



LA RENTRÉE DES SCIENCES DÉMARCHE EN 5^E ET 6^E PRIMAIRES

**LES CARACTÉRISTIQUES ANATOMIQUES DES ANIMAUX
ET LA CLASSIFICATION PHYLOGÉNÉTIQUE**

DÉMARCHE EN 5^E ET 6^E PRIMAIRES

LES CARACTÉRISTIQUES ANATOMIQUES DES ANIMAUX ET LA CLASSIFICATION PHYLOGÉNÉTIQUE

Contenus d'apprentissage et attendus :

Savoirs

Sciences

- Définir la notion d'espèce comme un ensemble de vivants pouvant se reproduire entre eux et avoir des descendants féconds ;
- Préciser que la classification phylogénétique scientifique permet de montrer les liens de parenté entre les espèces ;
- Nommer des attributs des espèces rencontrées (squelette interne, squelette externe, membres, pattes articulées, antennes, poils, coquille, tentacule, pied plat, anneau, nageoires rayonnées, quatre doigts au membre inférieur...);
- Utiliser les termes : attribut, espèce, classification.

Mathématiques

- Utiliser les mots :
 - Trier : « a ou n'a pas » ;
 - Classer (selon des caractéristiques définies au sein d'un critère).

Savoir-faire

Sciences

- Utiliser différents critères pour classer les êtres vivants et identifier ceux retenus pour la classification phylogénétique ;
- Utiliser et/ou réaliser un tableau d'attributs partagés afin de réaliser des groupes emboîtés.

Mathématiques

- Organiser des données par classement selon des caractéristiques au sein d'un critère ;
- Représenter à l'aide d'un support déterminé un classement par :
 - des ensembles (mais sans intersection) ;
 - un arbre multichotomique ;
 - un tableau à double entrée.

Français

La démarche proposée participe à la volonté de susciter, d'entretenir et de développer le plaisir de lire, d'écouter et de s'exprimer pour prendre une part active dans la vie de la classe. Les élèves seront amenés à rassembler des idées avec ou sans support. Construire le sens du message en restant fidèle au contenu lu sera un savoir-faire travaillé tout au long de la séquence.

Compétence

Sciences

- Réaliser une classification sous forme d'ensembles emboîtés, en fonction d'attributs partagés, et ce, à partir d'une collection donnée d'animaux.

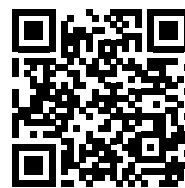


Tout au long de la séquence, les élèves garderont des traces du raisonnement. Dans le déroulement, ce pictogramme renvoie à celui-ci.

Matériel

Le matériel en bleu est téléchargeable :

- le cahier de traces;
- les huit vignettes;
- Extrait de la vidéo « Espèces d'espèces »;
- Le lexique informatif;
- Les illustrations des animaux de la série 1;
- Les illustrations des animaux de la série 2;
- Les illustrations des animaux de la série 3;
- Les cartes du jeu « Qui suis-je ? »;
- Les devinettes du jeu « Qui suis-je ? »;
- Le document des attributs partagés du jeu « Qui suis-je ? »;
- Le correctif du jeu « Qui suis-je ? »;
- Le tableau intitulé série 2;
- Un projecteur/TBI;
- Des boîtes en carton de tailles différentes ou une pelote de laine;
- Des post-it;



SÉANCE 1

DÉCOUVRIR LES TYPES DE CLASSEMENTS D'ANIMAUX ET UN EN PARTICULIER : CELUI DE LA CLASSIFICATION PHYLOGÉNÉTIQUE ET SON INTÉRÊT.

Étape 1

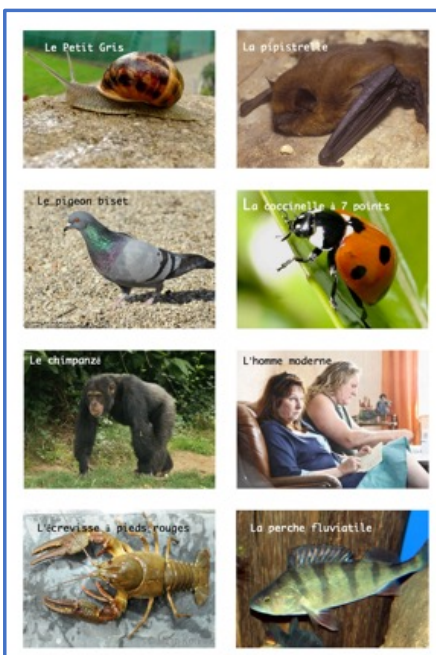
Matériel : la 1e page du cahier de traces, lien vers la vidéo « Espèce d'espèces » et projecteur

L'enseignant annonce aux élèves qu'ils vont apprendre une manière de classer, d'organiser les animaux qui va permettre de comprendre leur origine en prenant comme exemple l'Homme.

« Nous n'avons pas toujours été présent sur Terre »

« Oui, on l'a vu en histoire. Avant on n'était pas comme maintenant on était des hommes préhistoriques! On était proche du singe. »

« Nous allons tenter de comprendre cette évolution. Principalement en étudiant certains animaux. »



Avant d'aborder le classement phylogénétique, les élèves vont d'abord se rappeler que les animaux peuvent aussi être classés selon d'autres critères.



L'enseignante distribue la première page du cahier de sciences et analyse avec sa classe les huit illustrations d'animaux. Elle donne quelques précisions comme : la pipistrelle est une espèce de chauve-souris et la perche fluviale est un poisson qui vit en eau douce comme l'écrevisse.

« Dans notre langage courant, nous parlons toujours de coccinelle quand on en voit une autour de nous, mais toutes les coccinelles n'appartiennent pas à la même espèce. Et chaque espèce porte un nom différent. Ici la photo montre une coccinelle à sept points. »

Elle poursuit en énonçant la consigne qui va être de classer ces animaux selon un critère de leur choix, elle précise que ce critère doit être le même pour les huit animaux. Elle aide les élèves en proposant un exemple :

« Par exemple, si l'on choisit le critère milieu de vie de l'animal, quel classement peut-on faire ? »

« Il y en a qui vivent dans l'eau ! »

« Oui, lesquels ? »

« L'écrevisse et la perche. »

« Et les autres ? Où vivent-ils ? »

« Dans l'air ! »

« Pas tous. »

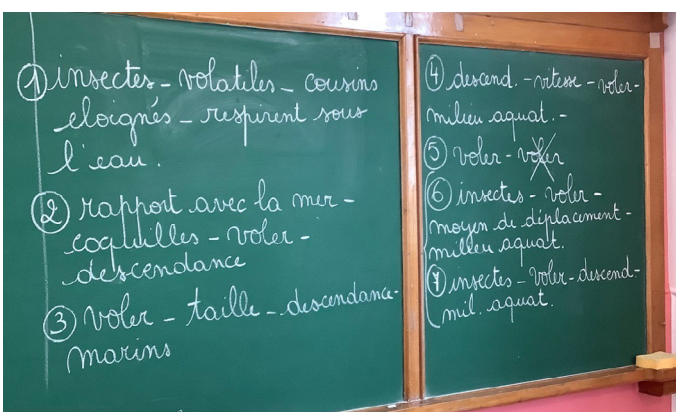
« Oui, l'Homme et le singe, ils sont plutôt sur la terre. »

« Le pigeon et la coccinelle aussi peuvent être sur la terre »

« C'est vrai. Nous pourrions choisir le milieu principal de vie pour les classer ou faire des ensembles avec des intersections. »

« Quel autre critère pourrait servir pour classer aussi ces animaux ? »

« Je vous laisse réfléchir. Écrivez votre idée dans votre cahier, à côté des vignettes d'animaux. »



L'enseignante note ensuite au tableau les quelques idées d'élèves.

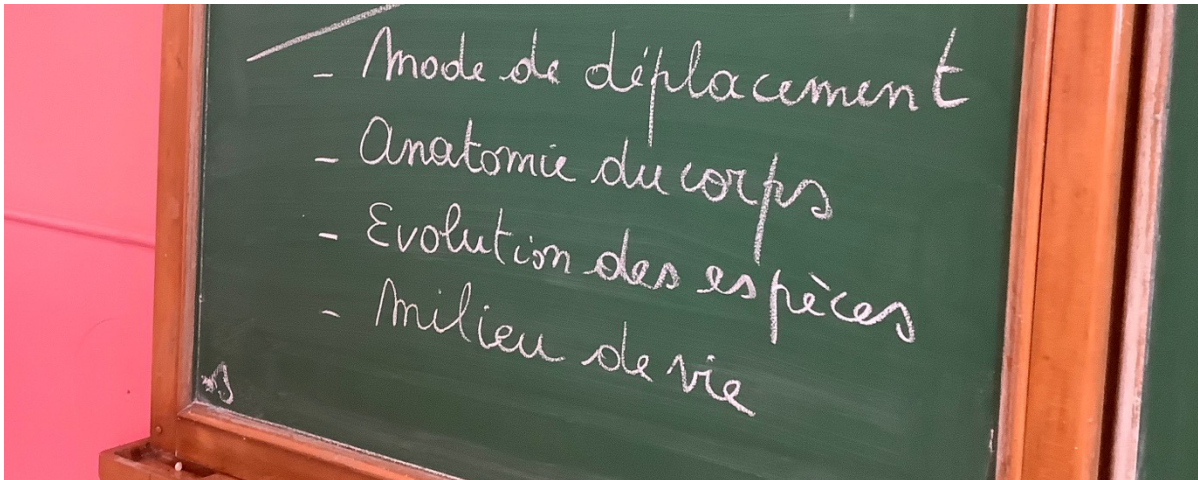
En laissant seuls faire à cette réflexion, elle se rend compte qu'ils éprouvent des difficultés à se centrer sur un critère. Plusieurs sont utilisés en même temps afin que chaque animal entre dans un ensemble. Un élève propose le critère du déplacement, toutefois, avec ce critère, il n'est pas dans un classement, mais plutôt dans un tri : les animaux qui volent et ceux qui ne volent pas.

C'est le moment pour l'enseignante de rappeler ce qu'est un classement :

«Classer c'est regrouper ensemble des animaux ou des objets qui possèdent la même caractéristique pour un critère envisagé. Donc, l'escargot ne vole pas n'est pas une caractéristique de son mode déplacement. Que fait-il pour se déplacer?»

«Il marche.»

«On dira plutôt qu'il rampe. L'homme et le chimpanzé marchent. Voler, ramper, marcher ou encore nager sont des caractéristiques différentes concernant le mode de déplacement des animaux.»



D'autres critères sont analysés et débattus : le milieu de vie des animaux, le mode de reproduction, le type de respiration. C'est l'occasion de rapidement revoir certaines notions vues lors des années précédentes.

L'enseignante termine cette introduction en annonçant que les leçons suivantes seront consacrées à apprendre à classer les animaux selon le critère «anatomie du corps». Elle précise que certains élèves en ont déjà parlé lorsqu'ils ont évoqué la présence d'une coquille pour l'escargot. La coquille est en effet une caractéristique, un attribut de l'anatomie du corps de l'escargot.

Étape 2

«Pour le moment, nous ne sommes pas vraiment des spécialistes pour nommer les différentes parties du corps des animaux. Mais nous allons le devenir... Afin d'apprendre une nouvelle manière de classer les animaux.»



Elle invite alors les élèves à visualiser le début de la vidéo «[Espèces d'espèces](#)». Un film sur la classification du vivant.

Il est nécessaire de permettre deux écoutes successives de ce documentaire. La première pour se rendre compte du développement du sujet abordé et la deuxième pour approfondir la compréhension de ce qui est discuté.

L'extrait proposé permet de se rendre compte :

- de la diversité des espèces sur terre par le biais de collections progressivement amplifiées dans les musées de référence,
- du besoin de l'homme de classer les animaux, de mettre de l'ordre dans cette diversité.

Le point de départ pour mettre de l'ordre se base sur la notion d'espèce, il s'ensuit alors la définition de ce qu'est une espèce : «une espèce est composée d'individus qui peuvent se reproduire entre eux et qui donnent une descendance fertile».

À la 5^e minute, le journaliste propose des croisements entre espèces. Le premier proposé est un croisement entre un oiseau et un mammifère mais il explique que ça ne fonctionnera pas car ils appartiennent à deux espèces différentes. L'enseignante, lors de la deuxième projection, arrête la vidéo et demande comment on voit que ces deux animaux appartiennent à des espèces différentes. L'enseignante est vigilante à ce que les élèves se basent sur des critères anatomiques pour justifier l'explication.

À la suite, le journaliste reprend deux animaux d'une même espèce. L'enseignante à nouveau interroge les élèves sur les raisons de cette appartenance.

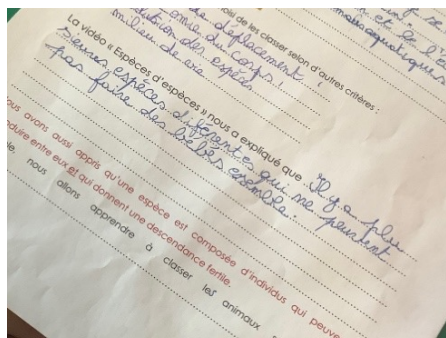
Ces moments de discussion permettent aux élèves de s'approprier progressivement la notion d'espèce. Une autre idée intéressante illustrée dans l'extrait est qu'en fonction du critère anatomique (attribut) considéré pour classer le vivant, le classement obtenu n'est jamais le même. Par exemple, si le critère patte est considéré, le classement obtenu est différent suite au choix du critère aile...

A propos de cette partie de l'extrait vidéo, certains élèves pourraient remarquer qu'il y a une confusion dans le discours du journaliste. Il évoque qu'il va faire un classement en tenant compte d'un critère anatomique, mais il propose un résultat qui s'apparente à un tri « A — N'a pas ».

Au terme de l'extrait, l'enseignant annonce que la semaine va être consacrée à l'apprentissage du classement des animaux sur base de caractéristiques anatomiques, comme dans la vidéo, mais qu'en classe, ils vont réaliser un vrai classement des espèces et non un tri.



Au terme de cette analyse, une trace collective est notée dans le cahier. Elle reprend un résumé des idées principales de l'extrait vidéo.



Florian : « *La vidéo dit qu'il y a plusieurs façons de classer les vivants. Par exemple avec leurs caractéristiques du corps.* »

Emy : « *Avec la machine, on a vu qu'en fonction du critère, on n'obtient pas toujours le même classement.* »

Mathéo : « *Il y a un animal spécial, c'est nous. Il est spécial pour la Science parce qu'il veut mettre de l'ordre. C'est le seul qui fait ça.* »

Pour montrer qu'organiser une collection selon le principe du tri n'est pas judicieux pour aboutir à un classement universel des espèces, l'analyse d'un extrait de la vidéo « Espèces d'espèces » (jusqu'à 9'48") est menée.

La vidéo dont est extrait ce passage est disponible [au lien suivant](#).

L'extrait de vidéo proposée permet de se rendre compte :

- de la diversité des espèces par le biais des collections progressivement amplifiées dans les musées de référence, — du besoin de l'homme de classer les animaux,
- de mettre de l'ordre dans cette diversité. Le point de départ pour mettre de l'ordre se base sur la notion d'espèce, il s'en suit alors la définition de ce qu'est une espèce : une espèce est composée d'individus qui peuvent se reproduire entre eux et qui donnent une descendance fertile.



Au terme de cette analyse, une trace collective sera notée dans le cahier. Elle reprendra un résumé des idées principales.

L'enseignant amène qu'ensemble, ils vont apprendre à classer ces animaux sur base de certains critères anatomiques exclusivement.

SÉANCE 2

DÉCOUVERTE DES CARACTÉRISTIQUES ANATOMIQUES ANIMALES QUI ONT CONDUIT À L'ÉVOLUTION DES ESPÈCES.

Matériel : fiches du lexique illustré et les illustrations à annoter de la série 1.

Informations pour l'enseignant.

Les attributs anatomiques du lexique n'ont pas été choisis au hasard. Les différentes fiches définissent les attributs suivants : bouche, coquille, corps annelé, squelette interne, squelette externe, membre, patte articulée, nageoire à rayons, poil, plume, carapace, os carré mobile. Il en existe bien d'autres, ces derniers sont des incontournables à maîtriser pour classer les animaux choisis dans cette séquence.

Ces attributs ont été déterminés par les systématiciens comme ayant eu une importance dans l'apparition de nouvelles espèces. Ils sont considérés comme à l'origine de nœuds évolutifs au cours du temps

L'enseignante organise un rappel de ce qui a été dit à la leçon précédente au sujet de l'extrait vidéo. Elle insiste sur la définition du terme « espèce ». Un élève tente une explication :

« C'est deux animaux qui peuvent faire des bébés et les bébés plus tard pourront aussi faire des bébés ».

Elle termine son rappel par l'objectif poursuivi qui est d'apprendre à classer les animaux sur base des caractéristiques du corps.

« Nous connaissons déjà quelques attributs comme les poils, les plumes, la coquille dont on a déjà parlé à la leçon précédente. Mais il y en a bien d'autres que nous ne maîtrisons pas. Pour apprendre à les connaître, nous allons utiliser un lexique illustré qui définit différents attributs. Nous allons travailler par groupe afin de lire ces planches illustrées et discuter pour comprendre ce qu'elles expliquent. »

Elle montre la planche concernant la définition de ce qu'est un corps annelé. Elle insiste sur l'importance de lire la définition, d'analyser les illustrations, de comparer les illustrations et la définition. Lorsque l'environnement de la classe le permet, il est judicieux de projeter au tableau le document évoqué.

Très souvent les planches du lexique précisent des confusions possibles. Il ne faut pas attirer l'attention des élèves vers cet aspect lors de la phase de découverte des attributs.



« Vous ne devez pas retenir par cœur ce qui est écrit sur les documents. Ce que l'on vous demande c'est de comprendre ce qui est expliqué et de pouvoir le formuler avec vos mots à d'autres élèves qui n'ont pas les mêmes documents. Vous allez vous expliquer les uns aux autres ce que vous avez compris. C'est une forme de collaboration durant laquelle on se partage le travail. »

La classe est divisée en groupes de quatre élèves. La moitié des groupes reçoit une copie de la planche concernant la définition du squelette interne et du squelette externe alors que l'autre moitié reçoit une copie de la planche dédiée à la définition de membre, de patte articulée et de nageoire.

Un groupe de 4 : groupe A

- Une planche squelette interne
- Une planche squelette externe

Un groupe de 4 : groupe B

- Une planche membre
- Une planche patte articulée
- Une planche nageoire



Pendant ce temps de découverte, l'enseignante discute avec les groupes et insiste afin de s'assurer de la bonne compréhension de chacun. Par exemple :

- « Le squelette externe est comme une armure qui emballe tout le corps de l'animal. Quand vous rencontrez une mouche, un hanneton, une araignée, un mille pattes... son corps est protégé par un squelette dur. »
- « Le squelette interne comme son nom le dit, il se trouve à l'intérieur du corps, il est composé de différents os qui s'articulent entre eux. Les os peuvent être durs comme les nôtres on dit alors que le squelette interne est osseux, mais il peut aussi être composé d'os plus souples, plus mous comme celui de notre nez. On dit alors que le squelette interne est cartilagineux. »
- « Les membres sont composés d'os qui s'articulent entre eux. Chaque membre est attaché au corps au niveau du bassin et des épaules. Un scientifique ne parlera pas de bras ou de jambes, il dira que notre corps est composé de quatre membres. Mais il n'y a pas que nous, regardez les illustrations, elles montrent les membres antérieurs d'un oiseau, de la chauve-souris... Donc l'aile des oiseaux ou des mammifères est aussi soutenues par des os qui s'attachent aux épaules du corps de l'animal. Donc les oiseaux ont comme nous quatre membres. »
- « Les pattes articulées sont des prolongements durs du corps des insectes par exemple. Ces pattes articulées, comme leur nom le dit, peuvent se plier afin que l'animal puisse effectuer des mouvements. Si on les observe, on voit qu'elles sont faites de différentes petites parties, chaque partie s'appelle un article. »

Lors de cet exercice de compréhension à la lecture, il faut susciter la curiosité des élèves et les pousser à aller au-delà de ce qu'ils pensent déjà savoir :

« J'ai déjà vu une patte... »
« C'est comme notre squelette, on connaît... ».

Il est nécessaire de les stimuler à analyser les illustrations, à les comparer entre elles et à les comparer avec ce qui est écrit dans la définition.

Quand cette phase de l'exercice est terminée, de nouveaux groupes se constituent de manière à ce que les experts du groupe A rencontrent les experts du groupe B.

2 élèves du groupe A + 2 élèves du groupe B

Les discussions au sein des groupes vont permettre à chaque expert d'amplifier ses connaissances. Ils vont se rendre compte que tout animal qui possède un squelette interne possède également soit des membres, soit des nageoires à rayons. De même, tout animal dont le corps est protégé par un squelette externe possède des pattes articulées.

Au terme de ce travail, les élèves complètent un document qui reprend les illustrations de leurs attributs, un exemple d'animal qui le possède et les confusions possibles.

Nous avons fait le choix d'insister sur ces cinq caractéristiques du corps parce qu'elles sont complexes à comprendre sans intervention d'un adulte. Elles seront mobilisées à nouveau lors des périodes suivantes, il sera judicieux de régulièrement demander aux élèves de reformuler leur définition.

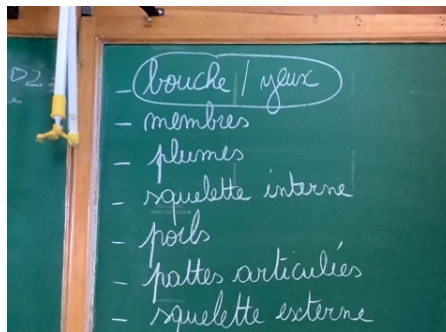
Les définitions des autres attributs comme la bouche, la coquille, les poils, les plumes, la carapace seront proposées en devoir en répartissant les lectures entre les élèves. Ce travail est nécessaire afin que dès le lendemain, collectivement, des illustrations d'animaux puissent être annotées.

SÉANCE 3

SE FAMILIARISER AVEC LES TERMES DU LEXIQUE

Matériel : Les illustrations à annoter de la série 1, les illustrations animales du jeu « Qui suis-je ? » — série 2 ; les devinettes du jeu « Qui suis-je ? », le document des attributs partagés du jeu « Qui suis-je ? », le correctif du jeu « Qui suis-je ? »

Après un rappel de l'objet de la leçon précédente, l'enseignante propose aux élèves cinq illustrations d'animaux : un hanneton, un escargot, une araignée, un perroquet et un mouton. Elle constitue rapidement cinq groupes et distribue un document par groupe. Il est aussi possible de distribuer les cinq illustrations par groupe. Le temps imparti à ce travail sera d'autant plus long.



« Hier à l'école et comme devoir, vous vous êtes familiarisés avec quelques caractéristiques du corps des animaux. Le travail d'aujourd'hui consiste à retrouver sur le corps des animaux, ces différents attributs. J'ai écrit au tableau ceux qui doivent être utilisés en fonction des illustrations. Les planches du lexique sont à votre disposition, il y a plusieurs exemplaires pour un même attribut, n'hésitez pas à venir les chercher. »

Les groupes s'activent, les élèves discutent. L'enseignant les laisse réfléchir et après un temps suffisant reprend la classe afin qu'une correction collective se déroule. C'est le moment pour préciser certaines notions ou effectuer des rappels nécessaires.

« Qui peut me définir ce qu'est un membre ? »

« C'est comme nos bras ou nos jambes. »

« Oui, mais tu me donnes des exemples de membre, pas la définition. Un membre c'est un ensemble d'os qui s'articulent entre eux et au bassin pour les membres inférieurs ou aux épaules pour les membres supérieurs. »

En même temps que de redéfinir le terme membre, l'enseignante montre sur son corps où se situe le bassin et demande aux élèves de sentir le leur au niveau des hanches. Elle insiste en précisant et en montrant sur son corps que le fémur est l'os du membre inférieur qui s'articule au bassin.

« Pensez à votre jambe et faites lui faire un mouvement vers l'avant ou vers l'arrière en vous plaçant debout. Pour pouvoir effectuer ce mouvement, l'extrémité du fémur bouge au niveau du bassin. C'est la même chose avec vos membres supérieurs, si vous nagez le crawl, imaginez comme la partie supérieure de l'humérus, l'os du bras, tourne dans la cavité de l'épaule. Souvenez-vous l'année dernière vous avez vu les articulations. Donc un membre est fait de plusieurs os et il s'articule au corps au os du squelette interne. »

Les notions essentielles sur lesquelles il faut insister :

- Squelette interne : est formé de nombreuses pièces appelées « os ». Ces os sont soit durs et dans ce cas le squelette est appelé squelette interne osseux, soit mous et le scientifique parle alors de squelette interne cartilagineux. Seules les espèces appartenant au groupe des poissons chondrichthyens, c'est-à-dire les requins et les raies, ont un squelette cartilagineux. C'est sur les os que s'attachent les muscles.
- Squelette externe : est une enveloppe protectrice dure qui recouvre tout le corps des animaux qui appartiennent au groupe des arthropodes. Ce groupe se compose de la famille des insectes, des arachnides, des crustacés et des myriapodes.
- Patte articulée : C'est un appendice, un prolongement du corps formé de segments rigides articulés entre eux. La rigidité est due à la présence d'une peau protégée par une partie extérieure durcie appelée squelette externe.
- Membre : Un membre est formé d'un squelette d'os organisé en trois grandes parties articulées, mobilisé par une musculature. Il est raccordé au squelette du tronc par une ceinture (bassin ou épaule).



SÉANCE 4

LE JEU " QUI SUIS-JE ? " POUR ANCRER LES APPRENTISSAGES.

Étape 1

Après ce moment collectif au cours duquel les attributs incontournables ont été découverts et partiellement intégré, un travail en petit groupe est envisagé afin d'approfondir l'apprentissage.

Le jeu « Qui suis-je ? » dont l'objectif est de faire découvrir l'animal qui se cache derrière une liste de caractéristiques anatomiques est distribué à chaque groupe. Il est composé d'une série d'illustrations d'animaux, de devinettes centrées sur les attributs du corps et d'un tableau qui précise les caractéristiques anatomiques des animaux considérés dans le jeu.

Exemple de devinette :

Qui suis-je n° 3 ?

J'ai des yeux et une bouche.

J'ai un squelette interne osseux.

J'ai 4 membres.

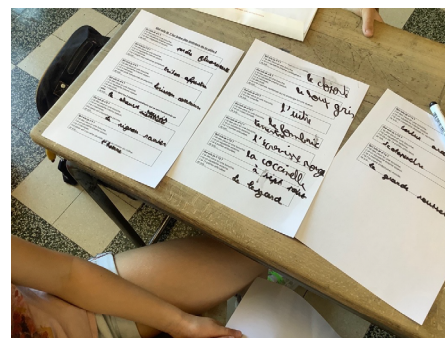
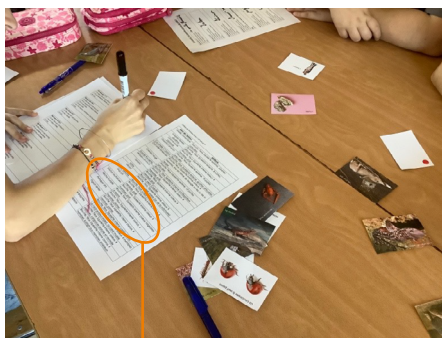
J'ai des poils transformés en piquants.

Je suis...

Au fur et à mesure de la lecture de la devinette, les élèves écartent les illustrations des animaux qui ne possèdent pas les attributs proposés. L'élève ne doit pas deviner la réponse, il doit s'appuyer sur ses connaissances et s'il ne dispose pas de celles-ci, il se réfère au tableau explicatif.

Par exemple, pour découvrir le hérisson, l'élève doit savoir que celui-ci a un squelette interne osseux. S'il doute de sa réponse, il consulte le tableau qui lui confirmera que le hérisson est bien constitué d'un squelette interne osseux.

Autre exemple, plus complexe, pour découvrir le serpent l'élève est amené à s'interroger sur « l'os carré mobile ». Il s'agit pour lui d'une nouvelle caractéristique, cet attribut n'ayant pas encore été travaillé. C'est le moment de le diriger vers la lecture de la définition de « l'os carré » proposée par le lexique.



Serpent

Bouche, Yeux, Squelette interne osseux, 4 membres (à l'état embryonnaire), os carré mobile

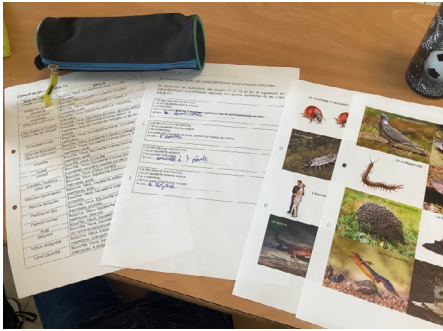
Après vingt minutes, une correction collective s'installe. C'est à nouveau le moment d'insister sur certaines définitions qui restent complexes pour certains élèves comme celles du squelette externe et des pattes articulées.

Cet exercice est intéressant pour familiariser l'élève au jargon du systématicien qui sera un incontournable pour réaliser à la leçon suivante le classement des animaux selon les attributs qu'ils ont en commun.

Première approche de classement des animaux

Matériel : Les illustrations de la série 2, les pages 9 à 13 du cahier de science, le tableau de la série 2.

En guise de rappel, l'enseignant invite les élèves à commenter les pages 9 à 12 du cahier de sciences. Ils se souviennent que ce sont les illustrations qui ont été utilisées pour jouer au jeu « Qui suis-je ? » et sont invités à répondre seuls aux quatre devinettes proposées dans le cahier.



Après cinq minutes, une correction collective s'organise. C'est à nouveau le moment de redéfinir certains attributs. Petit-à-petit, les par la discussion, on se rend compte que les élèves se familiarisent de plus en plus avec ces termes spécifiques dont beaucoup ne font pas partie du langage courant.

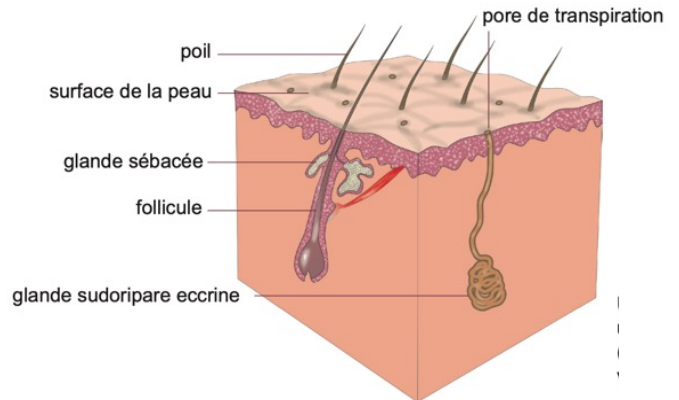
De nouvelles questions émergent :

« Les cheveux, ce ne sont pas des poils ? » dit un élève avec un peu de dégoût.

« Les iguanes et les caméléons sont-ils comme les lézards ? »

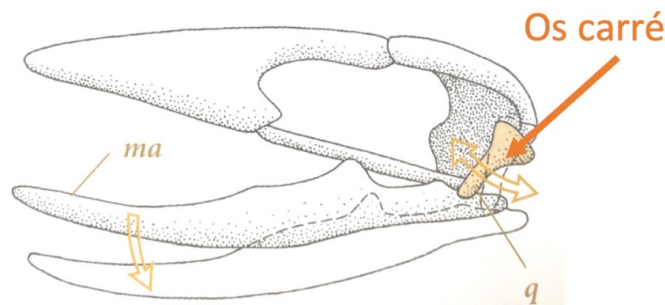
L'enseignante répond par l'affirmative à la première question. Pour appuyer sa réponse, elle prend la planche de lexique qui définit le terme « poil » et montre le schéma de la peau en expliquant que la peau de notre crâne produit des poils qui dans le cas précis de la tête s'appelle des cheveux.

L'enseignante précise qu'elle va se renseigner pour répondre à la deuxième question. À nouveau, elle utilise la planche du lexique correspondant à « os carré » pour reprendre la définition de cet attribut « un os qui se trouve au niveau de l'articulation des deux mâchoires (inférieure et supérieure) et qui permet d'ouvrir la bouche de manière plus ample, plus grande que nous. C'est la raison pour laquelle les lézards, mais aussi les serpents peuvent se nourrir de proies volumineuses comparativement à leur taille. »



Classification phylogénétique du vivant, Tome 2, Guillaume Lecointre.

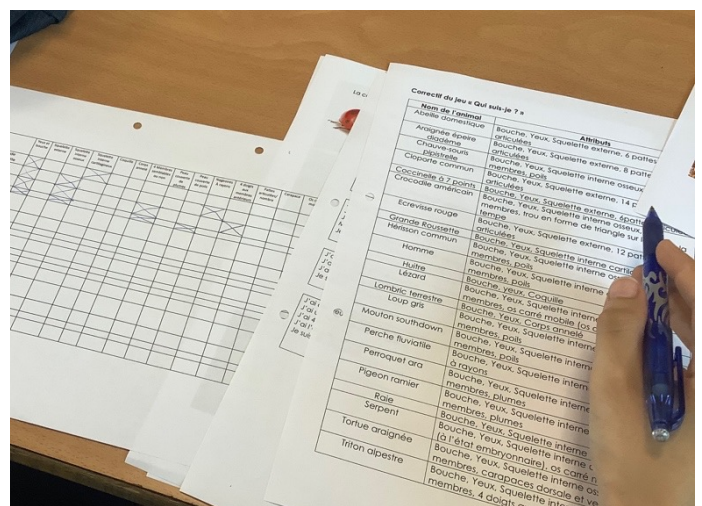
Anatomie du crâne d'un squamate¹



Ces quatre devinettes ont permis de revoir quelques attributs. L'institutrice en profite pour demander aux élèves de citer les attributs qu'ils ont travaillé jusqu'à présent de manière à introduire le tableau de la page 13 du cahier.

Organisation des attributs en tableau à double entrée.

Collectivement, l'enseignante explique la suite du travail. « Le tableau est un tableau à double entrées. Dans la première colonne, vous avez la liste des animaux que l'on a vu jusqu'à présent et à la première ligne, vous avez les attributs, les caractéristiques anatomiques différentes. Ce que l'on vous demande c'est de prendre un animal à la fois, par exemple la Grande roussette, et de faire une croix dans chaque case correspondant à un attribut qu'elle possède. Si elle ne le possède pas, vous ne faites rien. Lorsque vous ne savez plus, vous prenez votre tableau explicatif de la page et vous recherchez l'information. »

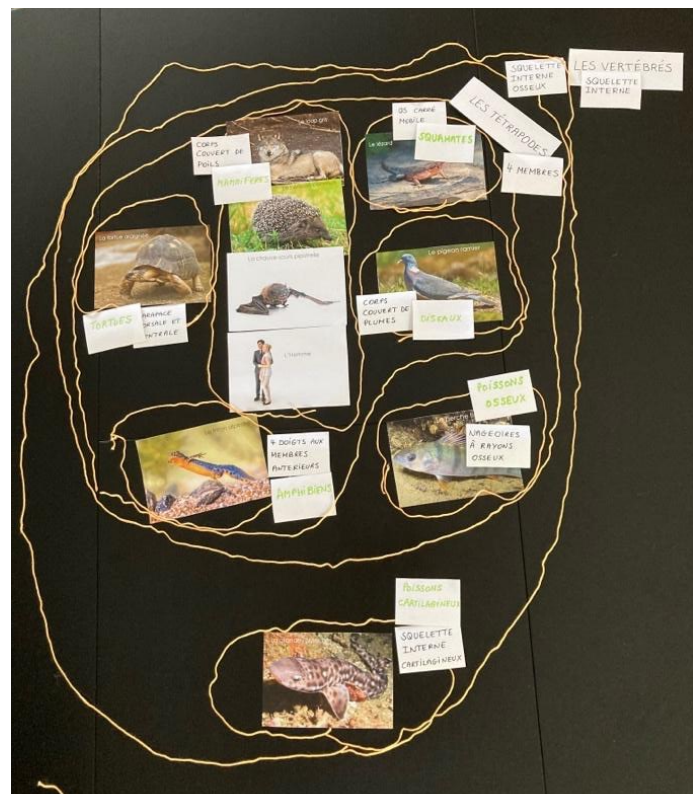


Étape 2

L'enseignant rassemble les élèves autour de deux tables. Sur l'une d'entre elle, il dispose les 16 cartes d'animaux. Sur l'autre vont se construire progressivement les ensembles emboîtés, chaque ensemble réunissant les animaux qui possèdent les mêmes caractéristiques. Cette étape est un nœud dans la compréhension de l'organisation de l'évolution des espèces. Les élèves disposent du tableau à double entrée.

- Phase 1 : inviter les élèves à repérer le ou les attribut(s) partagés par le plus d'espèces. Il s'agit des yeux et de la bouche qui est le premier ensemble constitué. L'enseignant entoure toutes les illustrations d'un morceau de laine. Il note sur un post-it le nom de l'ensemble : les animaux.
- Phase 2 : inviter les élèves à repérer l'attribut le plus souvent observé : il s'agit du squelette interne à la fois osseux et cartilagineux. Les élèves prennent les illustrations des animaux correspondant à cet attribut et les place dans une boîte. L'enseignant nomme à l'aide d'un post-it cet ensemble qui est celui des vertébrés. Parmi le squelette interne, il faut créer deux groupes allant chacun dans une boîte différente : celui des squelettes osseux et celui des squelettes cartilagineux (groupe des poissons cartilagineux);
- Phase 3 : l'enseignant demande aux élèves si les animaux appartenant à ceux qui ont un squelette osseux possèdent tous les mêmes attributs. La réponse est non. Certains ont quatre membres et forment un groupe appelé tétrapodes tandis que la perche fluviatile possède des nageoires à rayons, elle appartient au groupe des poissons osseux parmi le groupe des osseux.
- Phase 4 : l'enseignant demande si ces tétrapodes possèdent tous les mêmes attributs. La réponse est non. Certains possèdent un corps couvert de plumes appelé les oiseaux, d'autres ont un corps couverts de poils appelé les mammifères, d'autres encore ont quatre doigts aux membres inférieurs : il s'agit du groupe des amphibiens. D'autres ont une carapace ventrale et dorsale, ce sont les tortues et le lézard possède un os carré mobile, il appartient au groupe des squamates. Chaque groupe doit se retrouver dans une boîte qui lui est propre. Ainsi, au fur et à mesure des animaux rencontrés pendant l'année scolaire, les boîtes pourraient se compléter.
- Phase 5 : l'enseignant montre les animaux non classés encore et demande quel est l'attribut le plus partagé : il s'agit du squelette externe. Le groupe ainsi créé porte le nom d'arthropodes. À nouveau, il suit une procédure semblable et crée parmi les arthropodes le groupe des insectes, des crustacés et des myriapodes en se référant au nombre de pattes articulées. (Ultérieurement, on pourra créer un quatrième groupe parmi les arthropodes : les arachnides)
- Phase 6 : il reste deux animaux à classer qui ne rentrent pas dans les groupes précédents : l'huitre et le lombric terrestre. Un nouveau groupe nommé annélides est créé puisque le lombric possède un corps annelé. Un dernier groupe nommé mollusques est créé pour accueillir l'huitre dont le corps est protégé par une coquille.

Voici une illustration montrant ce classement réalisé avec des fils entourant les différents groupes plutôt que des boîtes.



Une fois que tous les animaux ont été classés, l'enseignant sélectionne quelques animaux et traduit ce que les ensembles emboîtés signifient. Le triton alpestre, par exemple, appartient au groupe des amphibiens car il possède quatre doigts aux membres inférieurs; les amphibiens appartiennent aux tétrapodes parce qu'ils possèdent quatre membres. Les tétrapodes appartiennent au groupe des vertébrés parce qu'ils possèdent un squelette interne. Les vertébrés sont des animaux car ils possèdent une bouche et des yeux.

Plusieurs photos de cette procédure seront réalisées par l'enseignant et placées dans le cahier de traces page 14.

SÉANCE 5

ORGANISATION DES ATTRIBUTS EN ARBRE PHYLOGÉNÉTIQUE AFIN DE POUVOIR RÉPONDRE À LA QUESTION " QUI EST LE PLUS PROCHE PARENT DE QUI ? "

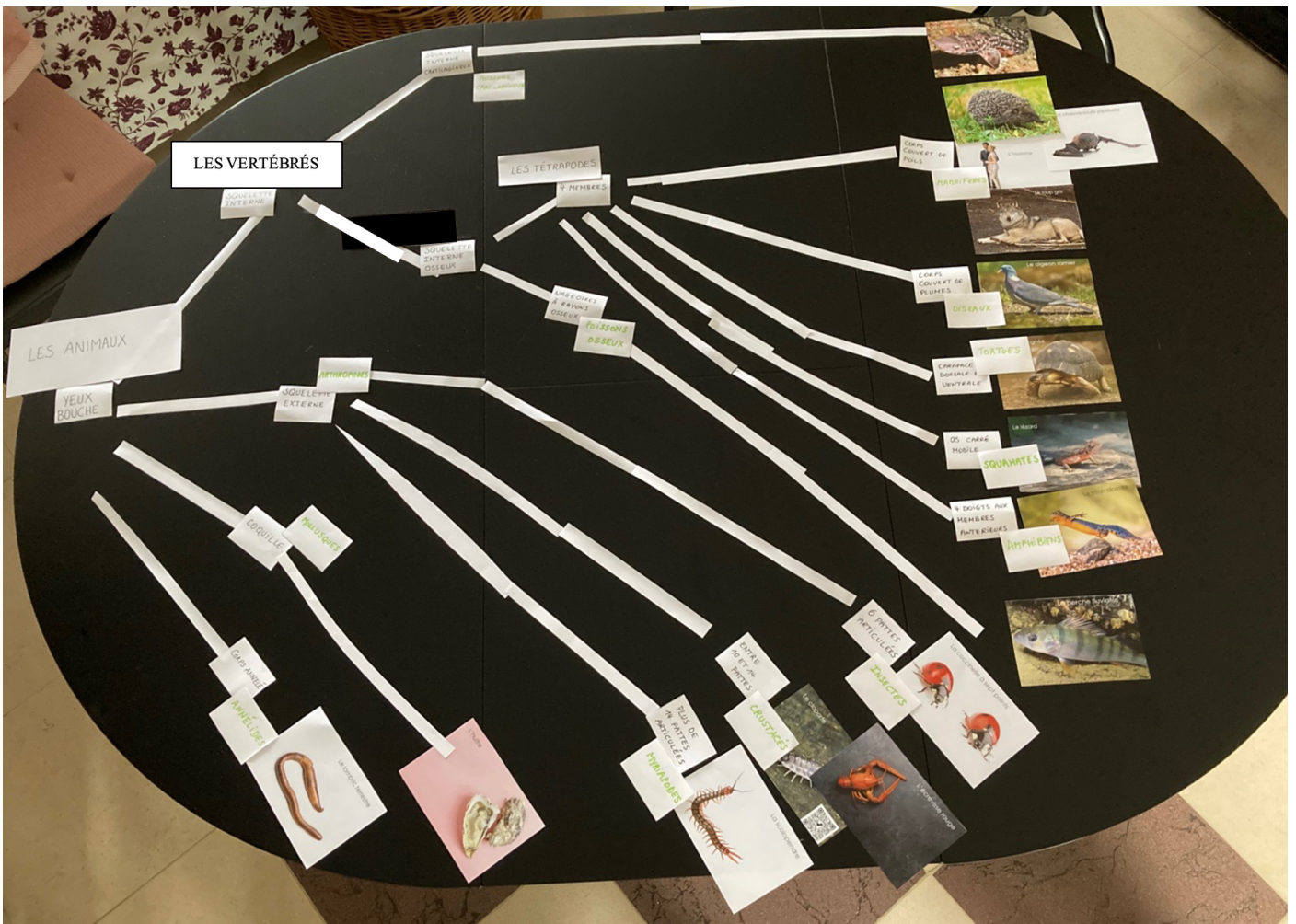
Étape 1

L'enseignant annonce qu'une autre manière d'organiser l'ensemble des animaux existe : l'arbre phylogénétique.

À nouveau, les 16 cartes d'animaux sont positionnés sur une même table. L'enseignant dispose aussi de post-it sur lesquels sont notés les différents attributs (un par post-it). Les élèves disposent du tableau à double entrée.

- **Phase 1** : inviter les élèves à repérer le ou les attribut(s) partagés par le plus d'espèces. Il s'agit des yeux et de la bouche qui sont partagés par tous les animaux. L'enseignant prend le post-it sur lequel est écrit les yeux et la bouche et le place à l'extrémité gauche de la table. À la droite de ce post-it, les cartes sont alignées verticalement.
- **Phase 2** : inviter les élèves à repérer l'attribut le plus souvent observé : il s'agit du squelette interne osseux. L'enseignant place le post-it sur lequel est écrit squelette interne osseux à droite des images. Les élèves prennent les illustrations des animaux correspondant à cet attribut et les place à droite du nouveau post-it.
- **Phase 3** : l'enseignant demande aux élèves si ces animaux possèdent tous les mêmes attributs. La réponse est non. Certains ont quatre membres. Le post-it... est placé comme précédemment et les illustrations placées à sa droite.

La procédure se poursuit pour l'ensemble des cartes d'animaux. La photo ci-dessous montre l'aboutissement du raisonnement. Les mêmes groupes d'animaux se retrouvent aussi dans cette organisation en arbre. Celle-ci présente toutefois l'avantage de repérer plus facilement qui est le plus proche parent de qui au sein de l'évolution des espèces.



Une fois que tous les animaux sont classés, l'enseignant ajoute le nom des différents groupes constitués dans une autre couleur. Voici les différents groupes à constituer. Ce tableau renferme toutefois des groupes qui seront envisagés plus tard dans la leçon : les crocodiles et les arachnides. De plus, nous y avons ajouter les animaux des séries 1 et 3.

Les ANIMAUX (yeux et bouche)														
Vertébrés (squelette interne)						Arthropodes (squelette externe)				Annélides (corps annelé)	Mollusques (coquille)			
Tétrapodes (squelette osseux)						Poissons osseux (squelette osseux)	Poissons cartilagineux (squelette cartilagineux)		Insectes (6 pattes articulées)	Arachnides (8 pattes articulées)	Crustacés (10 à 14 pattes articulées)	Arachnides (plus de 14 pattes articulées)		
Amphibiens (4 doigts aux membres antérieurs)	Oiseaux (corps couvert de plumes)	Mammifères (corps couvert de poils)	Squamates (os carré mobile)	Tortues (carapaces dorsale et ventrale)	Crocodiles (fenêtre temporale de forme triangulaire)									
Triton	Pigeon	Hérisson	Lézard	Tortue araignée	Crocodile américain	Perche	Grande roussette	1	5	2	4	Lombric terrestre	Huitre	
	Perroquet	Loup	serpent				Raie	6		3			Escargot	
		Chauve-souris						7						
		Homme												
		Mouton												

1- coccinelle, 6- hanneton, 7- abeille / 5- araignée épeire diadème
2- écrevisse rouge, 3- cloporte / 4- scolopendre

Étape 2

L'enseignant propose aux élèves d'ajouter les animaux des séries 1 et 3 qui ne sont pas encore dans l'arbre : l'araignée, le hanneton, le mouton, le perroquet, l'escargot pour la série 1 et la raie, le crocodile, le serpent et l'abeille pour la série 3.

Étape 3

L'enseignant amène la signification de cet arbre phylogénétique.

Toutes les êtres vivants ont une origine commune. Ici, tous les animaux vivant actuellement ont un ancêtre commun qui est apparu il y a des millions d'années et possédaient des yeux et une bouche. Au cours des milliers d'années suivantes, se sont développées de nouvelles caractéristiques anatomiques comme il y a très longtemps, l'apparition d'un squelette externe, d'un squelette interne... Dans l'arbre phylogénétique constitué en classe, le post-it squelette interne constitue ce que l'on appelle un nœud dans l'évolution parce qu'il a permis le développement de nouvelles espèces. Dans cette lignée évolutive, l'attribut quatre membres a aussi constitué un nœud mais plus tard dans l'évolution par rapport au squelette interne. Chaque nœud correspond à ce que les scientifiques appellent un ancêtre commun à d'autres espèces. Plus on rencontre de nœuds en remontant le fil de l'évolution, plus l'ancêtre commun est éloigné.

Étape 4

La structure en arbre avec les post-it est conservée et les cartes d'animaux sont retirées.

La question de départ est posée : « Du pigeon ramier, du triton alpestre et de la grande roussette, qui est le plus proche parent de qui ? » Les cartes de ces trois animaux sont placées au bon endroit en se servant du tableau à double entrée. L'enseignant guide les élèves pour compter le nombre de nœuds évolutifs rencontrés lorsque l'on veut trouver l'ancêtre commun entre le pigeon ramier et le triton alpestre. Le nombre de nœud est de 1. Il mène la même réflexion pour trouver le nombre de nœuds évolutifs entre le triton et la grande roussette, le nombre est de 3. Donc, le pigeon ramier et le triton sont plus proches parents que ce qu'ils ne le sont de la grande roussette. Or, on pourrait penser que la perche est plus proche parente de la grande roussette que du pigeon. D'autres exemples peuvent être envisagés. Par exemple : « Du crocodile, du crabe et de la tortue, qui est le plus proche parent de qui ? »

Chaque fois qu'un nouvel animal est découvert par la classe, l'exercice de le classer dans une des deux organisations peut être effectué de manière à alimenter à chaque fois le processus.