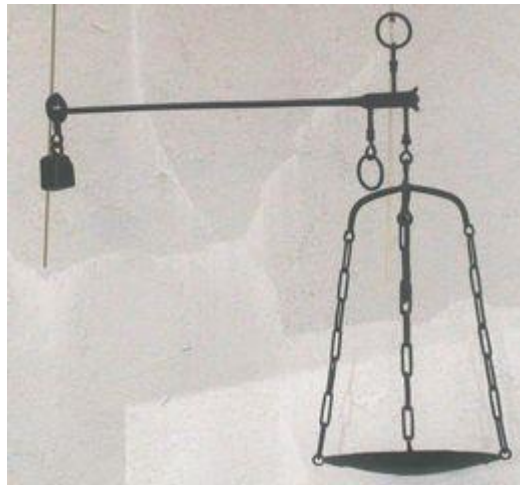


# Pour l'enseignant

## LA BALANCE ROMAINE



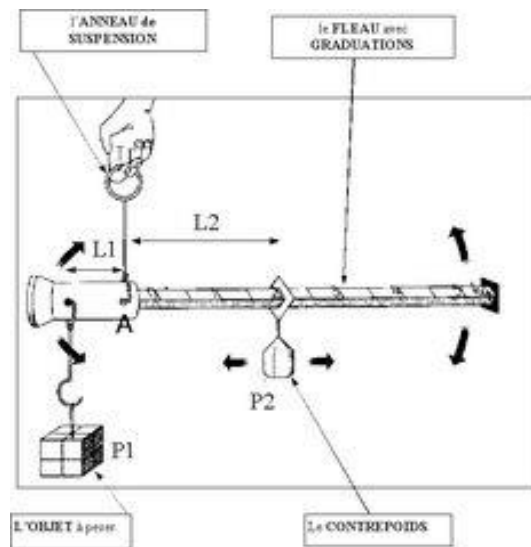
### Fonctionnement de la balance:

- Cette balance est encore utilisée de nos jours sur les marchés ou à la campagne.
- Le fléau peut tourner autour de l'axe A.
- Je suspends l'objet à peser au crochet qui tire vers le bas à gauche.
- Le contrepoids, fixé sur le fléau, tire vers le bas à droite.
- Je déplace le contrepoids le long du fléau, pour trouver une position où le fléau de la balance est en équilibre horizontal.
- Je lis le poids de l'objet sur la graduation du fléau.

Ce type de balance peut peser des objets jusqu'à 6kg.

## Explication :

Sur une balance Roberval, les 2 branches du fléau sont égales et on équilibre les 2 plateaux en utilisant des masses marquées.



Mais les leviers du fléau ( $L1$  et  $L2$ ) n'ont pas besoin d'être égaux, il suffit que :

-  $P1 \times L1 = P2 \times L2$  (voir dessin)

$P1$  : poids de l'objet (il change suivant ce que l'on veut peser).

$L1$  : ne varie jamais.

$P2$  : c'est le contrepoids, son poids ne varie pas.

$L2$  : c'est la longueur qui peut varier.

D'un côté la longueur varie et de l'autre le poids de l'objet.

# Balance et leviers :

## Matériaux et objets techniques

Attendus de fin de cycle :

Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions.

Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.

## Compétences travaillées :

### Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques

Proposer, avec l'aide du professeur, une démarche pour résoudre un problème ou répondre à une question de nature scientifique ou technologique :

- formuler une question ou une problématique scientifique ou technologique simple ;
- proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème ;
- proposer des expériences simples pour tester une hypothèse ;
- interpréter un résultat, en tirer une conclusion ;
- formaliser une partie de sa recherche sous une forme écrite ou orale.

*Domaine du socle : 4*

### Concevoir, créer, réaliser

- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs composants.
- Réaliser en équipe tout ou une partie d'un objet technique répondant à un besoin.

*Domaines du socle : 4, 5*

### S'approprier des outils et des méthodes

Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées.  
Organiser seul ou en groupe un espace de réalisation expérimentale.

*Domaine du socle : 2*

### Pratiquer des langages

- Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis.
- Exploiter un document constitué de divers supports (texte, schéma, graphique, tableau, algorithme simple).
- Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte).
- Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit.

*Domaine du socle : 1*

# La balançoire

## Séance 1

Est-ce que quelqu'un de lourd peut se balancer avec quelqu'un de plus léger?



(photo 1)

## Ecrit de problématisation :

*C'est un écrit collectif où les élèves vont positionner leur opinion (inscription de leur prénom) en se référant soit à leur expérience, soit à des explications personnelles (plus ou moins scientifiques).*

*Le désaccord au sein de la classe permet à l'enseignant d'installer une discussion entre les élèves afin de les inviter à s'engager vers une première argumentation.*

*La notion de force (poids – contre poids) sera facilement évoquée à travers l'inclinaison du fléau, par contre les élèves envisageront plus rarement la dépendance de la force à la distance (ar rapport à l'axe).*

Est-ce que quelqu'un de lourd peut se balancer avec quelqu'un de plus léger?	
oui	Non

## Construire des bascules pour mener l'investigation (modélisation):

### Matériel pour une bascule:

- une baguette plate
- une baguette ronde
- 2 objets de poids différents

### Obstacles :

*Pour certains élèves le volume peut induire les enfants en erreur d'appréciation « tout ce qui est gros est lourd ». Il peut être intéressant de choisir des objets qui peuvent faire tomber cet à priori.*

*La bascule (balançoire) : ils doivent positionner l'axe au milieu. Un marquage peut être proposé de façon à construire un repère stable.*

### Mise en commun :

Les élèves font part de leurs essais et recherchent les facteurs en jeu.

La description de la photo 2 leur permet de vérifier si la modélisation a permis de représenter le réel.



(Photo 2)

## Trace écrite :

A l'issue de la séance, les élèves reviennent sur l'écrit de problématisation. Ils sont invités à développer une argumentation pour répondre à la question dans leur cahier d'expérience (schéma et texte explicatif).

# Effet de levier

## Séance 2 :

Demander aux élèves de commenter la photo 3 :

- différence avec la balançoire ?
- que pensent-ils de l'inclinaison du bras ?
- Comment expliquer ?



photo 3

## Expérimentation :

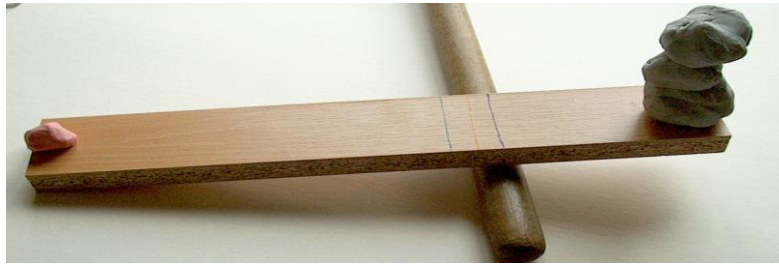
Matériel pour une bascule:

- *une baguette plate*
- *une baguette ronde*
- *2 objets de poids différents*

Il ne s'agit plus d'obtenir un équilibre mais de varier le rapport de force des objets en agissant sur la position de l'axe.

## Exemples :



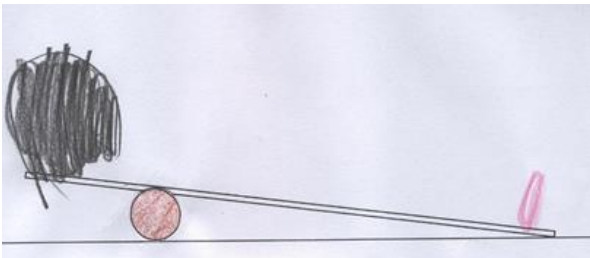
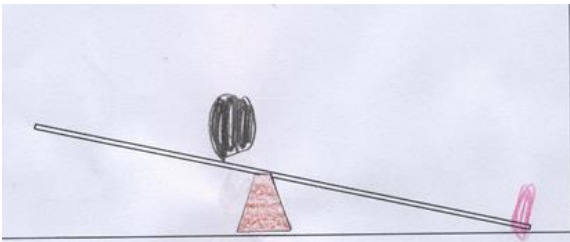


## Mise en commun :

Les élèves exposent les possibles et cherchent à formuler la loi de comportement qui peut expliquer les effets produits.

## Trace écrite

Schémas légendés des différents dispositifs testés.



Prolongement : <http://cm1cm2.ceyreste.free.fr/leviers.html>



# Une application : la balance

## Séance 3 :

Parmi les multiples exploitations de l'effet de levier dans le monde de la technique (mallette leviers, <http://lamap-aube.fr/?Les-leviers-cycle-3> , centre de ressources Troyes), la balance a été utilisée pour comparer avec précision des objets entre eux.

## Construction d'une balance:

### Hypothèses :

Matériel: matériel préconçu (mallette)

En groupe (par 2), les élèves essaient d'identifier les pièces présentes dans la boîte. L'enseignant leur signale qu'il en manque et leur demande d'entreprendre la construction pour mieux repérer les fonctions que ces pièces manquantes remplissent.

Construction (5 min) : *Les élèves s'appliqueront vraisemblablement à placer l'axe de la balance au milieu du fléau.*

### Mise en commun :

Les élèves émettent des hypothèses sur le rôle joué par les pièces manquantes. L'enseignant peut fixer par écrit les propositions des élèves et ajouter le lexique approprié : fléau, potence,...

Confrontation des hypothèses au réel lors de l'intégration des nouvelles pièces à l'assemblage. Par la construction, les élèves valident ou invalident leurs propositions.

## Schématisation du fonctionnement de la balance. (cahier d'expériences)

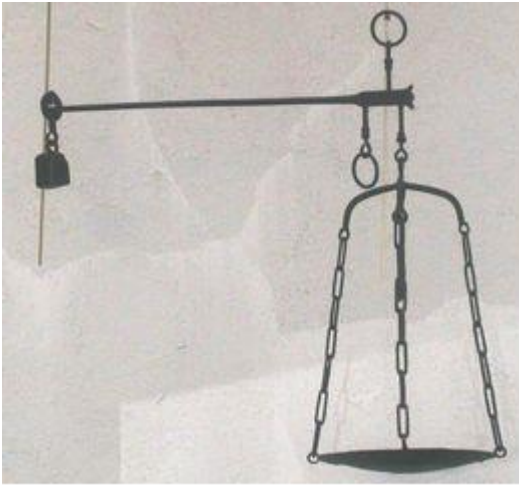


Photo 4

### Description :

Les élèves sont invités à rechercher l'axe et à commenter sa position.  
(Ils devraient réinvestir la séance 2 : axe décentré)

### Construction 1 :

Les élèves sont invités à réorganiser les pièces pour obtenir une balance romaine.

Ils la manipulent pour vérifier s'il y a ou non similitude avec l'effet de levier.

### Trace écrite

Schémas légendés des dispositifs testés.

### Apport documentaire sur l'histoire des techniques

# Construction simple d'une balance romaine

## Séance 4

(En groupe)

