

Plan de leçon

Évaluation Interdisciplinaire	questions

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 le fonctionnement et la fonction des systèmes de poulies et des systèmes d'engrenages

Description:

C'est la **deuxième** des cinq leçons sur le sujet des ascenseurs. L'objet de cette leçon est de construire un ascenseur à l'aide de poulies. Les élèves en sauront plus sur les poulies en posant des questions.

Matériaux/Ressources

Caisses en carton
 Ruban-masque ou ruban adhésif
 Petits contenants (facultatif : tuyaux)
 Ficelle
 Brochettes ou goujons en bois

Notes de sécurité

Introduction

Si les élèves n'ont pas encore construit de tour, utilisez les instructions de la leçon 1 pour leur en faire construire une.

Notez que l'ascenseur peut également simplement être fixé au bord d'un bureau, ainsi il ne sera pas nécessaire de construire une tour. Cependant, la construction d'une tour permet aux élèves de créer un projet plus complet et leur permet d'explorer davantage les structures et les forces qui agissent sur eux.

Action

L'enseignant peut orienter les élèves en leur donnant des instructions à chaque étape. Passez voir chaque groupe pour vérifier qu'ils comprennent bien et pour ensuite rassembler tout le monde pour l'étape suivante lorsque l'ensemble de la classe est prêt.

Construire un ascenseur

- Retournez à vos groupes avec lesquels vous avez construit votre tour (l'idéal étant deux élèves par groupe).
- **Étape 1 : Rassemblez vos fournitures.**
 - Vous aurez besoin de :
 - Un contenant à utiliser comme ascenseur
 - Deux brochettes
 - Facultatif : deux morceaux de tuyau annelé, découpés assez longs pour avoir au moins quatre rainures dans chaque morceau
 - Un morceau de ficelle environ 4 fois plus long que la hauteur de votre tour.
- **Étape 2 : Fabriquez votre ascenseur.**
 - Fixez la poulie du bas à l'ascenseur (voir l'image 2 des « Images de référence »).
 - Par exemple, pour une caisse en carton, ce pourrait être une brochette enfoncée à travers le haut des parois de la caisse.
 - Faites glisser un morceau de tuyau sur la brochette entre les deux parois de l'ascenseur.
 - Attachez une extrémité de la ficelle autour du tuyau (voir l'image 3).
- **Étape 3 : Faites monter quelque chose.**
 - Déposez votre matériau (un peu lourd) dans l'ascenseur.
 - Essayez de le lever. N'oubliez pas le poids que vous sentez en faisant cela!
 - À quelle hauteur devez-vous lever la main pour soulever l'ascenseur à une certaine distance? (la même que la hauteur à laquelle l'ascenseur est remonté)
- **Étape 4 : Poulie à une roue**
 - Maintenant, fixez une brochette au sommet de votre tour.
 - Si elle sort de la tour sur le côté, utilisez du ruban des deux côtés de la brochette pour la suspendre à votre « bras ». La brochette doit rester horizontale si vous mettez un peu de poids dessus et qu'il y a suffisamment d'espace pour que vous mettiez le morceau de tuyau dessus et que vous attachiez la ficelle autour!

- Faites glisser un morceau de tuyau sur la brochette (avant de le fixer sur la tour aux deux extrémités!)
- Mettez l'ascenseur au sol et faites une boucle avec la ficelle sur le tuyau du haut (voir l'image 4).
- Ceci est une poulie à une « roue ». Vous n'avez pas de roue mais la rainure lisse du tuyau fait presque l'affaire! (voir l'image)
- OK. Nous sommes prêts à faire monter notre ascenseur. Dans quel sens devons-nous tirer maintenant? Vers le haut ou vers le bas? Est-il aussi difficile de faire monter l'ascenseur qu'avant?
 - La poulie inverse le sens du mouvement; maintenant nous tirons donc VERS LE BAS. Il sera aussi difficile qu'avant de tirer le poids.
- Dans quelle mesure devons-nous tirer la ficelle? (autant qu'avant, mais en allant vers le bas)
- **Étape 5 : Poulies à deux et à quatre roues**
 - Détachez la ficelle de l'ascenseur. Attachez cette extrémité directement à la brochette ou au bras du haut à la place.
 - Maintenant, faites une boucle avec la ficelle autour d'une rainure sur le bas, puis sur le tuyau de poulie du haut. (voir l'image 5)
 - Est-il maintenant plus facile de faire monter l'ascenseur? (Oui) Faut-il plus de ficelle? (Tirez l'ascenseur complètement et mesurez la longueur de ficelle nécessaire; ce doit être DEUX FOIS plus).
 - Ajoutez une autre boucle (autour du bas, puis de la poulie du haut - Voir l'image 6).
 - Comparez à nouveau la distance nécessaire pour faire monter l'ascenseur jusqu'en haut. Encore une fois, cela devient plus facile et la ficelle est tirée.
 - Nous pourrions continuer ainsi... (si le temps le permet et si la ficelle est suffisamment longue, n'hésitez pas à ajouter une autre boucle; les enfants auront peut-être plaisir à essayer)
 - Au fur et à mesure que cela devient plus facile, l'ascenseur commence également à aller très lentement et il y a beaucoup de ficelle à tirer. Cela serait-il pratique pour un véritable ascenseur?
 - Ceci convient parfaitement pour soulever des objets lourds par rapport, lorsque la vitesse n'est pas super importante.
 - Pour les ascenseurs dans les édifices, nous pouvons faire autre chose. C'est-à-dire créer un ÉQUILIBRE des forces grâce à un contrepoids. Voyons ce que cela signifie :
- **Étape 6 : Fabriquez un ascenseur avec un contrepoids.**
 - Remettez l'ascenseur dans sa configuration à une roue (la ficelle attachée à l'ascenseur et attachée en boucle dans la poulie du haut).
 - Maintenant, attachez un poids à peu près égal au poids que vous faites monter dans l'ascenseur à la ficelle du haut, juste après que le passage de la ficelle dans la poulie. (Voir l'image 7)
 - Par exemple, attachez la ficelle qui reste autour d'un pot de yaourt plein ou d'un petit récipient Tupperware rempli d'eau.
 - Maintenant, tirez sur le contrepoids pour faire monter l'ascenseur. Est-ce difficile? (Discussion – avec les points ci-dessous)

- Non. Nous avons maintenant presque créé un équilibre des forces. Ceci fonctionne parfaitement pour un ascenseur dont nous connaissons le poids et que nous n'aurons pas à déplacer. Ceci ne fonctionnerait pas aussi bien si le poids que nous soulevons change souvent (p. ex., pour une grue) ou si nous devons traîner ce lourd contrepoids (p. ex., sur un bateau où les poulies sont utilisées pour aider à hisser les voiles – il serait préférable de ne pas emporter trop de contrepoids lourds pour le voyage).
- Les combinaisons de poulies et les poulies simples avec contrepoids ont toutes leur place!

Consolidation/Extension

Discussion finale :

- Quels sont les avantages de la poulie?
- Pour l'ascenseur, quel est le composant d'entrée (la force appliquée)? - Travail des élèves : dans un véritable ascenseur, ce serait le moteur.
- Quel est le composant d'entrée (le résultat)? – l'ascenseur qui se déplace sur une certaine distance
- Que se passe-t-il lorsque vous ajoutez des boucles?
- Cela devient plus facile MAIS prend également plus de temps/parcourt une plus grande distance.
- Donc, la force d'ENTRÉE se réduit, mais la force de sortie reste la même.
- Cependant, la force est appliquée sur une plus grande distance, ainsi le TRAVAIL au total est toujours le même.
- Peut-on utiliser une poulie pour changer le sens du mouvement? Oui – l'ascenseur monte, mais on peut le configurer de façon à tirer VERS LE BAS. Ceci peut être bénéfique. Par exemple, une grue serait extrêmement lourde si elle avait un énorme moteur au sommet à enrôler dans le câble. Au lieu de cela, la grue est équipée d'une manivelle en bas qui tire le câble depuis les poulies.
- Facultatif : Montrez des images de poulies dans la réalité (Fabrication d'un ascenseur, 2^{ème} partie)