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 ATS)**

Janvier 2011



# Mise en situation

Un biologiste, 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.

Le panda présente plusieurs adaptations qui font qu'il a maintenant un régime presque exclusivement herbivore. En effet, il se nourrit pratiquement que de bambou. Ses dents reculées vers l'arrière lui permettent d'accentuer l'effet « presse-agrumes » offert par son articulation de mâchoire située au-dessus de la ligne des dents. Puisque ses dents sont situées vers l'arrière, le panda peut croquer plus fort. Ses molaires sont également très grosses afin de bien broyer les aliments. Monsieur Barrette a établi un parallèle entre la mâchoire du Grand Panda et un casse-noisette.

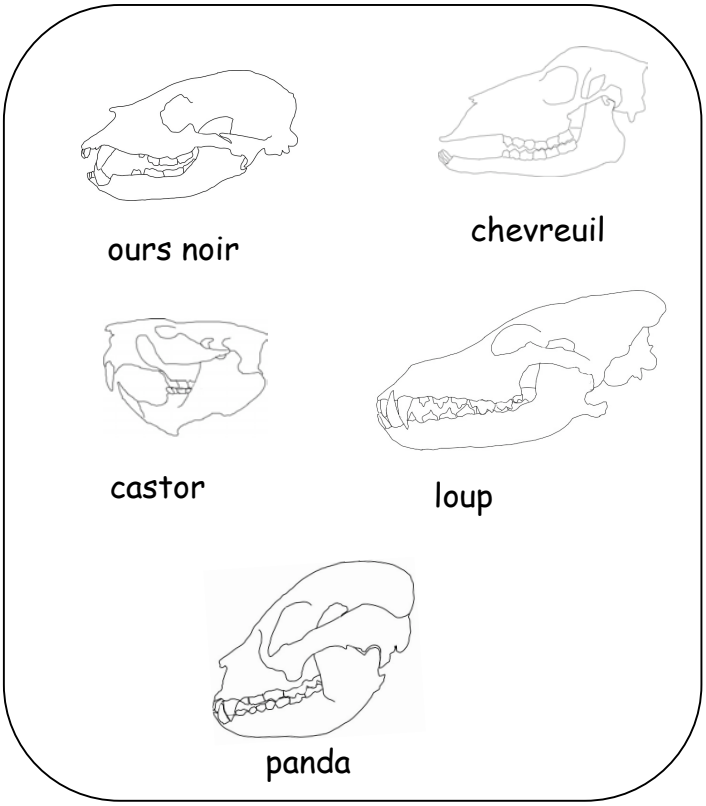
Nous te proposons de jouer le rôle d'un ingénieur mécanique afin d'effectuer l'étude de différents objets pouvant avoir des similitudes avec les mâchoires. Tu deviendras un spécialiste de la biomécanique et cela te permettra certainement mieux comprendre cet animal, la diversité de la faune et les modes de classification utilisés en science.

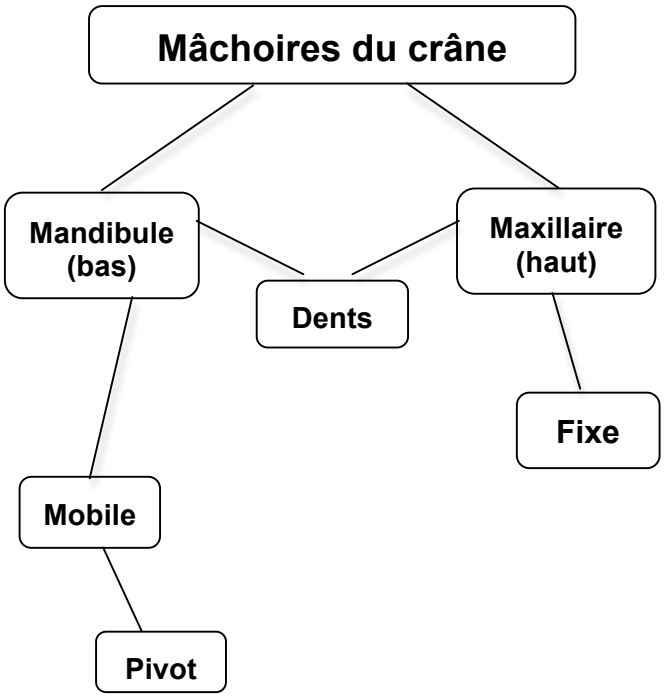
## Ton défi :

Tu dois reprendre les travaux de M. Barrette et modéliser les mâchoires de l'ours noir et du grand panda afin d'illustrer ta compréhension de ce qui les distingue et d'en expliquer les particularités.

## ACTIVITÉ 1: Analyse d'objets et de mâchoires

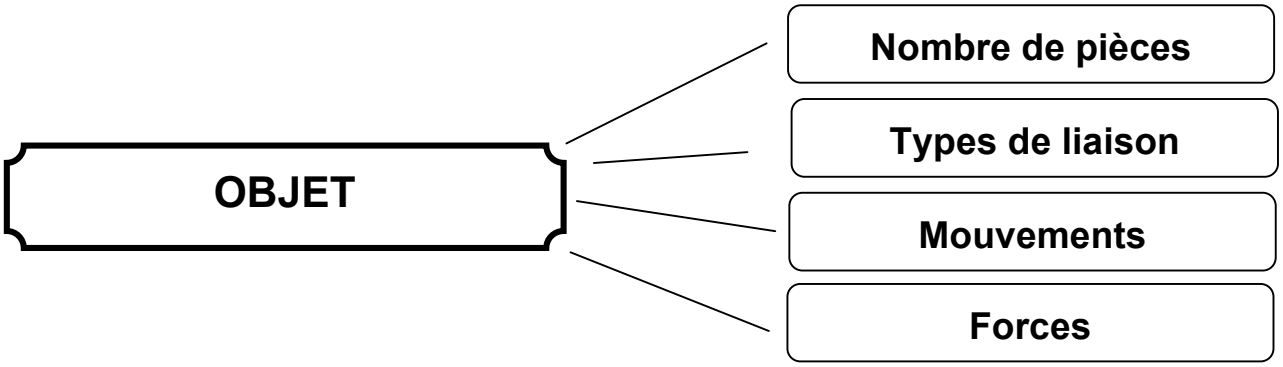
Tout comme monsieur Barrette, tu dois maintenant établir des similitudes entre les objets et les crânes d'animaux suivants. Dans un premier temps, observe les modèles de crânes qui te sont proposés.



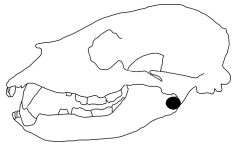
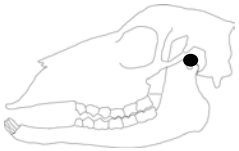
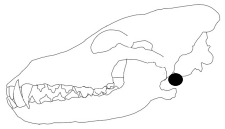
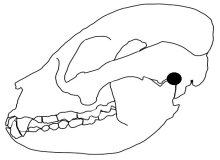

**Afin de t'aider, consulte l'annexe 1 qui porte sur les mâchoires et la dentition à la fin du document.**

Voici des mots clés pour guider ton exercice d'observation et de comparaison des objets.



**Question 1. Complète le tableau à l'aide du cahier d'accompagnement.**

TABLEAU DE COMPARAISON DES CRÂNES

| Crâne de l'animal | Quels types de dents retrouve-t-on? | Quelle est leur fonction mécanique? | Emplacement du point de rotation (pivot) | Nombre de dents | Régime alimentaire |
|---|---|---|---|---|---|
| Ours noir  | A- Incisive<br>B- Canine<br>C- Molaire | Écraser ____<br>Couper/râper ____<br>Déchiqueter /trancher ____ | ❑Très au dessus des dents du haut<br>❑Un peu au dessus des dents du haut<br>❑Au niveau des dents du haut | 42 | ❑ carnivore<br>❑ herbivore<br>❑ insectivore<br>❑ omnivore |
| Chevreuil  | A- Incisive<br>B- Canine<br>C- Molaire | Écraser ____<br>Couper/râper ____<br>Déchiqueter /trancher ____ | ❑Très au dessus des dents du haut<br>❑Un peu au dessus des dents du haut<br>❑Au niveau des dents du haut | 32<br>dont 12 sur le maxillaire supérieure | ❑ carnivore<br>❑ herbivore<br>❑ insectivore<br>❑ omnivore |
| Castor  | A- Incisive<br>B- Canine<br>C- Molaire | Écraser ____<br>Couper/râper ____<br>Déchiqueter /trancher ____ | ❑Très au dessus des dents du haut<br>❑Un peu au dessus des dents du haut<br>❑Au niveau des dents du haut | 20 | ❑ carnivore<br>❑ herbivore<br>❑ insectivore<br>❑ omnivore |
| Loup  | A- Incisive<br>B- Canine<br>C- Molaire | Écraser ____<br>Couper/râper ____<br>Déchiqueter /trancher ____ | ❑Très au dessus des dents du haut<br>❑Un peu au dessus des dents du haut<br>❑Au niveau des dents du haut | Sup 28 à 32<br>Inf 30 à 40 | ❑ carnivore<br>❑ herbivore<br>❑ insectivore<br>❑ omnivore |
| Panda  | A- Incisive<br>B- Canine<br>C- Molaire | Écraser ____<br>Couper/râper ____<br>Déchiqueter /trancher ____ | ❑Très au dessus des dents du haut<br>❑Un peu au dessus des dents du haut<br>❑Au niveau des dents du haut | 40 | ❑ carnivore<br>❑ herbivore<br>❑ insectivore<br>❑ omnivore |

**Question 2. Existe-t-il un lien entre la dentition des animaux observés et leur régime alimentaire? Explique ta réponse.**

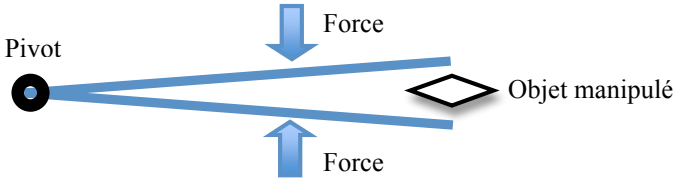
**Question 3. Observe la position du pivot de la mâchoire de chacun des crânes. Existe-t-il un lien entre la position du pivot et le régime alimentaire des animaux représentés dans le tableau? Explique ta réponse.**



**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.**

**Question 4. Complète le tableau de comparaison d'outils usuels et de mâchoires à la page suivante.**

# TABLEAU DE COMPARAISON D'OUTILS USUELS ET DE MÂCHOIRES

| Nom de l'outil usuel | Partie pouvant être similaire à la mandibule | Partie pouvant être similaire au maxillaire | Partie similaire à l'articulation de la mandibule (pivot) | Fais un schéma en indiquant l'emplacement de la force qui doit être appliquée sur l'outil; l'endroit où se produit la rotation (le pivot) ainsi que l'emplacement de l'objet manipulé par l'outil. |
|---|---|---|---|---|
| **Exemple :** Pince à épiler | Une des deux pinces | Une des deux pinces | Jonction entre les deux pinces |   |
| Casse-noix | | | | |
| Ciseaux | | | | |
| Agrafeuse à papier | | | | |

En comparant chacun des outils usuels, que remarques-tu par rapport à la position de la force, de l'objet manipulé et du pivot?

_____

_____

➢ **NOTE : Ces informations te seront utiles à la fin de l'activité 2.**

## 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 :

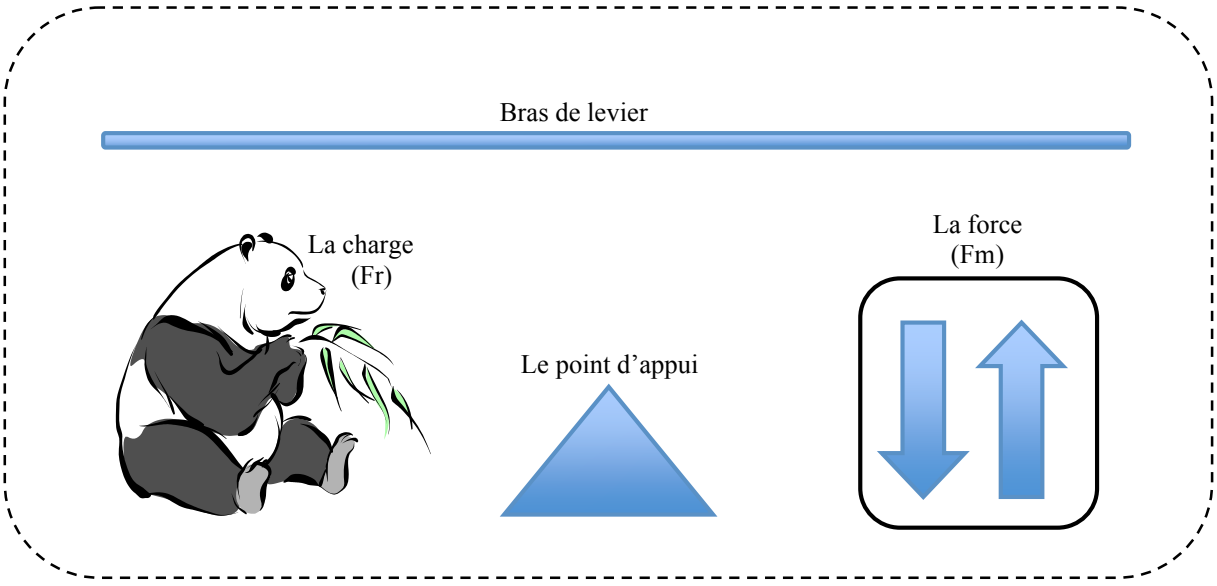
- Le levier
- Le plan incliné
- La roue
- Quelques combinaisons d'entre-elles, par exemple : le coin, la vis, etc.

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 point d'appui (pivot) : Représenté par le triangle
3. La charge (force résistante) (Fr): Représentée par le panda

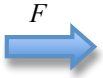


**Définissons maintenant ces parties :**

Qu'est-ce que la **force mécanique?**

_____

_____

La force mécanique est toujours représentée par une grosse flèche. $F$ 
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)?

_____

_____

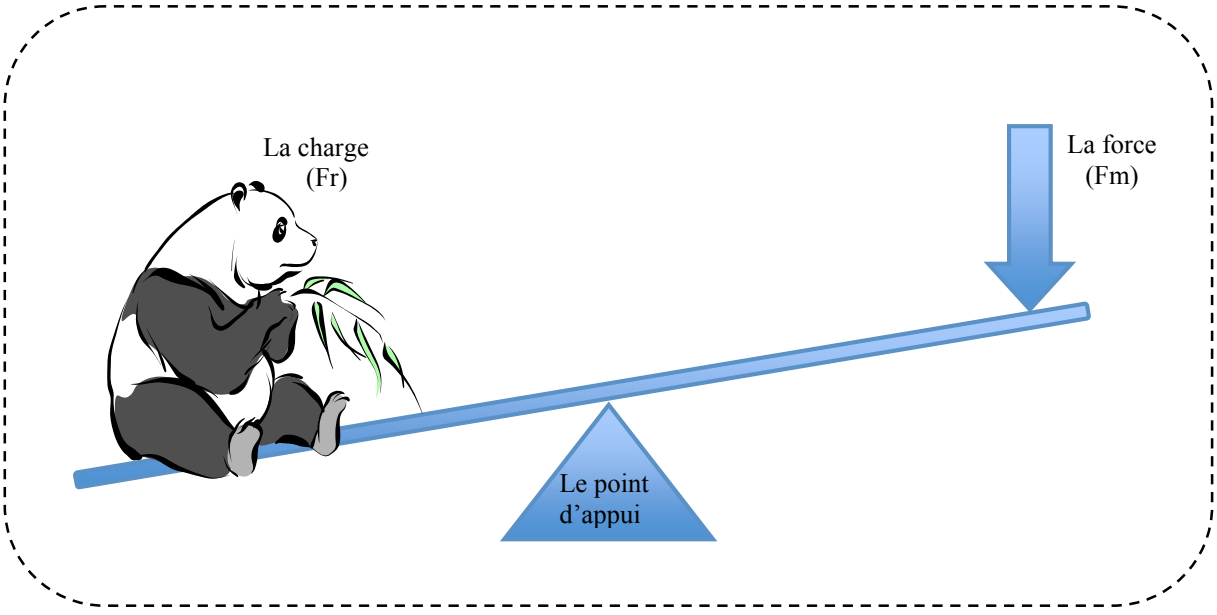
Qu'est-ce que la **force résistante** (la charge)?

_____

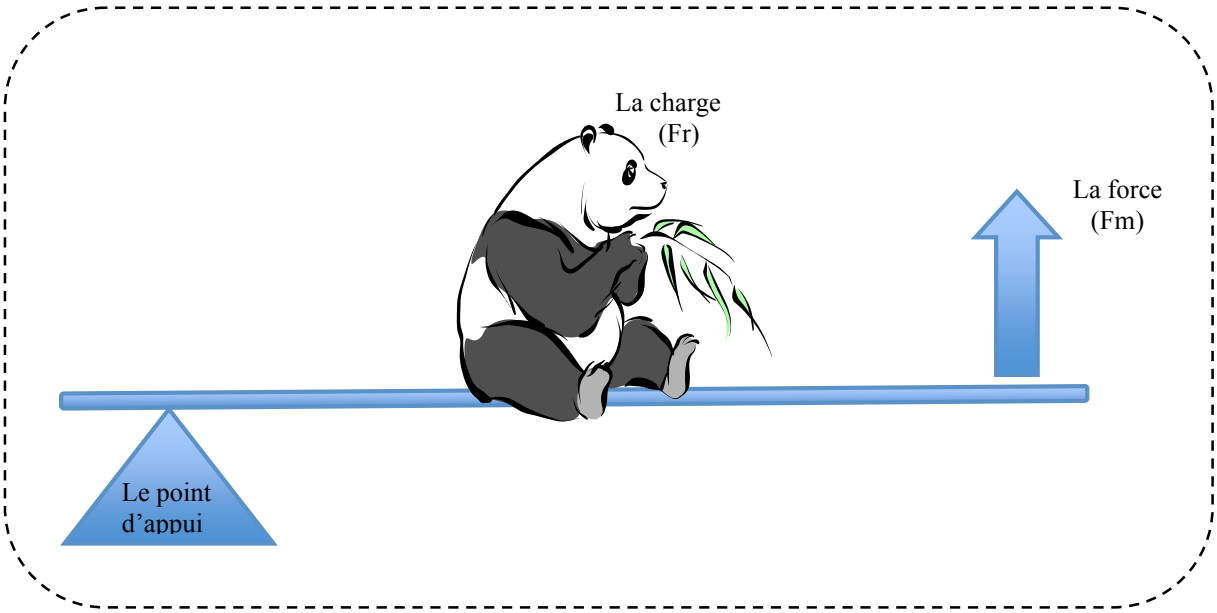
_____

Voyons maintenant les trois catégories de leviers :

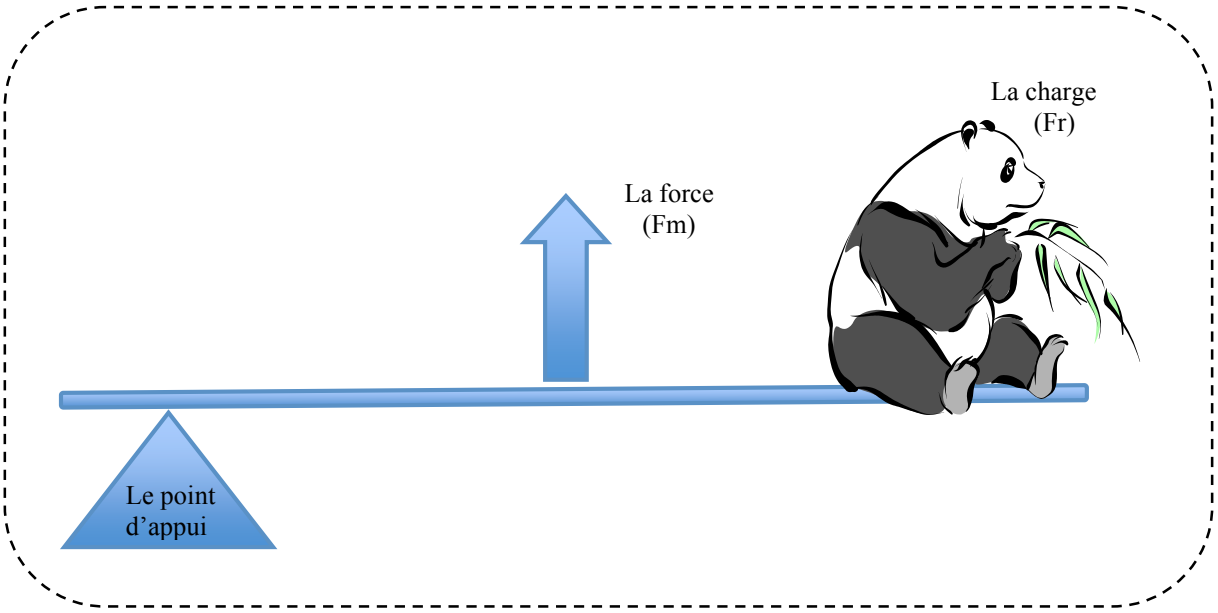
1- **Le levier interappui** : Dans ce type de levier, on retrouve le point d'appui entre la force et la charge. Exemple : paire de pinces, paire de ciseaux, balançoire à bascule.



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.

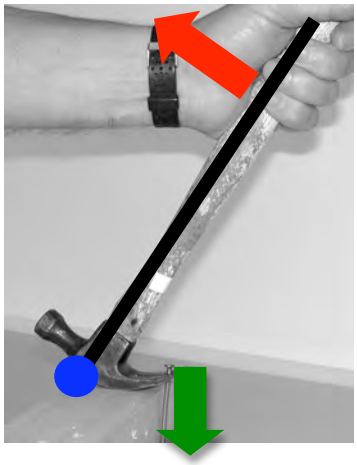
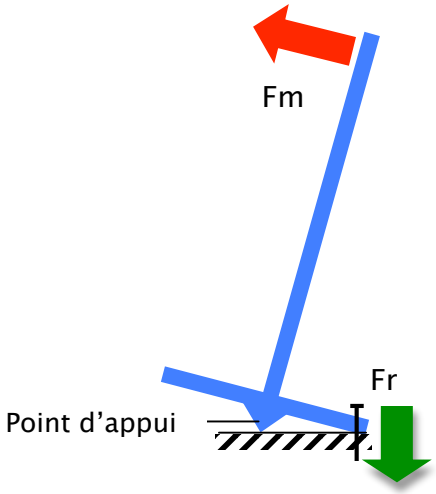
Sur l'image correspondant à l'objet observé, indiquer par :

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.

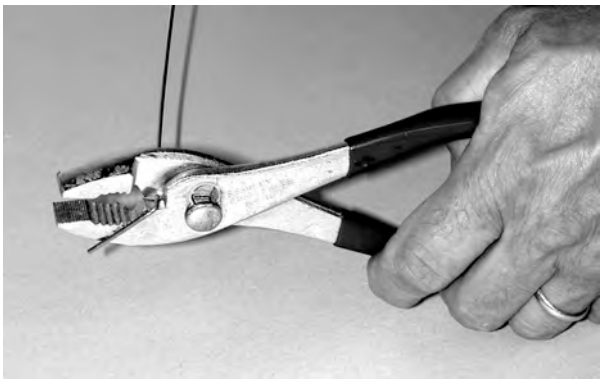
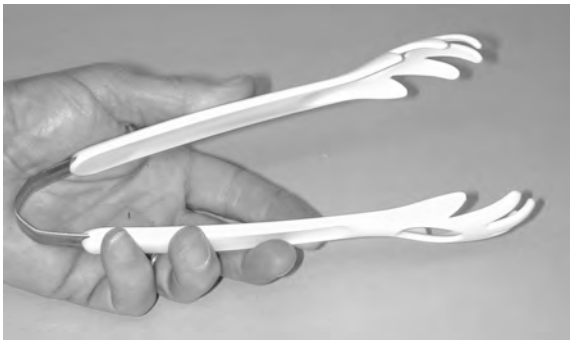
Dans la colonne de droite :

1. DESSINER le schéma de l'objet.

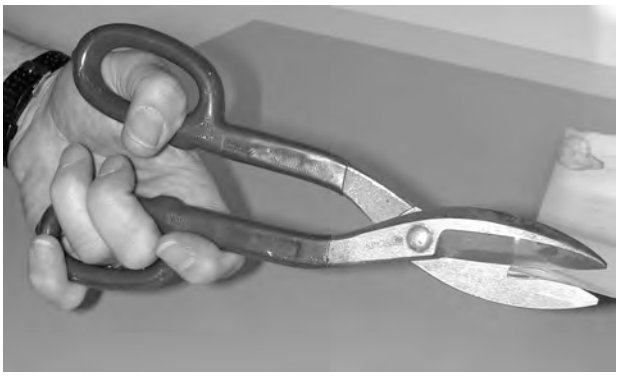
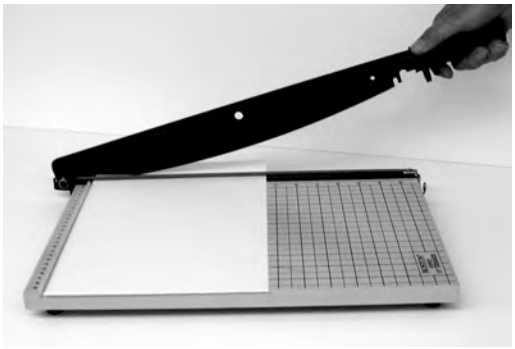
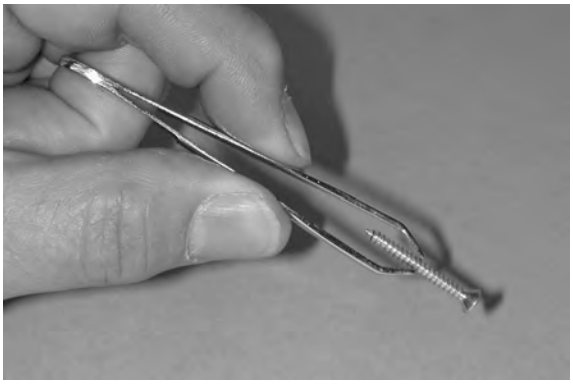
Refaire ces observations et manipulations pour chaque objet.

| Objet | Schéma |
|---|---|
| <br>TYPE :_____LEVIER INTERAPPUI_____ |  |
| <br>TYPE :_____ | |

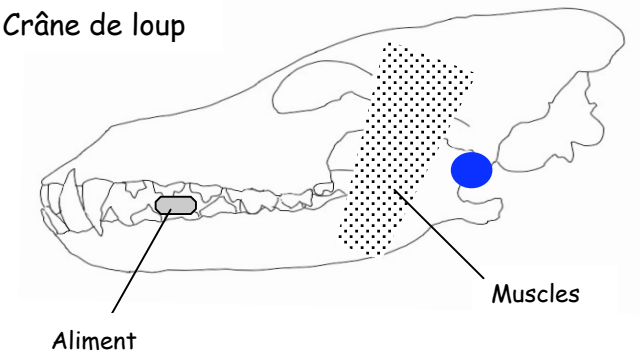
## MANIPULATIONS ET EXERCICES (suite):

| Objet | Schéma |
|---|---|
| <br>TYPE :_____ | |
| <br>TYPE :_____ | |
| <br>TYPE :_____ | |

## MANIPULATIONS ET EXERCICES (suite):

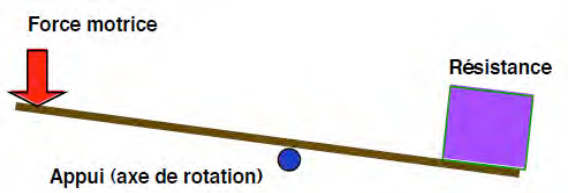
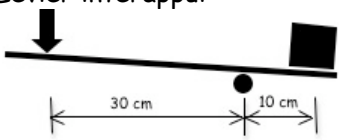
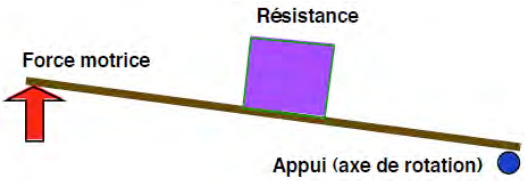
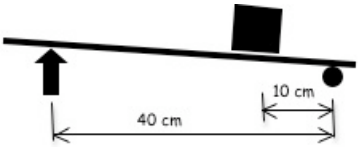
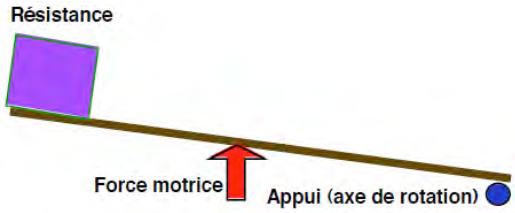
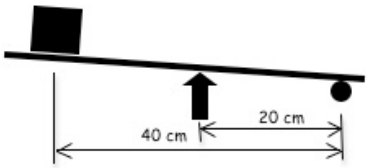
| Objet | Schéma |
|---|---|
| <br>TYPE :_____ | |
| <br>TYPE :_____ | |
| <br>TYPE :_____ | |

**MANIPULATIONS ET EXERCICES (suite):**

| Objet | Schéma |
|---|---|
|  TYPE :_____ | |
| Crâne de loup   | Il n'est pas nécessaire de réaliser un schéma. Indiquer uniquement la force motrice, la force de résistance, le bras de levier et identifier le pivot. |

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

Parmi les objets observés précédemment, lequel choisirais-tu pour expliquer les similitudes avec la mâchoire.

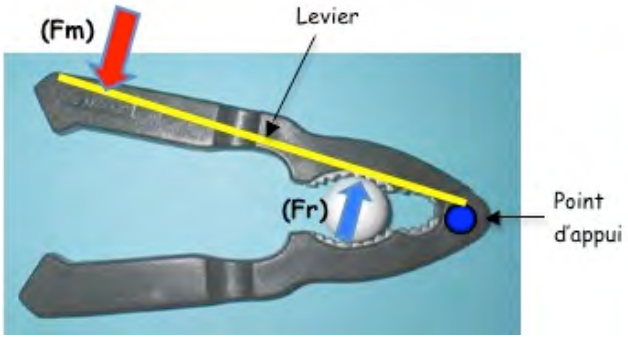
Quelles parties de l'objet sont similaires à la mâchoire et quels ajustements faudrait-il apporter?

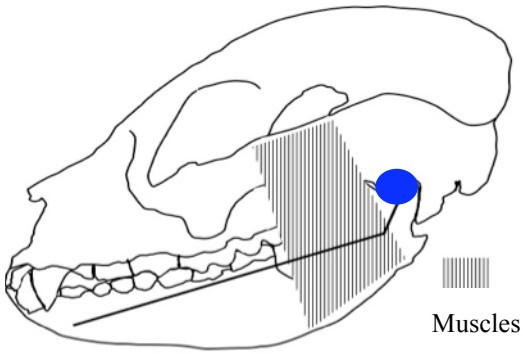
Explications :

Dessins explicatifs si nécessaire

## ACTIVITÉ 3: La mâchoire et les leviers

Dans l'exercice précédent, nous avons exploré les différents types de leviers. Voici maintenant, le schéma d'un casse-noix et le crâne du panda. Indique, sur l'image du crâne, les forces motrice et résistante. Inspire-toi de l'image du casse-noix. Complète le tableau.




| | Casse-noix | Panda |
|---|---|---|
| Quel élément agit en tant que « Force »? | | |
| Quel élément agit en tant que « Résistance »? | | |
| Où se situe le point d'appui? | | |
| Compare le levier des deux dessins. | | |

Lequel de ces deux systèmes de leviers possède le plus grand avantage mécanique pour assurer le broyage? Explique.

## ACTIVITÉ 4 : La mâchoire et le régime alimentaire

Le grand panda et l'ours noir ont des régimes alimentaires différents. Le premier est un spécialiste du bambou tandis que le deuxième se nourrit de plusieurs aliments de types végétal ou animal. Le but de l'exercice est de comparer les mâchoires et la mastication des aliments des deux ursidés.

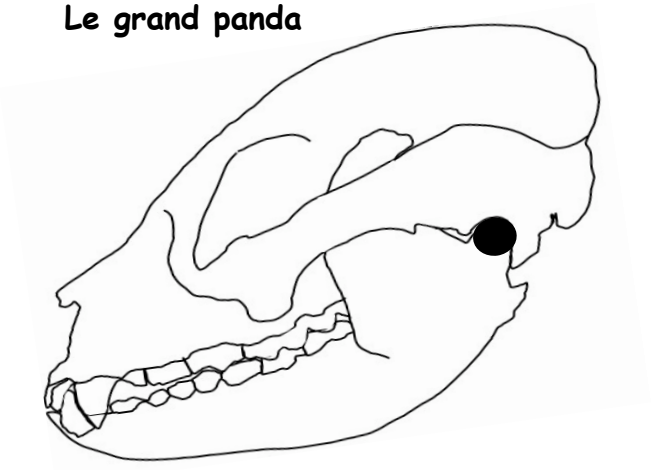
**MANDAT :**

1. Réaliser un montage qui représente, le plus fidèlement possible, la mâchoire du grand panda.
2. Placer une guimauve entre ses dents et observer la déformation de la guimauve.
3. Schématiser le montage.
4. Réaliser un montage qui représente, le plus fidèlement possible, la mâchoire de l'ours noir.
5. Placer une guimauve entre ses dents et observer la déformation de la guimauve.
6. Schématiser le montage.
7. Comparer la déformation de la guimauve dans le cas du grand panda et de l'ours noir.

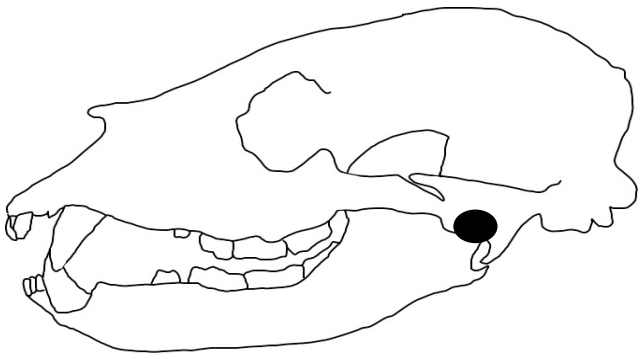
**Éléments à considérer pour vous aider :**

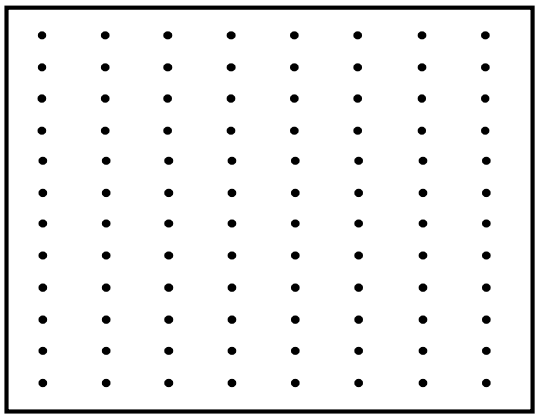
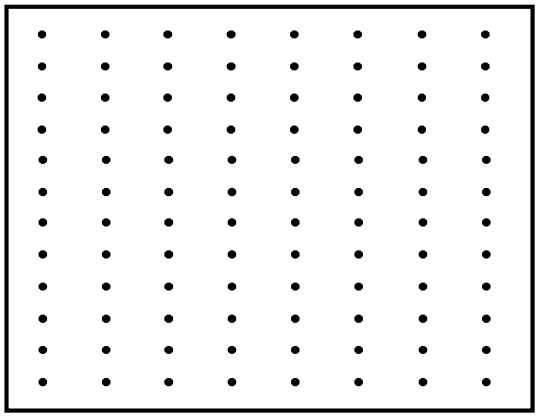
- Quelles sont les dents qui s'occupent d'écraser? Où sont-elles situées?
- Au repos (lorsque la mâchoire est fermée), la mandibule et le maxillaire sont-ils alignés?
- Au repos (lorsque la mâchoire est fermée), les dents du haut et du bas sont-elles alignées?
- Où se situe le point d'appui (le pivot)?
- As-tu travaillé dans la zone délimitée sur le panneau?

**Le grand panda**



**L'ours noir**



| Le grand panda | Observations et explications : |
|---|---|
|  | |
| **L'ours noir** | **Observations et explications :** |
|  | |



Que retiens-tu de cette activité? (Connaissances, manipulations, choix de la mise en situation, etc.)