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

(VOIE ST)

Septembre 2010



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. On en retrouve également quelques-uns en Inde. Son apparence « d'ourson en peluche » le rend également plutôt sympathique et contribue à sa renommée.

Chaque fois qu'une espèce animale ou végétale disparaît, la biosphère perd de sa diversité. Bien que cela n'ait pas toujours été le cas, nous sommes aujourd'hui de plus en plus sensibles aux conséquences futures de cette diminution de la biodiversité. Voilà pourquoi plusieurs chercheurs de par le monde étudient certaines espèces de façon pointue. 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, Cyrille Barrette, a étudié le Grand Panda, un animal qui défie la science sur plusieurs aspects. Pour ce faire, il a fait une étude comparative de trois ours : l'ours noir, l'ours lippu et le grand panda. Tous ces 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 :

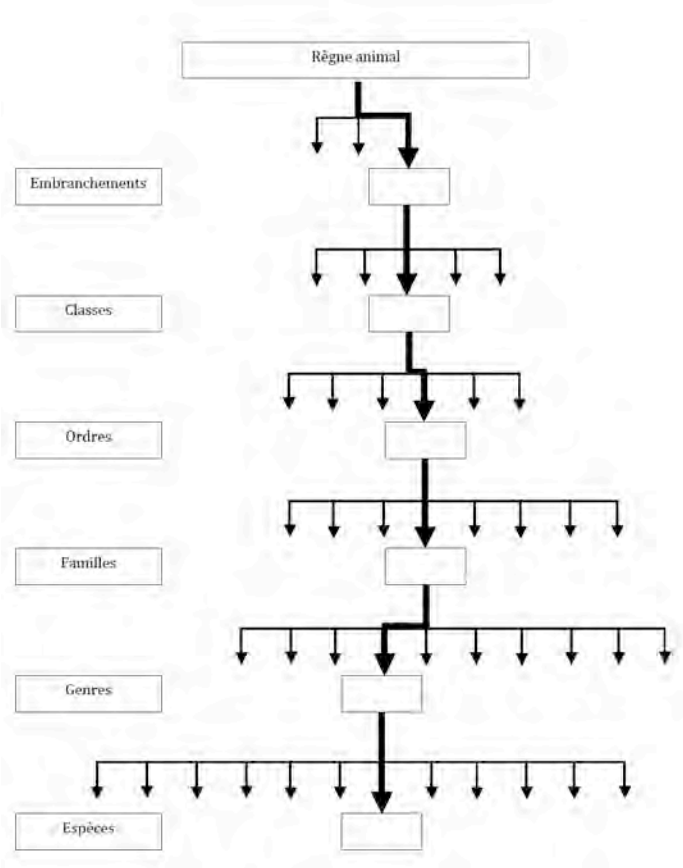
Tu dois reprendre les travaux de M. Barrette portant sur les mâchoires, comparer différents animaux et les classer. Finalement, tu devras te servir de tes nouvelles connaissances afin de donner ton avis sur différentes questions relevant de l'écologie.

ACTIVITÉ 1: 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 avancés 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.

Ces avancées en génétique ont permis d'établir un nouveau mode de classification: la classification phylogénétique ou cladistique. Cette classification se base sur les caractères génétiques des vivants. Tous les animaux ayant un ancêtre commun sont réunis dans 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 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 :

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

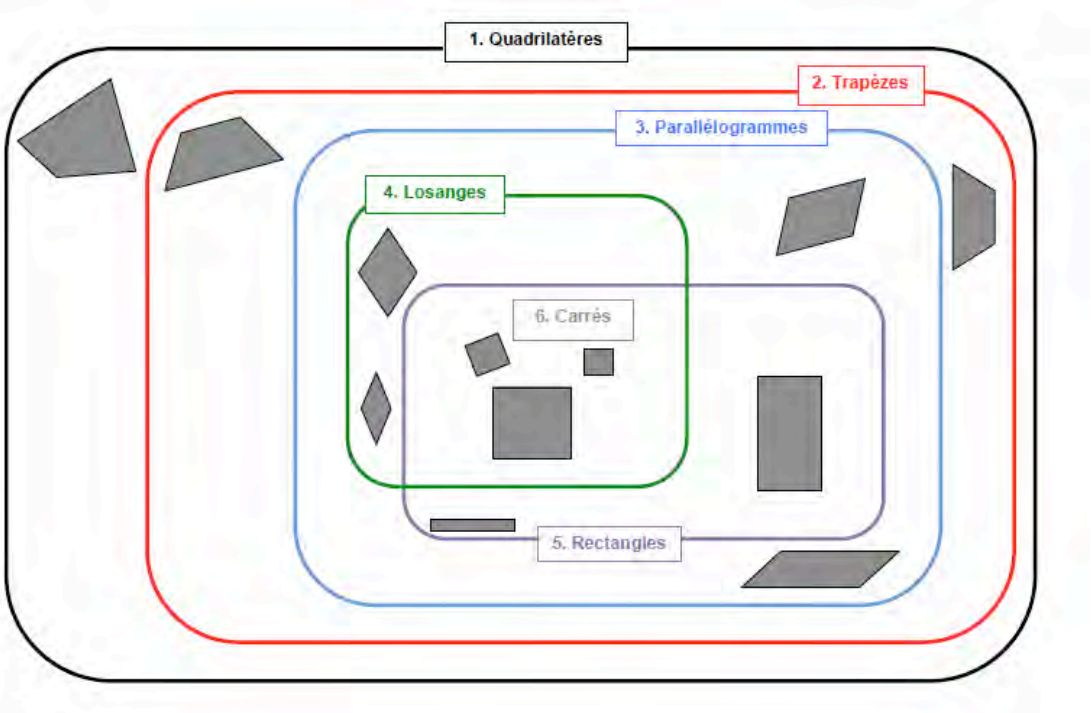
2) En observant les quadrilatères, on peut former un sous-ensemble des **trapèzes** (un quadrilatère ayant au moins une paire de côtés parallèles).

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**.

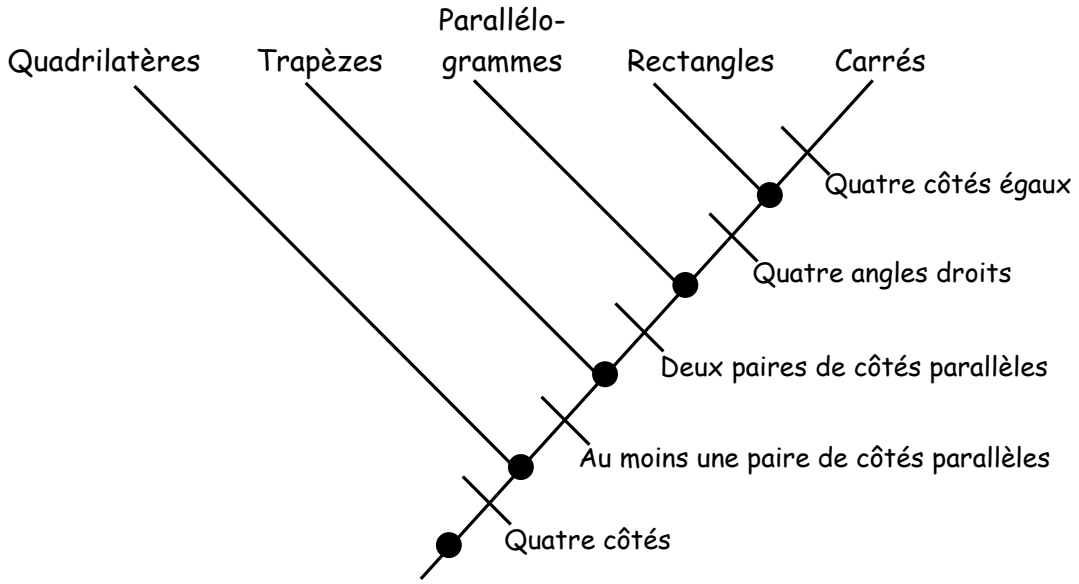
5) Toujours dans les parallélogrammes, lorsque nous avons la présence de quatre angles droits, nous avons le sous-ensemble des **rectangles.**

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 faciliter la comparaison avec la classification phylogénétique, 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. Ce type de diagramme s'appelle un **cladogramme**.



Nous 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 avec les mots suivants.

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

Voici quelques explications qui t'aideront à compléter cette tâche.

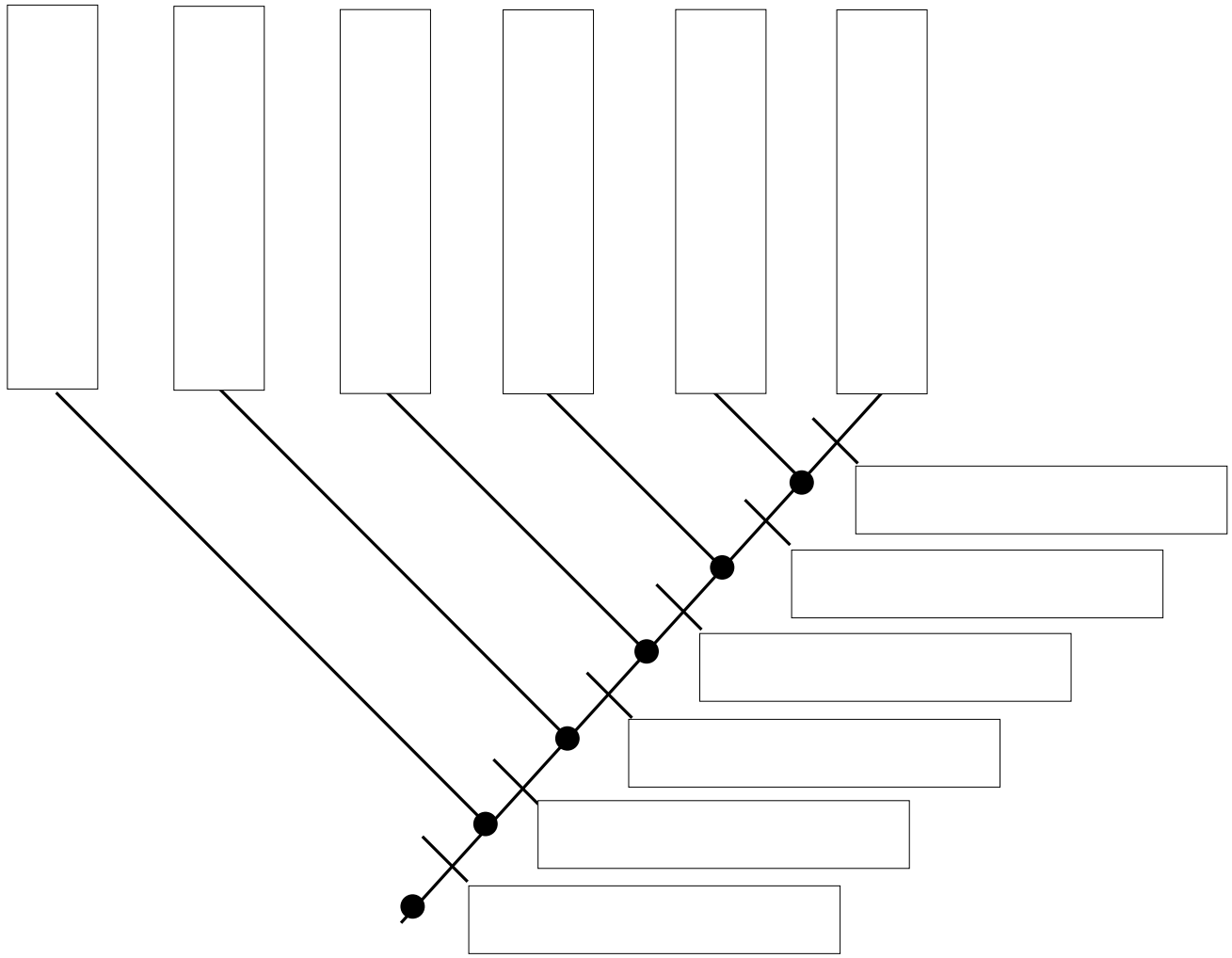
Oeuf amniotique : œuf à coquille semi-perméable qui permet à l'embryon de se développer dans un endroit sûr et bien protégé et qui enveloppe les réserves alimentaires (apparition de l'œuf amniotique chez les reptiles).

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

<u>Voici le cladogramme à compléter</u> :



ACTIVITÉ 2 : Les machines simples, le cas des leviers

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 là sans être expliqué de manière scientifique. Aujourd'hui, ces inventions reposent sur des principes liés à la physique mécanique. Il existe quelques machines simples :

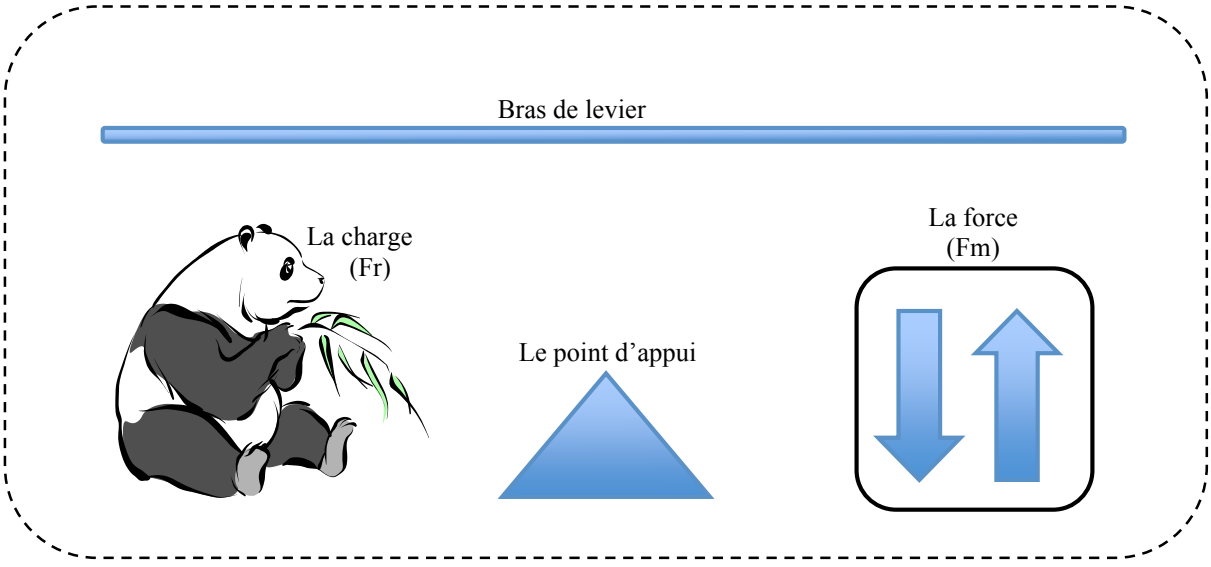
- Le levier
- Le plan incliné
- La roue
- Quelques combinaisons d'entre-elles, par exemple : le coin, la vis, etc.

Dans cette tâche, vous aurez à travailler plus précisément sur les 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).

Principe :

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. $\vec{F}$
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)?

_____

_____

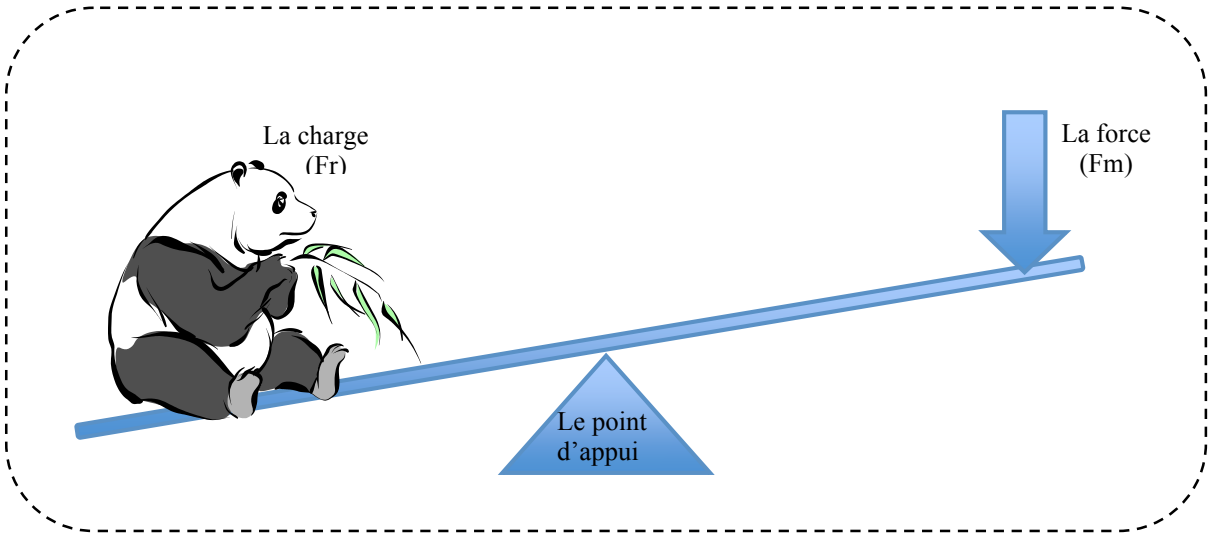
Qu'est-ce que la **force résistante** (la charge)?

_____

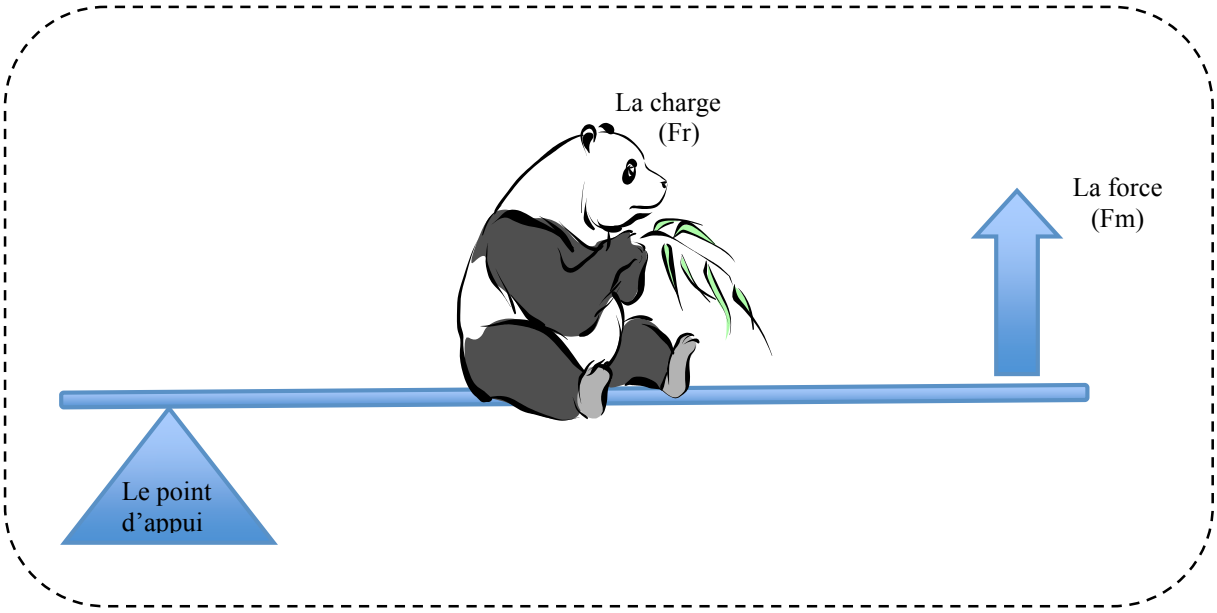
_____

Voyons maintenant les trois catégories de leviers :

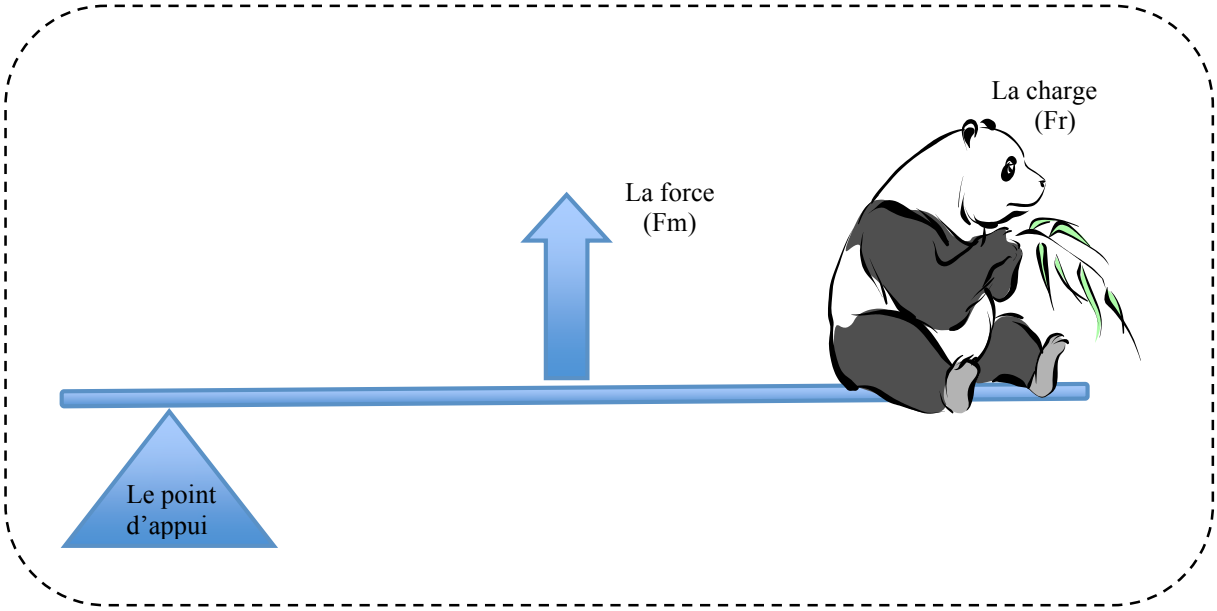
1- **Le levier interappui** : Dans ce type de levier, on retrouve le point d'appui entre la force et la charge. Exemple : paire de pinces, paire de ciseaux, balançoire à bascule.



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



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



MANIPULATIONS ET EXERCICES :

Observer et manipuler les objets mis à votre disposition.

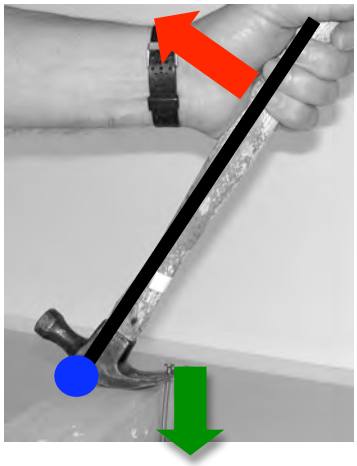
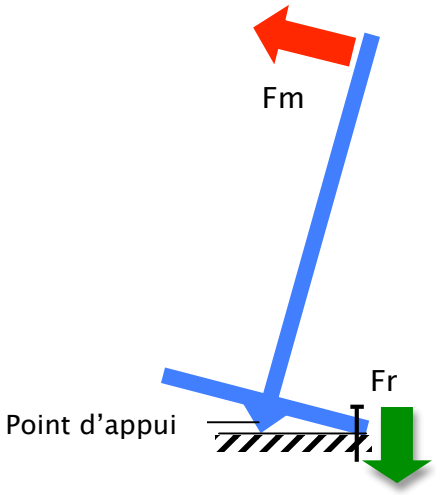
Sur l'image correspondant à l'objet observé, indiquer par :

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 : Spécifier le type de levier.

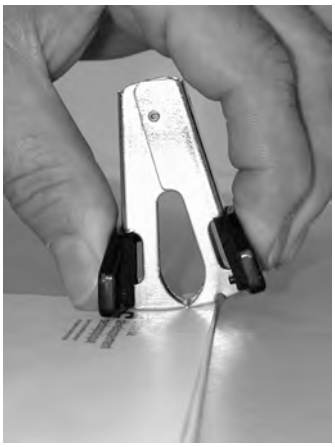
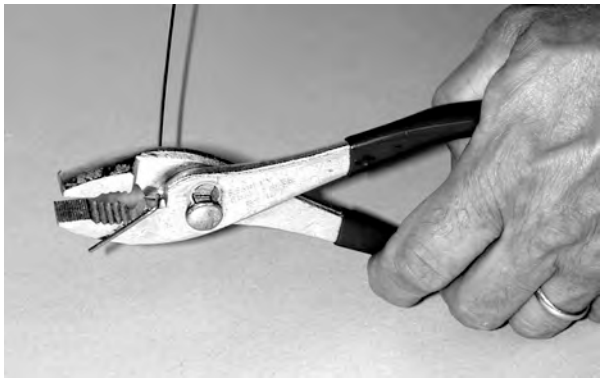
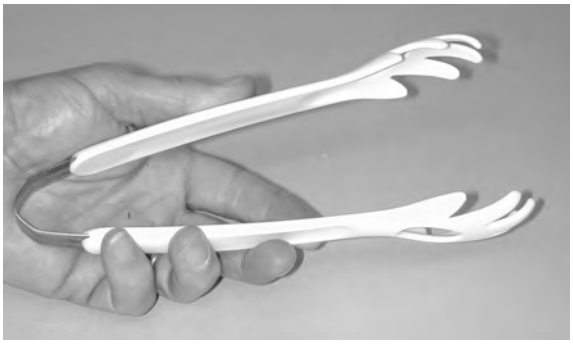
Dans la colonne de droite :

1. DESSINER le schéma de l'objet.

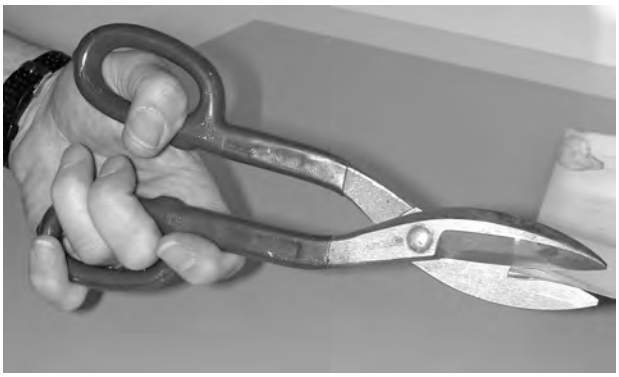
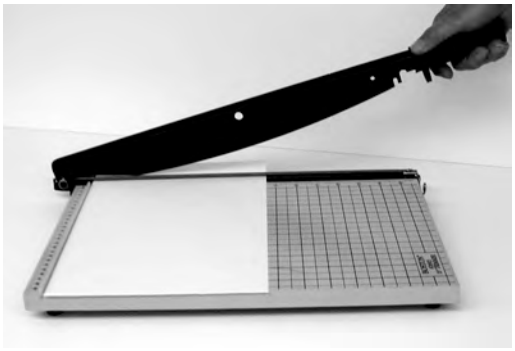
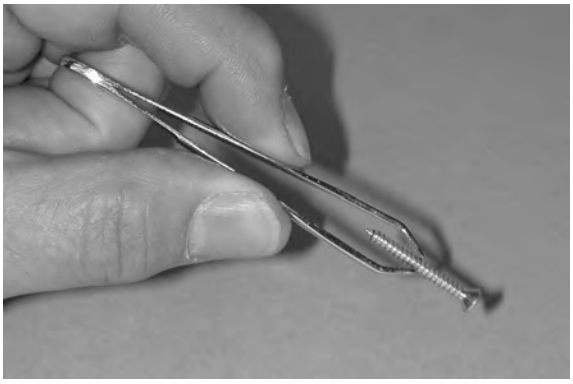
Refaire ces observations et manipulations pour chaque objet.

Objet	Schéma
 TYPE :_____LEVIER INTERAPPUI_____	
 TYPE :_____	

MANIPULATIONS ET EXERCICES (suite):

Objet	Schéma
 TYPE :_____	
 TYPE :_____	
 TYPE :_____	

<u>MANIPULATIONS ET EXERCICES</u> (suite):

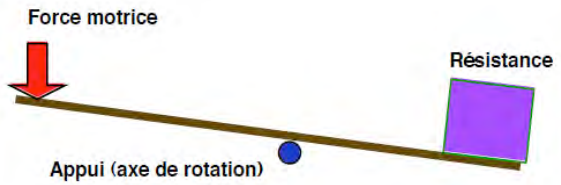
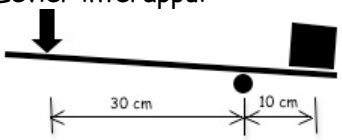
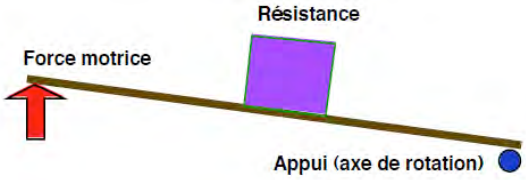
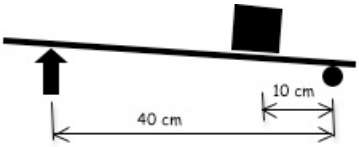
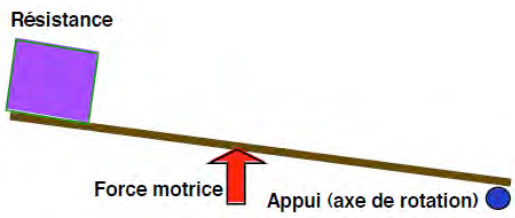
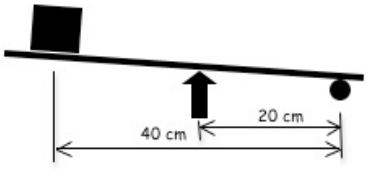
Objet	Schéma
 TYPE :_____	
 TYPE :_____	
 TYPE :_____	

MANIPULATIONS ET EXERCICES (suite):

Objet	Schéma
 TYPE :_____	

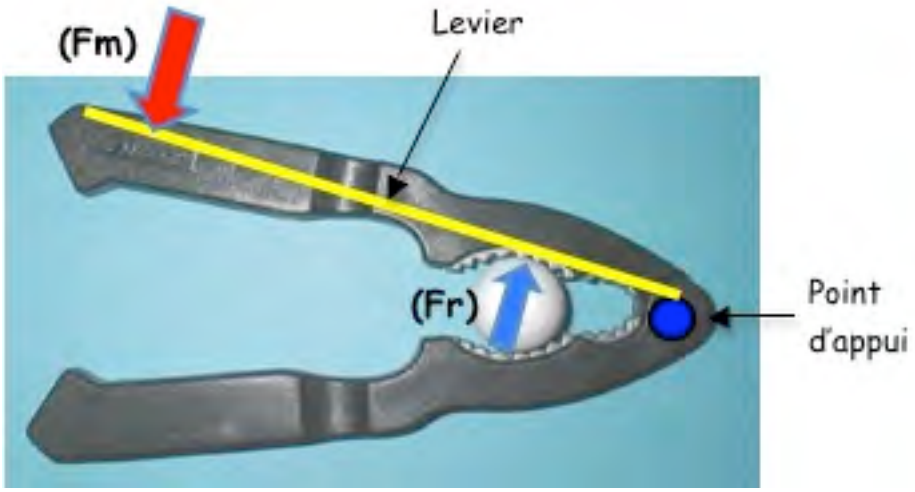
AVANTAGE MÉCANIQUE

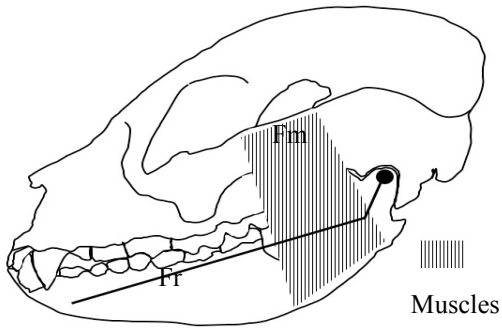
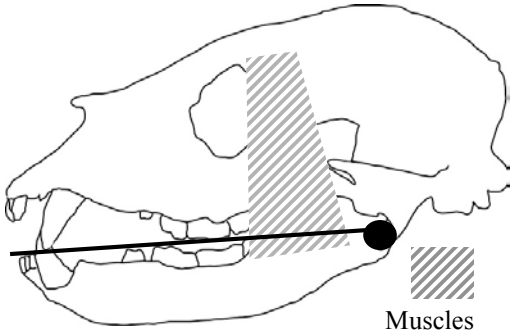
On dit qu'il y a **avantage mécanique** lorsque la force motrice nécessaire est inférieure à la force résistante. On l'exprime par un nombre correspondant au rapport entre deux longueurs (pivot - moteur et pivot - résistance). Si je force quatre fois moins que la valeur de la force résistante, j'ai un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

	Exemple : Levier interappui  Rapport Lm/Lr = 30/10 = 3 Avantage positif
	Exemple : Levier interrésistant  Rapport Lm/Lr = 40/10 = 4 Avantage positif
	Exemple : Levier intermoteur ou interforce  Rapport Lm/Lr = 20/40 = ½ = 0,5 Avantage négatif

ACTIVITÉ 3: 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?

_____

_____

_____

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. Le terme « carnivore » est souvent confondu avec l'ordre des Carnivores.

La particularité de la mâchoire du panda est 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 loup).

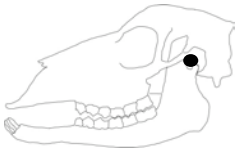
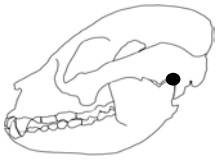
Nous allons concentrer notre étude comparative sur l'adaptation liée au régime alimentaire donc sur les types de dents selon les espèces.

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

À l'aide des images de crânes fournies dans le cahier d'accompagnement, construis un tableau de données te permettant de comparer et classer les animaux.

Voici des mots clé 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?



ACTIVITÉ 4 : Taxonomie

Remplis le tableau suivant en t'aidant des textes documentaires fournis dans le cahier d'accompagnement.

.

	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.