

Aide pour enseigner la classification

Préambule

« Désormais - il faudra s'y faire - les poissons n'existent plus. Les termes de « reptiles » ou « invertébrés » n'ont plus aucun sens, du moins sur le plan scientifique... les crocodiles sont plus proches des oiseaux que des lézards. Enfin, nous-mêmes, membres de la noble espèce humaine, ne sommes plus au centre de la Nature... » (André GIORDAN, préface du livre « Comprendre et enseigner la classification du vivant » sous la direction de Guillaume LECOINTRE aux éditions BELIN).

La classification, grâce à l'observation des êtres vivants et à la détermination de leurs caractères morphologiques, permet d'**établir entre eux des degrés d'apparentement**. Au niveau de l'école primaire, au cycle 3, elle pose les bases de la notion d'**évolution**, mais sans la développer, puisque celle-ci n'est plus au programme.

Ce document pointe des difficultés dans les différentes étapes de la séquence d'enseignement de la classification (voir « séquence classification cycle 3 ») et propose des **conseils pratiques** et des **compléments scientifiques** pour l'enseignant. Un glossaire définissant les principaux termes employés se trouve en fin de document (annexe 2).

Les objectifs, sur plusieurs séances, de l'enseignement de la classification sont :

- établir ce qui caractérise **morphologiquement** certaines espèces (ce qu'elles possèdent), en faisant émerger le vocabulaire anatomique ; on définit ainsi leurs **caractères** ;
- classer les animaux *par ressemblance*, en **comparant ces caractères** ; cette étape sera l'occasion de débats (attention, il ne s'agit ni de trier, ni de ranger ! voir § 1) ;
- traduire les liens de parenté ainsi définis, par des **emboîtements successifs**.

1. Établir les règles de la classification

a. Classifier sur des critères morphologiques

Lors de la première séance, les élèves vont proposer de classer des animaux, en donnant leurs critères : milieu de vie, mode de locomotion, régime alimentaire ...

Or, la classification animale est un **classement particulier** : les systématiciens classent les animaux en fonction de **ce « qu'ils ont en commun »** (les caractères morphologiques), et non en fonction de ce qu'ils n'ont pas, de ce qu'ils font, de là où ils vivent, de ce à quoi ils servent ou encore sur un a priori de ce qu'ils sont. On évacuera ainsi d'une classification scientifique, les classifications utilitaires ("fruits de mer"), anthropocentrique ("invertébrés"), écologique ("fouisseurs", "poissons").

Pour bien poser cette contrainte, on pourra par exemple, se référer à un texte scientifique.

Et, par la suite, la seconde séance sera consacrée à l'**observation** et à la **description** d'animaux, pour bien repérer ces critères morphologiques et ancrer la référence à ceux-ci chez les élèves.

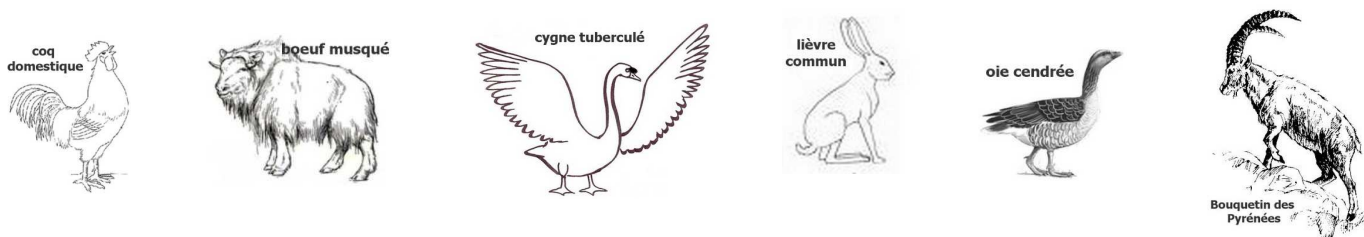
b. Ne pas confondre « trier », « ranger » et « classer »

Pour cette première étape, il faudra bien distinguer ces trois actions.

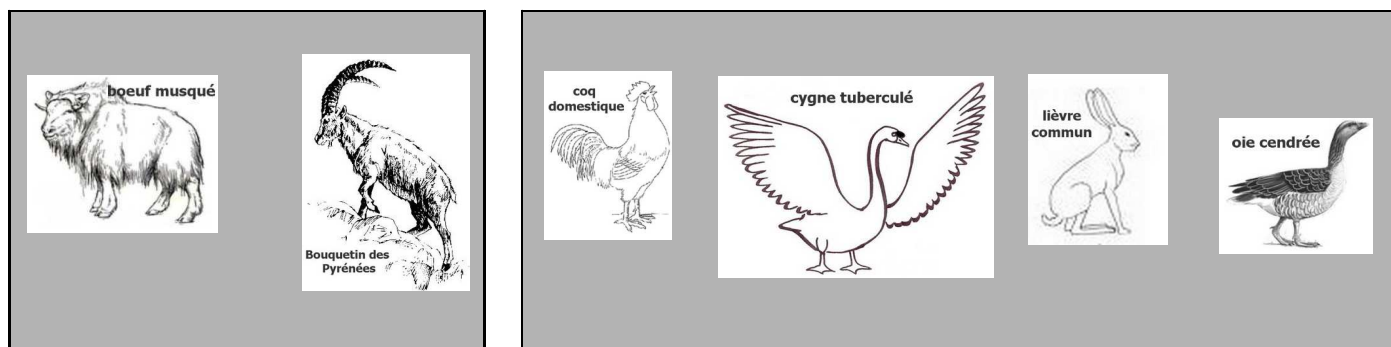
- **Trier** : c'est opérer un **choix éliminatoire**, à partir d'un critère donné, c'est « oui » ou « non », « a » ou « n'a pas ».
- **Ranger** : c'est introduire une **notion d'ordre**, selon un critère continu (ordre croissant, alphabétique ...).
- **Classer** : c'est établir des **relations entre les objets** afin de former des ensembles (au moins deux, souvent plus).

La construction de ces concepts peut se faire dans d'autres disciplines, comme les mathématiques (voir annexe 1).

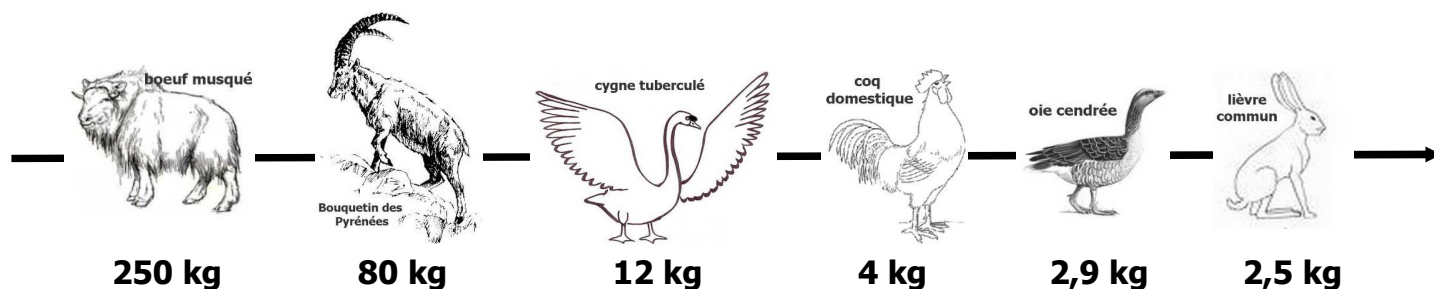
Si l'on considère une collection de six animaux :



- Un **tri** se fera selon un critère donné, la présence ou pas de cornes, par exemple :



- Un **rangement** se fera, lui aussi, selon un critère applicable à tous les animaux et qui permet de les positionner les uns par rapport aux autres. Ici, prenons la masse :



- Un **classement**, lui, peut faire intervenir plusieurs caractères morphologiques. On regroupe sur la base de **ce que les espèces ont en commun** (et non sur ce qu'elles n'ont pas comme dans le tri) et ces caractères sont appelés les arguments de la classification. Les arguments sont multiples et s'emboîtent les uns dans les autres. Par exemple, au sein de ceux qui présentent des poils, il y a le sous-groupe de ceux qui ont des cornes (les arguments sont alors hiérarchisés). **Le classement s'organise alors en ensembles emboîtés** (voir §3).

Les différentes étapes du classement sont détaillées dans le paragraphe 3.

Dans l'annexe 1, nous vous proposons d'autres activités pour mieux appréhender les trois notions de "trier", "ranger" et "classer".

2. Observer et décrire

Il s'agira ici de réaliser un travail d'observation/description, afin de se familiariser avec le **vocabulaire anatomique**.

Ce travail de description peut être réalisé à l'oral, à partir de photos, de dessins ou d'animaux naturalisés. Attention, lors de la description de ce que les animaux possèdent, on peut encore voir émerger que ce chat-là est roux, ou que cet autre chat a une pelote de laine. Pour permettre l'abstraction, **une fois les descriptions obtenues**, on peut tenter de **discerner les caractères morphologiques généralisables** (à plusieurs animaux) des caractères qui résultent de situations particulières.

Par la suite, on peut tenter de fournir un **animal nouveau** et de le rattacher à d'autres qu'on aura préalablement décrits.

À terme, en évacuant les tailles, les couleurs, les situations, on aura ajusté le niveau de description des espèces et fait émerger du vocabulaire anatomique (tête, yeux, ailes, poils, plumes, membres, pattes, nageoires, antennes, etc.).

La mise en commun pourra se faire en réalisant un **dessin légendé** de chaque animal, collectivement, sur une affiche.

Remarque : cette séance peut également être menée à partir d'un échantillon réel d'**espèces collectées dans la nature**.

3. Les caractères des animaux et la classification

Après les activités éventuelles de tri et de rangement, on peut passer à une réelle **séance de classification** sur la collection précédente. L'objectif de ce travail est de classer les animaux dans des **ensembles inclusifs**, matérialisés par des boîtes ou des ensembles ou des feuilles de couleurs

Document élaboré par les enseignants ressource en sciences de la Haute Garonne 01/10
différentes, chaque boîte correspondant à un ou plusieurs caractères morphologiques. Cela nécessitera **plusieurs étapes**.

Dans un premier temps, on donne la consigne de ne classer que sur la base de ce que les animaux possèdent en commun. Par petits groupes, les élèves pourront donc **lister les caractères morphologiques** de tous les animaux proposés.

Dans un second temps, tous ces caractères identifiés par les groupes de la classe vont être listés, commentés collectivement et **consignés sous forme de tableau**. Pour l'enseignant, des agrandissements des dessins d'animaux peuvent avoir été préalablement découpés sur du papier cartonné et affichés au tableau.

caractères	<i>oie</i>	<i>bœuf</i>	<i>lièvre</i>	<i>cygne</i>	<i>coq</i>	<i>bouquetin</i>
4 membres	x	x	x	x	x	x
plumes	x			x	x	
poils		x	x			x
pattes palmées	x			x		
tête	x	x	x	x	x	x
yeux	x	x	x	x	x	x
cornes		x				x
crête					x	
oreilles (en pavillon)		x	x			x
bec	x			x	x	
bec aplati	x			x		
vertèbres	x	x	x	x	x	x
sabots		x				

Dans l'exemple ci-dessus les critères sont donc, en rangeant les **groupes selon le nombre d'animaux contenus** :

- tête, yeux, vertèbres, 4 membres (tous).
- plumes, bec (oie, cygne et coq).
- poils, oreilles en pavillon (bœuf, bouquetin et lièvre).
- bec aplati, pattes palmées (oie et cygne).
- cornes, sabots (bœuf et bouquetin).
- crête (coq).

Ainsi, on voit **émerger la notion de groupe**, et même de **sous-groupe**. En effet, on peut faire observer que l'oie et le cygne, déjà associés avec le coq pour les plumes et le bec, vont former un sous-groupe, **inclus dans le précédent**, puisqu'ils possèdent tous deux bec aplati et pattes palmées.

Le troisième temps consistera donc à regrouper les animaux et à **réaliser les emboîtements**. Au cours de ce travail, spontanément les élèves feront des **ensembles disjoints**, non inclusifs. Une consigne supplémentaire pourra alors encourager les jeunes classificateurs à faire surtout des **ensembles emboîtés** les uns dans les autres. Cela revient à **hiérarchiser les arguments** : tous ceux qui ont des cornes avaient déjà des poils, etc. **Une manière de démarrer l'emboîtement sans en**

donner explicitement la consigne est de demander aux classificateurs : "Que possèdent-ils tous en commun ?". Par exemple, ils ont tous une tête.

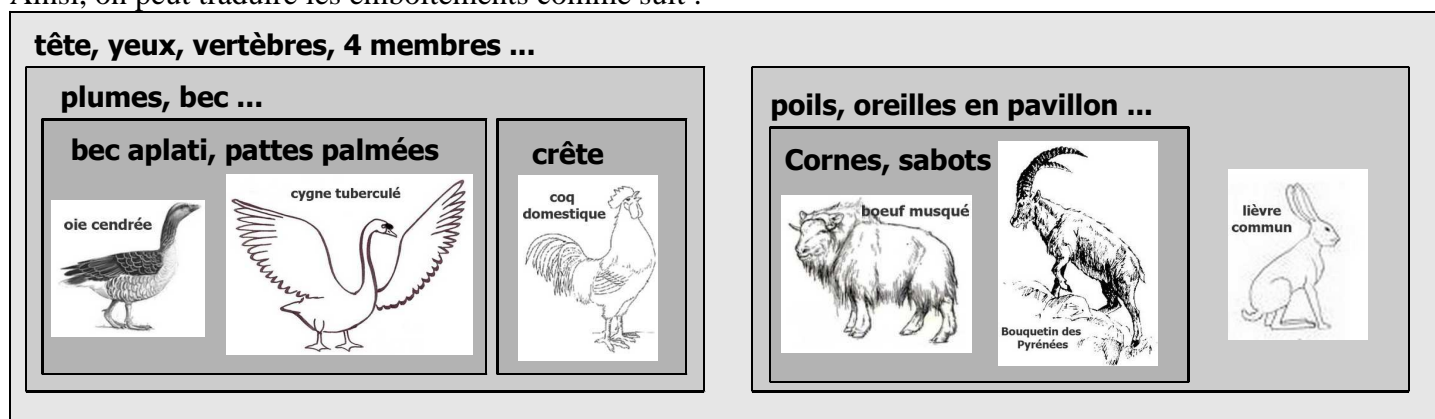
Sur l'argument de la tête, le groupe le plus inclusif va pouvoir émerger. Les autres groupes seront ainsi nécessairement emboîtés dans le premier.

On encouragera la constitution d'un ensemble sur la base de **plusieurs caractères**. On veillera alors à bien faire **noter les caractères** morphologiques qui ont permis de définir les groupes sur les "boîtes".

Au besoin, cet exercice va amener les élèves à reformuler leurs arguments lorsqu'ils se trompent de critère, pour les ramener à la morphologie (c'est-à-dire ce que les animaux ont). Par exemple :

- **On ne dit pas** : "Je les mets ensemble parce qu'ils volent." (je classe sur ce qu'ils font) ;
- **On dit** : "Je les mets ensemble parce qu'ils ont des ailes." (sur la morphologie) ;
- **On ne dit pas** : "Je les mets ensemble parce que ce sont des mammifères." (je classe sur ce qu'ils sont a priori) ;
- **On dit** : "Je les mets ensemble parce qu'ils ont des mamelles." (sur la morphologie).

Ainsi, on peut traduire les emboîtements comme suit :



Remarque n° 1 :

Le fait que le coq soit le seul à représenter la crête ne pose pas de problème particulier, on considérera qu'il forme un ensemble à lui tout seul.

Remarque n° 2 :

Le point fondamental de la séance est d'éviter de classer les animaux sur la base de ce qu'ils n'ont pas. Les groupes privatifs sans valeur scientifique comme "invertébrés" ou "agnathes" (sans mâchoires) sont des "pollutions culturelles" qui posent un problème plus pour les adultes que pour les enfants.

4. Le choix des animaux de la collection à classer et de leur représentation :

Dans un premier temps, nous vous conseillons d'utiliser une collection déjà testée (site Mathésciences31, École des sciences de Bergerac), cependant, si vous choisissez d'en construire une, voici **quelques règles à respecter** :

Choix des animaux

- **Imposer** le choix des animaux de la collection.
- Éviter les **cas particuliers** (voir ci-après).
- Proposer un **nombre limité d'animaux** : 6 à 8.
- Impliquer un **nombre limité de boîtes**.

Représentation des animaux

- Éliminer les êtres vivants **en situation** (pas d'animaux en mouvement, dans leurs milieux naturels).
- Choisir des animaux **statiques**.
- Avoir tous les **caractères physiques bien visibles**.
- Éliminer les **couleurs**.
- Éliminer les **effets de taille**.

- Proposer uniquement des animaux d'**âge adulte** (pas de stade larvaire ou juvénile).

Quelques conseils pratiques :

- **Connaître les caractères communs** retenus par les scientifiques pour classer les animaux de la collection choisie. Une classification simplifiée, issue de « Comprendre et enseigner la classification du vivant » de G. Lecointre est proposée au paragraphe 6. Par ailleurs, les enseignants ressources en sciences sont disponibles pour une éventuelle aide sur ce point.
- Utiliser le **lexique scientifique correct** (ex : tentacules pour gastéropodes, cornes pour cervidés/bovidés, antennes pour insectes). On pourra par exemple s'inspirer de « A la découverte du monde vivant » (Bordas, Tavernier).

Les cas particuliers :

Deux types d'animaux vont poser **problème** lors d'exercices de classement :

- Ceux que l'on pourrait **classer dans plusieurs groupes normalement exclusifs**. En effet, ils présentent des caractères morphologiques relevant de chacun des deux groupes. Par exemple, la **chauve-souris** possède à la fois des ailes et des poils, des dents, des mamelles, des oreilles en pavillon. Faut-il la classer avec les **oiseaux** ou avec les **mammifères** ?

On constate qu'elle partage beaucoup **plus de caractères avec les mammifères** (4) qu'avec les oiseaux (1). La solution la plus parcimonieuse (économique au cours de l'évolution) est donc de la regrouper avec les **animaux les plus proches** en apparence, c'est à dire les mammifères. Ceci implique de considérer le nombre de caractères le plus important possible.

Nous conseillons de ne pas traiter ces animaux.

- Ceux chez qui **des caractères morphologiques ne sont pas apparents** (les mammifères marins, la limace, le serpent, l'ornithorynque ...). Le **dauphin**, par exemple, présente de fortes **ressemblances avec des requins** (nageoire dorsale, forme fuselée ...) et assez **peu avec les mammifères** (pas de poils apparents, pas d'oreilles en pavillon, pas de membres inférieurs, pas de mamelles apparentes). Ainsi, les caractères morphologiques ne permettent pas de conclure au niveau de l'école primaire. Il vaut donc mieux ne pas intégrer ces animaux dans la collection ...

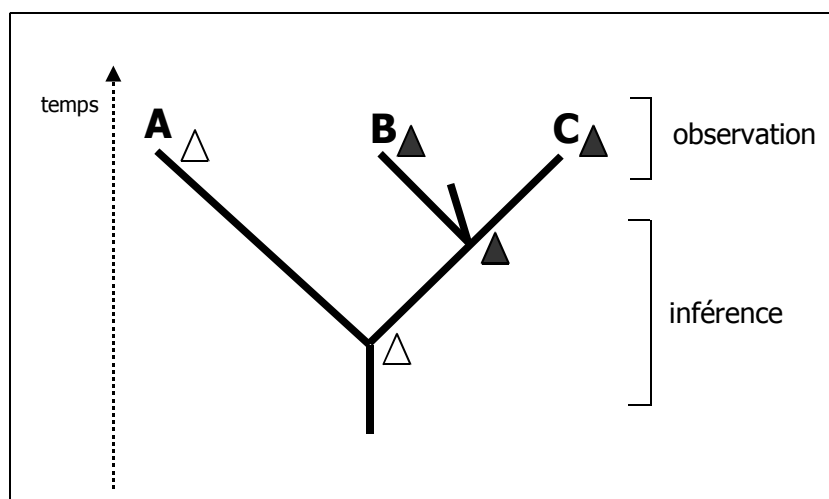
5. De la classification à l'arbre de l'évolution :

Le **concept d'évolution n'est plus au programme de l'école élémentaire** depuis 2008. Ainsi, la notion d'ancêtre commun de deux espèces différentes et le facteur temps, tous deux représentés dans l'arbre et qui sous-tendent l'idée d'évolution ne sont plus à traiter.

Cependant, cette **idée peut émerger dans la classe**. Il nous semble donc important que l'enseignant la maîtrise.

Reprenons nos **ensembles emboîtés** : ils représentent un arbre vu de dessus. Chaque ensemble est une branche. Plus l'ensemble comporte de boîtes gigognes, plus la branche correspondante démarre bas sur le tronc de l'arbre de l'évolution et plus elle comporte de ramifications.

Arbre de parenté
(d'après le schéma proposé par P.O. Antoine (OMP))



Dans cet arbre, **A, B et C** sont des êtres que l'on peut observer **actuellement**. Ils possèdent un **caractère similaire** : Δ ou \blacktriangle . On peut donc penser qu'ils ont un **ancêtre commun** (et donc un lien de parenté) qui possédait Δ ou \blacktriangle .

Cependant, **B et C** présentent ce caractère sous une **forme identique** : \blacktriangle . On peut donc inférer que ce caractère est **plus récent** et correspond à une **modification** de Δ en \blacktriangle chez un ancêtre commun de **B** et **C**. Cet **ancêtre est matérialisé** sur l'arbre par le **nœud** d'où partent trois branches : celle de **B**, celle de **C** et celle qui est tronquée. Cette dernière correspond à une lignée qui s'est éteinte (par inadaptation au milieu, etc ...) dans le passé (on peut parfois en observer des fossiles).

Ainsi, sur un arbre de parenté, les **branches représentent des lignées** et les nœuds correspondent à un ancêtre commun porteur d'un caractère nouveau.

6. La nouvelle classification

La classification, du fait des avancées scientifiques, a elle-même évolué du XVIIIème siècle à nos jours. Ainsi, aboutit-on à la classification actuellement utilisée (la classification phylogénétique).

Comparons les deux approches :

XVIIIème SIECLE homologies anatomiques	ACTUELLEMENT homologies morphologiques, embryologie, séquençage d'ADN ...
Fondée sur le tri : vertébrés/invertébrés ; coquille/sans coquille ; etc. Elle utilise des critères morphologiques mais aussi écologiques, éthologiques et nutritionnels . Centrée sur l'homme (qui est un aboutissement).	Il y a réorganisation de certains groupes : - le groupe des poissons n'existe plus et est dorénavant remplacé par 2 groupes : les poissons osseux (truite, carpe) et les poissons cartilagineux (raie, requin). - de même, les reptiles sont remplacés par 3 groupes : les tortues , les serpents/lézards et les crocodiles . L'homme est une espèce parmi les autres et d'autres sont apparues après lui (ours, etc ...).

Dans son ouvrage « Comprendre et enseigner la classification du vivant » G. Lecointre propose une classification simplifiée utilisable avec des élèves de cycle 3. Cet ouvrage peut être emprunté au Centre Départemental de Ressources en Sciences de la Haute-Garonne.

ANNEXE 1 : Distinguer : trier, ranger et classer

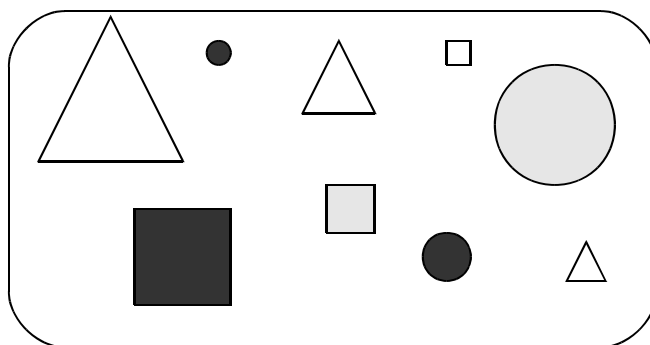
Pour bien les différencier, nous vous proposons de mener chacune de ces actions sur deux types de collections :

- des objets, dont le nombre des caractéristiques à observer sera limité.
- des animaux pour s'exercer.

La consigne de la première étape pourrait être de **trier, ranger ou classer des formes géométriques** :

Caractéristiques à observer :

- forme
- couleur
- taille

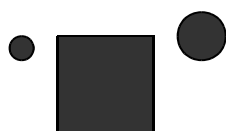


Chaque groupe d'élèves reçoit la consigne de ranger ou de trier ou de classer.

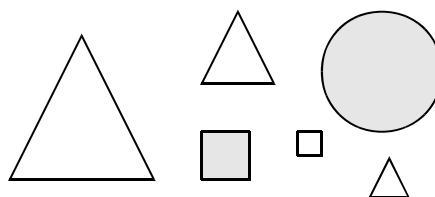
Ranger par **ordre croissant** (du plus petit au plus grand):



Trier ... par **couleur** (est noir ou n'est pas noir):

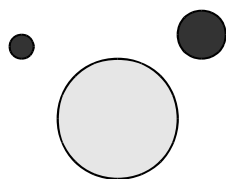


est noir

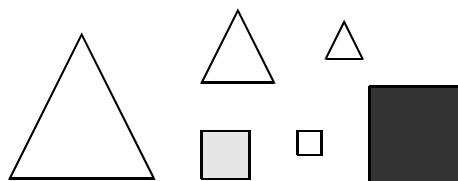


n'est pas noir

Trier ... par **forme** (est circulaire ou n'est pas circulaire):

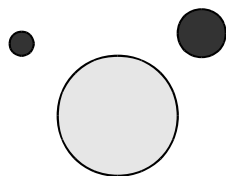


est circulaire

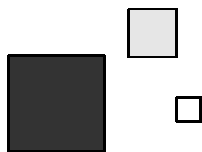


n'est pas circulaire

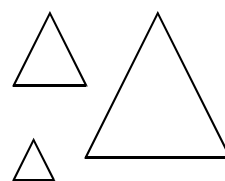
Classer ... par forme :



est circulaire

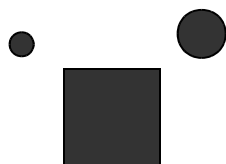


est carré

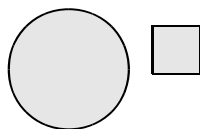


est triangulaire

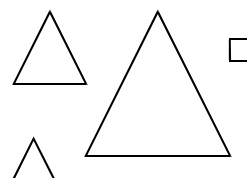
Classer ... par couleur :



est noir



est gris



est blanc

ANNEXE 2 : glossaire

- **morphologie** : domaine de la biologie qui traite de la structure externe des animaux et des plantes.
- **caractère morphologique** : trait, propriété morphologique héréditaire d'un individu ou d'une espèce, déterminé par l'expression d'un ou plusieurs gènes.
- **critère** : propriété distinctive qui permet de distinguer une chose, de choisir, d'évaluer, de classer. Ici, les critères de classification correspondent à la présence des caractères morphologiques chez un individu.
- **parenté (biologie)** : lien entre deux individus qui possèdent un ancêtre commun. Cette parenté est matérialisée par le fait que les deux individus portent un même caractère morphologique. Leur ancêtre hypothétique serait porteur de ce caractère. On place cet ancêtre au niveau d'un nœud dans l'arbre de parenté.
- **degré d'apparentement entre deux individus** : il est évalué en fonction de l'éloignement, dans la durée (ou sur l'arbre de parenté), des deux individus à leur ancêtre commun.
- **évolution** : transformation des espèces vivantes au cours des générations. Elle repose sur deux événements consécutifs : d'abord, des **variations parmi les caractères héréditaires** d'une population d'individus (mutations), puis la **sélection naturelle** qui va favoriser les individus porteurs des caractères héréditaires les mieux adaptés à la survie dans un milieu donné.
- **espèce** : groupe des individus capables de se reproduire entre eux et d'engendrer une descendance féconde. Ces individus présentent de nombreux caractères morphologiques en commun.
- **argument** : raison qui appuie une affirmation, une thèse.
- **anatomie** : étude de la forme, de la disposition et de la structure des organes des animaux et des plantes.