

# L'UNIVERS VIVANT

## SOMMAIRE

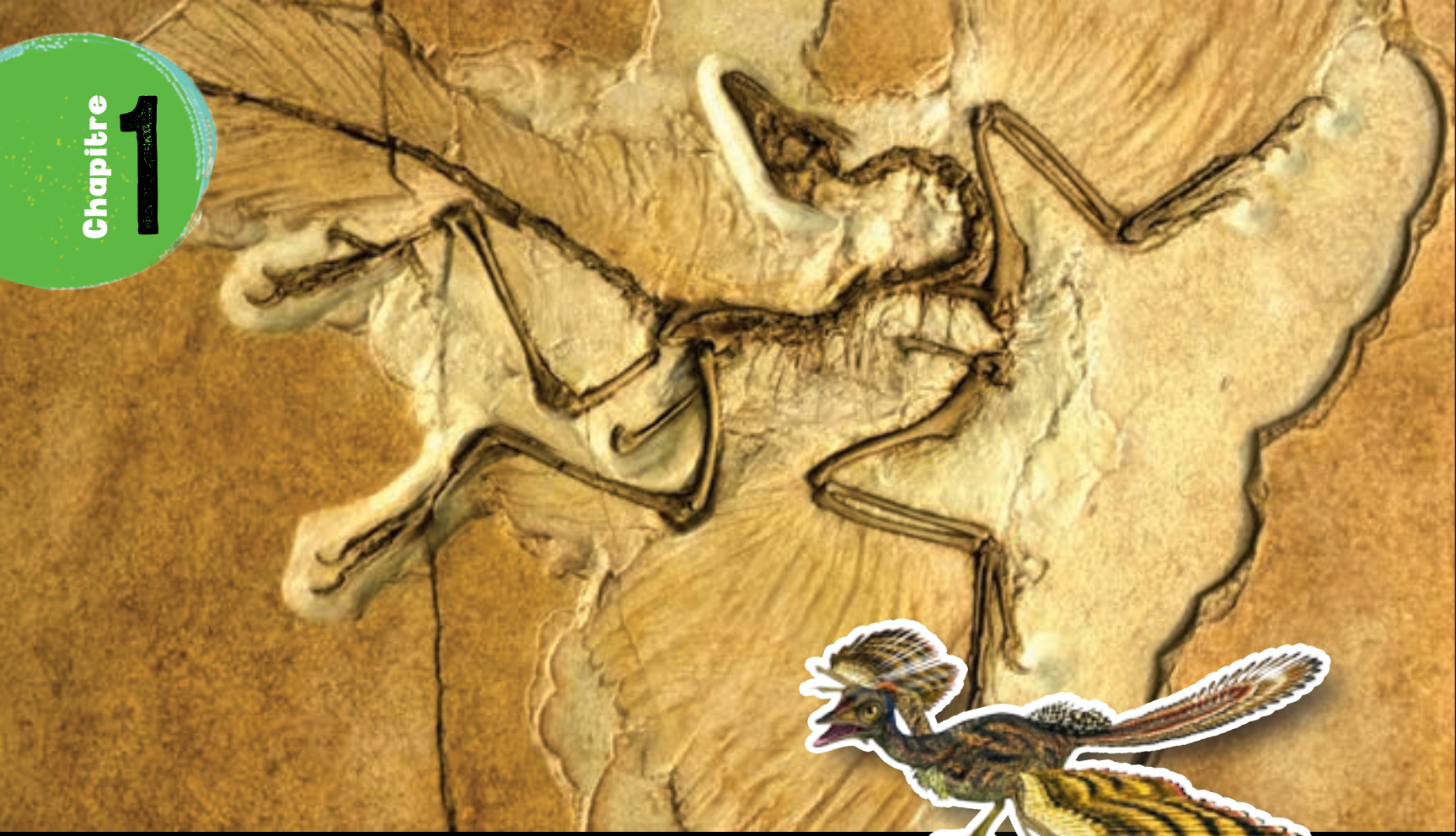
**CHAPITRE 1**  
La diversité  
de la vie  
**2**

**CHAPITRE 2**  
L'écologie  
**39**

**CHAPITRE 3**  
Le maintien  
de la vie  
**68**

**CHAPITRE 4**  
La perpétuation  
des espèces  
**89**

Des marmottes dans les prairies, des quenouilles dans les marais, des bactéries dans les océans, des vautours dans les montagnes... Apparue il y a 3,8 milliards d'années, la vie sur Terre a pris de multiples formes et s'est adaptée à toutes sortes de milieux. Le développement des êtres vivants sur la planète bleue est une aventure fascinante. La vie a débuté avec quelques organismes très simples et compte aujourd'hui des millions d'espèces différentes ! Au fil du temps, les êtres vivants transmettent la vie aux générations suivantes. S'ils ne font que passer sur Terre, la vie, elle, se perpétue, et tu en fais partie.



SOMMAIRE

- 1.1 L'espèce **4**
- 1.2 Les adaptations physiques et comportementales **9**
- 1.3 L'évolution **17**
- 1.4 La taxonomie **24**

SYNTHÈSE DU CHAPITRE **34**

# LA DIVERSITÉ DE LA VIE

## Investigation

L'investigation dans ce chapitre portera sur la découverte de l'ornithorynque et sur les difficultés qu'ont rencontrées les naturalistes pour le classer parmi les autres êtres vivants. Tout un problème scientifique!

- Observation **3**
- Hypothèse **3**
- Documentation **9, 30 et 36**
- Bilan et conclusion **38**

## Investigation

Lis la BD.

**AUSTRALIE, 1797**  
L'AMIRAL JOHN HUNTER, GOUVERNEUR DE LA NOUVELLE-GALLES-DU-SUD, UNE COLONIE BRITANNIQUE, EST SURPRIS LORSQU'IL FAIT LA DÉCOUVERTE DE L'ORNITHORYNQUE.



**LONDRES, ANGLETERRE, 1799**  
LES RECHERCHES DE GEORGE SHAW SUR L'ANATOMIE DE CET ÉTRANGE ANIMAL RÉVÈLENT QUE L'ORNITHORYNQUE N'A PAS DE MAMELLES. LE MÂLE POSSÈDE UN AIGUILLON, QUI CONTIENT DU VENIN, COMME UN SERPENT.



### La question scientifique

Selon toi, à quel groupe d'animaux l'ornithorynque appartient-il?

Dans la BD ci-dessus, entoure les indices qui t'aideront à répondre à cette question.

Prête attention à certaines parties du corps de l'ornithorynque.

## Investigation

Formule ton hypothèse pour répondre à la question scientifique.

Mon hypothèse	Ma justification
Je pense que l'ornithorynque fait partie:	
<input type="radio"/> des mammifères	
<input type="radio"/> des oiseaux	
<input type="radio"/> des serpents	

Justifie ton hypothèse à l'aide de tes connaissances et des indices que tu as entourés dans la BD.

Tu auras l'occasion de vérifier ton hypothèse à la fin du chapitre.

## 1.1 L'espèce

Hyène, truite, fougère, champignon... Depuis toujours, les humains tentent de distinguer et de nommer les êtres vivants. Si les différences entre un dauphin et un chimpanzé sautent aux yeux, il peut être plus difficile de distinguer une épinette d'un sapin. Pour bien distinguer les êtres vivants les uns des autres, les biologistes les regroupent par **espèces**.

### DÉFINITION

Une **espèce** regroupe des êtres vivants qui partagent trois caractéristiques :

- ils possèdent tous des caractères physiques communs, dont certains sont propres à l'espèce ;
- ils peuvent tous se reproduire entre eux et avoir des descendants viables ;
- leurs descendants peuvent aussi se reproduire.

Les scientifiques utilisent ces trois caractéristiques pour savoir si deux êtres vivants appartiennent à la même espèce ou pas.

### 1.1.1 Les trois caractéristiques qui définissent une espèce

#### 1 Des caractères physiques communs

Les êtres vivants d'une même espèce doivent posséder des caractères physiques communs, comme la forme du bec, la couleur du pelage ou la forme des feuilles (voir la figure 1.1). Toutefois, les caractères physiques ne sont pas toujours partagés par les individus d'une même espèce. Par exemple, il arrive que les mâles et les femelles aient des caractères physiques différents (voir la figure 1.2). Il arrive aussi que des individus d'espèces différentes se ressemblent beaucoup (voir la figure 1.3). Les deux caractéristiques de l'espèce qui suivent sont plus fiables et permettent souvent de trancher.



**Figure 1.1** Des caractères physiques communs chez le bolet

Les bolets rouge sang ont une couleur qui va du rouge gris au rouge foncé. Leur chapeau, en demi-sphère, peut atteindre 14 cm de diamètre. Des pores (petits trous) sont présents sous le chapeau.



**Figure 1.2** Un couple de cardinaux

Le cardinal mâle est de couleur rouge vif avec un masque foncé autour du bec, alors que la femelle est beige orangé et a un masque plus clair. Seules ses ailes et sa queue sont rouges. En revanche, les deux ont bien la même taille, un bec de même forme et une huppe sur la tête.



**Figure 1.3** Deux espèces de lynx

Le lynx du Canada (photo du haut) ressemble au lynx roux (photo du bas), mais ces deux individus appartiennent à des espèces différentes.

#### 2 Une reproduction naturelle et une descendance viable

Pour être considérés de la même espèce, deux êtres vivants doivent pouvoir se reproduire ensemble dans la nature et donner naissance à des petits viables, c'est-à-dire qui peuvent survivre et devenir adultes. Parfois, certains individus s'accouplent, mais leurs petits ne se développent pas bien ou meurent très jeunes (voir la figure 1.4). On a alors la preuve qu'il s'agit de deux espèces différentes.



**Figure 1.4** Le ouaouaron (*Rana catesbeiana*) et la grenouille léopard du Nord (*Rana pipiens*)

Il arrive que ces deux espèces de grenouilles s'accouplent de façon naturelle, mais leurs descendants ne sont pas viables. Ces deux grenouilles ne sont donc pas de la même espèce.

#### 3 Une descendance féconde

Les descendants d'une même espèce, une fois arrivés à l'âge adulte, sont féconds. Ils peuvent donc se reproduire eux aussi (voir la figure 1.5).

Il arrive que des individus d'espèces différentes parviennent à se reproduire et à donner naissance à des petits en bonne santé. On les appelle des hybrides. Mais une fois arrivés à l'âge adulte, ces hybrides sont stériles, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent pas se reproduire. On considère alors que les deux parents ne sont pas de la même espèce. La figure 1.6 montre des exemples d'hybrides stériles.



Le mulot est issu de l'accouplement d'un âne mâle avec une jument, la femelle du cheval. La grande force du mulot lui vient du cheval, et sa bonne résistance aux maladies, de l'âne.

**Figure 1.6** Des hybrides stériles



Les clémentiniers, issus du croisement entre un mandarinier et un oranger, ne peuvent pas se féconder entre eux.

**Figure 1.5** Une baleine noire de l'Atlantique Nord et son baleineau

Cette femelle a donné naissance à un petit viable qui sera fécond une fois en âge de se reproduire. Cela prouve qu'elle s'est accouplée avec un mâle de son espèce.



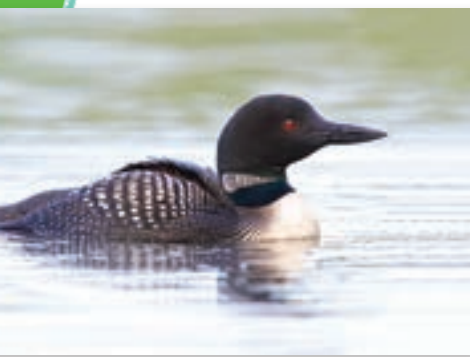


Figure 1.7 Un huard à collier

### 1.1.2 La nomenclature binominale

L'oiseau de la figure 1.7 porte des noms usuels bien différents selon l'endroit où l'on se trouve dans le monde : on l'appelle huard à collier au Québec, richepaume en Acadie, plongeon huard en France; on dit *common loon* en anglais, *colimbo grande* en espagnol, etc. Mais comment avoir la certitude que tout le monde parle bien de la même espèce? En se référant au nom officiel que les scientifiques lui ont donné. Ce nom respecte la nomenclature binominale, c'est-à-dire qu'il est composé de deux mots latins, toujours écrits en italique. Ainsi, le huard à collier a pour nom scientifique :

***Gavia immer***

Le **premier mot**, qui prend une majuscule, est le nom du **genre**. Le genre regroupe plusieurs espèces apparentées.

L'association d'un **second mot** au nom du genre permet de désigner l'**espèce**. Le second mot commence toujours par une minuscule.

Voici d'autres exemples de noms usuels et de noms scientifiques d'organismes vivants (voir la figure 1.8).

**Nom usuel :**  
streptocoque thermophile

**Nom scientifique :**  
*Streptococcus thermophilus*

Cette bactérie est impliquée dans la transformation du lait en yogourt.



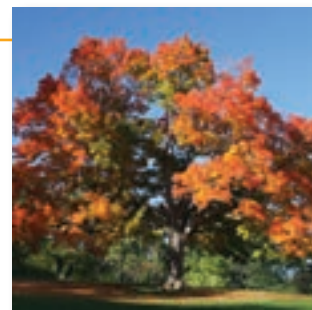
**Nom usuel :**  
chêne rouge d'Amérique  
**Nom scientifique :**  
*Quercus rubra*



**Nom usuel :**  
érable à sucre

**Nom scientifique :**  
*Acer saccharum*

La sève de cet érable est récoltée pour produire du sirop d'érable.



**Nom usuel :**  
fourmi rouge d'Europe  
**Nom scientifique :**  
*Myrmica rubra*



Figure 1.8 Des exemples d'espèces avec leur nom usuel et leur nom scientifique

## PLANÈTE SCIENCE

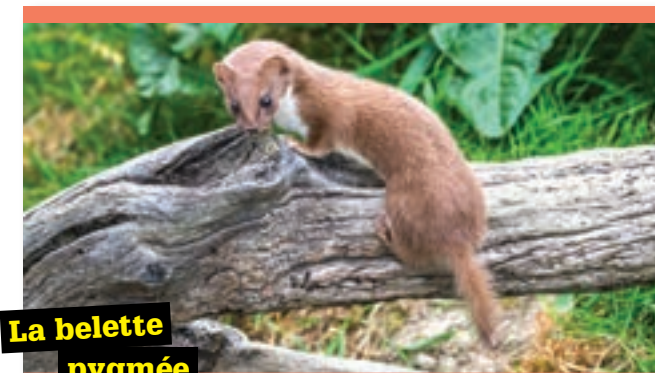
On doit la nomenclature binominale au naturaliste suédois Carl von Linné. Il a été le premier à nommer les êtres vivants à l'aide de deux mots latins. Cette façon de faire a été utilisée dès le 18<sup>e</sup> siècle. Linné a décrit plusieurs milliers d'espèces animales et végétales.



## Activités

1 Les fiches ci-dessous présentent des caractères physiques de deux belettes. Ces caractères sont présents à la fois chez le mâle et chez la femelle de chacune des espèces.

a) Surligne les caractères physiques qui permettent de distinguer ces deux espèces.



**La belette pygmée**

(*Mustela nivalis*)

**Taille moyenne :** de 7 à 21 cm

**Longueur de la queue :** de 2 à 4 cm

**Pelage :** En hiver, sa fourrure est blanche. En été, son dos est brun et son ventre blanchâtre.



**La belette à longue queue**

(*Mustela frenata*)

**Taille moyenne :** de 30 à 45 cm

**Longueur de la queue :** de 10 à 16 cm

**Pelage :** En hiver, sa fourrure est blanche, sauf le bout de sa queue qui est noir. En été, son dos est brun, mais son ventre, le bout de son museau ainsi que l'intérieur de ses pattes sont jaunâtres.

b) À part le nom usuel des espèces qui est donné dans chaque fiche, quelle information permet de dire que ces belettes ne sont pas de la même espèce?

2 Lis le texte. Réponds ensuite aux questions.

Avec une envergure de 1,70 m, la roussette de Malaisie (*Pteropus vampyrus*) est une des plus grandes chauve-souris sur Terre. Elle est aussi surnommée grand renard volant. Le genre *Pteropus* compte plusieurs autres espèces, parmi lesquelles *Pteropus niger*, *Pteropus livingstonii*, *Pteropus vetulus*.

a) Quel est le nom scientifique de la roussette de Malaisie?

b) Combien d'espèces sont mentionnées dans ce texte?

c) De combien de genres est-il question?



**Pteropus vampyrus**

3 Il arrive parfois que des léopards (*Panthera pardus*) naissent avec un pelage tout noir, alors que leurs parents ont un pelage tacheté. Le léopard noir, aussi appelé panthère noire, appartient pourtant à la même espèce. Comment le vérifier? Encerle les bonnes réponses.

Il faut s'assurer que :

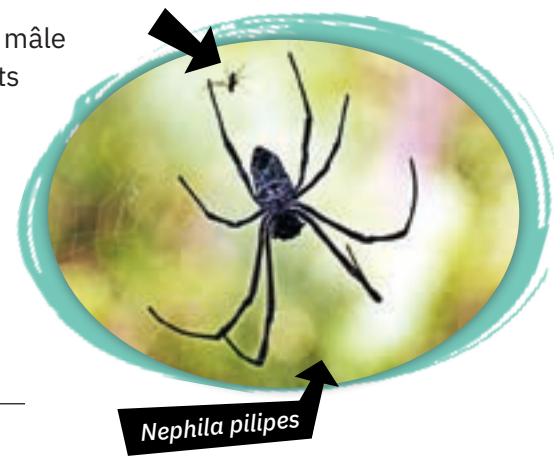
- a) le léopard noir partage plusieurs caractères physiques avec le léopard tacheté, comme la taille de la tête et la longueur de la queue.
- b) le léopard noir vit dans la même région que le léopard tacheté.
- c) le léopard noir et le léopard tacheté peuvent se reproduire dans la nature et avoir des petits qui sont viables.
- d) leurs descendants sont féconds.



4 À quelle caractéristique de l'espèce chacun de ces énoncés fait-il référence? Coche la bonne réponse.

Énoncé	Caractéristiques de l'espèce		
	Caractères physiques communs	Reproduction naturelle et descendance viable	Descendance féconde
a) La mule est un animal stérile.			
b) Des chats de différentes races s'accouplent, puis donnent naissance à des chatons aptes à survivre et à devenir adultes.			
c) Les aiguilles des épinettes blanches sont larges, avec 4 côtés, à bout arrondi, et mesurent de 1 à 2,5 cm de long. Les fruits sont des cônes de 4 à 7 cm de long.			

5 Sur cette photo, une grande araignée femelle est approchée par un mâle minuscule. Étant donné leur importante différence de taille, les efforts de ce mâle pour se reproduire pourraient être voués à l'échec. Comment pourras-tu savoir si le mâle s'est accouplé avec une femelle de la même espèce que la sienne ou s'il s'est trompé de partenaire? Justifie ta réponse.



Nephila pilipes

## 1.2 Les adaptations physiques et comportementales

La vie sur Terre présente bien des défis: résister au froid ou à la sécheresse, trouver de la nourriture, protéger ses petits, faire voyager ses graines, etc. Les espèces qui vivent sur la planète aujourd'hui sont celles qui possèdent les **adaptations** qui leur permettent de vivre dans leur environnement.

### DÉFINITION

Une **adaptation** est une particularité d'un être vivant qui favorise sa survie et sa reproduction dans son milieu. Il existe notamment des adaptations physiques et comportementales.

### 1.2.1 Les adaptations physiques

Les adaptations sont dites « physiques » lorsqu'elles concernent l'anatomie d'un organisme vivant. Elles ont pour but d'aider l'organisme à répondre à un besoin: elles permettent, par exemple, de se nourrir, de se déplacer, de se défendre ou d'effrayer les possibles prédateurs. Les adaptations sont transmises des parents à leurs descendants.

#### Des adaptations physiques chez les animaux

Les adaptations physiques chez les animaux peuvent concerner seulement une ou des parties du corps (voir la figure 1.9), ou parfois le corps tout entier (voir **Le mimétisme et le camouflage chez les animaux et les végétaux** à la page suivante).

#### Des fanons pour se nourrir

Les fanons sont des lames cornées présentes dans la bouche de certains cétacés. Ils mesurent 1 m de long chez le rorqual bleu et atteignent 4 m chez la baleine boréale. Ils permettent à l'animal d'extraire de très grandes quantités de petits crustacés, sa principale nourriture, de l'eau de mer. Chaque jour, un rorqual bleu peut ainsi ingurgiter jusqu'à 4 tonnes de crevettes.



Fanons



#### Des épines pour se défendre

Plusieurs animaux ont des épines qui leur permettent de se protéger contre les prédateurs. Par exemple, l'épineche, petit poisson des cours d'eau du Québec, a sur son dos quelques épines qui la rendent difficile à avaler pour un prédateur. Mais les animaux épineux les plus remarquables sont les porcs-épics et les hérissons. Ils ont le dos garni d'aiguillons qui les rendent presque inattaquables.

Figure 1.9 Des exemples d'adaptations physiques chez les animaux

## PLANÈTE SCIENCE

L'ornithorynque surprend par son museau, que l'on décrit souvent comme un bec. Pourtant, il ne s'agit pas d'un vrai bec comme celui des canards ou des autres oiseaux. C'est une adaptation à l'alimentation en eau douce. En effet, le museau de l'ornithorynque est recouvert d'une peau très fine dotée de milliers de capteurs de mouvement très sensibles, ce qui en fait un véritable organe du « toucher »! Grâce à lui, l'ornithorynque peut repérer les obstacles et trouver sa nourriture en détectant les moindres mouvements de ses proies.



Un drôle de museau!

## Des adaptations physiques chez les végétaux

Comme les animaux, les végétaux sont adaptés à leur milieu. Par exemple, la vigne vierge, une plante grimpante, peut couvrir la totalité du mur extérieur d'une maison pour rechercher le plus de lumière possible (voir la figure 1.10). Le long de ses tiges, elle possède des crampons qui peuvent s'agripper aux structures environnantes. Grâce à ces crampons, la plante peut grimper très haut, sans devoir dépenser beaucoup de ressources pour fabriquer son propre tronc.



Figure 1.10 Une vigne vierge et ses crampons

Les cactus sont un autre exemple bien connu. Ces plantes survivent dans des milieux très secs parce qu'elles ont la capacité de stocker dans leur tige le peu d'eau disponible dans leur environnement. Cette adaptation leur permet de combler leurs besoins en eau. La présence d'épines est une autre adaptation qui leur sert cette fois à se protéger. Grâce à ces épines, les animaux du désert, en quête d'eau, sont moins portés à manger les cactus (voir la figure 1.11).



Figure 1.11 Un cactus et ses épines

## Le mimétisme et le camouflage chez les animaux et les végétaux

L'apparence générale d'un animal ou d'une plante peut faire partie intégrante de sa stratégie de survie. Deux grands types d'adaptations sont liés à l'apparence :

- Le **mimétisme** s'observe lorsqu'une plante ou un animal imite, par son apparence, une autre plante ou un autre animal, généralement pour bénéficier d'un avantage de l'organisme imité (voir la figure 1.12).
- Le **camouflage** se produit quand une plante ou un animal ressemble tellement à son milieu de vie qu'il devient difficile de l'en distinguer (voir la figure 1.13).



Figure 1.12 Un syrpe  
Les syrpes, des mouches inoffensives qui ne piquent pas, ressemblent tellement à des abeilles ou à des guêpes que les prédateurs les évitent pour ne pas se faire piquer.



Figure 1.13 Des *Lithops*  
Les *Lithops*, aussi appelées « plantes-cailloux », sont des parents des cactus. Avant la floraison, elles ont l'apparence de cailloux, ce qui les protège contre les herbivores qui voudraient les manger.

## 1.2.2 Les adaptations comportementales

Les adaptations physiques sont souvent faciles à observer, puisqu'elles font partie de l'anatomie des animaux ou des végétaux. Mais il existe un autre type d'adaptations : les adaptations comportementales. Pour les observer, il faut être là quand elles se produisent ! Il s'agit normalement d'une réponse de l'organisme à un événement déclencheur : arrivée d'un prédateur, élévation de la température, baisse de l'ensoleillement, etc.

### Des adaptations comportementales chez les animaux

Les adaptations comportementales permettent aux animaux de faire face à l'arrivée d'un prédateur, de protéger les petits ou d'explorer de nouveaux territoires (voir la figure 1.14).

**Prendre du volume pour se défendre**  
Les diodons sont des petits poissons tropicaux qui se gonflent lorsqu'ils se sentent en danger. Pour ce faire, ils accumulent de l'eau dans leur estomac jusqu'à prendre une forme sphérique : les épines sur leur corps sont alors toutes hérissées. Voilà une adaptation qui éloigne les prédateurs.

**Resserrer le groupe pour protéger les petits**  
Dans l'Extrême Nord canadien, les bœufs musqués adoptent une stratégie particulière lorsqu'une menace se présente. Les adultes forment autour des jeunes un cercle bien serré en se plaçant épaule contre épaule. Cette adaptation s'avère très efficace pour protéger les petits contre un prédateur.

**Analyser le vent pour se déplacer**  
Les araignées-crabe peuvent se déplacer sur des centaines de kilomètres grâce au vent. Pour ce faire, elles se placent sur un point élevé et analysent le vent en dressant leurs pattes. Lorsqu'elles jugent les conditions favorables, elles produisent plusieurs filaments de soie qui jouent le rôle d'un parachute, puis elles se laissent emporter par le vent. Cette adaptation leur permet d'explorer de nouveaux territoires et d'augmenter leurs chances de survie, car elles accèdent ainsi à davantage de nourriture.

Figure 1.14 Des exemples d'adaptations comportementales chez les animaux

### CARRIÈRE EN... Éthologie

Les éthologues étudient le comportement des animaux et se posent des questions comme celles-ci : *Une pieuvre peut-elle apprendre des trucs compliqués ? Quels outils les chimpanzés utilisent-ils pour attraper de la nourriture difficile d'accès ?* Les observations que font les éthologues leur permettent de comprendre l'évolution de comportements chez les animaux. Par exemple, ils étudient la chasse en meute, l'entraide entre les animaux de la même espèce et les soins prodigués aux petits. Jane Goodall, éthologue britannique, a mis en évidence l'utilisation d'outils chez les chimpanzés, comme des brindilles pour attraper des insectes dans des troncs d'arbres.



Jane Goodall

## Des adaptations comportementales chez les végétaux

Les plantes montrent aussi des adaptations comportementales. Certaines adaptations s'expriment par des ajustements du sens dans lequel s'effectue la croissance (voir la figure 1.15). D'autres se traduisent par des mouvements des feuilles destinés à protéger les plantes contre la sécheresse ou les animaux qui voudraient les manger (voir la figure 1.16).

**Figure 1.15** Des adaptations de la croissance

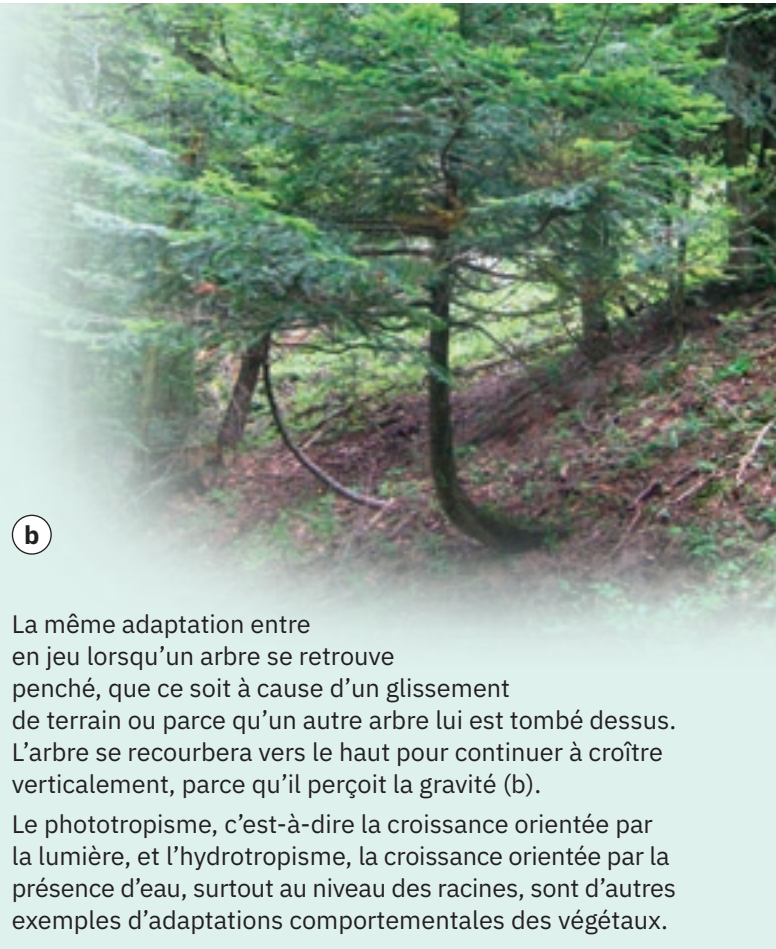
Comme la plante dans son ensemble, une graine de haricot est adaptée pour croître dans le sens opposé à la gravité. Ainsi, la graine germe et pousse toujours vers le haut, peu importe son orientation initiale dans la terre (a). C'est ce qu'on appelle le « gravitropisme », la croissance orientée par la gravité.



**b**

La même adaptation entre en jeu lorsqu'un arbre se retrouve penché, que ce soit à cause d'un glissement de terrain ou parce qu'un autre arbre lui est tombé dessus. L'arbre se recourbera vers le haut pour continuer à croître verticalement, parce qu'il perçoit la gravité (b).

Le phototropisme, c'est-à-dire la croissance orientée par la lumière, et l'hydrotropisme, la croissance orientée par la présence d'eau, surtout au niveau des racines, sont d'autres exemples d'adaptations comportementales des végétaux.



**Figure 1.16** Une adaptation pour se protéger contre les prédateurs ou la sécheresse

Le mimosa pudique est une plante tropicale dont les feuilles se referment en quelques secondes lorsqu'on les effleure ou lorsqu'il vente. Selon les scientifiques, deux raisons pourraient expliquer cette adaptation. D'abord, elle permettrait à la plante de paraître moins appétissante aux yeux des prédateurs (insectes ou herbivores). Ensuite, elle pourrait être une façon de réduire les pertes en eau de la plante en présence de vents.

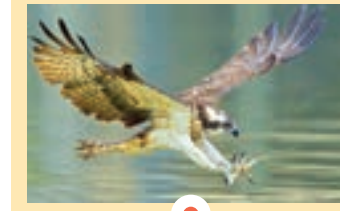


## Activités

**1** Relie chaque adaptation physique à l'action qu'elle permet d'accomplir.

### Adaptation physique

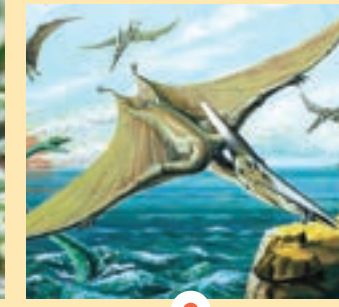
a) Le balbuzard pêcheur possède un bec recourbé et coupant, ainsi que des griffes pointues et recourbées au bout des orteils.



b) L'aloès a des tiges remplies d'eau.



c) Le Pteranodon avait de longs bras dotés d'une membrane de peau.



d) La plante herbacée appelée « camomille des chiens », et semblable à la marguerite blanche, sent très fort et très mauvais.



1) Voler.

2) Attraper et manger des proies.

3) Attirer des mouches comme pollinisateurs.

4) Vivre en milieu aride.

### Action que l'adaptation permet d'accomplir

**2** Pour chaque énoncé, indique s'il s'agit d'une adaptation physique ou comportementale.



a) Certaines chenilles ressemblent beaucoup à des excréments d'oiseaux. Les prédateurs évitent de les manger.



b) Les crocodiles restent immobiles à la surface de l'eau pour ressembler à un tronc flottant et ainsi surprendre leurs proies.



c) La sarracénie est une plante carnivore qui pousse au Québec. Sa feuille, qui a la forme d'un long tube vertical, se remplit d'eau de pluie. Les insectes y tombent et s'y noient avant d'être digérés.



d) La dionée attrape-mouche est une plante carnivore. Lorsqu'un insecte l'effleure, elle referme ses feuilles comme un piège et digère ensuite sa proie.

3 Dans le texte suivant, **souligne** les adaptations physiques et **surligne** les adaptations comportementales.

L'aye-aye est un petit primate très particulier qui vit dans les arbres. Gros comme un chat, il possède une queue longue et touffue comme celle de l'écureuil pour maintenir son équilibre quand il parcourt les branches. Ses grandes oreilles lui assurent une ouïe très fine. Ses longues incisives, semblables à celles des rongeurs, lui servent à arracher l'écorce des arbres morts pour pouvoir se nourrir des larves d'insectes qu'il trouve dans le bois, car il est insectivore. Le troisième doigt de chacune de ses mains est long et mince, et se termine par une griffe. Lorsque l'aye-aye cherche de la nourriture, il tapote l'écorce avec ce doigt pour trouver les insectes à l'oreille. Une fois l'écorce enlevée, il utilise encore son doigt pour aller chercher ses proies dans les petits trous du bois.



L'aye-aye

4 Donne un exemple d'adaptation (physique ou comportementale) qui permet à des animaux de remplir les fonctions suivantes.

- a) Se nourrir: \_\_\_\_\_
- b) Se déplacer: \_\_\_\_\_
- c) Se protéger: \_\_\_\_\_

5 Le paon mâle possède une grande queue très colorée qui séduit les femelles. Plusieurs paons sont victimes de prédation à cause de cette queue qui les empêche de voler correctement et de fuir rapidement. Elle semble donc nuire à la survie de l'espèce. Pourtant, l'espèce se perpétue et ses spécimens ont toujours cette queue. À quel besoin cette adaptation pourrait-elle servir? Encerle la réponse appropriée.



- a) La queue est une adaptation qui sert à indiquer aux femelles quels sont les mâles les plus vigoureux, car ils ont survécu malgré ses inconvénients.
- b) La queue est une adaptation qui sert à se défendre, car elle effraie les prédateurs.
- c) La queue est une adaptation qui sert à protéger les œufs contre de possibles prédateurs.

6 Pour chaque énoncé, écris **M** s'il s'agit d'un exemple de mimétisme et **C** s'il s'agit d'un exemple de camouflage.



a) La couleuvre tachetée n'est pas venimeuse, mais elle ressemble à s'y méprendre au serpent corail du Texas qui, lui, possède un venin très dangereux. Les prédateurs évitent de déranger les couleuvres tachetées.



b) La chenille de la boarmie rhomboïdale, un papillon nocturne, ressemble beaucoup à une petite branche, surtout lorsqu'elle se tient bien raide à l'oblique par rapport au tronc.



c) Le pluvier kildir, petit oiseau de rivage, fait son nid à même le sol, en creusant un peu le gravier des berges. Ses œufs tachetés se confondent avec le sol et sont difficiles à voir par les prédateurs.



d) La phalène du bouleau est un petit papillon nocturne qui passe ses journées sur des troncs de bouleaux. Les motifs de ses ailes la rendent tellement semblable à la surface du tronc qu'elle devient invisible pour les prédateurs.

7 Indique si chaque énoncé est vrai ou faux. Si un énoncé est faux, réécris-le pour qu'il devienne vrai.

- a) Les plantes ont des adaptations physiques, mais pas d'adaptations comportementales.
- b) Une adaptation permet toujours à l'animal de se nourrir.
- c) Les adaptations physiques sont transmises des parents à leurs enfants.

Vrai Faux



- 8 Les castors comptent de nombreuses adaptations liées à leur mode de vie à la fois terrestre et aquatique. En effet, ils coupent les arbres et s'en servent pour bloquer les cours d'eau. Cela forme des petits réservoirs dans lesquels ils installent leur hutte dont les accès sont ainsi toujours submergés. Pour chaque adaptation, coche son type : physique ou comportemental.



Adaptations présentes chez le castor	Adaptation physique	Adaptation comportementale
a) Les pattes du castor sont palmées pour nager.		
b) Le castor délimite son territoire à l'aide de monticules de terre sur lesquels il libère un liquide très odorant pour repousser les visiteurs indésirables.		
c) Les dents de devant de la mâchoire supérieure du castor sont assez tranchantes pour couper du bois.		
d) La queue du castor lui sert d'appui lorsqu'il est sur la terre ferme et de gouvernail quand il nage.		
e) Le castor frappe la surface de l'eau avec sa queue pour prévenir les autres castors de la présence d'un danger.		
f) Les narines et les oreilles du castor sont dotées de valves qui se ferment lorsqu'il est sous l'eau.		
g) Le castor est agressif lorsqu'il sent que sa hutte et son territoire sont menacés par des intrus.		

- 9 Une expérience a été menée sur des souris sylvestres installées en milieu désertique, avec pour principaux prédateurs des oiseaux de proie qui chassent à vue (en fonçant sur leur proie après l'avoir repérée du haut des airs). Le sol, fait de sable, est de couleur pâle. Certaines souris, plus abondantes, ont un pelage clair ; d'autres, plus rares, ont un pelage plus foncé.



- a) Explique l'adaptation physique qui permet à certaines des souris de survivre dans leur environnement.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- b) Cette adaptation demeurerait-elle utile dans un milieu rocaillieux où le sol est foncé ?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- c) Cette adaptation demeurerait-elle utile dans un milieu où les prédateurs ne sont pas des oiseaux de proie, mais des serpents qui chassent en détectant la chaleur de leurs proies ?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## 1.3 L'évolution

Les êtres vivants présentent des adaptations à leur milieu. Mais comment les espèces ont-elles développé toutes ces adaptations à leur milieu de vie ? Et comment se fait-il qu'il y ait autant d'espèces de tailles et d'allures si variées, quand on sait que la vie sur Terre, à ses tout débuts, ne comptait que quelques espèces d'êtres microscopiques ?

À ces questions, une seule réponse : toutes les espèces vivantes présentes sur Terre sont le fruit de l'**évolution**.

### DÉFINITION

L'**évolution** est un processus conduisant à la modification graduelle des espèces vivantes au cours du temps.

La Terre, formée voilà près de 4 500 millions d'années (Ma), voit apparaître les premières formes de vie il y a 3 800 Ma. Depuis cette époque, les organismes vivants ont évolué au fil du temps. Nous connaissons l'histoire de la vie sur notre planète grâce aux fossiles (voir la figure 1.17). La figure 1.18 présente quelques étapes de l'évolution des êtres vivants sur la Terre.

### De la vie aquatique...

Les premiers organismes vivants composés d'une seule cellule (unicellulaires) apparaissent voilà 3 800 Ma.

Les premiers organismes faits de plusieurs cellules (pluricellulaires) datent de 1 000 Ma. Vers 600 Ma avant notre ère, les formes de vie se diversifient beaucoup : les plantes s'installent et les grands groupes d'animaux aquatiques apparaissent il y a 530 Ma.



### ... à la vie terrestre

Les algues et les champignons, jusque-là aquatiques, colonisent la terre ferme il y a 450 Ma. Ils sont suivis par les arthropodes (insectes, mille-pattes, etc.) il y a 400 Ma.

Puis viennent les premiers vertébrés terrestres, issus d'un ancêtre commun avec les poissons, il y a 365 millions d'années. Leurs descendants peuplent la Terre encore aujourd'hui : amphibiens, reptiles, mammifères et oiseaux.

Parmi les mammifères, l'être humain voit le jour il y a seulement 200 000 ans.



Figure 1.18 Quelques étapes de l'histoire de la vie sur la Terre +



Figure 1.17 Une fougère fossilisée d'environ 300 Ma +

Les fossiles sont les restes et les traces d'organismes qui ont vécu dans le passé. Ils sont une des preuves de l'évolution des êtres vivants et ils nous montrent à quoi ressemblaient certaines espèces d'autrefois.

Charles Darwin est connu comme étant le père de la théorie de l'évolution des espèces. Il naît en Angleterre en 1809. Après des études pour devenir pasteur, il se réoriente vers les sciences naturelles. À 22 ans, il embarque sur un navire, comme naturaliste, pour un voyage de cinq ans autour du monde. Entre autres activités, il récolte des animaux et des végétaux, vivants et fossiles, il observe la géologie et il note les différences entre des organismes semblables.

En 1859, plus de 20 ans après ce voyage, il publie un livre intitulé *L'origine des espèces*. Cet ouvrage se démarque doublement : Darwin y démontre la réalité de l'évolution des espèces en apportant des preuves et, surtout, il explique cette évolution par la sélection naturelle. À sa parution, le livre cause beaucoup de remous ! Mais aujourd'hui, en biologie, la théorie de la sélection naturelle est pleinement acceptée et a même été améliorée.



### 1.3.1 La sélection naturelle

Contrairement à ce que l'on entend parfois, l'évolution n'est pas une *théorie*. C'est un *fait*, attesté par de nombreuses preuves. Les théories, c'est ce que les scientifiques ont proposé pour expliquer les mécanismes de cette évolution. La théorie la plus acceptée est celle qui considère que la **sélection naturelle** est l'un des principaux moteurs de l'évolution.

#### DÉFINITION

La **sélection naturelle** est l'élimination des individus d'une espèce qui sont les moins bien adaptés à leur milieu de vie, ce qui laisse la place aux individus les mieux adaptés.

La sélection naturelle se fait, par exemple, à travers la prédation, les maladies ou les bouleversements climatiques (voir la figure 1.19). Elle s'applique à l'ensemble des individus d'une espèce. Ces individus sont tous un peu différents les uns des autres : ils présentent des variations de couleur, de taille, de comportement, etc. Parmi eux, les mieux adaptés deviennent adultes et transmettent leurs adaptations à leurs descendants.

Figure 1.19 Les mammoths laineux

Dotés d'une fourrure épaisse, les mammoths étaient bien adaptés au climat froid qui régnait dans certaines parties du globe lors de la dernière grande glaciation, commencée il y a un peu plus de 100 000 ans et ayant pris fin voilà 10 000 ans. Dans ces environnements plus froids, ils ont mieux survécu que les animaux qui ressemblaient aux éléphants actuels. Ainsi, à chaque génération, les individus les plus poilus ont pu se reproduire davantage et l'espèce a développé un pelage abondant. Toutefois, les mammoths ont disparu à la fin de l'époque glaciaire. Leur extinction s'expliquerait par leur difficulté à s'adapter aux rapides changements de température ou aux nouveaux prédateurs.

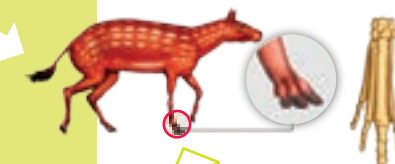


### 1.3.2 Les étapes de l'évolution d'une espèce

La figure 1.20 schématise le déroulement de l'évolution d'un ancêtre probable des chevaux actuels, l'*Hyracotherium*, qui vivait il y a 60 millions d'années (Ma), jusqu'aux chevaux que l'on connaît aujourd'hui, qui appartiennent au genre *Equus*.

#### 1 La reproduction et les variations entre individus

Vivant en forêt, un couple d'*Hyracotherium* se reproduit et donne naissance à quatre petits. Parmi eux, deux petits ont des pattes avant dotées d'un doigt plus long, un caractère transmis par un des parents.



#### 2 La sélection naturelle

Au fil du temps, la forêt laisse place à une prairie très ouverte. Dans ce nouveau milieu, les animaux dotés de pattes avant avec un doigt plus long sont avantagés : ils courent vite et ont plus de chances d'échapper aux prédateurs. On parle de « sélection naturelle », car cet avantage leur permet d'atteindre plus souvent l'âge de la reproduction, tandis que les autres animaux sont éliminés plus facilement par des prédateurs.

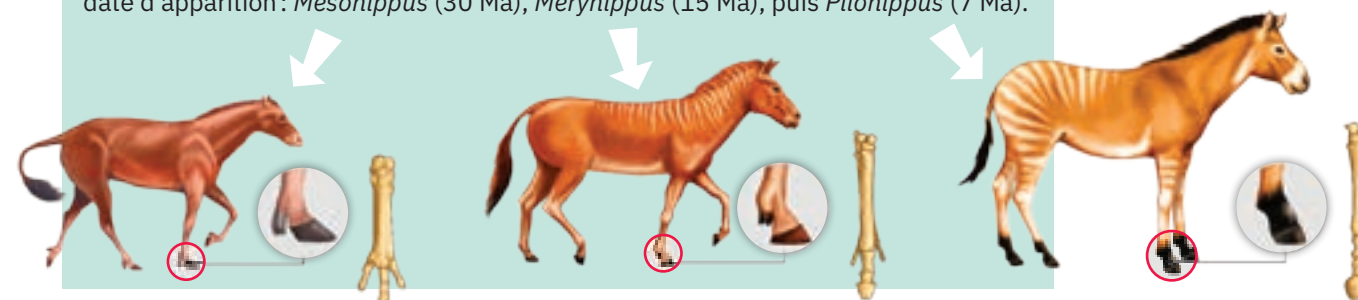
*Hyracotherium* mesurait une trentaine de centimètres et avait des pattes à quatre doigts munies de coussinets comme ceux des chiens, adaptés au sol de la forêt ou des marécages.

#### 3 La transmission des caractères favorables

Les deux *Hyracotherium*, une fois arrivés à l'âge adulte, se reproduisent à leur tour et donnent naissance à des petits ayant aussi des pattes avant avec un doigt plus long : le caractère avantageux est transmis de façon héréditaire.

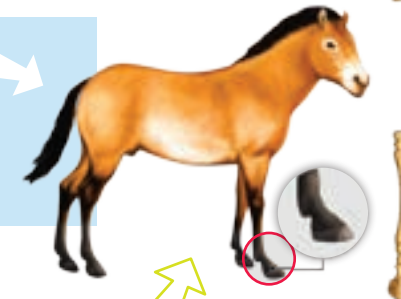
Les étapes 1 et 2 se répètent sur une longue période de temps (plusieurs millions d'années) et produisent différentes espèces. Les espèces les plus avantagées survivent, les autres s'éteignent. Cette extinction peut se faire en quelques générations seulement.

Voici quelques espèces qui ont précédé l'apparition du cheval actuel, ainsi que leur date d'apparition : *Mesohippus* (30 Ma), *Meryhippus* (15 Ma), puis *Pliohippus* (7 Ma).



#### 4 L'espèce est adaptée à son milieu

Il y a près d'un million d'années apparaissent les chevaux actuels, dont les pattes sont dotées de sabots et munies d'un seul doigt, très robuste. Ces pattes, plus longues, en font une espèce très bien adaptée à la vie dans la prairie et à la course, par exemple pour échapper aux prédateurs.



Le genre *Equus* apparaît il y a 1,5 million d'années.

Figure 1.20 Les étapes de l'évolution d'*Hyracotherium*

Prenons l'exemple des changements apparus au niveau des pattes avant pour illustrer les étapes de l'évolution d'*Hyracotherium* au cheval actuel. Alors que les pattes avant d'*Hyracotherium* étaient dotées de quatre doigts et munies de coussinets, celles du cheval actuel ont un seul doigt, plus solide, portant un sabot.

## FAUSSE CONCEPTION

### Peut-on dire que l'humain descend du singe ?

L'expression « l'humain descend du singe » est couramment utilisée pour décrire nos origines. Mais est-elle vraie ? Si, par « singes », on entend les chimpanzés actuels, elle est fautive. Les chimpanzés, tout comme nous, sont le fruit d'une évolution. Ce qui est vrai, c'est que les chimpanzés et les humains ont un ancêtre commun, qui a vécu il y a 8 ou 9 millions d'années. Ainsi, nous avons un ancêtre en commun avec les singes d'aujourd'hui, mais nous ne descendons pas d'eux. Et nous sommes tous des primates !



## Activités

- 1 Encerle les termes qui permettent de compléter correctement la phrase.

La sélection naturelle agit en éliminant des **individus** / **espèces**, ce qui permet l'évolution des **individus** / **espèces**.

- 2 Indique si chaque énoncé est vrai ou faux. Si un énoncé est faux, réécris-le pour qu'il devienne vrai.

a) L'*Hyracotherium* était plus grand que le cheval actuel.

Vrai Faux

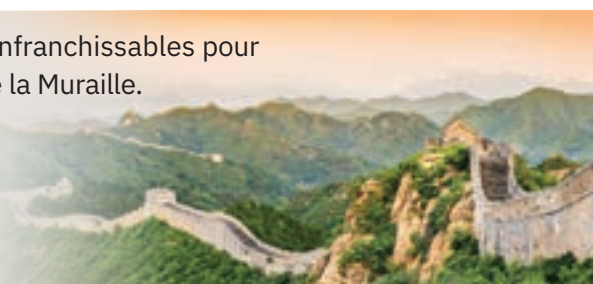
b) L'*Hyracotherium* avait quatre doigts par patte, alors que le cheval a un seul doigt par patte.

c) Le cheval a des sabots, alors que l'*Hyracotherium* avait des coussinets.

- 3 Lis le texte. Réponds ensuite aux questions.

La construction de la Grande Muraille de Chine a créé de longues barrières infranchissables pour certains animaux, par exemple pour les souris présentes de part et d'autre de la Muraille.

Imaginons qu'une nouvelle espèce de serpent arrive du côté nord de cette construction. Si les serpents, prédateurs naturels des souris, n'arrivent pas à franchir le mur et restent au nord de celui-ci, les souris qui sont au nord font alors face à un nouveau prédateur, contrairement à celles au sud.



a) Que risque-t-il d'arriver aux souris vivant du côté nord de la Muraille où il y a des serpents si elles n'arrivent pas à s'adapter à la présence de ce nouveau prédateur ?

\_\_\_\_\_

b) Quelle adaptation permettrait à ces souris de survivre ?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 4 Les fossiles permettent, entre autres, d'observer s'il y a eu des changements dans l'anatomie des êtres vivants au fil des générations. Les photos ci-dessous te présentent des animaux d'espèces fossiles (qui n'existent plus aujourd'hui) et des photos d'espèces apparentées, qui leur ressemblent. Observe ces photos. Réponds ensuite aux questions.

Fossiles	Animaux actuels
<p><i>Cordulagomphus europaeus</i> (18 millions d'années)</p>	<p>Libellule lydienne (<i>Plathemys lydia</i>)</p>
<p><i>Smilodon fatalis</i> (1 million d'années)</p>	<p>Cougar (<i>Felis concolor</i>)</p>

a) Quels changements observes-tu dans le corps de la libellule lydienne lorsque tu la compares à la libellule fossilisée *Cordulagomphus europaeus* ?

\_\_\_\_\_

b) Quelle partie de l'anatomie du fossile de *Smilodon fatalis* est différente chez le cougar ?

\_\_\_\_\_

c) Encerle le terme qui permet de compléter la phrase.

La comparaison des fossiles avec les individus d'espèces actuelles permet de voir l'évolution des adaptations **physiques** / **comportementales**.

- 5 Lorsqu'un changement a lieu dans un milieu naturel, les individus d'une espèce qui sont adaptés survivent pour faire face à ce changement et transmettent leurs caractéristiques à la génération suivante.

a) Qu'arrive-t-il aux individus si le changement est trop important et qu'aucun d'eux ne peut s'y adapter ?

\_\_\_\_\_

+ b) Comment appelle-t-on la disparition de l'ensemble des individus d'une même espèce ?

\_\_\_\_\_

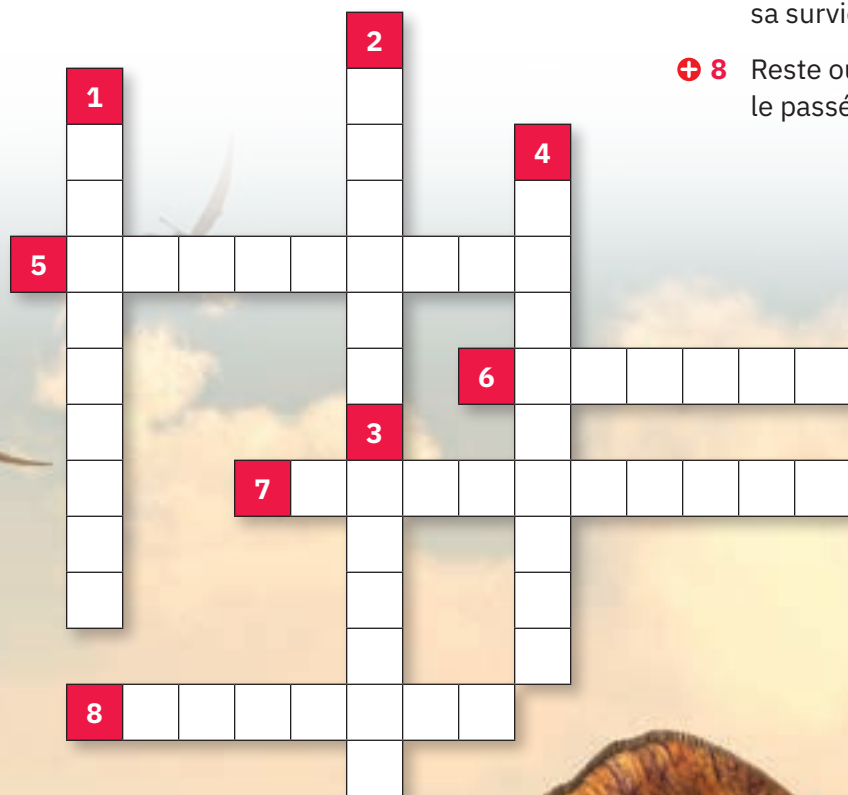
6 Complète la grille de mots à l'aide des indications suivantes.

**Verticalement**

- 1 Processus qui conduit à la transformation graduelle d'une espèce au fil du temps.
- 2 Là où vit un être vivant.
- 3 Père de la théorie de l'évolution par la sélection naturelle.
- 4 Complète le nom de ce moteur de l'évolution des êtres vivants : \_\_\_\_\_ naturelle.

**Horizontalement**

- 5 Synonyme d'être vivant, qu'il soit un animal, un végétal, un champignon, une bactérie.
- 6 On dit que les êtres vivants qui se ressemblent, et qui peuvent se reproduire ensemble et donner naissance à une descendance féconde appartiennent à la même \_\_\_\_\_.
- 7 Particularité d'un être vivant qui facilite sa survie dans son milieu.
- + 8 Reste ou trace d'un être ayant vécu dans le passé.



7 Lis le texte suivant. Réponds ensuite aux questions.

**L'évolution des cétacés**

Les cétacés regroupent des animaux comprenant les baleines et les dauphins actuels. Ils descendent de petits mammifères à sabots qui vivaient autrefois sur la terre ferme et qui ont commencé à vivre en milieu aquatique il y a environ 50 millions d'années.

Le *Pakicetus* est l'un des ancêtres probables des cétacés. Il a vécu il y a 45 à 50 millions d'années. Il avait à peu près la taille d'un chien, mais portait de petits sabots au bout des orteils. Les paléontologues, des scientifiques spécialistes des fossiles, supposent qu'il se réfugiait souvent dans l'eau pour échapper aux prédateurs.

En passant de plus en plus de temps dans l'eau, ses descendants sont devenus mieux adaptés à la vie aquatique.

L'*Ambulocetus*, par exemple, avait un mode de vie qui s'apparentait à celui du crocodile d'aujourd'hui, chassant ses proies, tapi sous l'eau. Il avait encore ses quatre pattes et pouvait regagner la terre ferme.

Est venu ensuite le *Protocetus*, aux pattes arrière plus petites. Il vivait probablement dans l'eau à temps plein et ses narines étaient à mi-chemin entre l'extrémité du museau et le sommet de la tête.

Finalement, les premiers cétacés, totalement dépourvus de pattes arrière, comme le *Squalodon* et le *Janjucetus*, ont fait leur apparition il y a environ 25 millions d'années. Leurs pattes avant sont devenues des nageoires, leurs pattes arrière ont disparu (à part quelques petits os cachés dans le corps) et leurs narines sont maintenant bien haut sur le dessus du crâne.



*Pakicetus*



*Ambulocetus*



*Protocetus*



*Squalodon*



*Janjucetus*

a) Au début de l'évolution des cétacés, quel avantage avait le *Pakicetus* sur les autres espèces qui lui ressemblaient ?

---



---

b) Quelles sont deux différences entre le *Pakicetus* et un cétacé actuel ?

---



---

c) Quel facteur a influencé l'évolution des ancêtres des cétacés actuels ?

---



---



**Figure 1.21** On connaît près de 400 000 espèces de coléoptères, ces insectes dotés d'ailes protectrices rigides. Un beau défi de classification!

## 1.4 La taxonomie

Les espèces vivantes se comptent par millions. Depuis des siècles, les scientifiques tentent de mettre de l'ordre dans cette diversité en classifiant ces espèces (voir la figure 1.21). Grâce à la **taxonomie** moderne, ils les regroupent en fonction de leur lien de parenté et de leur évolution en utilisant une méthode de classification basée sur des ressemblances physiques et sur l'ADN\*.

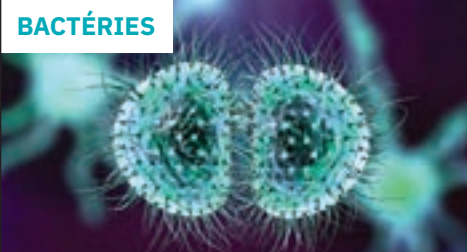


### DÉFINITION

La **taxonomie** est la science de la classification des espèces qui ont vécu ou vivent sur la Terre, selon leurs caractéristiques anatomiques et génétiques.

### 1.4.1 La classification moderne du vivant

Grâce à une meilleure compréhension des caractères physiques des espèces, et grâce à l'ADN, les scientifiques répartissent les êtres vivants dans trois grands domaines, présentés dans le tableau ci-dessous.

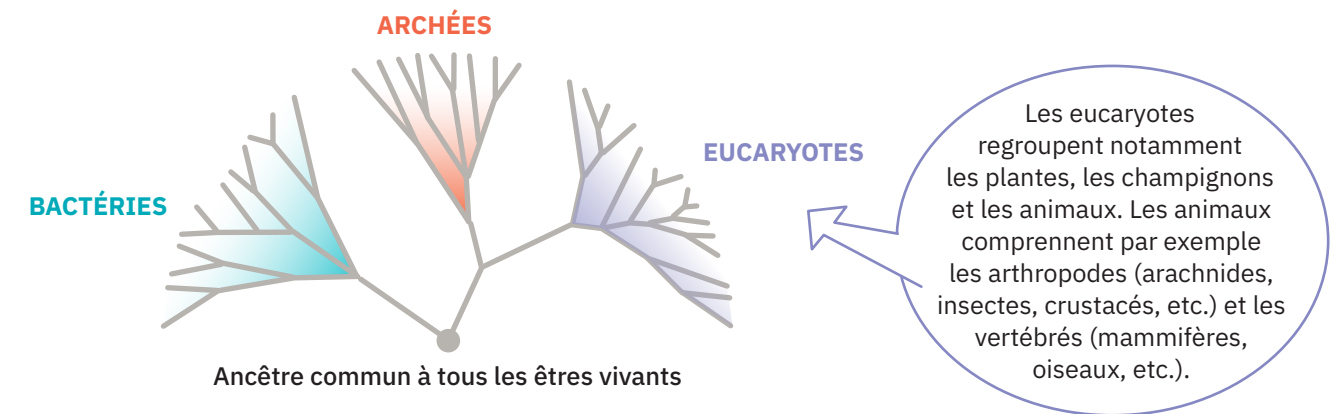
**Tableau 1.1** Les trois domaines du monde vivant

Domaine	Exemple	Organisation cellulaire	Nombre d'espèces connues
<b>BACTÉRIES</b> 	<i>Neisseria meningitidis</i> est une bactérie pouvant provoquer la méningite, une maladie qui touche les êtres humains.	Organismes unicellulaires** qui n'ont pas de noyau.	Environ 10 000
<b>ARCHÉES</b> 	<i>Methanobrevibacter smithii</i> est une archée productrice de méthane, abondante dans l'intestin humain.	Organismes unicellulaires qui n'ont pas de noyau. Leur membrane cellulaire est différente de celle des bactéries. Plusieurs de leurs constituants ressemblent plus à ceux des eucaryotes qu'à ceux des bactéries.	Environ 400
<b>EUCARYOTES</b> 	Une mante religieuse ( <i>Mantis religiosa</i> ) est un eucaryote du grand groupe des animaux. Dans ce groupe, elle fait partie des arthropodes, et plus précisément des insectes.	Organismes dont les cellules contiennent un vrai noyau. Certains sont unicellulaires, comme la levure; d'autres sont pluricellulaires**, comme les animaux, les végétaux et les champignons.	Environ 2 000 000

\* L'ADN (acide désoxyribonucléique) est une molécule présente dans les cellules des organismes vivants. Elle contient l'information génétique (gènes) d'un organisme.

\*\* Un organisme unicellulaire est composé d'une seule cellule. Un organisme pluricellulaire est fait de plusieurs cellules. La cellule est l'unité de base des êtres vivants.

L'arbre du vivant est une représentation que les scientifiques utilisent pour montrer les liens de parenté entre les grands groupes d'organismes des trois domaines du vivant : les bactéries, les archées et les eucaryotes (voir la figure 1.22).



**Figure 1.22** Une représentation simplifiée de l'arbre du vivant

Toutes les espèces qui existent sur Terre ne peuvent pas figurer dans l'arbre du vivant ci-dessus, car il y en a plus de 2 millions ! Dans chaque domaine (bactéries, archées, eucaryotes) ainsi que dans tous les sous-groupes qu'ils comprennent, les espèces peuvent être classées et ces classifications peuvent être représentées sous forme d'arbres également (voir les pages 26 et 27).

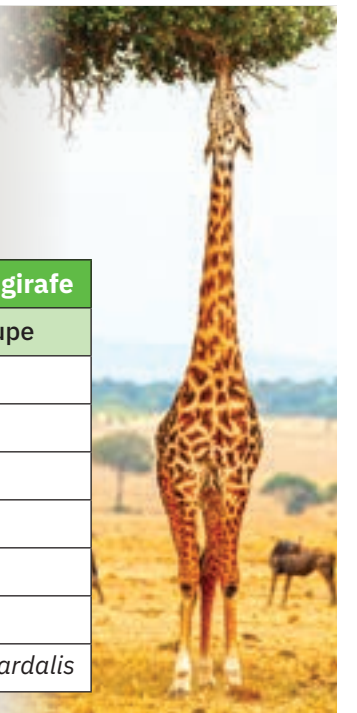
Dans les pages qui suivent, les principales étapes du classement de plusieurs espèces du groupe des animaux (domaine des eucaryotes) seront présentées selon la méthode de la taxonomie moderne. Ces étapes seront abordées à l'aide des caractères physiques uniquement, sans tenir compte des caractères génétiques.

## PLANÈTE SCIENCE

Les tentatives pour classer les êtres vivants ne datent pas d'hier : il y a 3 000 ans, les êtres humains distinguaient déjà les animaux vivant sur la terre de ceux qui vivent dans l'air et dans l'eau. Les classifications se sont améliorées et continuent de le faire. Il n'y a pas si longtemps, la classification se faisait selon sept rangs : règne, embranchement, classe, ordre, famille, genre et espèce (voir le tableau ci-contre). Or, depuis quelques décennies, le nombre de rangs a augmenté, mais on ne leur donne plus d'étiquettes précises, à l'exception du genre et de l'espèce, utilisés dans la nomenclature binominale. Les noms des groupes des cinq autres rangs demeurent toutefois souvent utilisés pour leur côté pratique.

Plusieurs ajustements ont été faits dans la classification moderne du vivant pour tenir compte de l'histoire évolutive des espèces. Par exemple, le groupe « traditionnel » des invertébrés a maintenant disparu et est remplacé par plus d'une dizaine de groupes : échinodermes, mollusques, arthropodes, etc. Les oiseaux ne sont plus considérés comme un groupe distinct de vertébrés, mais font partie du grand groupe des reptiles, de par leurs ancêtres, les dinosaures. La science, comme la vie, évolue !

Rang taxonomique	Nom du groupe
Règne	Animaux
Embranchement	Chordés
Classe	Mammifères
Ordre	Artiodactyles
Famille	Giraffidés
Genre	<i>Giraffa</i>
Espèce	<i>Giraffa camelopardalis</i>



## Un exemple de classification

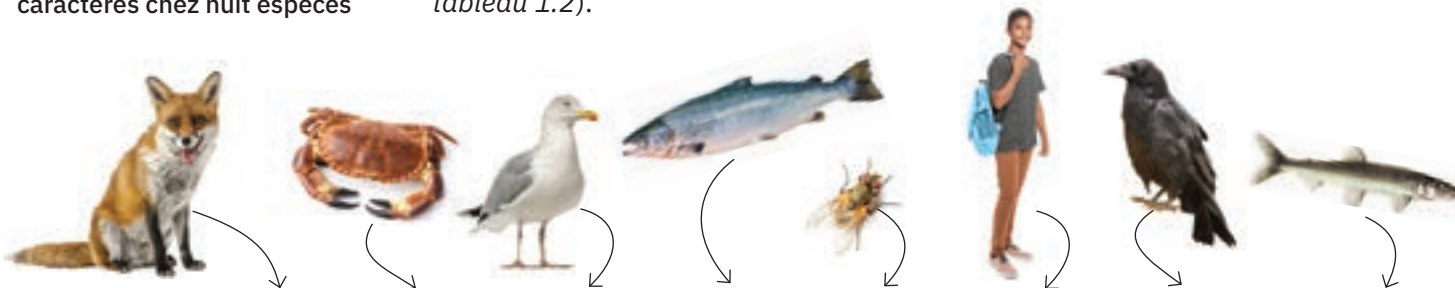
Tentons de classer les huit espèces d'animaux (domaine des eucaryotes) présentées dans le tableau ci-dessous.

Pour classer des êtres vivants, les scientifiques procèdent en plusieurs étapes. Voici les trois principales :

### 1 Faire l'inventaire des caractères présents chez les espèces à classer

Il s'agit de dresser un tableau où sont listés des caractères (éléments qui caractérisent un organisme), ce qui permet de voir lesquels sont partagés par quelles espèces. Un crochet indique que le caractère est présent chez l'espèce (voir le tableau 1.2).

Tableau 1.2 L'inventaire des caractères chez huit espèces



Espèce	Renard roux	Crabe commun	Goéland argenté	Saumon atlantique	Mouche domestique	Humain	Grand corbeau	Éperlan arc-en-ciel
Pluricellulaire	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mouvement et muscles	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Squelette externe (carapace)		✓			✓			
Trois paires de pattes ou plus		✓			✓			
Squelette interne (os/arêtes)	✓		✓	✓		✓	✓	✓
Quatre membres (pattes, bras ou ailes)	✓		✓			✓	✓	
Plumes			✓				✓	
Bec corné			✓				✓	
Poils	✓					✓		
Glandes mammaires	✓					✓		
Nageoires à rayons*				✓				✓
Branchies				✓				✓

\* Nageoire soutenue uniquement par de fines structures osseuses appelées « rayons ».

### 2 Regrouper les espèces en fonction des caractères qu'elles partagent

Les scientifiques regroupent ensuite les espèces dans des boîtes en fonction des caractères qu'elles partagent. Les ensembles emboîtés obtenus constituent la classification des huit espèces (voir la figure 1.23).

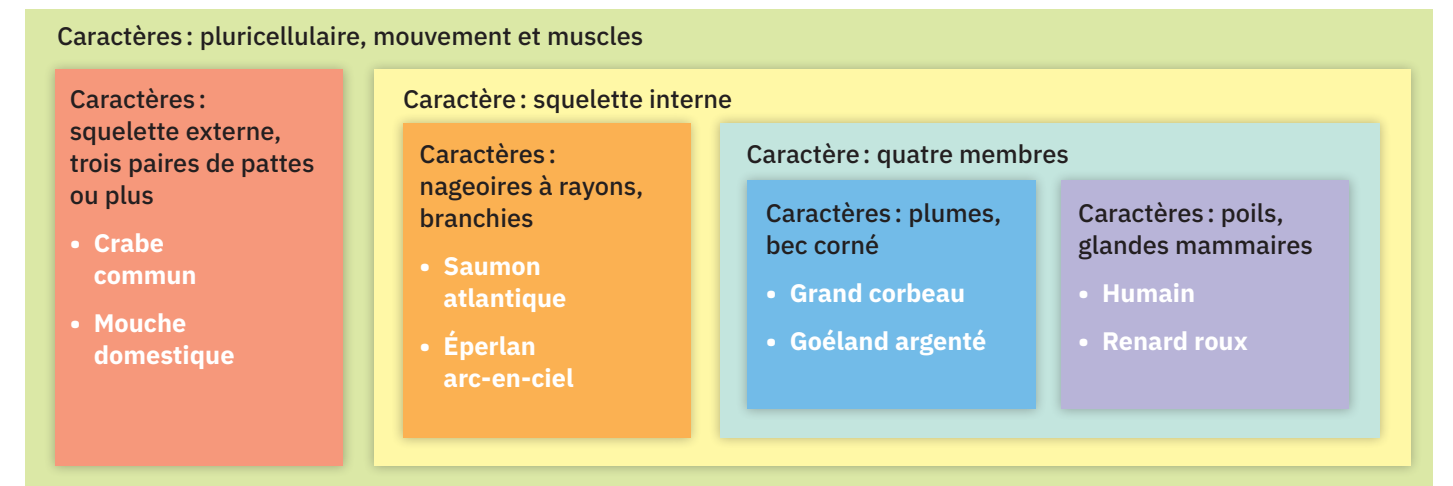


Figure 1.23 L'organisation des huit espèces en ensembles emboîtés

### 3 Représenter visuellement les liens de parenté sous la forme d'un arbre

À l'aide des ensembles emboîtés de la figure 1.23, les scientifiques construisent un arbre qui représente les liens de parenté entre les espèces depuis leur ancêtre commun (voir la figure 1.24). Ainsi, en plus de regrouper les huit espèces selon les caractères qu'elles partagent, l'arbre reflète leur histoire évolutive.

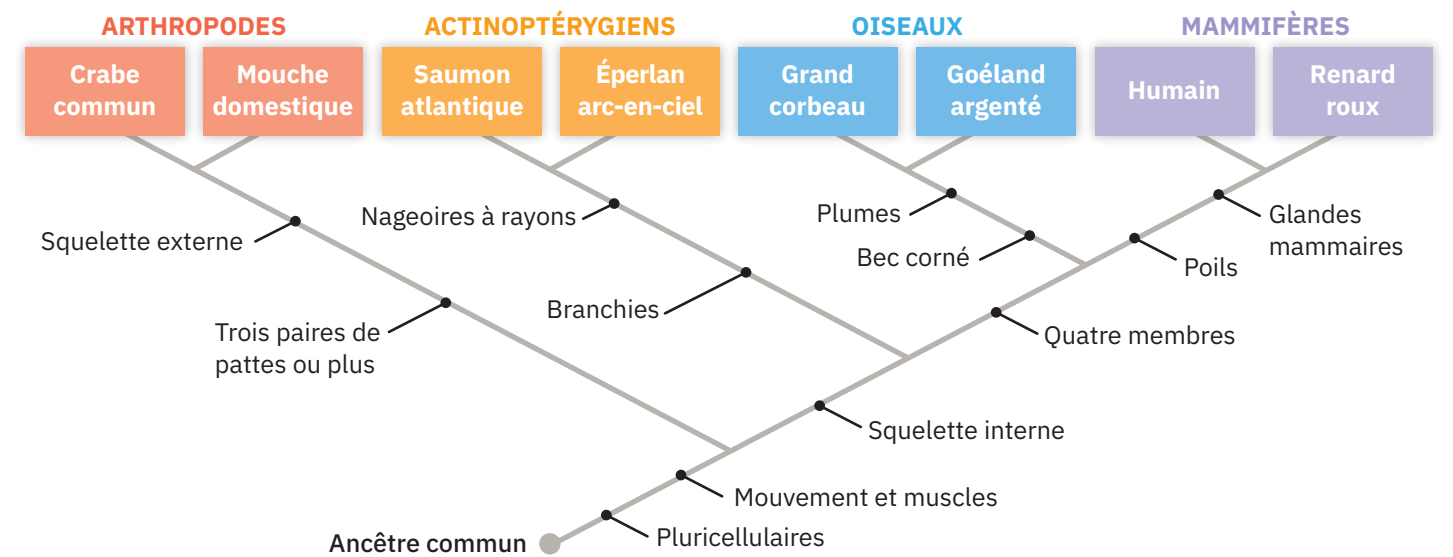


Figure 1.24 L'arbre de parenté de huit espèces d'animaux (domaine des eucaryotes)

L'arbre de parenté de ces espèces est une petite partie de l'arbre du vivant présenté à la figure 1.22 de la page 25. La base de l'arbre représente l'ancêtre commun à ces huit espèces. Dans cet exemple, le renard roux et l'être humain sont proches parents, car ils partagent plusieurs caractères qui leur sont propres. Une fois l'arbre construit, on donne des noms officiels aux regroupements ou on leur attribue un nom qui existe déjà, comme « oiseaux » ou « mammifères ». Les caractères que partagent les espèces sont précisés sur les branches de l'arbre.

# Activités

1 Pour chaque regroupement d'animaux, indique leurs caractères communs à l'aide de la banque de mots. Note qu'un même caractère peut se retrouver dans plusieurs regroupements.

- antennes
- bec
- corps mou et musculueux
- deux yeux
- ailes à plumes
- squelette externe
- squelette interne
- trois paires de pattes



Ailes membraneuses

---



---



---



Présence de tentacules

---



---



---



Deux pattes

---



---



---

2 Pour chaque photo, indique la lettre correspondant à la liste de caractères physiques de l'espèce représentée.

A

Deux yeux,  
squelette interne,  
quatre membres,  
poumons

B

Tige ligneuse  
(faite de bois),  
feuilles vertes,  
fleurs

C

Deux yeux,  
squelette externe,  
cinq paires  
de pattes



e)



## Investigation



Lis la lettre destinée à George Shaw, le scientifique illustré dans la BD de la page 3, ainsi que le texte *Pour en savoir plus sur l'ornithorynque*. Réponds aux questions de la page suivante.

Londres, le 5 janvier 1802

Monsieur George Shaw,

J'ai lu avec beaucoup d'intérêt votre description de l'ornithorynque publiée en 1799. Cet animal est étonnant, et je vous comprends d'avoir douté qu'il s'agissait d'un véritable animal.

Je viens moi-même d'observer avec une grande attention une femelle ornithorynque et les œufs qu'elle a pondus.

- Cet animal pond des œufs dans lesquels une membrane et le liquide qu'elle contient empêchent le petit en formation de se dessécher, comme chez les oiseaux.

- La femelle ne possède pas de vraies mamelles, mais elle a des glandes mammaires sous la peau de son ventre. Le lait sort par des pores et les petits le lèchent à travers les poils.

Rien pour faciliter la classification de ce bizarre animal!

Bien à vous,

*Everard Home*

Everard Home, chirurgien de l'armée britannique



### POUR EN SAVOIR PLUS SUR L'ORNITHORYNQUE

Dès sa découverte par les Européens en 1797, l'ornithorynque a intrigué les naturalistes de l'époque. Des poils : est-ce un mammifère ? Des œufs : est-ce un reptile ? Un bec : est-ce un oiseau ?

Les chercheurs ont tenté de le classer dans un groupe, sans toujours s'entendre.

Par la suite, on a trouvé les échidnés (voir la photo à la page suivante), d'autres animaux qui ont des poils et pondent des œufs. À l'évidence, l'ornithorynque n'est pas une exception si notable.

En 2008, une importante étude sur l'ornithorynque a permis de constater qu'il partage la plus grande partie de ses gènes avec certains mammifères, dont les marsupiaux comme les koalas (voir la photo à la page suivante).

## Investigation



(suite)

**1** Dans la lettre de la page 30 et dans le texte *Pour en savoir plus sur l'ornithorynque*, qui la suit, surligne les nouveaux indices qui pourraient t'aider à classer l'ornithorynque dans un groupe d'animaux. Ces indices te serviront à répondre aux questions de l'**Investigation Bilan et conclusion**, à la page 38.

Il est possible que ces indices valident ton hypothèse de la page 3. Il se peut aussi que de nouveaux indices la contredisent.

**2** Relis tous les indices que tu as surlignés jusqu'à maintenant, dans la BD à la page 3, ainsi que dans la lettre d'Everard Home à George Shaw et dans le texte qui la suit à la page 30. Lequel des énoncés suivants résume le mieux ce que tu as appris sur l'ornithorynque ? Encerle la bonne réponse.

- a) L'ornithorynque est un oiseau, car il possède un bec et il pond des œufs dotés d'une membrane qui empêche l'œuf de se dessécher.
- b) L'ornithorynque est un serpent, car on sait que le mâle est doté d'aiguillons qui produisent du venin, comme en produisent les serpents.
- c) L'ornithorynque a des poils, allaite ses petits et a plusieurs gènes en commun avec d'autres mammifères. Cela fait de lui un mammifère, tout comme les échidnés.





## 1.4.2 La clé taxonomique

Pour identifier une espèce que l'on ne connaît pas, on peut utiliser une clé taxonomique. On la nomme aussi **clé d'identification**, car il s'agit d'un outil qui permet d'identifier une espèce à l'aide de caractères physiques faciles à observer. Pour cette raison, les caractères utilisés peuvent être différents de ceux qui permettent de classer les espèces. C'est pourquoi une clé n'illustre pas les liens de parenté entre les espèces. La figure 1.25 présente une clé simplifiée qui peut servir à identifier un arbre à partir de ses feuilles.

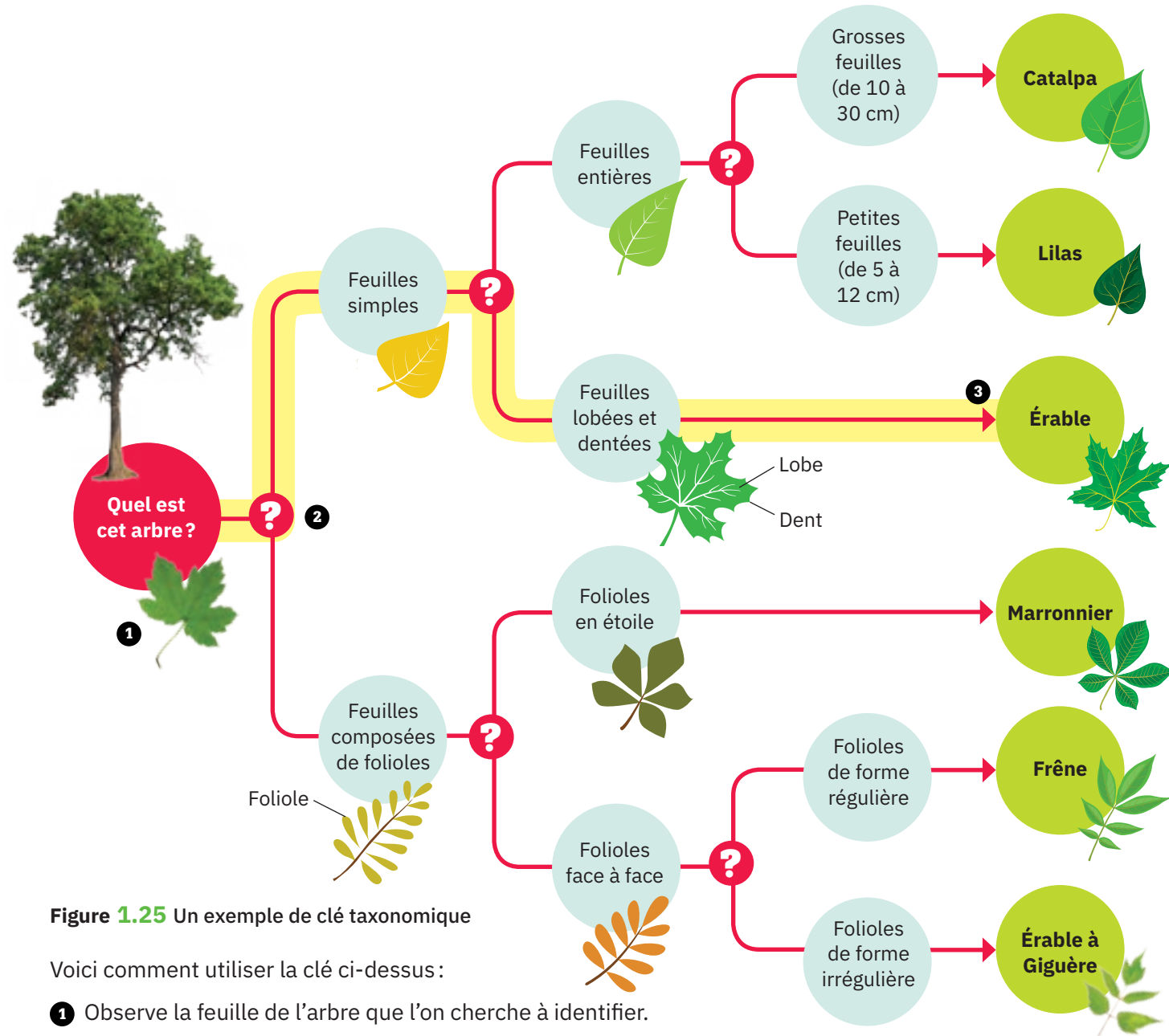


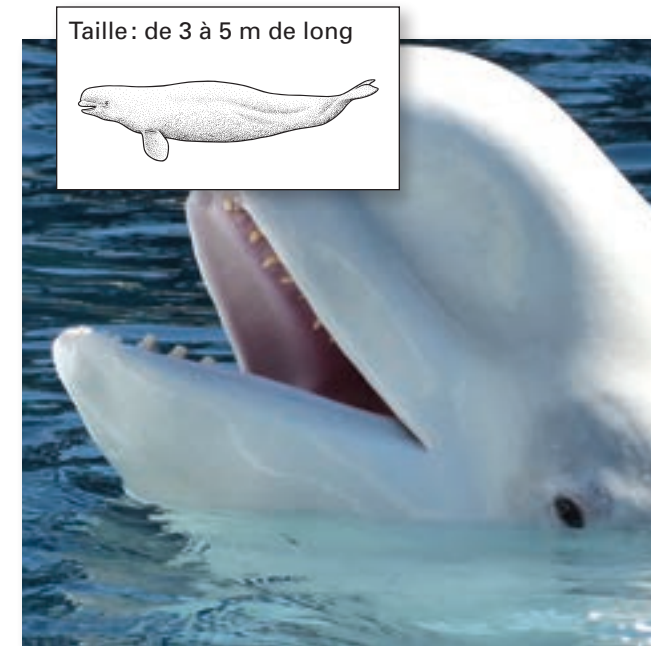
Figure 1.25 Un exemple de clé taxonomique

Voici comment utiliser la clé ci-dessus :

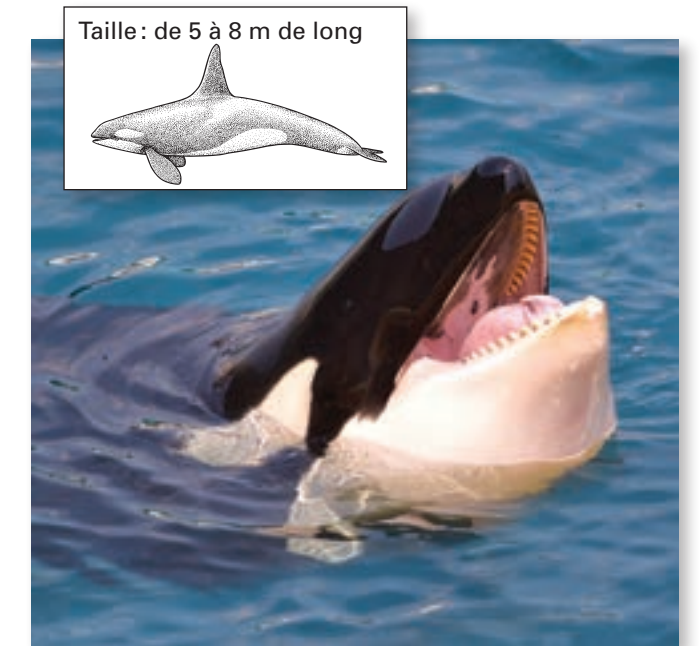
- 1 Observe la feuille de l'arbre que l'on cherche à identifier.
- 2 À chaque point d'interrogation (?), choisis par quel chemin avancer dans la clé. Pour ce faire, lis chaque description qui suit le point d'interrogation. Si l'une des descriptions correspond à la feuille de l'arbre que l'on veut identifier, continue ton chemin.
- 3 Ici, l'arbre à identifier est un érable.

## Activités

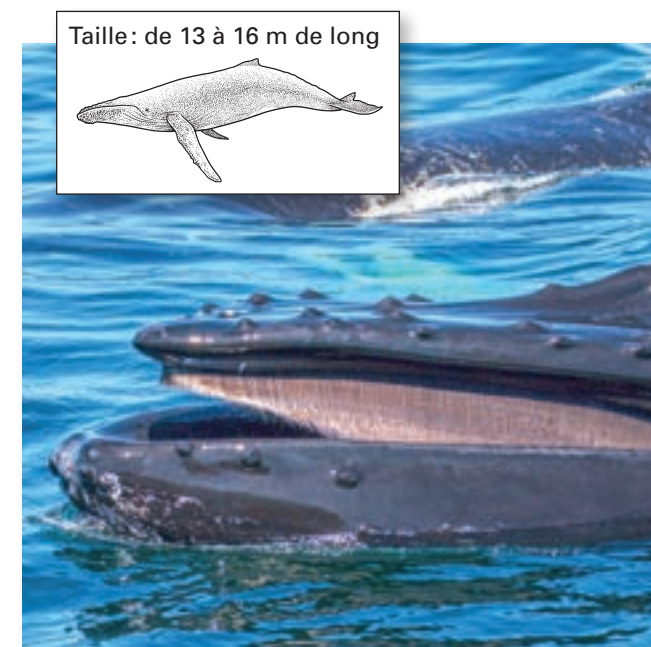
- 1 Identifie les cétacés suivants à l'aide de la clé taxonomique fournie par ton enseignante ou ton enseignant. Formule tes réponses en te basant sur l'exemple donné en a).



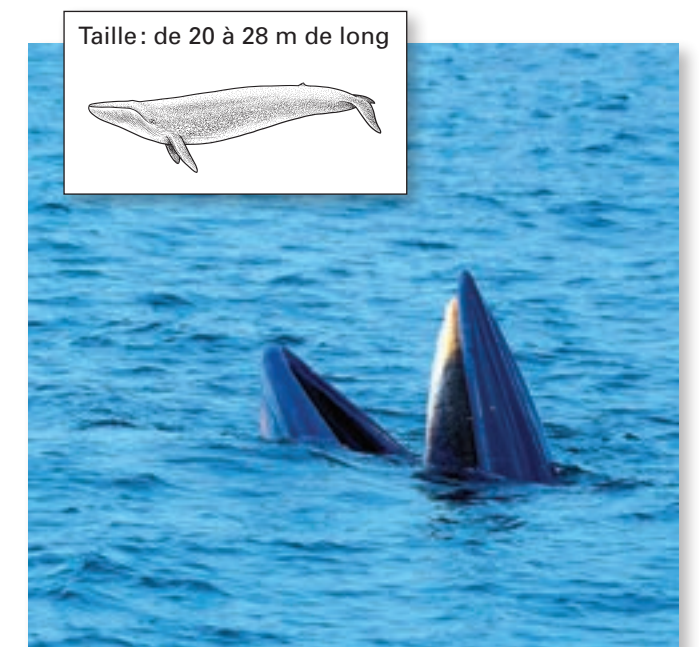
a) Section A, numéro 2, numéro 5, un béluga



b) \_\_\_\_\_



c) \_\_\_\_\_



d) \_\_\_\_\_

# Synthèse du chapitre

1 Pour chacun des énoncés, coche la case appropriée.

Énoncé	Même espèce	Espèces différentes	Impossible de trancher
a) Une grenouille mâle et une grenouille femelle sont très différentes l'une de l'autre.			
b) Deux papillons se ressemblent énormément.			
c) Un mâle et une femelle se reproduisent et engendrent une descendance nombreuse sur plusieurs générations.			
d) Le pollen d'une plante féconde une autre plante. Les fruits obtenus ne contiennent aucun pépin.			
e) Deux plantes se reproduisent et donnent naissance à quatre petites pousses.			

2 Lis le nom usuel et le nom scientifique de chacun des quatre félins. Réponds ensuite aux questions.



**Lion**

(*Panthera leo*)



**Léopard**

(*Panthera pardus*)



**Cougar**

(*Puma concolor*)



**Lynx du Canada**

(*Lynx canadensis*)

a) Combien y a-t-il de genres différents ?

\_\_\_\_\_

b) Combien y a-t-il d'espèces différentes ?

\_\_\_\_\_

c) Quelles sont les deux espèces appartenant au même genre ?

\_\_\_\_\_

d) Quels sont les noms usuels de trois animaux de genres différents ?

\_\_\_\_\_

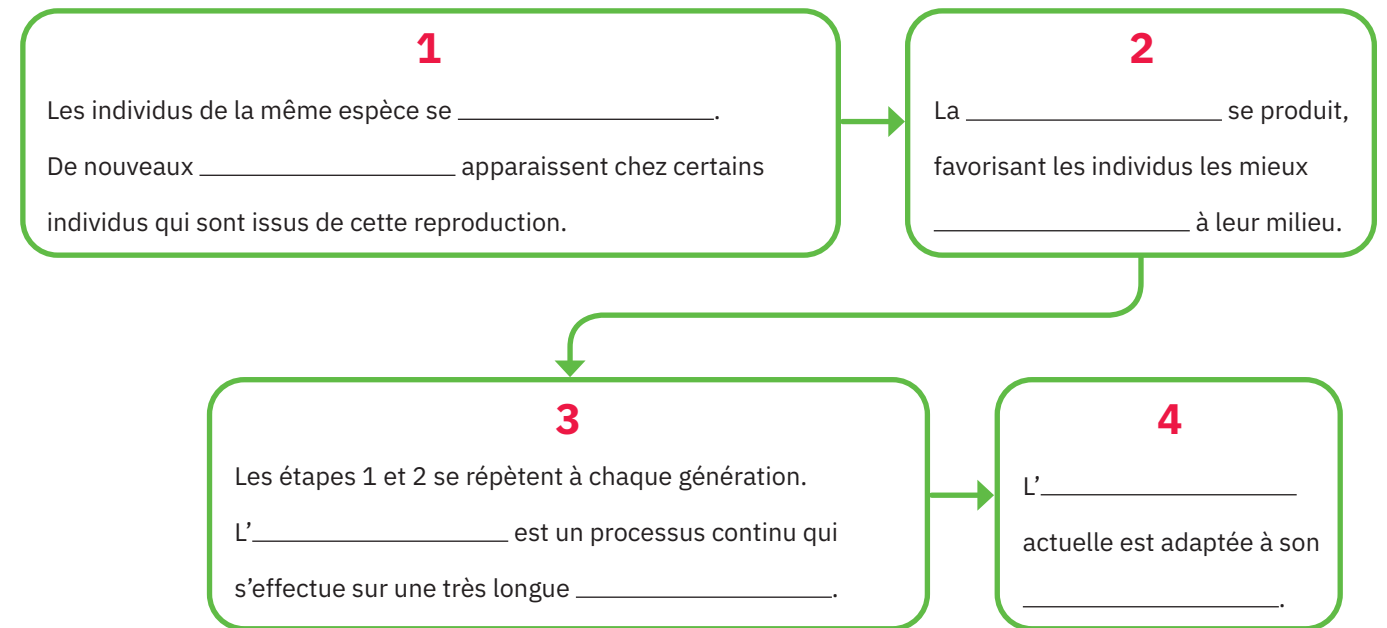
3 Relie chaque énoncé au phénomène correspondant.

- |                                                                                                              |                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Elle s'effectue sur une très grande période de temps.                                                     | ● 1) Une adaptation comportementale.                                                     |
| b) Les clémentiniers sont des végétaux stériles.                                                             | ● 2) L'évolution des espèces.                                                            |
| c) Les faons restent immobiles au sol en l'absence de leur mère pour éviter d'être repérés par un prédateur. | ● 3) Les descendants ne sont pas féconds et sont issus de parents d'espèces différentes. |
| d) La forme du bec est un exemple d'adaptation chez les oiseaux.                                             | ● 4) La sélection naturelle.                                                             |
| e) Elle est un important moteur de l'évolution.                                                              | ● 5) Une adaptation physique.                                                            |

4 Complète le réseau de concepts à l'aide de la banque de mots.

adaptés caractères espèce évolution milieu période de temps  
reproduisent sélection naturelle

Les étapes de l'évolution d'une espèce



5 Complète les trois étapes permettant de classer les six espèces animales suivantes du domaine des eucaryotes. Réponds ensuite aux questions. Au besoin, tu pourras te référer aux pages 26 et 27 afin de revoir chacune des trois étapes à suivre pour classer des espèces.



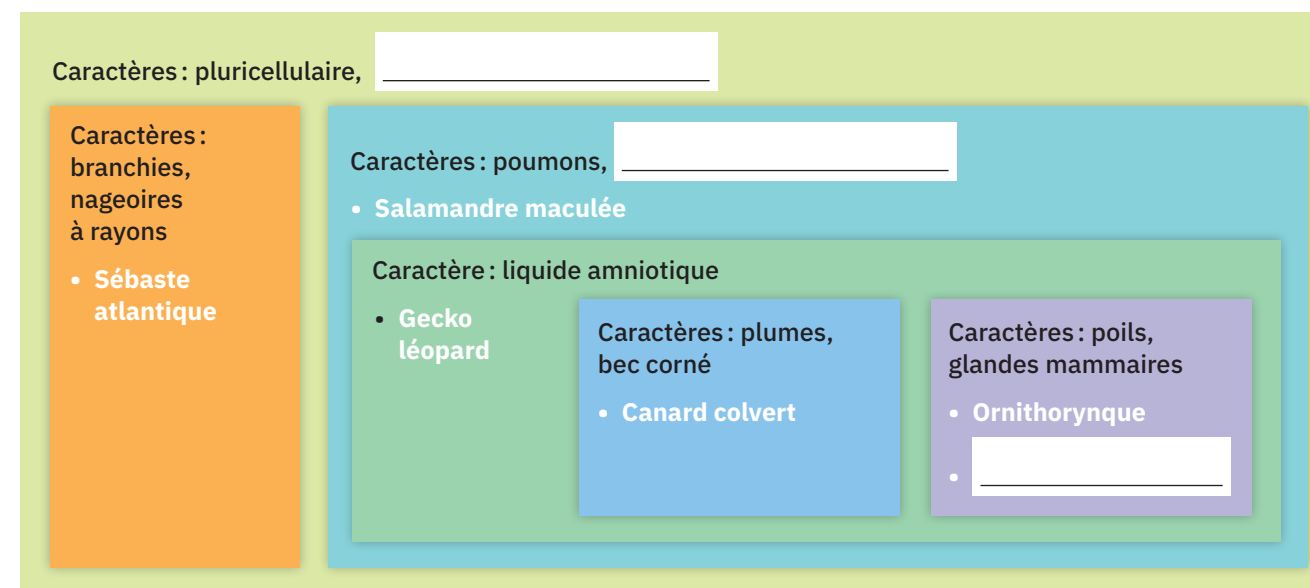
a) Complète les quatre dernières lignes du tableau en cochant les caractères présents chez chaque espèce.

Espèce	Gecko léopard	Sébaste atlantique	Canard colvert	Salamandre maculée	Suricate	Ornithorynque
Pluricellulaire	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Deux yeux	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Glandes mammaires					✓	✓
Liquide amniotique*	✓		✓		✓	✓
Bec corné			✓			
Branchies		✓				
Poumons	✓		✓	✓	✓	✓
Quatre membres (pattes, ailes)						
Plumes						
Poils						
Nageoires à rayons**						

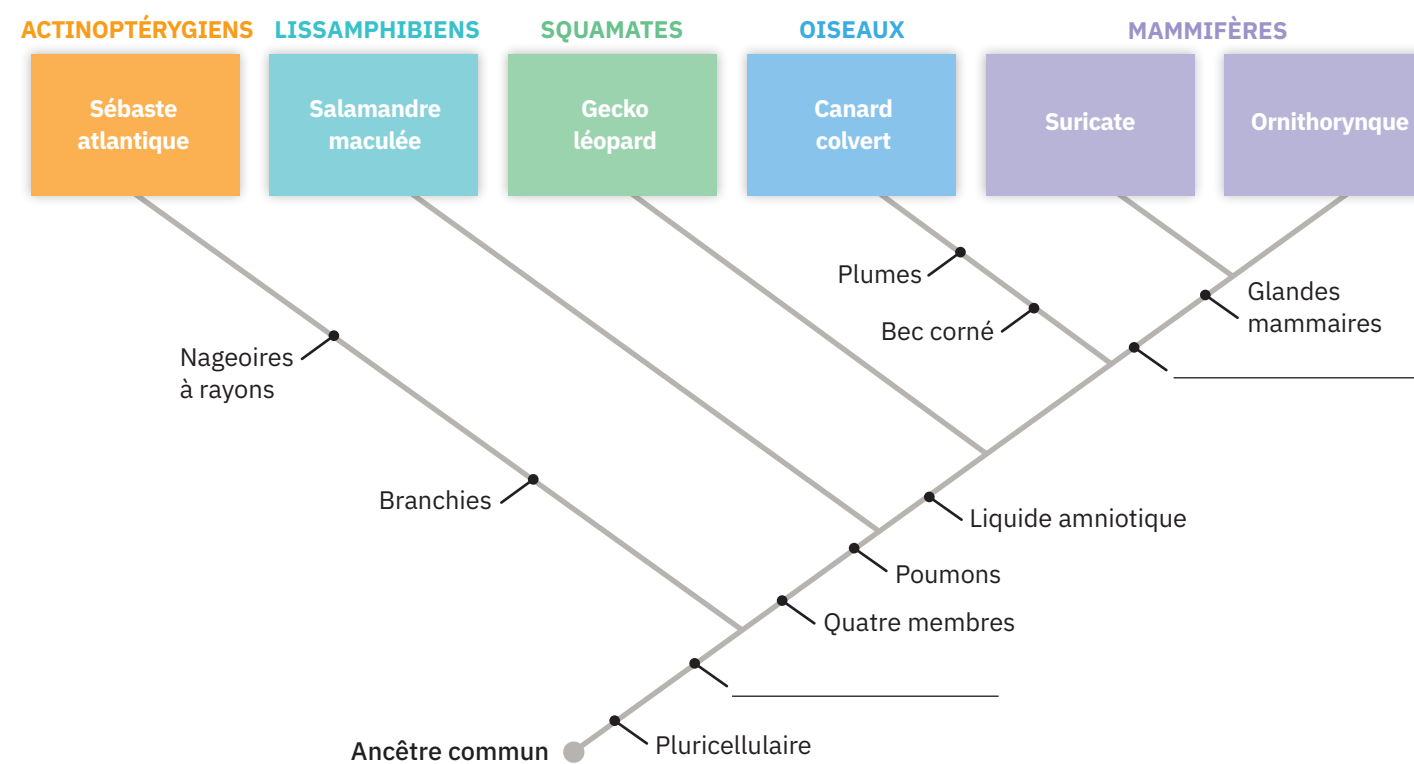
\* Liquide qui protège le petit en formation dans l'œuf ou dans le ventre de sa mère, et lui évite de se dessécher.

\*\* Nageoire soutenue uniquement par de fines structures osseuses appelées « rayons ».

b) Complète les ensembles emboîtés suivants, obtenus à partir du tableau que tu as vu en a).



c) Complète l'arbre de parenté qui relie les six espèces, en ajoutant les deux caractères manquants sur les branches.



d) Dans cet arbre, qui est le plus proche parent de l'ornithorynque? \_\_\_\_\_

e) Quels caractères sont propres aux mammifères? \_\_\_\_\_

# Investigation



**1** Réfère-toi aux indices que tu as entourés dans la BD de l'**Investigation Observation** à la page 3. Relis aussi les indices que tu as surlignés dans la lettre et dans le texte *Pour en savoir plus sur l'ornithorynque* de l'**Investigation Documentation** à la page 30. Parmi les indices ci-dessous portant sur l'ornithorynque, encercle ceux qui valident ton hypothèse.

- a) Il a des poils, quatre pattes, une queue et des glandes mammaires qui produisent du lait pour les petits (chez la femelle).
- b) Il possède un museau en forme de bec, qui est une adaptation physique, et non pas un bec comme celui des oiseaux.
- c) Ses oeufs sont dotés d'une membrane amniotique comme chez les oiseaux.
- d) Comme lui, l'échidné a des poils et pond des œufs.
- e) Il partage la plus grande partie de ses gènes avec certains mammifères, dont les marsupiaux comme les koalas.

**2** La rubrique **Planète Science** de la page 9 valide-t-elle ou contredit-elle ton hypothèse de la page 3? Justifie ta réponse.

Pour justifier une réponse, utilise des mots comme *parce que* ou *car*.

---

---

---

**3** L'activité 5 des pages 36 et 37 te permet-elle de valider ton hypothèse de la page 3? Justifie ta réponse.

---

---

---

**4** À partir de tes réponses aux questions ci-dessus, réponds à nouveau à la question scientifique.

Compare tes réponses aux activités 1 à 3 avec les réponses d'une ou d'un autre élève. Si vos réponses sont différentes, discutez-en.



Selon toi, à quel groupe d'animaux l'ornithorynque appartient-il?

---

---

---

---