

Mettons-nous au travail		8 <sup>e</sup> année — Systèmes en action
<b>Plan de leçon</b>	<b>Notes de sécurité</b>	Choisissez un objet assez lourd de façon que vous sentiez son poids, mais pas si lourd que vous avez de la difficulté à le soulever.
<b>Description</b>		
En physique, le terme « travail » signifie quelque chose de différent de la façon dont nous l'utilisons dans la vie quotidienne. Dans cette activité, vous apprendrez ce que nous voulons dire lorsque nous utilisons le terme en physique et vous découvrirez comment le calculer.		
<b>Matériel</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un objet lourd (par exemple, un livre, une grande bouteille d'eau remplie, un petit haltère, etc.)</li> <li>• Balance de cuisine, de salle de bain ou pour bagage</li> <li>• Règle</li> <li>• Document « Mettons-nous au travail »</li> </ul>		
<b>Contexte scientifique</b>		
En physique, un travail est seulement accompli quand nous déplaçons un objet. Il est calculé selon la formule « Force fois distance » et est mesuré en une unité appelée joule (J). En équation, cela ressemble à $W = F(d)^*$ . Dans cette équation, la force utilisée pour déplacer l'objet est mesurée en Newton (N). La distance quand l'objet se déplace à la suite de la force appliquée est mesurée en mètres.		
*À noter: Afin d'avoir une convention et un langage commun en science et mathématiques, souvent même si on travaille dans une langue, les formules peuvent emprunter leur notation d'une autre langue. Ici, le travail est dénoté par W pour 'work'.		
La plupart des gens n'ont pas les outils pour mesurer directement la force à la maison, mais en utilisant une deuxième formule, il est possible de calculer la force si la masse d'un objet est connue ou peut être mesurée. Cette formule est « force égale accélération fois masse » ou $F = m(g)$ . La force est mesurée en Newton (N), la masse est mesurée en kilogrammes (kg) et l'accélération due à la gravité est mesurée en mètres par seconde au carré ( $m/s^2$ ). Sur la Terre, si nous déplaçons un objet directement vers le haut et vers le bas, nous savons que l'accélération due à la gravité est de $9,8 m/s^2$ .		

## Procédure de l'activité

### Partie 1 : Effectuons-nous un travail?

1. Prenez un objet lourd et maintenez-le devant vous à bout de bras
  - Pensez-vous que vous êtes en train d'effectuer un travail?
  - La réponse est non! Bien que vous fournissiez des efforts pour tenir l'objet (votre bras peut être fatigué!), l'objet ne bouge pas. Étant donné que l'objet ne bouge pas, la valeur de distance dans la formule  $W=F(d)$  est égale à 0 m et donc  $W$  égale 0 aussi et aucun travail n'est effectué.
2. Placez l'objet lourd sur le bureau, la table ou le sol devant vous, puis prenez-le et tenez-le devant vous à nouveau.
  - Pensez-vous que vous êtes en train d'effectuer un travail cette fois-ci?
  - La réponse est oui! Vous avez exercé une force sur l'objet et il s'est déplacé d'une position (sur le bureau) à une autre (tenu devant vous).

### Partie 2 : Calcul de la quantité de travail

1. Votre document contient deux questions pour vous aider à calculer le travail en utilisant la formule  $W=F(d)$ . Répondez à la première question en suivant les étapes mentionnées ci-dessous, puis essayez de répondre à la deuxième question par vous-même.
  - a. Dans l'espace réservé à la réponse, écrivez la formule que vous allez utiliser :  $W=F(d)$
  - b. Indiquez laquelle des 3 valeurs que vous connaissez et que vous essayez de trouver :  $F=20\text{N}$ ,  $d=20\text{m}$ ,  $W=?$
  - c. Intégrez les valeurs que vous connaissez dans votre formule :  $W=20\text{N} \times (20\text{m})$
  - d. Calculez, n'oubliez pas d'inclure les unités dans votre réponse finale :  $W=400\text{J}$

### Partie 3 : Calcul de la quantité de travail en utilisant la formule $F=m(g)$

1. Pesez l'objet lourd à l'aide d'une balance de cuisine, de salle de bains ou pour bagages et inscrivez la valeur dans votre document pour le premier essai.
  - N'oubliez pas d'inscrire votre valeur en kg! Si votre balance ne peut mesurer qu'en livre, divisez la masse en livre par 2,205 pour obtenir la masse en kg (par exemple, 2,205 livres divisés par 2,205 égalent 1 kg).
2. Calculez la force requise pour soulever l'objet directement vers le haut en utilisant la formule  $F=m(g)$ .
  - Souvenez-vous : sur la Terre, nous connaissons que l'accélération due à la gravité est de  $9,8\text{ m/s}^2$ .
3. Maintenez la règle à la verticale dans une main pour que l'extrémité ayant le point 0 touche le bureau ou la table.
4. Placez l'objet que vous avez pesé sur le bureau à côté de la règle pour commencer, puis soulevez l'objet vers le haut jusqu'à ce que le bas de l'objet soit à 15 cm de l'extrémité de la règle et notez la distance parcourue par l'objet sur votre document.

- N'oubliez pas d'inscrire la distance en m. Vous devrez convertir de cm en m en divisant par 100 (par exemple, 1 cm = 0,01 m).
5. Calculez la quantité de travail effectué pour déplacer l'objet en utilisant la formule  $W = F(d)$ .
  6. Répétez les étapes 1 à 5, cette fois en soulevant l'objet jusqu'à ce que le bas atteigne le point 30 cm. Enregistrez vos résultats au deuxième essai.
    - Que remarquez-vous de la relation entre le travail et la distance? Pourriez-vous le deviner?

### Récapitulation

« Travail » n'est pas le seul terme utilisé en science qui a une signification différente dans le langage quotidien. Par exemple, la force, l'énergie et l'efficacité ont aussi des significations différentes. C'est toujours une bonne idée de s'assurer que le sens d'un terme que vous utilisez est clair!

Le travail et la distance sont directement liés. Cela signifie que, si nous déplaçons le même objet, lorsqu'une valeur augmente, l'autre valeur augmente aussi. Nous l'avons vu dans la troisième partie de nos activités d'aujourd'hui. Lorsque nous avons doublé la distance que l'objet a parcourue, la quantité de travail effectuée a également doublé. Si nous triplons la distance, la valeur du travail triplerait aussi. Avez-vous eu l'impression d'avoir fourni plus d'efforts pour exécuter le deuxième essai que pour le premier essai? Plus votre objet est lourd, plus il est probable que vous ayez senti la différence!

## Calcul de la quantité de travail

1. S'il faut 20 N pour déplacer un objet 20 m, quelle est la quantité de travail accompli? Justifiez vos calculs.
  
2. Supposons qu'il faut 40 N de force pour transporter une boule de quilles d'un bout à l'autre d'un terrain de soccer. Un terrain de soccer mesure 120 mètres de long. Quelle est la quantité de travail que vous devez faire pour déplacer la boule de quilles? Ne considérez pas le travail pour lever l'objet, seulement le travail pour le mouvement qui traverse le terrain de soccer.

Calculer la quantité de travail en utilisant la formule de  $F = m (g)$

	Masse (kg)	Accélération due à la gravité ( $m/s^2$ )	Force (N) $F = m (g)$	Distance (m)	Travail (J) $W = F (d)$
1 <sup>er</sup> essai					

2 <sup>e</sup> essai					
----------------------	--	--	--	--	--