

2.6

Mène une expérience : Moins de travail ou un travail plus facile ? – Examine l'effet de leviers

ATTENTES

- Examiner les composantes essentielles au fonctionnement des systèmes.
- Démontrer sa compréhension de divers systèmes et des facteurs qui leur permettent de fonctionner efficacement et en sécurité.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Compréhension des concepts

- Comparer, en utilisant des exemples, les significations scientifiques et quotidiennes des termes travail, force, énergie et efficacité.
- Comprendre et utiliser la formule ($T = F \times d$) pour établir le lien entre le travail, la force et la distance sur laquelle la force est exercée dans des systèmes mécaniques simples.

Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- Respecter les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition ainsi que les techniques de construction qui lui sont suggérées.
- Déterminer quantitativement le travail accompli dans différentes situations de la vie courante.
- Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Mieux connaître les leviers

- Peu importe la forme du levier, le travail qu'il effectue reste le même pour une force et une distance données.
- Le déplacement du point d'appui modifie non seulement la force nécessaire pour soulever un objet, mais aussi la direction de cette force; dans la direction opposée pour un levier du premier type, et dans la même direction pour des leviers de deuxième et troisième type.
- La modification de la force appliquée est inversement proportionnelle à la modification de la distance parcourue par cette force. Si la distance entre le point d'appui et la charge est deux fois moindre, la distance que parcourt la force appliquée est doublée, et la force appliquée, divisée par deux.

- Les trois types de leviers obéissent à la formule $f_a \times d_{fa} = f_p \times d_{fp}$. Le travail nécessaire à l'exécution d'une tâche au moyen d'un levier est égal à la force nécessaire à la réalisation d'une tâche sans levier.
- La force appliquée des leviers du troisième type se situe entre le point d'appui et la résistance. Puisque la distance parcourue par la force appliquée est moindre que celle de la résistance, la force appliquée doit être supérieure.
- La résistance se déplace à la même vitesse, que ce soit sur une grande ou sur une courte distance. Cela signifie que la résistance se déplace plus rapidement que la force appliquée.

Durée

45–60 min

À voir

Nous nous servons de machines simples et d'autres systèmes pour faciliter l'exécution du travail.

L'expérimentation permet d'évaluer l'efficacité de machines simples.

Il existe une différence entre faciliter l'exécution d'un travail et travailler moins.

Habiletés

Formuler une hypothèse
Prédire le résultat
Planifier
Contrôler les variables
Exécuter
Observer
Analyser
Communiquer

Matériel à prévoir

(pour chaque équipe)

- planche de bois
- objet comme point d'appui
- peson
- masse étalon ou rondelles
- règle ou mètre
- ciseaux
- corde
- ruban-cache
- trombones

Ressources pédagogiques

DR 2.6-1 : Moins de travail ou un travail plus facile ?
Examine l'effet de leviers
Grille d'évaluation 9 : Conçois ta propre expérience
Résumé de l'évaluation 9 : Conçois ta propre expérience
Liste de vérification de l'autoévaluation 5 : Conçois ta propre expérience
BO 2 : La démarche scientifique et l'expérimentation
BO 5 : Le matériel scientifique et la sécurité
Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvaleducation.com/sciences

NOTES PÉDAGOGIQUES



Consignes de sécurité

- Avertissez les élèves du danger de jouer avec les rondelles et de les transformer en frondes. Dites-leur de se concentrer sur l'expérience.

Ressource complémentaire

Site Web de sciences et technologie, 8^e année :
www.duvaleducation.com/sciences

- Cette expérience est dirigée par les élèves. Ils élaboreront leur propre marche à suivre. Renvoyez les élèves à la section 2.B.4. de *La boîte à outils*, « Planifier ». Elle explique la méthode à suivre pour élaborer et réaliser une expérience. Le DR 2.6-1, « Moins de travail ou un travail plus facile? Examine l'effet de leviers », offre un exemple de marche à suivre.

Question de recherche

- Lorsque les élèves ont terminé la lecture de la question de recherche, analysez avec eux sa signification. Vérifiez s'ils comprennent bien que la distance de déplacement de la charge, ou de la force produite, doit rester constante.

Hypothèse et prédiction

- Exemple d'hypothèse : Les leviers ne diminueront pas le travail nécessaire pour soulever un objet parce que, même en réduisant la force nécessaire pour soulever cet objet, ils augmentent la distance sur laquelle la force est appliquée. Je pense qu'un levier diminuerait le travail seulement s'il réduisait à la fois la force appliquée et la distance.

Démarche expérimentale

- Informez les élèves qu'ils peuvent effectuer l'expérience en utilisant un seul type de levier ou les trois types de levier.
- Au besoin, les élèves peuvent consulter la section 2.1 pour passer en revue les types de leviers.

Matériel

- Veillez à ce que les masses soient suffisamment lourdes pour être mesurées par le peson.

Marche à suivre

- Exemple de données : Veuillez noter que la troisième colonne concerne la distance de déplacement de la force appliquée. Pour chaque essai, la distance de déplacement de la charge, ou de la force produite, reste constante à 15 cm.

Tableau 1

Essai	Force nécessaire (N)	Distance de déplacement de la force appliquée (cm)	Travail (J)
sans levier	5	15	0,75
avec un levier	2,5	30	0,75

Occasions d'évaluation

Les élèves peuvent évaluer leurs habiletés à élaborer une démarche expérimentale pour cette expérience au moyen de la Liste de vérification de l'autoévaluation 5, « Conçois ta propre expérience ».

Analyse et interprète

- a) Il a fallu 0,75 J de travail pour réaliser la tâche sans l'utilisation d'un levier.
- b) Exemple de réponse : Mes résultats confirment mon hypothèse selon laquelle l'emploi d'un levier ne diminuerait pas le travail nécessaire pour soulever un objet. Je l'ai mise à l'essai en mesurant la force et la distance nécessaires pour soulever un poids avec et sans levier. À partir de ces résultats, j'ai calculé le travail associé à la réalisation de cette tâche. Dans les deux essais, le travail était le même.
- c) Plus la distance de déplacement est courte, et plus la force appliquée pour soulever la charge est grande.

Activité de fin d'unité

Les leviers servent surtout à aider une personne à soulever un objet. Les habiletés acquises au cours de cette expérience faciliteront la conception du lève-verre.

Approfondis ta démarche

- d) Exemple de réponse : Je m'intéresse aux vélos parce que je roule à vélo très souvent. Un vélo est constitué de plusieurs leviers dont les freins (la poignée de frein, les patins de frein), les pédales et le mécanisme d'engrenages.
- e) Le moteur d'un essuie-glace actionne un mécanisme articulé qui fait bouger les balais. Une pince-étoupe et une remontée mécanique sont également des exemples de mécanismes articulés.

Enseignement différencié

Outils +

- Vous pourriez, si désiré, distribuer aux élèves ayant besoin d'aide pour élaborer leur expérience le DR 2.6-1, « Moins de travail ou un travail plus facile? Examine l'effet de leviers ».

Défis +

- Demandez aux élèves d'utiliser différents types de leviers pour confirmer les résultats de la première expérience.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Cette activité permet aux élèves d'élaborer leur propre expérience. Accordez aux élèves en FLS la possibilité de dessiner leur concept d'expérience en ajoutant des notes explicatives plutôt que de rédiger une marche à suivre.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- formuler une hypothèse;
- élaborer une expérience fondée sur cette hypothèse;
- mener une expérience visant à établir si l'utilisation d'un levier diminue le travail;
- manipuler du matériel de manière appropriée et en toute sécurité.