

## Plan de leçon

Évaluation Interdisciplinaire	expériences

### Idées maîtresses

- Les poulies et les engrenages modifient la vitesse et la direction des corps en mouvement ainsi que la force exercée sur eux.
- Les poulies et les engrenages permettent de modifier la force à appliquer mais ne changent pas la quantité de travail nécessaire pour effectuer la même tâche.

### Objectifs d'apprentissage

- Construire un ascenseur fonctionnel avec une poulie
- Découvrir dans quelle mesure changer la poulie change la force requise pour faire monter l'ascenseur
- Évaluer l'avantage des ascenseurs et des différentes conceptions.

### Contenus d'apprentissage

- utiliser la démarche expérimentale pour examiner l'effet d'un changement dans la force, la vitesse et/ou la direction dans un système de poulies et d'engrenages
- utiliser le processus de résolution de problèmes technologiques pour concevoir, construire et tester un système de poulies ou d'engrenages qui effectue une tâche particulière
- utiliser les termes justes pour décrire ses activités de recherche, d'expérimentation, d'exploration et d'observation
- décrire de quelle façon, dans une même structure, le mouvement rotatif d'un système ou de ses composantes est transféré en un mouvement rotatif dans un autre système ou ses composantes

### Description:

C'est la **quatrième** des cinq leçons sur le sujet des ascenseurs. Dans cette leçon, les élèves vont utiliser leurs engrenages pour faire monter un ascenseur.

### Matériaux/Ressources

Engrenages en carton  
 Ficelle  
 Brochettes  
 Ruban-masque  
 Règle ou ruban de mesure

### Notes de sécurité

---

## Introduction

Dans cette leçon, les élèves joueront avec les engrenages qu'ils ont créés, afin de créer une configuration pour faire monter l'ascenseur.

- Cette leçon est destinée à renforcer de nombreux concepts abordés à la leçon 3.
  - Ils résoudront d'abord un certain nombre de défis pour trouver la configuration qui fonctionnerait le mieux pour l'utilisation de l'ascenseur. Ils devront chercher à savoir si c'est une augmentation de la force ou de la vitesse qui serait la plus bénéfique pour l'ascenseur.
- 

## Action

### Défis relatifs aux engrenages

Ces défis peuvent être résolus avec les élèves qui travailleront par groupes, afin que chaque groupe ait plusieurs engrenages de différentes tailles. Ils devront conserver leurs engrenages dans une caisse en carton. Si possible, ils peuvent utiliser la tour qu'ils ont construite pour l'ascenseur à cet effet. Ils peuvent également poser la tour sur une surface horizontale, ou travailler sur une surface verticale.

1. Faites tourner le gros engrenage avec le petit (voir l'image 1 des Images de référence).
  - a. Faites une marque claire sur chaque engrenage pour pouvoir voir le degré de rotation pendant les exercices.
  - b. Utilisez des brochettes pour planter le gros engrenage et le petit engrenage dans une surface en carton. Ce sont les essieux de chaque engrenage.
    - i. Veillez à mesurer la séparation entre le centre d'un engrenage et un autre lorsqu'ils se verrouillent. Marquez cette distance sur votre surface en carton et, À CE MOMENT SEULEMENT, enfoncez l'essieu de chaque engrenage.
  - c. Veillez à ce que les dents se verrouillent pour que vous puissiez faire tourner un engrenage avec l'autre.
  - d. Maintenant, faites doucement tourner le petit engrenage et observez ce qui se produit pour le gros.
    - i. Pour un tour du petit engrenage, de combien tourne le gros? (moins d'un tour)
    - ii. Le gros engrenage tourne-t-il rapidement ou lentement? (Lentement)
    - iii. Les engrenages peuvent être un peu « collants » en raison de l'utilisation du carton qui n'est pas entièrement lisse. Vous pouvez aider délicatement à ce que la deuxième roue tourne.
  - e. Essayez de pousser un peu sur le gros engrenage pour créer une résistance. Est-il encore possible de le faire tourner à l'aide du petit engrenage? (Il ne doit pas être trop difficile car cette configuration crée davantage de couple sur le composant de sortie, à savoir le gros engrenage).
2. Tournez un petit engrenage avec le gros.
  - a. Laissez la configuration telle quelle, mais faites maintenant tourner le petit engrenage avec le plus gros. Qu'observez-vous? (Les petits engrenages tournent plus rapidement, il est facile d'arrêter la petite roue en lui appliquant une friction.)
3. Faites monter l'ascenseur.

- a. Quelle configuration serait préférable pour faire monter l'ascenseur? Petit engrenage sur gros ou vice versa?
  - i. Laissez les élèves choisir entre la vitesse (gros = engrenage d'entraînement, petit = engrenage de chargement) et puissance (petit = engrenage d'entraînement, gros = engrenage de chargement).
  - ii. Remarque : Ils remarqueront que l'ascenseur monte TRÈS lentement avec la deuxième configuration, alors qu'avec la première, ils sentiront vraiment que l'ascenseur tire sur les engrenages.
- b. Créez une configuration pour faire monter la ficelle de l'ascenseur. Vous devrez suspendre la ficelle sur l'essieu de l'une des roues (voir l'image 2).
  - i. Il peut être plus facile de le faire en suspendant l'ascenseur à l'intérieur de la tour pour que l'essieu puisse être enfoncé dans les parois de la tour de chaque côté.
  - ii. Fixez la ficelle telle qu'elle ne glisse pas lorsque vous faites tourner l'essieu. Vous pouvez fabriquer votre essieu à l'aide d'une ou deux brochettes et pincer la ficelle entre elles, puis les joindre avec du ruban (voir l'image 3).
  - iii. L'engrenage de chargement (dont l'essieu est fixé à l'ascenseur) doit être suffisamment collé à l'essieu pour ne pas glisser lorsque vous le faites tourner avec l'ascenseur fixé (voir l'image 4).
- c. Faites monter l'ascenseur en faisant tourner l'engrenage d'entraînement.
  - i. Demandez à un élève d'enfoncer légèrement les engrenages pour veiller à ce qu'ils restent bien alignés alors que l'autre remonte l'ascenseur.

---

## Consolidation/Extension

### Démonstration des engrenages composés (si le temps le permet)

Il sera probablement trop difficile de faire monter l'ascenseur à l'aide d'engrenages composés. Voici donc comment les engrenages composés fonctionnent seuls.

- Préparation à l'avance : Collez un petit engrenage sur un gros (parfaitement centré).
- Collez l'engrenage composé sur une surface, puis collez un gros engrenage pour qu'il soit relié aux dents du petit engrenage (voir l'image 5).
- Faites tourner le gros engrenage et observez l'effet qu'il a sur le gros engrenage composé.
- Comment ce type de configuration pourrait-il être utilisé? (Pour faire tourner quelque chose très rapidement)

### Démonstration de changement de plans (si le temps le permet)

- Retirez un engrenage de la surface et tenez-le près d'un engrenage collé à la surface, en faisant un angle de 90 degrés.
- Veillez à ce que les dents se verrouillent et faites tourner l'engrenage que vous tenez.
- Vous pouvez transférer la rotation d'un plan pour passer à l'utilisation des engrenages. Ceci est très utile!