élève G**

Proposition de classement



Tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Chélicères	Squelette externe	Squelette interne	Antennes	Tentacules
<b>Araignée</b>	+						
<b>Souris</b>	+	+					
<b>Escargot</b>	+					+	
<b>Rouge gorge</b>	+	+					

**Élève U1**

Proposition de classement



**Poils**



**Autres**



**Plumes**



Tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Chélicères	Squelette externe	Squelette interne	Antennes	Tentacules
Araignée	+						
Souris	+	+					
Escargot	+					+	
Rouge gorge	+						

**Élève U2**

Proposition de classement

The diagram shows the following animals and their groupings:

- Grand:** Chimpanzé commun, Pie bavarde.
- Petits:** Piéride du chou, Guêpe commune, Brochet, Mouche bleue, Pigeon biset, Chat domestique.

Tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Chélicères	Squelette externe	Squelette interne	Antennes	Tentacules
Araignée	+						
Souris	+	+					
Escargot	+						
Rouge gorge	+						

**Élève U3**

Tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Chélicères	Squelette externe	Squelette interne	Antennes	Tentacules
Araignée	+						
Souris	+	+					
Escargot	+					+	
Rouge gorge	+						

**Annexe 3 : Résultats obtenus au moment de l'évaluation sommative**

**Élève A**

Proposition de classement



6 pattes (insectes)



Nageoire (poisson)



Tableau d'attributs complété + questions

Élève A

2°) Complète ce tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Plumes	Squelette interne	Squelette externe	6 pattes	8 pattes	Chélicères	Antennes	Tentacules
Rat musqué	X	X		X						
Abeilles	X				X	X			X	
Tégénaire	X				X		X	X		
Pie bavarde	X	X	X	X						
Escargot	X				X					X

Construction d'une classification en groupes emboîtés

1 °) Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de comprendre les attributs que tu ne connaissais pas avant ?

« Euh je pense que c'est quand on fait les tableaux sur ordinateur ».

2 °) Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de réaliser un tableau en groupes emboîtés ?

« Je pense que c'est quand on a fait comme si c'était des boîtes, mais sur l'ordi ».

## Élève B

### Proposition de classement

Yeux bouche  
mamelles Poils



Rat musqué



Hérisson

Six pattes antennes



Guêpe commune

Nageoire



Brochet

Yeux bouche bec oiseau



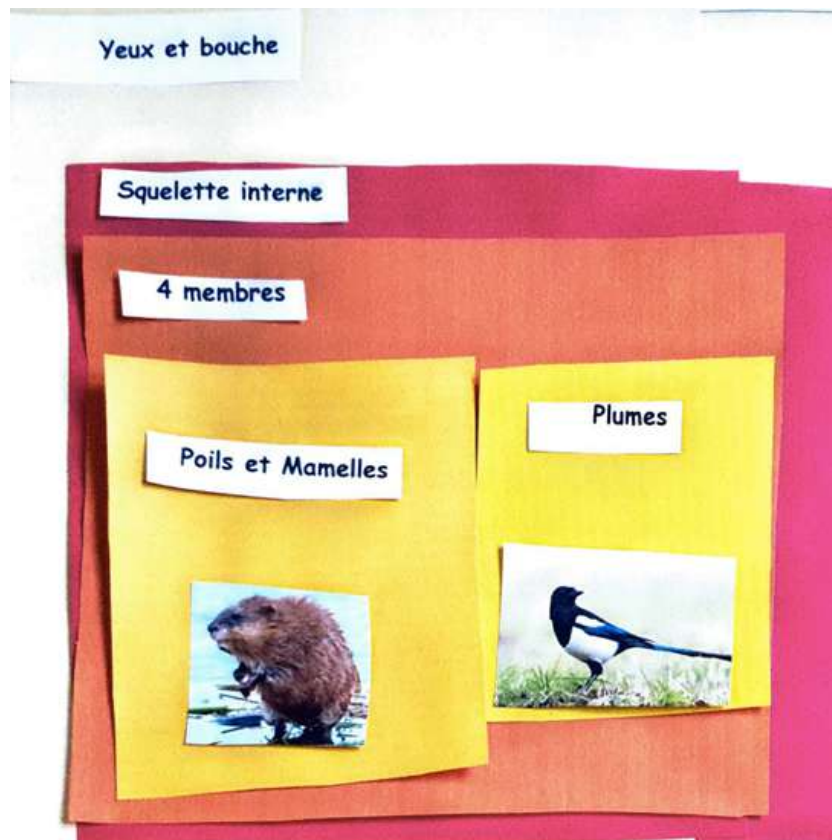
Pie bavarde

### Tableau d'attributs complété

Élève B

2°) Complète ce tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Plumes	Squelette interne	Squelette externe	6 pattes	8 pattes	Chélicères	Antennes	Tentacules
Rat musqué	X	+		+						
Abeilles	X				+	+			+	
Tégénaire	+			+			+	+		
Pie bavarde	+	+	+	+						
Escargot	+				+					+

Construction d'une classification en groupes emboîtés

1 °) Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de comprendre les attributs que tu ne connaissais pas avant ?

*« J'sais plus, emmm, ah tu nous as prêté des casques pour que j'écoute l'ordinateur ».*

2°) Qu'est ce qui selon toi t'as permis de réaliser un tableau en groupes emboîtés

*« Au moment où tu nous as dit c'est des boîtes mais sur un ordinateur »*

## Élève C

### Proposition de classement

#### Mamifère



Rat musqué



Hérisson

#### insectes



Guêpe commune

#### oiseau



Pie bavarde

#### Poisson



Brochet

### Tableau d'attributs complété

Élève C

2°) Complète ce tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Plumes	Squelette interne	Squelette externe	6 pattes	8 pattes	Chélicères	Antennes	Tentacules
Rat musqué	X	X		X						
Abeilles	X	X	X		X	X		X	X	
Tégénaire	X				X	X	X	X		
Pie bavarde	X	X	X	X						
Escargot	X				X					X



Construction d'une classification en groupes emboîtés



1 °) Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de comprendre les attributs que tu ne connaissais pas avant ?

« Je dirais c'est dans la salle informatique, tu nous as prêté des casques et on devait tous écouter les documents sur les squelettes ».

2°) Qu'est ce qui selon toi t'as permis de réaliser un tableau en groupes emboîtés ?

« Avec les cases de couleurs sur l'écran ».

**Élève D**

Proposition de classement






<p><b>Squelette externe</b> <b>Insectes</b></p>  <p>Guêpe commune</p>		<p><b>Nageoires</b></p>  <p>Brochet</p>
<p><b>Yeux bouche, poils mamelles</b></p>  <p>Rat musqué</p>  <p>Hérisson</p>		<p><b>Plumes, Oiseau</b></p>  <p>Pie bavarde</p>

Tableau d'attributs complété

Élève 1

2°) Complète ce tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Plumes	Squelette interne	Squelette externe	6 pattes	8 pattes	Chélicères	Antennes	Tentacules
Rat musqué	X	X		X						
Abeilles	X				X	X				
Tégénaire	X			X			X	X		
Pie bavarde	X	X	X	X						
Escargot	X			X					X	

Construction d'une classification en groupes emboîtés



1 °) Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de comprendre les attributs que tu ne connaissais pas avant ?

« J'sais plus ».

2°) Qu'est ce qui selon toi t'as permis de réaliser un tableau en groupes emboîtés ?

« Le travail sur ordinateur ».

**Élève E**

Proposition de classement

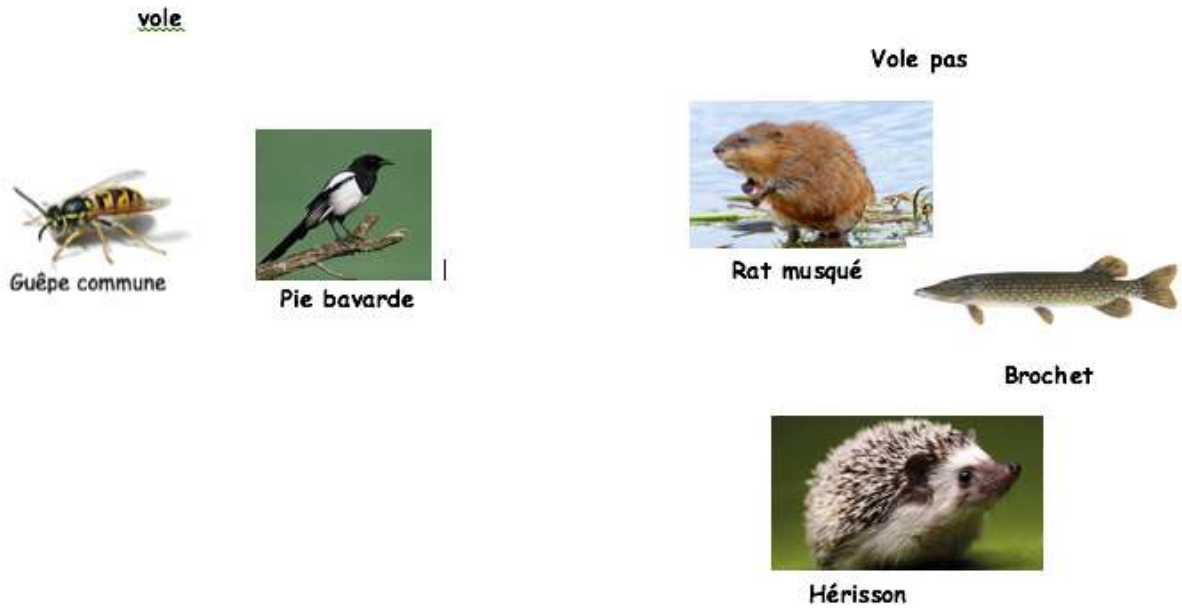


Tableau d'attributs complété

*Élève E*

2°) Complète ce tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Plumes	Squelette interne	Squelette externe	6 pattes	8 pattes	Chélicères	Antennes	Tentacules
Rat musqué	/	/		/						
Abeilles	/				/	/			/	
Tégénaire	/				/		/	/	/	
Pie bavarde	/	/	/	/					/	
Escargot	/				/					/

Construction d'une classification en groupes emboîtés



1 °) Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de comprendre les attributs que tu ne connaissais pas avant ?

« J'pense quand j'ai pu entendre les documents sur les antennes et le squelette ».

2°) Qu'est ce qui selon toi t'as permis de réaliser un tableau en groupes emboîtés ?

« Quand je devais faire des boîtes et mettre les animaux dedans ».

**Élève F**

Proposition de classement

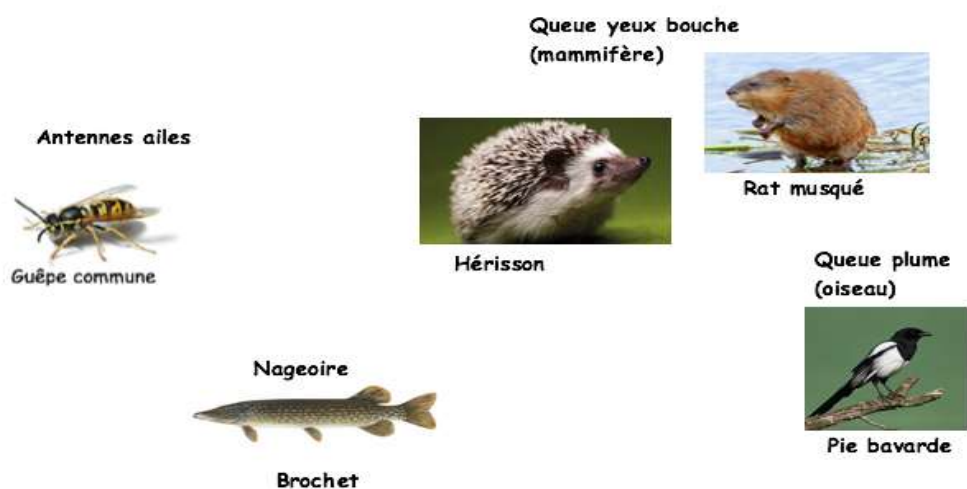


Tableau d'attributs complété

*Steve J*

2°) Complète ce tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Plumes	Squelette interne	Squelette externe	6 pattes	8 pattes	Chélicères	Antennes	Tentacules
Rat musqué	X	X		X						
Abeilles	X				X	X				
Tégénaire	X			X			X	X		
Pie bavarde	X	X	X	X						
Escargot	X				X					X

Construction d'une classification en groupes emboîtés



1 °) Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de comprendre les attributs que tu ne connaissais pas avant ?

« Les documents qu'on devait écouter ».

2°) Qu'est ce qui selon toi t'as permis de réaliser un tableau en groupes emboîtés ?

« Le jeu des boites sur l'ordinateur ».

**Élève G**

Proposition de classement

**Squelette interne**



Rat musqué



Hérisson

**Plume**



Pie bavarde

**Squelette externe**



Guêpe commune



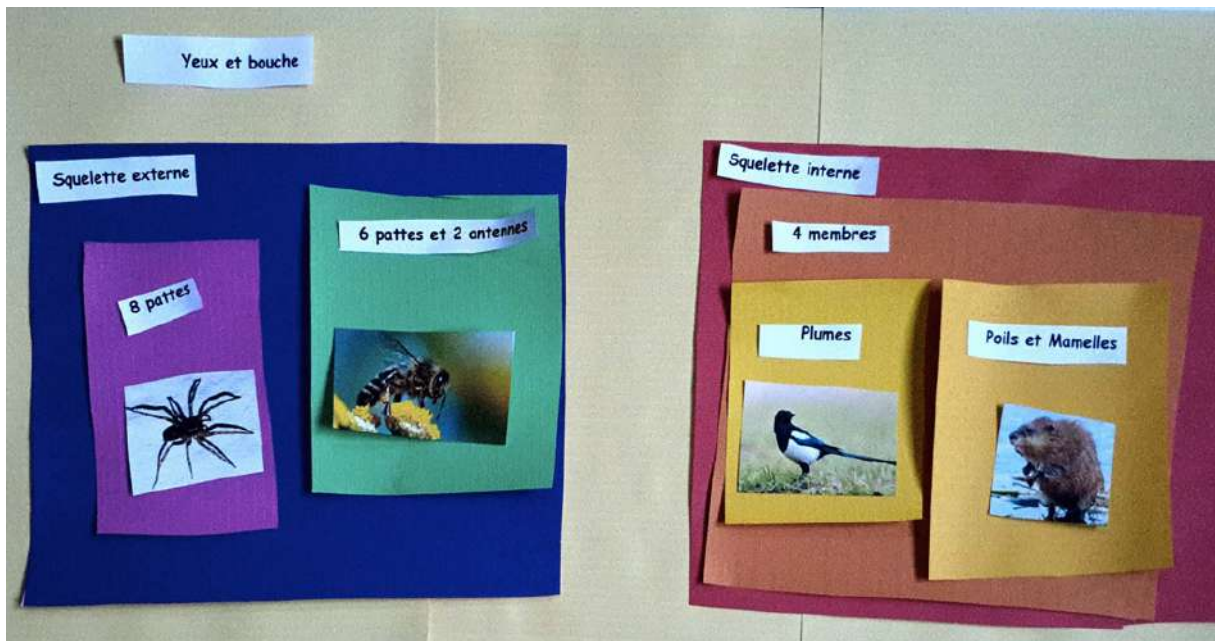
Brochet

Tableau d'attributs complété

*Elève G*

2°) Complète ce tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Plumes	Squelette interne	Squelette externe	6 pattes	8 pattes	Chélicères	Antennes	Tentacules
Rat musqué	/	/		/						
Abeilles	/				/		/		/	
Tégénaire	/				/		/		/	
Pie bavarde	/	/	/	/						
Escargot	/				/					/

Construction d'une classification en groupes emboîtés

1 °) Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de comprendre les attributs que tu ne connaissais pas avant ?

« *Le jeu des cartes d'identité* ».

2°) Qu'est ce qui selon toi t'as permis de réaliser un tableau en groupes emboîtés ?

« *Euh quand tu nous as dit, c'était comme des boîtes sur l'ordi* ».

**Élève U1**

Proposition de classement

vole



Guêpe commune



Pie bavarde

Nage



Brochet

Marche



Rat musqué



Hérisson

Tableau d'attributs complété

élève U1

2°) Complète ce tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Plumes	Squelette interne	Squelette externe	6 pattes	8 pattes	Chélicères	Antennes	Tentacules
Rat musqué	<del>X</del>	<del>X</del>		<del>X</del>						
Abeilles	<del>X</del>				<del>X</del>	<del>X</del>			<del>X</del>	
Tégénaire	<del>X</del>			<del>X</del>			<del>X</del>	<del>X</del>	<del>X</del>	
Pie bavarde	<del>X</del>	<del>X</del>	<del>X</del>	<del>X</del>						
Escargot	<del>X</del>				<del>X</del>					<del>X</del>



Construction d'une classification en groupes emboîtés



1 °) *Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de comprendre les attributs que tu ne connaissais pas avant ?*

« Je sais pas ».

2°) *Qu'est ce qui selon toi t'as permis de réaliser un tableau en groupes emboîtés ?*

« Avec les animaux qu'on devait mettre dans les boites ».

**Élève U2**

Proposition de classement

Yeux bouche, patte



Rat musqué

Nageoire ecaille



Brochet



Hérisson

Aile



Guêpe commune



Pie bavarde

Tableau d'attributs complété

E.Père U2

2°) Complète ce tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Plumes	Squelette interne	Squelette externe	6 pattes	8 pattes	Chélicères	Antennes	Tentacules
Rat musqué	X	X		X						
Abeilles	X	X			X	X			X	
Tégénaire	X				X		X	X		
Pie bavarde	X	X	X	X						
Escargot	X				X					X

Construction d'une classification en groupes emboîtés

1 °) Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de comprendre les attributs que tu ne connaissais pas avant ?

« Avec les casques où tu nous as fait écouter ».

2°) Qu'est ce qui selon toi t'as permis de réaliser un tableau en groupes emboîtés ?

« Avec les carrés qui bougent sur l'ordi ».

**Élève U3**

Proposition de classement

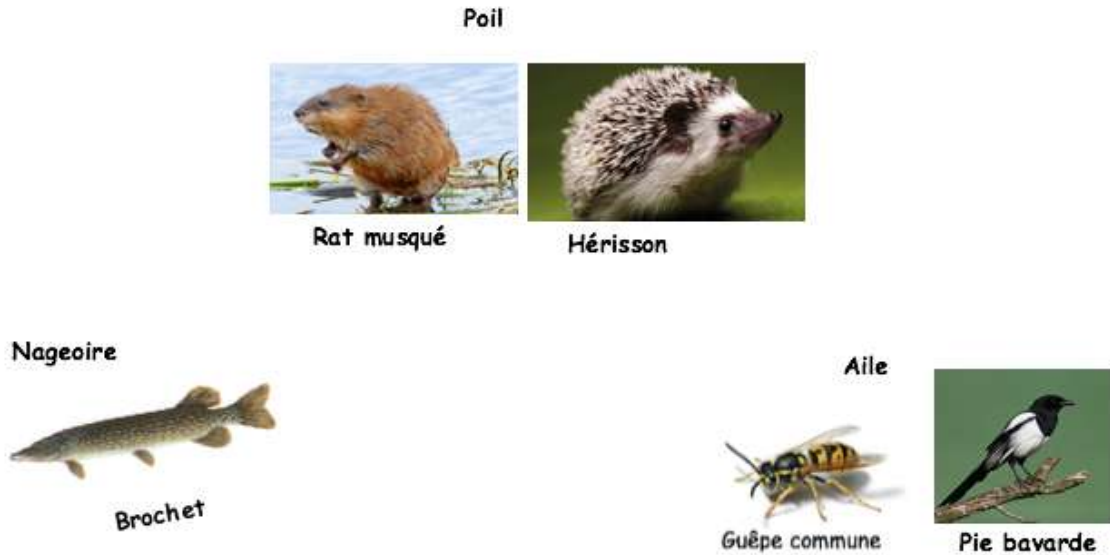


Tableau d'attributs complété

*Élève U3*

2°) Complète ce tableau d'attributs

	Yeux et bouche	4 membres	Plumes	Squelette interne	Squelette externe	6 pattes	8 pattes	Chélicères	Antennes	Tentacules
Rat musqué	/	/		/						
Abeilles	/	/			/	/		/		
Tégénaire	/	/			/		/	/		
Pie bavarde	/	/	/	/						
Escargot	/				/				/	

Construction d'une classification en groupes emboîtés

L'élève ne souhaite pas essayer de construire seul le tableau. Il parvient tout de même à lire des informations dans une classification en groupes emboîtés.

1 °) Qu'est-ce qui selon toi t'a permis de comprendre les attributs que tu ne connaissais pas avant ?

« Je sais pas ».

## RÉSUMÉ :

Ce mémoire présente une situation de recherche menée dans une classe de CM2 par un étudiant en deuxième année de master MEEF 1<sup>er</sup> degré, dans le cadre d'une séquence en sciences. Il s'agit de se questionner autour de l'impact des outils numériques au sein d'une démarche d'investigation afin de construire les premières notions du concept de la classification phylogénétique. Ce concept étant difficilement perceptible pour des élèves de cycle 3.

## MOTS- CLÉS :

- ✚ Classification phylogénétique
- ✚ Sciences
- ✚ Cycle 3
- ✚ CM2
- ✚ Élémentaire
- ✚ TICE
- ✚ Numérique