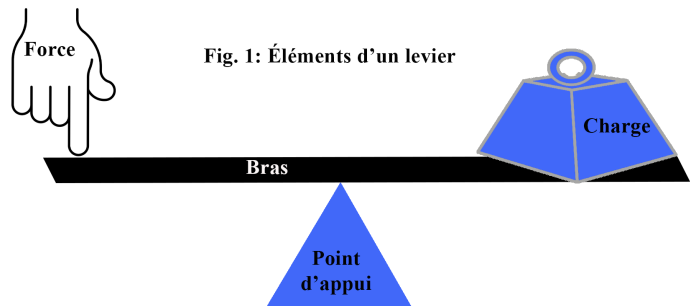
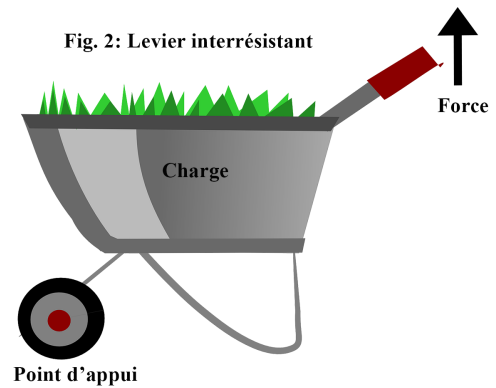


Avantage mécanique des leviers		8 ^e année — Systèmes en action
Plan de leçon	Notes de sécurité	Choisissez des poids qui pourraient raisonnablement être levés par une règle ou un bâton de peinture sans le casser!
Description Découvrez les trois classes de leviers et cherchez à savoir comment ils nous aident à travailler en expérimentant vos propres leviers chez vous.		
Matériel • 2 règles (au moins 1 qui n'est pas pliable) ou 1 règle et 1 bâtonnet à peinture en bois • Crayon • 2 tasses ou contenants en plastique (ils doivent être les mêmes) • Ruban adhésif • De nombreux petits objets identiques pour servir de petit poids (par exemple, pièces de monnaie, boutons, lego, billes), quelques produits coulants comme le sable, les lentilles. Le sucre peut aussi bien fonctionner, mais peut causer un peu de dégâts. • Document sur les avantages mécaniques des leviers		
Contexte scientifique Un levier est un type de machine simple constitué d'une barre rigide qui peut pivoter librement autour d'un point fixe. Les leviers facilitent le travail et sont tous composés de quatre parties : le bras de levier, le point d'appui, la force motrice et la force résistante (la charge). Les leviers peuvent être divisés en trois classes en fonction de l'emplacement de la force motrice, de la force résistante et du point d'appui le long du bras de levier. Dans les leviers de la première classe, le point d'appui est situé entre la force motrice et la force résistante (comme dans la figure 1). Un bon exemple d'un levier de première classe que vous connaissez peut-être est la balançoire.		

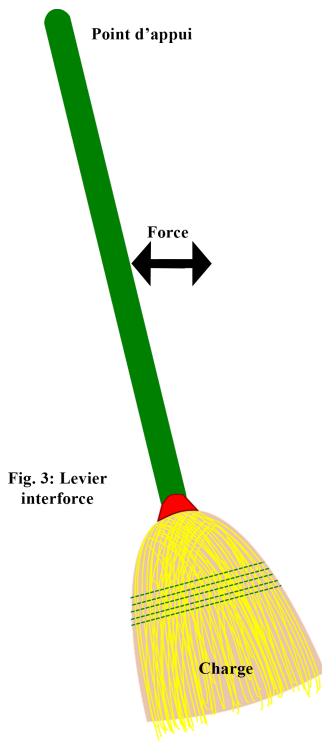
Fig. 1: Éléments d'un levier



Dans les leviers de deuxième classe, la force résistante se situe entre la force motrice et le point d'appui, comme la brouette (figure 2).



Dans les leviers de troisième classe, la force motrice se situe entre la force résistante et le point d'appui, comme quand on utilise un balai pour balayer (figure 3).



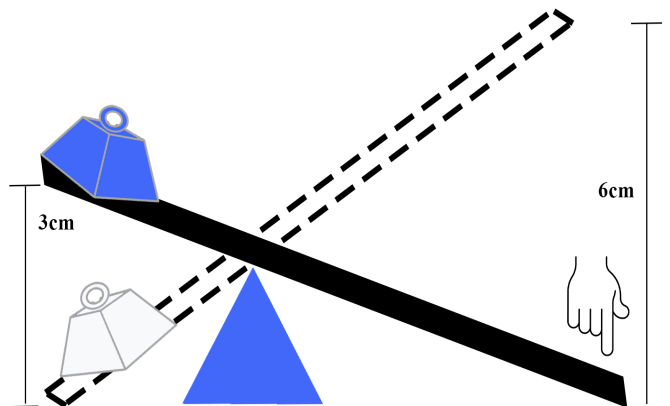
Les leviers aident à faciliter le travail en nous fournissant un avantage mécanique. Cet avantage est soit un avantage de distance, soit un avantage de force. Un avantage de distance nous permet de déplacer la force résistante plus loin que la distance de notre force motrice. Citons comme exemple la façon dont la tête d'un balai qui se déplace beaucoup plus loin sur le sol que notre main (la force motrice). Un avantage de force permet à la force de sortie agissant sur la force résistante d'être supérieure à la force d'entrée donnée par la force motrice. Cela permet de soulever plus facilement quelque chose de lourd.

La façon dont nous construisons nos leviers affecte le genre d'avantage que nous obtenons. Examinons comment différents leviers facilitent le travail!

Procédure de l'activité

Partie 1 : Explorer l'avantage de distance

1. Construisez un levier de première classe à l'aide d'une règle ou d'un bâton de peinture pour servir de bras de levier et d'un crayon pour servir d'un point d'appui.
2. Collez une tasse au bras de levier où vous voulez placer votre force résistante, puis placez une partie de vos poids dans la tasse.
3. Utilisez la feuille de calcul pour comparer la distance de la force résistante à celle de la force motrice.



Dans cette expérience, la distance de la force motrice sera la distance quand le bras de

- levier est poussé vers le bas lorsque vous fournissez de la force. La distance de la force résistante sera la distance entre la table et la partie du levier qui porte la force résistante lorsque vous fournissez de la force. Par exemple, pour le levier situé à droite, la distance de la force motrice est de 6 cm et la distance de la force résistante est de 3 cm.
4. Répétez l'étape 3 deux fois de plus en plaçant à chaque fois le point d'appui à un endroit légèrement différent (tout en créant un levier de première classe) et inscrivez les mesures trouvées.
 5. Calculez le rapport de distance de votre levier.
Le rapport de distance est la distance de la force motrice par rapport à la distance de la force résistante. Suivant l'exemple de levier mentionné ci-dessus, le rapport de distance serait de 6:3, ce qui pourrait être simplifié à 3:1.
 6. Répétez les étapes 1 à 4 pour les leviers de deuxième et troisième classes.
Contrairement aux leviers de première classe où vous avez mesuré la distance de la force motrice avant d'appliquer l'effort, vous devrez mesurer la distance de la force motrice et la distance de la force résistante après avoir appliqué l'effort. Pour les leviers de deuxième classe, veillez à ne pas soulever votre force résistante jusqu'à ce que votre bras de levier s'élève par rapport à votre point d'appui! Pour les leviers de troisième classe, vous pourriez trouver utile d'avoir un frère ou un parent pour fixer le bras de levier sur le point d'appui pendant que vous le soulevez.
 7. Observez lesquels des leviers ont fourni un avantage de distance (la distance de la force résistante est supérieure à la distance de la force motrice).

Partie 2 : Explorer l'avantage de la force

1. Construisez un levier de première classe comme celui que vous avez construit dans la partie 1, mais cette fois-ci collez une tasse à chaque extrémité du bras de levier.
2. Ajoutez une quantité fixe de petits poids du côté charge du levier (par exemple 15 pièces de monnaie de 5 cents ou 6 cuillères à soupe de lentilles). Il s'agit de la force résistante qui est soulevée par le levier.
3. En utilisant la tasse située sur l'autre côté du levier, ajouter des petits poids jusqu'à ce que la charge soit levée. Le poids ajouté est le poids de la force motrice. Vous pouvez utiliser le rapport de distance pour vous aider à prédire quel sera le poids de votre force. Le rapport de force (force motrice : force résistante) d'un levier est le contraire du rapport de distance. Dans notre expérience, le poids peut remplacer la force. Par exemple, si le rapport de distance d'un levier est de 2:1, le rapport de force est de 1:2. Si, dans cet exemple de levier, la force résistante était de 10 pièces de monnaie, la force motrice prévue serait de 5 pièces de monnaie ($1:2 = \text{la force motrice} : 10$, $2 \times 5 = 10$, $1 \times 5 = \text{la force motrice}$, donc la force motrice = 5).
4. Utilisez la feuille de calcul pour comparer le poids (par exemple, le nombre de pièces de monnaie de 5 cents ou le nombre de cuillères à soupe de lentilles) que vous devez ajouter à la tasse sur le bras de force du bras de levier pour faire bouger la charge.

Répétez le test 3 fois en plaçant avec le point d'appui à différentes positions (il s'agit toujours d'un levier de première classe).

5. Remarquez comment l'emplacement du point d'appui a un effet, peu importe le poids (peu importe la force) que vous devez appliquer pour soulever la charge. Remarquez également si le poids prévu de la force est exact. Si le poids réel de la force était différent de vos prévisions, selon vous, qu'est-ce qui a causé cela?

Récapitulation

Comme nous l'avons observé lors des expériences, tous les leviers ne fournissent pas le même type d'avantage mécanique. Certains offrent un avantage de distance, tandis que d'autres offrent un avantage de force. C'est pourquoi nous choisissons différents types de leviers pour différentes tâches.

Dans la partie 2 de l'expérience, avez-vous remarqué que plus le point d'appui se trouvait proche de la charge, moins vous deviez appliquer de poids (moins de force) pour soulever la charge? En effet, la force appliquée du côté force motrice du levier est égale à la force qui agit ensuite du côté de la force résistante. Plus la distance entre le point d'appui et la charge est grande, plus la force (l'effort) doit être étendue. Cela signifie à son tour que vous devez appliquer plus de force (effort) du côté force motrice du levier pour atteindre le point de basculement.

Dans la deuxième partie de l'expérience, vos prévisions concernant le poids de la force étaient-elles exactes? Si le poids réel de la force était différent de vos prévisions, c'est probablement parce que vos mesures ne sont pas exactes. Par exemple, si des boutons d'une même taille ou presque ou qui sont faits de différents types de matériaux vous ont servi de poids, alors les 5 boutons qui composent votre charge pourraient ne pas avoir le même poids que celui des 5 boutons que vous ajoutez à votre force motrice. Plus les poids sont identiques, plus vos prévisions seront précises!

Document de cours

Avantage de la distance

LEVIER DE PREMIÈRE CLASSE

Distance de la force motrice (cm)	Distance de la force résistante (cm)	Rapport de distance (Distance de la force motrice : distance de la force résistante)

LEVIER DE DEUXIÈME CLASSE

Distance de la force motrice (cm)	Distance de la force résistante (cm)	Rapport de distance (Distance de la force motrice : distance de la force résistante)

LEVIER DE TROISIÈME CLASSE

Distance de la force motrice (cm)	Distance de la force résistante (cm)	Rapport de distance (Distance de la force motrice : distance de la force résistante)

Avantage de la force

Distance de la force motrice (cm)	Distance de la force résistante (cm)	Rapport de distance (Distance de la force motrice : distance de la force résistante)	Poids de la force (Prévu)	Poids de la force (Réal)