



Les types de systèmes

LES SYSTÈMES EN ACTION

Comment les systèmes influencent-ils notre vie?

8^E ANNÉE



MISSION SECRÈTE

Un système est un ensemble de composantes qui interagissent pour accomplir une tâche précise. Il existe des systèmes mécaniques, comme les outils et les machines, et des systèmes non mécaniques (ou sociaux), comme les écoles et une meute de loups. Dans les systèmes non mécaniques, les composantes sont des humains ou des animaux. Certains systèmes comprennent à la fois des composantes mécaniques et des composantes humaines, tels les systèmes de transport.

Pour qu'un système fonctionne, on doit y appliquer une force (système mécanique) ou lui fournir de l'énergie. Ce sont les intrants. En retour, le système produira quelque chose, ce que l'on appelle les extrants.

Dans les pays industrialisés comme le nôtre, de bons systèmes sont en place. Cela dit, dans les pays moins fortunés, les gens ont aussi recours à des systèmes fonctionnels pour accomplir leurs tâches quotidiennes. Quels sont les ressemblances et les différences entre les systèmes d'ici et d'ailleurs?



En équipe, trouve une façon de classer les divers systèmes présents sur l'illustration et identifie les différentes composantes essentielles à leur bon fonctionnement. Quel est le but de chaque système? Quels sont les intrants et les extrants de chaque système?

À TON TOUR

Visionne les vidéos et compare deux systèmes. Trouve les ressemblances et les différences entre un système mécanique et un système social. Note tes observations dans un tableau.

- COMMENT CHANGER UNE ROUE DE VOITURE
- LES FOURMIS



LES SYSTÈMES EN ACTION

Quel plan incliné et quel genre de levier sont les plus utiles pour nous aider à accomplir un travail?

8^E ANNÉE

LE PLAN INCLINÉ

Le plan incliné est une machine simple qui permet d'utiliser moins de force pour déplacer un objet en hauteur, mais celui-ci doit toutefois être déplacé sur une plus grande distance.

Le gain mécanique est le rapport entre la force produite par une machine et la force appliquée à cette machine. Il permet de connaître l'avantage que peut apporter la machine lorsqu'on veut accomplir un travail avec celle-ci.

Pour calculer le gain mécanique d'un plan incliné, on utilise la formule suivante :

$$\text{GAIN MÉCANIQUE} = \frac{\text{LONGUEUR DU PLAN INCLINÉ}}{\text{HAUTEUR DU PLAN INCLINÉ}}$$

Visionne la vidéo **Le plan incliné : le travail et le gain mécanique**.

UNE RAMPE POUR FAUTEUIL ROULANT



Trouve une rampe. Calcule son gain mécanique.

MISSION SECRÈTE

LES LEVIERS

Le levier est une machine simple. Il est composé d'une tige rigide et d'un point d'appui. Il y a trois genres de leviers. Ils sont classés selon la position du point d'appui par rapport à la force appliquée et à la force produite.



OUVRIR UN POT DE PEINTURE AVEC UN TOURNEVIS, LEVIER DU PREMIER GENRE

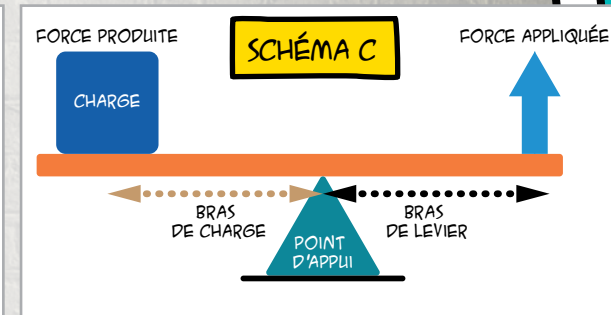
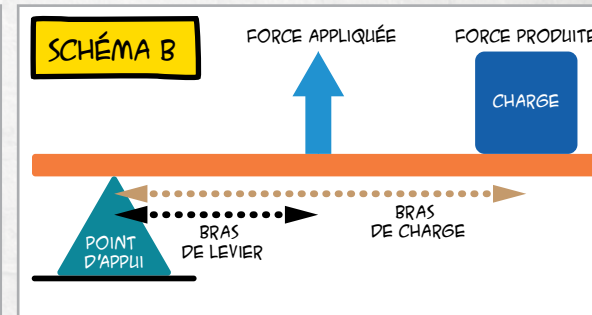
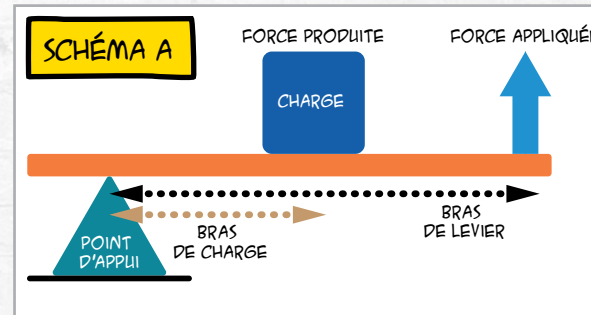


DÉPLACER UNE CHARGE À L'AIDE D'UNE BROUETTE, LEVIER DU DEUXIÈME GENRE



ATTRAPER UN POISSON AVEC UNE CANNE À PÊCHE, LEVIER DU TROISIÈME GENRE

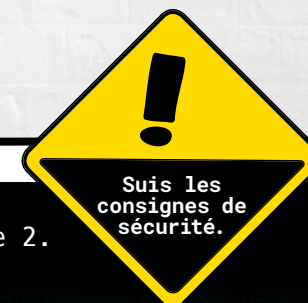
Associe les trois illustrations au bon schéma de levier.



Visionne la vidéo **Le gain mécanique du levier**.

Trouve un exemple pour chacun des trois genres de leviers et calcule leur gain mécanique respectif.

Que remarques-tu entre les trois réponses obtenues? Comment qualifierais-tu la force appliquée lorsque le gain mécanique est plus grand que 1, plus petit que 1 ou égal à 1?



En suivant la **DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE**, fabrique un levier ou un plan incliné ayant un gain mécanique de 2.

À TON TOUR

Le plan incliné et les leviers

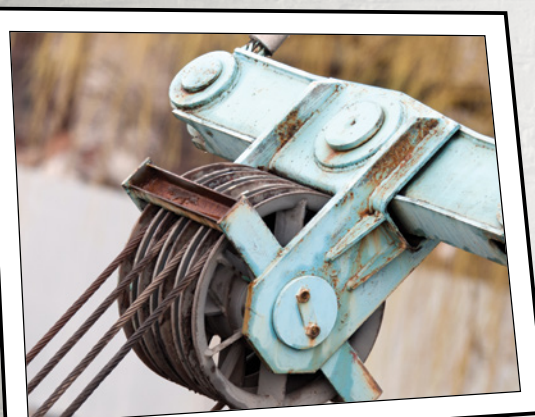


LES SYSTÈMES EN ACTION

Quels systèmes de poulies et quels systèmes d'engrenages sont les plus utiles pour nous aider à accomplir un travail?

8^E ANNÉE

Une poulie est une machine simple. Elle est composée d'une roue à gorge sur laquelle passe une corde. La poulie peut être fixe ou mobile. Le gain mécanique d'un système de poulies de levage est égal au nombre de brins de corde qui supportent la charge.



Visionne la vidéo **Le gain mécanique des poulies.**

MISSION SECRÈTE

L'engrenage est une application de la machine simple *roue et essieu*. Un système d'engrenages est composé de deux roues dentées dans lequel les dents d'une roue s'engrènent dans celles de l'autre roue dentée.

Le système d'engrenages peut :

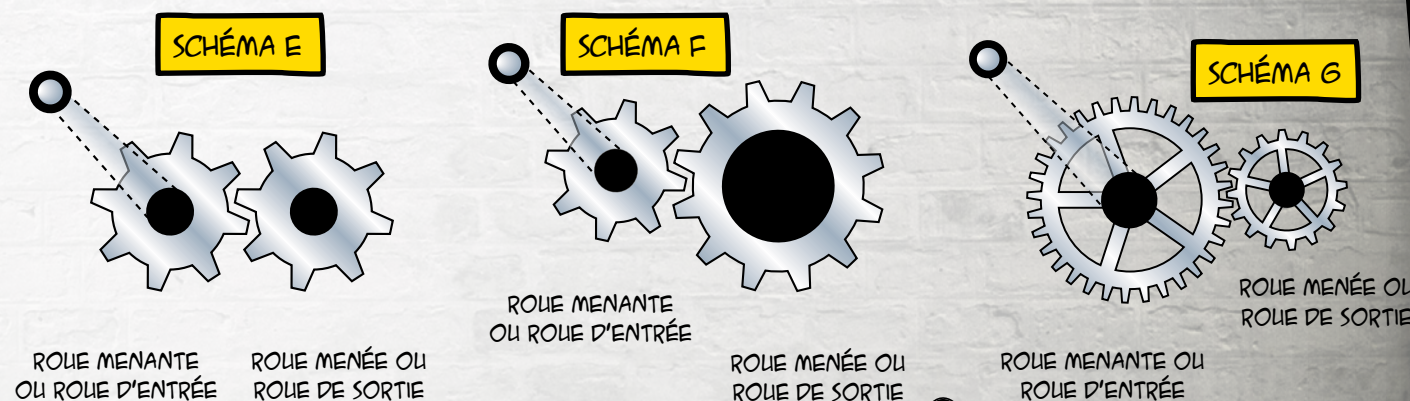
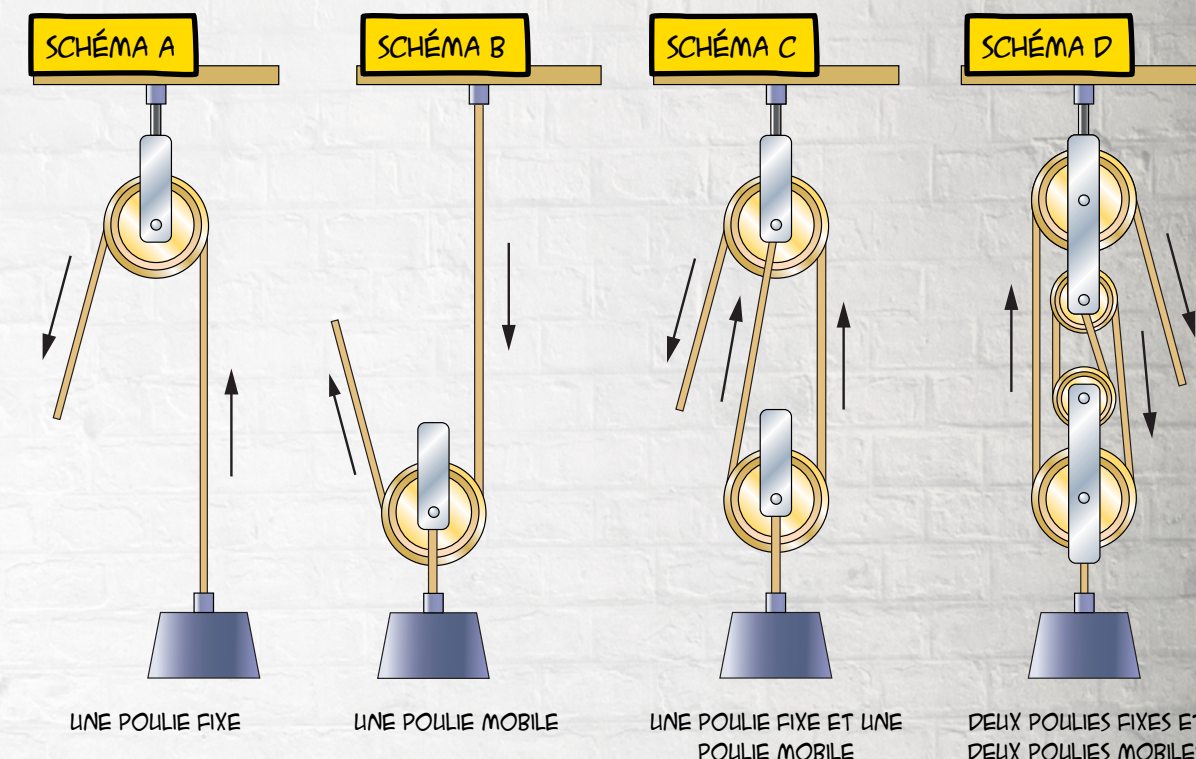
- augmenter ou diminuer la force de rotation nécessaire à la poussée ou à la traction d'un objet;
- modifier la vitesse ou la direction d'un mouvement à transmettre à une charge.

On applique une force d'entrée sur la roue menante, ce qui produit une force de sortie sur la roue menée. Pour calculer le gain mécanique, on doit compter le nombre de dents de chacune des roues :

$$\text{GAIN MÉCANIQUE} = \frac{\text{NOMBRE DE DENTS SUR LA ROUE MENÉE}}{\text{NOMBRE DE DENTS SUR LA ROUE MENANTE}}$$

Fais l'activité interactive **Engrenages** pour vérifier tes connaissances.

Quel est le gain mécanique des systèmes de poulies et des systèmes d'engrenages illustrés?



En suivant la **DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE**, fabrique un système de poulies ou un système d'engrenages ayant un gain mécanique de 3.

À TON TOUR

Suis les
consignes de
sécurité.

LES SYSTÈMES EN ACTION

Quel est le facteur le plus important à considérer pour obtenir un système efficace?

8^E ANNÉE



L'efficacité des systèmes



Malheureusement, il n'existe pas de systèmes efficaces à 100 %. Pour connaître l'efficacité d'un système mécanique, on se sert du calcul du gain mécanique. Dans ce type de système, la perte d'énergie se fait surtout sous forme thermique. On utilise des lubrifiants, comme la graisse et l'huile, pour minimiser les pertes d'énergie. Par contre, pour connaître l'efficacité d'un système non mécanique, on ne calcule pas le gain mécanique. Il s'agit plutôt de déterminer l'efficacité économique, soit la capacité d'atteindre l'objectif d'un projet sans gaspiller d'énergie, d'efforts ou de matériel.

En voulant créer des systèmes efficaces, les humains ont développé l'**automatisation**. On fabrique de plus en plus des systèmes qui permettent de réduire l'intervention humaine. L'amélioration de l'efficacité par l'automatisation entraîne des conséquences positives et des conséquences négatives sur l'environnement et la société.

Regarde les illustrations et visionne les vidéos. En équipe, dresse un tableau des conséquences positives et des conséquences négatives des systèmes sur les plans social, économique et environnemental. D'après toi, quels changements pourraient rendre ces systèmes encore plus efficaces?



UN LUBRIFIANT (DE L'HUILE)



LA PERMACULTURE



LA CULTURE INTENSIVE DU BLÉ



LA FABRICATION ARTISANALE DE MEUBLES



LA FABRICATION À LA CHAÎNE DE MEUBLES

MISSION SECRÈTE

Rube Goldberg est un dessinateur fort créatif du début du XX^e siècle. Consulte Internet pour en apprendre plus sur ces machines farfelues.

En suivant le **PROCESSUS DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES TECHNOLOGIQUES**, fabrique un appareil qui utilise au minimum trois machines simples et qui te permet de soulever un livre sans lui toucher directement. Décris la fonction et calcule le gain mécanique de chacune des composantes de ton système. Ton système est-il efficace?

! Suis les consignes de sécurité.

À TON TOUR