

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Exercice de classement	1.69
Annexe 2 : Grille d'évaluation de l'affiche.....	1.70
Annexe 3 : Clé dichotomique	1.71
Annexe 4 : Clé dichotomique – Modes de transport	1.72
Annexe 5 : Évaluation par les pairs de la clé dichotomique.....	1.73
Annexe 6 : Histoire de la taxinomie	1.74
Annexe 7 : Histoire de la taxinomie – Renseignements pour l'enseignant	1.75
Annexe 8 : Schéma organisateur d'un texte informatif.....	1.77
Annexe 9 : Exercice d'identification de feuilles d'arbres.....	1.78
Annexe 10 : Clé dichotomique – Feuilles d'arbres du Manitoba	1.82
Annexe 11 : Exercice d'identification d'un organisme martien	1.84
Annexe 12 : Renseignements sur les êtres vivants	1.86
Annexe 13 : Descriptions d'êtres vivants appartenant aux cinq règnes.....	1.87
Annexe 14 : Descriptions d'êtres vivants à classifier	1.93
Annexe 15 : Toile de prise de notes	1.96
Annexe 16 : Taxinomie des plantes	1.97
Annexe 17 : Test – Les cinq règnes	1.98
Annexe 18 : Collage panoramique d'êtres vivants	1.99
Annexe 19 : Liste de vérification – Cahier d'observation	1.100
Annexe 20 : Feuille de route – Observation d'êtres vivants.....	1.101
Annexe 21 : Indices de monères, de protistes et de mycètes	1.102
Annexe 22 : Fabrication d'un attrape-insectes	1.103
Annexe 23 : Grille d'observation – Habiletés et attitudes.....	1.104
Annexe 24 : Les invertébrés – Renseignements pour l'enseignant	1.105
Annexe 25 : Caractéristiques de différents sous-groupes d'invertébrés	1.107



Annexe 26 : Modèle – Éponges	1.108
Annexe 27 : Fiche technique	1.109
Annexe 28 : Considérations relatives à la dissection en classe	1.110
Annexe 29 : Test – Schéma de classification sommaire	1.111
Annexe 30 : Les arthropodes – Renseignements pour l’enseignant	1.112
Annexe 31 : Fiche de recherche sur un arthropode	1.114
Annexe 32 : Processus de design – Le comment et le pourquoi	1.115
Annexe 33 : Feuille de route et autoévaluation	1.121
Annexe 34 : Cartes pour le jeu de société	1.123
Annexe 35 : Planche de jeu	1.124
Annexe 36 : Schéma de classification des êtres vivants	1.125
Annexe 37 : Exercice de vérification sur les vertébrés.....	1.126
Annexe 38 : Test – Les vertébrés	1.127
Annexe 39 : Les becs-croisés.....	1.129
Annexe 40 : Les lièvres	1.130
Annexe 41 : Réflexion sur des adaptations avantageuses.....	1.132
Annexe 42 : Cadre de comparaison de deux vertébrés	1.133
Annexe 43 : D’où viennent les espèces?	1.134
Annexe 44 : Les souris de Miquémasse.....	1.136
Annexe 45 : Évaluation de la participation des élèves	1.137
Annexe 46 : Que font les paléontologues?.....	1.138
Annexe 47 : Appréciation du travail d’une ou d’un paléontologue	1.139
Annexe 48 : Cadre de comparaison d’espèces homologues	1.140
Annexe 49 : Scientifiques et naturalistes de renommée	1.141
Annexe 50 : Disciplines liées à la diversité des êtres vivants	1.142



ANNEXE 1 : Exercice de classement

Nom : _____

Date : _____

Classe les 24 appareils suivants en quatre groupes distincts. Pour deux de ces groupes, précise deux sous-groupes. Au moins deux appareils doivent figurer dans chacun des groupes ou sous-groupes.

Appareils électriques

le téléphone	chaîne stéréo	le téléviseur	l'ordinateur
le chauffe-eau	la cuisinière	le rétroprojecteur	l'aspirateur
le robot culinaire	la lampe	le lecteur de DVD	l'éventail
le réfrigérateur	le four à micro-ondes	la sècheuse	le lave-vaisselle
la tondeuse	la scie	le robot boulanger	l'imprimante
le tapis roulant	la caisse enregistreuse	la pompe à eau	la chaufferette

		Quel est le nom de ce groupe et de ses sous-groupes (s'il y en a)?	Quelle est la définition de ce groupe ou de ce sous-groupe?	Quels sont les appareils qui figurent dans ce groupe ou ce sous-groupe?	Pourquoi as-tu choisi d'utiliser ce groupement?
1 ^{er} groupe			<i>Appareils électriques qui...</i>		
			<i>Appareils électriques qui...</i>		
2 ^e groupe			<i>Appareils électriques qui...</i>		
			<i>Appareils électriques qui...</i>		
3 ^e groupe	sous-groupe		<i>Appareils électriques qui...</i>		
	sous-groupe		<i>Appareils électriques qui...</i>		
4 ^e groupe	sous-groupe		<i>Appareils électriques qui...</i>		
	sous-groupe		<i>Appareils électriques qui...</i>		



ANNEXE 2 : Grille d'évaluation de l'affiche

Date : _____

Insatisfaisant = 1

Bien = 2

Très bien = 3

Nom des élèves	L'équipe a décrit son système de classification.	L'équipe a cerné les avantages et les inconvénients du système de classification.	L'équipe a utilisé un diagramme clair et approprié.	L'équipe a révisé son texte. Il y a peu d'erreurs de grammaire ou d'orthographe.
Équipe A				
Équipe B				
Équipe C				
Équipe D				
Équipe E				
Équipe F				
Équipe G				
Équipe H				



ANNEXE 3 : Clé dichotomique

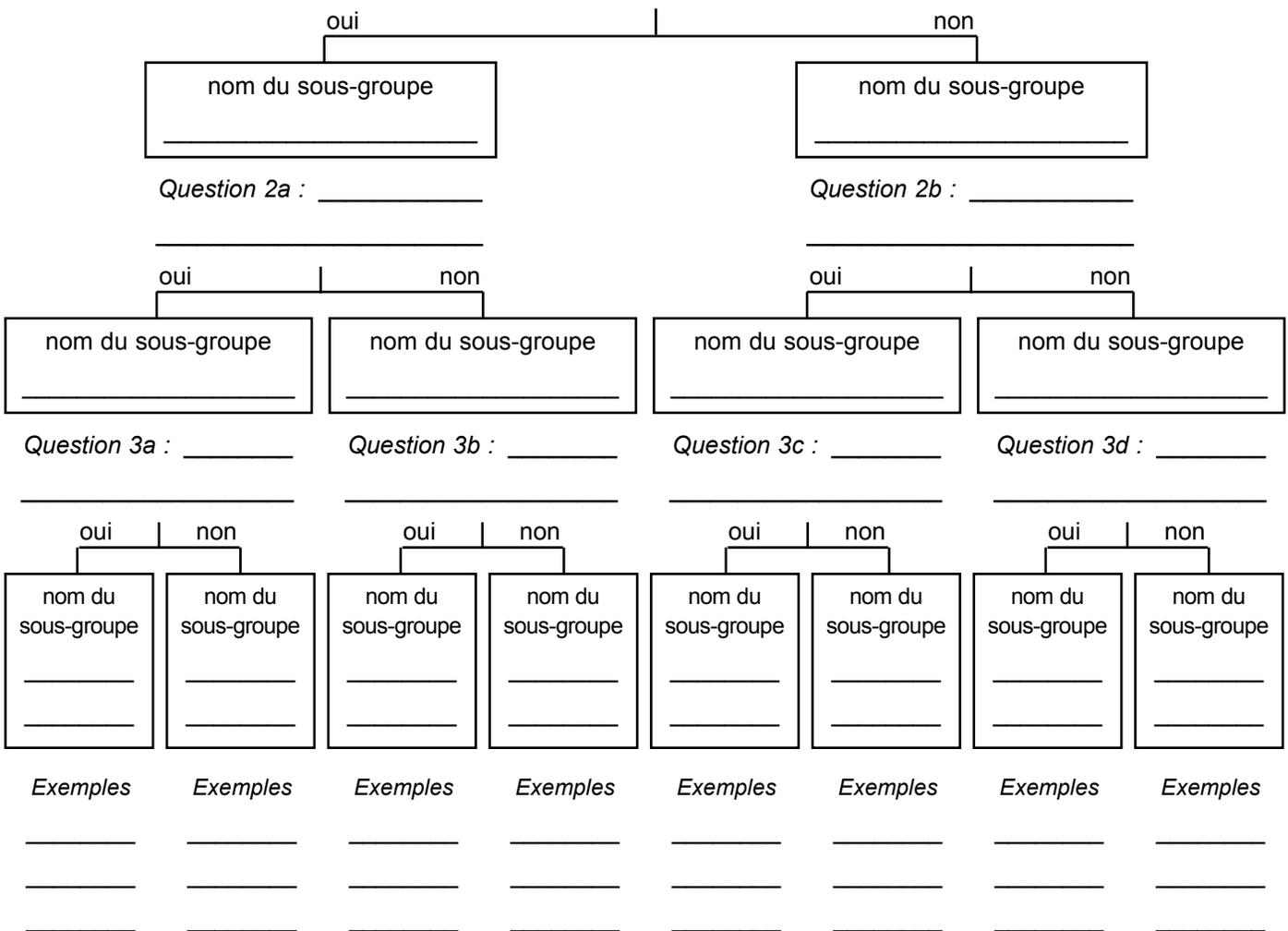
Nom : _____

Date : _____

1. Remplis la clé dichotomique ci-dessous afin de pouvoir classer tous les exemples de modes de transport suivants : l'automobile, l'avion, la bicyclette, le camion, le canot, la motoneige, le navire, le pédalo, la planche à roulettes, les skis, le toboggan et le train.

Cette clé dichotomique permet de classer

Question 1 : _____



2. Mets ta clé à l'épreuve en classant d'autres modes de transport tels que : la voile, le deltaplane, l'équitation, le bâton sauteur, l'escalier roulant, le remonte-pente, la montgolfière, etc.

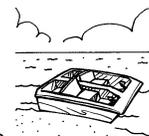
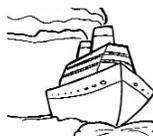
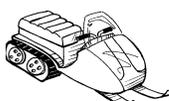
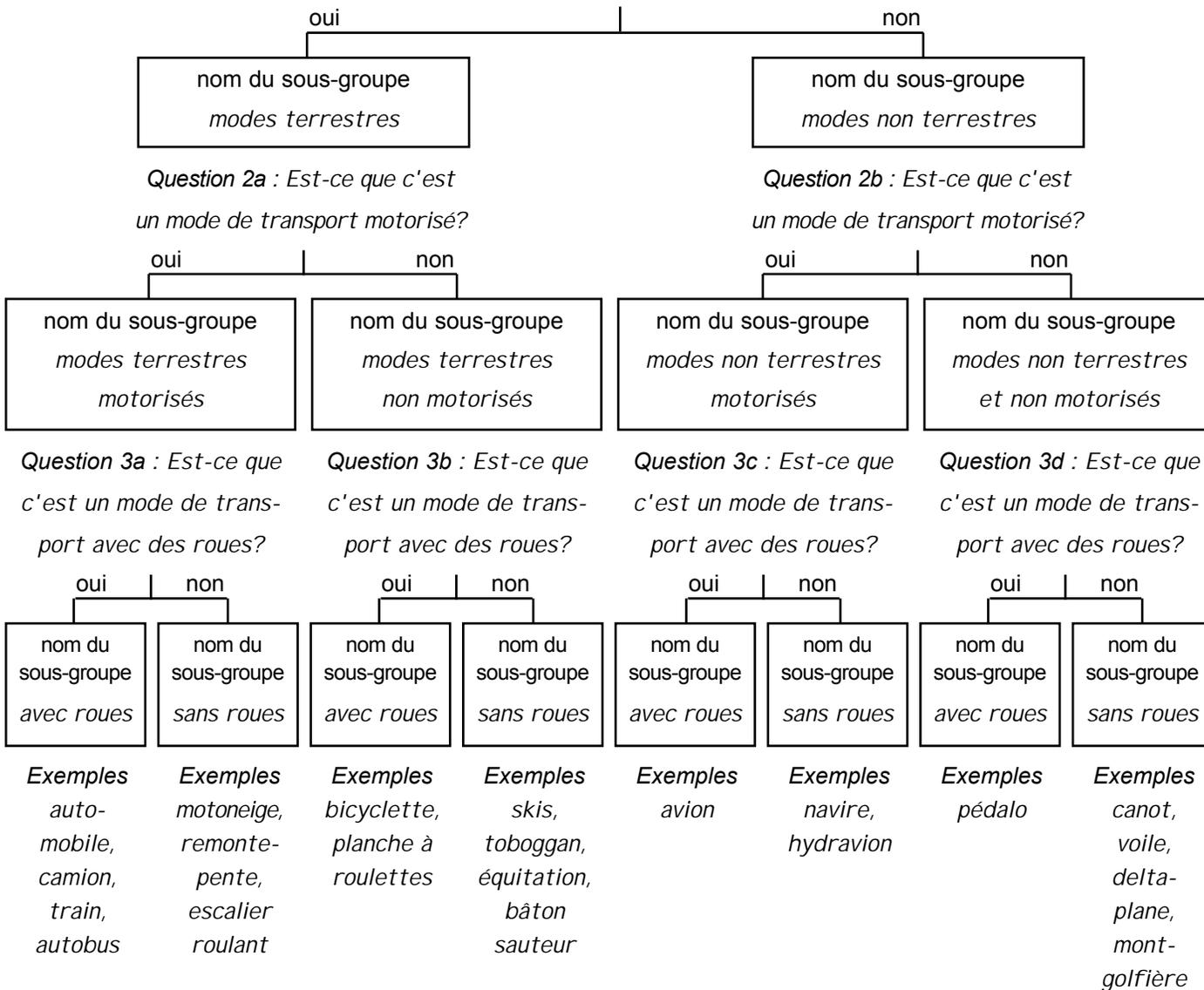


ANNEXE 4 : Clé dichotomique – Modes de transport

N. B. Voici une façon de classer les moyens de transport; il en existe bien d'autres.

Cette clé dichotomique permet de classer
les modes de transport

Question 1 : Est-ce que c'est
un mode de transport terrestre?



ANNEXE 5 : Évaluation par les pairs de la clé dichotomique

Date : _____

Noms : _____

1. Cette clé dichotomique était censée classer _____
_____.

2. La clé a été créée par _____.

3. La clé dichotomique était facile à comprendre. Oui Non

4. Nous avons réussi à placer tous les objets de la liste. Oui Non

5. En se servant de cette clé, nous avons eu de la difficulté à _____

_____.

6. Nous suggérons aux créateurs de cette clé de _____

_____.



ANNEXE 6 : Histoire de la taxinomie

Nom : _____

Date : _____

Depuis très longtemps, les humains tentent de classer les êtres vivants. Cette étude s'appelle la taxinomie. On présume que, pour assurer sa survie, l'homme préhistorique a dû classer les êtres vivants en deux groupes, les êtres comestibles et ceux que l'on ne peut pas manger. Beaucoup plus tard, Aristote, philosophe grec, propose de classer tous les êtres vivants selon deux grands groupes : les animaux et les plantes. Puis il forme des sous-groupes; les animaux sont classés selon leur habitat (air, terre et eau) et les plantes selon la structure de leur tige (herbe, arbuste, arbre). Cette classification demeure ainsi pendant deux mille ans.

Au début du XVIII^e siècle, les humains connaissent plus de 10 000 sortes d'êtres vivants et les scientifiques n'arrivent plus à classer certains êtres vivants selon les catégories formulées par Aristote. Carl Linné, botaniste suédois, propose alors un nouveau système de classification. Ce système de classification est basé sur les ressemblances structurales des êtres vivants. Le comportement et l'habitat ne sont plus à la base de la classification. Grâce à Linné, la taxinomie prend son essor. Les organismes très semblables qui peuvent se reproduire entre eux appartiennent à la même espèce. Les espèces similaires sont regroupées dans un genre. D'autres sous-groupes sont définis, permettant d'apporter des précisions supplémentaires.

Le système de classification de Linné permet pendant deux siècles de catégoriser tous les êtres vivants, toutefois l'étude approfondie des ressemblances entre les espèces, les percées scientifiques sur la nature cellulaire de la vie et la théorie de l'évolution de Darwin obligent les naturalistes à revoir et à changer les bases de la taxinomie. En ce début de siècle, la taxinomie moderne s'appuie encore sur la similitude structurale des organismes, mais elle repose de plus en plus sur la similitude biochimique (composition chimique du corps et réactions chimiques associées) et la similitude génétique (ressemblance et transmission de traits internes et externes). Les biologistes classent les êtres vivants en cinq règnes, mais déjà de nombreux experts voient les limites de cette classification. Une chose reste certaine, les élèves de 6^e année en 2050 étudieront un système de classification beaucoup plus avancé.

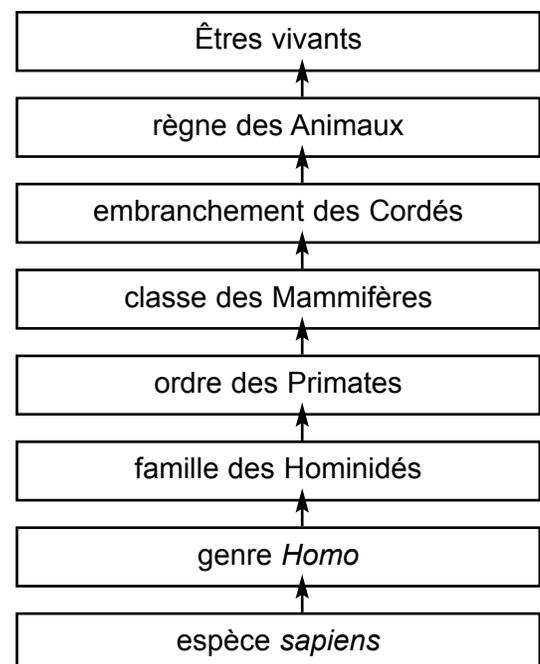
Les connais-tu?

Linné adopte un système d'identification en latin composé de deux noms, le premier nom désigne le genre, et le second, l'espèce. De quel être vivant parle-t-on ici?

nom scientifique **nom commun**

- | | |
|----------------------------|-------|
| 1. <i>Zea mays</i> | _____ |
| 2. <i>Cucumis sativus</i> | _____ |
| 3. <i>Canis familiaris</i> | _____ |
| 4. <i>Homo sapiens</i> | _____ |
| 5. <i>Ursus horribilis</i> | _____ |
| 6. <i>Escherichia coli</i> | _____ |

La classification de l'être humain



ANNEXE 7 : Histoire de la taxinomie – Renseignements pour l'enseignant

Depuis toujours, les humains cherchent à classer les êtres vivants qui les entourent. La répartition des plantes selon qu'elles sont comestibles ou non a sans doute compté parmi l'un des premiers classements effectués par les humains. Il s'agit là des premiers balbutiements de la taxinomie, science de la classification des êtres vivants. C'est au III^e siècle av. J.-C. qu'un philosophe grec du nom d'Aristote entreprend de classer un millier d'organismes de façon systématique. Il distingue d'abord les « animaux » des « plantes »; puis il classe les animaux selon leur habitat (air, eau, terre) tandis que les plantes sont groupées selon la structure de leur tige (herbe, arbuste, arbre). La classification aristotélicienne prévaut pendant les deux millénaires suivants.

Au début du XVIII^e siècle, on connaît déjà plus de 10 000 sortes d'êtres vivants et les naturalistes remettent en question le système de classification d'Aristote, qui ne permet plus de bien trier tous les organismes. Carl von Linné (1707-1778), botaniste suédois, propose un nouveau système de classification encore utilisé de nos jours : la taxinomie moderne est en plein essor. À la fin du XVIII^e siècle, à la suite de nombreuses découvertes, on dénombre 70 000 espèces vivantes et la classification linnéenne les intégrera toutes. Linné fonde sa classification sur la similitude des caractéristiques structurales des organismes, malgré leur diversité de comportements, d'habitats et d'apparence. Les organismes très semblables et qui peuvent se reproduire entre eux appartiennent à la même *espèce*. Les espèces similaires sont regroupées dans un *genre*. Dans la taxinomie des animaux, on peut continuer de regrouper des organismes semblables en **catégories** de plus en plus larges. Les genres apparentés figurent dans une même famille (par exemple, la famille des Canidés regroupent les genres des chiens et des renards); les familles semblables sont réunies dans un même ordre (par exemple, on retrouve dans l'ordre des Carnivores les familles des Canidés, des chats et des ours); les ordres appartiennent à des classes, les classes à des embranchements, et ces derniers sont des sous-ensembles du règne animal. Les autres règnes sont eux aussi subdivisés en catégories de plus en plus précises. Le système de classification instauré par Linné attribue à chaque sorte d'organisme un nom latin et permet ainsi aux naturalistes du monde entier de se comprendre en partageant une langue commune.

Linné a établi une **nomenclature binomiale** pour l'identification précise d'un organisme. Selon cette nomenclature (termes latins toujours écrits en italique), le premier terme désigne le *genre* et prend la majuscule tandis que le second en précise l'*espèce*. Le nom scientifique comprend donc le genre et l'espèce.

Voici le nom commun et le nom scientifique de quelques espèces :

nom commun	nom scientifique
1. le noyer noir d'Amérique	<i>Juglans nigra</i>
2. l'érable du Manitoba	<i>Acer negundo</i>
3. le maïs	<i>Zea mays</i>
4. le concombre	<i>Cucumis sativus</i>
5. le cantaloup	<i>Cucumis melo</i>
6. le tyrannosaure	<i>Tyrannosaurus rex</i>
7. le chien domestique	<i>Canis familiaris</i>
8. le loup	<i>Canis lupus</i>
9. le coyote	<i>Canis latrans</i>
10. l'humain	<i>Homo sapiens</i>
11. le chimpanzée	<i>Pan troglodytes</i>
12. l'ours grizzly	<i>Ursus horribilis</i>
13. l'amibe	<i>Amoeba proteus</i>
14. la rouille jaune du blé	<i>Puccinia striiformis</i>
15. la bactérie E. coli	<i>Escherichia coli</i>

Homo sapiens appartient à la famille des Hominidés (où on trouve aussi le chimpanzée et le gorille), à l'ordre des Primates (singes, lémons, loris, etc.), à la classe des Mammifères (chiens, dauphins, souris, etc.), à l'embranchement des Cordés (poissons, oiseaux, reptiles, etc.), tous à l'intérieur du règne des Animaux (corail, éponges, mollusques, vers, insectes, etc.). À noter que les termes *cordés* et *vertébrés* sont presque synonymes.



ANNEXE 7 : Histoire de la taxinomie – Renseignements pour l'enseignant (suite)

Le système de classification de Linné a néanmoins subi plusieurs modifications depuis deux siècles. Un examen critique des ressemblances significatives entre les diverses espèces, les percées sur la nature cellulaire de la vie ainsi que l'élaboration de la théorie de l'évolution de Darwin ont poussé les biologistes à solidifier les bases de la taxinomie. La taxinomie moderne s'appuie encore sur la **similitude structurale** des organismes, mais elle repose de plus en plus sur la **similitude biochimique** (la composition chimique du corps d'un organisme et les réactions chimiques qui s'y déroulent) et la **similitude génétique** (la ressemblance et la transmission des traits internes et externes particuliers au sein d'une population d'organismes). Aujourd'hui un grand nombre de biologistes utilisent la classification selon cinq règnes, proposée par Robert Whittaker en 1969, mais déjà de nombreux experts cherchent à la restructurer. Chose certaine, les élèves en 2050 étudieront une classification qui ne sera plus tout à fait celle que les élèves apprennent de nos jours compte tenu de l'évolution rapide des sciences.

Enfin, la taxinomie est une tentative humaine de cataloguer une nature très complexe. Les catégories utilisées ne sont pas toujours le reflet exact de la réalité vivante. *Où faut-il placer les virus et les archéobactéries récemment découvertes? Où doit-on mettre les croisements entre espèces? Combien de règnes aujourd'hui disparus ont déjà existé?* Il reste encore beaucoup de questions sans réponses.

Dans la classification linnéenne originale, il n'existait que deux règnes, le règne animal et le règne végétal. L'utilisation du microscope amène les biologistes à observer des organismes qui ne se classifient pas facilement dans les deux premiers règnes. Ernst Haeckel (1834-1919) propose d'abord le règne des Protistes, puis celui des Monères pour solutionner le problème des micro-organismes. Au XX^e siècle, Robert Whittaker (1924-1980) détache les champignons des plantes vertes et propose qu'ils soient placés dans leur propre règne, celui des Mycètes.

Pour définir les cinq règnes, les biologistes ont souvent dû faire appel à des adverbess afin de nuancer leurs propos. En effet la distinction entre les règnes ou la particularité propre à chaque règne n'est pas toujours facile à déceler. Voici quelques exemples d'êtres vivants difficiles à classifier.

- Les bryozoaires, comme les coraux, sont de petits animaux qui choisissent de se fixer à un endroit sous-marin pour y demeurer immobiles le reste de leur vie. Les générations se succèdent en s'installant habituellement sur les dépôts squelettiques de leurs prédécesseurs.
- Les éponges sont des animaux primitifs pluricellulaires qui ne se déplacent pas. Les cellules d'une éponge peuvent néanmoins survivre indépendamment si l'éponge est fragmentée. Chaque cellule peut se déplacer et se reproduire; l'éponge fragmentée peut aussi se reconstituer.
- La cuscute est une plante parasitaire non photosynthétique qui vit aux dépens de la sève d'une autre plante. La cuscute perd ses racines une fois affixée à son hôte.
- De nombreuses algues unicellulaires, protistes pourvus de chlorophylle, s'organisent en colonies pluricellulaires qui ont l'apparence de plantes flottant dans l'eau.
- Les lichens sont une association complexe de mycètes et d'algues vivant en symbiose; les mycorhizes sont une symbiose semblable entre des mycètes et des racines d'arbres tels que le sapin.



ANNEXE 8 : Schéma organisateur d'un texte informatif

Nom : _____

Date : _____

Titre du texte informatif : _____

Sujet

Idée principale

Idée principale

Idée principale

Idées secondaires

Idées secondaires

Idées secondaires

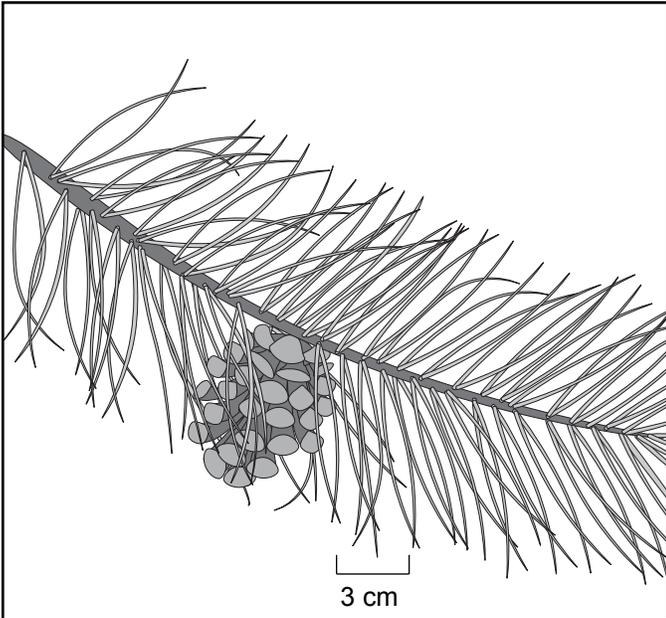


ANNEXE 9 : Exercice d'identification de feuilles d'arbres

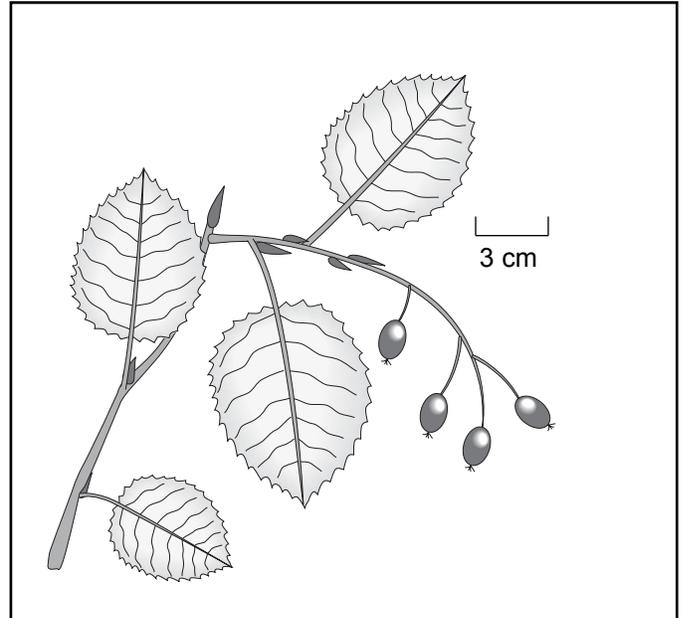
Nom : _____

Date : _____

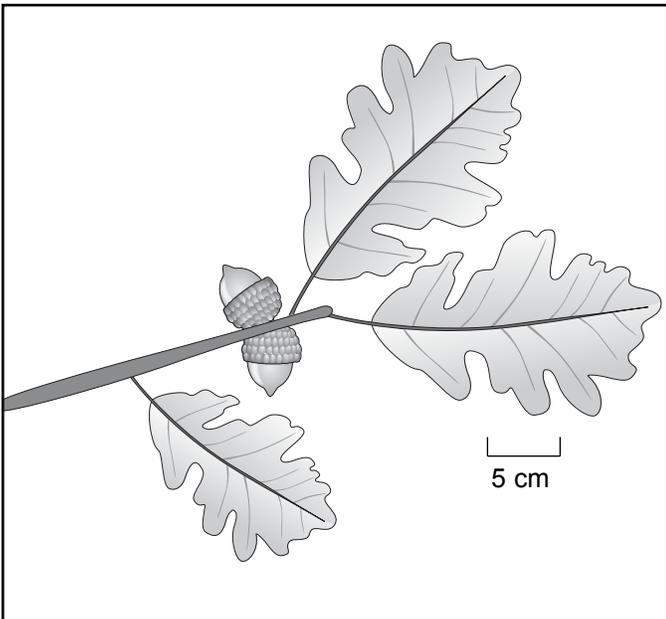
En utilisant la clé dichotomique mise à ta disposition, identifie à quels arbres du Manitoba appartiennent les feuilles suivantes. Inscris le nom de l'arbre dans la case au bas de chaque dessin.



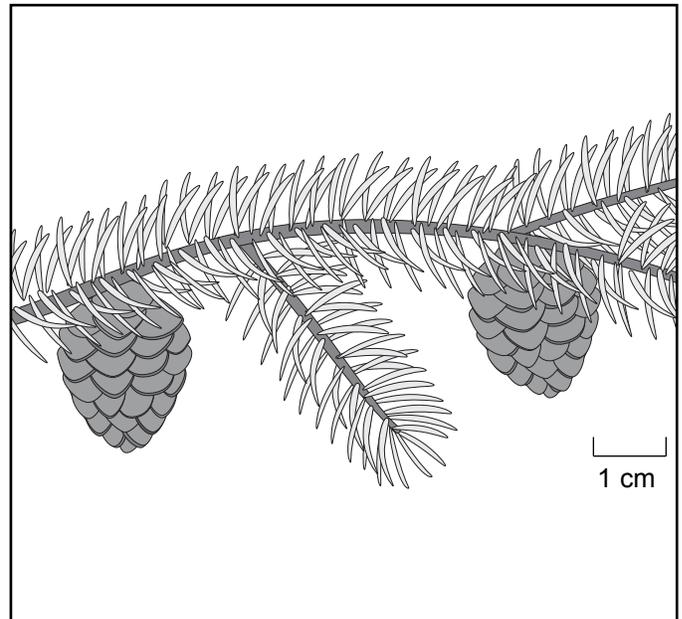
1. _____



2. _____

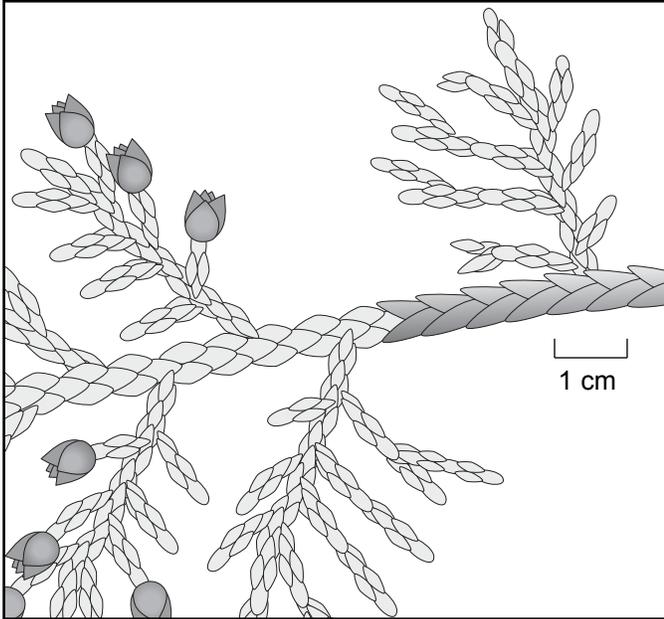


3. _____

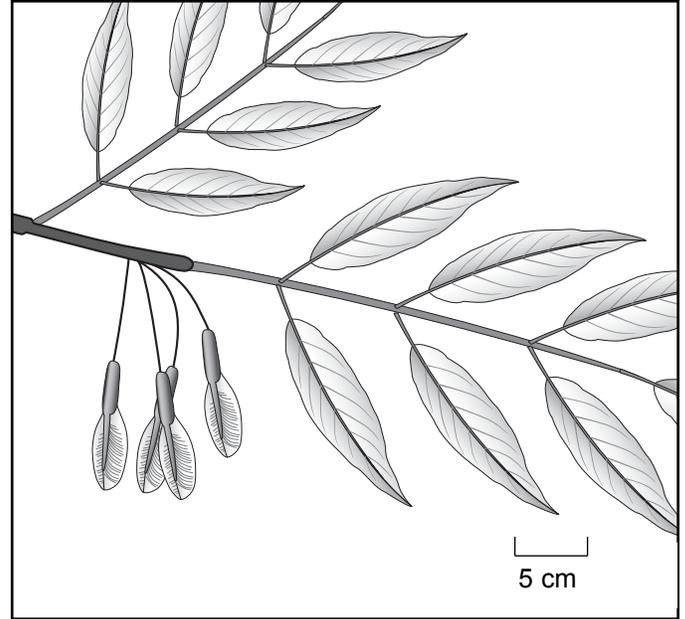


4. _____

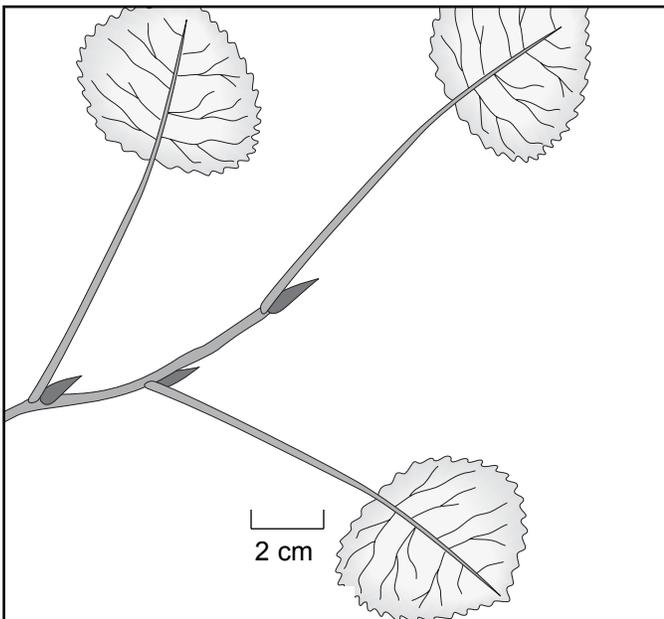
ANNEXE 9 : Exercice d'identification de feuilles d'arbres (suite)



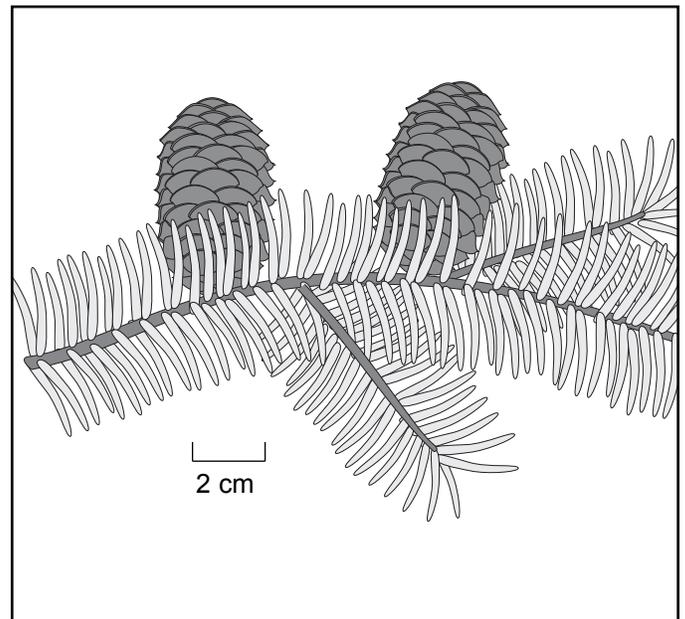
5. _____



6. _____



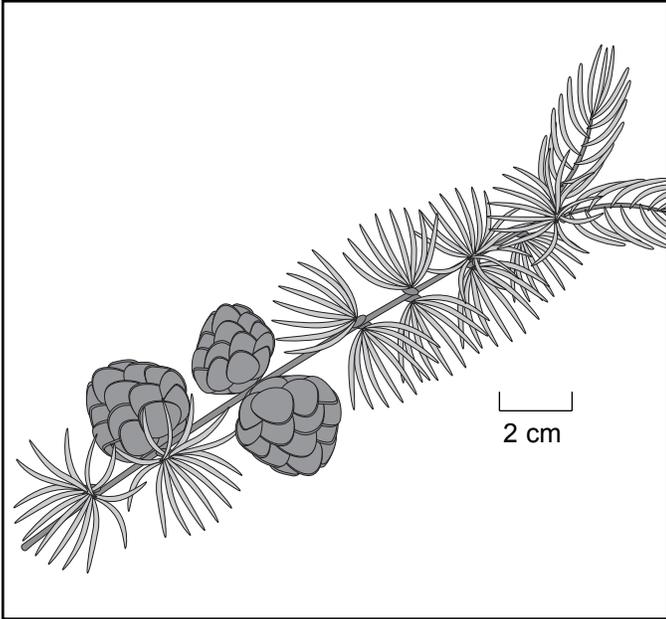
7. _____



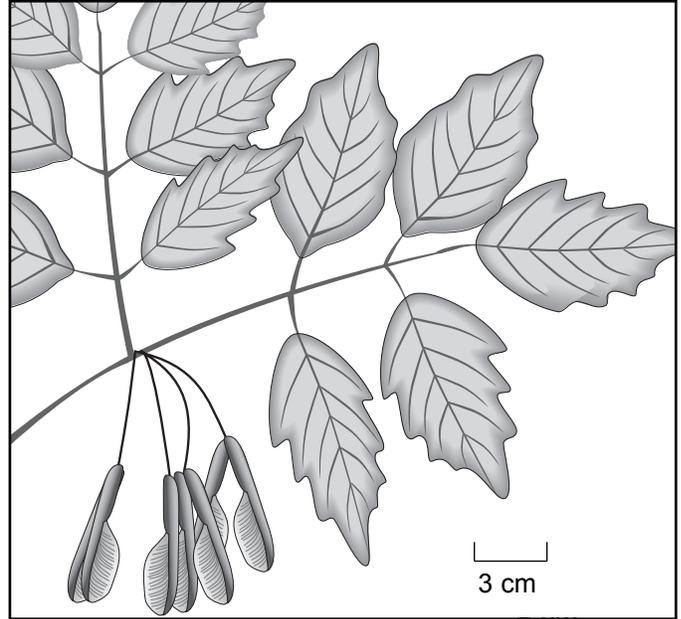
8. _____



ANNEXE 9 : Exercice d'identification de feuilles d'arbres (suite)



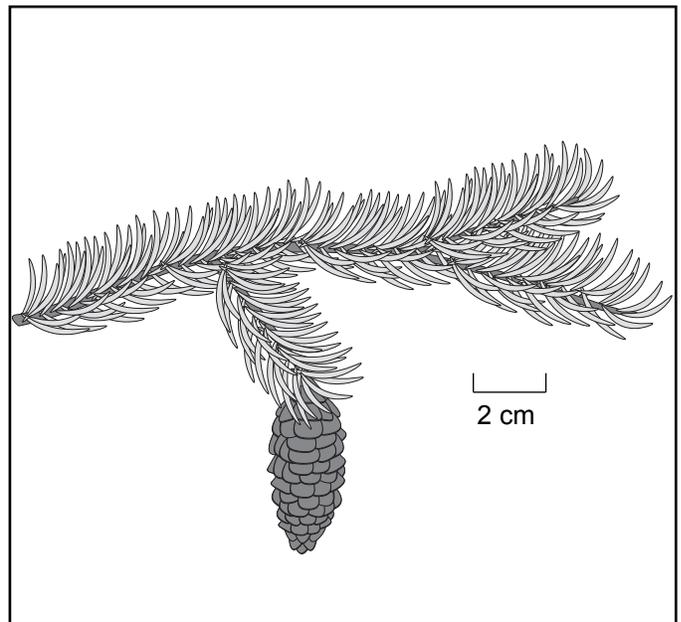
9. _____



10. _____

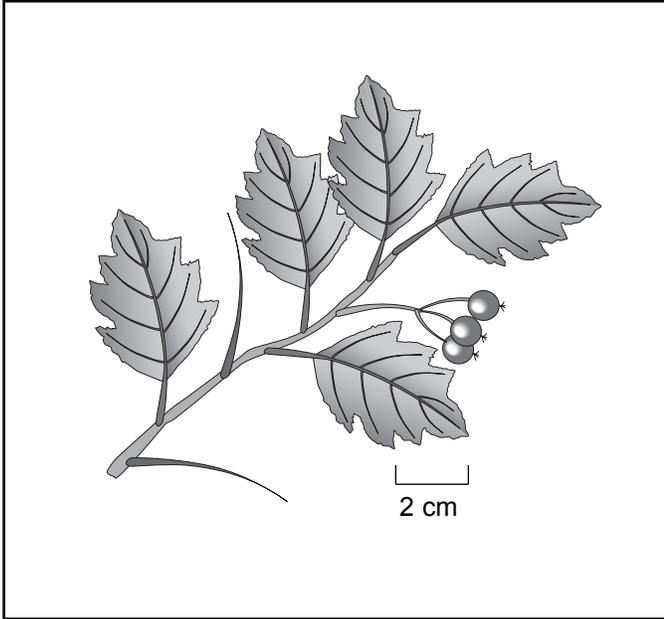


11. _____

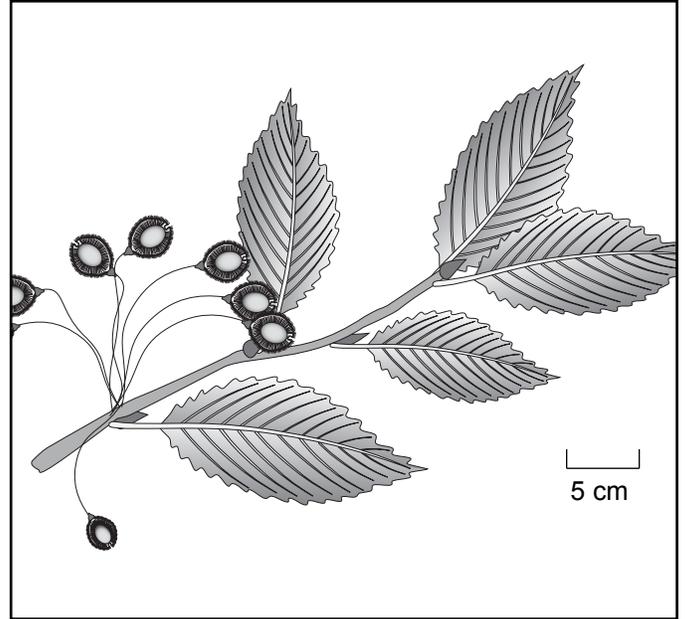


12. _____

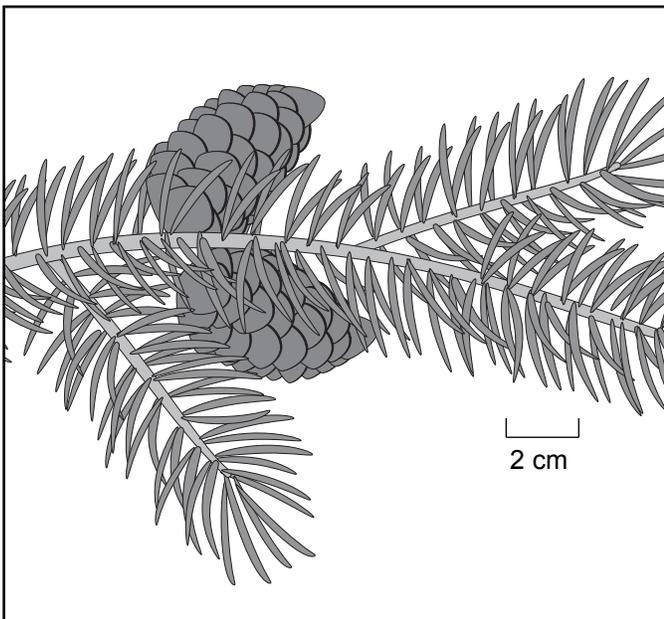
ANNEXE 9 : Exercice d'identification de feuilles d'arbres (suite)



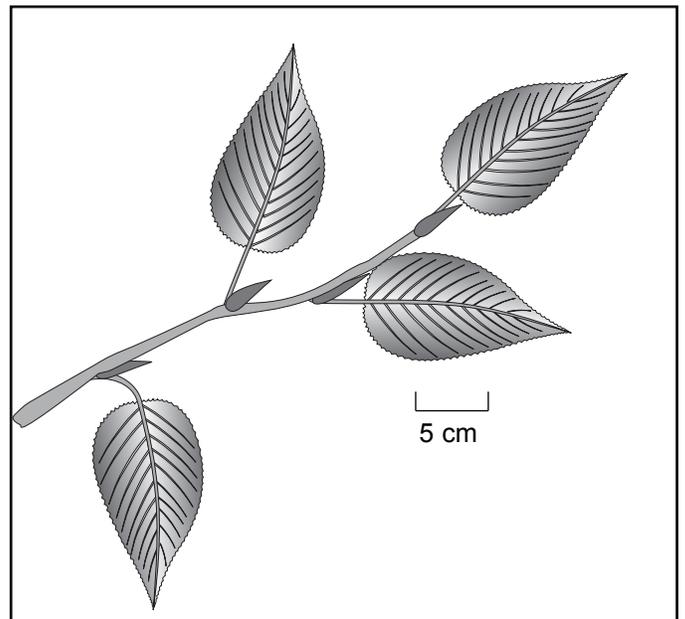
13. _____



14. _____



15. _____



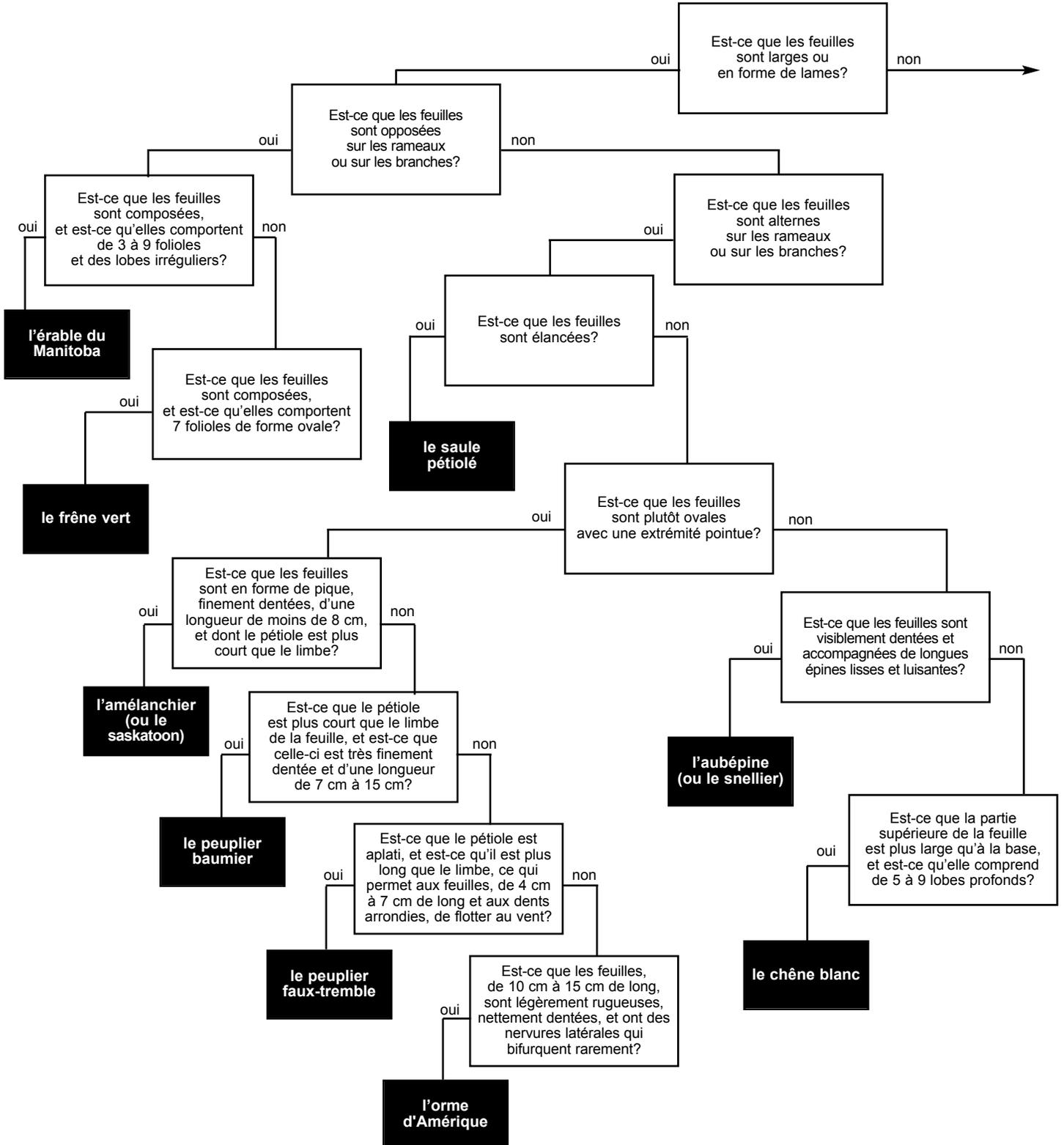
16. _____



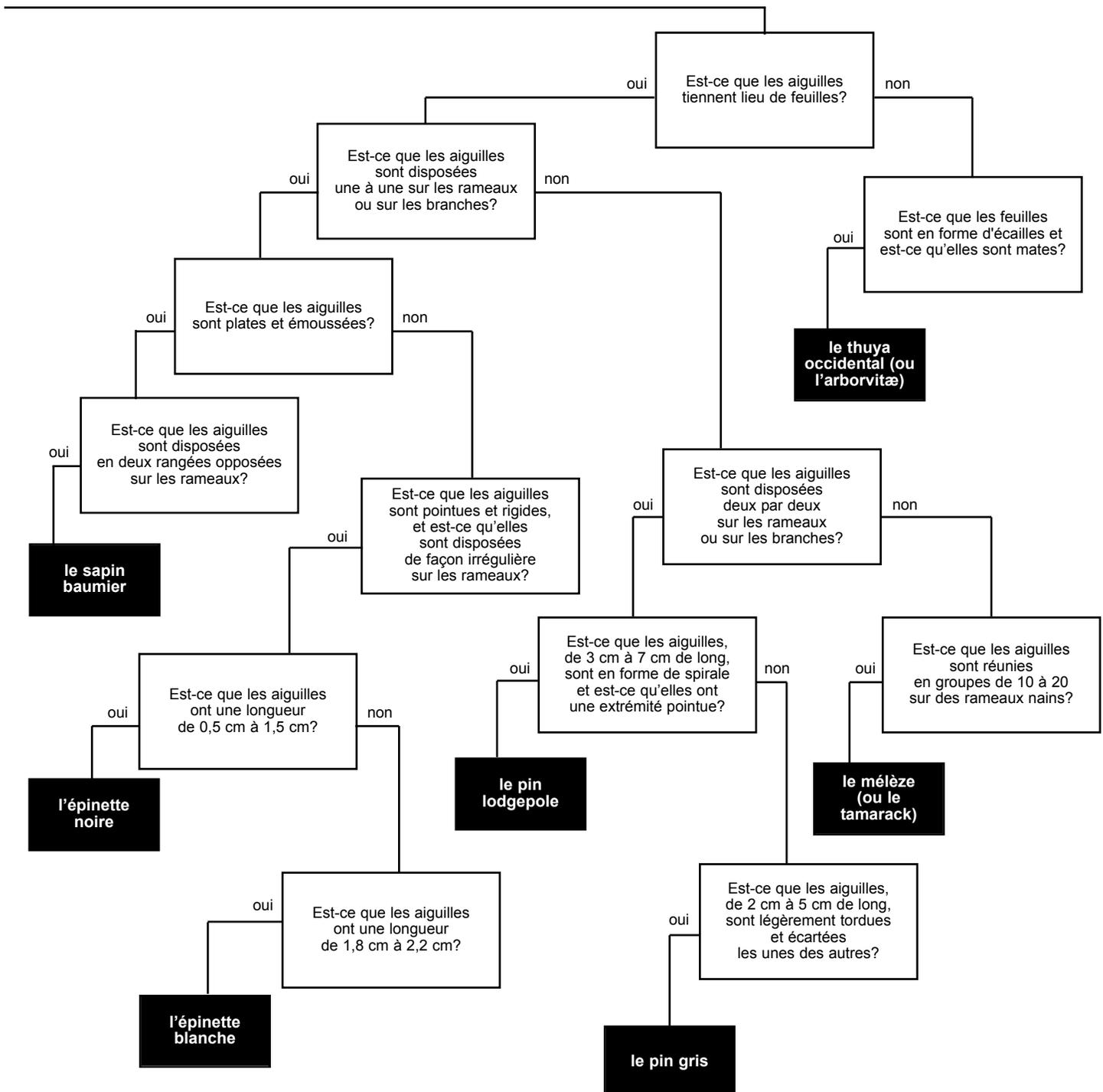
ANNEXE 10 : Clé dichotomique – Feuilles d’arbres du Manitoba

Nom : _____

Date : _____



ANNEXE 10 : Clé dichotomique – Feuilles d’arbres du Manitoba (suite)

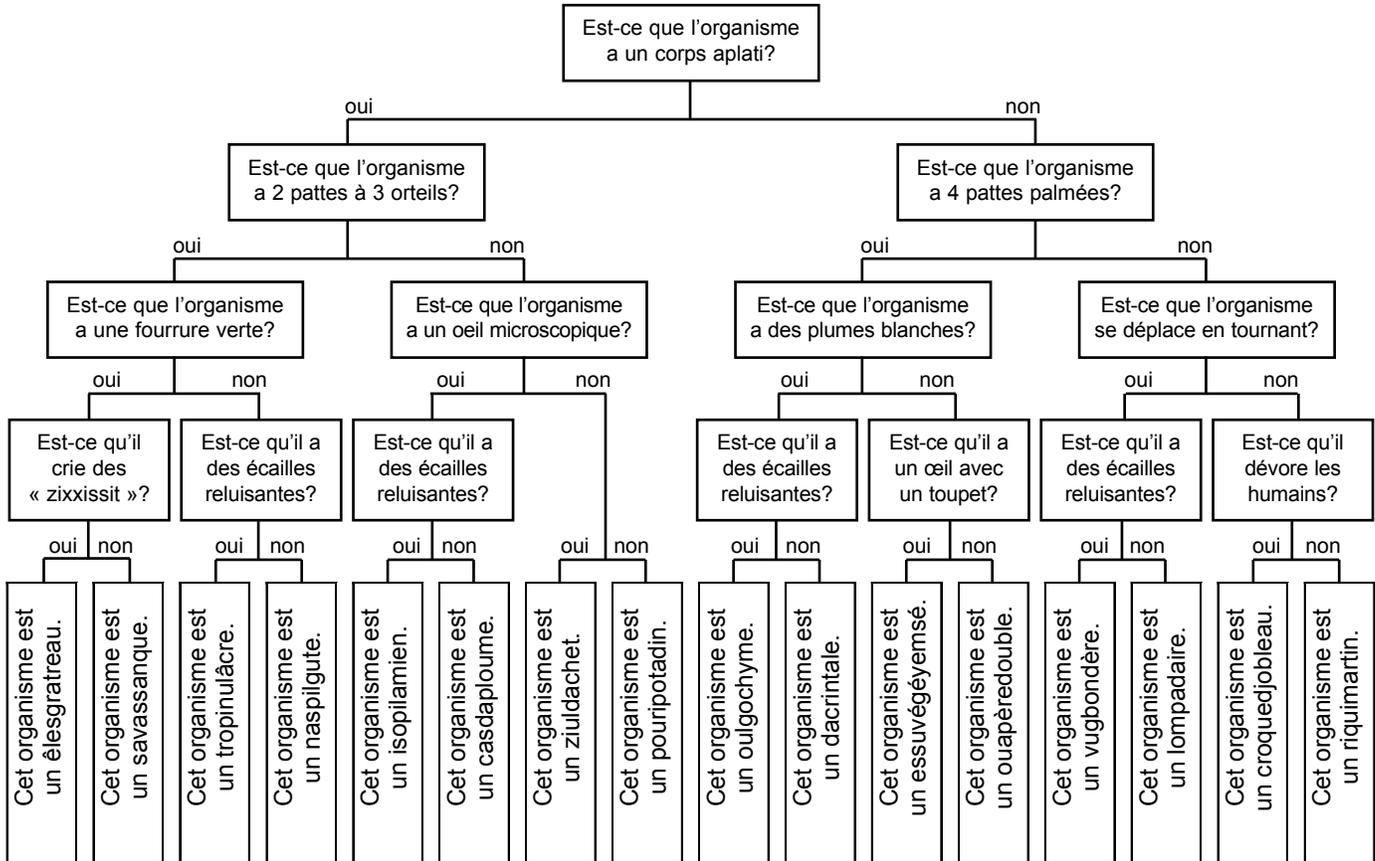


ANNEXE 11 : Exercice d'identification d'un organisme martien

Nom : _____

Date : _____

Imagine-toi dans cent ans, alors que les humains ont exploré Mars et y ont découvert un grand nombre d'organismes jusqu'alors inconnus sur la Terre. Les biologistes ont élaboré une clé dichotomique pour classer des organismes martiens.



Toi, tu as de la chance. Pour ton anniversaire, tes amis t'ont acheté un organisme martien. Elle (tu crois qu'il s'agit d'une femelle) est adorable et tu l'as baptisée Sphonfaline, parce qu'elle émet des cris « sphonfa » lorsqu'elle est contente. Tu aimerais toutefois vérifier à quel groupe d'organismes martiens elle appartient. Sers-toi de la clé ci-dessus ainsi que la description de Sphonfaline pour y arriver.



ANNEXE 11 : Exercice d'identification d'un organisme martien (suite)



Sphonfaline a une forme sphérique. Elle est bigarrée, c'est-à-dire que son corps est teinté d'un mélange de vert et de violet à l'exception de sa tige d'un jaune serin et au bout de laquelle figure un gros œil surplombé d'un petit toupet noir. Sphonfaline se déplace à la manière d'une toupie, en gardant son unique œil grand ouvert. Le corps sphérique de Sphonfaline est recouvert d'écailles reluisantes; elle dissimule sous cette carapace rigide deux courtes pattes dotées de trois longs orteils et d'un organe vocal. (Eh oui, elle crie avec ses pattes!) Sphonfaline ne consomme que des substances liquides qu'elle aspire du bout des orteils.

Selon la clé dichotomique, Sphonfaline est un _____.



ANNEXE 12 : Renseignements sur les êtres vivants

Nom : _____

Date : _____

Un **être vivant** (ou organisme vivant) est constitué d'au moins une **cellule**. On ne peut pas voir une cellule à l'œil nu car elle est **microscopique**. Certains être vivants sont composés d'une seule cellule : on les appelle communément des **organismes unicellulaires**. Ceux qui sont constitués de plus d'une cellule sont appelés des **organismes pluricellulaires**; les humains, par exemple, comptent parmi ce groupe car ils sont constitués de milliards de cellules.

Les êtres vivants sont dotés d'un ensemble de caractéristiques communes qui se manifestent au cours de leur vie :

- La plupart des êtres vivants **respirent** de l'oxygène et rejettent du dioxyde de carbone.
- Tous les êtres vivants **ont besoin d'énergie**.
- Tous les êtres vivants **se nourrissent** en absorbant des nutriments et en produisant des déchets.
- Tous les êtres vivants **croissent et se développent**, c'est-à-dire que leur taille ou leur structure change et qu'ils peuvent aussi réparer et entretenir leur corps.
- Tout être vivant est le résultat de la reproduction d'un ou de deux autres êtres vivants et la plupart des êtres vivants **peuvent se reproduire** à leur tour (chez certaines espèces il peut y avoir des individus stériles).
- Tous les êtres vivants **réagissent à leur milieu**, que ce soit graduellement ou subitement, et cette réaction implique souvent un mouvement ou un déplacement.
- Tous les êtres vivants **sont constitués d'au moins une cellule**.
- La plupart des êtres vivants **peuvent modifier leur milieu** de vie ou ils peuvent en chercher un qui leur est plus propice.
- La plupart des êtres vivants **ont une durée de vie limitée**, mais il y a, par exemple, des plantes qui se perpétuent de façon végétative depuis très longtemps.



ANNEXE 13 : Descriptions d'êtres vivants appartenant aux cinq règnes

Nom : _____

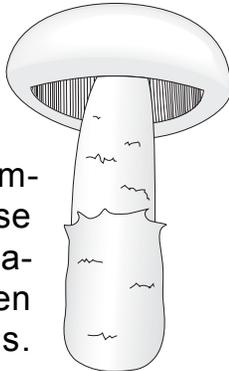
Date : _____



Indique qu'il faut un microscope pour observer cet être vivant.

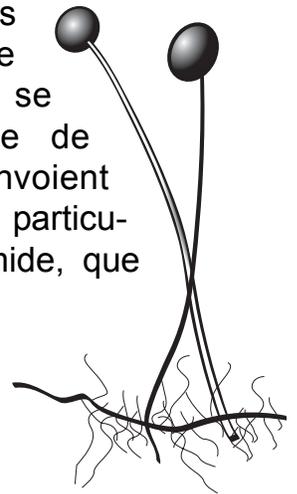
Le champignon

Le champignon ne peut pas produire sa propre nourriture. Il doit se nourrir d'autres êtres vivants morts et décomposés. Il ne peut pas se déplacer, mais il est capable de se reproduire en produisant des spores. Fait de plusieurs cellules, le champignon possède un pied et un chapeau qui peut avoir un diamètre de 1 cm à 50 cm. Le champignon aime vivre dans des endroits humides et il peut survivre sans la lumière du Soleil.



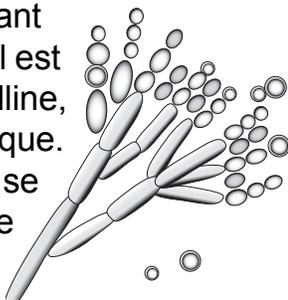
La moisissure de pain

La moisissure de pain est en fait de minuscules êtres vivants pluricellulaires qui se nourrissent de pain. Ces organismes ne peuvent pas se déplacer, mais ils se reproduisent à l'aide de petits œufs qu'ils envoient dans l'air. Ils aiment particulièrement le pain humide, que ce soit à la lumière ou dans l'obscurité. La moisissure de pain ne peut pas produire sa propre nourriture.



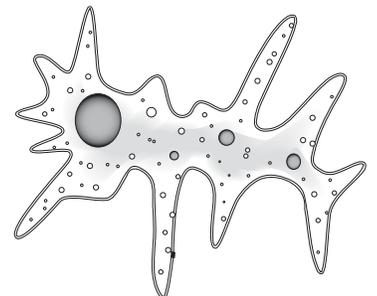
Le penicillium

Ce minuscule être vivant nous est très utile, car il est notre source de pénicilline, un important antibiotique. De fait, le penicillium se défend lui aussi contre les bactéries grâce à ce produit chimique! Chaque penicillium est constitué de plusieurs cellules. Il ne peut pas se déplacer tout seul, et il se nourrit d'autres substances, n'étant pas capable de produire sa propre nourriture. Il se reproduit par l'entremise de spores.



L'amibe

Constituée d'une seule cellule microscopique comprenant un noyau, l'amibe est toutefois redoutable. Elle peut entourer sa proie et l'engloutir, pour ensuite la digérer. Cet être vivant se déplace pour trouver sa nourriture, car il n'a pas les moyens d'en produire lui-même à partir de l'énergie solaire. Une goutte d'eau peut renfermer des milliers d'amibes. Certaines amibes sont des parasites de l'humain.



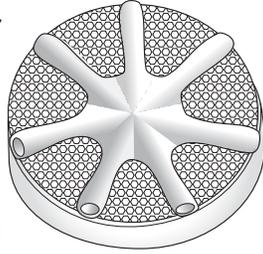
ANNEXE 13 : Descriptions d'êtres vivants appartenant aux cinq règnes (suite)



Indique qu'il faut un microscope pour observer cet être vivant.

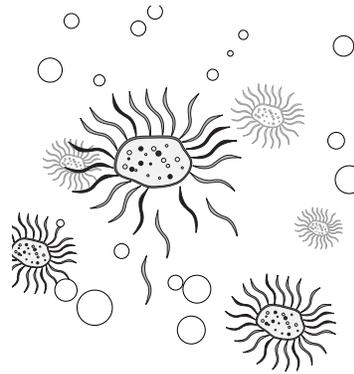
La diatomée

Incapable de se mouvoir seule, la diatomée vit dans l'eau et se laisse emporter par le courant. Cet organisme unicellulaire contient un noyau et de la chlorophylle, à partir de laquelle il peut faire de la photosynthèse, c'est-à-dire produire de la nourriture en captant l'énergie du Soleil. Les diatomées ont une structure rigide faite de silice et, à force de s'accumuler par millions au fond des mers, leurs restes ont formé une roche appelée diatomite.



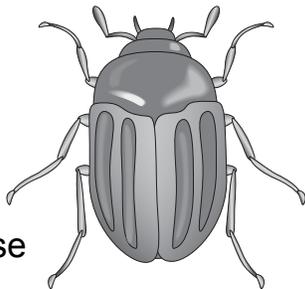
Le plasmodium

Transmis par des moustiques et responsable des épidémies de paludisme, le plasmodium est un être vivant parasitaire : il doit se nourrir d'autres organismes. Il est constitué d'une seule cellule comprenant un noyau. Lorsqu'il est adulte, le plasmodium est immobile, n'ayant aucun moyen de se mouvoir. Dans le corps humain, il circule avec le sang.



Le hanneton

Le hanneton est parfois charognard, c'est-à-dire qu'il peut se nourrir de corps morts. Il a certainement beaucoup de vie, il se promène toujours au pas de course sur le sol ou sous la surface. On peut facilement l'apercevoir à l'œil nu dans un jardin : il tient dans le creux d'une main. Mais puisqu'il ne produit pas sa propre nourriture et qu'il a toujours faim, il se pourrait qu'il vous mordille un tout petit peu!



Le ver de terre

Le ver de terre ou lombric est friand de la matière organique qui se décompose dans le sol. Il vit presque toute sa vie à l'abri du Soleil, creusant sans cesse de petits tunnels qui rendent le sol plus meuble. Le ver de terre ne choisit de monter en surface que lorsqu'une grosse pluie l'empêche de bien respirer au sous-sol! Il est pluricellulaire et à la fois mâle et femelle. La température de son corps dépend du milieu.



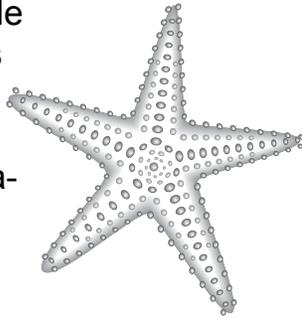
ANNEXE 13 : Descriptions d'êtres vivants appartenant aux cinq règnes (suite)



Indique qu'il faut un microscope pour observer cet être vivant.

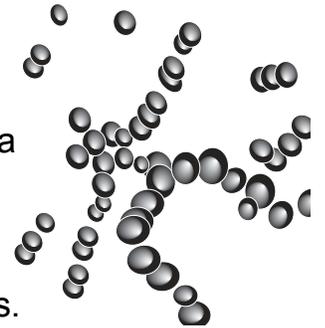
L'étoile de mer

L'étoile de mer semble immobile et fixe, mais elle peut se déplacer assez rapidement pour attraper des proies plus lentes qu'elle. Elle n'est pas capable de produire sa propre nourriture à partir de l'énergie solaire (d'ailleurs, au fond de l'océan où elle se trouve, le Soleil se fait rare!). Elle se distingue de plusieurs autres organismes pluricellulaires par son corps à symétrie radiale plutôt que longitudinale.



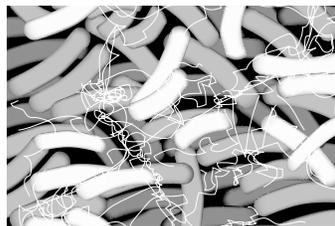
Les streptocoques

Cellules vivantes microscopiques, les streptocoques ne possèdent pas de noyau. Elles sont en forme de boule. Chaque streptocoque peut se reproduire rapidement et peut provoquer une maladie grave chez un organisme beaucoup plus gros, tel qu'un humain. Cependant, certaines bactéries apparentées aux streptocoques sont des sources d'anti-biotiques, servent à la production des fromages ou jouent un rôle dans la digestion des humains.



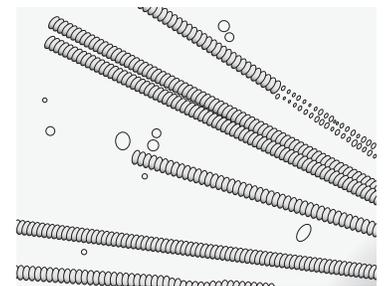
L'*Escheridia coli*

Petit organisme unicellulaire sans noyau, l'*Escheridia coli* est à la fois utile et dangereux pour les humains. Les scientifiques étudient *E. coli* pour mieux comprendre la génétique. Par contre, les gouvernements surveillent sa présence dans les sources d'eau, car si *E. coli* contamine ces dernières, l'eau n'est plus potable et sa consommation peut entraîner de graves séquelles, y compris la mort. Il y a des *E. coli* bénins, mais aussi des *E. coli* très dangereux.



Les algues bleues

Aussi connues sous le nom de cyanobactéries (cyan signifie bleu), les algues bleues sont unicellulaires et sans noyau. Elles peuvent produire leur propre nourriture à l'aide de l'énergie du Soleil. Elles libèrent beaucoup d'oxygène dans l'air. En trop grandes concentrations, cependant, elles produisent aussi des taux élevés de substances toxiques pour les poissons.



ANNEXE 13 : Descriptions d'êtres vivants appartenant aux cinq règnes (suite)

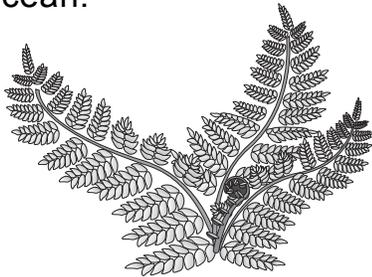


Indique qu'il faut un microscope pour observer cet être vivant.

La fougère

La fougère ne produit pas de fleurs ni de graines. Elle se reproduit plutôt par des spores. Elle ne peut pas se déplacer, mais elle possède de la chlorophylle et se nourrit donc par photosynthèse. Ses tiges et ses frondes sont constituées de millions de cellules. La fougère était l'un des premiers êtres vivants à croître en dehors de l'océan.

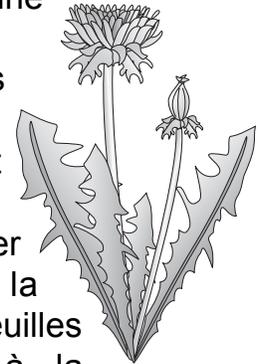
Dans les régions tropicales, une fougère peut atteindre plusieurs mètres.



Le pissenlit

Le pissenlit possède une racine qui lui permet de survivre malgré les temps froids, l'épaisse

couverture de neige et le manque de Soleil. Il réussit à emmagasiner dans sa racine de la nourriture que ses feuilles ont produite grâce à la lumière captée pendant la saison estivale. Le pissenlit tenace est pluricellulaire; il ne se déplace point, mais qu'importe, il produit une multitude de graines qui sont disséminées à tout vent.



La mousse

Discrète et douce, la mousse n'en est pas moins un des êtres vivants les plus répandus sur la Terre.

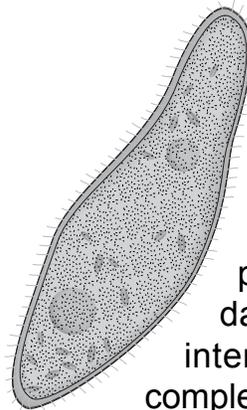
Chaque plant de mousse est pluricellulaire et il capte les rayons du Soleil pour produire sa propre nourriture. La mousse n'a pas de racines, mais elle est dotée de poils absorbants qui la fixent à un endroit, mais qui lui permettent aussi d'extraire les nutriments essentiels du sol, de la roche ou de la matière organique.



La paramécie

Même si elle n'est constituée que d'une cellule unique, la paramécie est néanmoins un micro-organisme redoutable, toujours à la recherche de petits morceaux à dévorer.

Après tout, elle ne peut pas produire sa propre nourriture par photosynthèse. Les cils vibratiles qui entourent le corps de la paramécie lui permettent de naviguer dans l'eau. Sa structure interne est étonnamment complexe.



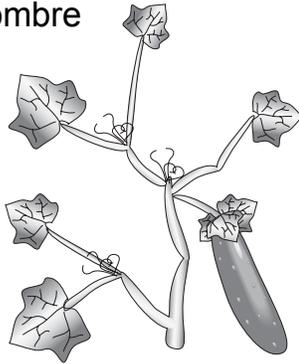
ANNEXE 13 : Descriptions d'êtres vivants appartenant aux cinq règnes (suite)



Indique qu'il faut un microscope pour observer cet être vivant.

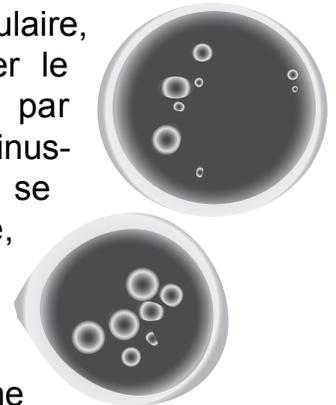
Le concombre

Fruit comestible que les épiciers classent parmi les légumes, le concombre est constitué de millions de cellules. Celles au-dessus du sol contiennent de la chlorophylle verte servant à capter les rayons du Soleil pour produire de la nourriture. Le concombre ne peut pas changer de « patelin », mais ses tiges, ses feuilles et ses fleurs s'aventurent sur quelques mètres carrés au cours de sa croissance!



La levure

La levure pluricellulaire, qui sert à fabriquer le pain et la bière, par exemple, est un minuscule être vivant qui se nourrit de farine, d'orge ou d'autre nourriture. La levure ne peut pas se déplacer par elle-même et elle est incapable de produire sa propre nourriture à partir de l'énergie du Soleil. Certaines levures peuvent occasionner des maladies chez d'autres êtres vivants.



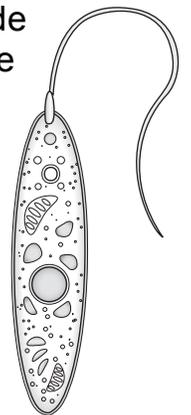
L'humain

Cet étrange être vivant n'est pas capable de produire sa propre nourriture même s'il s'expose au Soleil et absorbe du dioxyde de carbone de l'air. (S'il est immobile sous le Soleil c'est parce qu'il dort ou qu'il se fait bronzer.) Il se déplace au moyen de toutes sortes de véhicules, mais il peut aussi se déplacer par lui-même. Son corps réagit mal à de petits changements de température interne, donc il dépend des moyens d'autorégulation.



L'euglène

L'euglène est un organisme vivant fascinant. Elle se déplace dans l'eau à l'aide d'un flagelle, une sorte de petit fouet. Sa cellule unique contient aussi de la chlorophylle, à partir de laquelle elle peut fabriquer de la nourriture lorsqu'elle est au Soleil. L'euglène cherche toujours les endroits ensoleillés, car autrement elle mourrait de faim. Il y a un noyau dans sa cellule, qu'on peut observer au microscope.



ANNEXE 13 : Descriptions d'êtres vivants appartenant aux cinq règnes (suite)



Indique qu'il faut un microscope pour observer cet être vivant.



Les bactéries à spirilles

Les bactéries à spirilles sont en forme de spirales et elles paraissent toutes petites si on les compare à une amibe ou à une paramécie. Chaque bactérie n'est qu'une cellule, sans noyau, parfois dotée de chlorophylle, parfois sans. Elles se déplacent grâce aux flagelles à chaque bout de leur cellule tordue.



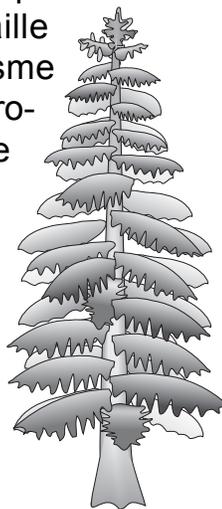
Le canard

Le canard est un organisme composé de millions de cellules, chacune ayant un noyau. Il ne peut pas produire sa propre nourriture, donc il se nourrit d'autres êtres vivants tels que des insectes et des herbes. Il se déplace de diverses façons, que ce soit en nageant, en volant ou, tant bien que mal, en marchant. La température de son corps est normalement constante, qu'il fasse chaud ou froid à l'extérieur.



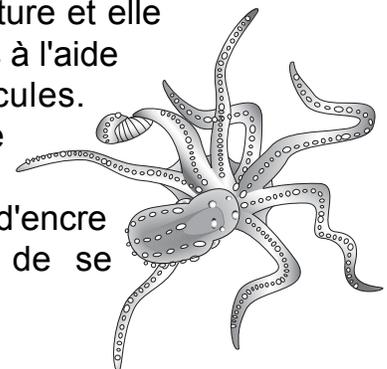
Le sapin

À sa pleine maturité, le sapin peut atteindre une taille imposante. Cet organisme pluricellulaire réussit à produire sa propre nourriture grâce à l'énergie du Soleil, mais il ne peut pas se déplacer. Toujours vivant, il respire à toute heure, mais il ne fait sa photosynthèse que le jour. Sa sève coule à l'année longue, sinon ses aiguilles mourraient. Il se reproduit par graines.



La pieuvre

Cet être vivant marin se déplace en projetant de l'eau vers l'extérieur de son corps. La pieuvre possède des organes bien développés, tel son cerveau qui est constitué de milliers de cellules. La pieuvre ne peut pas produire sa propre nourriture et elle capte des proies à l'aide de ses tentacules. Lorsqu'elle se sent menacée, elle émet un jet d'encre qui lui permet de se sauver dans la noirceur.



ANNEXE 14 : Descriptions d'êtres vivants à classifier

Nom : _____

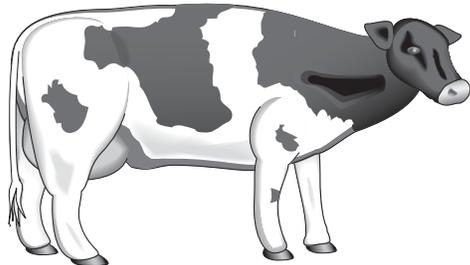
Date : _____



Indique qu'il faut un microscope pour observer cet être vivant.

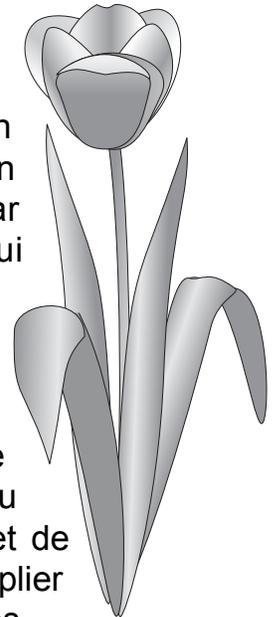
La vache

La vache est une source importante de produits laitiers et de viande pour les humains. Elle ne peut pas produire sa propre nourriture à partir de l'énergie solaire, donc elle doit consommer des plantes pour subvenir à ses besoins. Les milliards de cellules dans son corps sont agencées en tissus et en organes. Elle se déplace grâce à ses quatre pattes.



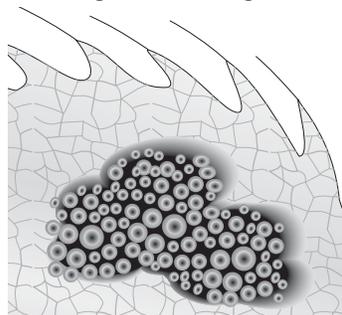
La tulipe

Toujours la bienvenue après les longs hivers, la tulipe est un être vivant qui est en état de sommeil par temps froid, mais qui utilise ses réserves de sucre pour faire pousser de nouvelles tiges au printemps. Les feuilles de la tulipe captent la lumière du Soleil et cela lui permet de se nourrir et de multiplier ses nombreuses cellules.



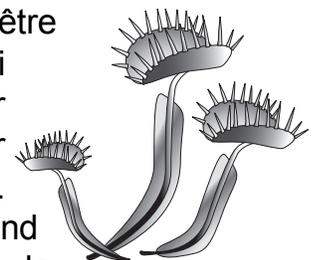
La rouille du blé

La rouille du blé est causée par un organisme pluricellulaire qui ne peut pas fabriquer sa propre nourriture et qui ne peut pas se déplacer. Il envoie donc ses spores au vent et celles-ci restent accrochées à des tiges de blé. La rouille se manifeste quand l'organisme grandit de façon parasitaire, en se nourrissant du corps du blé. Il s'agit d'un grand défi à relever pour les agriculteurs.



La dionée

La dionée est un être vivant carnivore qui aime bien capturer des mouches pour ensuite les digérer. Composée d'un grand nombre de cellules, la dionée est incapable de se déplacer, puisque ses racines la maintiennent en place. Son régime de mouches est en fait un supplément à la nourriture qu'elle produit elle-même grâce à l'énergie du Soleil. Elle préfère les milieux humides et on se demande si elle serait utile au Manitoba pour réduire la population de moustiques!



ANNEXE 14 : Descriptions d'êtres vivants à classifier (suite)



Indique qu'il faut un microscope pour observer cet être vivant.

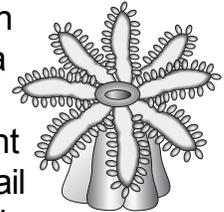
L'éponge

L'éponge vit dans les profondeurs marines et elle se nourrit en filtrant des petits organismes à travers sa « peau » externe. Elle est faite de milliers de petites cellules mobiles qui se joignent pour former un tout. Cet organisme reste fixé à un endroit jusqu'à ce que les conditions ne soient plus propices ou qu'un autre être vivant le bouscule. Ses cellules chercheront alors à se reconstituer ailleurs, car elles ne peuvent produire seules leur propre nourriture.



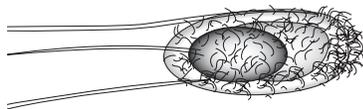
Le corail

Le corail typique est un polype, c'est-à-dire qu'il a la forme d'un petit vase pourvu de huit tentacules pointant vers le haut. Bien que le corail très jeune soit mobile, il s'agrippe rapidement à une surface sous-marine; habituellement ce lieu sera l'amoncellement des restes calcaires de ses prédécesseurs, car le corail ne s'aventure pas plus qu'il ne le faut. Une fois en place, ses cellules continuent de se multiplier alors qu'il se nourrit d'organismes qui ont la malchance de se faire prendre dans ses tentacules urticants. Le corail n'a pas d'autre façon de se nourrir.



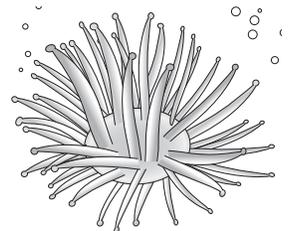
Le rotifère

Pauvre rotifère! Il a la même taille qu'un organisme unicellulaire, mais il est en fait constitué de plusieurs cellules. Il a un système digestif complet, une « mâchoire » musculaire, une vessie, un système nerveux et même un début de cerveau. Mais une fois adulte, le rotifère ne peut plus remplacer ses cellules qui sont endommagées, car il est incapable de produire de nouvelles cellules. Heureusement qu'il peut, grâce à sa bouche ciliée, se déplacer pour échapper à certains dangers et attraper de quoi manger, sinon il périrait affamé.



L'anémone de mer

Immobile une grande partie du temps, l'anémone de mer a néanmoins commencé sa vie comme un petit organisme multicellulaire qui se déplace dans l'eau des océans et des mers. L'anémone de mer opte cependant pour une vie stationnaire si elle trouve un lieu propice où elle peut se fier aux courants pour amener à proximité de ses tentacules des délices à dévorer, tels que des larves, des petits poissons et des crevettes menues. Elle n'a pas de chlorophylle et elle peut vivre dans l'obscurité complète.



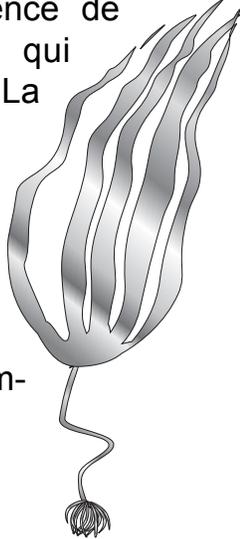
ANNEXE 14 : Descriptions d'êtres vivants à classifier (suite)



Indique qu'il faut un microscope pour observer cet être vivant.

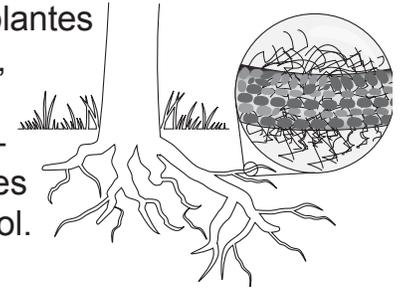
La laminaire

La laminaire a une durée de vie d'un an, mais elle peut atteindre jusqu'à dix mètres de long. Elle a l'apparence de grands rubans bruns qui ondulent dans la mer. La stature verticale de la laminaire est assurée par des bulbes remplis d'air, et un crampon la fixe au fond marin. Elle peut survivre là où la lumière du Soleil pénètre suffisamment pour lui permettre de fabriquer sa propre nourriture.



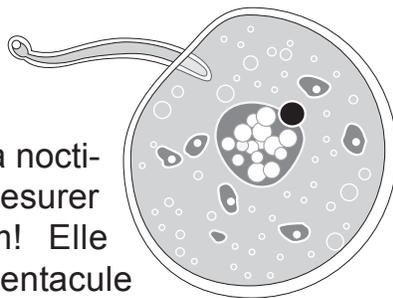
La mycorhize

La mycorhize a une apparence de minuscule filament blanc et elle est composée de nombreuses cellules. Elle ne peut pas faire de photosynthèse et elle ne peut pas se déplacer par elle-même. Elle se fixe aux racines de diverses plantes (tomate, sapin, fraisier, etc.) et elle aide celles-ci à absorber des nutriments du sol.



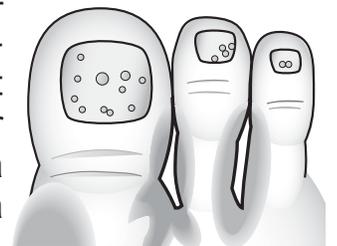
La noctiluque

Bien qu'elle ne soit constituée que d'une seule cellule, la noctiluque peut mesurer jusqu'à 2 mm! Elle possède un tentacule au moyen duquel elle attrape d'autres organismes plus petits. Elle possède un noyau et elle est capable de produire de la lumière. Pendant les nuits sombres, on peut observer la luminescence des noctiluques dans la mer au sud de l'Afrique.



L'épidermophyton

Incapable de se déplacer ou de produire sa propre nourriture, l'épidermophyton réussit à croître une fois accroché aux pieds et aux orteils des humains, où il produit la maladie nommée « pied d'athlète ». Au fur et à mesure que ses cellules se multiplient, l'épidermophyton se répand rapidement et peut occasionner des fissures, de la rougeur et de la peau morte.



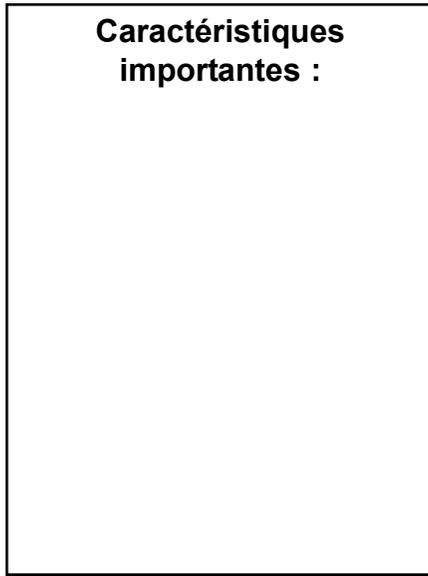
ANNEXE 15 : Toile de prise de notes

Nom : _____

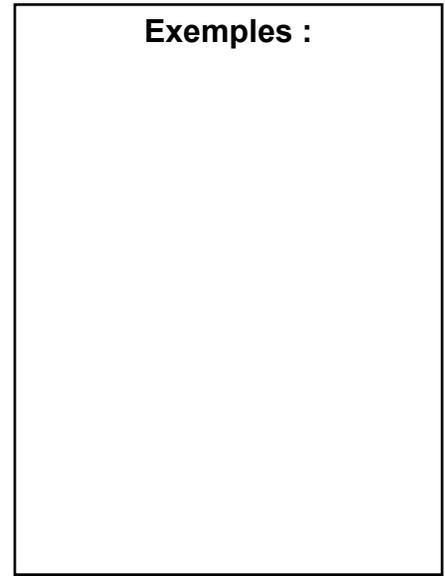
Date : _____

RENSEIGNEMENTS ESSENTIELS

Caractéristiques importantes :



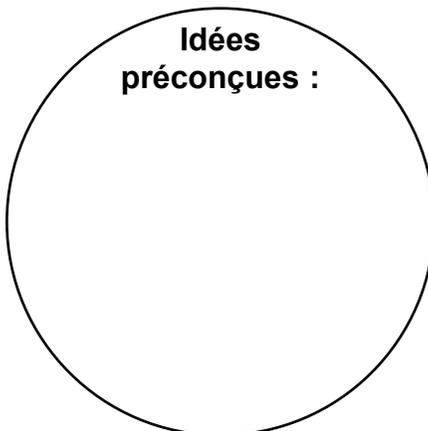
Exemples :



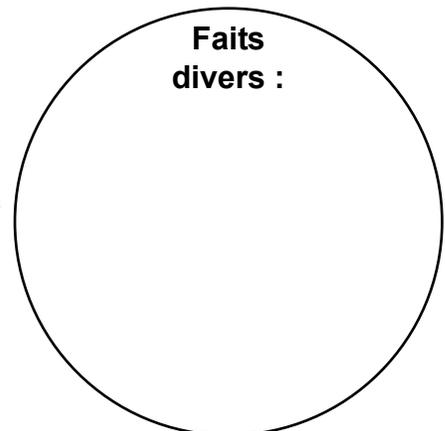
Règne : _____

RENSEIGNEMENTS CONNEXES

Idées préconçues :



Faits divers :



ANNEXE 16 : Taxinomie des plantes

Nom : _____

Date : _____

Un grand nombre de botanistes contemporains divisent le règne des plantes en deux grands groupes :

- Les **bryophytes** sont des plantes qui n'ont pas de tissus vasculaires, c'est-à-dire un système de vaisseaux qui transportent les aliments et les déchets de la plante. Les mousses et les hépatiques sont des bryophytes et elles doivent toutes vivre à proximité de l'eau.
- Les **trachéophytes**, plantes pourvues de tissus vasculaires, se répartissent en deux embranchements :
 - Celles qui produisent des *spores*, les **ptéridophytes**, parmi lesquelles on compte les fougères, les prêles, les lycopodes et les sélaginelles. Ces plantes étaient les plus nombreuses il y a des millions d'années. Elles se reproduisent par l'entremise de *spores* et leur fécondation nécessite de l'eau.
 - Celles qui produisent des *graines* déjà fécondes, les **spermaphytes**. Ce sont les plantes les plus récentes, mais aussi les plus répandues sur la Terre (plus de 250 000 espèces, leur taille allant de quelques millimètres à 150 mètres). Il existe deux sous-embranchements de spermaphytes :
 - Les plantes sans fleurs, appelées **gymnospermes**, dont la graine n'est pas enclose dans un fruit, notamment les cycadées, le ginkgo et les conifères tels que le sapin, le pin, le mélèze, le thuya, etc.
 - Les plantes à fleurs, appelées **angiospermes**, dont les graines sont protégées par un fruit. Il s'agit des plantes modernes les plus répandues sur la Terre. On les subdivise en deux classes selon que leur graine possède un ou deux cotylédons (feuilles séminales)
 - Les plantes qui au cours de la germination ne possèdent qu'une seule feuille primordiale sont appelées **monocotylédones**. On y retrouve, entre autres :
 - la famille du lys (oignon, asperge, tulipe, etc.);
 - la famille des graminées (riz, blé, avoine, orge, maïs, canne à sucre, bambou, herbe de gazon, etc.);
 - la famille du palmier.
 - Les plantes qui au cours de la germination possèdent deux feuilles séminales sont appelées **dicotylédones**. On y retrouve :
 - la famille des rosacées (rosier, pommier, fraisier, cerisier, framboisier, aubépine, ronce, etc.);
 - la famille des fagacées (hêtre, chêne, etc.);
 - la famille des ombellifères (persil, carotte, céleri, etc.);
 - la famille des crucifères (moutarde, choux, canola, navet, etc.);
 - la famille des éricacées (bruyère, bleuet, canneberge, etc.);
 - la famille des légumineuses (pois, fève, soya, lentille, réglisse, arachide, luzerne, trèfle, etc.);
 - la famille des composées (tournesol, pissenlit, dahlia, laitue, etc.);
 - la famille des solanacées (tomate, pomme de terre, tabac, piment, pétunia, aubergine, etc.);
 - la famille des malvacées (gombo, coton, rose trémière, etc.);
 - la famille des labiées (menthes, lavande, thym, sauge, etc.).



ANNEXE 17 : Test – Les cinq règnes

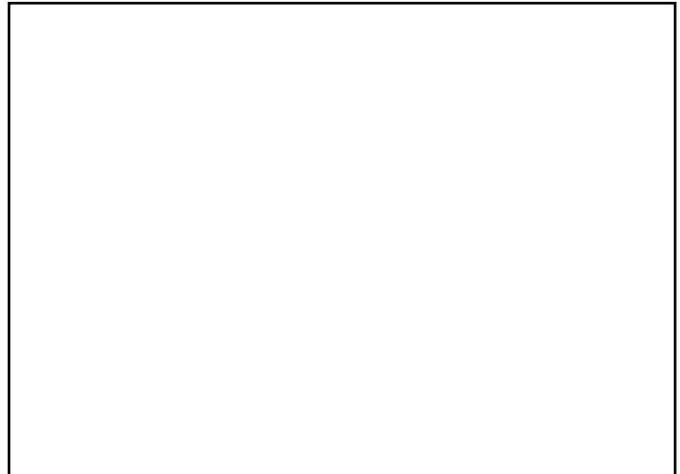
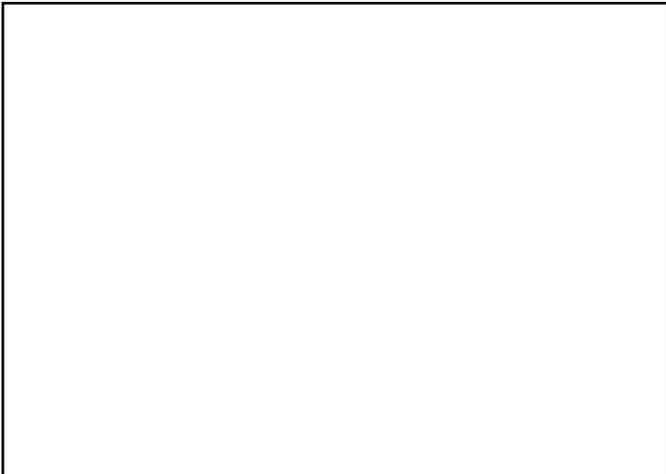
Nom : _____

Date : _____

1. Remplis les cases suivantes :

Nomme les 5 règnes vus en classe.	Nomme au moins 2 caractéristiques propres à ce règne.	Donne au moins 2 exemples d'êtres vivants de ce règne.

2. Dessine 2 êtres vivants que l'on ne peut pas voir à l'œil nu, mais que tu as eu l'occasion d'observer en classe.

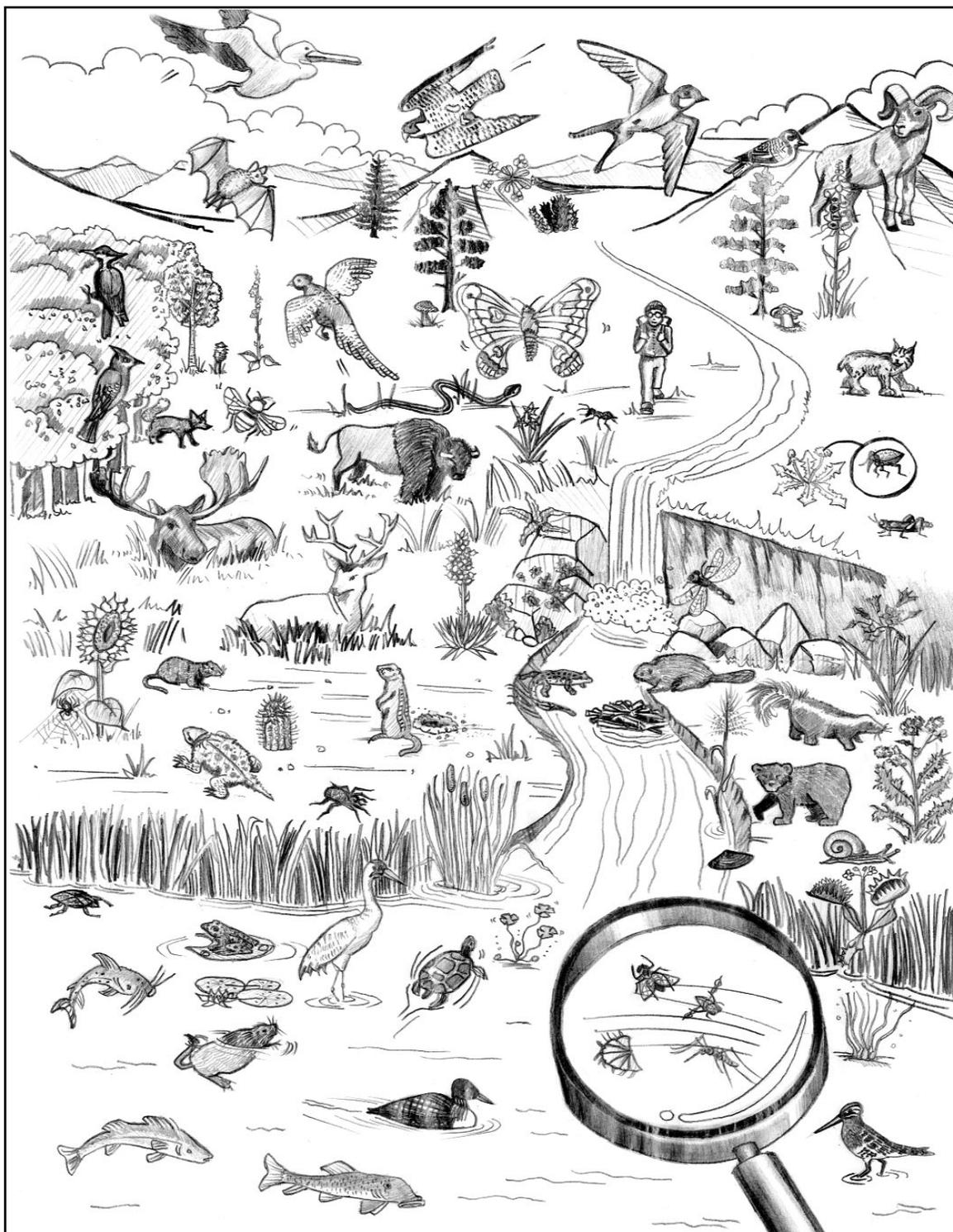


ANNEXE 18 : Collage panoramique d'êtres vivants

Nom : _____

Date : _____

Combien de sortes d'êtres vivants peux-tu repérer dans ce dessin?



ANNEXE 19 : Liste de vérification – Cahier d'observation

Nom : _____

Date : _____

	Page	✓	Commentaires de l'enseignante ou de l'enseignant
J'ai préparé une page couverture.	1		
J'ai créé une feuille de planification dans laquelle on retrouve : <ul style="list-style-type: none"> des détails techniques (lieu, date, matériel nécessaire); des consignes écologiques. 	2		
J'ai observé cinq plantes et j'ai noté sur la feuille distribuée à cet effet : <ul style="list-style-type: none"> des descriptions détaillées (taille, couleur, mode de déplacement, endroit observé, etc.); des dessins en couleur. 	3		
J'ai observé cinq animaux et j'ai noté sur la feuille distribuée à cet effet : <ul style="list-style-type: none"> des descriptions détaillées (taille, couleur, mode de déplacement, endroit observé, etc.); des dessins en couleur. 	4		
J'ai rempli la feuille portant sur les protistes, les monères et les mycètes.	5		
J'ai noté cinq êtres vivants observés par des camarades de classe et dont les caractéristiques démontrent bien la diversité.	6		
À la suite de l'excursion : <ul style="list-style-type: none"> j'ai noté le fruit de mes réflexions sur la diversité de la vie; j'ai dressé un portrait de mon milieu; j'ai noté l'impact de certains de mes gestes sur l'environnement; j'ai noté l'impact de gestes posés par les humains en général sur l'environnement. 	7		



ANNEXE 20 : Feuille de route – Observation d’êtres vivants

Nom : _____

Date : _____

Note : Il n'est pas nécessaire que tu connaisses le nom particulier des êtres vivants que tu as observés. L'important est de les décrire afin que tu puisses les reconnaître.

J'ai observé 5 sortes de _____ dans mon milieu

n° 1	Description sommaire :	Dessin :
------	------------------------	----------

n° 2	Description sommaire :	Dessin :
------	------------------------	----------

n° 3	Description sommaire :	Dessin :
------	------------------------	----------

n° 4	Description sommaire :	Dessin :
------	------------------------	----------

n° 5	Description sommaire :	Dessin :
------	------------------------	----------



ANNEXE 21 : Indices de monères, de protistes et de mycètes

Nom : _____

Date : _____

Les monères, les protistes et de nombreux mycètes sont difficiles à observer à l'œil nu, mais on peut reconnaître leur présence grâce à divers indices.

INDICES DE LA PRÉSENCE DE MONÈRES

As-tu observé ou remarqué :

- des déchets d'animaux (digestion par des bactéries)?
- la décomposition de matières végétales?
- un sol riche en humus et en matière organique?
- un animal atteint d'une maladie pulmonaire ou d'une infection?
- que l'eau a une mauvaise odeur?
- des plantes légumineuses comme la luzerne et le trèfle? (Leurs racines utilisent des bactéries pour obtenir de l'azote de l'atmosphère.)

INDICES DE LA PRÉSENCE DE PROTISTES

As-tu observé ou remarqué :

- un film verdâtre sur un étang, sur un tronc ou sur un sol très humide (algues)?
- des moustiques ou des tiques qui transmettent des maladies (causées par des protistes parasitaires)?
- de l'eau sale (des protistes parasitaires y vivent)?
- des insectes dans le sol (nombre d'entre eux se nourrissent directement ou indirectement de protistes)?
- de la chair d'animal (elle contient presque toujours des protistes)?
- des poissons morts dus à de l'eau rougeâtre (prolifération d'algues)?

INDICES DE LA PRÉSENCE DE MYCÈTES

As-tu observé ou remarqué :

- de la pourriture grisâtre sur des tiges et des feuilles de plantes?
- des taches brunâtres ou jaunâtres ou du mildiou sur une plante malade?
- des champignons?
- des racines de conifères ou d'autres plantes (mycorhizes)?
- de la moisissure sur des fruits?
- du bois pourri (décomposé par des mycètes)?
- des insectes malades (souvent à cause des mycètes)?



ANNEXE 22 : Fabrication d'un attrape-insectes

Nom : _____

Date : _____

Pendant une excursion en plein air, tu peux utiliser un attrape-insectes simple pour capturer de petites bestioles et ensuite les remettre indemnes dans leur habitat.

Matériel nécessaire :

- une longue paille dont l'ouverture est assez large
- une paire de ciseaux
- un petit carré de tissu (un morceau de nylon de 2,5 cm x 2,5 cm, par exemple)
- deux morceaux de ruban adhésif de 6 cm chacun
- un bout de ficelle suffisamment long pour façonner un collier

Fabrication :

1. Couper la paille en deux parties égales.
2. À l'extrémité d'une des pailles, faire une coupure d'un centimètre sur la longueur.
3. Prendre l'autre paille et placer le tissu sur l'une des extrémités.
4. Joindre le bout recouvert de nylon au bout où se trouve la coupure, de sorte à reconstituer la paille, séparée par le morceau de tissu.
5. Maintenir les deux pailles avec un morceau de ruban adhésif.
6. Mesurer un bout de ficelle qui servira de collier et rattacher ce collier à la paille grâce au ruban adhésif.

Utilisation :

Mets le collier avant ton départ pour l'excursion. Repère un insecte que tu aimerais capturer, puis place un bout de la paille près de l'animal. Assure-toi que l'animal peut facilement passer par l'ouverture de la paille. Aspire doucement l'animal, le morceau de tissu t'empêchera de l'avaler! Vire la paille à l'envers pour empêcher l'animal de tomber. Place la paille au-dessus d'un petit contenant, secoue légèrement la paille pour faire sortir l'animal. Après avoir noté certaines observations, remets l'animal dans son habitat.



ANNEXE 23 : Grille d'observation – Habiletés et attitudes

Nom de l'élève : _____

Date : _____

	1 = pas vraiment	2 = plus ou moins	3 = absolument
L'élève a contribué à la planification de l'excursion.			
L'élève a fait preuve de respect envers l'environnement.			
<ul style="list-style-type: none"> • en ne faisant pas de bruits inutiles; • en capturant des insectes avec son attrape-insectes; • en observant les plantes sans en déterrer les racines. 			
L'élève a choisi un endroit tranquille pour son observation.			
L'élève a rempli sa feuille de route avec diligence.			
L'élève a participé avec enthousiasme à l'excursion.			
L'élève a démontré un intérêt envers les êtres vivants.			
L'élève a collaboré avec ses pairs sans les déranger inutilement.			
L'élève a demandé de l'aide quand elle ou il en avait besoin.			



ANNEXE 24 : Les invertébrés – Renseignements pour l'enseignant

La taxinomie des invertébrés regroupe fondamentalement **tous les animaux qui n'ont pas de colonne vertébrale**. Cette page résume les principaux sous-groupes des invertébrés, correspondant plus ou moins à des embranchements taxinomiques. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive, car elle se limite aux exemples les plus courants ou les mieux connus. (L'ordre dans lequel les sous-groupes sont présentés suit l'ordre classique qui va des êtres les moins complexes aux plus complexes.)

Sous-groupe	Caractéristiques principales	Exemples
Les éponges (spongiaires ou porifères)	Les spongiaires sont des animaux primitifs constitués de plusieurs cellules qui vivent ensemble pour former une « colonie ». Ces cellules se répartissent des tâches, mais elles peuvent survivre indépendamment, par exemple si on les passe par un filet. Il n'y a pas de tissus ni d'organes dans les spongiaires. Les spongiaires sont habituellement ancrés au fond de la mer où ils filtrent l'eau afin d'y puiser leur nourriture.	éponges
Les cnidaires (coelentérés)	Les cnidaires sont des animaux pluricellulaires ayant des tissus élémentaires et dont la peau externe renferme une cavité digestive. Ils possèdent des cellules musculaires, nerveuses et reproductrices, un corps symétrique de par son centre (appelé <i>symétrie radiale</i>). Ils se présentent souvent sous deux formes distinctes durant leur vie. Chaque forme est munie de tentacules, orientées soit vers le bas, soit vers le haut. Les cnidaires vivent dans un milieu marin et ils peuvent se fixer au fond de l'eau.	méduses, hydres, anémones de mer, coraux
Les vers plats	Les vers plats sont des animaux pluricellulaires qui sont symétriques sur leur longueur : si on les tranche en deux, on aura deux moitiés morphologiquement identiques. Les vers plats ont une tête distincte dotée d'un cerveau primitif. Ce sont aussi les animaux les plus simples à posséder des organes (cœur, estomac, etc.). Les vers plats peuvent être carnivores ou parasites. Normalement minuscules, ils peuvent mesurer jusqu'à 15 mètres de long (c'est le cas du ténia qui habite l'intestin humain).	planaires, ténias, bilharzies, nématodes
Les vers ronds	Les vers ronds sont les animaux pluricellulaires les plus simples à avoir un système sanguin et un système digestif allant de la bouche jusqu'à l'anus. Ils possèdent aussi une langue primitive grâce à laquelle ils attrapent leur proie. Plusieurs biologistes croient qu'un ver rond, le némertère, est l'ancêtre commun de tous les invertébrés plus complexes ainsi que des vertébrés. Des vers ronds peuvent vivre dans le sol (les petits vers blancs et fins dans une pelletée de terre sont des nématodes), dans l'eau douce ou l'eau de mer, ou comme parasites dans le corps d'un autre animal (y compris l'humain).	némertères, nématodes, ascarides, trichines



ANNEXE 24 : Les invertébrés – Renseignements pour l'enseignant (suite)

Sous-groupe	Caractéristiques principales	Exemples
Les vers segmentés (annélides)	Les annélides ont un corps constitué d'une centaine d'anneaux ou de segments successifs. Ils sont symétriques sur leur longueur. Les annélides sont dotés de systèmes nerveux, digestif et sanguin. Chaque segment des annélides possède les mêmes organes que les autres segments, mais il peut y avoir une spécialisation plus accrue dans un segment par rapport à un autre. Étant donné que les annélides sont segmentés, ils ne sont pas limités à un mouvement ondulatoire de tout leur corps, contrairement aux vers plats ou ronds.	lombrics, polychètes, sangsues
Les arthropodes (articulés)	Les arthropodes sont des animaux pluricellulaires qui sont formés d'anneaux successifs, mais contrairement au corps souple des annélides, les arthropodes sont recouverts d'une carapace (« exosquelette ») de chitine qu'ils doivent renouveler au fur et à mesure qu'ils se développent (la mue). Malgré la rigidité de leur exosquelette, les arthropodes peuvent se déplacer grâce à leurs pattes et à leurs ailes (s'ils en ont); d'ailleurs « arthropode » veut dire « pieds articulés ». Les anneaux des arthropodes sont spécialisés, et leur corps est constitué de parties distinctes : la tête (yeux, bouche, antennes, cerveau), le thorax (zone intermédiaire où sont rattachées les pattes et les ailes) et l'abdomen (organes reproducteurs).	trilobites, insectes, araignées, centipèdes, mille-pattes, crustacés
Les mollusques	Les mollusques n'ont pas des corps segmentés. Leur chair est molle et flasque, recouverte par un « manteau ». Une coquille externe ou interne est généralement présente. Les mollusques respirent grâce à des branchies ou à des poumons. Ils doivent vivre dans l'eau ou dans un milieu très humide.	limaces, escargots, moules, huîtres, pieuvres
Les échinodermes	Les échinodermes sont des animaux pluricellulaires qui ont une symétrie radiale et qui possèdent un exosquelette de calcaire (plaques ou piquants). Leur corps se développe du centre vers l'extérieur. Ils vivent au fond de l'océan et ils peuvent régénérer certaines parties de leur corps.	étoiles de mer, oursins, holothuries



ANNEXE 25 : Caractéristiques de différents sous-groupes d'invertébrés

Nom : _____

Date : _____

Nomme quelques exemples d'invertébrés en te basant sur les caractéristiques énumérés pour chacun des sous-groupes.

Type d'invertébrés	Caractéristiques	Exemples
ÉPONGES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ont un corps pluricellulaire mais sans organes ▪ vivent pour la plupart dans les océans, attachées au fond marin ▪ chacune de leurs cellules peut se déplacer et survivre seule ▪ se nourrissent de microbes et de nutriments en filtrant l'eau ▪ produisent des récifs et sont un habitat pour d'autres animaux ▪ 5000 espèces, environ 	
VERS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ont un corps pluricellulaire, allongé et symétrique sur sa longueur ▪ possèdent des organes et systèmes nerveux, circulatoires et digestifs ▪ sont mobiles, souvent parasites ▪ vivent dans le sol, l'eau ou le corps d'animaux ▪ 35 000 espèces, environ 	
ARTHROPODES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ont un corps pluricellulaire formé de segments spécialisés ▪ possèdent une carapace (exosquelette) rigide ▪ possèdent des pattes articulées et plusieurs ont des ailes ▪ possèdent des organes et systèmes divers ▪ ont parfois des branchies ▪ 1 000 000 d'espèces, environ 	
MOLLUSQUES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ont un corps pluricellulaire non segmenté ▪ possèdent une chair molle et flasque souvent recouverte d'une coquille ▪ nécessitent des habitats humides ▪ possèdent des organes et systèmes divers ▪ sont munis de branchies ou de poumons ▪ sont mobiles ou ancrés à une surface ▪ 50 000 espèces, environ 	
AUTRES INVERTÉBRÉS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 15 000 espèces, environ 	



LA DIVERSITÉ DES ÊTRES VIVANTS

ANNEXE 26 : Modèle – Éponges

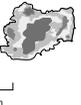
ÉPONGES

Nom de l'invertébré
L'éponge lacustre

Taille : de 1 mm à 1 cm Lieu : Amérique du Nord et ailleurs

Habitat : lacs et étangs tranquilles

Dessin ou illustration



Faits intéressants :

1. Les éponges d'un étang peuvent en filtrer toute l'eau en une semaine.
2. Il faut assez de silice dans l'eau pour assurer la fabrication du corps rigide de l'éponge.
3. Des colonies de clones identiques peuvent occuper jusqu'à 1 mètre carré à la fois!

Nom de l'invertébré
L'éponge cornue de lacs

Taille : 20 cm

Habitat : lacs et étangs

Lieu : lacs et étangs

Dessin ou illustration



Faits intéressants :

1. Sa forme cornue lui permet de pousser dans l'eau et de filtrer l'eau.
2. Les éponges ont la capacité de pousser dans l'eau et de filtrer l'eau.
3. La forme cornue permet de pousser dans l'eau et de filtrer l'eau.

Nom de l'invertébré
L'éponge lenticulaire

Taille : jusqu'à 20 cm

Habitat : lacs et étangs

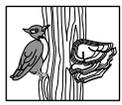
Lieu : lacs et étangs

Dessin ou illustration



Faits intéressants :

1. Elle change de forme et de couleur.
2. Elle est capable de se reproduire.
3. Pas de nourriture.



ANNEXE 27 : Fiche technique

Nom : _____

Date : _____

Nom de l'invertébré

Taille : _____ Lieu : _____

Habitat : _____

Dessin
ou
illustration

Faits intéressants :

1. _____

2. _____

3. _____



ANNEXE 28 : Considérations relatives à la dissection en classe

La dissection offre aux élèves la possibilité d'observer et même de manipuler directement des tissus animaux ou végétaux. Toutefois, il se peut que certains parents ou élèves désapprouvent ce genre de pratique; assurez-vous d'être préparé à faire face à la controverse qui entoure cette démarche.

Pour que la dissection ait une réelle valeur pédagogique, il importe qu'elle soit bien structurée et menée avec sérieux dans un esprit scientifique. La sécurité des élèves doit être au premier plan.

Questions à se poser avant de faire une dissection :

- *Quels sont les objectifs du cours et sont-ils mis en évidence par l'activité de dissection proposée?*
- *Quels organismes et combien de dissections seront nécessaires?*
- *Peut-on réduire le nombre de dissections par l'entremise de documents vidéo ou de démonstrations?*
- *Peut-on éviter d'utiliser des tissus organiques périmés obtenus du supermarché?*
- *Y a-t-il des sites Web ou des logiciels qui seraient tout aussi efficaces qu'une dissection pour atteindre les mêmes objectifs?*

Règles de sécurité à considérer avant de procéder à une dissection :

- Tous les instruments de dissection doivent être propres et stérilisés à l'avance.
- Les élèves doivent être bien avertis du danger de l'utilisation de lames de scalpel.
- Les élèves doivent se laver les mains avant et après la dissection, et doivent éviter de se toucher le visage ou de consommer toute boisson ou nourriture pendant la dissection.
- Les élèves doivent porter des lunettes de sécurité et des tabliers.
- Les élèves doivent s'assurer de s'attacher les cheveux et de ne pas porter de vêtements trop amples ou des bijoux qui risqueraient de s'accrocher ou de pendre sur le plateau de dissection.
- Les élèves doivent porter des gants de caoutchouc ou de plastique.
- Les élèves ayant des affections cutanées (acné, boutons, cloques, crevasses, eczéma, dermatose, furoncle, gerçures, impétigo, verrues) doivent protéger ces endroits ou doivent s'absenter de la classe pendant la dissection.
- Le local doit être bien aéré, surtout lorsque des spécimens préservés sont utilisés.
- Les instruments de dissection doivent être utilisés avec sérieux, ne tolérer aucun écart de conduite.
- Une quantité suffisante de plateaux de dissection doit être utilisée.
- Des scalpels ou des lames de rasoir à tranchant unique sont préférables. Les lames de rasoir devraient avoir une bordure rigide et renforcée.
- Il faut montrer aux élèves à couper en s'éloignant de leur propre corps. Les incisions devraient se faire dans la direction du fond du plateau de dissection. La main qui ne tient pas le scalpel doit être éloignée de la zone de coupe.
- Le spécimen doit être fixé solidement au plateau de dissection, par l'entremise d'aiguilles ou de cire au fond du plateau.



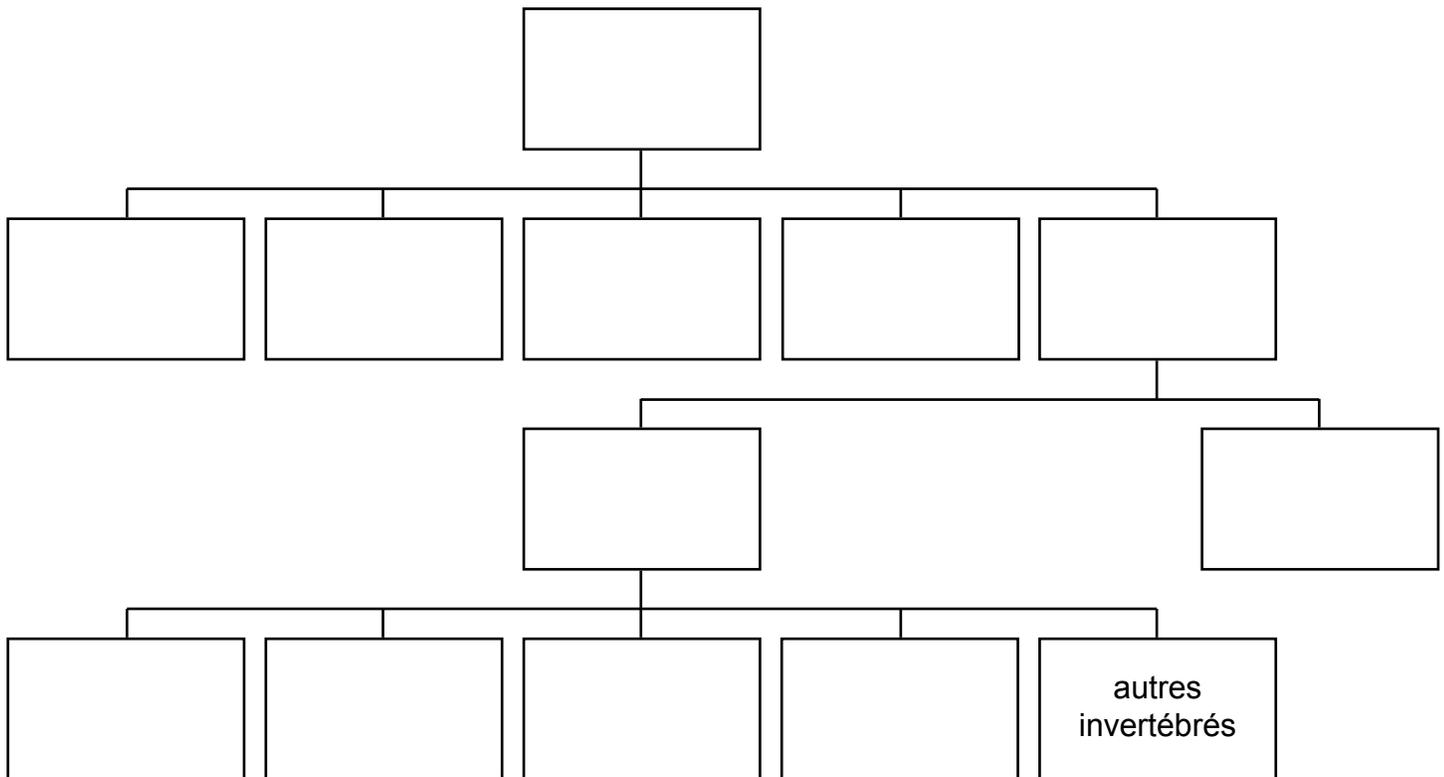
ANNEXE 29 : Test – Schéma de classification sommaire

Nom : _____

Date : _____

Complète le schéma organisateur des êtres vivants à l'aide de ce que tu as déjà appris. Tu dois placer les termes suivants aux endroits appropriés :

- | | | | | | |
|-------------|---------------|-------------|------------|-----------|---------|
| arthropodes | êtres vivants | invertébrés | mollusques | monères | éponges |
| mycètes | plantes | protistes | vers | vertébrés | animaux |



Donne un exemple Donne deux exemples Donne cinq exemples Donne deux exemples

_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____



ANNEXE 30 : Les arthropodes – Renseignements pour l'enseignant

- Sur quelque 1 200 000 espèces animales connues, environ un million sont des arthropodes.
- Comme les annélides, les arthropodes ont un corps formé d'anneaux successifs. Cependant, le corps des arthropodes est recouvert d'une **carapace** formée de chitine. Cette carapace est normalement dure et elle peut limiter la croissance de l'arthropode; celui-ci doit régulièrement s'en détacher et s'en refaire une nouvelle, plus grande – il s'agit de la **mue**. Un arthropode grandit donc par intervalles plutôt que de façon graduelle. La carapace de chitine est souvent appelée **exosquelette** (exo voulant dire extérieur). Comme tous les invertébrés, les arthropodes ne possèdent pas de squelette interne.
- **L'exosquelette affecte-t-il le mouvement d'un arthropode?** Pas autant qu'on l'aurait cru. Des mouvements sont possibles entre les anneaux du corps, car la chitine est plus mince à ces endroits et donc pliable. Chaque anneau du corps d'un arthropode possède une paire de « pattes » et chacune de ces « pattes » est formée de plusieurs petits segments mobiles les uns par rapport aux autres. Cette caractéristique permet aux arthropodes de bouger rapidement. (Le mot *arthropode* veut dire « pieds articulés », et on surnomme souvent les arthropodes les **articulés**.)
- Les anneaux du corps d'un arthropode ne sont pas tous semblables : ils sont *spécialisés* afin d'effectuer des tâches différentes. On reconnaît trois sections dans le corps d'un arthropode : la tête, le thorax et l'abdomen. Plusieurs anneaux soudés ensemble forment la **tête**, et les « pattes » de ses anneaux sont transformées en antennes, en mâchoires et en mandibules de l'appareil buccal. La tête est pourvue d'yeux liés à un cerveau très développé, permettant aux arthropodes de mieux capturer leurs proies, d'avoir une vie sociale, etc. Le **thorax** est une section intermédiaire formée de quelques anneaux, où sont attachées les pattes ou les ailes des « pattes » transformées. La section postérieure du corps, où se trouvent entre autres les organes reproducteurs, constitue l'**abdomen**.
- Le corps de l'arthropode est traversé de la tête à l'abdomen par un tube où passe le sang. L'intestin se trouve sous le tube sanguin. Deux longs nerfs relient le cerveau aux autres parties du corps. La respiration se fait par de petits conduits sur le côté du corps ou, dans l'eau, par des branchies. À l'intérieur de l'exosquelette une puissante musculature fait bouger la carapace.
- Les premiers arthropodes, les **trilobites**, vivaient dans la mer il y a des millions d'années et ils se sont répandus rapidement. Aujourd'hui les trilobites sont tous disparus et on les connaît grâce à leurs fossiles. Les arthropodes qui ont suivi les trilobites ont été les premiers animaux à s'établir sur la surface terrestre, car leur carapace de chitine les protégeait contre l'assèchement de leur corps. Il existe aujourd'hui quatre classes d'arthropodes, soit les arachnides, les myriapodes, les crustacés et les insectes.
- Les **arachnides** ont la tête et le thorax en une seule pièce (le céphalothorax). Ils ont huit yeux simples, quatre paires de pattes et deux crochets venimeux. Ils pondent des œufs, desquels sortent des petits arachnides semblables aux adultes. Les araignées, les scorpions, les mites, les tiques et les faucheux sont tous des arachnides.



ANNEXE 30 : Les arthropodes – Renseignements pour l'enseignant (suite)

- Les **myriapodes** possèdent un grand nombre de pattes. Ils ressemblent à des vers de terre munis de pattes et ayant beaucoup d'énergie. Chez les centipèdes, chaque anneau du corps porte une paire de pattes tandis que chez les mille-pattes, chaque anneau est doté de deux paires de pattes. Il n'y a pas de métamorphose chez les myriapodes.
- Les **crustacés** sont les seuls arthropodes modernes qui vivent en permanence dans l'eau (ou très près de l'eau). Ils ont des branchies pour respirer, et la tête et le thorax partagent la même carapace, d'où sortent deux paires d'antennes à la fois sensorielles et motrices. Les crustacés ont aussi d'imposantes mandibules. La carapace des crustacés est particulièrement rigide parce que du calcaire vient s'ajouter à la chitine. La daphnie, l'anatife, la balane, le homard, le crabe, l'écrevisse, le krill et la crevette sont tous des crustacés.
- Les **insectes** ont tous une tête, un thorax et un abdomen distincts, et leur thorax est muni de trois paires de pattes et, chez la plupart, d'une ou deux paires d'ailes. On dénombre plus de 900 000 espèces d'insectes, et les entomologistes soupçonnent qu'il pourrait y en avoir environ 3 millions. Chose certaine, les insectes sont les animaux les plus répandus sur l'ensemble des continents, bien qu'ils soient peu nombreux dans les océans. On estime que pour chaque humain sur la Terre, il existe un milliard d'insectes.
- **Pourquoi les insectes ont-ils si bien réussi à survivre partout?** D'abord, ils ont un corps bien adapté au milieu où ils vivent. La taille du corps est habituellement en proportion de l'entourage de l'insecte (d'où les pucerons microscopiques et le dytique relativement énorme), ce qui permet toujours à un grand nombre d'individus de se partager le même milieu. Ensuite, les insectes ont une grande variété d'appareils buccaux : ils peuvent lécher, mâcher, piquer, sucer, etc. Puisqu'ils mangent souvent des nourritures différentes, de nombreux insectes peuvent à nouveau se partager le même milieu. Les insectes pollinisateurs ont aussi favorisé la dominance des plantes à fleurs sur la Terre, et ces dernières offrent aux insectes du nectar, de la sève, etc. Enfin, de nombreux insectes font preuve d'une *métamorphose* complète (la chenille devient papillon, l'asticot, mouche, etc.) ou partielle (sauterelle, coccinelle, etc.); normalement, la larve initiale se nourrit différemment de l'adulte et donc l'insecte peut mieux tirer profit de son milieu. Lorsque la larve ne ressemble pas du tout à l'adulte, elle doit passer par un stage de *pupe* (ou *chrysalide*) pour que la métamorphose ait lieu. Il peut arriver que la larve soit plus grosse et vive plus longtemps que l'adulte (par exemple, la larve de l'éphémère vit plusieurs années dans l'eau, mais l'adulte meurt après un ou deux jours, question de se reproduire).
- Les insectes peuvent être très utiles (abeilles, vers à soie) ou très nuisibles (tordeuses d'épinette, moustiques). Dans la nature, les insectes sont un élément essentiel de la chaîne alimentaire et de l'équilibre écologique.
- La classe des insectes est divisée en de nombreux *ordres*, où l'on retrouve le lépisme, l'éphémère, la libellule, la sauterelle, la mante religieuse, la blatte, le criquet, le termite, le pou de tête, la cigale, le puceron (ou aphidé), le papillon, la phalène, la coccinelle, le hanneton, la fourmi, l'abeille, la guêpe, l'ichneumon, la mouche, le moustique, le taon, la puce, pour n'en nommer que



ANNEXE 31 : Fiche de recherche sur un arthropode

Nom : _____

Date : _____

Nom de l'animal : _____

Nom scientifique : _____ Nom anglais : _____

Cet animal est un arthropode parce que :

Habitat	Sources d'alimentation
Appareil buccal	Locomotion
Cycle de vie	Autres adaptations



ANNEXE 32 : Processus de design – Le comment et le pourquoi**Le processus de design en sciences de la nature**

Le processus de design en sciences de la nature permet aux élèves de mieux comprendre de quelle façon la technologie exploite les connaissances et les méthodes scientifiques pour arriver à un grand nombre de produits et de solutions. Les activités de design prescrites par les programmes d'études manitobains visent **l'application des notions scientifiques apprises en classe**. Le processus de design est une démarche que l'on propose aux élèves pour **aborder la résolution de problèmes technologiques**. Il réunit quelques étapes à la fois bien définies et souples.

Les humains abordent quotidiennement des problèmes technologiques de natures diverses, des plus simples aux plus complexes : *Quelle vis doit-on utiliser pour réparer un meuble? Comment peut-on contrôler à distance une mission spatiale en direction de Jupiter?* Bien entendu, il n'existe pas qu'une seule façon d'arriver à une solution, néanmoins certaines étapes communes caractérisent l'ensemble des démarches.

Le rôle de l'enseignant

Le processus de design met en jeu un grand nombre d'attitudes, d'habiletés et de connaissances. Il privilégie la créativité, la persévérance, la collaboration, la curiosité, la perspicacité, le goût de l'aventure, la confiance en soi, l'appréciation et la satisfaction du travail bien fait. Il s'agit là d'états d'esprit qui caractérisent la pensée scientifique et le génie technologique. L'enseignant doit favoriser un climat propice au développement de ces états; il doit stimuler, renforcer, valoriser et illustrer par son propre comportement les attitudes scientifiques et technologiques.

L'enseignant doit amener les élèves à résoudre les problèmes de façon autonome. Il met à leur disposition les outils nécessaires pour y parvenir. L'obtention d'une solution satisfaisante qui répond aux critères est certes importante, mais pas plus que la maîtrise des étapes du processus de design. Cet apprentissage exige du temps, toutefois il permet aux élèves d'approfondir leurs connaissances scientifiques dans des contextes pratiques.

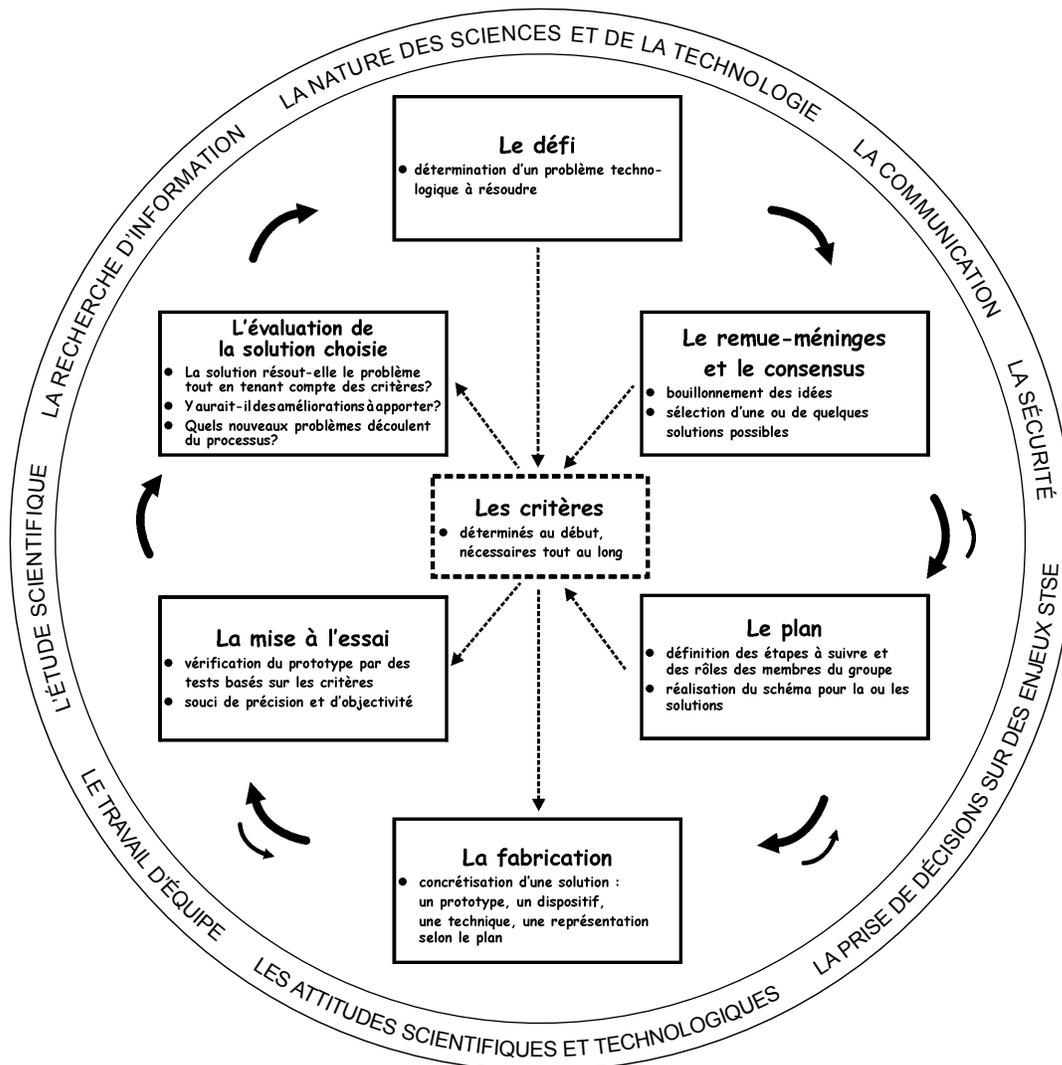
Le processus de design en vue de fabriquer un prototype**La détermination d'un défi technologique**

Au primaire et à l'intermédiaire, le processus de design vise la création d'un prototype pour répondre à un problème particulier, souvent appelé *défi technologique*. (À l'occasion, l'étape de la fabrication du prototype ne peut pas être réalisée dans le contexte scolaire, par exemple une station spatiale ou un parc zoologique.) L'enseignant peut lancer le défi technologique ou inviter les élèves à le choisir eux-mêmes. Il est important de montrer aux élèves comment cerner un défi.



ANNEXE 32 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)

Étapes du processus de design – Création d'un prototype



Les critères

Le choix de critères est essentiel au processus de design, car ils orienteront l'évaluation du prototype. Les élèves peuvent participer à l'élaboration des critères (tels que les matériaux, les normes de performance du prototype, etc.), mais l'enseignant devra parfois préciser certains critères liés à la gestion de classe (tels que le respect des normes de sécurité, l'échéancier, la remise d'un compte rendu, etc.). Les critères se précisent souvent au fur et à mesure que les élèves avancent dans leur travail.

L'enseignant peut attribuer un coût fictif aux matériaux, par exemple un bâtonnet de bois coûte 1 \$ tandis qu'une paille vaut 2 \$, etc. Par ailleurs, il peut stipuler que le coût total du matériel nécessaire à la fabrication du prototype ne dépasse pas 40 \$. Comme dans le monde industriel, la rentabilité pourrait être favorisée.



ANNEXE 32 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)**Le remue-méninges et le consensus**

Avec toute la classe ou en groupes, le **remue-méninges** est destiné à favoriser le jaillissement spontané des idées pouvant mener à une solution sans aucune limitation ou restriction d'aucune sorte (Legendre 1993). À cette étape, il arrive aussi que l'élève travaille seul, dans ce cas, il sera appelé à faire le même genre d'exercice intellectuel qui consiste à noter sur papier toutes les idées qui lui viennent spontanément à l'esprit. Une fois terminé le bouillonnement initial d'idées, la classe, le groupe ou l'élève peut commencer à faire le **tri des solutions** qui semblent les plus prometteuses. Peu à peu, une ou quelques solutions se démarquent des autres; parfois la solution privilégiée représente une combinaison des solutions les plus intéressantes. À cette étape, il arrive que les critères soient remis en question ou explicités davantage.

Le choix d'une solution doit se faire par **consensus**, car le processus de design mise beaucoup sur la **collégialité**. Il s'agit ici de s'approprier une décision collective satisfaisante pour l'ensemble du groupe. Les habiletés de communication, de négociation, d'écoute, de rapprochement et d'inclusion sont évidemment essentielles à la réussite de cette étape du processus de design.

Dans l'industrie, la planification est d'autant plus importante que les technologues ne peuvent pas se permettre de répéter les essais à maintes reprises, car les ressources peuvent être dispendieuses ou les conséquences d'une erreur, dangereuses.

Le plan et le schéma

Malgré le désir des élèves de se lancer dans la fabrication de leur prototype immédiatement, il est important de les amener à comprendre la **nécessité d'une bonne planification**. La planification consiste en un exercice mental dont le but est de visionner et d'organiser à l'avance ce qui devra être fait par les membres du groupe pour fabriquer un prototype ou pour élaborer une représentation.

Une bonne planification peut nécessiter une certaine période d'exploration par les élèves afin qu'ils se familiarisent davantage avec les matériaux ou les concepts scientifiques.

Le plan comprend habituellement :

- la solution ou les solutions retenues;
- le matériel nécessaire;
- les mesures de sécurité;
- les responsabilités de chacun des membres;
- l'échéancier du projet;
- le schéma du prototype;
- la mention des critères;
- l'explication des tests qui constitueront la mise à l'essai;
- toute autre information pertinente.



ANNEXE 32 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)

L'élaboration plus détaillée du plan suscitera sans doute de nouvelles questions en rapport aux critères. C'est pourquoi l'on peut apporter des **précisions définitives aux critères** au moment de la planification.

Le **schéma** ou le diagramme est un élément important du plan parce qu'il permet au groupe ou à toute autre personne de visualiser le prototype. De plus, dans une explication scientifique, un dessin est souvent complémentaire aux mots. Les élèves seront donc appelés à développer leurs habiletés en dessin technique.

Dans un contexte scolaire, le schéma permet à l'enseignant de mieux conseiller les élèves et, ainsi, de diminuer le gaspillage de matériaux.

La fabrication du prototype

Une fois le plan terminé, le groupe peut passer à la fabrication de son prototype ou à sa représentation. **La fabrication devrait être conforme à la planification**, néanmoins le processus de design n'est pas une démarche figée et rigide, et c'est pourquoi il est parfaitement acceptable qu'un groupe apporte des modifications à son plan au fur et à mesure que progresse la fabrication. Dans certains cas, il faudra même revenir aux solutions proposées pendant le remue-méninges. Ce va-et-vient est acceptable, normal et même souhaitable pourvu que les critères soient respectés. L'enseignant doit cependant **exiger que toute modification au plan soit inscrite** sur des versions plus récentes. Dans son évaluation, l'enseignant voudra constater si le groupe a surmonté les problèmes techniques qui se sont présentés au fur et à mesure que le prototype s'est concrétisé.

L'étape de la fabrication fait appel à des habiletés pratiques, aux mains minutieuses et au gros bon sens; mais elle exploite aussi les talents artistiques et mathématiques des élèves.

La mise à l'essai du prototype

La mise à l'essai permet d'établir, de quantifier même, **jusqu'à quel point le prototype satisfait aux critères préétablis**. Le prototype est alors soumis à un ou à plusieurs tests correspondant aux critères. Les résultats de ces tests fournissent une base solide pour l'évaluation du prototype par le groupe.

Il se peut que certains groupes d'élèves veuillent procéder à des prétests de leur prototype. Les encourager à le faire dans la mesure où l'échéancier et les matériaux le permettent. Des résultats singuliers amèneront un groupe à réviser son prototype, son schéma, son plan et même son choix de solution. L'enseignant soucieux de faire vivre à ses élèves un processus de design fructueux comprendra la nécessité d'accorder assez de temps pour réviser et recommencer une, deux, trois fois même la fabrication de leur prototype. Une mise à l'essai finale doit toutefois avoir lieu. Les problèmes techniques qui persistent encore figureront dans l'évaluation définitive et pourront servir de pistes pour de nouveaux défis.



ANNEXE 32 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)**L'évaluation de la solution choisie**

Enfin, le processus de design se termine en quelque sorte par une autoévaluation des élèves. L'évaluation comporte en fait deux dimensions : elle est un regard critique à la fois sur le prototype et sur le processus lui-même.

L'évaluation du prototype s'appuie sur les résultats obtenus lors de la mise à l'essai, mais elle se fonde d'abord sur les critères établis au cours des premières étapes. Certains critères requièrent une appréciation plus subjective ou non quantifiable. En fin de compte, les élèves doivent traiter de questions telles que :

- *La solution répond-elle au défi initial et tient-elle compte des critères?*
- *Y a-t-il des améliorations à apporter à la solution?*
- *Y a-t-il de nouveaux problèmes qui découlent de la création de ce prototype?*

De plus, les élèves peuvent évaluer le processus lui-même, car celui-ci a certainement influé sur la fabrication du prototype. Par exemple :

- *Y a-t-il des facteurs inattendus qui ont affecté la performance de notre prototype?*
- *Les critères étaient-ils adéquats et les tests justes?*
- *Les matériaux et le temps alloués étaient-ils suffisants?*
- *Quelles recherches scientifiques sont encore nécessaires pour mieux réussir le prototype?*
- *Le groupe a-t-il bien travaillé ensemble? Les meilleures idées ont-elles été retenues?*
- *La résolution du problème technologique reflète-t-elle vraiment ce qui se passe dans la vie de tous les jours? Pourquoi?*

L'étape de l'évaluation par les élèves permet à l'enseignant de déceler ce qu'ils ont réellement appris tout au long du processus de design. Lui accorder une durée suffisante, car elle constitue le meilleur tremplin pour le prochain défi technologique qui sera présenté aux élèves.

Le processus de design en vue d'évaluer un produit de consommation

À partir de la 5^e année, une nouvelle variante du processus de design est abordée dans les programmes d'études manitobains. Il s'agit de l'évaluation d'un produit de consommation. Ce processus de design ne comprend pas la fabrication d'un prototype, mais vise plutôt à simuler la prise de décision du consommateur avant l'achat d'un produit sur le marché. *Quelle est la meilleure peinture à acheter? À quel garagiste devrais-je confier la réparation de ma voiture? Quel logiciel utiliser pour faire des tableaux? etc.*

Tout comme dans le processus de design classique, les critères se précisent au cours de la planification, mais celle-ci est plutôt axée sur le choix d'une méthode pour évaluer le produit conformément à ces critères. Trois méthodes d'évaluation s'emploient dans le contexte de la salle de classe :

- des tests de performance en laboratoire;
- des sondages ou questionnaires auprès de personnes qui utilisent ou connaissent le produit;
- des recherches pour connaître les résultats de tests ou de sondages menés par d'autres personnes ou organismes en rapport avec le produit.

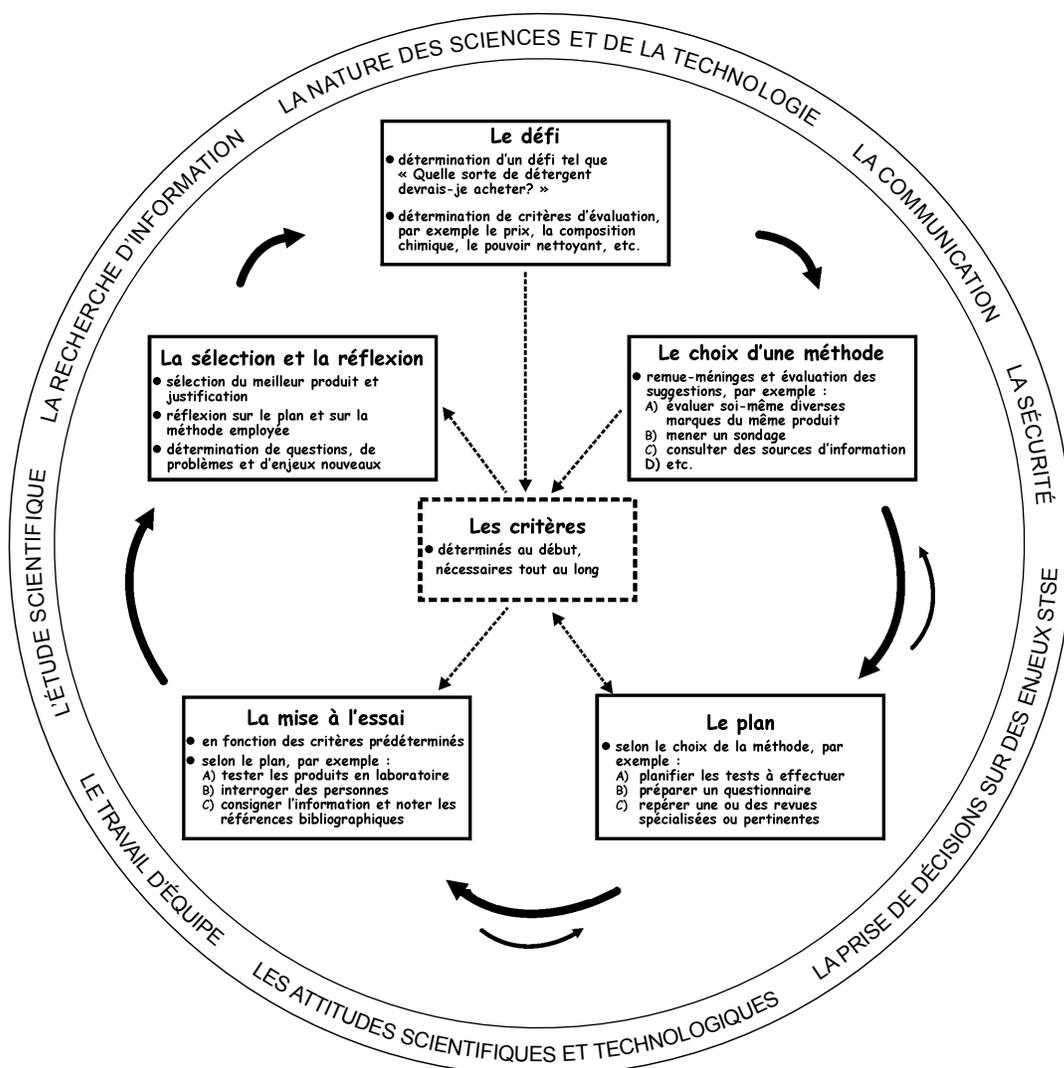


ANNEXE 32 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)

Chacune de ces méthodes requiert une planification et une analyse particulières, étant donné la nature variée des produits de consommation. Par exemple :

- Comment faire pour assurer la validité des tests expérimentaux?
- La comparaison de produits semblables, mais de divers fabricants, est-elle vraiment équitable?
- Qu'est-ce qui constitue un échantillonnage valable de produits examinés ou de personnes sondées?
- Comment éviter la subjectivité dans un sondage?
- Comment éviter la confusion au niveau des questions posées dans un sondage?
- Quelles statistiques ou données sont issues d'études valides?
- Comment s'assurer que l'information obtenue est à jour?

Étapes du processus de design – Évaluation d'un produit



ANNEXE 33 : Feuille de route et autoévaluation

Membres du groupe : _____

Utilisez cette feuille de route pour vous assurer d'avoir rassemblé tous les éléments de votre compte rendu.

Éléments du compte rendu	Nombre de page(s)	Cochez si oui	Remarques de l'enseignante ou de l'enseignant
1. Nous avons créé une page titre sur laquelle figurent nos noms, le nom et une illustration de notre prototype et la date.	1		
2. Nous avons clairement indiqué quel défi nous avons décidé de relever et quels ont été les critères prescrits ou établis par notre groupe.	1 / 2		
3. Nous avons résumé les solutions qui sont ressorties de notre remue-méninges et nous avons expliqué sommairement la solution choisie.	1 / 2		
4. Nous avons préparé un plan de travail dans lequel le matériel nécessaire, nos tâches respectives et échéanciers ont été déterminés aussi clairement que possible.	1		
5. Notre plan comprend un schéma initial du prototype avant la fabrication. Nous avons révisé le schéma lorsque nous avons apporté des modifications au prototype.	1 ou 2		
6. Nous avons expliqué le ou les tests qu'a subis notre prototype en fonction des critères prédéterminés, et nous avons compilé les résultats de ces tests.	1 / 2		
7. Au besoin, nous avons expliqué des modifications subséquentes apportées au prototype tout comme les nouveaux tests et résultats.	(1 / 2)		
8. Nous avons rédigé une évaluation de notre prototype, en tenant compte du défi initial, des critères et des résultats obtenus lors de la mise à l'essai. Nous avons soulevé des améliorations possibles.	1		
9. Nous avons autoévalué notre performance en tant que groupe et par rapport au respect des étapes du processus de design. Nous avons relevé ce qui a réussi et ce qui pourrait être fait différemment.	1		
10. Nous avons aussi rempli individuellement une auto-évaluation par rapport à notre contribution au sein du groupe.	1 (par membre du groupe)		



ANNEXE 33 : Feuille de route et autoévaluation (suite)

Maîtrises-tu les habiletés suivantes?	Oui, très bien.	Oui, assez bien.	Non, pas encore.	Comment pourrais-tu t'améliorer?
<p>J'ai participé à l'élaboration des critères pour évaluer le prototype, et je comprends leur importance.</p>				
<p>J'ai veillé à ce que soit élaboré un plan détaillé comportant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une liste du matériel; • les mesures de sécurité; • un diagramme ou un schéma; • les étapes à suivre. 				
<p>J'ai travaillé en coopération :</p> <ul style="list-style-type: none"> • en participant au remue-ménages et au consensus; • en partageant les matériaux; • en respectant les consignes de sécurité; • en contribuant de façon constructive. 				
<p>J'ai résolu des problèmes inattendus qui ont surgi et j'ai fait preuve de créativité et de persévérance tout au long du travail.</p>				
<p>J'ai mis à l'essai le prototype en tenant compte des critères et j'ai enregistré fidèlement les résultats.</p>				
<p>J'ai réussi à évaluer aussi bien le prototype que le processus de design lui-même, et je comprends la ressemblance entre le processus de design et la résolution de problèmes par des technologues.</p>				



ANNEXE 34 : Cartes pour le jeu de société

Date : _____

Noms : _____

1. Composez des énoncés vrai ou faux pour chacun des rectangles ci-dessous. N'oubliez pas d'inscrire la réponse entre parenthèses.
2. Vos énoncés doivent porter sur des adaptations d'arthropodes, et plus particulièrement sur la catégorie : _____ qui vous a été assignée.
3. Collez chacun des rectangles sur un carton dont la couleur correspond à votre catégorie.

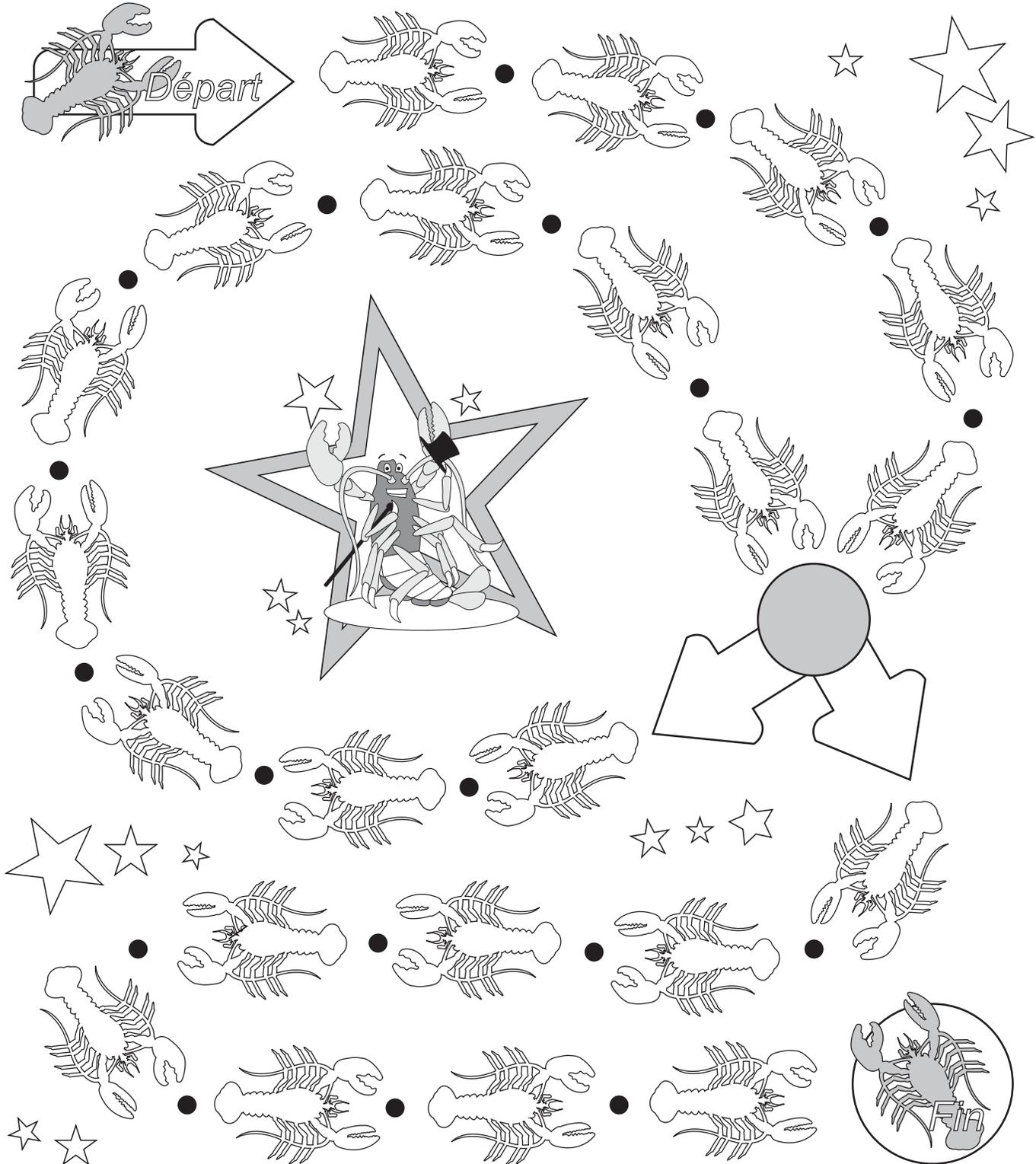
Est-ce vrai ou faux que...	Est-ce vrai ou faux que...
Bonne réponse : Avancez de 5 cases	Mauvaise réponse : Reculez de 5 cases
Est-ce vrai ou faux que...	Est-ce vrai ou faux que...
Bonne réponse : Avancez de 4 cases	Mauvaise réponse : Reculez de 4 cases
Est-ce vrai ou faux que...	Est-ce vrai ou faux que...
Bonne réponse : Avancez de 3 cases	Mauvaise réponse : Reculez de 3 cases
Est-ce vrai ou faux que...	Est-ce vrai ou faux que...
Bonne réponse : Avancez de 2 cases	Mauvaise réponse : Reculez de 2 cases
Est-ce vrai ou faux que...	Est-ce vrai ou faux que...
Bonne réponse : Avancez d'une case	Mauvaise réponse : Reculez d'une case
Est-ce vrai ou faux que...	Est-ce vrai ou faux que...
Bonne réponse : Jouez à nouveau	Mauvaise réponse : Perdez un tour



ANNEXE 35 : Planche de jeu

Nom : _____

Date : _____

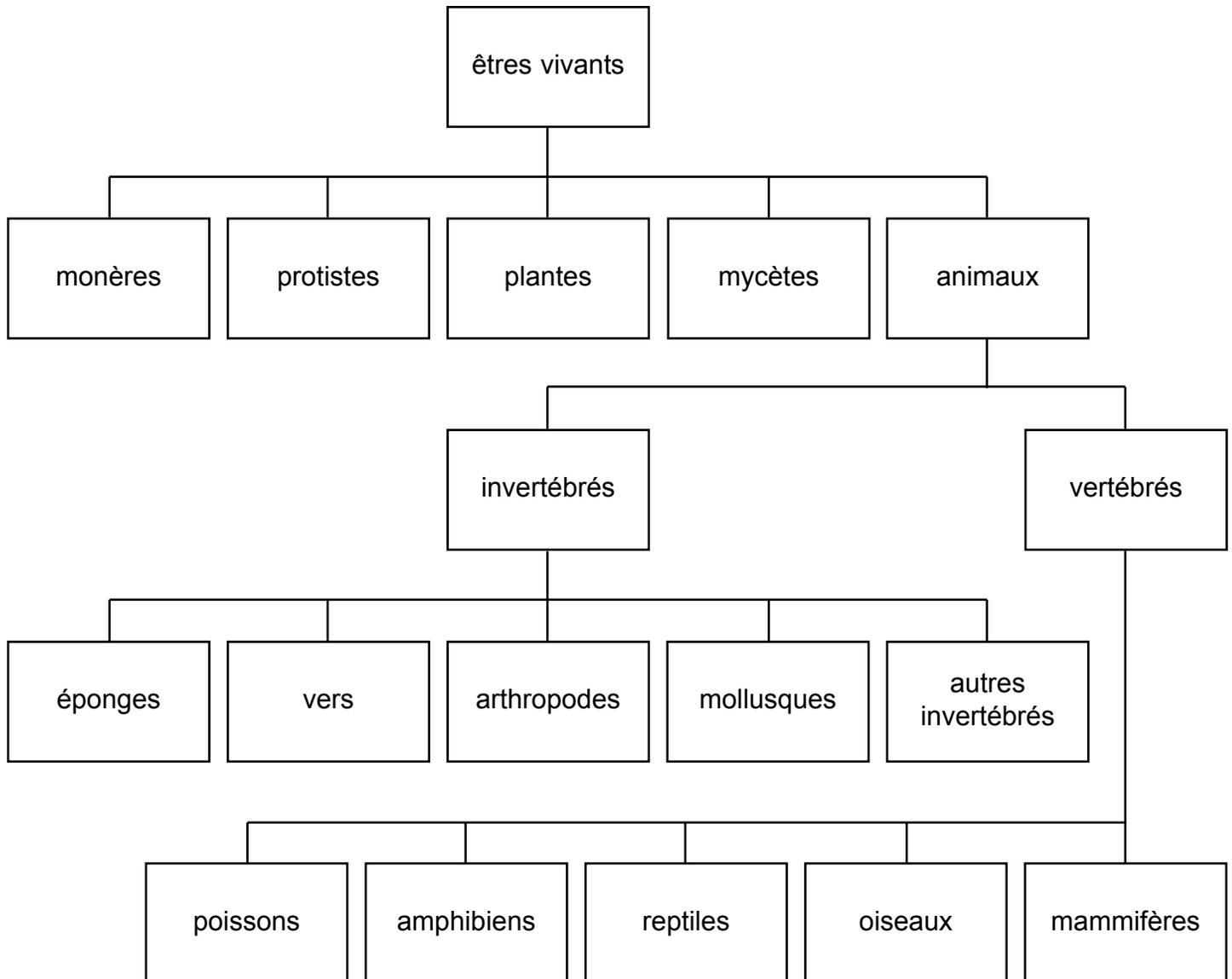


ANNEXE 36 : Schéma de classification des êtres vivants

Nom : _____

Date : _____

Voici un résumé schématisé des connaissances taxinomiques que tu as apprises tout au long de ton étude de la diversité des êtres vivants.



ANNEXE 37 : Exercice de vérification sur les vertébrés

Nom : _____

Date : _____

Connais-tu les caractéristiques des différents types de vertébrés?

Utilise le code suivant pour tes réponses :

oui = Oui, sans exception
oui* = Oui, sauf exceptions
non* = Non, sauf exceptions
non = Non, sans exception

Pour chacune des cases du tableau ci-dessous, inscris ce que tu crois être la bonne réponse. Au fur et à mesure que tu étudieras les vertébrés, tu pourras vérifier si tes réponses étaient justes.

	POISSONS	AMPHIBIENS	REPTILES	OISEAUX	MAMMIFÈRES
1. Ils ont une colonne vertébrale.					
2. Ils ont un squelette.					
3. Ils ont un cerveau et un système nerveux.					
4. Ils ont un cœur et un système circulatoire.					
5. Ils respirent grâce à des poumons.					
6. Ils peuvent respirer sous l'eau.					
7. Ils peuvent vivre hors de l'eau.					
8. Ils mangent des plantes ou des algues.					
9. Ils mangent des animaux ou des protozoaires.					
10. Ils ont des pattes.					
11. Ils ont des nageoires.					
12. Ils ont des ailes.					
13. Ils pondent des œufs.					
14. Ils donnent naissance à des petits.					
15. Ils peuvent nager.					
16. Ils peuvent voler.					
17. Leur corps est recouvert de plumes.					
18. Leur corps est recouvert d'écailles.					
19. Leur corps est recouvert de fourrure ou de poils.					
20. La température du milieu détermine la température de leur corps.					
21. La température de leur corps est plus ou moins constante.					
22. Ils ont une métamorphose complète.					
23. Ils sont pluricellulaires.					
24. Ils peuvent effectuer la photosynthèse.					
25. Leur corps est symétrique en longueur.					
26. Ils allaitent leurs petits.					



ANNEXE 38 : Test – Les vertébrés

Nom : _____

Date : _____

Réponds aux questions suivantes :

	Poissons	Amphibiens	Reptiles	Oiseaux	Mammifères
Ont-ils une colonne vertébrale et un squelette?					
Respirent-ils à l'aide de branchies ou de poumons?					
De quoi leur corps est-il recouvert?					
Comment se déplacent-ils?					
Pondent-ils des œufs ou donnent-ils naissance à des petits?					
Peuvent-ils effectuer la thermorégulation de leur corps (ont-ils le « sang chaud »)?					
Donne au moins une autre caractéristique particulière à ces animaux.					
Donne trois exemples différents pour chacune des classes de vertébrés.					



ANNEXE 38 : Test – Les vertébrés (suite)

Voici le corrigé.

	Poissons	Amphibiens	Reptiles	Oiseaux	Mammifères
Ont-ils une colonne vertébrale et un squelette?	Oui. (Toutefois, certains poissons ont un squelette fait de cartilage et non d'os.)	Oui.	Oui.	Oui.	Oui.
Respirent-ils à l'aide de branchies ou de poumons?	Ils respirent à l'aide de branchies . (Cependant les dipneustes ont aussi des poumons.)	Les amphibiens peuvent avoir des branchies , mais une fois adultes la plupart ont des poumons ; ils peuvent aussi respirer à travers leur peau.	Ils respirent à l'aide de poumons .	Ils respirent à l'aide de poumons .	Ils respirent à l'aide de poumons .
De quoi leur corps est-il recouvert?	Ils sont recouverts d' écailles .	Ils ont la peau lisse et humide .	Ils sont recouverts d' écailles .	Ils sont recouverts de plumes . (Cependant les oiseaux ont des écailles sur les pattes.)	Ils sont recouverts de fourrure ou de poils .
Comment se déplacent-ils?	Ils nagent . (Certains poissons peuvent voler ou ramper quelque peu.)	Ils nagent, rampent, sautent, planent ou marchent .	Ils marchent, rampent, grimpent ou nagent . (Certains reptiles anciens pouvaient voler, aujourd'hui certains peuvent planer.)	Ils marchent ou volent . (Certains oiseaux peuvent nager.)	Ils marchent, nagent, grimpent ou sautent . (Certains mammifères peuvent voler ou planer.)
Pondent-ils des œufs ou donnent-ils naissance à des petits?	Ils sont ovipares* , ovovivipares* ou vivipares* .	La plupart sont ovipares , il existe toutefois quelques exceptions qui sont vivipares.	Ils sont ovipares, ovovivipares ou vivipares .	Ils sont ovipares .	Ils sont presque tous vivipares , il existe toutefois quelques exceptions qui sont ovipares.
Peuvent-ils effectuer la thermorégulation de leur corps (ont-ils le « sang chaud »)?	Non. C'est l'environnement qui détermine la température de leur sang.	Non. C'est l'environnement qui détermine la température de leur sang.	Partiellement. Les reptiles se déplacent pour profiter de la température ambiante.	Oui.	Oui.
Donne au moins une autre caractéristique particulière à ces animaux.	Ils peuvent vivre en eau douce ou en eau salée; une vessie natatoire permet aux poissons osseux de ne pas couler; etc.	La plupart ont un cycle de vie avec métamorphose complète; leur habitat est à la fois terrestre et aquatique; etc.	Ils ont dominé la Terre il y a des millions d'années; ils sont quadrupèdes ou apodes; leurs écailles se renouvellent; etc.	Ils ont un squelette très léger; ils ont un bec sans dents et un gésier; ils sont bipèdes; la plupart ont une vie sociale; etc.	Ils produisent du lait pour nourrir leurs petits; leurs ancêtres étaient nocturnes afin d'éviter les reptiles; certains hibernent; etc.
Donne trois exemples différents pour chacune des classes de vertébrés.	Requin, raie, saumon, anguille, truite, dipneuste, sardine, hareng, poisson rouge, morue, lamproie, hippocampe, etc.	Grenouille, crapaud, rainette, salamandre, axolotl, triton, protége, necture, cécilie, etc.	Tortue, cobra, alligator, varan, ptérodactyle, tyrannosaure, lézard, couleuvre, gecko, iguane, caïman, etc.	Mouette, hibou, manchot, colibri, geai, émeu, pie, huard, poule, pélican, autruche, perroquet, dodo, moineau, etc.	Humain, rat, ours, taupe, éléphant, kangourou, loup, dauphin, baleine, chauve-souris, ornithorynque, chèvre, lion, etc.

* Ovipare se dit d'un animal qui pond des œufs.

Ovovivipare se dit d'un animal dont les œufs éclosent à l'intérieur du corps maternel.

Vivipare se dit d'un animal qui donne naissance à des petits qui se sont développés à l'intérieur du corps de la mère grâce à un apport nutritif de celle-ci.

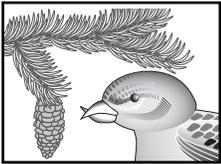


ANNEXE 39 : Les becs-croisés

Nom : _____

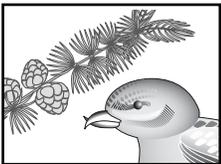
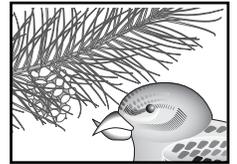
Date : _____

Les **becs-croisés** sont des oiseaux qui aiment vivre dans les forêts de conifères de l'hémisphère Nord. Ils sont tous friands des graines que renferment les cônes de divers arbres. Les becs-croisés ont une bouche tellement spécialisée pour l'extraction des graines qu'ils ont du mal à se nourrir ailleurs! Lorsque les cônes abondent, les becs-croisés sont bien dodus, mais lorsque les cônes se font rares, les becs-croisés en souffrent, car ils sont maladroits à attraper des insectes ou à consommer d'autres fruits. (Dans une mangeoire, les becs-croisés préfèrent nettement les graines de tournesol qui doivent être décortiquées.)



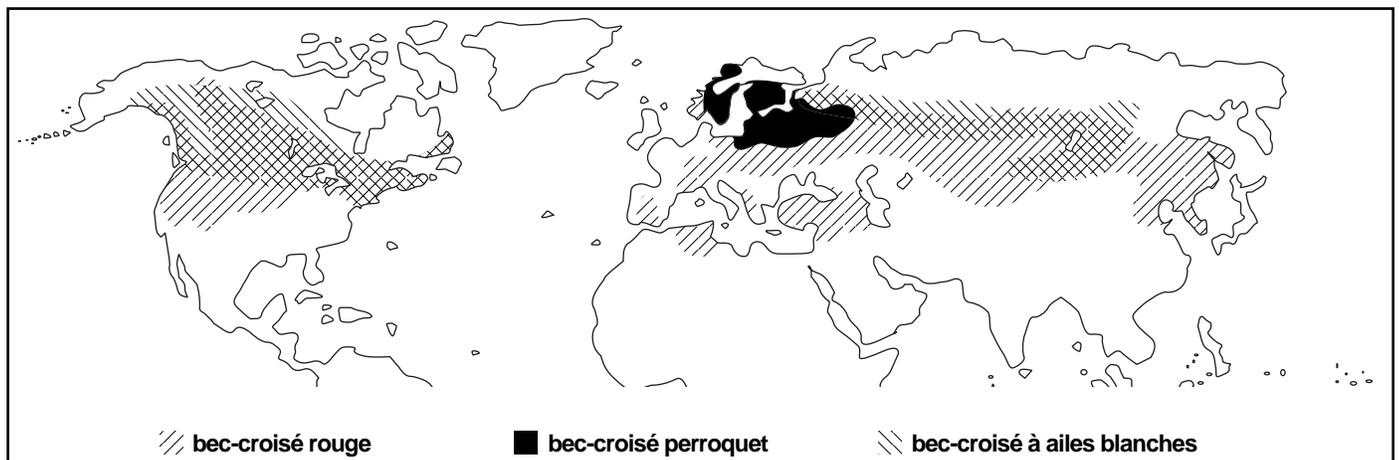
Trois espèces de becs-croisés sont davantage spécialisés pour ouvrir des cônes. Le **bec-croisé rouge** (*Loxia curvirostra*) habite le couvert des grands arbres, où il réussit à décortiquer les graines des cônes d'épinette et de pins grâce à son bec dont les mandibules inférieure et supérieure se croisent au bout.

Le **bec-croisé perroquet** (*Loxia pytyopsittacus*), de son côté, a un bec croisé encore plus coriace que celui de son cousin, et il peut extraire plus facilement les graines de cônes plus robustes tels que ceux du pin sylvestre.



Pour ce qui est des cônes plus minces et délicats, tels que ceux du mélèze, ils sont prisés par le **bec-croisé à ailes blanches** (*Loxia leucoptera*), qui a un bec croisé plus fin que les deux autres espèces. Le bec-croisé à ailes blanches peut aussi se nourrir à partir des cônes d'épinette.

Les becs-croisés rouges et les becs-croisés à ailes blanches sont répandus en Amérique du Nord (on peut les observer au parc national du Mont-Riding) et en Eurasie; les becs-croisés perroquets se retrouvent surtout en Scandinavie et en Europe.



Questions de réflexion :

- Pourquoi ces trois espèces de becs-croisés ont-ils des becs différents?
- La carte ci-dessus indique les régions où habitent les trois espèces de becs-croisés. Que peut-on déduire au sujet des types de conifères dans ces régions? Pourquoi?
- Les trois espèces de becs-croisés partagent le même ancêtre. Comment cet ancêtre commun a-t-il produit trois espèces différentes au cours des millénaires? Formule une hypothèse qui explique la transformation d'un ancêtre commun en trois espèces distinctes.

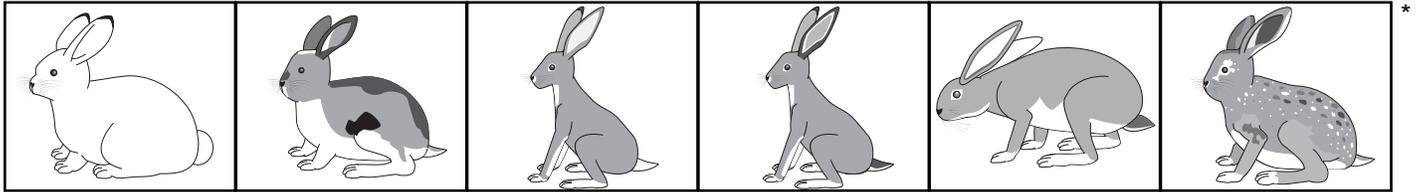


ANNEXE 40 : Les lièvres

Nom : _____

Date : _____

Plusieurs espèces de lièvres occupent des habitats différents en Amérique du Nord.



L. arcticus

L. americanus

L. townsendii

L. californicus

L. alleni

L. europaeus

Le **lièvre arctique** (*Lepus arcticus*) a de courtes oreilles, de courtes pattes (les pattes postérieures sont garnies d'une épaisse fourrure) et un pelage habituellement blanc à l'année longue. Le lièvre arctique adulte pèse de 3 kg à 5 kg et peut bondir jusqu'à 50 km à l'heure lorsqu'il prend la fuite poursuivi par un prédateur tel que le loup ou le renard. Le lièvre arctique vit au Groenland, au Canada et en Alaska. (Dans certaines taxinomies, le lièvre des montagnes [*Lepus timidus*] et le lièvre d'Alaska [*Lepus othus*] appartiennent à la même espèce que le lièvre arctique.)

Le **lièvre d'Amérique** (*Lepus americanus*) a des oreilles et des pattes plus longues que celles de son cousin arctique et son pelage estival brun foncé devient blanc en hiver. Il subit de grandes fluctuations de populations à travers les années, allant de 1 lièvre par 50 hectares à 200 lièvres par hectare! Le lièvre d'Amérique peut atteindre des vitesses de 50 km à 70 km à l'heure. Les orteils de ses pieds peuvent s'écarter lorsqu'il se déplace sur la neige, d'où le sobriquet de « lièvre à raquettes ».

Le **lièvre de Townsend** (*Lepus townsendii*), nocturne et indigène de l'Amérique du Nord, est répandu partout dans les Prairies canadiennes. Les levrauts de la hase de Townsend sont allaités pendant une plus longue période que ne le sont les petits d'une hase d'Amérique. On peut apercevoir des lièvres de Townsend et d'Amérique au marais Oak Hammock.

Le **lièvre de Californie** (*Lepus californicus*) a de longues oreilles et de longues pattes. Il pèse environ 4 kg et peut se déplacer à plus 80 km à l'heure grâce à ses fortes pattes postérieures. Le lièvre de Californie ressemble au lièvre de Townsend, mais sa queue est noire plutôt que blanche.

Le **lièvre antilope** (*Lepus alleni*) pèse environ 5 kg et il est muni de longues oreilles et de longues pattes qui lui permettent de perdre rapidement sa chaleur corporelle, étant donné son habitat aride et la chaleur caniculaire du Mexique. Les lièvres antilopes et de Californie se reposent à l'ombre pendant la journée. Ils sont plutôt actifs au crépuscule et la nuit.

Le **lièvre d'Europe** (*Lepus europaeus*) a été introduit en Ontario comme gibier; il y est devenu une espèce parfois nuisible qui ravage les jardins. Contrairement aux lièvres indigènes au Canada, son pelage ne blanchit pas en hiver. Il pèse de 3 kg à 5 kg et il peut atteindre une vitesse de 50 km à l'heure.



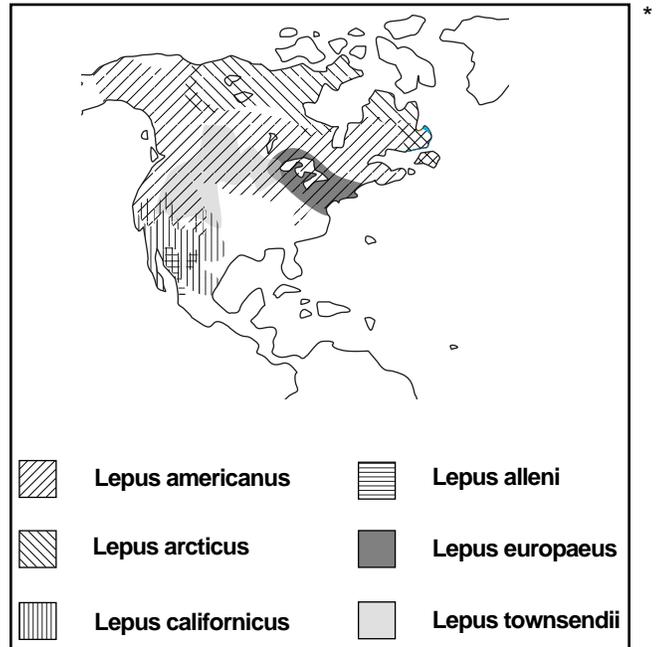
ANNEXE 40 : Les lièvres (suite)

Nom : _____

Date : _____

Questions de réflexion :

- Pourquoi un corps compact, de courtes oreilles et de courtes pattes sont-ils avantageux dans les régions froides?
- Pourquoi de longues oreilles et de longues pattes sont-elles avantageuses dans les régions chaudes?
- Pourquoi la fourrure du lièvre d'Europe ne blanchit-elle pas en hiver?
- Les lièvres du genre *Lepus* partagent tous le même ancêtre qui aurait vécu il y a des millions d'années. Comment se peut-il qu'aujourd'hui différentes espèces soient issues de ce même ancêtre? Formule une hypothèse qui explique ce phénomène.
- Si la Terre vient à se réchauffer à cause de changements climatiques, que peut-on présumer au sujet de la distribution des lièvres en Amérique du Nord dans une centaine d'années? Pourquoi?
- Les caractéristiques particulières d'un animal sont appelées adaptations. Y a-t-il des adaptations avantageuses? Des adaptations néfastes? (*Pense au lièvre d'Europe qui se retrouve soudainement sur l'île de Baffin ou au lièvre arctique qui se retrouve un jour dans un climat comme celui du Mexique.*)



ANNEXE 41 : Réflexion sur des adaptations avantageuses

Nom : _____

Date : _____

Quel avantage chacune des adaptations suivantes procure-t-elle à l'animal en question?

Avantages	Explication proposée
1. la grande poche du pélican	
2. le long cou de la girafe	
3. les changements de couleur du caméléon	
4. le fait d'être nocturne pour la chouette	
5. le corps aplati de la mante ou de la raie	
6. le stade « têtard » de la grenouille	
7. la sobriété (le fait de boire peu) du chameau	
8. les rayures du zèbre	
9. l'absence de pattes du serpent	
10. la capacité de bondir hors de l'eau du poisson volant	
11. la position debout de l'humain	
12. les os creux d'un oiseau	
13. la fourrure sous les pattes de l'ours	
14. la régénération de la queue du gecko	
15. les préférences alimentaires du vautour (charognard)	
16. la carapace de la tortue	
17. les fanons de la baleine bleue	
18. la vie en communauté des abeilles	
19. les baies très colorées d'un arbuste	



ANNEXE 42 : Cadre de comparaison de deux vertébrés

Nom : _____

Date : _____

	nom du vertébré :	nom du vertébré :
À quel sous-groupe de vertébrés ces animaux appartiennent-ils?		
Quelles sont trois ou quatre adaptations similaires de ces deux animaux?		
Quelles sont trois ou quatre adaptations différentes chez ces deux vertébrés?		
Dans quel habitat chacun de ces animaux vit-il?		
Quelle est ton explication pour les adaptations différentes chez ces deux espèces apparentées?		



ANNEXE 43 : D'où viennent les espèces?

Nom : _____

Date : _____

D'où viennent toutes les espèces d'animaux, de plantes, de mycètes et de micro-organismes qu'il y a sur la Terre? Voilà une question qui a longtemps préoccupé les philosophes, les naturalistes et les scientifiques à travers l'histoire.

Les **religions** sont les premières à tenter d'expliquer la diversité des êtres vivants. Un être créateur aurait placé sur Terre les diverses espèces telles qu'on les connaît aujourd'hui. Par ailleurs, des **philosophes de l'Antiquité** proposent que les animaux et les plantes sont issus de la terre, de l'eau et de l'air, mais qu'ils sont animés par une « essence vitale » (cette essence n'est pas nécessairement du même genre que la conscience humaine).

Pendant ce temps, les humains réussissent à modifier volontairement de nombreux êtres vivants par l'entremise de la domestication et du **croisement sélectif** afin de générer des variantes utiles au sein de mêmes espèces : chevaux de course et chevaux de trait, caniches nains et chiens-loups énormes, vignes aux raisins rouges et vignes aux raisins bleus, etc. Souvent les croisements sélectifs produisent des plantes et des animaux très différents de leurs ancêtres sauvages, par exemple le cochon d'élevage ne ressemble plus au sanglier et le riz cultivé n'a plus l'apparence de son antécédent antique. Si les êtres vivants sont des créations divines ou terrestres, comment expliquer que les humains réussissent à « créer » de nouvelles espèces?

Les archives et les récits historiques révèlent aussi que des espèces ont disparu, et la découverte de **fossiles** étranges ajoute au mystère. À la question initiale *D'où proviennent les espèces?* s'ajoute la suivante : ***Comment se fait-il que certaines espèces disparaissent et que de nouvelles surgissent?***

À l'époque où les naturalistes commencent à faire la lumière sur le monde de la cellule microscopique et où le Suédois Carl von Linné (1707-1778) entreprend sa classification des êtres vivants, le Français Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) propose une théorie pour expliquer l'existence des espèces. Selon le **lamarckisme**, toute vie est guidée par un « besoin de progrès ». Les êtres vivants veulent s'améliorer et, pendant leur vie, ils s'approprient de nouvelles caractéristiques qu'ils transmettent ensuite à leur progéniture. L'exemple classique du lamarckisme est celui de la girafe qui, cherchant à rejoindre les feuilles plus hautes, s'est progressivement étiré le cou et a ensuite donné naissance à des girafeaux au cou de plus en plus long. Selon Lamarck, l'évolution des espèces est voulue et autodirigée.

Les scientifiques d'aujourd'hui rejettent complètement la théorie de Lamarck. En fait, cette théorie n'explique ni les êtres vivants toujours simples et primitifs ni le fait que plusieurs espèces ne semblent pas « s'améliorer » au fil des années. Néanmoins, la notion d'une **évolution** des espèces est en soi révolutionnaire, mais chaque fois qu'elle est avancée, ses défenseurs sont insultés, ridiculisés ou ignorés. C'est pourquoi Charles Darwin (1809-1882) met une vingtaine d'années à mûrir sa propre théorie de l'évolution avant de la dévoiler publiquement en 1859 dans un ouvrage capital en biologie, *De l'origine des espèces par voie de sélection naturelle*.



ANNEXE 43 : D'où viennent les espèces? (suite)

Darwin accumule tant de preuves à l'appui (particulièrement ses observations des pinsons et des tortues des îles Galapagos en Amérique du Sud) que ses préceptes sur l'évolution sont aujourd'hui monnaie courante en sciences; néanmoins ils suscitent de vives réactions auprès de nombreuses personnes qui y perçoivent des incongruités fondamentales avec leurs croyances religieuses.

Selon la théorie de Darwin :

- Les êtres vivants d'une même espèce ont des **variations** entre eux.
- Certaines variations relèvent du milieu et ne sont pas transmises à la progéniture, tandis que d'autres sont innées chez quelques organismes et il y a une **transmission** de ces variations à la progéniture.
- Les animaux qui réussissent le mieux à **survivre** sont ceux qui se reproduisent le plus et qui transmettent leurs variations innées à de futures générations.
- Selon les circonstances ou le milieu, certaines variations sont **avantageuses** pour des organismes et favorables à leur survie ainsi qu'à leur reproduction. Cette sélection naturelle est graduelle et progressive : peu à peu les organismes possédant les variations les plus favorables viennent à prédominer au fil des nouvelles générations.
- Une nouvelle espèce peut résulter de la **sélection naturelle** si certains organismes sont si différents qu'ils ne peuvent plus se croiser avec des organismes de la souche originale.
- Une espèce possédant plusieurs variations peut exploiter un plus grand éventail de milieux et son évolution sera accélérée.

La théorie de Darwin n'offre pas d'explication pour l'origine des premiers êtres vivants d'où seraient issues toutes les autres espèces. En 1901, Hugo de Vries proposera une théorie de la **mutation**, un facteur absolument essentiel à la sélection naturelle et qui expliquerait l'origine de nouvelles variations dans une population d'organismes semblables.

Darwin a postulé une évolution qui se déroule graduellement tout au long des millénaires, et de nombreux exemples courants témoignent de ce « gradualisme ». Par contre, deux paléontologues modernes, Steven Jay Gould et Nils Eldredge, postulent que l'évolution est plutôt ponctuée de longues périodes de stabilité intercalées de brusques et de courtes périodes de **spéciation** (formation d'espèces nouvelles). Leur « théorie des équilibres ponctués » gagne de plus en plus d'adeptes car elle expliquerait les nombreuses espèces fossiles qui varient très peu malgré leur existence pendant de longues époques, ainsi que les nombreuses espèces fossiles qui étaient très répandues, mais qui semblent s'être éteintes subitement. On a suggéré que des **cataclysmes** tels que des tempêtes solaires extrêmes, des changements climatiques soudains, ou des météorites ou des astéroïdes ayant heurté la Terre auraient provoqué à différentes reprises la disparition d'innombrables espèces anciennes, la plupart n'ayant aucune descendance moderne!



ANNEXE 44 : Les souris de Miquémasse

Nom : _____

Date : _____

Cette histoire est fictive, mais elle te permettra de réfléchir davantage aux mécanismes de l'évolution.

Miquémasse est une île au milieu de l'océan, très éloignée de tout continent. De nombreux noisetiers recouvrent l'île et la température y est toujours clémente. L'île est habitée par des renards, des hiboux nocturnes et des souris grises. Ces dernières se nourrissent surtout de noix et de petites plantes.

Un jour une énorme tempête solaire provoque des changements dans les adaptations innées des souris de Miquémasse. Dans les prochaines portées, des souriceaux mutants naissent parmi des souriceaux normaux. Parmi les mutants adultes, on retrouve :

- une souris dont la fourrure est deux fois plus épaisse que celle des souris normales;
- une souris qui est carnivore et stérile;
- une souris qui a de la fourrure rouge écarlate;
- une souris qui peut grimper aux arbres;
- une souris qui n'a que deux pattes et qui se reproduit quatre fois plus vite que la normale;
- une souris qui a des ailes et qui est exclusivement diurne;
- une souris qui est deux fois plus grosse que les autres;
- une souris qui crie chaque fois qu'elle mange des noix;
- une souris qui se déplace très lentement et qui peut hypnotiser les renards.

La tempête solaire a aussi provoqué une baisse de température sur l'île et les petites plantes ne sont plus aussi abondantes. Les renards et les hiboux semblent s'en tirer pour l'instant.

1. Quelles souris mutantes vont mieux s'en sortir que les souris normales? Quelles souris mutantes vont moins bien s'en sortir? Explique tes réponses.
2. Les souris mutantes sont de la même espèce que les souris normales et donc peuvent se reproduire en croisements mutants-normaux. Quels types de souris mutantes seront les plus portés à provoquer une nouvelle spéciation? Pourquoi?
3. Quelles souris mutantes auront disparu après une dizaine d'années?
4. Quelles souris mutantes vont occuper une plus grande proportion de la population de souris dans 100 ans? Explique tes réponses.
5. Après 100 ans, une nouvelle tempête solaire provoque un réchauffement de l'île et la disparition des hiboux. Quelles souris mutantes seront avantagées par ce nouveau cataclysme?
6. Quels croisements entre mutants produiront des souris encore mieux adaptées à leur milieu? Quels croisements entre mutants ne seront pas favorables?
7. Quelles mutations chez les renards (ou chez les hiboux) avantageraient ces prédateurs?
8. Des humains arrivent sur l'île et entreprennent la chasse aux souris volantes et l'élevage à grande échelle des souris à fourrure épaisse. Quelles conséquences l'activité humaine peut-elle avoir sur la répartition des diverses souris?



ANNEXE 46 : Que font les paléontologues?

Nom : _____

Date : _____

Les paléontologues étudient les fossiles d'animaux, de plantes et d'autres organismes anciens afin de mieux comprendre la vie sur Terre il y a des millions d'années. Il s'agit d'un travail à la fois très discipliné et créatif.

Les fossiles sont des restes ou des traces d'organismes morts il y a très longtemps, mais dont le corps a été complètement ou partiellement préservé dans les sédiments, la glace, l'ambre jaune, etc. Les plus célèbres fossiles sont ceux appartenant aux dinosaures ou aux espèces d'hominidés, mais en réalité ces deux types sont rares comparativement aux innombrables fossiles d'escargots, de fougères, de crabes et de nombreux autres organismes moins évolués.

Il n'existe pas d'archives écrites ni photographiques de ces époques préhistoriques; d'ailleurs l'espèce humaine moderne et les civilisations humaines ne constituent que des événements très très récents de la préhistoire. Les paléontologues doivent alors se fier aux spécimens fossilisés qu'ils ont patiemment identifiés et dont ils ont tiré des données précises et pertinentes.

Reconstituer le squelette d'un dinosaure à partir de fragments d'os, c'est un peu comme jouer avec un casse-tête en trois dimensions! Si tu aimes de tels défis, tu devrais peut-être songer à une carrière en paléontologie...

Les paléontologues sont à la fois des biologistes et des géologues chevronnés. Non seulement doivent-ils être capables de discerner des composantes animales ou végétales à partir de spécimens souvent très fragmentaires et dénudés, mais ils doivent aussi savoir comment déterminer l'âge de leurs spécimens en se fiant aux roches et au relief environnants et en maîtrisant des notions chimiques et physiques liées à la décomposition de la matière.

Les paléontologues utilisent divers outils, qu'ils soient sur un chantier d'excavation en plein air ou au laboratoire. Le pic, la pelle, les ciseaux, la perceuse, la brosse, la loupe te sont déjà familiers, comme l'est aussi l'ordinateur. Mais connais-tu des techniques spécialisées telles que le moulage, la datation au carbone 14 et l'analyse spectrale? Pour devenir paléontologue, tu dois poursuivre des études universitaires pendant lesquelles tu approfondis tes connaissances de la biologie, des sols, de la géologie, de la chimie, de la météorologie, des mathématiques et même de la muséologie.



La paléontologie nous permet de reconstruire le passé de la vie sur Terre et d'en inférer l'avenir. La classification des êtres vivants et la théorie de l'évolution s'appuient sur des données paléontologiques. De plus en plus (par exemple dans la réalisation de films populaires à caractère scientifique), les cinéastes doivent consulter des paléontologues pour dresser un portrait vraisemblable du passé de notre planète dans divers récits et animations!



ANNEXE 47 : Appréciation du travail d'une ou d'un paléontologue

Nom : _____

Date : _____

Dans tes propres mots, réponds aux questions suivantes en te basant sur tes recherches en paléontologie. Mentionne les références que tu as consultées.

1. Quel est le principal objet des études paléontologiques?

2. Quels sont les principaux défis auxquels doivent faire face les paléontologues?

3. Nomme cinq connaissances ou habiletés que doit posséder une ou un paléontologue? (Justifie chacun de tes exemples.)

4. Nomme cinq outils ou technologies qu'utilise une ou un paléontologue pour mener ses recherches sur les fossiles? (Explique brièvement le rôle de chacun de tes exemples.)

5. Connais-tu d'autres scientifiques utilisant les données recueillies par les paléontologues? (Nommes-en au moins 2.)

6. Selon toi, quelles sont les trois attitudes scientifiques les plus importantes en paléontologie? Pourquoi?



ANNEXE 48 : Cadre de comparaison d'espèces homologues

Nom : _____

Date : _____

Compare une espèce disparue à une espèce moderne qui lui est homologue. Mentionne les preuves paléontologiques qui appuient la description de l'espèce disparue.

	Espèce disparue :		Espèce moderne :
		<i>Preuves fournies par les paléontologues</i>	
Taille et description générale			
Moyen de locomotion			
Habitat			
Alimentation			
Autres adaptations			



ANNEXE 49 : Scientifiques et naturalistes de renommée

Nom : _____

Date : _____

À travers l'histoire, de nombreux scientifiques et naturalistes se sont illustrés dans l'étude de la diversité des êtres vivants, parmi lesquels :

Pline l'Ancien (23-79)	Robin John Tillyard (1881-1937)
John Ray (1627-1705)	Conrad Kirouac, dit Frère Marie-Victorin (1885- 1944)*
Antonie Van Leeuwenhoek (1632-1723)	Archibald Delaney, dit Grey Owl (1888-1938)
Jan Swammerdan (1637-1680)	Louis Emberger (1897-1969)
Peter Artedi (1705-1735)	Roger Heim (1900-1979)
Carl von Linné (1707-1778)	Louis Leakey (1903-1972)
Abraham Trembley (1710-1784)	Konrad Lorenz (1903-1989)
Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829)	Ernst Mayr (1904-)
Johann Christian Fabricius (1745-1808)	Murray Fallis (1907-)*
Pierre-André Latreille (1762-1833)	Roger Tory Peterson (1908-1996)
Georges Cuvier (1769-1832)	William Ricker (1908-)*
John James Audubon (1785-1851)	Jacques-Yves Cousteau (1910-1997)
Thomas Say (1787-1834)	Pierre Dansereau (1911-)*
Jeanne Villepreux-Power (1794-1871)	Dennis Chitty (1912-)*
Charles Darwin (1809-1882)	Willi Hennig (1913-1976)
Louis Pasteur (1822-1895)	F. E. J. Fry (1919-1986)*
Alfred Wallace (1823-1913)	Baldur Stefanson (1920-)*
Ernst Haeckel (1834-1919)	Robert Whittaker (1924-1980)
Philippe Van Tieghem (1839-1914)	Dian Fossey (1932-1985)
Adolf Engler (1844-1930)	Rolf Dahlgren (1932-1987)
Pier Andrea Saccardo (1845-1920)	Jane Goodall (1934-)
Sergheï Winogradsky (1856-1953)	Charles J. Krebs (1936-)*
Christen Raunkiaer (1860-1938)	David Suzuki (1936-)*
Félix Hubert d'Hérelle (1873-1949)*	Valerius Geist (1938-)*
Edith Berkely (1875-1963)*	Stephen Jay Gould (1941-)
Andreï Martynov (1879-1938)	Birute Galdikas (1946-)*

* Indique une Canadienne ou un Canadien.



ANNEXE 50 : Disciplines liées à la diversité des êtres vivants

Nom : _____

Date : _____

Jumelle chacun des métiers de la première colonne au domaine d'études approprié dans la seconde colonne.

MÉTIER

DOMAINE D'ÉTUDE

- | | |
|--|---|
| 1. Agronome ___ | A. les micro-organismes |
| 2. Bactériologiste ___ | B. les oiseaux |
| 3. Botaniste ___ | C. les sciences de la nature en général |
| 4. Écologiste ___ | D. le comportement des animaux dans leur milieu naturel |
| 5. Entomologiste ___ | E. les animaux en général |
| 6. Environnementaliste ___ | F. les bactéries |
| 7. Épidémiologiste ___ | G. l'élevage des animaux |
| 8. Éthologiste ___ | H. les primates |
| 9. Herpétologiste ___ | I. les milieux où vivent les êtres vivants et les rapports entre eux |
| 10. Ichtyologiste ___ | J. la médecine des animaux |
| 11. Mammalogiste ___ | K. la production et la conservation des vins |
| 12. Microbiologiste ___ | L. les problèmes biologiques associés à l'agriculture |
| 13. Mycologue ___ | M. l'accroissement subit du nombre de cas d'une maladie |
| 14. Naturaliste ___ | N. les algues |
| 15. Œnologue ___ | O. les enjeux sociaux et naturels associés à l'environnement |
| 16. Ornithologue ___ | P. la production et la conservation de denrées alimentaires |
| 17. Paléontologue ___ | Q. les poissons |
| 18. Algologue ___ | R. la production de récoltes agricoles |
| 19. Phytotechnicien
ou phytotechnicienne ___ | S. la classification des êtres vivants |
| 20. Primatologue ___ | T. les insectes |
| 21. Scientifique en produits
alimentaires ___ | U. les champignons et les autres mycètes |
| 22. Taxinomiste ___ | V. les plantes |
| 23. Vétérinaire ___ | W. les êtres vivants ayant existé dans le passé et fossilisés aujourd'hui |
| 24. Zoologiste ___ | X. les mammifères |
| 25. Zootechnicien
ou zootechnicienne ___ | Y. les reptiles et les amphibiens |



PORTFOLIO : Table des matières

Nom : _____

PIÈCE*	TYPE DE TRAVAIL	DATE	CHOISIE PAR
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

* Chaque pièce devrait être accompagnée d'une fiche d'identification.



PORTFOLIO : Fiche d'identification

Fiche d'identification

Nom de la pièce : _____

Apprentissage visé (connaissances, habiletés, attitudes) : _____

Remarques et réflexions personnelles au sujet de ce travail : _____

Ton niveau de satisfaction par rapport à ce travail :

1	2	3	4	5
pas satisfait(e) du tout				très satisfait(e)

