



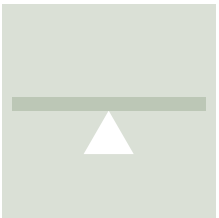
MANUEL DES
MACHINES
SIMPLES



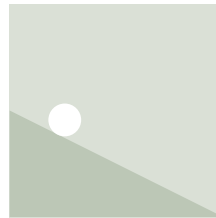


Les machines sont des outils pour aider les gens à travailler plus facilement. En physique, vous effectuez un travail chaque fois que vous utilisez la force pour déplacer un objet. Les planches à roulettes, les voitures, les vélos, les pelles, les bateaux, les portes, les interrupteurs et les escaliers sont tous des machines.

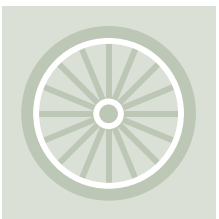
Les machines simples sont les outils les plus simples. Elles existent sous six formes :



LEVIER



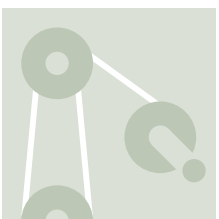
**PLAN
INCLINÉ**



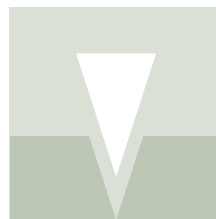
**ROUES
ET
ESSIEUX**



VIS



POULIE



COIN

LES MACHINES SIMPLES FACILITENT LE TRAVAIL EN :

CHANGEANT LA DIRECTION D'UNE FORCE. Lorsque vous levez le drapeau sur un mât, vous tirez sur une corde enroulée autour d'une poulie pour lever le drapeau.

CHANGEANT LA DISTANCE D'UNE FORCE. Imaginez que vous devez déplacer un paquet lourd jusqu'au deuxième étage d'un immeuble. Ce serait plus facile de le déplacer sur un plan incliné (comme dans les escaliers) que de le déplacer verticalement de bas en haut. Mais à mesure que vous déplacez la charge vers les escaliers supérieurs, cela nécessitera une plus grande distance que si vous la déplaçiez verticalement de bas en haut.

CHANGEANT L'INTENSITÉ D'UNE FORCE. Un ouvre-bouteille est un levier. Vous pouvez utiliser une faible force pour soulever un ouvre-bouteille sur une longue distance et il exerce une courte mais puissante force sur la capsule de la bouteille.

Les machines simples facilitent le travail, mais elles ne diminuent pas le travail effectué.

Bien qu'elles puissent modifier une force, elles ne s'ajoutent pas à une force. Il existe toujours une contrepartie. Si l'on gagne de la distance, alors l'intensité de la force diminue. Si l'on gagne en intensité, alors la distance nécessaire à une force pour se déplacer, diminue.

Les machines simples ont besoin d'énergie ou d'une source d'énergie pour fonctionner. Dans de nombreux cas, vous fournissez l'énergie à appliquer à une force en poussant ou en tirant mais l'énergie peut aussi être issue du pétrole ou de l'électricité. Ce sont toutes des forces d'entrée. La réaction ou l'effet de la machine est la sortie. L'entrée et la sortie, la quantité totale d'énergie, demeurent toujours les mêmes.

Un vélo est une machine qui permet de se rendre quelque part plus facilement (et de façon plus amusante !) mais elle ne diminue pas le travail à accomplir pour s'y rendre. Vous devez tout de même pédaler ou pousser et parfois vous devez pousser très fort. Mais ensemble, les machines et les hommes peuvent traverser les villes ou peuvent construire des bateaux et des gratte-ciels !

AVANT DE JOUER À L'APPLICATION

Participez à une chasse au trésor. Quelles sont les machines simples présentes dans votre maison ? Dans votre salle de classe ? Dans votre voisinage ? À l'intérieur d'une machine complexe ?

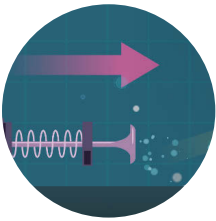
Dressez en une liste. Essayez de garder en tête le nombre de machines simples que vous utilisez dans une journée.

DANS L'APPLICATION

Nous encourageons le jeu ouvert et de découverte. Jouer avec chaque machine révélera des surprises et des récompenses qui soutiennent l'apprentissage. Vos enfants et vous-même pourrez utiliser un levier pour détruire un château, des plans inclinés pour faire de la musique, des poulies pour décorer le ciel, des vis pour soulever des aquariums, une roue et un essieu pour faire un parcours d'obstacles à vélo, et un coin pour briser un iceberg.

Observez chaque machine simple.

Identifiez la machine simple, ce qu'elle fait et comment elle peut être utilisée. Essayez d'identifier les parties de la machine qui vous aident à faire le travail.

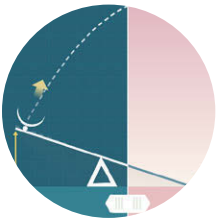


Poussez et tirez, jouez avec chaque machine.

Appliquez une force d'entrée en tapant ou en trainant chaque machine. Observez comment la machine réagit à l'entrée.

Apportez un changement à chaque machine.

Altérez chaque machine simple : déplacez le point d'appui sur chaque levier, ajoutez une poulie, changez la longueur ou la hauteur d'un plan incliné, sélectionnez des vis avec différents pas de vis et essayez d'autres tailles de roues et de coins. Prenez note de la façon dont un changement sur une machine affecte sa réponse à votre force d'entrée.



Déplacez le glisseur pour révéler la façon dont chaque machine fonctionne.

Appliquez une force d'entrée sur chaque machine et suivez votre action et la réaction ou sortie de la machine à l'aide de flèches.

La flèche indique la force d'entrée sur une machine. Plus elle se remplit, plus votre force est puissante.

QUESTIONS

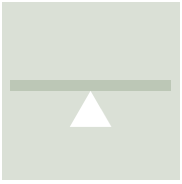
Quelles sont les parties de chaque machine simple ?

Quel travail chaque machine simple vous aide-t-elle à effectuer ?

Que se passe-t-il lorsque vous essayez d'effectuer le même travail sans la machine simple ?

Avez-vous déjà utilisé une machine comme celle-ci ?

Quelles sont les modifications que vous pouvez apporter à la machine ? Comment cela affecte-t-il le travail que vous êtes en train d'effectuer ?

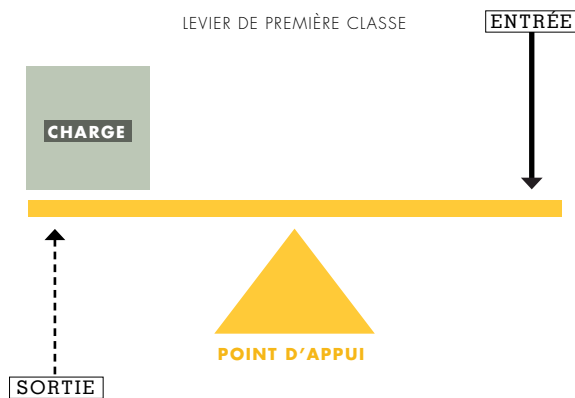


Levier

Un levier est une barre qui pivote à partir d'un point fixe appelé point d'appui. Les balançoires à bascule, les brouettes et les pinces à épiler sont toutes des leviers.

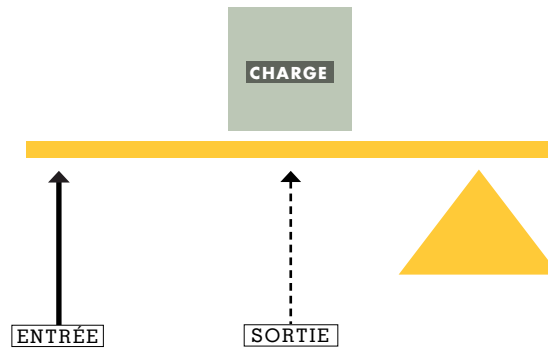
COMMENT CELA FONCTIONNE-T-IL ?

Les leviers servent à soulever, à lancer et à maintenir en équilibre les objets. Il y a trois différents types de leviers, chacun d'entre eux vous aide à faire votre travail de différentes manières :



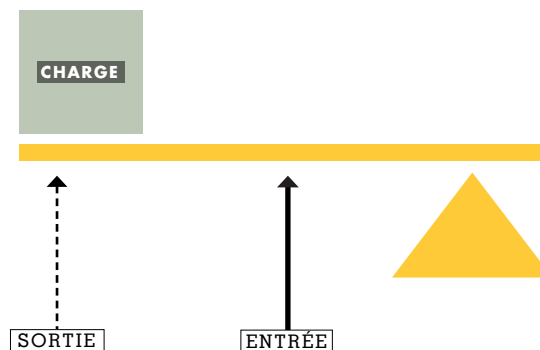
UNE PREMIÈRE CLASSE DE LEVIER possède un point d'appui quelque part au milieu, entre votre force d'entrée et la force de sortie. Ces leviers changent la puissance, la distance et la direction de votre force. Vous pouvez pousser vers le bas d'un côté et soulever une charge de l'autre côté du point d'appui. Voici la façon dont une balançoire à bascule fonctionne. Une bouteille ouverte est un autre levier de première classe : vous pouvez pousser légèrement sur un bras d'un long levier pour soulever quelque chose avec force sur une courte distance. De façon alternative, vous pouvez donner une impulsion puissante sur un levier court pour déplacer son autre extrémité sur une longue distance.

LEVIER DE SECONDE CLASSE



POUR UN LEVIER DE DEUXIÈME CLASSE, la force de sortie ou la charge déplacée, se trouve au milieu, entre votre force d'entrée et le point d'appui. Un levier de deuxième classe change la puissance et la direction de votre force (contrairement à un levier de première classe, la direction de votre force ne change pas). Pensez à la façon dont une brouette fonctionne : quand vous la soulevez avec une petite force sur une grande distance d'un côté du levier, une lourde charge au milieu se déplace vers l'avant sur une plus petite distance, plus facilement, alors que le point d'appui demeure de l'autre côté.

LEVIER DE TROISIÈME CLASSE



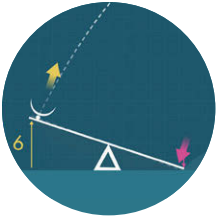
AVEC LA TROISIÈME CATÉGORIE DE LEVIERS, votre force d'entrée est appliquée au milieu alors que la charge (ou sortie) et le point d'appui sont à l'une ou l'autre extrémité. Ces leviers changent la distance et la puissance de votre force. À mesure que vous appliquez la force sur une plus courte distance au milieu de la pince à épiler, elle déplace quelque chose à l'autre bout opposé au point d'appui sur une plus grande distance, avec moins de puissance. Ou en d'autres termes : plus doucement. Voilà pourquoi les pinces sont parfaites pour les tâches que nos mains sont trop maladroites pour accomplir.

Quelle est la contrepartie ?

Vous pouvez pousser doucement sur un long levier pour soulever quelque chose de lourd mais seulement sur une courte distance. Pour déplacer quelque chose sur une longue distance, vous aurez à appliquer une puissante force d'entrée sur un court levier.

Certains leviers exercent une force de sortie dans la direction opposée de la force d'entrée et certains exercent une force dans la même direction.

DANS L'APPLICATION



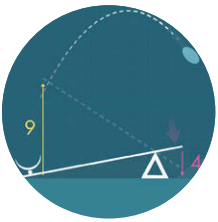
Poussez le levier vers le bas.

Que se passe-t-il ?

Lorsque vous appuyez sur le levier ou exercez une force d'entrée à l'une des extrémités de ce levier, l'autre extrémité se soulève. Vous pouvez soulever un objet plus facilement, ou comme dans ce cas lancer quelque chose en direction du château, en appuyant dessus avec l'aide de la gravité.

De quelle classe de levier s'agit-il ?

Le point d'appui se situe au centre des forces d'entrée et de sortie. Il s'agit donc d'un levier de première classe.



Déplacez le point d'appui et poussez le levier vers le bas.

Qu'arrive-t-il à votre force d'entrée lorsque celle-ci est exercée plus près ou plus loin du point d'appui ?

Lorsque la force d'entrée est exercée plus près du point d'appui, vous devez exercer une plus grande force sur une plus petite distance, mais vous pouvez déplacer la charge sur une plus grande distance. C'est le principe de fonctionnement de la catapulte.

Si vous déplacez le point d'appui plus loin de votre force d'entrée et plus près de la sortie, vous exercez une force plus petite sur une plus grande distance et l'intensité de la force de sortie sera alors plus importante. C'est le principe de fonctionnement de l'ouvre-bouteille et du pied-de-biche.

Vous remarquerez dans les deux cas que le levier peut modifier la distance et l'intensité de la force mais ne rajoute aucune énergie à l'action.

EN SAVOIR D'AVANTAGE

QUESTIONS

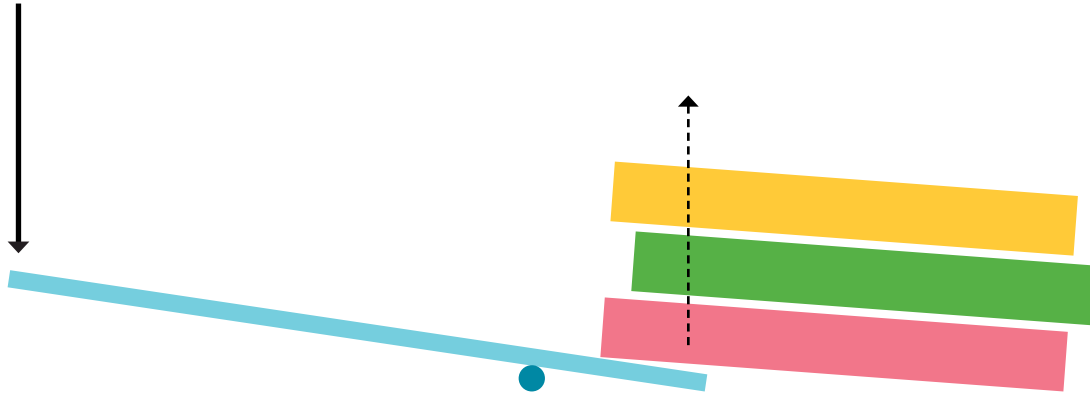
Trouvez un levier dans votre maison et utilisez-le. Où se situe le point d'appui ?

À quel endroit appliquez-vous une force d'entrée et où se situe la force de sortie ?

De quel classe de levier s'agit-il ?

Les leviers sont utilisés dans beaucoup de sports. Pouvez-vous trouver un exemple de levier utilisé par les athlètes ?

FAITES L'ESSAI



VOUS AUREZ BESOIN :

D'UNE RÈGLE DURE (OU TOUT AUTRE OBJET LONG, DUR ET PLAT)

UN CRAYON OU UN STYLO

UNE PILE DE LIVRES

FABRIQUEZ UN LEVIER

- 1.** Demandez à votre enfant d'utiliser ses deux mains pour soulever une pile de livres à 10-15 cm de hauteur.
- 2.** Demandez-lui s'il/elle peut soulever les livres avec seulement deux doigts.
- 3.** Faites glisser d'environ 5 cm la règle sous la pile de livres.
- 4.** Faites glisser un crayon perpendiculairement à et sous la règle, près de la pile de livres mais pas directement en-dessous.
- 5.** Tenez le crayon en place et demandez à votre enfant d'appuyer sur la règle avec ses deux mains, puis avec deux doigts, et finalement avec un seul doigt.

De combien de mains ou de doigts votre enfant a-t-il besoin pour soulever la pile de livres lorsqu'il utilise la règle et le stylo comme levier ? Cela paraît-il plus facile ou plus difficile de soulever la pile de livres en utilisant la règle comme levier que de les soulever directement ?



Roues et essieux

Une roue et un essieu, c'est tout simplement une roue qui tourne sur un axe. Un essieu est un cylindre qui permet de maintenir la roue en place. Sur un vélo, l'essieu permet de fixer la roue au cadre du vélo. Sans l'essieu, la roue finirait par glisser et se détacher du cadre.

COMMENT CELA FONCTIONNE-T-IL ?

Une roue et un essieu permettent de déplacer une charge, ou vous-même (ou les deux !), en modifiant l'intensité et la distance de la force. Vous pouvez exercer sur un essieu, une grande force d'entrée sur une petite distance et déplacer ainsi une roue sur une plus grande distance. Ou vous pouvez exercer sur une roue, une force d'entrée plus faible sur une plus grande distance et déplacer un essieu avec une grande force de sortie.

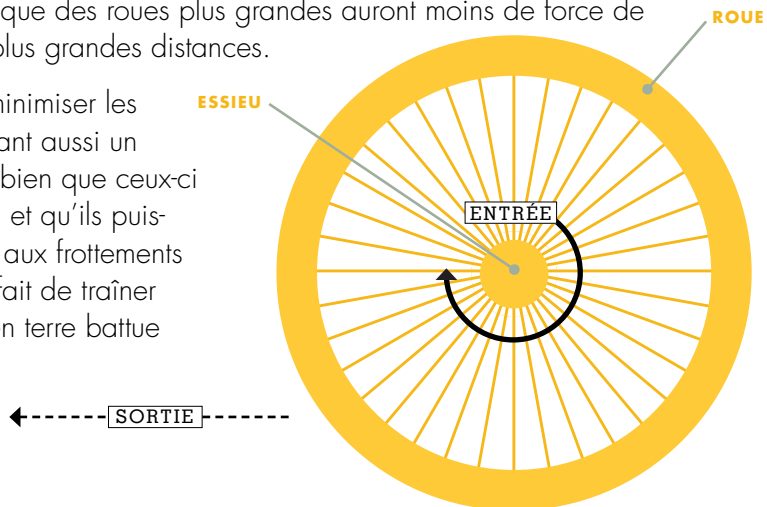
Une roue et un essieu modifient également la direction de la force. Lorsque vous êtes assis sur un vélo et que vous pédalez avec un mouvement circulaire, le vélo se déplace de manière linéaire.

Une roue et un essieu permettent également de faciliter le travail en permettant de déplacer des objets avec moins de friction. Une roue possède moins de contact au sol qu'un objet plat, ce qui élimine la friction et réduit la résistance au sol.

Quelle est la contrepartie ?

Des roues de tailles différentes sont utiles dans différentes situations. Avec la même force d'entrée, des roues plus petites auront une plus grande force de sortie mais se déplaceront sur de plus petites distances, alors que des roues plus grandes auront moins de force de sortie mais se déplaceront sur de plus grandes distances.

Bien que les roues permettent de minimiser les frottements au sol, il existe cependant aussi un frottement entre la roue et l'essieu, bien que ceux-ci soit moindres que ceux issus du sol et qu'ils puissent être anticipée – contrairement aux frottements qui pourraient être générés par le fait de traîner plutôt que de rouler sur une route en terre battue pleine de bosses.



DANS L'APPLICATION



Tournez l'essieu.

Que se passe-t-il ?

Lorsque vous faites tourner l'essieu, vous exercez beaucoup de force sur une petite distance afin que la roue se déplace sur une plus grande distance.

Dans quelle direction tourne l'essieu ? Et dans quelle direction le cycliste se déplace-t-il ?

Lorsque vous exercez une force d'entrée sur l'essieu dans un mouvement circulaire, le cycliste, qu'il soit sur un vélo ou sur un scooter, avance de façon linéaire. La roue et l'essieu changent la direction de la force.



Appuyez sur les différentes roues pour sélectionner.

Comment la forme de la roue affecte-t-elle son efficacité ?

Même si la roue carrée est fixée à l'essieu de la même manière que la roue ronde, elle n'est pas capable de se déplacer en continu comme le fait la roue ronde. Même si vous étiez en mesure de rassembler assez de force pour tourner une roue carrée en continu, votre trajet serait mouvementé !

Chaque fois qu'une surface touche l'autre, il y a frottement, une force qui pousse dans la direction opposée de votre force d'entrée. Contrairement aux roues carrées, les roues rondes touchent uniquement le sol à un seul point de leur surface lorsqu'elles tournent; elles ne génèrent pas beaucoup de frottement au contact du sol.

En général, il faut plus de force d'entrée pour faire tourner des roues plus grandes et moins de force pour faire déplacer les plus petites. Même si les plus grandes roues couvrent plus de distance à chaque tour complet, vous devez utiliser plus de force pour maintenir une vitesse élevée.

Lorsque vous poussez sur un scooter, la manière dont la roue et l'essieu sont utilisés est inversée. Lorsque vous le poussez avec votre pied, vous exercez une force d'entrée plus faible sur une longue distance autour de la roue, ce qui, déplace l'essieu avec une force de sortie plus importante.



Franchissez les obstacles avec le vélo.

Quelle taille de roue fonctionne la mieux ?

A mesure que vous roulez avec le cycliste, vous franchirez des collines, des rampes et ferez des sauts. Observez comment les roues de différentes tailles réagissent distinctement selon les différents obstacles.

De plus grandes roues vous permettent de grimper plus haut les collines, à chaque tour de roue. Il faut plus de force par tour qu'avec des roues plus petites mais les plus petites roues ne gravissent qu'une courte distance verticale avec chaque force d'entrée.

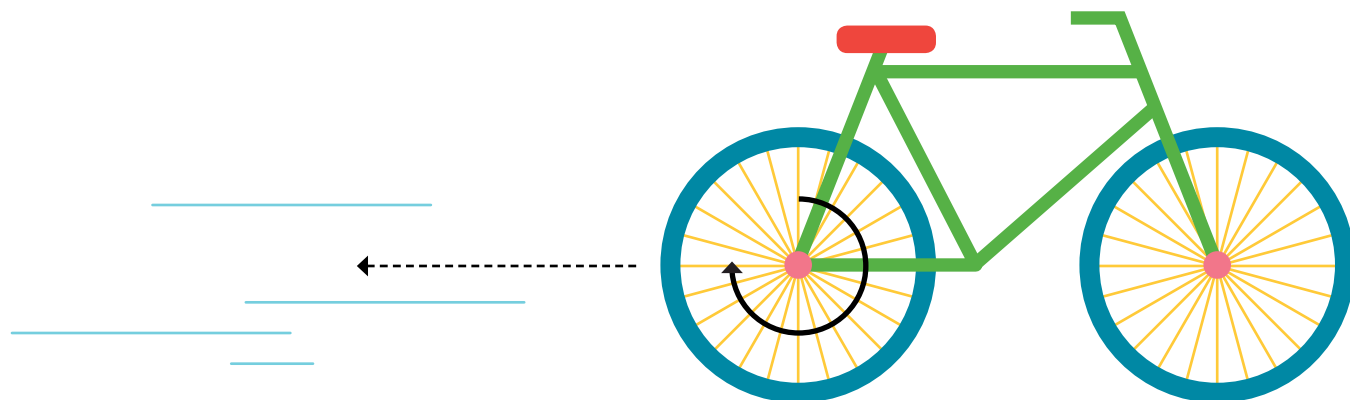
EN SAVOIR D'AVANTAGE

QUESTIONS

La roue et l'essieu sont considérés comme des types de leviers. D'après vous, où se trouve le point d'appui ? Où est la résistance ? Où la force s'applique-t-elle ?

Pourquoi les roues sont-elles toujours rondes ?

FAITES L'ESSAI



VOUS AUREZ BESOIN :

UN VÉLO, UN SCOOTER OU UN SKATEBOARD

VOYEZ ET SENTEZ COMMENT LA ROUE ET L'ESSIEU FONCTIONNENT !

- 1.** Faites du vélo, conduisez un scooter ou faites du skateboard avec votre enfant.
- 2.** Remarquez dans quelle direction vous appliquez une force d'entrée.
- 3.** Remarquez dans quelle direction vous vous déplacez.

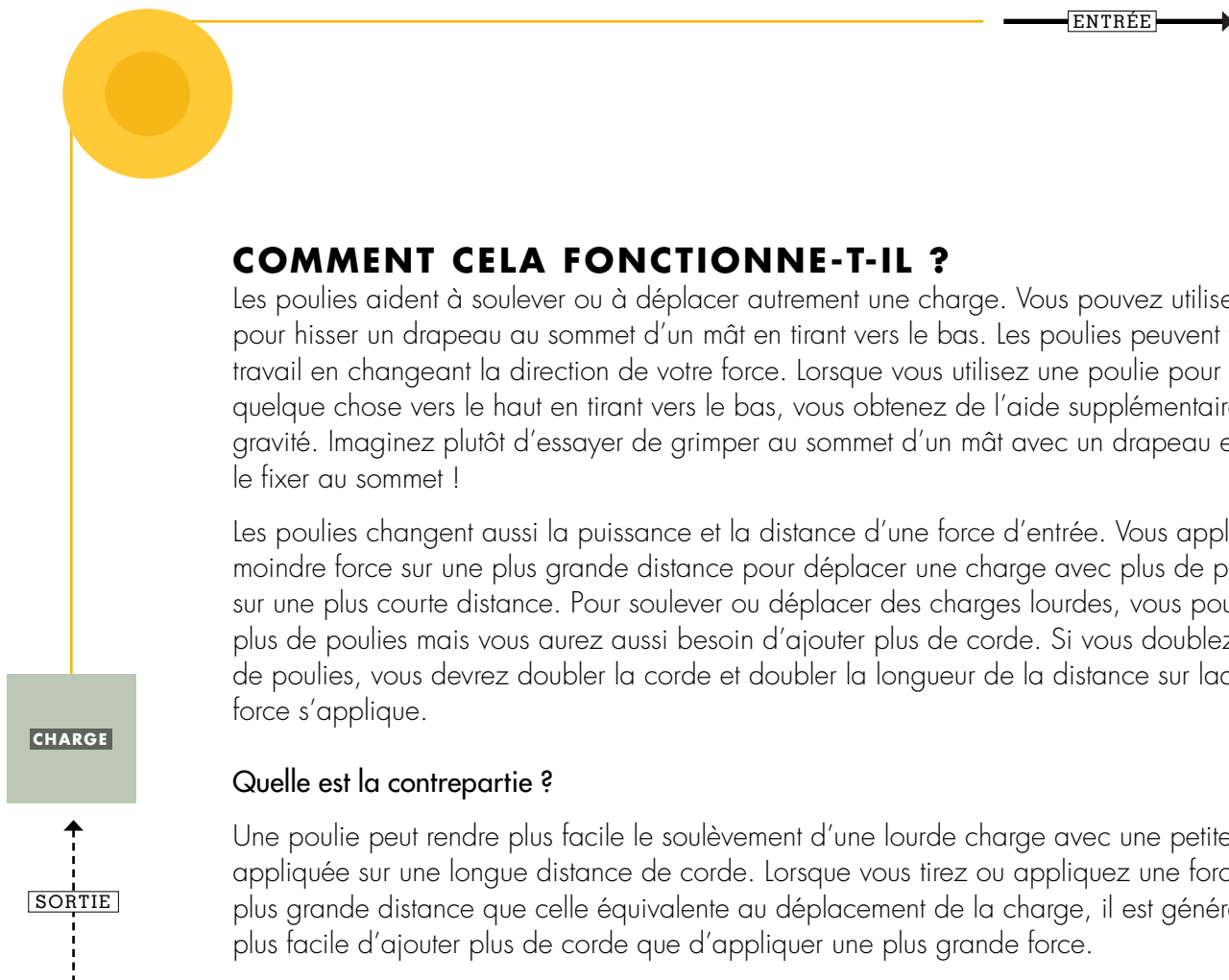
Sur un vélo, la force d'entrée est exercée en mouvement circulaire, les roues tournent sans cesse pendant que vous pédalez. La roue et l'essieu changent la direction de votre force pour que vous avanciez en ligne droite. A chaque coup de pédale, vous appliquez sur l'essieu, une forte force d'entrée sur une courte distance, afin de pouvoir déplacer la roue sur une plus grande distance avec moins de force.

Sur un scooter ou un skateboard, vous poussez doucement en direction du sol pour avancer. Ici encore la direction de votre force est modifiée. Mais, la roue et l'essieu d'un scooter ou d'un skateboard fonctionnent dans le sens inverse de ceux d'un vélo. Vous appliquez une force plus faible sur une plus longue distance autour de la roue, et l'essieu tourne sur une plus courte distance avec plus de force.



Poulie

Une poulie est une corde enroulée autour d'une roue. Ceux qui déplacent les mâts et les pianos utilisent (parfois !) des poulies.



COMMENT CELA FONCTIONNE-T-IL ?

Les poulies aident à soulever ou à déplacer autrement une charge. Vous pouvez utiliser une poulie pour hisser un drapeau au sommet d'un mât en tirant vers le bas. Les poulies peuvent faciliter le travail en changeant la direction de votre force. Lorsque vous utilisez une poulie pour déplacer quelque chose vers le haut en tirant vers le bas, vous obtenez de l'aide supplémentaire de la gravité. Imaginez plutôt d'essayer de grimper au sommet d'un mât avec un drapeau en main pour le fixer au sommet !

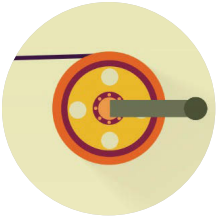
Les poulies changent aussi la puissance et la distance d'une force d'entrée. Vous appliquez une moindre force sur une plus grande distance pour déplacer une charge avec plus de puissance sur une plus courte distance. Pour soulever ou déplacer des charges lourdes, vous pouvez utiliser plus de poulies mais vous aurez aussi besoin d'ajouter plus de corde. Si vous doublez le nombre de poulies, vous devrez doubler la corde et doubler la longueur de la distance sur laquelle la force s'applique.

Quelle est la contrepartie ?

Une poulie peut rendre plus facile le soulèvement d'une lourde charge avec une petite force appliquée sur une longue distance de corde. Lorsque vous tirez ou appliquez une force sur une plus grande distance que celle équivalente au déplacement de la charge, il est généralement plus facile d'ajouter plus de corde que d'appliquer une plus grande force.

Les poulies peuvent être des outils très puissants. Archimède a utilisé des poulies pour défendre Syracuse avec une machine appelée la Griffe d'Archimède. Elle pouvait renverser des bateaux ou les soulever hors de l'eau et les déposer sur des rochers.

DANS L'APPLICATION

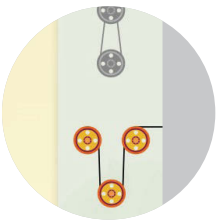


Faire glisser la poulie vers un objet et tourner le treuil pour le soulever.

Comment est-ce que la poulie vous aide à faire le travail ?

Les poulies peuvent aider à soulever des objets. Vous appliquez une force d'entrée en tirant une corde vers le bas et la corde enroulée autour de la poulie fixe soulève la charge. Avec une poulie fixe, vous pouvez appliquer de la force dans une direction pour déplacer un objet dans une autre direction.

Mais ici, il ne s'agit pas seulement de tirer sur la corde vers le bas. Vous utilisez un treuil pour tirer la corde. À mesure que vous tournez le treuil, vous serrez la corde du système de poulie. À mesure que la corde se rétrécit, l'objet attaché à la poulie se soulève.



Appuyez pour sélectionner et ajouter des poulies mobiles à la seule poulie fixe.

Quelle est la différence entre des poulies mobiles et fixes ?

Les poulies fixes sont attachées au mur, au plafond ou à d'autres points fixes. Elles ne bougent pas quand vous les utilisez.

Les poulies mobiles sont attachées à la charge que vous êtes en train de soulever. Elles se déplacent à mesure que la charge se déplace.

Comment est-ce que le nombre de poulies affecte ce que vous êtes capable de soulever ?

Avec de multiples poulies mobiles, vous êtes capable de soulever des charges plus lourdes. Mais chaque poulie mobile nécessite une double corde. La double corde permet à la charge de se déplacer de moitié par rapport à la distance de corde tirée. Puis qu'elle se déplace sur la moitié de la distance, la puissance de la force est doublée. Ainsi, bien que vous ayez à tirer sur une plus grande distance pour soulever un objet sur une distance équivalente, cela prendra moins de force pour le faire.

EN SAVOIR DAVANTAGE

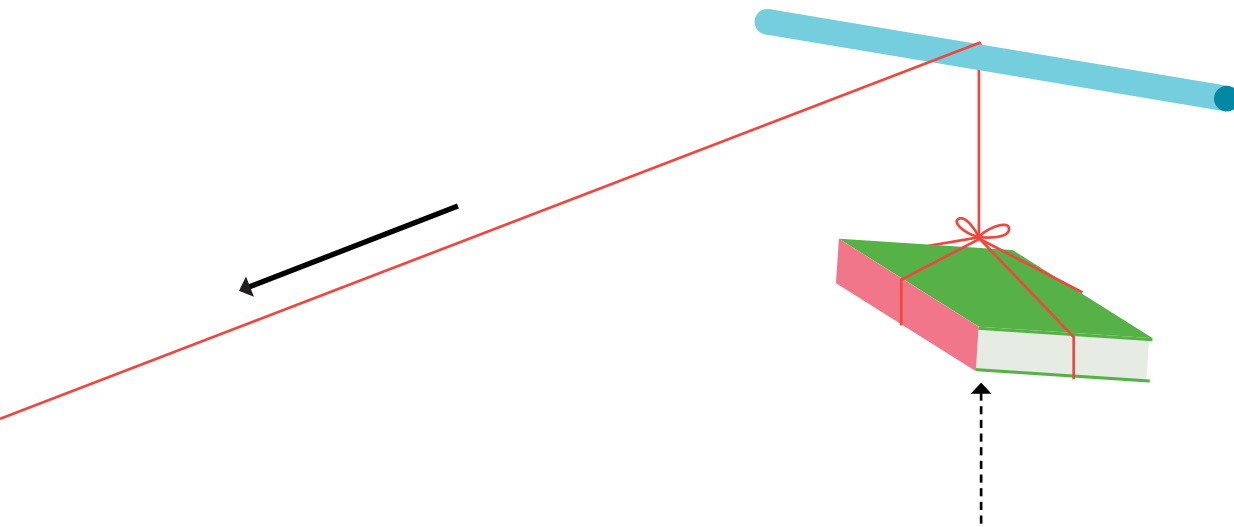
QUESTIONS

Pouvez-vous penser à des activités ménagères que vous faites qui seraient plus faciles si vous utilisiez une poulie ?

Quelles poulies peux-tu trouver dans ta maison ? Dans votre voisinage ?

A l'école ?

FAITES L'ESSAI



VOUS AUREZ BESOIN :

UNE LONGUE FICELLE

UN ROCHER, UN LIVRE OU UN AUTRE OBJET LOURD

BALUSTRADE

FABRIQUEZ UNE POULIE SIMPLE

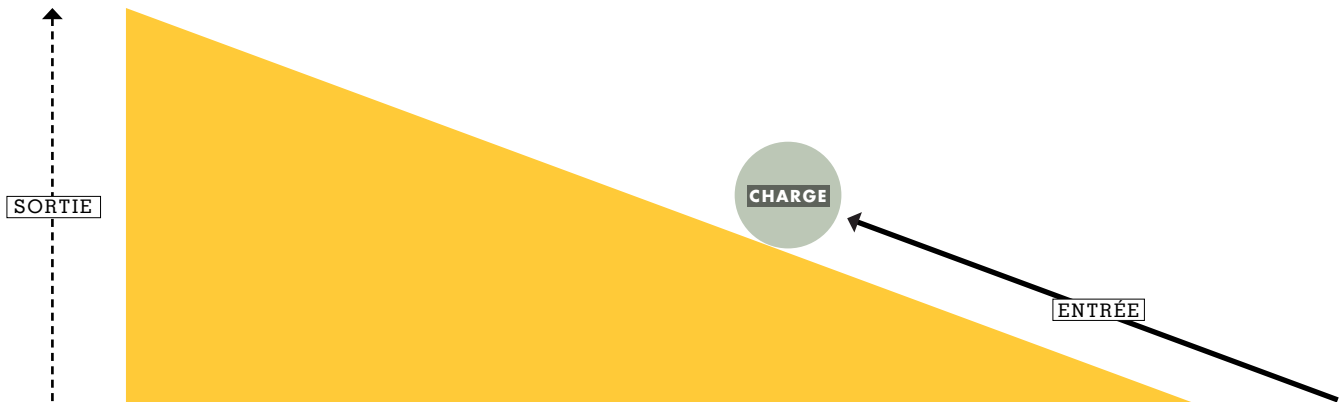
- 1.** Attachez la corde autour de votre lourd objet.
- 2.** Essayez de soulever l'objet verticalement avec la corde. Est-il difficile ou facile à soulever ?
- 3.** Faites une boucle à l'autre extrémité libre de la corde qui n'est pas attachée autour de la balustrade.
- 4.** Tirez sur l'extrémité libre de la corde pour soulever l'objet.

Était-ce plus facile ou plus difficile de soulever l'objet sur la corde lorsque celle-ci était enroulée autour de la balustrade ? Comment la poulie vous a-t-elle aidé à faire le travail ?



Plan incliné

Un plan incliné est une surface plane dont l'une des extrémités est plus élevée que l'autre, comme une bascule fabriquée à partir d'une longue pièce de bois posée sur une pièce d'appui. Une colline et une cage d'escaliers sont également des plans inclinés. Il est possible qu'on ait autrefois utilisé des plans inclinés pour déplacer de grosses pierres ou aider à construire des structures anciennes telles que les pyramides.



COMMENT CELA FONCTIONNE-T-IL ?

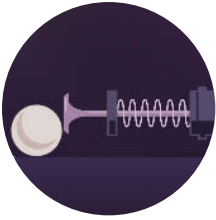
Un plan incliné vous aide à surélever ou à rabaisser un objet de manière progressive. Il change la direction et la distance de votre force. Vous pouvez appliquer une force d'entrée horizontale sur une grande distance pour surélever une charge sur une plus courte distance de manière verticale.

Imaginez que vous essayez de soulever une charge verticalement du premier au deuxième étage d'un immeuble. Vous auriez besoin de beaucoup de force pour faire beaucoup de travail sur une distance relativement courte. Au lieu de cela, vous pourriez plutôt prendre les escaliers et déplacer la charge d'un étage à une autre progressivement, sur une plus longue distance.

Quelle est la contrepartie ?

Au lieu d'appliquer une grande force sur une courte distance, vous effectuez un travail en appliquant une force plus petite sur une plus grande distance.

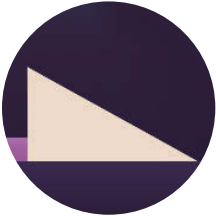
DANS L'APPLICATION



Appuyez, maintenez et relâchez les ressorts dans les coins inférieurs afin de lancer les boules de flipper jusqu'aux plans inclinés.

Quelle hauteur peuvent-elles atteindre ?

Plus vous retenez le ressort, plus cela génère de force. Les boules de flipper sont lourdes (essayez d'en faire glisser une vers le haut avec votre doigt), mais les plans inclinés permettent de les soulever.



Faites glisser un plan incliné pour l'allonger ou le raccourcir.

Quelle est la force nécessaire pour faire monter les boules de flipper le long d'une pente courte et raide ? Quelle est la force nécessaire pour les faire monter le long d'une pente longue et progressive ?

Lorsque vous avez une pente courte et raide, vous avez besoin d'une grande force pour faire monter la boule de flipper. Bien que plus de force soit nécessaire, la boule se déplace sur une distance plus courte et met moins de temps à monter.

Avec un plan long et graduel, vous pouvez utiliser une petite force pour déplacer la boule de flipper vers le haut. Mais bien que peu de force soit nécessaire, la boule de flipper prend plus de temps pour parcourir une plus grande distance.

Bien que la longueur du plan incliné puisse varier, sa hauteur est toujours la même. Puisque vous êtes toujours en train d'envoyer la boule de flipper vers la même hauteur, vous êtes toujours en train de faire le même travail.



Faites glisser et ajustez les plans inclinés flottants les plus petits.

Comment l'angle de ces plans inclinés affecte-t-il le mouvement des boules de flipper ?

À mesure que vous ajustez l'angle de ces plans, vous changez leur hauteur verticale. Contrairement aux plans inclinés situés à la base, ces plans peuvent envoyer les boules de flipper vers le haut sur des distances plus courtes ou plus hautes. Les plans avec des angles plus aigus envoient les boules de flipper vers le haut sur une plus grande distance verticale mais cela nécessite plus de travail ou une plus grande force d'entrée pour y parvenir.

EN SAVOIR D'AVANTAGE

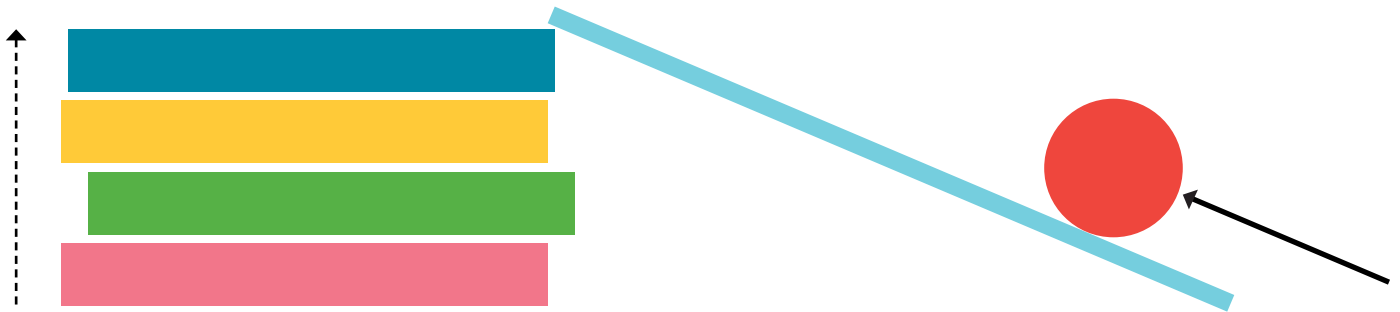
QUESTIONS

Pourquoi un escalier et une colline sont-ils considérés comme des plans inclinés ?

Si vous déplaciez un lot d'objets du premier étage vers le deuxième étage d'un immeuble, préféreriez-vous déplacer vos objets vers le haut sur une rampe courte ou longue ? Laquelle serait plus facile ? Laquelle serait plus rapide ?

Dans quelle autre situation pourriez-vous encore utiliser un plan incliné pour vous aider à faire un travail ?

FAITES L'ESSAI



VOUS AUREZ BESOIN :

D'UNE PILE DE LIVRES DE 10-15 CM DE HAUTEUR

D'UNE RÈGLE DURE (OU TOUT AUTRE OBJET LONG, DUR ET PLAT)

D'UN OBJET ROND ET LOURD COMME UNE ORANGE, UN PRESSE-PAPIER
OU UNE BALLE

CRÉEZ UN PLAN INCLINÉ

- 1.** Placez la règle sur les livres de manière à ce que l'une de ses extrémités soit posée sur les livres et l'autre sur le sol.
- 2.** Demandez à votre enfant de prendre l'objet en la pinçant avec deux doigts et de le soulever jusqu'en haut de la pile de livres.
- 3.** Demandez à votre enfant de faire rouler ou glisser l'objet vers le haut du plan incliné avec deux doigts.

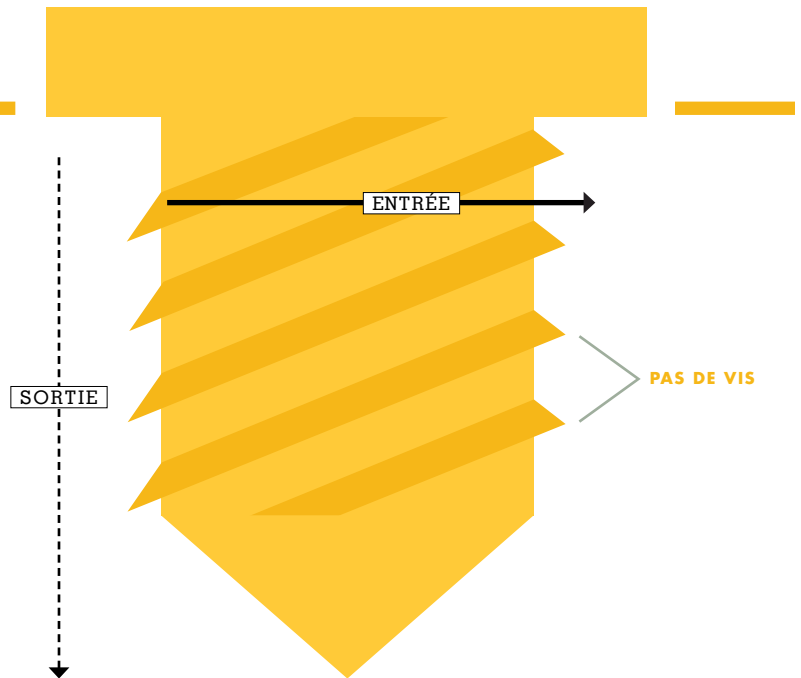
Est-il plus facile de soulever l'objet ou de le faire rouler le long de la rampe ?

Il faut moins de force sur une plus grande distance pour faire rouler l'objet le long de la rampe mais certains enfants diront peut-être qu'il est plus facile de soulever l'objet. Demandez-leur si leur réponse changerait si l'objet était plus lourd et que la hauteur à laquelle ils devraient soulever l'objet était très haute.



Vis

Une vis est un plan incliné enroulé autour d'un cylindre. Une vis murale, un couvercle de bocal fileté, et un vérin à vis sont tous des exemples de vis.



COMMENT CELA FONCTIONNE-T-IL ?

Une vis est utilisée pour maintenir deux choses ensemble, pour élever ou abaisser quelque chose. Elle change la distance et la direction de votre force. Vous pouvez appliquer une petite force d'entrée sur une plus grande distance pour tourner la vis de manière circulaire et elle bougera sur une plus courte distance vers le haut ou vers le bas.

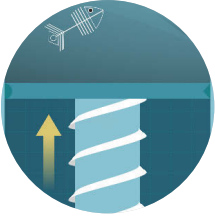
La cidre de pomme, le jus de raisin et le vin sont traditionnellement produits en utilisant un pressoir. Le fruit est placé dans un grand récipient et une vis est tournée plusieurs fois pour abaisser le couvercle du récipient sur une petite distance et le garder ainsi pour presser le fruit et en extraire le jus.

Quelle est la contrepartie ?

Pour enfoncer même une courte vis dans un mur, vous devez la tourner plusieurs fois. Vous passez plus de temps à tourner la vis sur une plus grande distance mais c'est plus facile que de pousser la vis directement contre le mur.

Aussi, parce que vous pouvez tourner une vis pour la faire rentrer dans un mur mais que vous ne pouvez pas pousser un mur dans une vis et la faire tourner, les vis s'auto-bloquent. Cela leur permet de bien maintenir les choses en place.

DANS L'APPLICATION

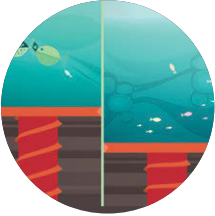


Faites glisser pour tourner les vis et soulever les aquariums.

Lorsque vous exercez une petite force d'entrée sur une distance plus longue pour tourner une vis en cercles, cette pression s'oriente vers le haut ou vers le bas avec une force de sortie supérieure sur une distance plus courte. Ici, les vis soulèvent ou abaissent de lourds réservoirs.

Appuyez pour sélectionner et utiliser différentes vis.

Quelle est la différence entre leur apparence et leur fonctionnement ?



Chaque vis a un nombre différent de pas de vis. Une vis avec de nombreux pas de vis se terminant à un angle inférieur est appelée une vis fine. Une vis avec peu de pas de vis se terminant à un angle plus profond est appelée une grosse vis.

Une vis fine est comme un long plan incliné enroulé autour d'un cylindre. Elle peut supporter plus de poids sur une longue distance pour vous aider à soulever ou tenir quelque chose de lourd, de manière progressive.

Mais il y a un compromis : chaque pas de vis est une source supplémentaire de frottement, de sorte que les vis fines ont davantage de difficulté à tourner. Les grosses vis tournent plus facilement mais peuvent peser moins. Vous pourriez utiliser une grosse vis pour le couvercle d'un bocal ou la base d'une ampoule. Dans ces cas là, vous avez besoin d'une vis qui nécessite relativement peu de force pour tourner. Mais le frottement n'est pas toujours une mauvaise chose : c'est aussi ce qui rend les vis auto-bloquantes.

Si vous retirez les pas de vis d'une vis, vous retirez le plan incliné. Du coup, ce n'est plus une vis et elle n'offre plus aucune aide pour soulever une charge ou maintenir deux choses ensemble.

EN SAVOIR DAVANTAGE

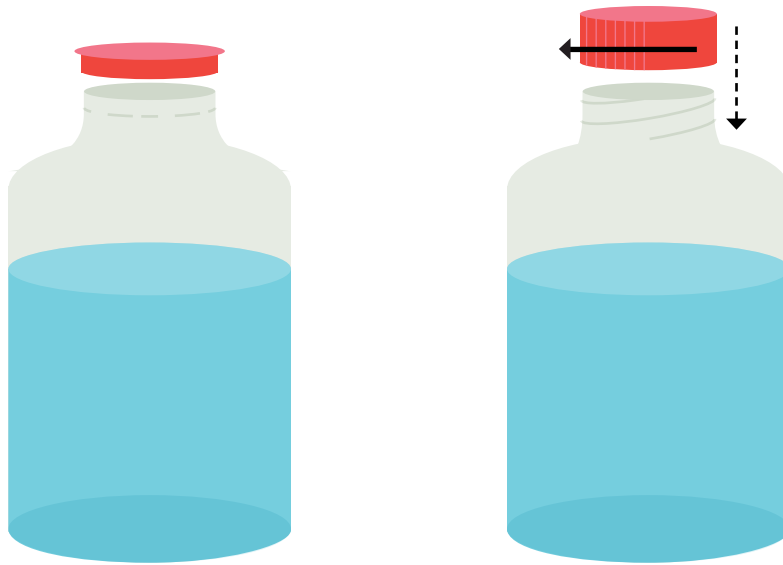
QUESTIONS

Quand avez-vous utilisé une vis pour maintenir deux choses ensemble ?

Pour soulever quelque chose ?

Pourquoi une vis ressemble à un plan incliné ? Comment fonctionnent-ils de manière similaire ? Comment fonctionnent-ils de manière différente ?

FAITES L'ESSAI



VOUS AUREZ BESOIN :

2 BOUTEILLES EN PLASTIQUE, 1 AVEC UN BOUCHON À VIS ET 1 AVEC UN COUVERCLE PRESSEIRS (SI VOUS NE POUVEZ PAS TROUVER UN COUVERCLE PRESSEIRS, TROUVEZ 2 BOUCHONS À VIS)

EAU (POUR REMPLIR DANS LES BOUTEILLES)

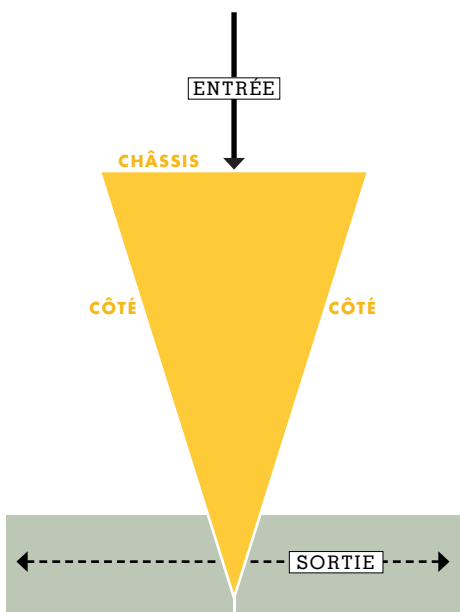
TESTEZ LES FACULTÉS D'AUTO-BLOCAGE DES VIS

1. Remplissez les bouteilles d'eau.
2. Fermez en pressant le couvercle avec la première bouteille et en vissant le couvercle de la seconde.
3. Sortez !
4. Laissez tomber les bouteilles.

Quelle bouteille reste fermée et quelle bouteille s'ouvre soudainement ?



Coin



Vous pouvez vous représenter un coin comme deux plans inclinés qui se rejoignent à un point donné. Les dents, les lames de hache, les couteaux et les butoirs de porte sont tous des formes en coin. Si vous regardez attentivement à l'avant d'un bateau ou d'un avion, vous y remarquerez peut-être également la présence de coins. Les coins permettent de couper à travers l'eau ou l'air comme un couteau coupe à travers le pain.

COMMENT CELA FONCTIONNE-T-IL ?

Un coin permet de séparer deux objets, de diviser un objet en deux, de soulever un objet, ou de caler un objet. Il modifie la direction de la force. Vous pouvez appliquer une force d'entrée à sa base et il appliquera une force de sortie dans deux directions différentes de chacun de ses deux côtés.

Les coins sont particulièrement pratiques car une force de poussée se transforme en force de fendage. Il est plus facile de séparer une pomme en deux avec un couteau que cela ne l'est en la poussant ou la tirant avec les mains.

Un coin modifie également la distance et l'intensité de votre force. Votre force d'entrée est appliquée sur une plus longue distance et la force de sortie est plus grande mais appliquée sur une distance plus courte.

Quelle est la contrepartie ?

Les coins vous aident à appliquer une puissante force sur une courte distance et dans une direction différente de celle de la force appliquée. Donc, ils sont excellents pour déplacer des objets solides ou lourds sur une faible distance, mais ils ne sont pas très utiles pour déplacer des objets sur de longues distances.

DANS L'APPLICATION



Exercez de la force pour déplacer les coins dans les icebergs.

En quoi la forme du coin est-elle utile pour couper et séparer les choses ?

Les deux faces du coin vous permettent de fendre un objet ou de séparer plusieurs objets les uns des autres. Lorsque vous appliquez une force d'entrée à la base du coin, la sortie du coin est une poussée qui part de ces deux côtés vers l'extérieur.

En quoi la sortie d'un coin avec une base fine diffère-t-il de la sortie d'un coin avec une base large ?

Appliquez une petite force à un coin avec une base fine et l'objet se fendra aisément. La force d'entrée traverse une plus grande distance vers le bas (la hauteur du coin) que celle traversée par la force de sortie en sortant (la largeur du coin). Ainsi la force de sortie sur les côtés du coin est supérieure à la force d'entrée appliquée à la base.

Un coin large peut tout de même vous aider à faire le travail. Vous seriez sans doute capable de briser quelque chose de façon plus rapide avec un coin large que vous ne le pourriez avec un coin fin. Mais vous aurez besoin d'appliquer une plus grande force pour briser un objet avec un coin large.

EN SAVOIR D'AVANTAGE

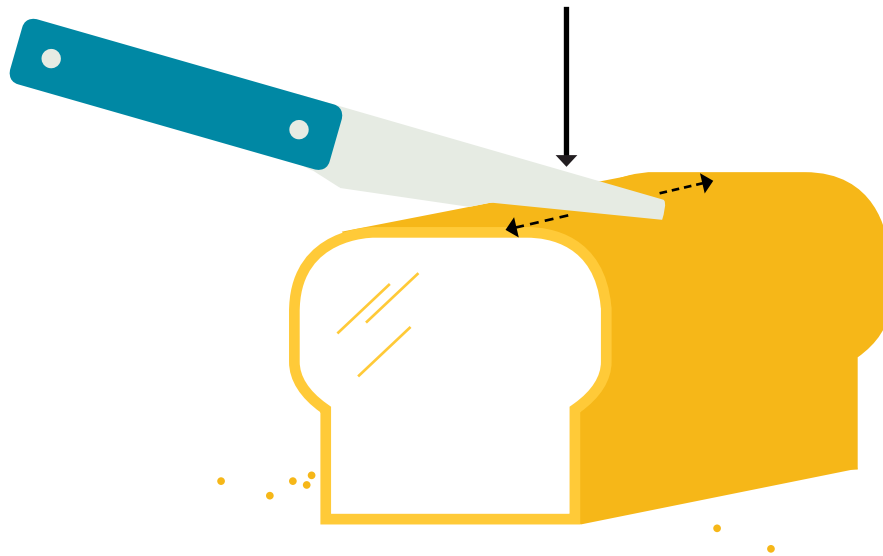
QUESTIONS

Qu'arriverait-il si vous essayiez de diviser un objet sans un coin ?

Pouvez-vous trouver un quelconque objet dans votre maison qui ait la forme d'un coin ? Comment utilisez-vous ces objets ?

Selon vous, pourquoi un coin est-il parfois désigné comme version d'un plan incliné ?

FAITES L'ESSAI



VOUS AUREZ BESOIN :

UN COUTEAU À BEURRE OU UNE FOURCHETTE (CHOISIR UN USTENSILE QUE VOUS ESTIMEZ VOTRE ENFANT CAPABLE DE MANIPULER)

DU PAIN, DE L'ARGILE, OU UNE POMME (CHOISIR UN OBJET QUE VOTRE ENFANT PEUT COUPER)

VOYEZ COMMENT FONCTIONNE UN COIN

- 1.** Avec votre enfant, essayez de briser ou de couper l'objet en deux sans utiliser le coin.
- 2.** Identifiez la partie de l'ustensile qui est le coin.
- 3.** Utilisez le coin pour briser ou couper l'objet en deux.

Avez-vous été capable de briser ou de couper l'objet sans le coin ? Était-ce plus difficile à faire ? Pourquoi ? Pourquoi utiliseriez-vous différents coins pour différentes tâches ? Utiliseriez-vous une fourchette pour couper quelque chose et un couteau pour prendre quelque chose à manger ? Pourquoi ou pourquoi pas ?

SOURCES

LES MACHINES SIMPLES ET LEUR FONCTIONNEMENT, PROGRAMME DE FORMATION ET D'ÉDUCATION NAVALE

MUSÉE DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE DE CHICAGO, ACTIVITÉS PRÉALABLES À LA VISITE DES MACHINES SIMPLES

www.msichicago.org/fileadmin/Education/exhibitguides/SM_PreVisit.pdf

COMMENT SOURIRE ?

www.howtosmile.org/

MILTON J. RUBENSTEIN MUSÉE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE, MACHINES SIMPLES

www.most.org/curriculum_project/simple_machines/elementary/prior/simple_machines_prior.pdf

SEAN SPILLANE, INGÉNIEUR EN MÉCANIQUE, FONDATEUR DE BK BOTS

www.bkbots.com