

LE MUSÉUM
chez vous



De l'ordre chez les animaux



Animation itinérante pour les classes élémentaires
de CM1 et CM2

Dossier d'accompagnement pédagogique



Muséum de Bordeaux
5 place Bardineau
33000 BORDEAUX
05 24 57 65 30



direction des services
départementaux
de l'éducation nationale
Gironde
éducation
nationale



Ce document décrit le contenu des animations proposées ainsi que les pistes de travail suggérées en amont ou en aval de l'animation.

Son utilisation devra être modulée par l'enseignant en fonction de son projet et de son niveau de classe. Les documents pour les élèves éventuellement proposés durant ou après la conduite de l'animation sont à photocopier par l'enseignant.

La durée de l'animation est estimée à 1h20 min par classe.

Le tarif des animations est de 85 € pour une classe (tarif au 01/09/2018), puis le tarif est dégressif pour les classes supplémentaires s'enchaînant sur la même journée (maximum 4 classes/jour, repas de l'animateur à charge de l'école).

Pour réserver une date de visite, puis fixer les modalités pratiques, prendre contact avec le secrétariat par téléphone : 05 24 57 65 30 ou par mail : educatif.museum@mairie-bordeaux.fr

Votre candidature doit impérativement être confirmée sur le dispositif académique COEMEDIA (site de la DSDEN Gironde, espace enseignant) :

<https://bv.ac-bordeaux.fr/COEMEDIA-LDAP19/>

Il est souhaitable de mettre une salle à disposition, avec une grande table pour l'animateur et un accès à une prise électrique.

L'animateur arrive généralement une demi-heure avant la première animation, merci d'être présent afin de faciliter le déchargement du véhicule et l'installation du matériel, ce qui permettra de débiter la première animation sans perte de temps.

Les animateurs de l'association Amuséum sont recrutés avec soin, étudiants en sciences ou acteurs de la médiation scientifique. Pour les élèves, ces médiateurs sont des interlocuteurs spécifiques au musée, avec qui ils peuvent établir une relation particulière, et qui sont des personnes ressources.

L'enseignante mise à disposition est disponible pour toute information complémentaire utile à la préparation pédagogique de votre séance.

Nous vous rappelons que vous pouvez trouver l'ensemble des dossiers pédagogiques relatifs à nos propositions scolaires, ainsi que des informations complémentaires, sur le site du Muséum Bordeaux - sciences et nature :

<https://www.museum-bordeaux.fr/accueil/offre-pedagogique/scolaires>

Vous souhaitant une agréable et fructueuse visite de notre animateur, nous vous remercions de nous adresser vos critiques et vos suggestions afin de nous aider à améliorer les propositions que nous vous faisons.

Nathalie MEMOIRE, Conservateur

MCécile PERRIN, Professeur d'école mis à disposition, mperrin4@ac-bordeaux.fr

Céline GAROT, Responsable du pôle médiation

Guy GERGEREAU, Président de l'association Amuséum





Introduction

Depuis une quarantaine d'années les méthodes de la classification du vivant ont fortement évolué et elles continuent de bousculer nos connaissances et de dérouter notre sens commun. Ainsi, on apprend que les scientifiques ignorent le nom de « poisson » qu'ils réservent pour aller à la pêche ou faire leur marché, que les crocodiles sont plus proches des oiseaux que ne le sont les lézards qui pourtant leur ressemblent tant en apparence, et que nous-mêmes sommes plus proches parents du bolet que de la rose... Quant à ceux qu'on appelait invertébrés, ils n'ont plus lieu de l'être, car on ne définit pas une espèce individu sur ce qu'elle ne possède pas mais bien sur ses attributs.

Sous l'impulsion des systématiciens, - parmi lesquels Guillaume Lecointre, professeur au Muséum National d'histoire naturelle, est connu pour ses publications didactiques -, tout le cursus scolaire, depuis l'université jusqu'à l'école primaire, a connu l'entrée en force dans ses programmes de la classification phylogénétique, rendant compte de l'histoire évolutive.

L'animation « *De l'ordre chez les animaux* » que propose le Muséum chez Vous se compose d'une série d'activités permettant d'aborder différentes notions liées au principe de construction de la classification phylogénétique. Le premier volet propose de faire émerger divers points de vue pour organiser un ensemble d'objets et ainsi distinguer les actions de tri, de rangement et de classement. Le reste de l'animation s'intéresse plus spécifiquement aux animaux : d'abord avec la description d'une sélection d'animaux pour la définition et le repérage des attributs physiques, la recherche de points communs entre animaux. Ensuite une première représentation de la classification phylogénétique des animaux, sous forme de groupes emboîtés permettra l'évocation de la parenté des êtres vivants et la notion d'ancêtre commun. La présentation d'un choix de spécimens naturalisés illustre le propos et favorise l'accès à ces notions.

L'objet de ce dossier pédagogique n'est pas de faire une revue exhaustive des principes de la classification phylogénétique. Vous pourrez vous référer en particulier aux publications suivantes sur le sujet :

- *Comprendre et enseigner la classification*, G. Lecointre, Belin, 2004
- *Classer les animaux au quotidien*, B. Chanet, F. Lusignan, SCEREN CRDP Bretagne, 2007
- *Ressources du Site internet de la « Main à la Pâte »*
- *Ressources du site Internet de l'École des sciences du Périgord (Eds24)*
- *Sur le site de l'IA de Haute-Saône un article résumant l'histoire de la systématique et donnant des pistes d'activités pour les élèves : <http://www.ac-besancon.fr/spip.php?article1979>.*
- *Certains manuels scolaires récents de CM (par exemples, l'édition 2009 de la collection Tavernier chez Bordas, ou ouvrage de la collection les Ateliers Hachette) proposent dorénavant quelques pages sur la classification.*

En bref, ce qu'il faut savoir

Pourquoi classer ? Une démarche de classification peut avoir plusieurs intérêts (repérer, répertorier, ranger, comparer, ...), mais aujourd'hui elle s'inscrit surtout dans l'idée de comprendre l'histoire du vivant en recherchant les causalités sous-jacentes.

Unité et diversité. Les êtres vivants présentent une unité dans leur organisation mais aussi une grande diversité. La systématique (science des classifications) propose d'organiser cette diversité en reconstituant l'histoire évolutive de la vie sur Terre. La théorie du fixisme fut omniprésente jusqu'au 18^{ème} siècle, présentant des êtres vivants immuables sur une échelle de perfection croissante des êtres. Lamarck, au début du 19^{ème} siècle, rompt avec cette théorie et propose celle du transformisme, accordant la faculté aux individus de perdre ou acquérir certaines facultés en fonction de l'usage qu'ils en font. C'est Darwin, avec son ouvrage « De l'origine des espèces » (1859) qui introduira l'idée de la sélection naturelle : l'environnement influe sur l'évolution des espèces. Darwin ne connaissait ni les chromosomes, ni les gènes et l'ADN, éléments structuraux reconnus aujourd'hui comme « plan de construction » de tout être vivant mais il avait compris que cette variabilité est générée au hasard. D'autres mécanismes de l'évolution sont également reconnus aujourd'hui, comme la sélection sexuelle, les flux géniques et la dérive génétique.

Attributs communs et innovation évolutive. Dans la classification dite cladistique, dont la paternité revient à l'entomologiste allemand Hennig dans les années 1950, les êtres vivants sont regroupés sur la base de caractères communs, attributs d'ordre anatomique, génétique ou moléculaire. Ces caractères communs sont choisis et hiérarchisés car ils représentent une innovation sur le plan de l'évolution. Par exemple, la présence de plumes constitue, au sein du groupe de tétrapodes, un caractère déterminant le groupe des oiseaux. La présence d'un trou dans la mandibule, commune aux crocodiles et aux oiseaux, rapproche ces deux groupes du point de vue évolutif, mais son absence chez le lézard l'éloigne du crocodile et rend caduque le regroupement des reptiles.

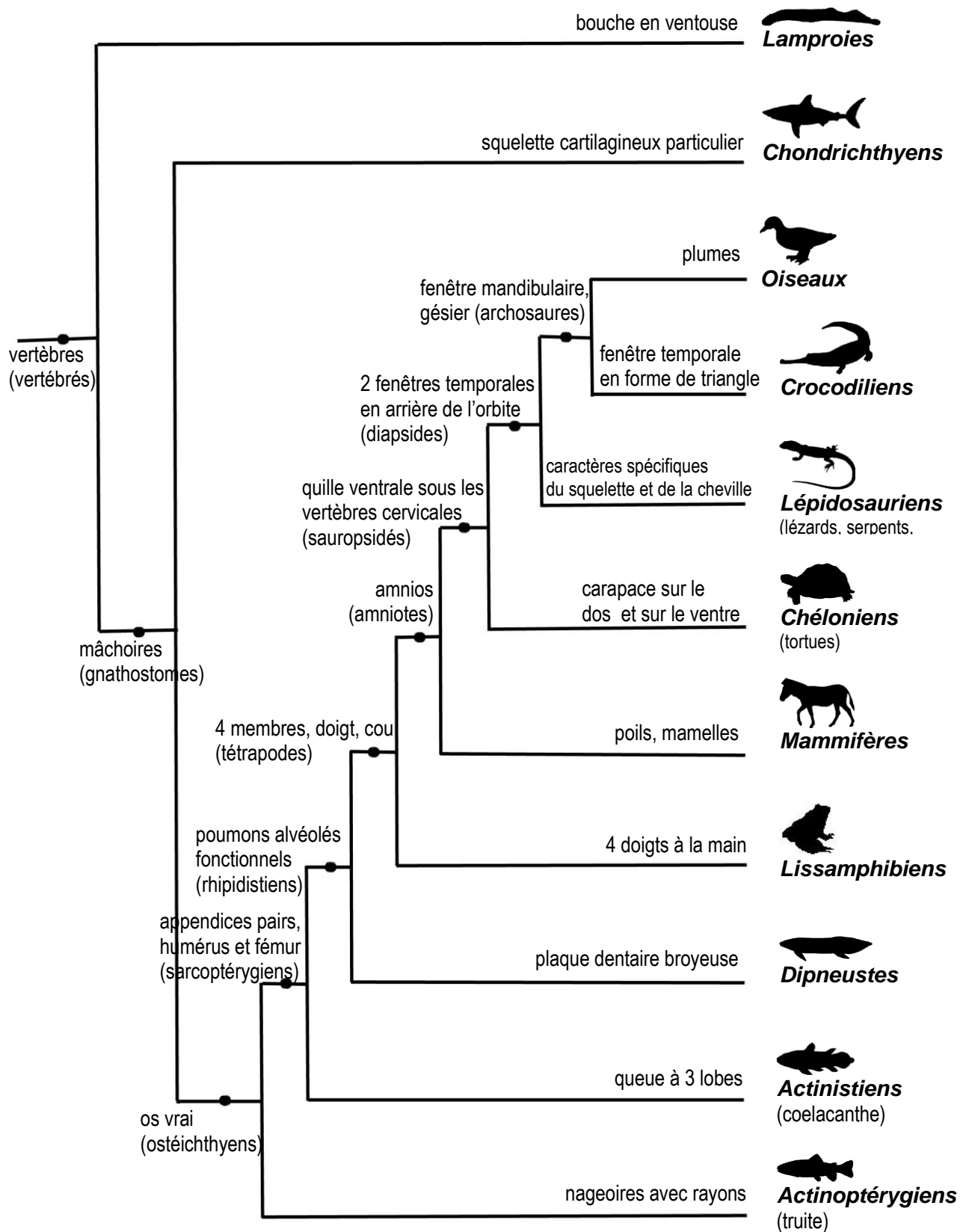
Il est important de noter qu'*a contrario*, l'absence d'un caractère ne permet pas de définir un groupe en creux. C'est ainsi que le terme « invertébrés », s'il a un sens dans le vocable commun, ne correspond en rien à un groupe du point de vue scientifique.

Ceci explique pourquoi la classification actuelle bouleverse nos connaissances : plus d'invertébrés donc, ni de poissons ou encore de reptiles, mais le regroupement des vertébrés, celui des mammifères, ou encore celui des oiseaux restent pertinents.

Une classification phylogénétique : par relation de parenté.

La présence de caractères communs est le signe d'une relation de parenté. C'est cette question sous-jacente à la classification cladistique : « Qui est proche de qui ? » qu'on tentera d'approcher avec les élèves de l'école primaire.

Classification simplifiée des vertébrés d'après Lecointre





Place dans les programmes

Le guide édité sous la direction de G. Lecointre, habituellement cité en référence pour les activités scolaires « *Comprendre et enseigner la classification du vivant* » fait référence aux programmes 2002. La classification est étudiée au **cycle 3**, basée sur la notion de parenté entre les espèces.

La présente animation est en accord avec les **programmes de sciences du cycle 3** :

- cycle 3 : Sciences et Technologie

*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.*

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.

*[...] les élèves acquièrent les **bases de langages scientifiques** et technologiques qui leur apprennent la concision, la précision et leur permettent d'exprimer une hypothèse, de formuler une problématique, de répondre à une question ou à un besoin, et d'exploiter des informations ou des résultats.*

Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent

Identifier les changements des peuplements de la Terre au cours du temps.

»Diversités actuelle et passée des espèces. » Évolution des espèces vivantes.

(Les élèves exploitent l'observation des êtres vivants de leur environnement proche. Ils font le lien entre l'aspect d'un animal et son milieu.)

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

Identifier et caractériser les modifications subies par un organisme vivant (naissance, croissance, capacité à se reproduire, vieillissement, mort) au cours de sa vie.

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

Identifier les matières échangées entre un être vivant et son milieu de vie.

Besoins alimentaires des animaux.

Dans la classification phylogénétique entrent en compte des caractères d'ordre anatomique, génétique et moléculaire. En raison de la difficulté d'accès de nombres de notions et techniques permettant l'établissement des liens phylogénétiques entre les espèces, le travail sur la classification en primaire est nécessairement très cadré afin d'éviter les écueils cognitifs. On s'appuiera sur un nombre de spécimens limité et sur des attributs anatomiques soigneusement sélectionnés.

NB : L'activité de classification se distingue dans ces objectifs de la démarche de **détermination**, qui consiste à reconnaître, trouver la famille et nommer une espèce déjà répertoriée, par un cheminement de tri en arborescence réalisé à l'aide de clés de détermination dichotomiques.



Que faire avec les élèves avant la visite du *Muséum chez vous* ?

Les enfants, au cours du cycle 2, auront très probablement été préparés à la description anatomique des animaux familiers, ce qui facilitera les activités préliminaires à l'établissement d'une classification. Dans le cas contraire, l'activité pourra être reprise avec profit en préambule à la visite.

Pour être perçue efficacement, la visite sera précédée par des séances de questionnement :

- ***Qu'est-ce qu'une espèce ?***

À ce sujet vous pouvez vous référer au travail sur les mésanges des manuels CM1/CM2 Tavernier (éditions 2011), ou encore aux fiches sur les éléphants ou les chiens de l'École des sciences du Périgord. Les Ateliers Hachette Sciences expérimentales et Technologie CM proposent également deux séances sur la question de l'espèce.

Cette notion est très importante pour la compréhension des activités de classification.

- ***Comment classer les animaux ?***

Afin de cerner les représentations préalables, sans entrer dans le vif du sujet, une première expérience de classement libre, à partir d'un lot d'images d'animaux, pourra permettre de constater la variabilité des résultats obtenus.





Contenu et modalités de l'animation

Nous avons choisi de délivrer cette animation en classe entière afin que l'enseignant puisse assister à l'intégralité de son déroulé. Les élèves étant amenés à travailler en groupe, il est nécessaire de prévoir, avant l'arrivée de l'animateur, l'organisation de la classe et sa répartition en un maximum de 8 groupes de 3 ou 4 élèves.

● Premier volet : Mettre de l'ordre dans un ensemble d'objets

Objectifs visés :

Faire la différence entre les différentes actions visant à mettre de l'ordre.

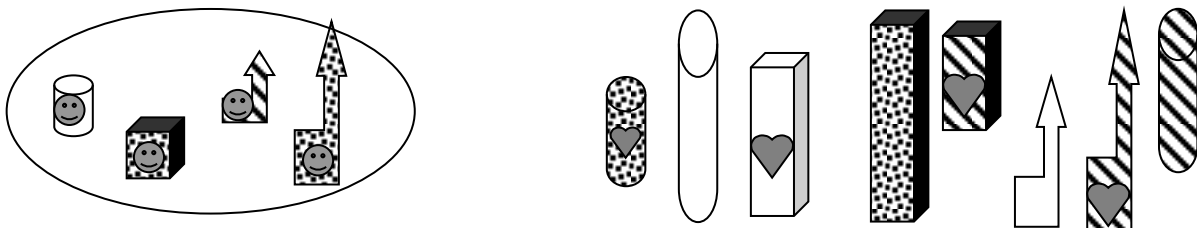
Faire émerger la notion d'attributs.

Constater que la diversité des attributs et les critères de choix adoptés influencent la classification obtenue.

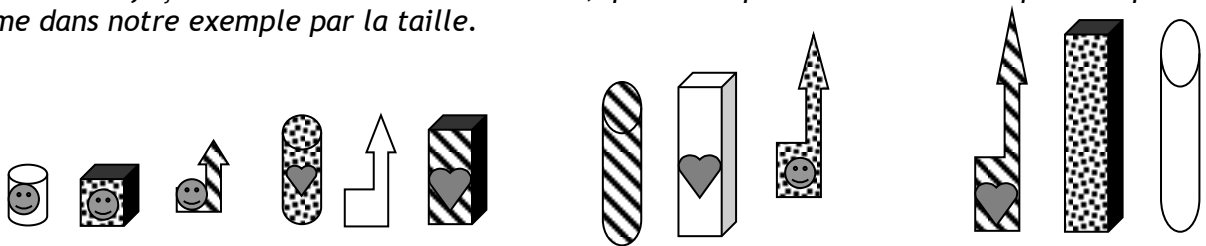
Définition d'un attribut : dans le cadre des sciences de la vie, ce terme désigne les caractères ou états de caractère propres à une espèce. Il s'agit de tout trait définissant un organisme (ou ici un objet).

Quelques actions prévisibles :

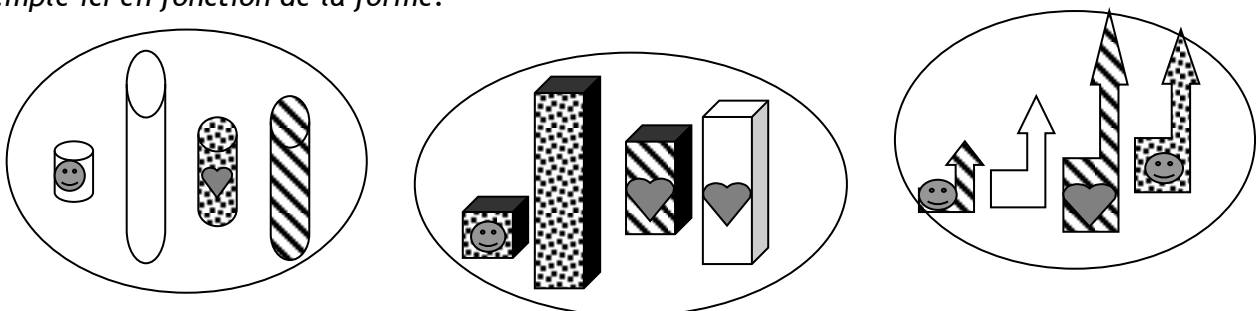
Séparer les objets possédant un attribut de ceux ne le possédant pas (trier). Par exemple, dans ce lot de figures, séparer celles avec et sans « smiley ».



Ordonner de façon croissante ou décroissante, par exemple selon l'ordre alphabétique ou comme dans notre exemple par la taille.



Créer des groupes ou classes d'objets sur la base du partage d'une même caractéristique, par exemple ici en fonction de la forme.



Déroulement :

Par groupes, les enfants doivent « mettre de l'ordre » dans un lot d'objets de taille, de forme, de texture et de motif différents. La confrontation des solutions variées élaborées par chacun des groupes permet d'illustrer les différences entre les actions opérées et de constater la nécessité de fixer des critères pour obtenir une réponse commune.

● Deuxième volet : Quel est mon animal ?

Objectifs visés :

Identifier les attributs permettant de caractériser un animal
Faire prendre conscience d'attributs communs parmi les animaux
Clarifier certains termes du vocabulaire anatomique

Déroulement :

Les activités d'observation et de description constituent un préalable indispensable au travail de classification. Elles sont généralement conduites régulièrement en cycle 2 et reprises ici afin de mieux cerner les attributs qui seront retenus pour la phase de classification. En effet un des principes premiers de la classification est de décrire un animal « positivement » par ce qu'il a et non par ce qu'il n'a pas, ou encore ce qu'il fait, où il vit.

Cette activité est présentée sous forme de jeu. Sur le principe des règles du jeu « Qui suis-je ? » les enfants sont invités à deviner une carte figurant un animal en posant des questions de type « *Est-ce que je possède ... ?* » et non « *Est-ce que je suis... ?* ». Certaines cartes représentent les animaux naturalisés qui sont présentés. Ainsi, les enfants seront attentifs aux attributs des animaux présentés et l'animateur pourra éventuellement lever certaines imprécisions ou confusions dans le vocabulaire anatomique.

● Troisième volet : Énumération des attributs des spécimens naturalisés présentés

Objectifs visés :

Observer les spécimens pour repérer les caractères demandés
Repérer et synthétiser les attributs communs des spécimens qui seront utilisés par la suite pour construire la classification.



































Déroulement :

Les enfants, par groupes, disposent d'un tableau dont certaines colonnes sont pré-remplies (**tableau à reproduire avant la visite, donné en annexe, prévoir un exemplaire par groupe**). Ils doivent cocher les attributs d'une sélection d'animaux : bouche, squelette interne, squelette externe articulé, 4 membres, poils, peau nue, coquille, écailles, 6 pattes, 8 pattes, nageoires à

rayons. Ils s'aident pour cela des spécimens exposés et de fiches documentaires (avec une représentation de l'animal et de son squelette interne le cas échéant.)

Les spécimens exposés sont : Belette, Gardon, Crapaud, Hérisson d'Europe, Hibou petit duc scops, Libellule, Poule d'eau, Sauterelle verte, Araignée, Escargot.

A l'issue des recherches en groupes, la matrice de caractères est discutée et, à l'aide d'images magnétiques, construit et validé collectivement.

	Poule d'eau	Belette	Hérisson	Gardon	Libellule	Hibou	Escargot	Araignée	Sauterelle	Crapaud
Bouche										
Squelette interne										
Squelette externe articulé										
6 pattes										
8 pattes										
4 membres										
Poils, mamelles										
plumes										
Nageoires à rayons										
Corps mou et coquille enroulée										
Peau nue										

● Quatrième volet : Classification

Objectifs visés :

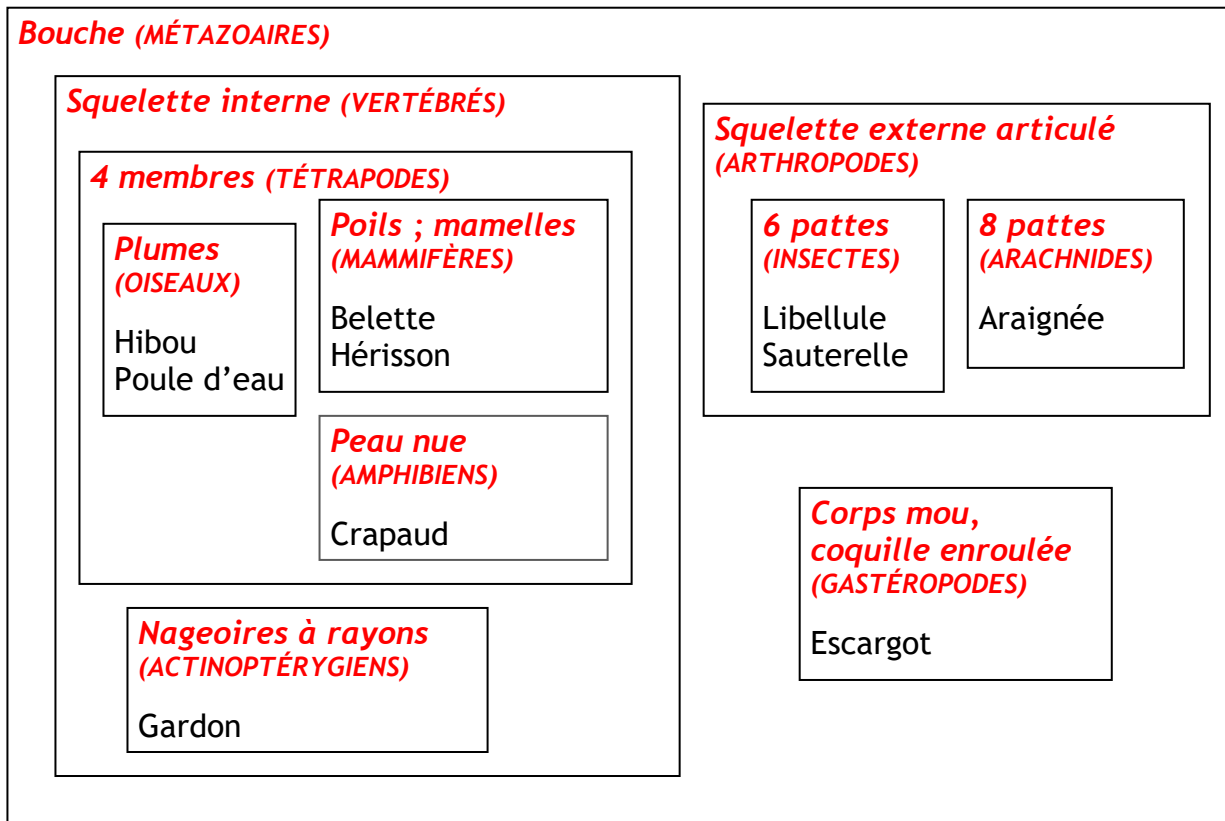
Construire une classification en groupes emboîtés

Comprendre le principe de la classification phylogénétique

Déroulement :

À partir du tableau construit dans le volet précédent, les enfants sont sollicités pour construire des classes en tenant compte des attributs communs. Disposant d'images magnétiques (une seule par espèce), d'une ardoise métallique et de feutres effaçables, ils construisent des groupes qui correspondent aux caractères partagés par les animaux.

Il est attendu que la plupart des groupes sont amenés à établir des ensembles emboîtés. Un temps de mise en commun permet de valider la classification et d'insister sur le fait que, plus deux espèces sont proches, plus leur lien de parenté (avec un ancêtre commun) est étroit. Le nom de groupes pourra être évoqué car certains noms sont déjà connus des enfants, mais on n'insistera pas sur la terminologie.



Selon le temps restant et la perception du groupe, l'animateur présente l'arbre phylogénétique des vertébrés présentés, ce qui permet de « visualiser » les liens de parenté.

Pour évaluer leur compréhension, il interroge aussi les enfants sur la place possible, dans les groupes emboîtés, d'autres espèces animales : l'Homme, leur animal de compagnie (poisson rouge, tortue, chat, serin), ...

Une conclusion collective de l'activité est finalement construite avec les enfants. Elle insiste sur les notions de biodiversité, de lien de parenté et d'évolution.



Prolongements à la visite

- L'activité de **classification phylogénétique** peut être reprise avec des groupes réduits d'animaux, selon la même démarche : recherche de la matrice de caractères puis construction de groupes emboîtés et rappel final du lien étroit de parenté entre les espèces proches. Les espèces proposées peuvent être choisies pour être issues d'un même milieu (animaux de la maison, du jardin, animaux de la ferme, de la savane, ...) ou dans le but de distinguer des espèces qui paraissent proches au premier abord (les « petites bêtes » : insectes, arachnides, ..., les mammifères, les ongulés, etc.).

Pour cela voir en particulier les ressources du site de la Main à la pâte.

- Il n'est pas recommandé de travailler au début sur des **espèces « pièges »** mais les enfants ne manqueront pas de les évoquer : que faire par exemple du dauphin (a-t-il des poils ? des mamelles ? 4 membres ou des nageoires ?), de la chauve-souris (elle a des ailes mais a-t-elle des plumes comme les oiseaux ?) ou encore de l'incontournable ornithorynque ?



Pour cela, en parallèle de recherches documentaires, il peut être judicieux de travailler sur l'album : « *Mais où est donc Ornicar ?* » sous-titré « *Initiation aux mystères de la classification* », de Gérald Stehr et Willi Glasauer (École des Loisirs, 2000).

Les espèces données en exemple ici soulèvent la question de l'**homologie** : les structures observées : la « nageoire » du dauphin, l'aile de la chauve-souris, correspondent au même plan d'organisation que notre membre antérieur. Si compare leurs pièces ostéologiques, on peut trouver une correspondance d'agencement entre les éléments constitutifs, malgré leurs différences de forme et de taille. Ces similitudes révèlent un apparentement entre les espèces.

- Il sera aussi intéressant de rechercher les **analogies** entre certaines espèces, une des plus parlantes pour les enfants étant l'aile, correspondant à la fonction de voler, mais de nature anatomique très différente chez les Oiseaux, les chauves-souris ou les Insectes.

