

défi apprenti génie

La science
techno
en mode
pratique

Nom: _____

PROPULSE TON
SUCRE!

Édition 2016-2017

Activité 1
Le levier
Guide pédagogique



Un programme du

INTRODUCTION

Intention pédagogique

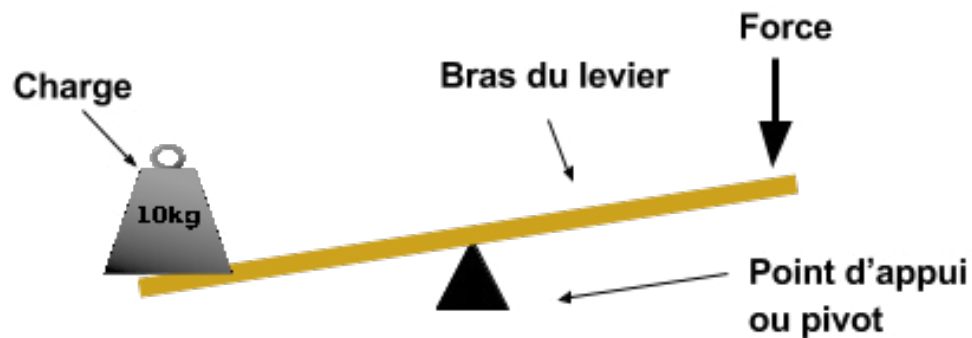
Amener l'élève à acquérir des connaissances sur les concepts de levier qui peuvent être utilisés dans la conception d'une catapulte.

Savoir relatif à la progression des apprentissages au primaire

Notions scientifiques à l'intention des enseignants

Le levier est une machine simple qui permet de soulever des objets lourds avec moins d'effort. C'est une des premières machines simples à avoir été inventée. Les hommes et les femmes de la préhistoire utilisaient un bâton pour soulever les pierres très lourdes qu'ils plaçaient à l'entrée de leurs cavernes.

Un levier est composé d'une pièce rigide qui pivote sur un point d'appui appelé aussi pivot. Lorsque le levier est en action, il est soumis à deux éléments : la force et la charge.



Activité 1 - Le levier

Amorce

Donne-moi un levier, un dix sous et je soulèverai une tasse pleine d'eau! - Activité de démonstration
(montage à préparer avant l'arrivée des élèves)

Matériel

- Pince-notes (duquel on aura enlevé les leviers) (1)
- Règle de 1 m (1)
- Tasse remplie d'eau (1)
- Pièce de dix sous (1)
- Gomme bleue
- Pâte à modeler

Informations sur la tâche

Démonstration pour présenter aux élèves la force d'un levier

Cette tâche permet de développer les stratégies suivantes :

Stratégies d'exploration

- Prendre conscience des représentations préalables.

Stratégies de communication

- Échanger des informations.
- Confronter différentes explications ou solutions possibles à un problème pour en évaluer la pertinence.

Intention de la tâche

Créer un déséquilibre cognitif chez les élèves qui leur permet découvrir et de se questionner sur les leviers.

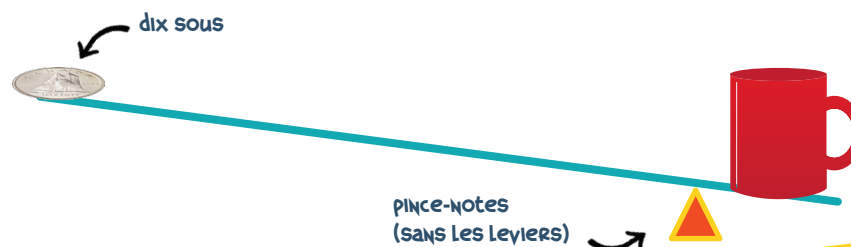
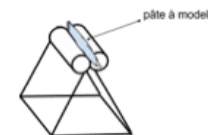
Déroulement de la tâche

Préparation

Réaliser le montage ci-dessous avant l'arrivée des élèves. Il est important de le préparer d'avance ! En effet, découvrir où placer le point d'appui peut demander quelques essais et erreurs.

Description du montage

- Pour le point d'appui, utiliser un pince-notes duquel les leviers ont été retirés et placer un peu de pâte à modeler à l'endroit où le pince-notes ouvrirait. Cela évitera au levier de glisser sur le point d'appui.
- Placer la règle de 1 mètre en appui sur le pince-notes.
- Déposer la tasse sur l'une des extrémités de la règle.
Pour éviter les dégâts, il est suggéré de ne pas trop remplir la tasse et de coller cette dernière sur la règle avec de la gomme bleue.
- Positionner le point d'appui (pince-notes) près de la tasse de façon à ce que le bras de levier soit plus long du côté de la pièce de dix sous et se rendre vraiment à la limite, juste avant que le levier ne bascule.



Activité 1 - Le levier

(SUITE)

Déroulement de la tâche

Tester le montage avant l'arrivée des élèves

- Déposer le dix sous sur l'autre extrémité de la règle.
- Si la tasse se soulève c'est que le montage est réussi! Si ce n'est pas le cas, c'est que le point d'appui est trop loin de la tasse.

Réalisation

Pour augmenter l'image du levier comme machine puissante, peser le dix sous (environ 1,5 g à 2 g) et peser la tasse pleine d'eau (environ 900 g à 1 100 g). La tasse est environ de 400 à 700 fois plus lourde que le dix sous.

En plénière


1. Débuter la démonstration en demandant aux élèves s'ils croient qu'il est possible de lever une tasse pleine d'eau avec un dix sous.
2. Demander aux élèves d'écrire leur hypothèse dans leur cahier à l'activité 1.
3. Déposer le dix sous sur l'extrémité de la règle.
4. Demander aux élèves de tenter d'expliquer, dans leur cahier ce qui s'est passé. Cela correspond à une hypothèse (conception de départ) sur le fonctionnement des leviers.
5. Annoncer que les prochaines activités leur permettront d'en apprendre plus sur les leviers et de mieux comprendre ce qui s'est passé. Nous reviendrons sur leur hypothèse de l'activité 1 à la toute fin des activités. Ces activités leur seront très utiles pour concevoir leur catapulte.

Intégration

Faire vivre les activités proposées afin que les élèves comprennent bien l'effet d'un levier.

Activité 1 - Le levier

JE ME POSE UNE QUESTION ?

Est-ce que tu crois qu'il est possible de soulever une tasse pleine d'eau avec un petit  ?

J'ÉNONCE UNE HYPOTHÈSE

(oui, non) _____ je pense que...

Ici la réponse oui ou non importe peu. Cette question permet aux élèves d'expliquer le oui ou non et de l'appuyer d'un fait vécu ou d'une expérience antérieure réalisée. C'est une occasion pour l'enseignant de connaître les conceptions initiales de l'élève.

Regarde maintenant la démonstration
que fait ton enseignant-e.

Qu'en penses-tu?

Je pense que... c'est possible

parce que... j'ai observé la démonstration de mon enseignante et elle a levé une tasse avec un 10 sous.



Activité 2 - Équilibre

À quel endroit faut-il placer deux masses identiques pour observer un levier en équilibre?

Informations sur la tâche

Cette tâche permet de développer les stratégies suivantes :

Stratégies d'exploration

- Évoquer des problèmes similaires déjà résolus.
- Prendre conscience de ses représentations préalables.

Stratégies d'instrumentation

- Recourir au design technique pour illustrer une solution (schéma).

Stratégies de communication

- Recourir à des modes de communication variés pour proposer des explications ou des solutions.

Intention de la tâche

Amener l'élève à mettre deux masses identiques en équilibre.

À partir de ses observations, amener l'élève à conclure que la distance qui sépare chaque masse et le point d'appui est la même si les masses sont identiques.

Activité 2 - Équilibre



JE ME POSE UNE QUESTION ?

À quel endroit faut-il placer deux masses identiques pour observer un levier en équilibre ?

JE PENSE QUE... Ici nous voulons que les élèves retiennent que pour les masses identiques soient en équilibre, elles doivent être placées à la même distance du point d'appui.

Exemples de réponse :

- 1) les masses doivent être placées à la même distance du point d'appui
- 2) au bout du levier

PARCE QUE

- 1) les masses sont identiques

Note à l'enseignant: (l'important ce n'est pas la véracité de l'hypothèse, mais le retour que l'enfant fera à la fin de l'expérimentation)

Matériel

- Sachets de sucre
- Règle rigide
- Point d'appui (pince à feuilles sans leviers)



COMPLÈTE LE SCHÉMA DE TES OBSERVATIONS.



Activité 3 - Retrouver l'équilibre

À quel endroit faut-il placer deux masses différentes pour observer un levier en équilibre ?

Informations sur la tâche

Cette tâche permet de développer les stratégies suivantes :

Stratégies d'exploration

- Évoquer des problèmes similaires déjà résolus.
- Prendre conscience de ses représentations préalables.

Stratégies d'instrumentation

- Recourir au design technique pour illustrer une solution (schéma).

Stratégies de communication

- Recourir à des modes de communication variés pour proposer des explications ou des solutions.

Intention de la tâche

Amener l'élève à mettre deux masses différentes en équilibre.

À partir de ses observations, amener l'élève à conclure que la distance qui sépare chaque masse au point d'appui est différente même lorsque les masses sont différentes.

Activité 3 - Retrouver l'équilibre



JE ME POSE UNE QUESTION ?

À quel endroit faut-il placer deux masses différentes pour observer un levier en équilibre ?

J'ÉNONCE UNE HYPOTHÈSE

JE PENSE QUE... Ici nous voulons que les élèves retiennent que pour obtenir l'équilibre, les deux sachets doivent nécessairement être plus près du point d'appui que le sachet seul.

Exemple de réponse :

1) Les deux sachets doivent être plus près du point d'appui que le sachet seul.

PARCE QUE

1) lorsque je vais sur la balançoire à bascule, j'ai remarqué que, pour être en équilibre, mes deux amis de l'autre côté doivent s'approcher du point d'appui.

Matériel

- Sachets de sucre
- Règle rigide
- Point d'appui (pince à feuilles sans leviers)



COMPLÈTE LE SCHÉMA DE TES OBSERVATIONS.



Quelle est la distance entre le groupe de deux sachets et le point d'appui ? *Doit être plus petite que pour le sachet seul.*

Quelle est la distance entre le sachet seul et le point d'appui ? *Doit être plus grande que pour les deux sachets de sucre.*

Qu'observes-tu ?

La longueur du levier du côté du sachet seul ajoute une masse équivalente à un sachet de sucre.



Activité 4 - Rôle du point d'appui

Selon toi, lequel des montages suivants nécessitera la plus grande force pour soulever une même charge ?

Informations sur la tâche

Cette tâche permet de développer les stratégies suivantes :

Stratégies d'exploration

- Évoquer des problèmes similaires déjà résolus.
- Prendre conscience de ses représentations préalables.

Stratégies d'instrumentation

- Recourir au design technique pour illustrer une solution (schéma).

Stratégies de communication

- Recourir à des modes de communication variés pour proposer des explications ou des solutions.

Intention de la tâche

Amener l'élève à soulever une masse et à en mesurer la force nécessaire.

À partir de ses observations, amener l'élève à conclure que la force nécessaire pour soulever une masse est différente selon l'endroit où on place le point d'appui.

J'ÉNONCE UNE HYPOTHÈSE

Entoure l'illustration qui représente ton hypothèse.

JE PENSE QUE... Exemple de réponse.

c'est le montage 3 qui nécessitera la plus grande charge

JE LE PENSE PARCE QUE

le bras de levier du côté de la force est plus court que celui de la charge

JE NOTE MES OBSERVATIONS

Inscris dans les cases le nombre de sachets de sucre nécessaires pour soulever la charge.

MONTAGE 1

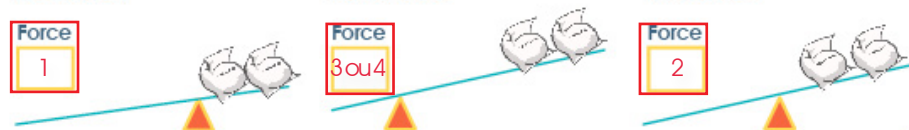
Force
1

MONTAGE 2

Force
3 ou 4

MONTAGE 3

Force
2



Note: Le point d'appui joue un rôle important dans l'équilibre du levier et dans la force à déployer. Lorsque la charge à lever est plus près du point d'appui, cela permet d'utiliser moins de force pour la lever. Si cependant la charge à lever est très loin du point d'appui, cela nous oblige à déployer plus de force pour la lever.

Intégration

En équipe de deux

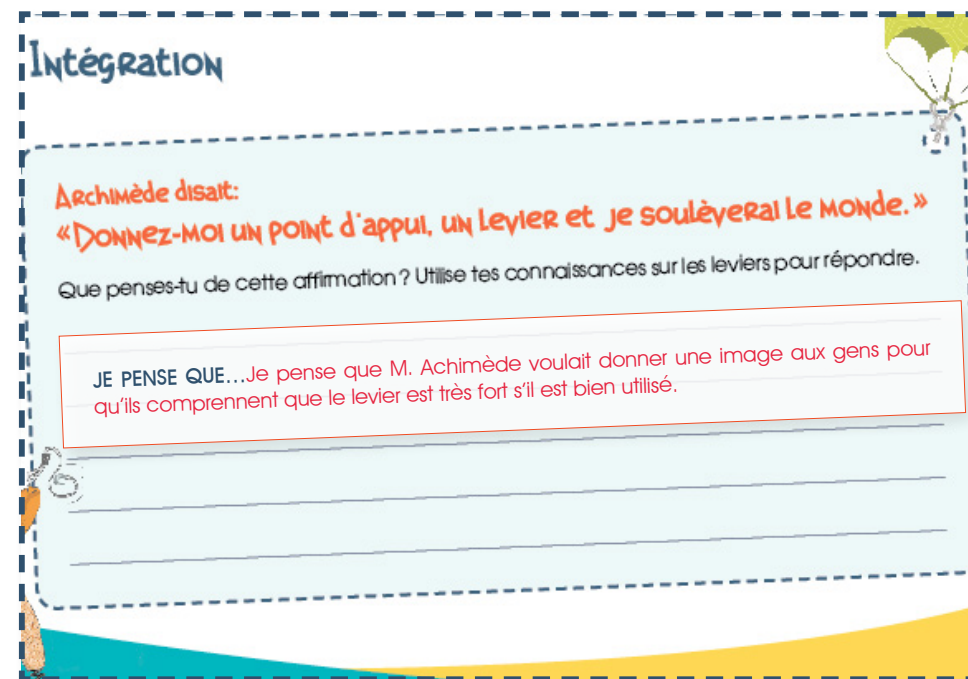
1. Demander aux élèves de discuter entre eux de cette affirmation.
2. Demander aux élèves d'écrire une explication personnelle à cette affirmation.

En plénière

- Effectuer un retour avec les élèves sur leurs explications et faire un résumé de ce qu'ils ont appris au sujet des leviers.

Sujets qui pourraient être abordés :

- Deux masses différentes peuvent être en équilibre si le point d'appui (pivot) est bien placé.
- Une masse plus grande peut être soulevée par une masse plus petite si le bras de levier est plus long du côté de la plus petite masse, donc si le pivot est plus près de la plus grande masse.



Suggestions de vidéos qui peuvent être présentées à la fin de l'activité pour finaliser la compréhension sur les leviers.

Eureka! TV Ontario

<https://www.youtube.com/watch?v=N-wOpitoLL4>
(regarder les deux premières minutes surtout)

Une minute de science S.V.P.

<https://www.youtube.com/watch?v=WlisOMXsEfA>