

Le gain mécanique et les poulies

De nombreuses machines comportent un système de poulies. Dans cette expérience, tu vas effectuer des tests pour déterminer les facteurs qui modifient le gain mécanique réel.

Une poulie fixe unique comme celle de la figure 1a offre un gain mécanique de 1 puisque la force appliquée (120 N) égale la force produite (120 N). Cependant, à la figure 1b, la poulie mobile unique divise la charge en deux parts égales : la moitié de la charge est soutenue grâce à la fixation de la corde au plafond, tandis que l'autre moitié est soutenue par la force appliquée à l'extrémité libre de la corde. En conséquence, la force appliquée nécessaire pour soulever la charge est deux fois moindre que la force produite, ce qui correspond à 60 N. Le gain mécanique de cette poulie est donc de 2. Il existe une façon très simple de déterminer le gain mécanique idéal. Il suffit de compter les longueurs de corde qui se partagent la charge entre les poulies. À la figure 1a, une seule longueur de corde soutient la charge. Le gain mécanique est de 1. À la figure 1b, la charge est répartie entre deux longueurs de corde : le gain mécanique est donc de 2.

HABILETÉS

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Se poser une question | <input type="checkbox"/> Contrôler les variables |
| <input type="checkbox"/> Formuler une hypothèse | <input type="checkbox"/> Exécuter |
| <input type="checkbox"/> Prédire le résultat | <input type="checkbox"/> Observer |
| <input type="checkbox"/> Planifier | <input type="checkbox"/> Analyser |
| | <input type="checkbox"/> Évaluer |
| | <input type="checkbox"/> Communiquer |

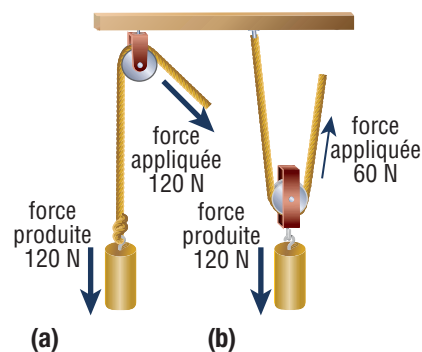


Figure 1

Question de recherche

En quoi le nombre de poulies modifie-t-il le gain mécanique d'un système de poulies?

Hypothèse et prédiction

Formule une hypothèse et note-la. Ton hypothèse doit inclure une prédiction et les raisons de cette prédiction.



Démarche expérimentale

Le gain mécanique est la variable dépendante que tu vas examiner au cours de cette expérience. Les variables indépendantes à contrôler ici sont le nombre et le type de poulies utilisées.

Matériel

- peson
- poulie unique
- poulie double
- poulie triple
- masse étalon ou rondelles
- mètre
- corde



peson



poulie unique



poulie double



poulie triple



masse étalon
ou rondelles



mètre



corde

Marche à suivre



1. Dessine un tableau d'observations semblable au tableau 1. Prévois suffisamment d'espace dans ton tableau pour pouvoir faire de petits croquis dans la première colonne.

Tableau 1

Systèmes de poulies utilisés					
Croquis d'un système de poulies	Nombre de poulies	Type de poulies	Force produite (en newtons)	Force appliquée (en newtons)	Gain mécanique (GM)
	1	poulie unique fixe			
	1	poulie unique mobile			

2. Soulève la masse étalon avec le peson. À chacune de tes étapes, note le résultat dans la colonne « Force produite ».
3. Suspend une poulie fixe unique entre deux chaises ou deux pupitres, puis soulève la masse étalon.
4. Attache le segment libre de la corde au peson et mesure la force nécessaire pour soulever la masse étalon (figure 2). Note le résultat dans la colonne « Force appliquée ».



Figure 2 Étape 4

5. Remplis la colonne « Gain mécanique ».
6. Répète les étapes 3 à 5 pour une poulie mobile unique.
7. Répète les étapes 3 à 5 pour un système formé d'une poulie fixe unique et d'une poulie mobile unique.

8. Répète les étapes 3 à 5 pour un système formé d'une poulie fixe unique et de deux poulies mobiles.

Analyse et interprète

- a) Décris de nouveau les variables indépendantes et la variable dépendante de ton expérience.
- b) Relis la *Question de recherche* et revois ton *Hypothèse et prédiction*. Tes observations confirment-elles ta prédiction? Justifie tes résultats au moyen de tes observations.
- c) Comment aurais-tu pu améliorer ton expérience? Justifie tes suggestions.
- d) Pourquoi était-ce difficile d'utiliser certains accessoires? Qu'as-tu trouvé facile?

Approfondis ta démarche



- e) Dans cette expérience, tu as analysé la modification du gain mécanique selon le nombre de poulies utilisées. La disposition des poulies peut aussi modifier le gain mécanique d'un système. Par exemple, un système de poulies peut comporter une poulie fixe unique et une poulie fixe mobile, comme à la figure 6 de la section 2.3.
 - i) Conçois une expérience te permettant de répondre à la question « En quoi le nombre de poulies modifie-t-il le gain mécanique? »
 - ii) Formule une hypothèse à partir de cette question et établis la marche à suivre te permettant de mener à bien ton expérience. Assure-toi que la disposition de tes poulies sera différente par rapport à l'expérience précédente.
 - iii) Avec l'autorisation de ton enseignante ou de ton enseignant, effectue ton expérience et tire tes conclusions.

Pour en savoir plus sur les poulies :

