centre de développement pédagogique
pour la formation générale en science et technologie

Document de travail

Carnivore, omnivore ou herbivore?

Adaptations physiques du grand panda



Cahier de l'élève

Janvier 2011



Mise en situation

Le Grand Panda est une espèce menacée d'**extinction**. Il s'agit de l'animal emblématique de la Chine, le pays où on retrouve la majorité des individus vivant à l'état sauvage.

Nous sommes aujourd'hui de plus en plus sensibles aux conséquences futures d'une diminution de la **biodiversité**. Voilà pourquoi plusieurs chercheurs à travers le monde étudient certaines espèces. Cela nous permet de mieux comprendre le mode de vie et les particularités de ces espèces, afin de cibler efficacement les actions à poser pour prévenir ou pour améliorer la situation des cas existants.

Un biologiste d'ici, monsieur Cyrille Barrette, a étudié le Grand Panda, un animal surprenant. Il a comparé ce panda à deux de ses « proches cousins » : l'ours noir et l'ours lippu. Ces trois animaux font partie de la **famille** des Ursidés, de l'**ordre** des Carnivores dans la **classe** des Mammifères du règne animal.

Ses recherches ont permis de mieux comprendre cet animal et **les adaptations évolutives physiques et comportementales** qui ont menées à ce qu'il est aujourd'hui.

Nous te proposons aujourd'hui d'endosser le rôle de biologiste et de te pencher, à ton tour, sur le cas particulier du Grand Panda.

Ton défi :

Tu dois reprendre les travaux de M. Barrette portant sur les mâchoires, comparer différents animaux et les classer. Finalement, tu devras te servir de tes nouvelles connaissances afin de donner ton avis sur différentes questions relevant de l'**écologie**.

Pour te situer dans le cahier, deux pictogrammes sont utilisés :



Représente une question ou une manipulation à faire

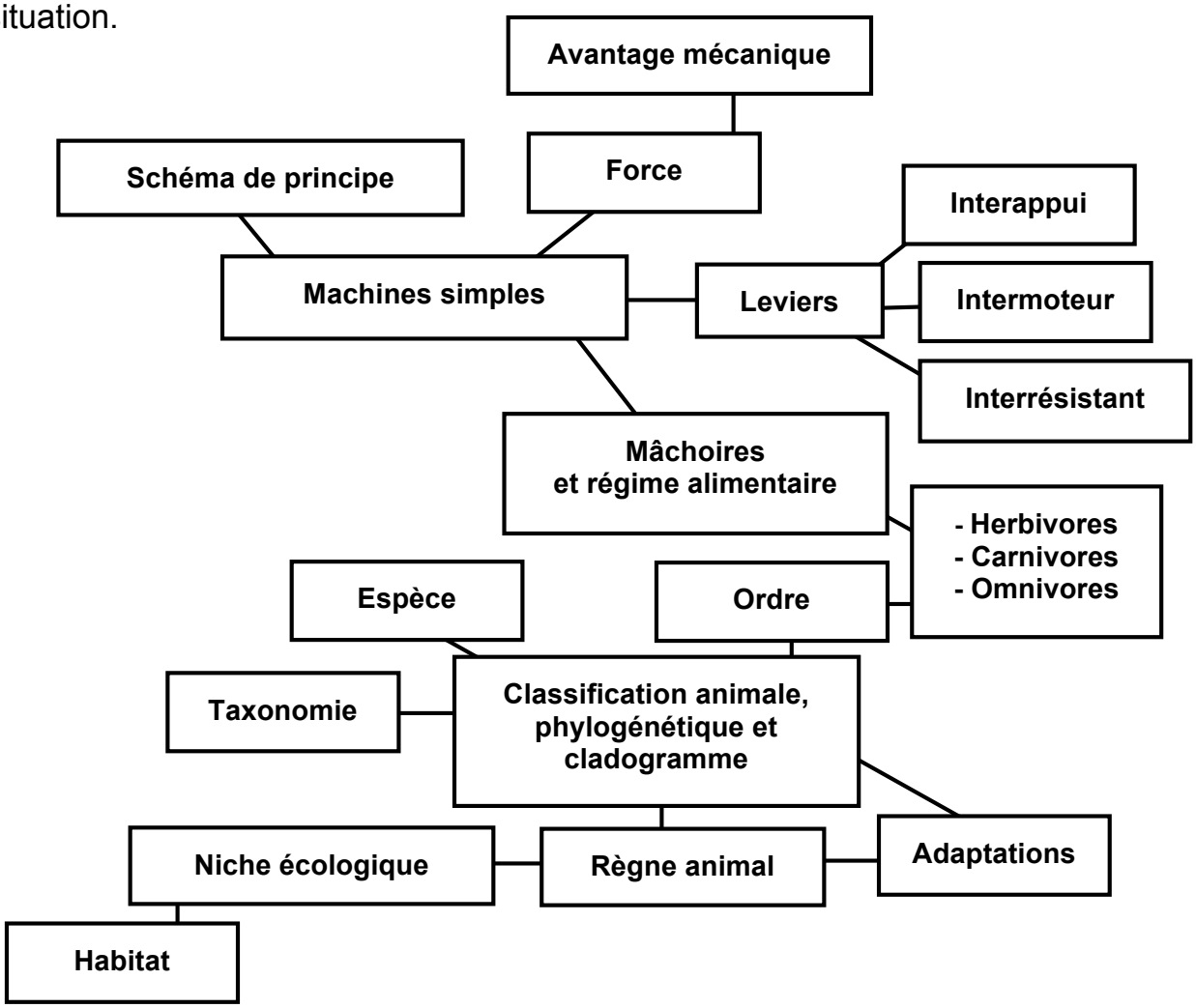


Représente des concepts à retenir

Activons nos neurones…

Pour t'aider, nous te proposons **une carte d'exploration des concepts** scientifiques et technologiques visés par cette tâche. Elle te suivra au long de tes apprentissages et tu pourras t'y référer au besoin.

À la fin de chacune des activités, tu pourras surligner les cases des concepts étudiés. Utilise des couleurs variées pour te rappeler ce que tu comprends bien, ce qui représente pour toi un défi particulier et ce que tu ne comprends pas. Tu pourras ensuite trouver des stratégies pour remédier à la situation.

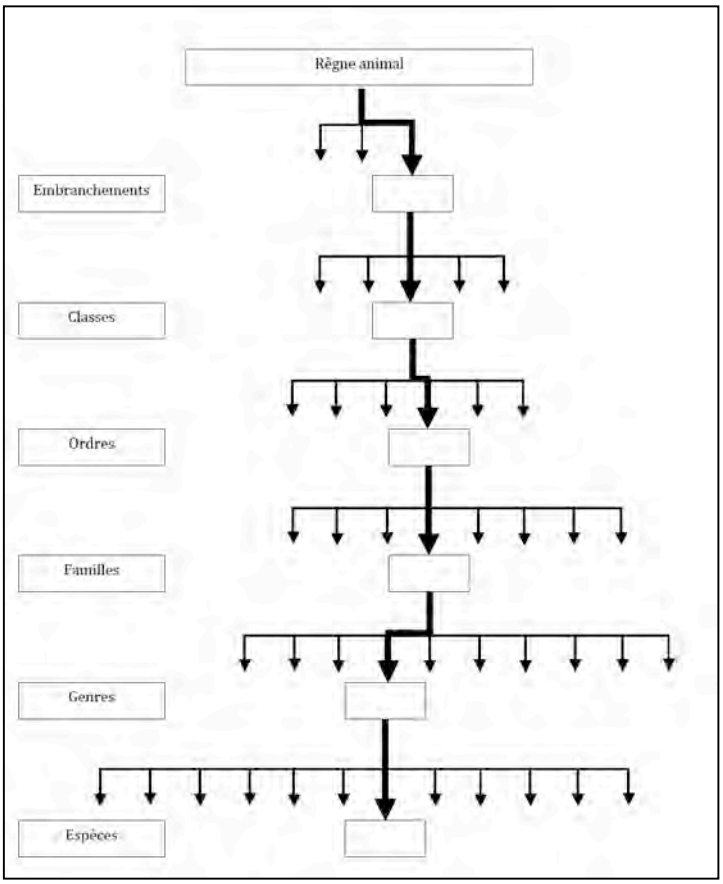


La taxonomie ou la classification

Plusieurs animaux se ressemblent beaucoup. Prenons les ours, certains sont blancs, d'autres noirs ou bruns. Les oiseaux, quant à eux, ont différentes formes de bec (long, petit, courbé, droit, etc.), de petites ou de grandes ailes.

Il existe des centaines de milliers d'espèces, comment arriver à les classer? Comment les différencier? Qu'est-ce qui est semblable d'une espèce à l'autre? Pourquoi toutes ces différences?

Plusieurs systèmes de classification des animaux existent, certains depuis très longtemps. Avec les avancées de la science au point de vue de la génétique, le système de classification très connu (illustré ci-dessous) qui répartit les êtres vivants en cinq règnes serait plus approprié pour l'**identification** des animaux plutôt que pour la **classification**.



Dans ce tableau, le nombre de flèches représente, à titre indicatif seulement, la grande diversité de chacun des niveaux. Le nombre de chacun des niveaux varie grandement selon les critères utilisés pour classifier.

Des découvertes en **génétique** ont permis d'établir un nouveau mode de classification : la classification phylogénétique ou cladistique. Cette classification se base sur les caractères génétiques et évolutifs des vivants. Cela signifie que tous les animaux ayant un ancêtre commun font partie de la même famille cladistique. Imaginons ces animaux à l'intérieur d'un grand bac. Parmi tous ces animaux, certains ont un deuxième ancêtre commun, on les regroupe dans un bac plus petit qu'on placerait à l'intérieur du grand et ainsi de suite.

Afin de bien comprendre cette classification des animaux, imaginons un exemple en utilisant les polygones. Nous parlerons alors de caractéristiques communes plutôt que d'ancêtres communs.

Exemple illustré à la page suivante:

1) Prenons tous les polygones à quatre côtés, ils appartiennent à la famille des **quadrilatères**.

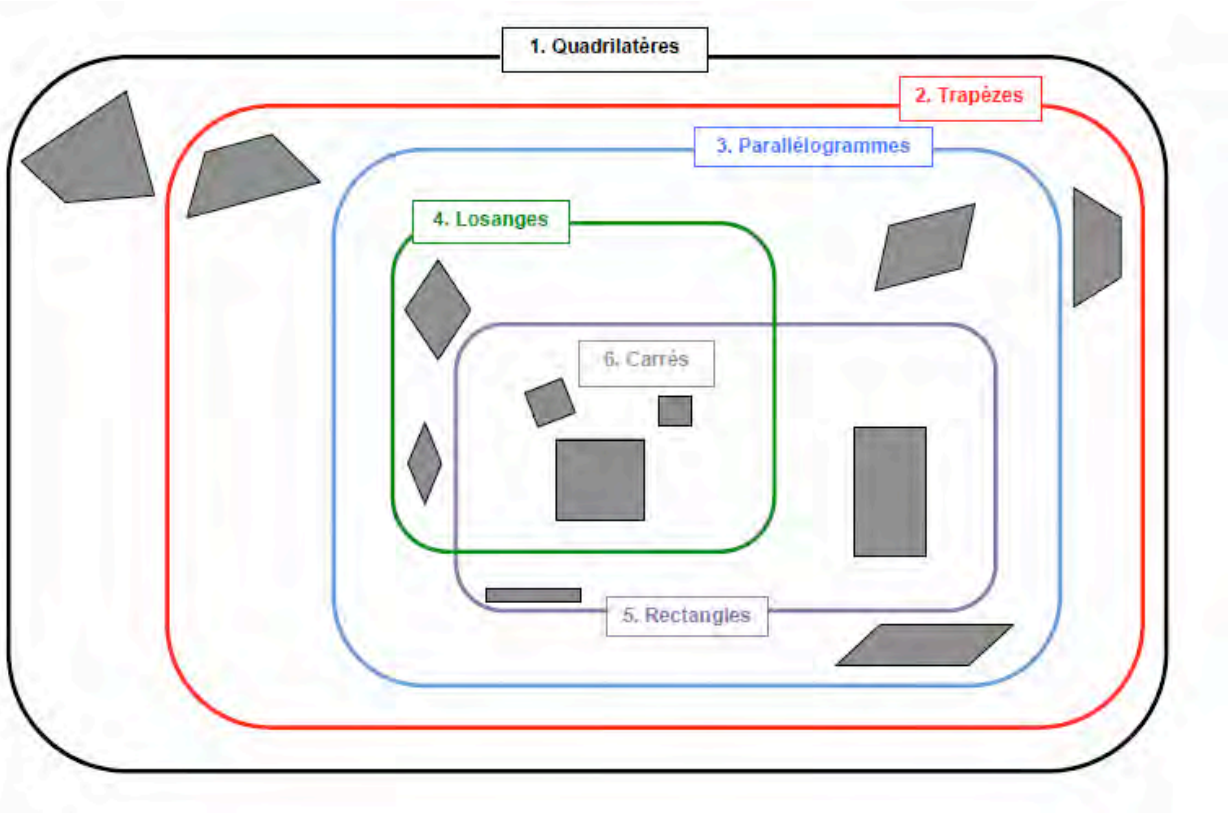
2) En observant les quadrilatères, on peut former un sous-ensemble des **trapèzes** (un quadrilatère ayant au moins une paire de côtés parallèles).

3) Parmi ces trapèzes, une autre caractéristique commune surgit : deux paires de côtés opposés sont parallèles. Voici donc un autre sous-ensemble : les **parallélogrammes**.

4) Parmi ceux-ci, lorsque tous les côtés ont la même longueur, on forme le sous-ensemble des **losanges**.

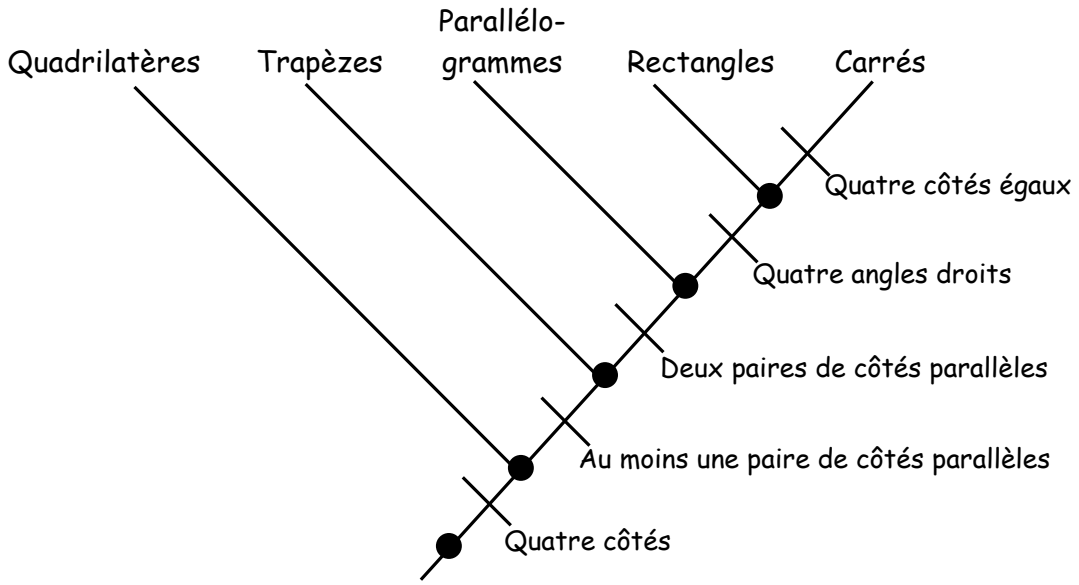
5) Toujours dans les parallélogrammes, lorsque nous avons la présence de quatre angles droits, nous avons le sous-ensemble des **rectangles.**

6) L'intersection du sous-ensemble des losanges et de celui des rectangles, nous donne les **carrés**. En effet, un carré est à la fois un cas particulier de losange et de rectangle. Il a quatre angles droits et quatre côtés de même longueur.



Pour simplifier l'exemple, nous laisserons tomber l'ensemble des losanges pour l'élaboration du diagramme phylogénétique.

Voici maintenant la représentation de la famille des quadrilatères selon le mode de représentation phylogénétique. Ceci type de diagramme s'appelle un **cladogramme**.



Passons maintenant de l'exemple mathématique à une application biologique.



À l'aide des étiquettes fournies, tu dois compléter le cladogramme de la page suivante.

grenouille	4 pattes	loup	bipède*
vertèbres	truite	humain	ongles*
mamelles	œufs amniotiques*	lézard	macaque*

*** Voici quelques précisions qui t'aideront à compléter cette tâche.**

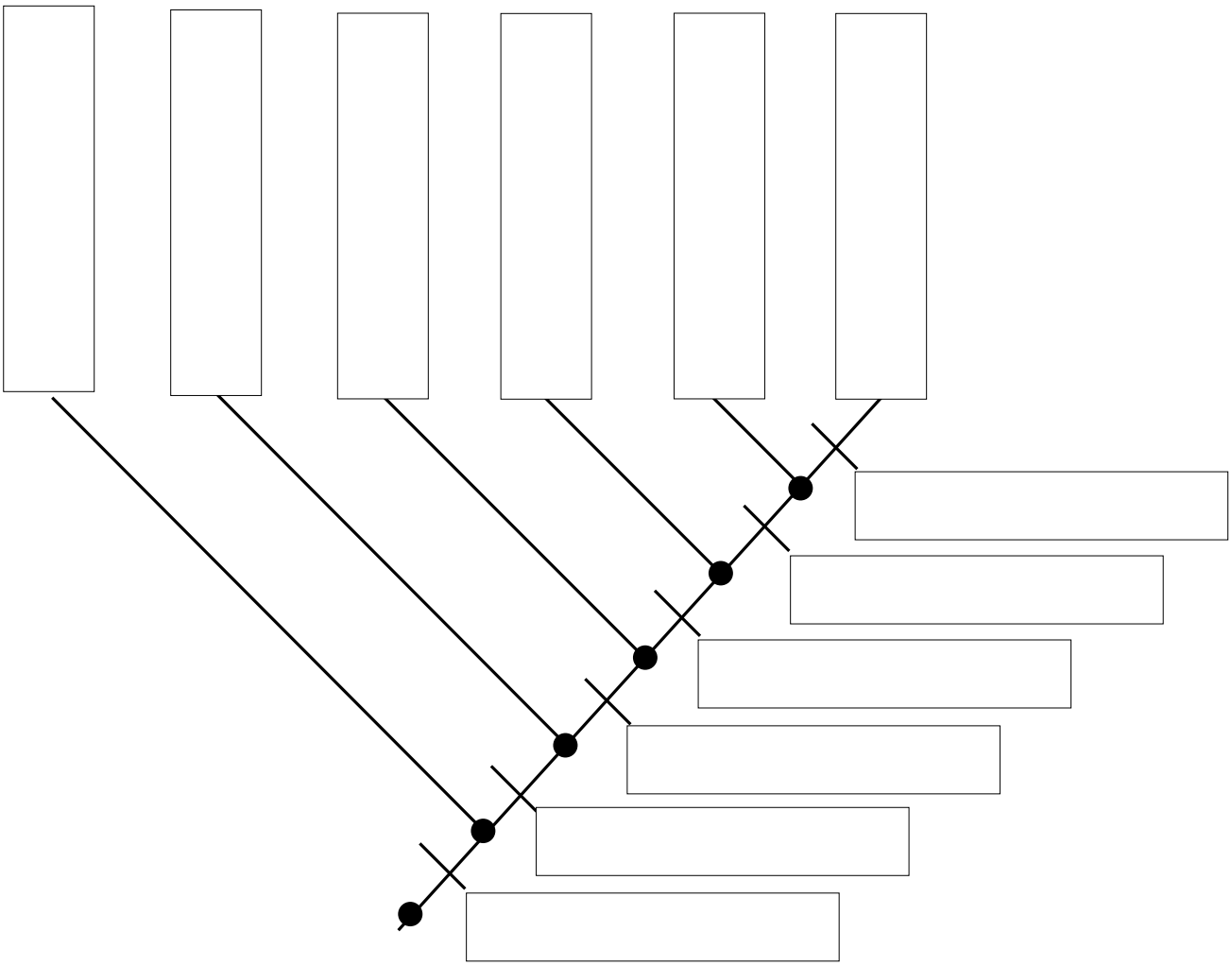
Oeuf amniotique : œuf à coquille semi-perméable qui permet à l'**embryon** de se développer dans un endroit sûr et bien protégé et qui enveloppe les réserves alimentaires (apparition chez les reptiles).

Ongles : il n'y a que les primates et les êtres humains qui possèdent des ongles. Les autres animaux possèdent des griffes ou des sabots.

Bipède : animal qui se déplace sur deux pieds

Macaque : singe d'Afrique du Nord

Cladogramme à compléter



À retenir…

On peut identifier ou classer les animaux. On classe les animaux du règne animal à l'aide _____.

Ce système se base sur _____.

On représente cette classification par des cladogrammes.

Suite à cette activité, reviens à la page 3 et surligne les concepts abordés.



Les machines simples : le cas des leviers

ACTIVITÉ 2 :

Il y a des millénaires, l'homme utilisait déjà les machines simples sans pour autant les comprendre. Que ce soit pour soulever une énorme pierre, puiser l'eau dans un puits profond, déplacer de lourdes charges sur une plus longue distance, le principe était utilisé parce qu'il offrait des avantages sans être expliqué de manière scientifique. Aujourd'hui, ces inventions reposent sur des principes liés à la physique mécanique. Il existe **quelques machines simples**:

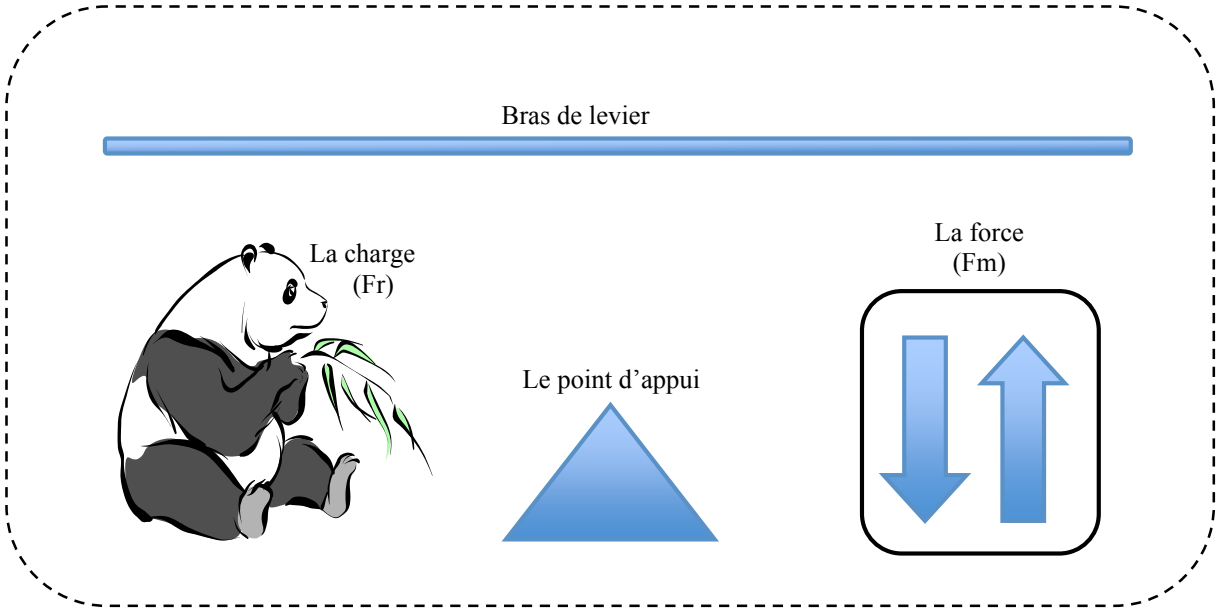
- Le levier
- Le plan incliné
- La roue
- Quelques combinaisons d'entre-elles, par exemple : le coin, la vis, etc.

Dans cette tâche, vous aurez à travailler sur les différents types de leviers. Le levier est une barre solide, mobile autour d'un point fixe, permettant de multiplier une force appliquée à une résistance et utilisée pour soulever des fardeaux (définition Antidote).

Principes du levier :

Il y a trois parties dans un levier. Selon leur position dans l'ensemble, ceci donnera trois types de levier.

1. La force (Fm): Représentée par une grosse flèche
2. Le pivot (point d'appui) : Représenté par le triangle
3. La charge (force résistante) (Fr): Représentée par le panda



Définissons maintenant ces parties :

Qu'est-ce que la **force mécanique**?

_____

_____

La force mécanique est toujours représentée par une grosse flèche. $\overrightarrow{F}$

Elle est déterminée par ces caractéristiques :

- Le point d'application (l'endroit)
- La direction
- L'intensité (la quantité de force)

L'instrument permettant de mesurer une force est le dynamomètre. Le dynamomètre donne la mesure en Newton (N).

Qu'est-ce qu'un **point d'appui** (pivot)?

_____

_____

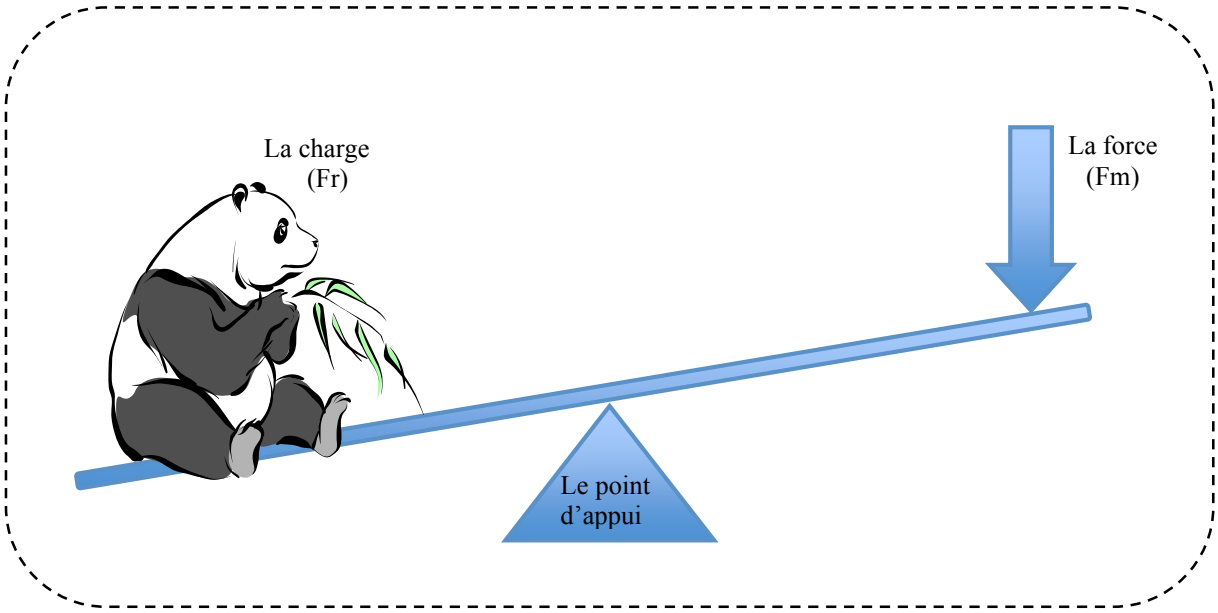
Qu'est-ce que la **force résistante** (la charge)?

_____

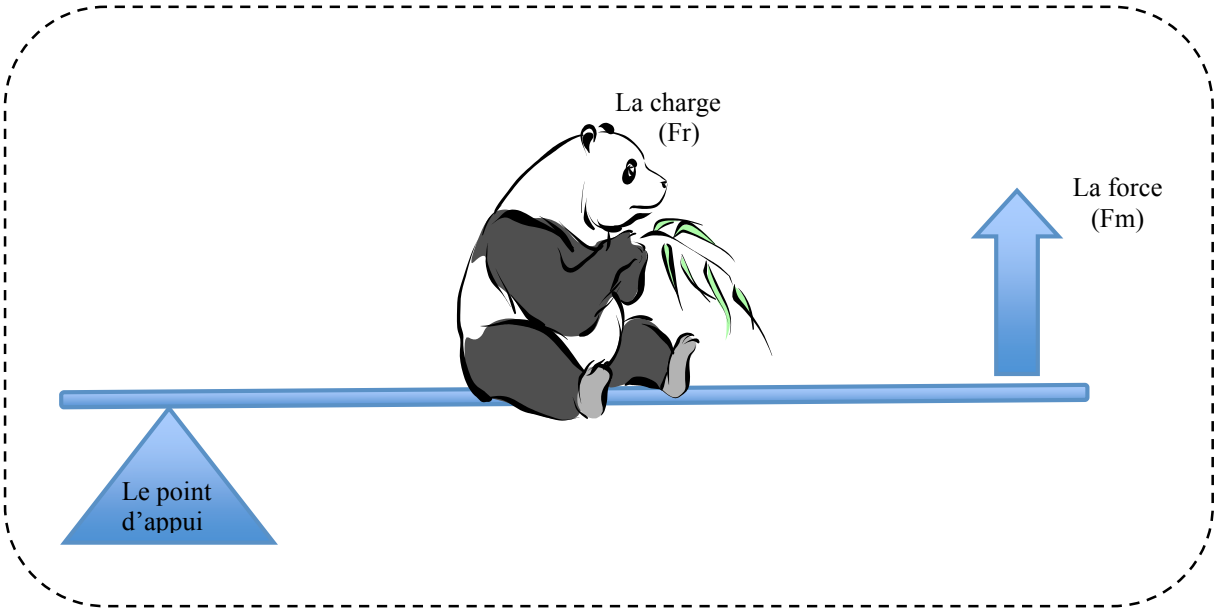
_____

Voyons maintenant les trois catégories de leviers :

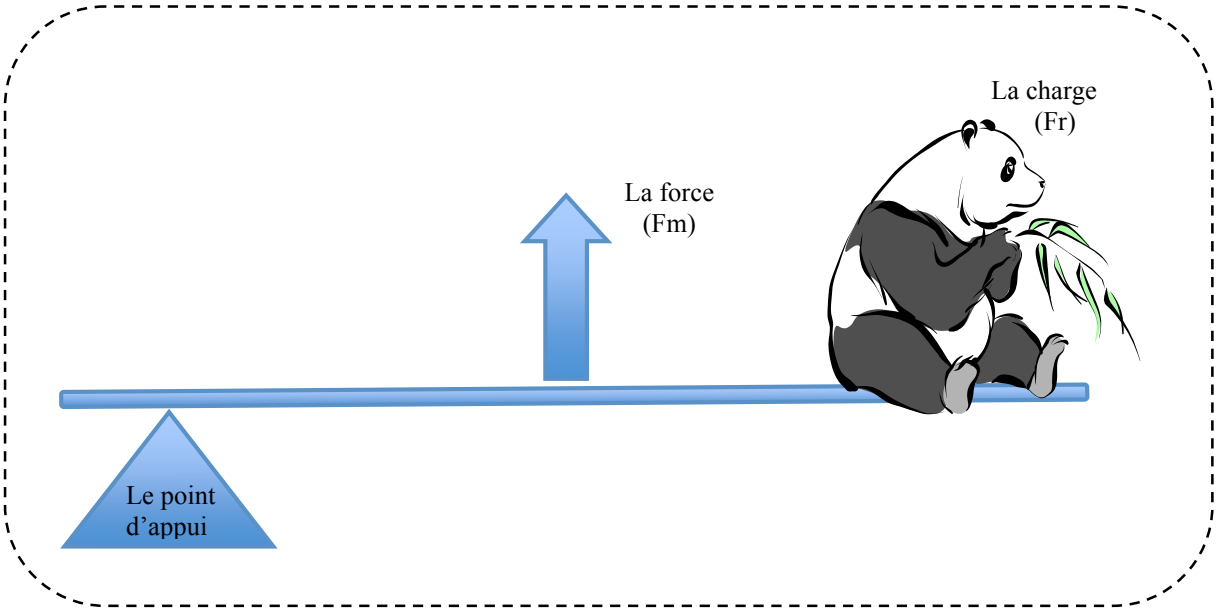
1- **Le levier interappui** : Dans ce type de levier, on retrouve le point d'appui entre la force et la charge. Exemples : paire de pinces, paire de ciseaux, balançoire à bascule.



2- **Le levier interrésistant** : Dans ce type de levier, on retrouve la charge entre la force et le point d'appui. Exemples : brouette, casse-noix, décapsuleur.



3- **Le levier intermoteur ou interforce** : Dans ce type de levier, on retrouve la force entre la charge et le point d'appui. Exemples : pinces à épiler, déplacement ou soulèvement du bâton de hockey, pelle.



MANIPULATIONS ET EXERCICES :

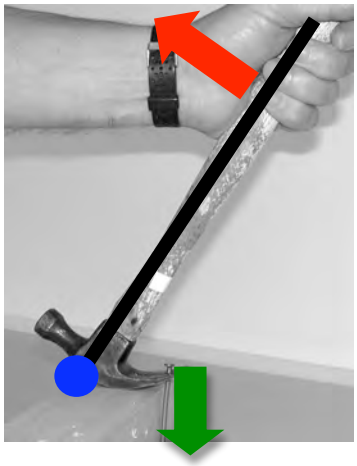
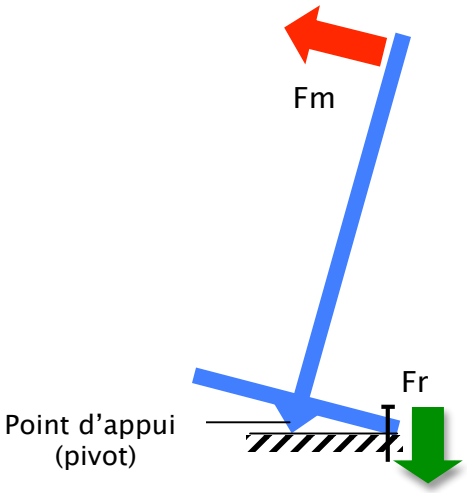
Observe et manipule les objets mis à ta disposition.

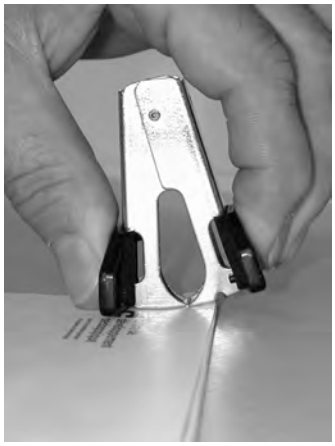
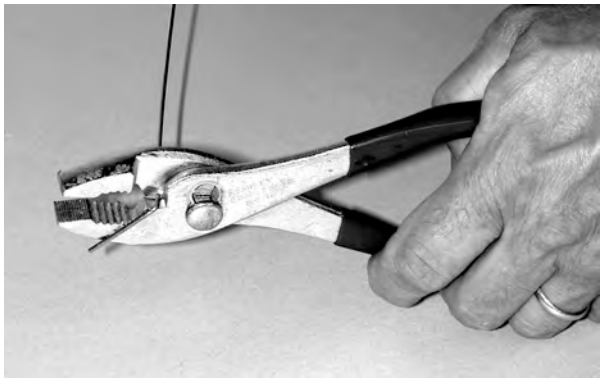
Sur l'image correspondant à l'objet observé, indique par :

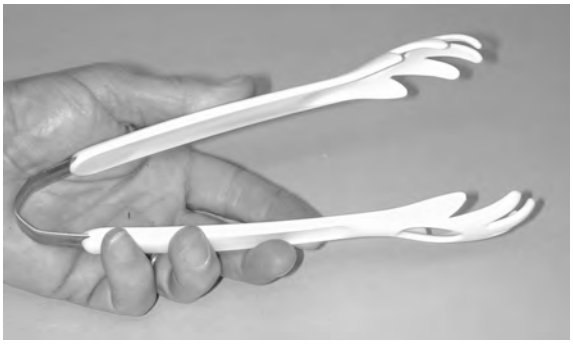
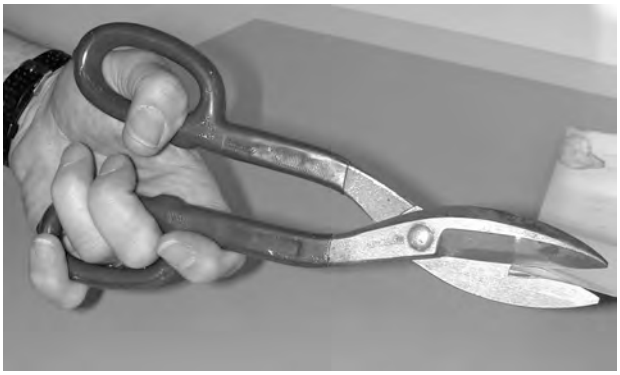
1. FLÈCHE ROUGE : l'emplacement et le sens de la force mécanique (Fm).
2. FLÈCHE VERTE : l'emplacement de la force résistante ou charge (Fr).
3. CERCLE BLEU : l'emplacement du point d'appui.
4. TRAIT NOIR : le bras de levier.
5. TYPE : interappui, interrésistant ou intermoteur.

Dans la colonne de droite :

1. Dessine le schéma de l'objet. (Pour t'aider, le premier objet est déjà schématisé.)

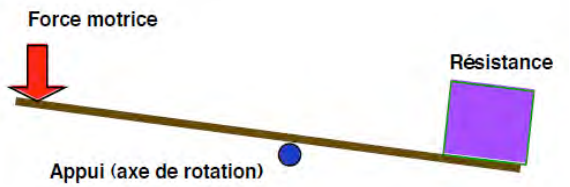
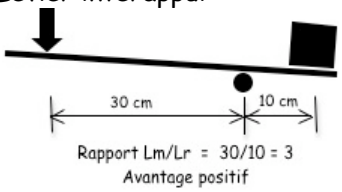
Objet	Schéma
 TYPE : *Levier interappui*	

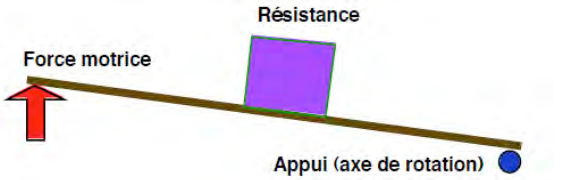
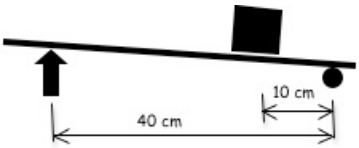
Objet	Schéma
 TYPE :_____	
 TYPE :_____	
 TYPE :_____	

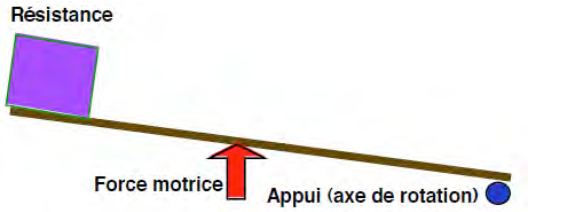
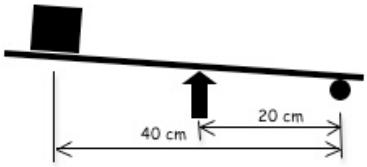
 TYPE :_____	
 TYPE :_____	
 TYPE :_____	

L'avantage mécanique

On dit qu'il y a **avantage mécanique** lorsque la force motrice nécessaire est inférieure à la force résistante. On l'exprime par un nombre correspondant au rapport entre deux longueurs (pivot - moteur et pivot - résistance). Si je force quatre fois moins que la valeur de la force résistante, j'ai un avantage mécanique de quatre.

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>Exemple : Levier interappui


Rapport Lm/Lr = 30/10 = 3
Avantage positif</td>
</tr>
<tr>
<td>
</td>
<td>Exemple : Levier interrésistant


Rapport Lm/Lr = 40/10 = 4
Avantage positif</td>
</tr>
<tr>
<td>
</td>
<td>Exemple : Levier intermoteur ou inter force


Rapport Lm/Lr = 20/40 = ½ = 0,5
Avantage négatif</td>
</tr>
</table>

À retenir…

Les leviers sont des _____. Il existe trois types de leviers : _____, _____ et _____. Si la force motrice est plus petite que la force de résistance, on appelle cela _____.

Suite à cette activité, reviens à la page 3 et surligne les concepts abordés.

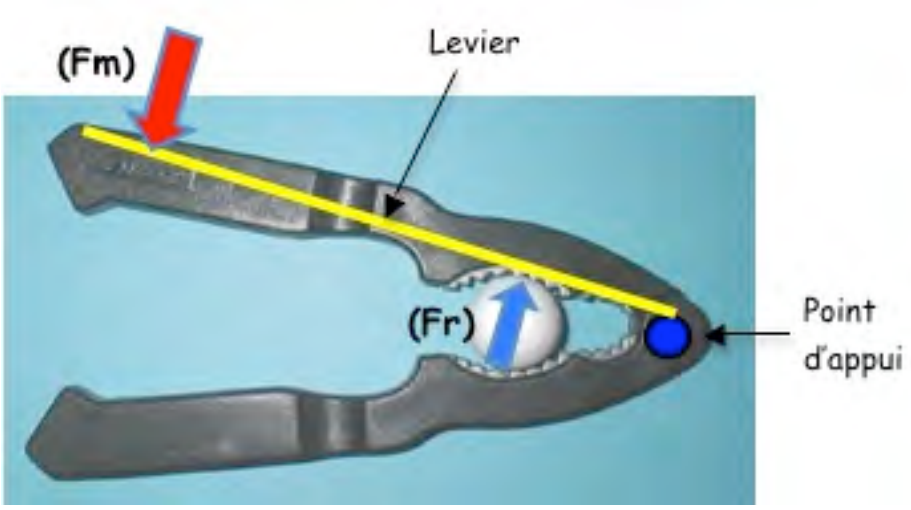
La mâchoire et les adaptations

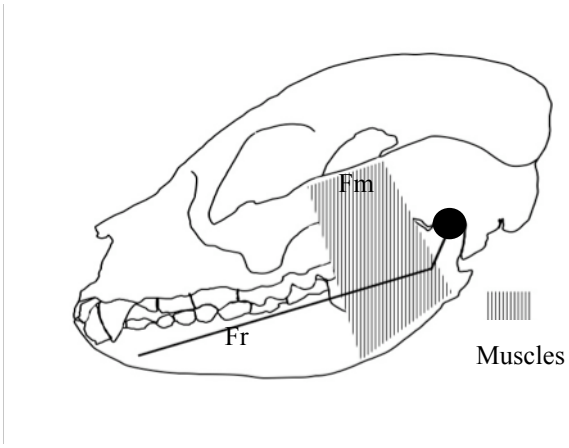
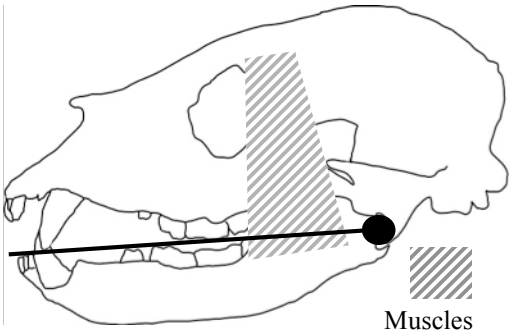
Dans l'exercice précédent, nous avons exploré les différents types de leviers.

Voici maintenant, les crânes d'un panda et d'un ours noir.

Indique, sur les images de crânes, les forces motrices et résistantes.

Inspire-toi de l'image du casse-noix.



Panda	Ours noir
	

Nomme le type de levier pour chaque crâne :

Panda : _____ Ours noir : _____

Compare la position du pivot pour chaque mâchoire. Que remarques-tu?

_____



À retenir…

Il est important de souligner que les ruminants ont un régime alimentaire herbivore et effectuent un mouvement de broyage de gauche à droite grâce à la mobilité de la mandibule. Ce mouvement permet de broyer les végétaux afin d'en retirer le maximum d'éléments nutritifs. Ceci, combiné à leur système digestif particulier, leur permet d'extraire l'énergie nécessaire à leurs activités. Le panda ne peut pas effectuer ce mouvement et ne possède pas le système digestif des ruminants. Les « carnivores » ou plutôt les animaux ayant un régime alimentaire carnassier, quant à eux, puisent leur énergie dans la consommation de viande, riche source de protéines et d'énergie.

La mâchoire du panda est en mesure d'écraser la nourriture et de la broyer au fur et à mesure qu'il ferme la bouche. C'est grâce à la position du pivot de sa mâchoire (plus haut que les dents) qu'il peut faire ces deux actions dans un même mouvement. De plus, il possède de très grosses dents (quatre fois plus grosses que celles de l'ours noir). Étant donné la grande surface de ses dents, il peut écraser une très grande quantité de nourriture. Ces particularités font partie de ce qu'on appelle : « les adaptations ».

Il y a les **adaptations physiques** qui peuvent être déterminées par le climat (épaisseur de la graisse ou de la fourrure), l'alimentation (sorte de bec ou de dents), la saison (couleur du pelage), etc.

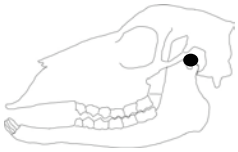
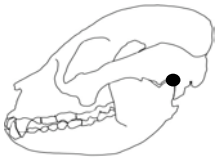
Il y a également **les adaptations comportementales** qui permettent d'avoir une vie sociale au sein du groupe d'individus (ex : il y a un mâle dominant dans une meute de loups).

Étude comparative sur l'adaptation liée au régime alimentaire (types de dents selon l'alimentation)

À l'aide des images de crânes, construis un tableau de données te permettant de comparer et classer les animaux.

Voici des mots clés qui pourront t'aider dans l'élaboration de ton tableau :

type de dents - nombre de dents – surface des dents – fonction mécanique des dents – régime alimentaire de l'animal (ce qu'il mange).

Ours noir 	
Chevreuil 	
Castor 	
Loup 	
Panda 	

En fonction des données que tu as compilées, tu devrais être en mesure de classer ces animaux. Quels regroupements feras-tu?

Quel(s) critère(s) as-tu utilisé(s) pour faire cette classification?

Supposons que nous regroupons le loup, l'ours et le panda dans un même ensemble. Quels auraient été les critères de classement?



Taxonomie



Remplis le tableau suivant en t'aidant des textes documentaires fournis.

	Grand panda	**Ours noir**
Embranchement	Cordés	Cordés
Sous-embranchement	Vertébrés	Vertébrés
Classe		
Ordre		
Sous-ordre		
Famille		
Genre		
Espèce		

1. Décris l'habitat du grand panda et de l'ours noir.

2. De quoi se nourrit le grand panda?

3. De quoi se nourrit l'ours noir?

4. Lequel des deux ours aura les meilleures chances de survie si un changement survient dans son habitat? Par exemple, une espèce végétale qui disparaît. Explique ta réponse.