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

Document de travail

Carnivore, omnivore ou herbivore?

Adaptations physiques du grand panda



Voie ST



Voie ATS

Document de l'animateur
(Document du maître)

Janvier2011

Introduction

Cette activité a été élaborée dans le cadre de la formation du personnel en science et technologie. Il s'agit d'un exemple de situation d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) destinée au 1e cycle du secondaire. Elle permet cependant d'introduire les parcours différenciés – parcours général et parcours général appliqué – que l'on retrouve au 2e cycle du secondaire.

Comme les élèves sont amenés à faire un choix de parcours à compter de la 3e secondaire, les SAÉ utilisées dès le 1e cycle peuvent permettre aux jeunes de mieux cibler le profil de formation qui leur convient en science et technologie. Bien que celle-ci permette à l'élève de choisir l'une ou l'autre des mises en situation, il n'est pas nécessaire ni même suggéré de la faire pour l'ensemble des SAÉ utilisées au cours du cycle. Il peut par contre être utile et aidant pour les élèves de connaître à quel parcours se rattache une SAÉ. Cela leur permettra de faire un choix plus éclairé le moment venu.

Cette activité est inspirée d'une conférence donnée par Monsieur Cyrille Barrette, biologiste d'ici et professeur retraité de l'Université Laval, dans le cadre du congrès de l'APSQ de l'automne 2009. Le sujet de son étude permettait d'illustrer efficacement l'intégration de concepts issus de l'univers technologique et du vivant.

En effet, Monsieur Barrette a étudié le cas du grand panda en le comparant avec de proches parents selon la classification phylogénétique. 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. En effet, son physique et sa génétique en font un omnivore tout comme l'ours noir, mais son alimentation et son comportement se rapproche de l'herbivore.

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 ».

⇨ **Note à l'enseignant : Il est suggéré de placer les élèves en équipes et de leur laisser une dizaine de minutes à la fin des activités 1 et 4 afin qu'ils puissent partager l'information recueillie et que tous prennent connaissance des distinctions entre les deux volets proposés.**

Coup d'œil sur la SAÉ « Carnivore ou herbivore! »

NOTE : Cette activité a été élaborée dans le cadre de sessions de formation. Elle peut nécessiter des adaptations avant de l'utiliser auprès d'élèves.

PRÉPARATION



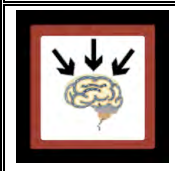
1 Déclencheur

- Mise en situation



2 Activation des connaissances antérieures

RÉALISATION ET INTÉGRATION



3 Activités d'apprentissage

VOIE ST

Activité 1 :

- La taxonomie ou la classification (cladogramme)

Activité 2 :

- Les machines simples (Leviers)

Activité 3 :

- La mâchoire et les adaptations



3 Activités d'apprentissage

VOIE ATS

Activité 1 :

- Analyse d'objets et de mâchoires

Activité 2 :

- Les machines simples (Leviers)

Activité 3 :

- La mâchoire et les leviers



5 Tâches complexes

- Étude comparative sur l'adaptation liée au régime alimentaire – ST
- La mâchoire et le régime alimentaire - ATS



6 Activité de synthèse

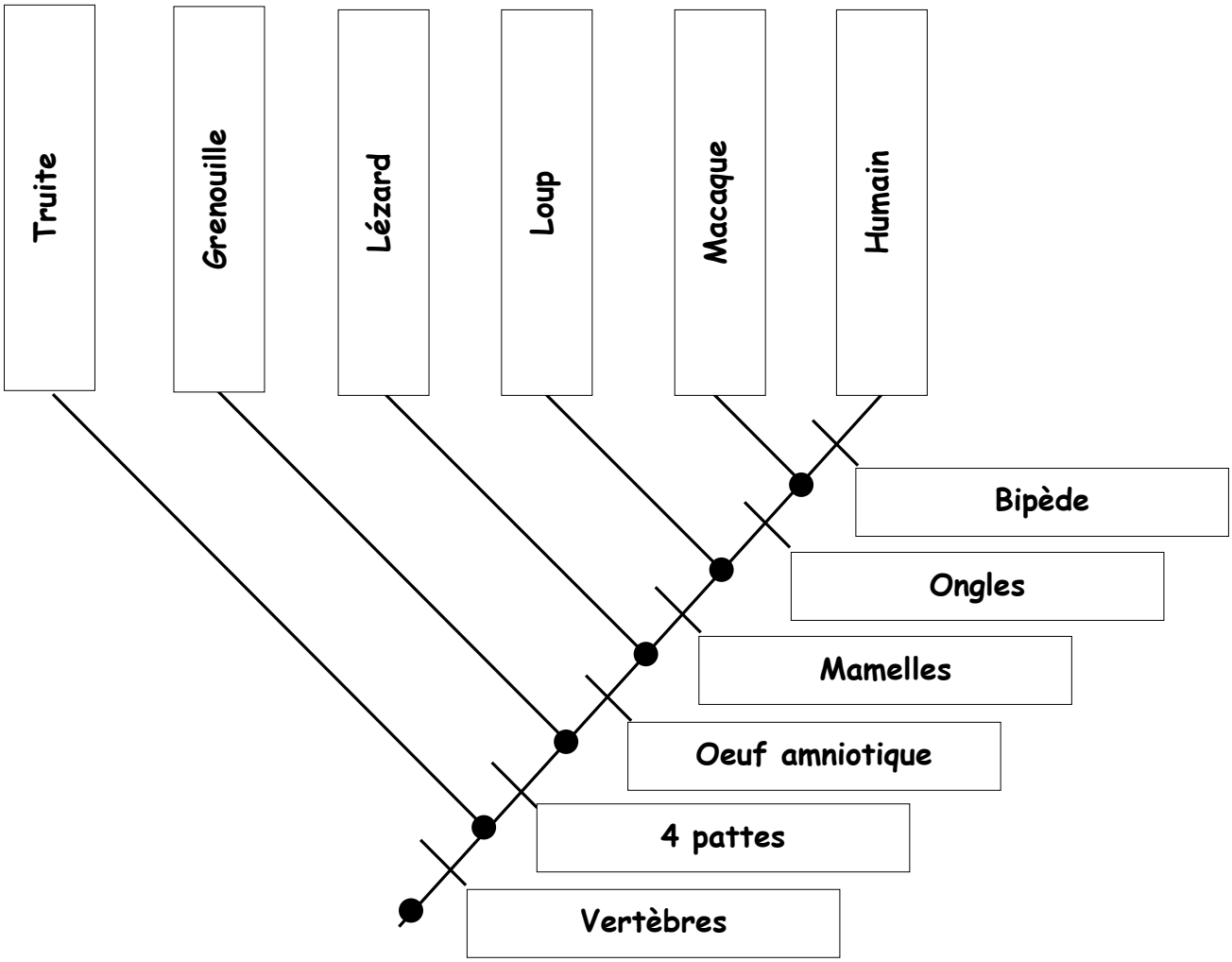
- La taxonomie - ST
- Démarche de construction d'opinion – ST
- Démarche d'analyse et modélisation - ATS

⇨ **Note à l'enseignant(e) : Les pictogrammes utilisé dans ce tableau et dans l'ensemble de la SAÉ sont présentés à l'annexe 1 de ce document. Il est important que les élèves s'y familiarisent. Ils sont repris dans le cahier de l'élève et le seront dans d'autres SAÉ.**

ACTIVITÉ 1: La taxonomie ou la classification

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 6 - ST

Cladogramme à compléter :

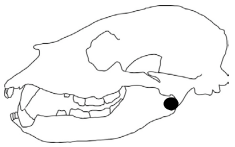
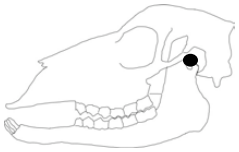
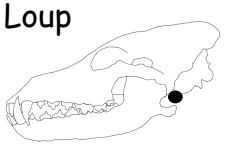
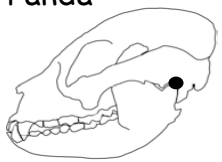


- ⇨ **Note à l'enseignant(e) : Le cladogramme « vide » et les mots à utiliser sont présentés à l'annexe 2 et 3 de ce document. Ils peuvent être plastifier afin d'en faciliter l'utilisation (l'ajout de ruban auto agrippant (*Velcro*) sur les mots est possible). Ainsi l'élève peut faire plusieurs essais facilement. Il peut également travailler avec un crayon effaçable sur feuille plastifiée.**
- ⇨ **Pour les élèves qui auraient des difficultés avec les définitions mathématiques, une alternative faisant appel à des types de jouets est proposée à l'annexe 5.**
- ⇨ **Vous trouverez également la représentation des quadrilatères agrandie à l'annexe 6.**

ACTIVITÉ 1: Analyse d'objets et de mâchoires

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 4 – ATS

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 B- Canine C- Molaire	Écraser C Couper/râper A Déchiqueter /trancher B	❑Très au dessus des dents du haut ❑Un peu au dessus des dents du haut ❑Au niveau des dents du haut	42	❑ carnivore ❑ herbivore ❑ insectivore ❑ omnivore
Chevreuil 	A- Incisive B- Canine C- Molaire	Écraser C Couper/râper A Déchiqueter /trancher X	❑Très au dessus des dents du haut ❑Un peu au dessus des dents du haut ❑Au niveau des dents du haut	32 dont 12 sur le maxillaire supérieure	❑ carnivore ❑ herbivore ❑ insectivore ❑ omnivore
Castor 	A- Incisive B- Canine C- Molaire	Écraser C Couper/râper A Déchiqueter /trancher X	❑Très au dessus des dents du haut ❑Un peu au dessus des dents du haut ❑Au niveau des dents du haut	20	❑ carnivore ❑ herbivore ❑ insectivore ❑ omnivore
Loup 	A- Incisive B- Canine C- Molaire	Écraser C Couper/râper A Déchiqueter /trancher B	❑Très au dessus des dents du haut ❑Un peu au dessus des dents du haut ❑Au niveau des dents du haut	Sup 28 à 32 Inf 30 à 40	❑ carnivore ❑ herbivore ❑ insectivore ❑ omnivore
Panda 	A- Incisive B- Canine C- Molaire	Écraser C Couper/râper A Déchiqueter /trancher B	❑Très au dessus des dents du haut ❑Un peu au dessus des dents du haut ❑Au niveau des dents du haut	40	❑ carnivore ❑ herbivore ❑ insectivore ❑ omnivore

ACTIVITÉ 1: Analyse d'objets et de mâchoires (suite)

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 5 - ATS

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

Il y a un lien entre le régime alimentaire et la dentition chez les animaux. On remarque chez les :

- Herbivores (chevreuil, castor) : Absence de canines. Incisives servant à couper et râper et des molaires très développées pour broyer les végétaux.
- Carnivores (Loup) : Présence de canines pour déchiqueter et trancher pour arracher la viande sur les os, des canines pour trancher et de molaires moins développées que chez les herbivores.
- Omnivore (ours noir) : Présence des trois types de dents bien développées afin de s'adapter à une variété d'aliments
- Herbivore (panda) : Présence des trois types de dents comme chez l'ours noir, mais avec des molaires très développées comme chez les herbivores.

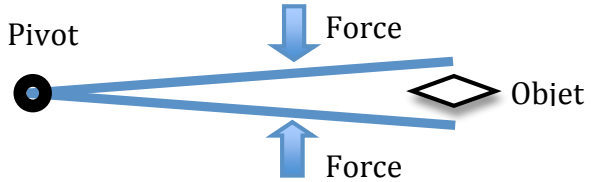
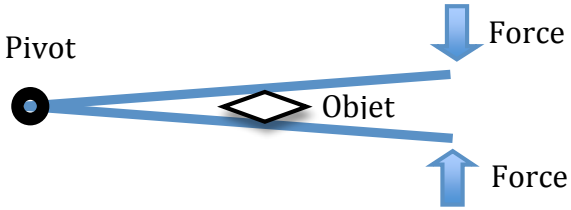
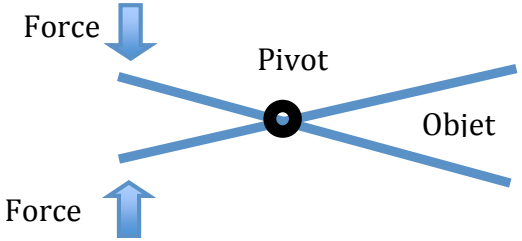
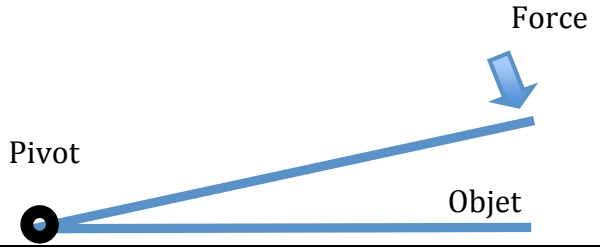
Question 3. Observe la position du pivot de la mâchoire de chacun des cranes. Existe-t-il un lien entre la position du pivot et le régime alimentaire des animaux représentés dans le tableau? Explique ta réponse.

Chez les herbivores, la position du pivot de la mâchoire est nettement supérieure aux dents du haut. Chez les omnivores, cela peut varier, mais elle est généralement légèrement au-dessus des dents supérieures. Chez les carnivores, la position du pivot se situe au niveau des dents du haut.

⇨ **Note à l'enseignant(e) : C'est l'occasion d'expliquer la distinction entre l'ordre des Carnivores dans lequel on retrouve des animaux ayant un régime alimentaire omnivore, insectivore, carnassier ou autre et le terme « carnivore » souvent utilisé pour désigner le régime alimentaire de certains animaux. Il n'existe pas d'ordre des herbivores ou des omnivores.**

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 6 - ATS

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	Une des deux pinces	Une des deux pinces	Le pivot	
Ciseaux	Une des deux lames	Une des deux lames	Le pivot	
Agrafeuse à papier	Le levier et on inverse l'agrafeuse	La partie inférieure et on inverse l'agrafeuse	Le pivot	

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 6 (suite) - ATS

En comparant chacun des outils usuels, que remarques-tu par rapport à la position de la force, de l'objet manipulé et du pivot?
Les positions (de la force, de l'objet manipulé et du levier) varient d'un objet à l'autre.

⇨ **Note à l'enseignant(e) : L'élève est amené à distinguer les trois types de leviers.**

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 8 - ST - ATS

Définissons maintenant ces parties :

Qu'est-ce que la **force mécanique**?

La force mécanique est l'action de mettre un objet en mouvement, de modifier la vitesse ou la trajectoire d'un objet ou l'action de déformer un objet.

Qu'est-ce qu'un **point d'appui** (pivot)?
Point fixe autour duquel un levier effectue un mouvement.

Qu'est-ce que la **force résistante** (la charge)?
Force qui s'oppose à un mouvement.

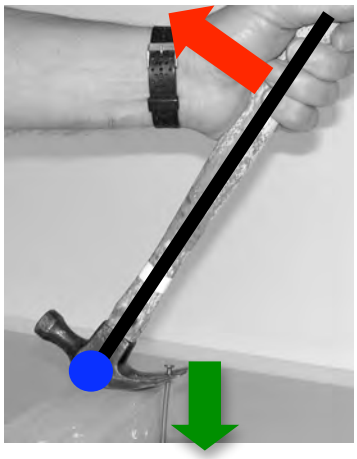
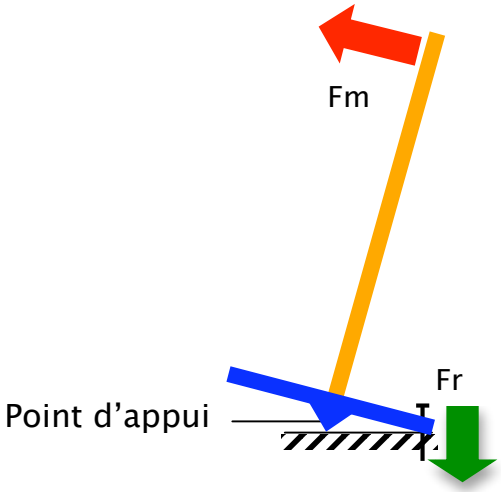
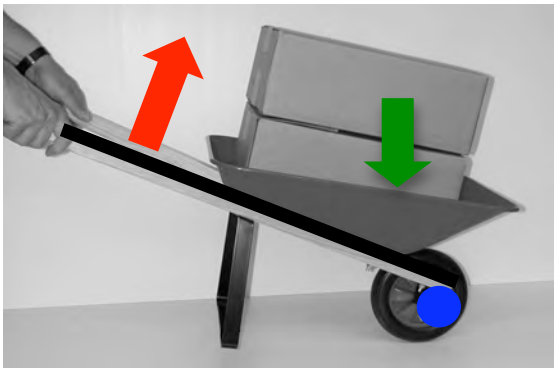
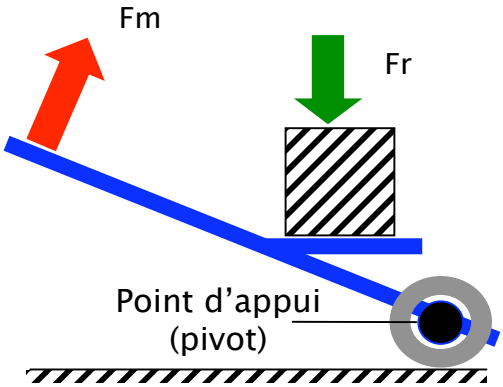
⇨ **Note à l'enseignant(e) : Lorsqu'on explique les trois types de leviers, il est plus facile de les visualiser en utilisant une règle pour représenter le levier, une gomme à effacer pour représenter la résistance (la charge) et un crayon comme point d'appui ou pivot. Ce sera aussi utile pour comprendre qualitativement l'avantage mécanique. En effet, en déplaçant la charge (la gomme à effacer) ou le point d'appui (crayon), on sent la variation de l'effort à fournir.**

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 10 à 13 – ST – ATS

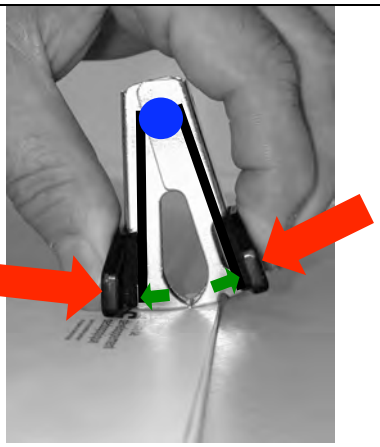
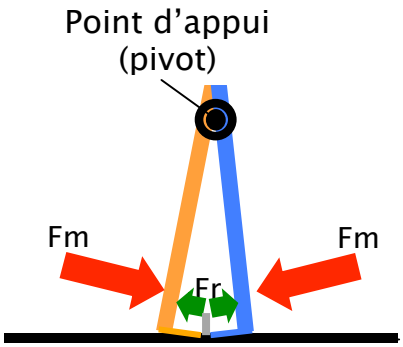
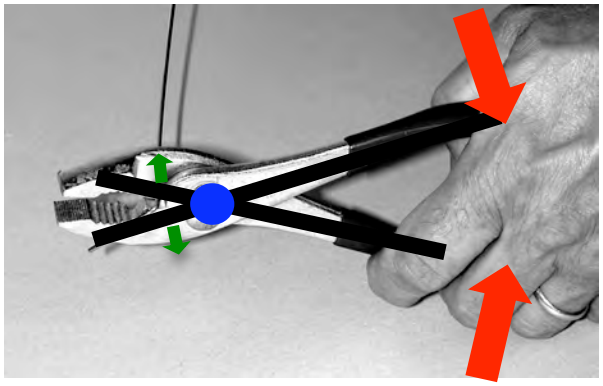
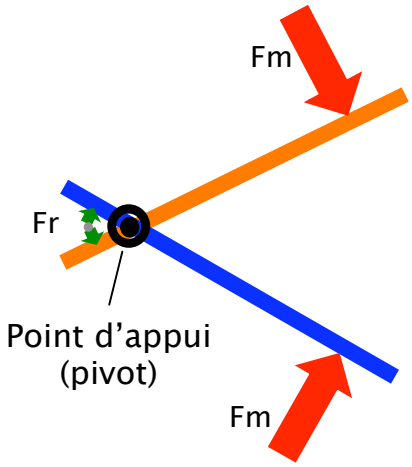
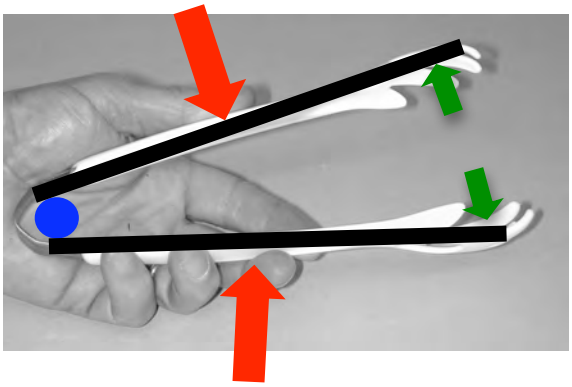
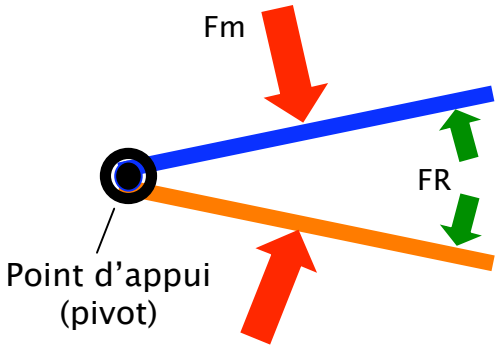
ACTIVITÉ 2 : Les machines simples, le cas des leviers

MANIPULATIONS ET EXERCICES :

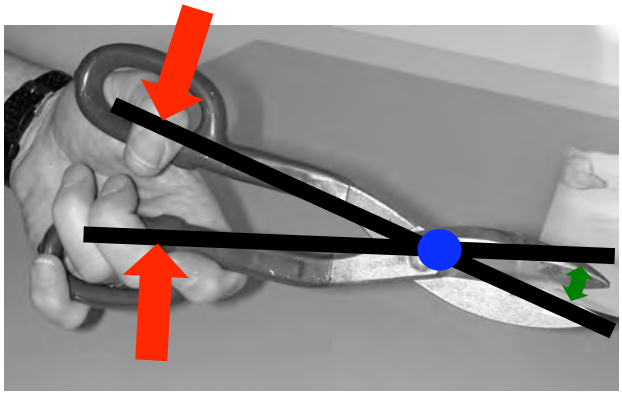
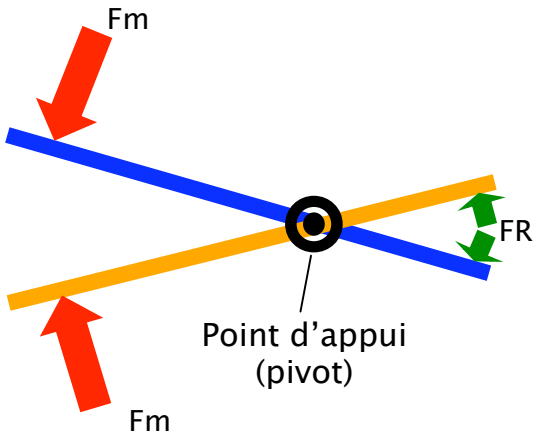
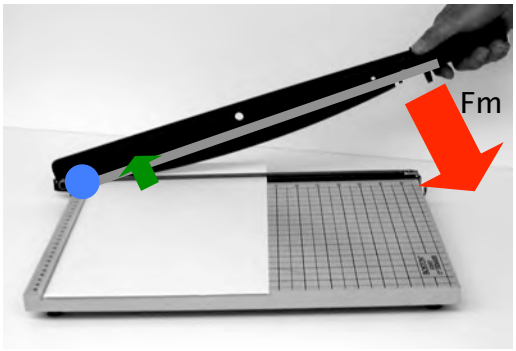
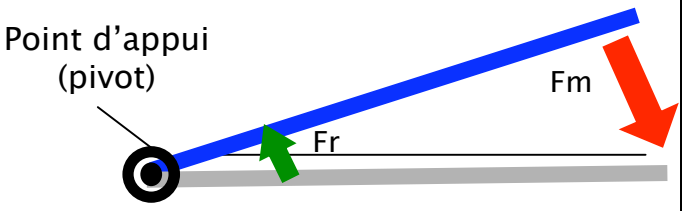
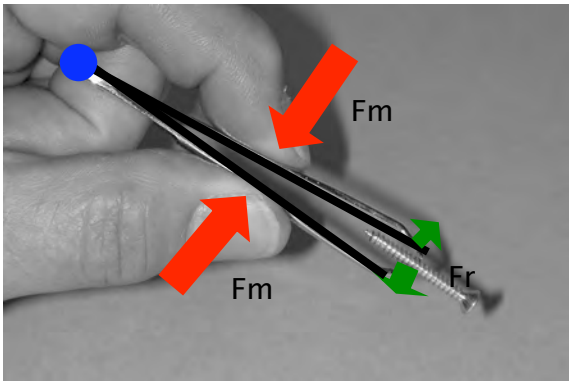
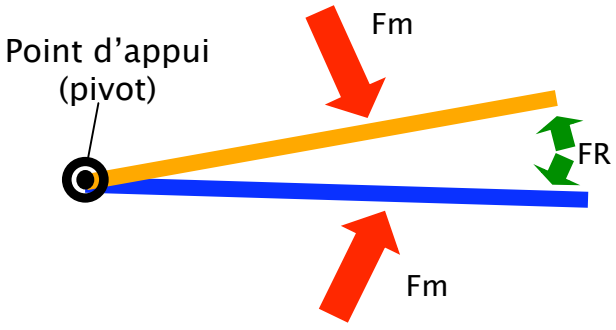
> ⇨ **Note à l'enseignant(e) : Lorsque l'on fait de la schématisation, il est important de respecter certains points : identifier les pièces, avoir une couleur différente pour chaque pièces, etc.**

Objet	Schéma
 TYPE : Levier interappui	
 TYPE : Levier interrésistant	

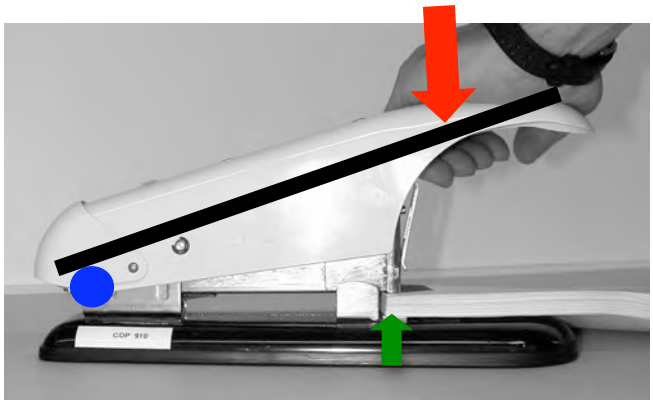
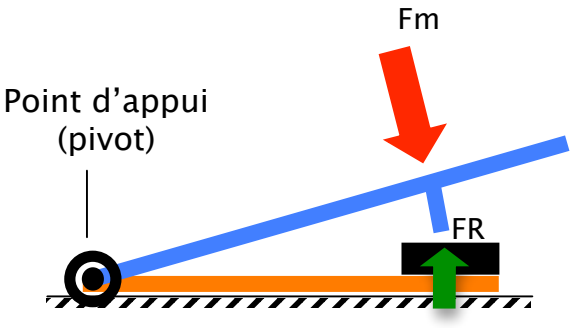
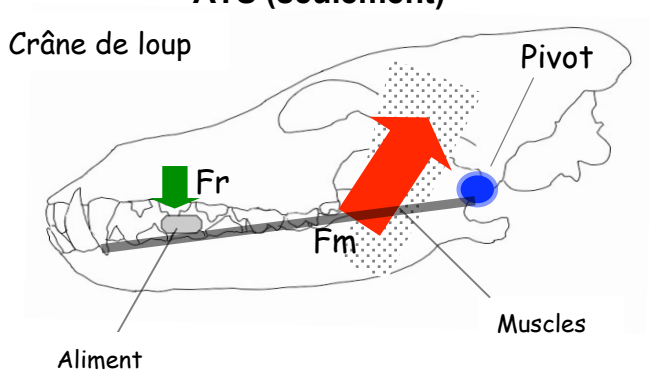
Réponses attendues au cahier de l'élève – page 11 – ST - ATS

Objet	Schéma
 TYPE : Levier intermoteur	
 TYPE : Levier interappui	
 TYPE : Levier intermoteur	

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 12 – ST - ATS

Objet	Schéma
 TYPE : Levier interappui	
 TYPE : Levier interrésistant	
 TYPE : Levier intermoteur	

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 13 – ST - ATS

Objet	Schéma
 TYPE : Levier interrésistant	
ATS (seulement)  TYPE : Levier intermoteur	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.

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 14 – ATS

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

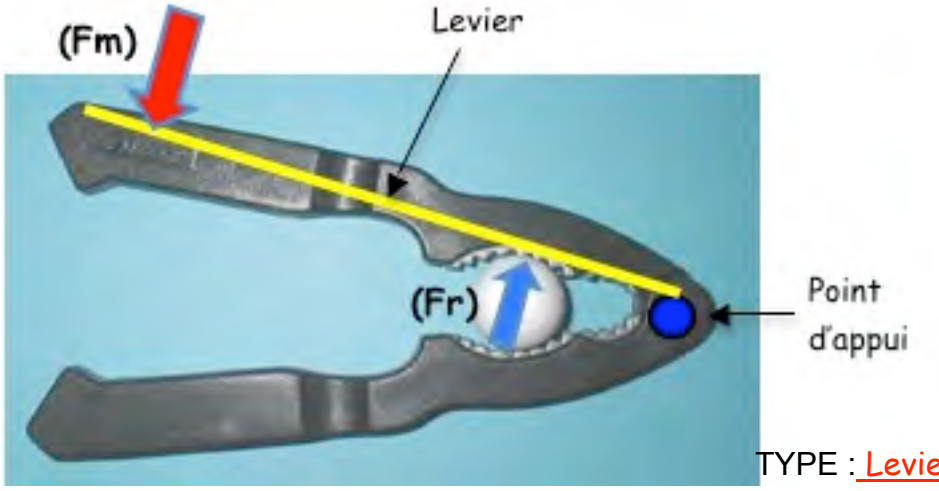
L'élève devrait avoir choisi objet ayant un levier intermoteur (exemple : le dégrafeur ou la pince à salade ou la pince à cils).

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 15 – ATS

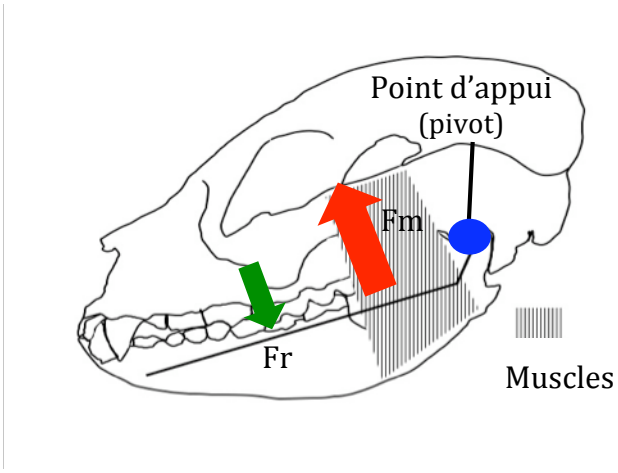
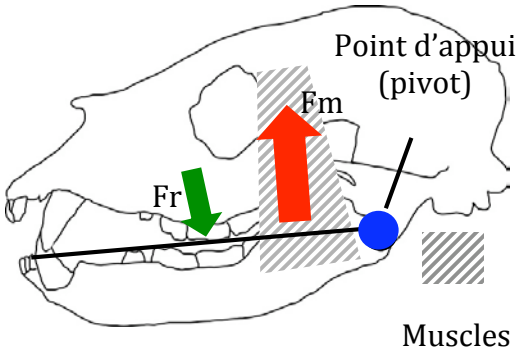
Réponses variables selon le choix de l'élève.

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 14 - ST

ACTIVITÉ 3: La mâchoire et les adaptations



TYPE : Levier interrésistant

Panda	Ours noir
	

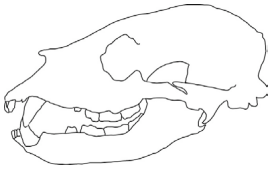
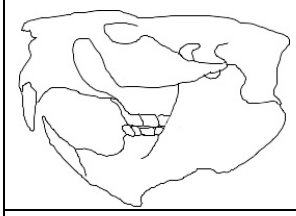
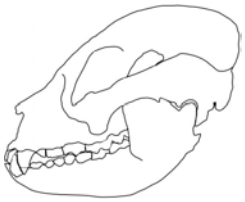
Nomme le type de levier pour chaque crâne :

Panda : Levier intermoteur Ours noir : Levier intermoteur

Compare la position du pivot pour chaque mâchoire. Que remarques-tu? Le pivot de la mâchoire du panda est plus haut que la ligne des dents tandis que celui du l'ours est vis à vis la ligne des dents.

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 16 - ST

NOTE : Le nombre de dents est difficile à évaluer sur un crane car certaines dents peuvent être disparues et l'âge de l'animal est généralement inconnu.

Ours noir 	• Comporte approximativement 42 dents, des incisives qui coupent et râpent, des canines qui déchiquettent et tranchent et des molaires qui écrasent les aliments. • Surface des dents 4 fois plus petite que le panda. • Il s'agit d'un omnivore.
Chevreuil 	• Comporte approximativement 32 dents dont 12 sur le maxillaire, des incisives qui coupent et râpent, aucune canine et des molaires très plates qui écrasent (broient) les aliments. • Il s'agit d'un herbivore.
Castor 	• Comporte approximativement 20 dents dont des incisives très longue pour ronger les branches et troncs d'arbres ainsi que des molaires qui écrasent les aliments. • Il s'agit d'un rongeur herbivore.
Loup 	• Comporte approximativement 30 dents, des incisives qui coupent et râpent, des canines qui déchiquettent et tranchent et des molaires qui écrasent les aliments. • Il s'agit d'un carnivore.
Panda 	• Comporte approximativement 40 dents, des incisives qui coupent et râpent, des canines qui déchiquettent et tranchent et des molaires qui écrasent les aliments. • Surface des dents 4 fois plus grosse que l'ours noir. • Il s'agit d'un herbivore (omnivore).

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 17 - ST

En fonction des données que tu as compilées, tu devrais être en mesure de classer ces animaux. Quels regroupements feras-tu?
L'élève devrait être en mesure de faire le classement suivant:

- Herbivore : Le chevreuil et le castor.
- Carnivore : Le panda, l'ours noir et le loup

Il est possible que l'élève classe l'ours noir comme omnivore et le panda comme herbivore (selon ses connaissances personnelles).

Quel(s) critère(s) as-tu utilisés pour faire cette classification?
Le type de dents et leur rôle.

Supposons que nous regroupons le loup, l'ours et le panda dans un même ensemble. Quels auraient été les critères de classement?
Le type de dents et leur rôle, la position du pivot de la mâchoire.

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 18 - ST

	Grand panda	Ours noir
Embranchement	Cordés	Cordés
Sous-embranchement	Vertébrés	Vertébrés
Classe	Mammifères	Mammifères
Ordre	Carnivores	Carnivores
Sous-ordre	Fissipèdes	Caniformes
Famille	Ursidés	Ursidés
Genre	Ailuropoda	Ursus
Espèce	Melanoleuca	Americanus

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 18 (suite) - ST

1. Décris l'habitat du grand panda et de l'ours noir.
Grand panda : Montagnes boisées avec sous bois de bambou du centre de la Chine et du Tibet oriental

Ours noir : Continent nord-américain (E.-U., Canada)
- forêts denses (forêts mixtes de conifères et de feuillus)

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 19 - ST

2. De quoi se nourrit le grand panda?
Omnivore mais principalement herbivore, il se nourrit pratiquement que du bambou.

3. De quoi se nourrit l'ours noir?
Omnivore, il se nourrit de plantes, fruits, fourmis, poissons, noix, feuilles, sauterelles, petits mammifères, oiseaux, charogne et de miel.

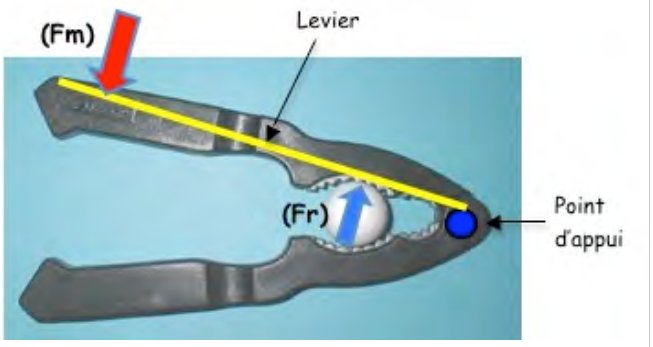
4. Lequel des deux ours aura les meilleures chances de survie si un changement survient dans son habitat? Par exemple, une espèce végétale qui disparaît. Explique ta réponse.

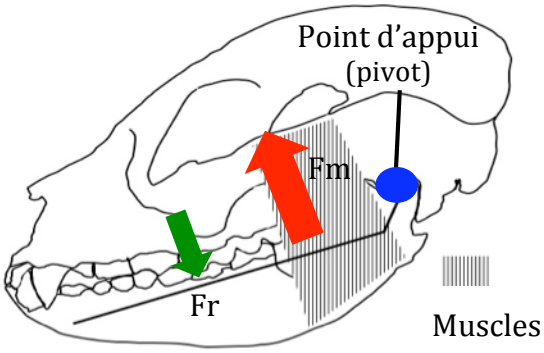
L'ours devrait avoir de meilleures chances de s'adapter à un changement car son régime alimentaire est beaucoup plus varié. Il se nourrit de ce qui est abondant à un moment donné. L'alimentation du panda se limite au bambou. Le territoire de l'ours noir est également plus vaste (moins enclavé). IL peut se déplacer et s'adapter à un nouveau territoire.

Il est important de faire ressortir le fait que le grand panda est une espèce menacée. Il ne reste, à ce jour, qu'environ 1 000 individus de l'espèce à travers le monde et une centaine en captivité.

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 16 - ATS

ACTIVITÉ 3: La mâchoire et les leviers





	Casse-noix	Panda
Quel élément agit en tant que « Force »?	La main	Les muscles masticateurs
Quel élément agit en tant que « Résistance »?	La noix (dans ce cas-ci, c'est la balle de tennis sur table)	La nourriture
Où se situe le point d'appui?	Extrémité de la pince	Au-dessus du niveau des dents
Compare le levier des deux dessins.	Levier interrésistant	Levier intermoteur

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

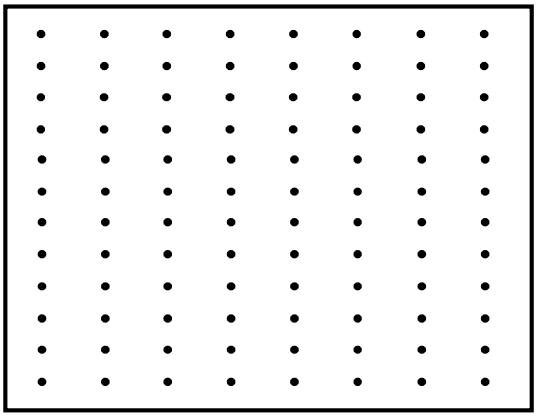
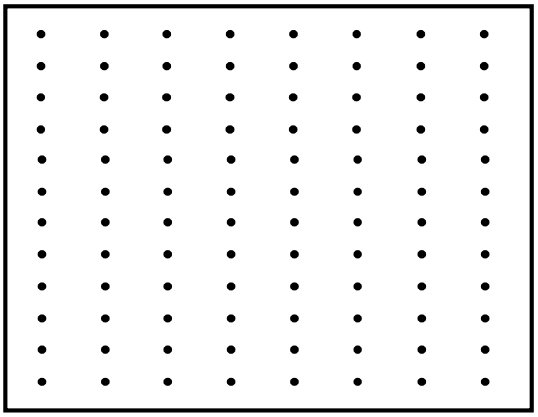
Le casse-noix car la distance entre le point d'appui et la force est plus grande que la distance entre le point d'appui et la résistance ce qui donne une levier avec un avantage mécanique positif.

Réponses attendues au cahier de l'élève – page 18 - ATS



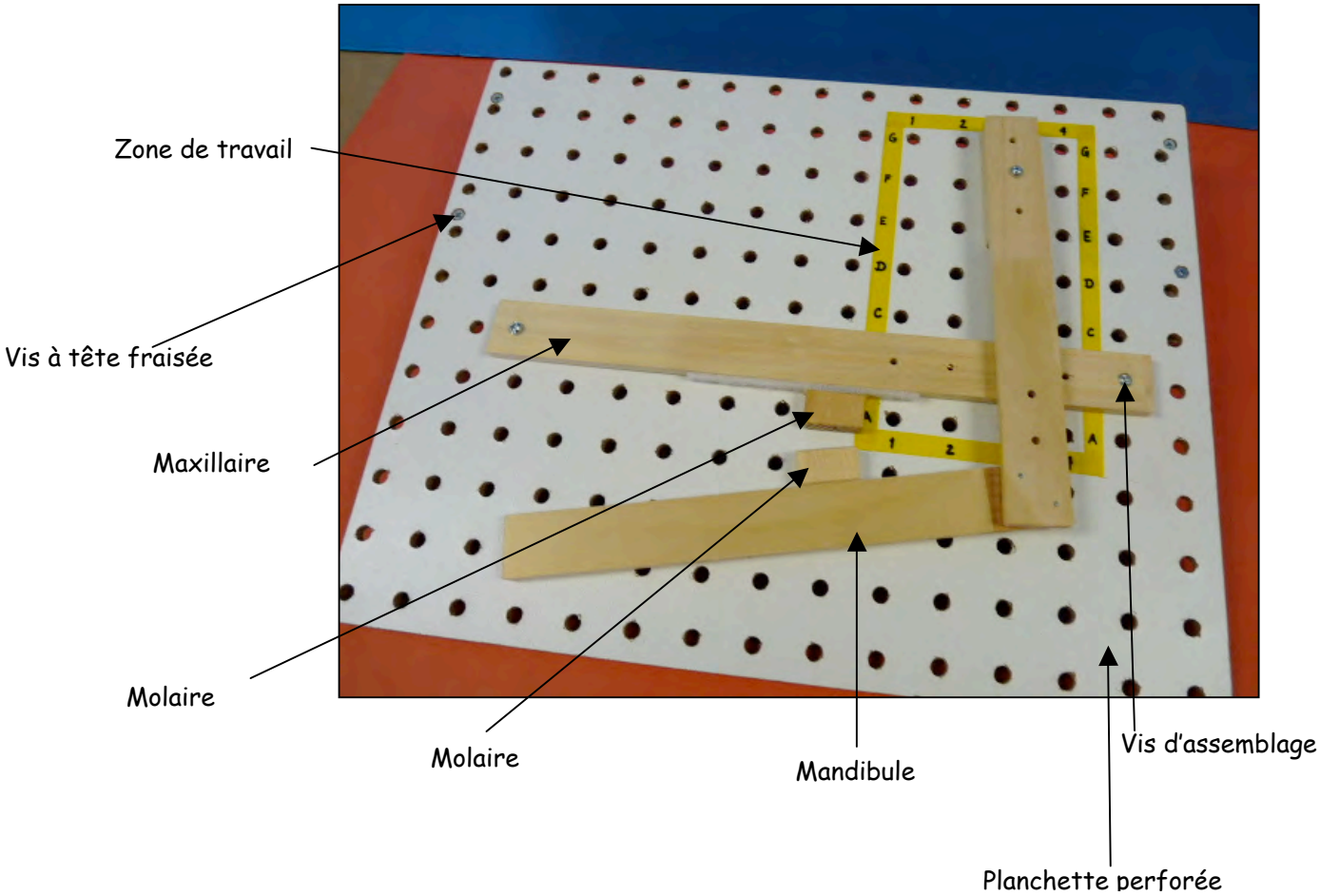
ACTIVITÉ 4 : La mâchoire et le régime alimentaire – ATS

NOTE : Nous n'indiquons pas de position idéale car le nombre de trous peut varier selon les panneaux utilisés.
Les élèves devraient noter que dans le cas du panda, la guimauve est écrasée et étirée alors que dans le cas de l'ours, elle est écrasée seulement. Aussi, les molaires inférieures et supérieures devraient être alignées au repos et lors de la mastication. De plus, le maxillaire et la mandibule devraient être alignés.

Le grand panda 	Observations et explications :
L'ours noir 	Observations et explications :

Activité 4 - Préparation des montages pour l'étude des mâchoires

Montage de simulation de la mastication

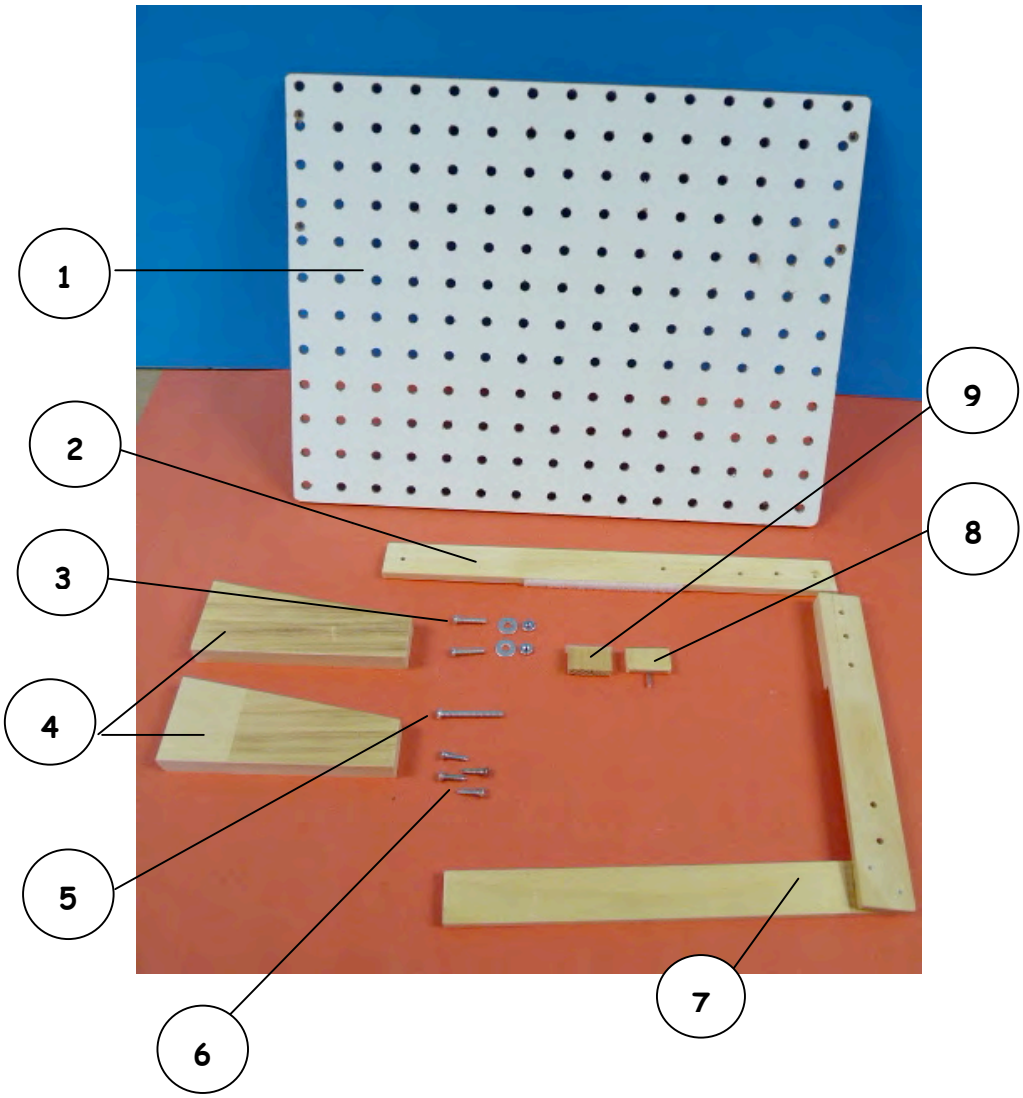


1) Des planchettes perforées sont déjà utilisées dans la plupart des écoles pour réaliser des montages en science et technologie. Si c'est le cas dans votre milieu, vous n'avez pas à en fabriquer. Elles ne seront pas endommagées par le montage.

2) Une zone de travail est délimitée sur la planchette afin de faciliter la réalisation du schéma par l'élève dans son cahier. Il peut ainsi noter l'emplacement exact du point de pivot de chacune des mâchoires (ex. : le pivot est dans le trou F 3). La zone est indiquée à l'aide de ruban gommé sur lequel on a inscrit des lettres et des chiffres. Sa dimension approximative est de 180 mm x 100 mm. Vous trouverez un gabarit à découper et coller à l'annexe 4. Il est préférable d'utiliser de la colle repositionnable en aérosol ou en ruban.

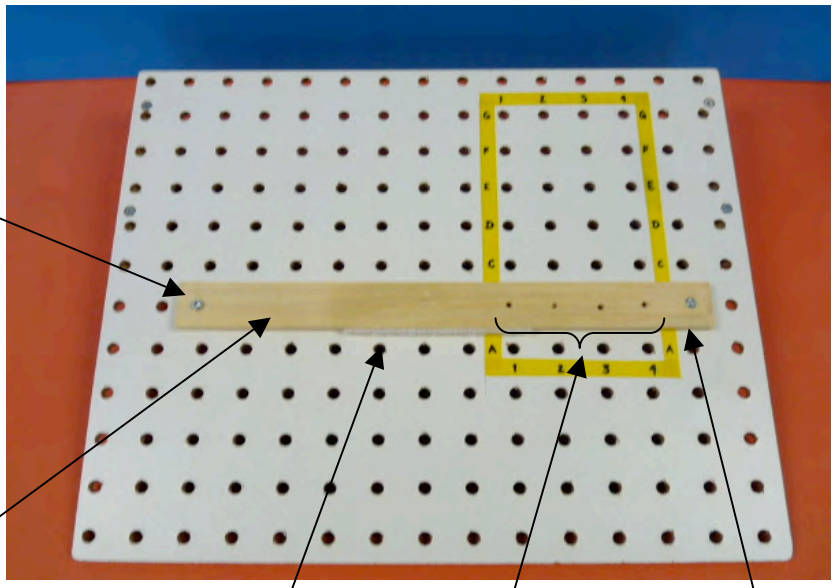
3) L'aliment à mastiquer est simulé par une guimauve miniature qui n'apparaît pas sur la photo. Il faut en prévoir 2 ou 3 par montage.

Description des pièces :



Repère	Description
1	Panneau de « Masonite » perforé d'environ 300 mm x 400 mm
2	Maxillaire : baguette de pin 27 mm x 8 mm (voir détail page suivante)
3	2 écrous, rondelles et vis d'assemblage à tête ronde (no. 6-32 1/2 po)
4	2 montants du panneau en pin de 12 mm d'épaisseur (voir page suivante)
5	Vis d'assemblage (no. 6-32 1 1/2 po)
6	4 vis à tête fraisée (no. 6 de 1/2 po)
7	Mandibule : baguette de pin 27 mm x 8 mm (voir détail page suivante)
8	Molaire inférieure : baguette de pin 27 mm x 8 mm x 10 mm et clou de finition de 1 po.
9	Molaire supérieure : baguette de pin 27 mm x 8 mm x 10 mm et bande de *Velcro* autocollant

Détail du maxillaire fixé au panneau :



Vis d'assemblage à tête ronde (no. 6-32 1/2 po), rondelle et boulon

Baguette de pin 27 mm x 8 mm x 305 mm percé à chaque extrémité pour permettre de le fixer au panneau.

NOTE : La position du perçage dépend de la

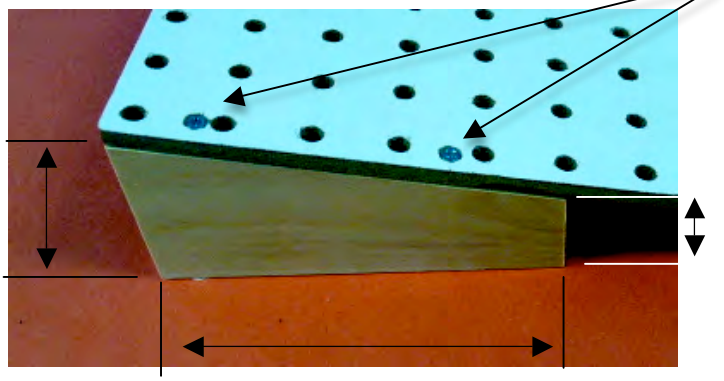
Bande de *Velcro* autocollante de 8 mm x 15 mm fixée au maxillaire. Elle permet de déplacer la molaire supérieure.

Trous permettant de travailler dans la zone délimitée. Leur position est en fonction de la position des trous du panneau.

Vis d'assemblage à tête ronde (no. 6-32 1/2 po), rondelle et boulon .

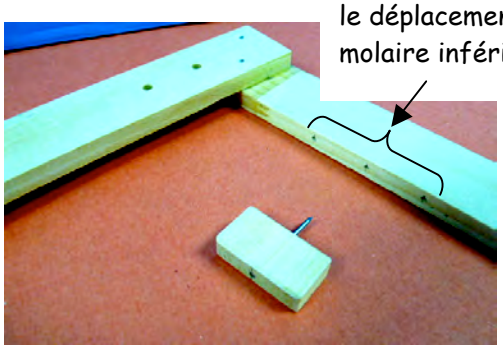
NOTE : Il est nécessaire de fraiser ce trou afin de ne pas entraver le mouvement de la mandibule.

Détail des montants du panneau perforé :

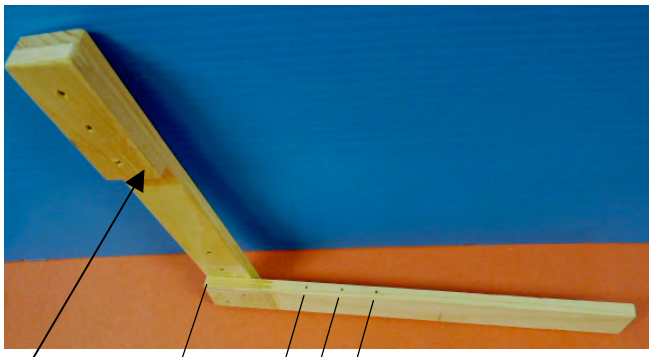


Les montants sont assemblés à l'aide de vis à tête fraisée.

Détail de la mandibule (partie mobile) :

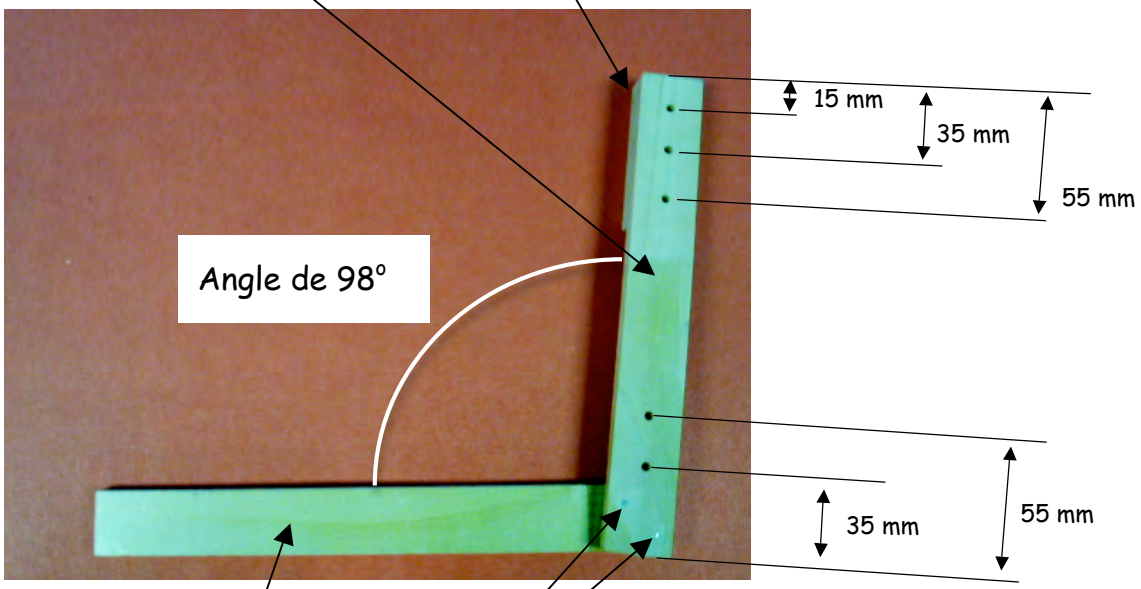


3 trous pour permettre le déplacement de la molaire inférieure



Baguette de pin de
27 mm x 8 mm x 67 mm collée.
NOTE : le perçage est fait une fois les 2 baguettes assemblées.

Baguette de pin de
27 mm x 8 mm x 203 mm



Baguette de pin de
27 mm x 8 mm x 240 mm
NOTE : Les deux baguettes sont assemblées avec un angle de 98°.
L'assemblage est fait à l'aide de colle à bois et de 2 clous de finition coupés à 15 mm de longueur ou d'une agrafe.

ANNEXE 1

Les pictogrammes



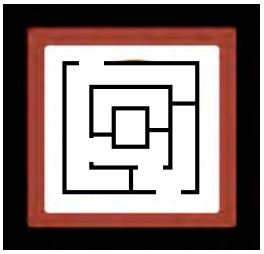
Présentation du défi et du contexte



Activité qui fait appel aux choses que tu peux connaître



Activité qui permet d'acquérir de nouvelles connaissances



Activité où tu devras planifier ta démarche de travail



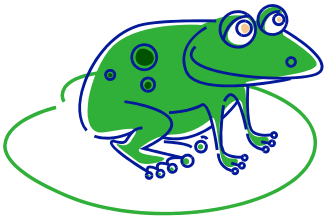
Activité de travail autonome et qui fait appel à l'ensemble de tes connaissances



Activité où tu devras utiliser ce que tu as appris dans la situation d'apprentissage

ANNEXE 2

Cladogramme à compléter

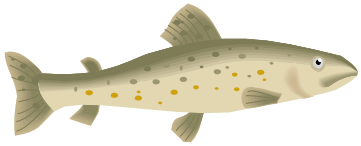












ANNEXE 3

Mots à utiliser avec le cladogramme

Grenouille	4 pattes	Loup	Bipède*
Vertèbres	Truite	Humain	Ongles*
Mamelles	œufs amniotiques*	Lézard	Macaque*

Grenouille	4 pattes	Loup	Bipède*
Vertèbres	Truite	Humain	Ongles*
Mamelles	œufs amniotiques*	Lézard	Macaque*

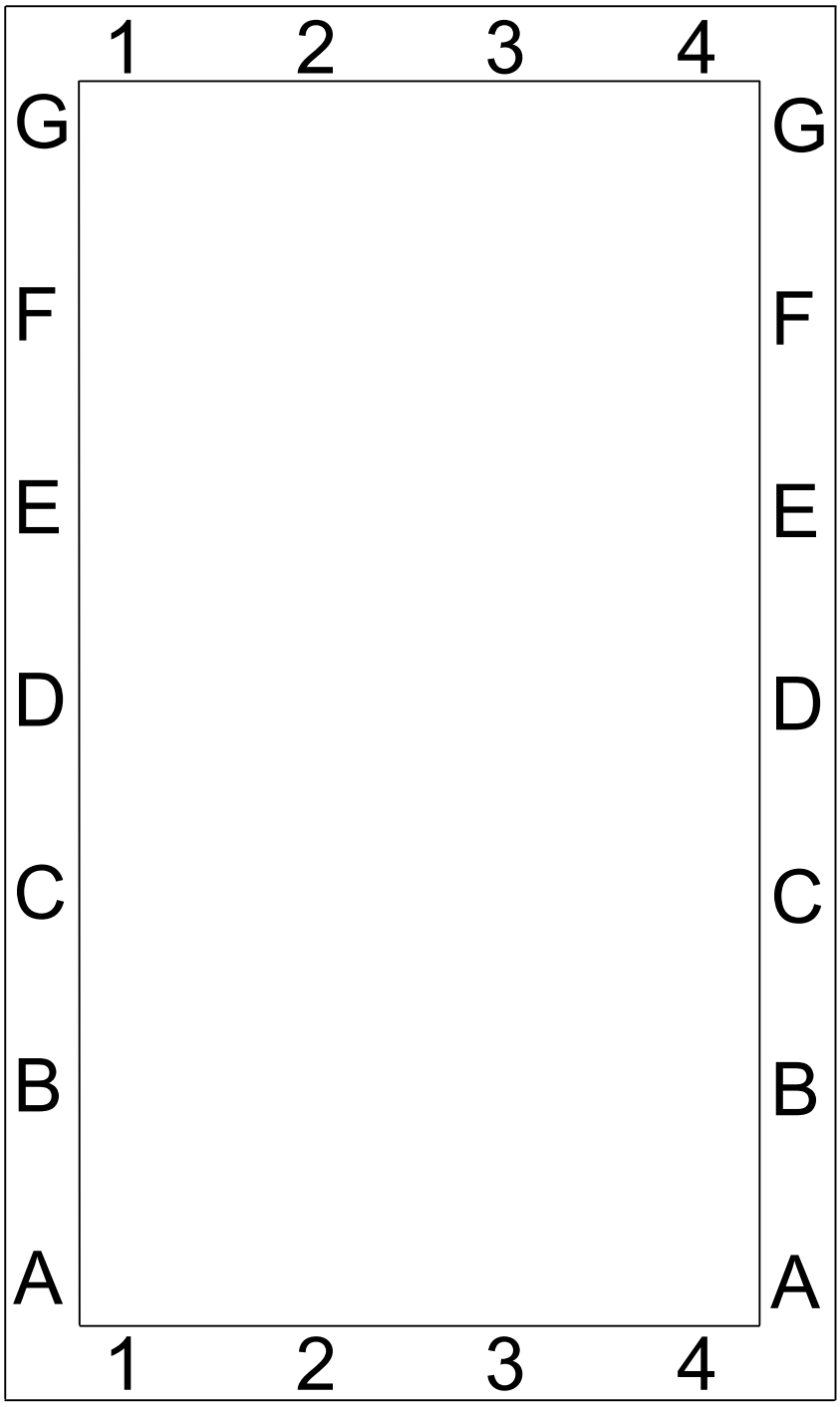
Grenouille	4 pattes	Loup	Bipède*
Vertèbres	Truite	Humain	Ongles*
Mamelles	œufs amniotiques*	Lézard	Macaque*

Grenouille	4 pattes	Loup	Bipède*
Vertèbres	Truite	Humain	Ongles*
Mamelles	œufs amniotiques*	Lézard	Macaque*

Grenouille	4 pattes	Loup	Bipède*
Vertèbres	Truite	Humain	Ongles*
Mamelles	œufs amniotiques*	Lézard	Macaque*

ANNEXE 4

Gabarit de la zone de travail à découper et à coller sur le panneau perforé pour l'activité 4



ANNEXE 5

Exemple illustré à la page suivante:

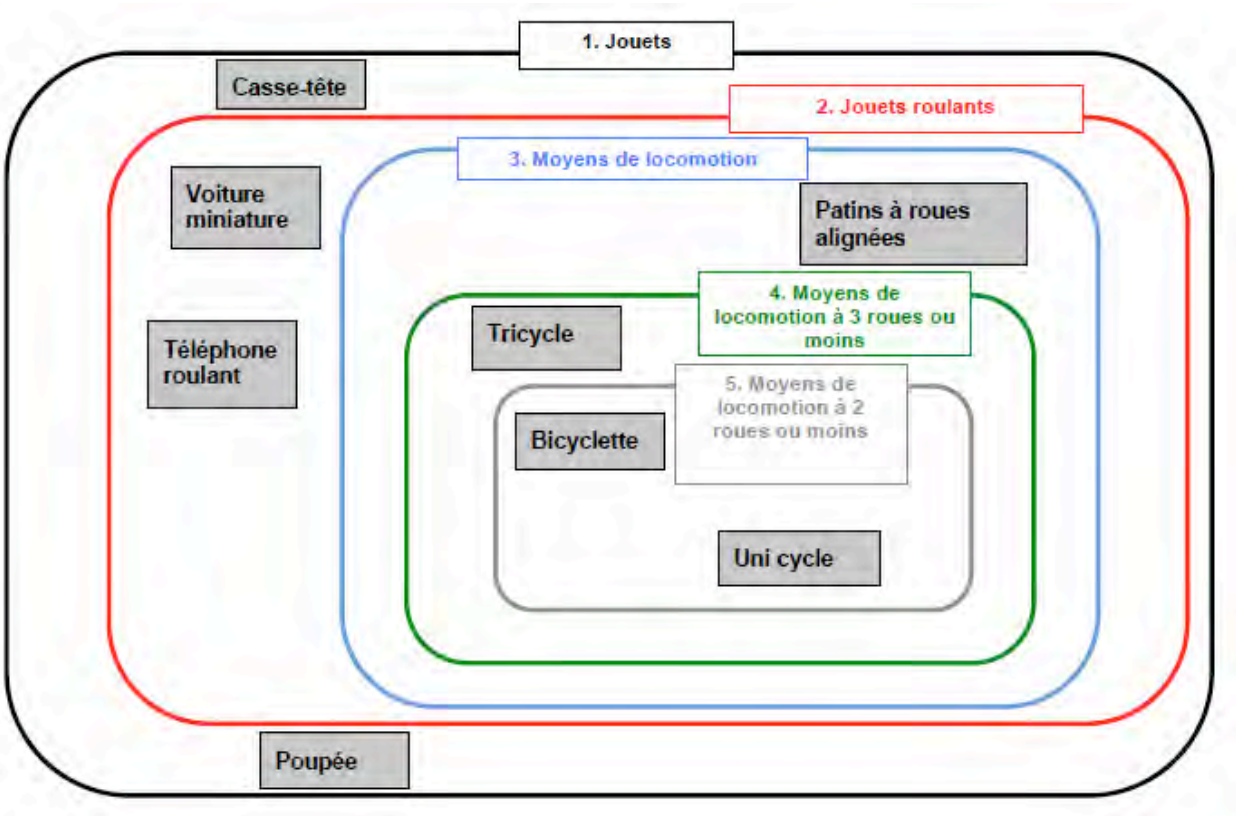
1) Prenons la grande famille des **jouets**.

2) En observant les jouets, on peut former un sous-ensemble des **jouets roulants.**

3) Parmi ces jouets roulants, une autre caractéristique commune surgit : ceux sur lesquels en enfants peut se déplacer. On formera le sous-ensemble : **moyen de locomotion**.

4) Parmi ceux-ci, certains sont destinés à de très jeunes enfants et d'autres à des plus grands. On formera le sous-ensemble des **moyens de locomotion à trois roues ou moins.**

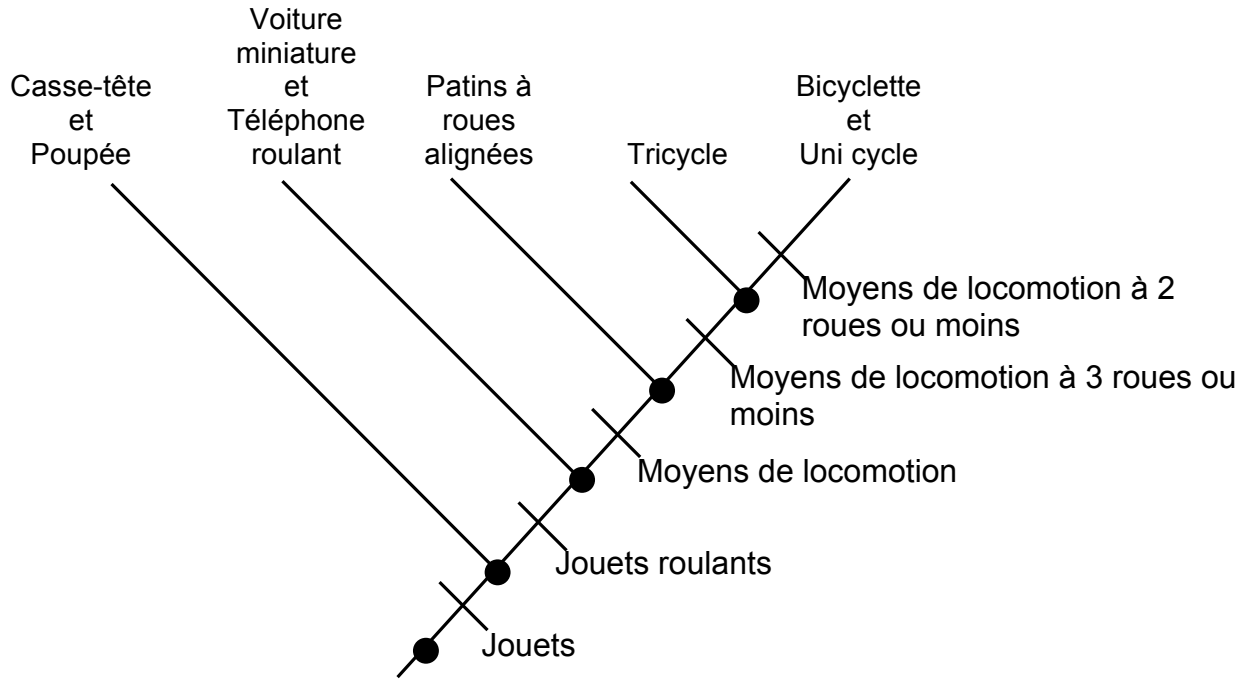
5) Finalement, on formera le sous-ensemble des **moyens de locomotion à deux roues ou moins.**



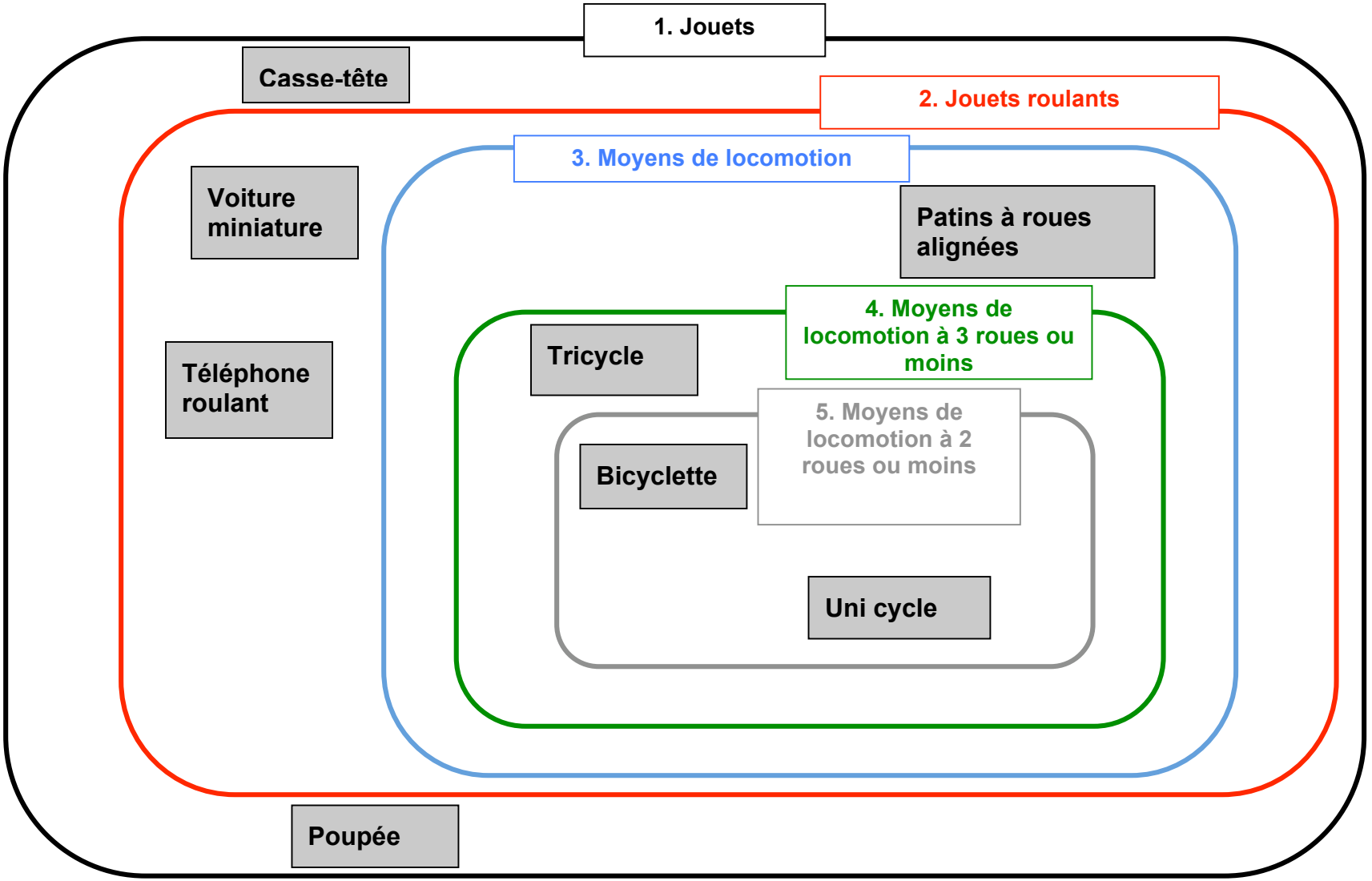
ANNEXE 5

Voici maintenant la représentation de la famille des quadrilatères selon le mode de représentation phylogénétique.

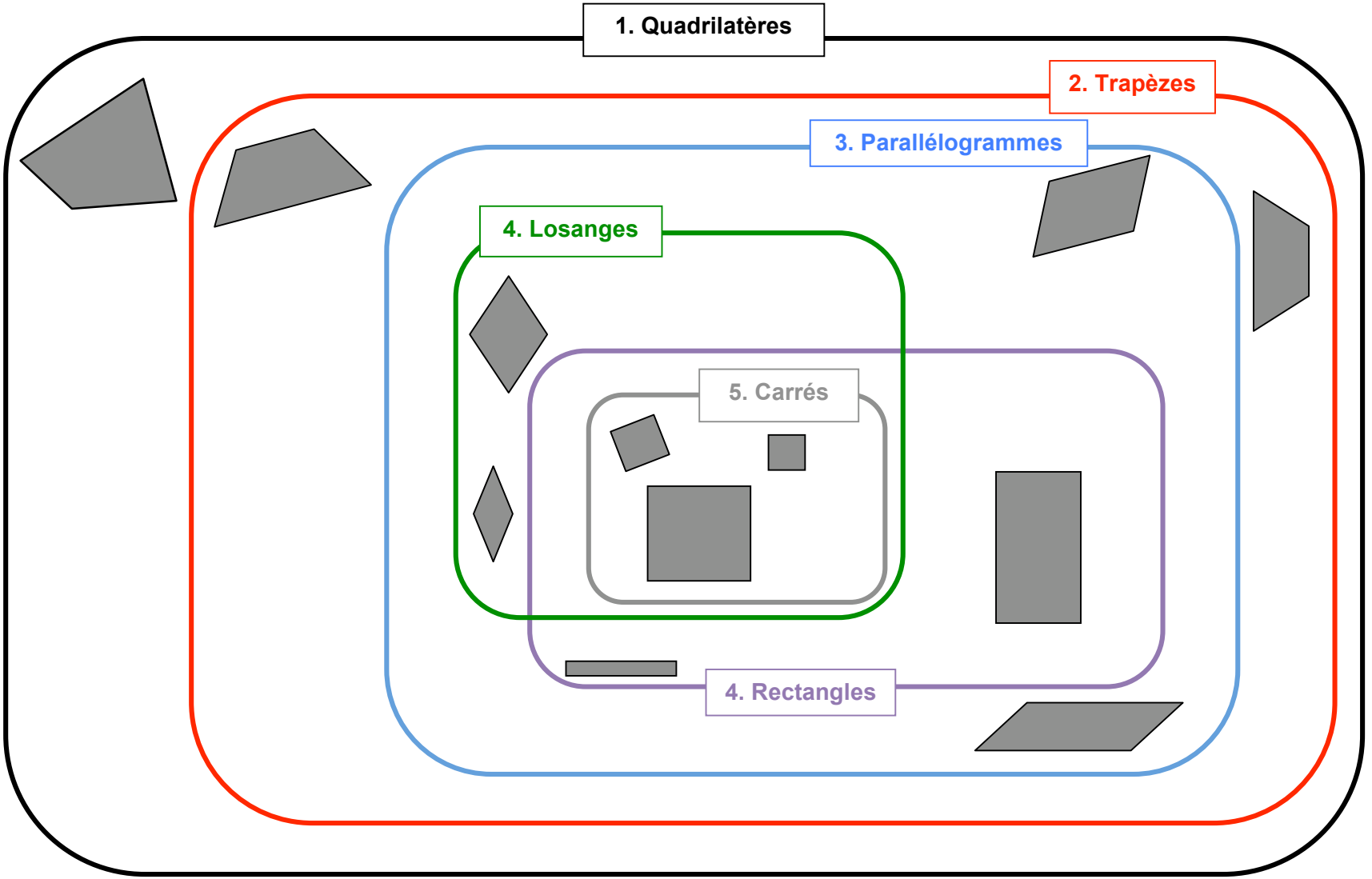
Ce type de diagramme s'appelle un **cladogramme**.



ANNEXE 5


1. Jouets
Casse-tête
2. Jouets roulants
3. Moyens de locomotion
Voiture miniature
Patins à roues alignées
4. Moyens de locomotion à 3 roues ou moins
Tricycle
Téléphone roulant
5. Moyens de locomotion à 2 roues ou moins
Bicyclette
Uni cycle
Poupée

ANNEXE 6


1. Quadrilatères
2. Trapèzes
3. Parallélogrammes
4. Losanges
5. Carrés
4. Rectangles