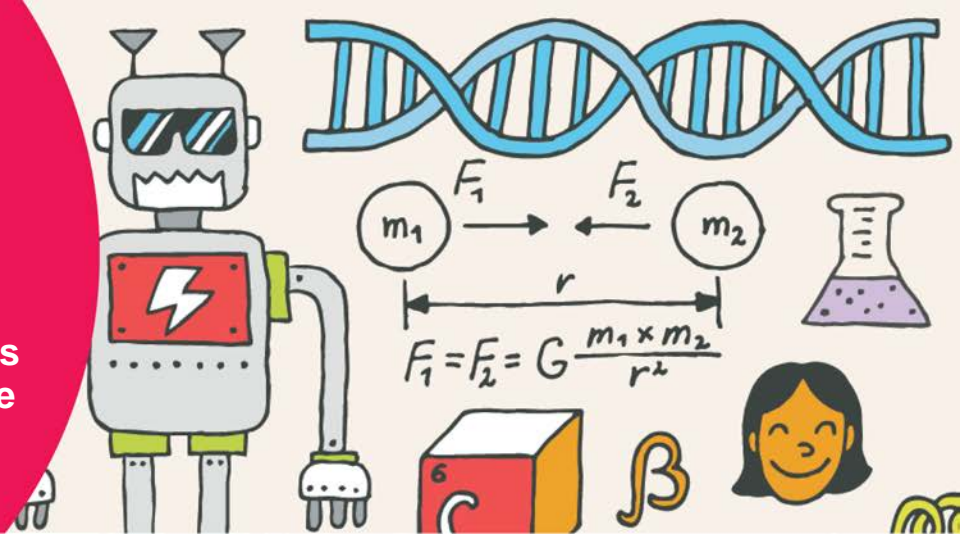


# Poulies et engrenages

Activités pour stimuler les jeunes esprits avant et après votre visite au Musée



## AVANT VOTRE VISITE

### Activité : Machines simples

#### Objectif d'apprentissage

Les élèves réviseront leurs connaissances des machines simples. À la fin de cette activité, les élèves devraient connaître les divers types de machines simples et savoir comment elles nous aident à faire le travail.

#### Matériel

- Feuilles d'activité
- Crayons

#### Introduction

Commencez en abordant quelques concepts de base à propos des machines simples :

- Que sont les machines simples? (Elles nous aident à faire le travail - à déplacer des objets plus facilement.)
- Au tableau, dressez une liste de quelques exemples de machines simples. Les élèves de la classe peuvent-ils nommer les sept types?

#### Plans inclinés

Rampes

Vis

Coins

#### Leviers

Leviers

Roues et essieux

Poulies

Engrenages





## Instructions

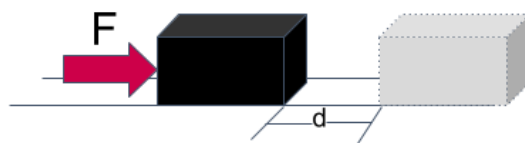
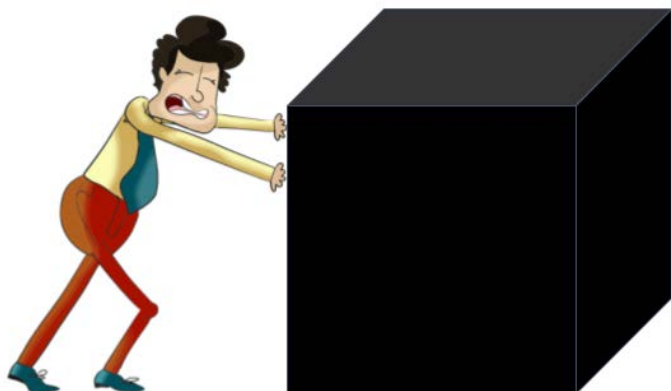
Distribuez les feuilles d'activité. Demandez aux élèves de relier chaque dessin au bon nom de type de machine simple.

**Remarque :** Certains objets peuvent comprendre plus d'une machine simple. Par exemple, un ouvre-boîte utilise un levier, un coin (pour couper) et a des engrenages.

## Résumez et approfondissez!

**Révision :** Discutez des différentes images et du type de machine simple qu'elles représentent. N'oubliez pas que certains objets peuvent compter plus d'un type de machine simple. Encouragez la discussion sur ces concepts. Par exemple, les élèves peuvent remarquer que l'image de la rampe de mise à l'eau utilisée pour représenter les rampes pourrait également être utilisée pour les roues et les essieux (sur la remorque à bateau), ou même les leviers avec la remorque sur l'essieu comme point d'appui.

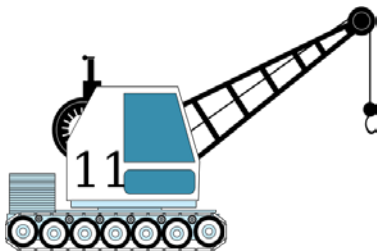
Revisitez les questions de l'introduction. Lorsqu'on a affirmé que les machines simples nous aident à faire le travail, que voulait-on dire? (*Les machines simples nous aident à déplacer des charges sur une distance donnée. Travail = Force x distance.*)



## Faites-en l'essai

Demandez aux élèves de se mettre deux par deux. Face à face, un des élèves étend les bras complètement. L'autre tente ensuite de pousser les mains de son partenaire vers le sol. Essayez de nouveau, cette fois avec les mains de la personne plus près de son corps. Laquelle des deux façons demande plus de force? (*Il est plus facile de pousser les mains vers le bas lorsqu'elles sont plus loin du corps. Le travail effectué est le même, donc si la distance est plus grande, la force sera moindre.*)

## Les machines simples



Rampes

Vis

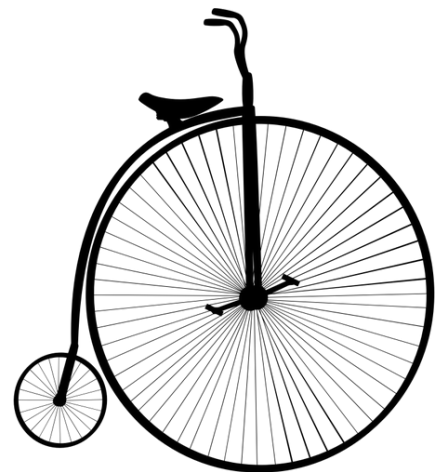
Leviers

Poulies

Roues et  
essieux

Coins

Engrenages



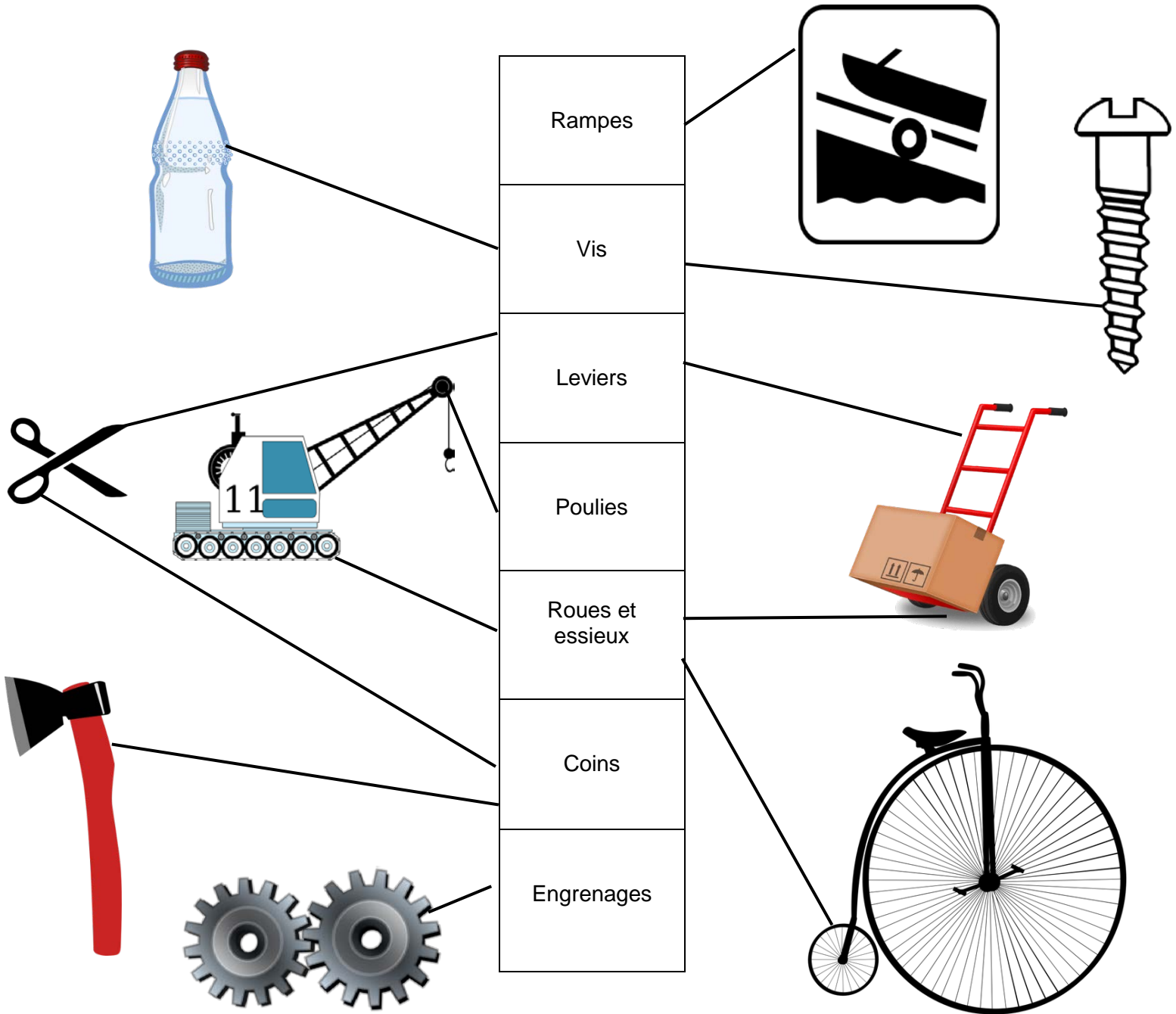
Écrivez le nom des catégories de machines simples sous le nom de la famille à laquelle elles appartiennent.

P. ex., Les leviers font partie de la famille des leviers.

Plans inclinés

Leviers

## Activité : Machines simples - réponses



Écrivez le nom des catégories de machines simples sous le nom de la famille à laquelle elles appartiennent.  P. ex., Les leviers font partie de la famille des leviers.	Plans inclinés	Leviers
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rampes</li> <li>• Vis</li> <li>• Coins</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leviers</li> <li>• Roues et essieux</li> <li>• Poulies</li> <li>• Engrenages</li> </ul>



## Activité : Comment fonctionnent les engrenages d'une bicyclette

### Objectif d'apprentissage

Démontrer aux élèves comment fonctionnent les engrenages d'une bicyclette.

### Matériel

- Bicyclette avec engrenages
- Ruban-cache

**Remarque de sécurité :** Assurez-vous que les élèves restent à une bonne distance de la bicyclette au cas où elle tomberait.

### Instructions

1. Placez la bicyclette à l'envers sur le plancher pour pouvoir tourner les pédales et voir la roue arrière tourner. Si vous avez accès à un support à bicyclette, vous pouvez l'utiliser au lieu de placer la bicyclette à l'envers.
2. Demandez aux élèves de s'asseoir en cercle autour de la bicyclette.
3. Posez quelques questions aux élèves. Qui a une bicyclette? Qui aime faire de la bicyclette? Est-ce que la bicyclette facilite notre vie? (*Oui, elle fait appel aux machines simples pour nous aider à faire le travail.*)
4. Montrez-leur la valve d'air sur le pneu arrière.
5. Comment la pédale fait-elle avancer la bicyclette? (*La pédale est reliée à un engrenage qui est relié à un autre engrenage à l'arrière à l'aide de la chaîne.*)
6. Lorsque je pousse sur la pédale, croyez-vous que l'engrenage fixé à la pédale fera le même nombre de tours que l'engrenage fixé à la roue arrière? (*Recueillez des hypothèses.*)
7. Dites aux élèves que vous allez vérifier les hypothèses.
8. Placez un morceau de ruban-cache sur l'engrenage avant et un sur l'engrenage arrière. Demandez à des élèves de compter le nombre de tours à l'avant et à d'autres de compter le nombre de tours à l'arrière.
9. Tournez la pédale lentement et voyez combien de tours l'engrenage avant et l'engrenage arrière effectuent.
10. Pourquoi croyez-vous que l'engrenage avant et l'engrenage arrière ne font pas le même nombre de tours? Quelle est la différence? (*Ils sont de différentes grosseurs.*)
11. Demandez aux élèves de compter les dents de l'engrenage avant, puis celles de l'engrenage arrière.
12. La différence entre le nombre de dents de ces deux engrenages se nomme « rapport d'engrenage ».



Demandez aux élèves : Quelle combinaison d'engrenages utiliseraient-ils pour faire avancer une bicyclette le plus rapidement possible? (*L'engrenage avant fait moins de tours – gros; l'engrenage arrière fait plus de tours – petit.*)

13. Demandez aux élèves : Quelle combinaison d'engrenages utiliseraient-ils pour faciliter le plus possible la montée d'une côte? (*Petit engrenage avant/gros engrenage arrière. Le même travail est demandé pour monter une côte, peu importe comment on s'y prend ( $T=Fxd$ ). Vous parcourez la même distance avec une force nette. Si vous avez un petit engrenage avant, la roue arrière ne fait qu'une courte distance pour chaque tour des pédales. Donc, la force dont vous avez besoin pour parcourir une courte distance sur la côte est répartie sur le tour complet des pédales. Cependant, si vous montiez cette même côte à une vitesse plus élevée (gros engrenage avant, petit engrenage arrière), pour chaque tour des pédales, la roue arrière fera beaucoup plus de tours; ce qui serait beaucoup plus difficile. Bien que la force nécessaire pour monter la côte demeure la même, elle est maintenant répartie sur un nombre moins élevé de tours des pédales, donc vous auriez besoin de plus de force pour faire bouger les pédales sur la même distance. Ce travail fait appel au même concept que les poulies, c'est-à-dire que si la distance est grande, la force exigée sera moins grande pour accomplir le même travail. Un petit engrenage avant vous fait tourner les pédales de nombreuses fois (plus grande distance), donc moins de force est requise. Un gros engrenage avant vous fait tourner les pédales moins de fois (plus courte distance), donc plus de force est requise.*)

### Résumez et approfondissez!

- Comment les bicyclettes fonctionnaient-elles avant l'invention des engrenages? (*La première bicyclette – le « célerifère » - n'avait pas de pédales. L'utilisateur poussait ses pieds contre le sol. Un important développement a été l'ajout de pédales sur le moyeu avant, comme un tricycle. Un tour de pédales équivalait à un tour de la roue avant.*)
- Pourquoi la roue avant d'une bicyclette Penny-Farthing est-elle si grande? (*Elle permet à l'utilisateur d'aller plus rapidement.*)
- Il existe encore des bicyclettes sans engrenage, mais la plupart en ont. Certaines bicyclettes peuvent avoir jusqu'à 30 différents rapports d'engrenage ou plus.
- Sur une bicyclette, les rapports d'engrenage modifient le nombre de tours de la roue arrière pour chaque coup de pédale.
- Une quantité de travail spécifique est requise pour monter une côte sur une bicyclette. Cependant, selon votre vitesse, la force requise peut varier beaucoup.

En bref, puisqu'une quantité de travail établie est requise pour monter la côte, l'utilisateur requiert moins de force si l'effort est réparti sur plusieurs tours de pédales, plutôt que juste quelques-uns.



## APRÈS VOTRE VISITE

### Activité : Aidez le Musée à concevoir des « déplaceurs de gens »!

#### Objectif d'apprentissage

Les élèves approfondiront leurs connaissances des poulies ou des engrenages. D'ici la fin de l'activité, les élèves auront eu la chance de faire des essais avec des poulies ou des engrenages et auront renforcé leur apprentissage sur la façon dont ces machines simples nous aident au quotidien.

#### But

Le Musée est très achalandé, nous avons donc besoin d'idées pour inventer des « déplaceurs de gens ». Construisez un prototype qui se sert de poulies ou d'engrenages et peut déplacer un objet d'au moins 25 g sur une distance de 10 cm ou plus. Puisque le Musée est fier de respecter l'environnement, nous demandons aux participants d'utiliser le plus de matériaux recyclés possible. Cette activité peut être effectuée individuellement ou en groupe.

#### Matériel

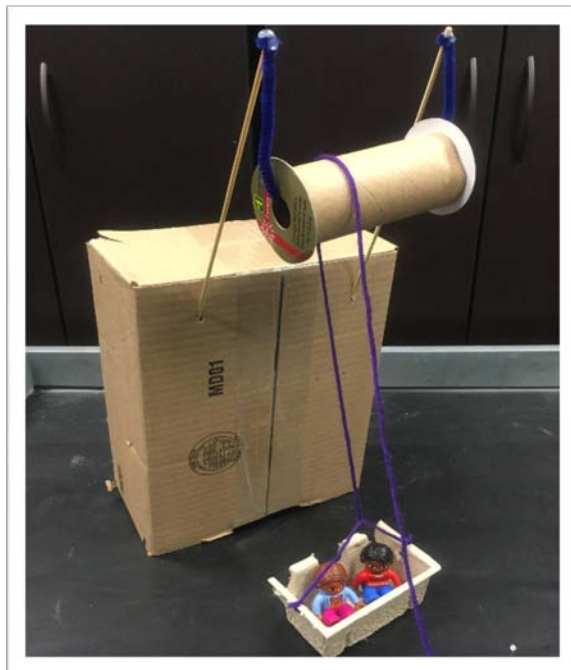
Tous les matériaux recyclés que vous voulez : contenant à jus en carton, boîtes de céréales, boîtes de mouchoirs, rouleaux de papier de toilette, boîtes de croustilles Pringles, bobines, pailles, carton, papier, ruban adhésif, colle, ficelle, trombones, etc.

#### Quelques idées

Ascenseur – déplace un objet vers le haut et vers le bas



Grue – soulève et dépose un objet



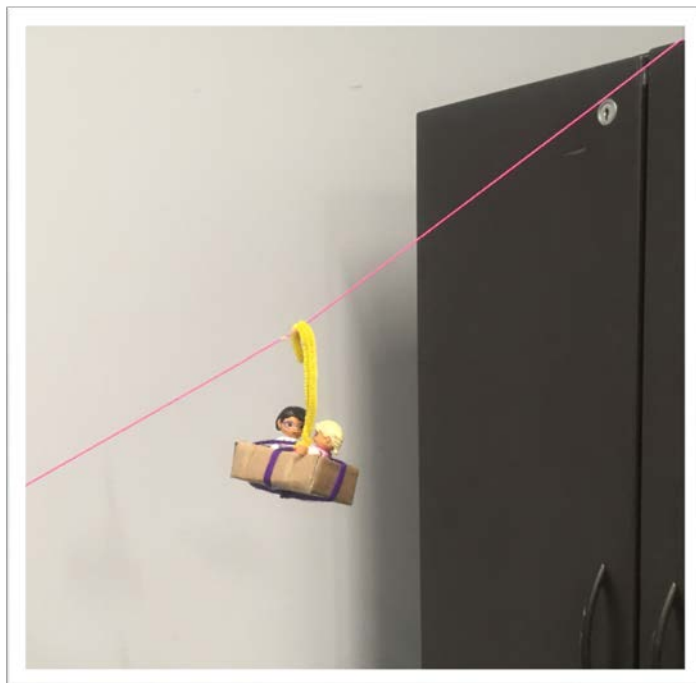
Escalier roulant – déplace un objet vers le haut sur un plan incliné en faisant bouger le « plancher »

Trottoir mobile





Tyrolienne – déplace un objet dans les airs sur une certaine distance en le suspendant sur un fil, comme une corde à linge



Les élèves peuvent fabriquer l'appareil de leur choix, pourvu qu'il puisse déplacer 25 g (10 pièces de un sou ou plus) de façon sécuritaire sur une distance de 10 cm ou plus (ou selon tout autre critère que vous aurez choisi d'imposer pour les modèles).

### Résumez et approfondissez!

Une fois les projets terminés, demandez aux élèves de présenter leur création au reste de la classe. Notez ce qui a bien fonctionné et ce avec quoi les élèves ont eu des difficultés. Si le projet comporte une seule poulie fixe, la force requise pour soulever la charge est-elle réduite? (*Non, mais elle aide en changeant de direction.*) Si une ou plusieurs poulies sont ajoutées, la force requise pour soulever la charge sera-t-elle réduite, facilitant ainsi le levage de la charge?

Sources d'images pour la feuille d'activité sur les machines simples :  
<https://publicdomainvectors.org>