



# Les machines simples



Présenté par TryEngineering - [www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org)  
Cliquez ici pour donner votre avis sur cette leçon.

---

## Objet de la leçon

Les machines simples : principes et utilisations.

---

## Sommaire de la leçon

Les élèves étudient les principes de base des machines simples et en explorent les emplois courants.

- ✦ Les machines dites « simples » ne possèdent qu'une seule pièce mobile.
- ✦ Les machines ne réduisent pas, mais facilitent le travail à fournir par l'homme.
- ✦ Un « travail » est accompli uniquement lorsque quelque chose est déplacé.
- ✦ Le « travail » est le produit de l'effort et de la distance.

---

## Niveaux d'âge

8-11 ans, mais peut être adapté pour des élèves plus âgés.

---

## Objectifs

- ✦ Étudier les différents types de machines simples.
- ✦ Être capable d'identifier les machines simples dans la vie de tous les jours.
- ✦ Construire une machine simple.

---

## Résultats escomptés à la fin de la leçon

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension des sujets suivants :

- ✦ Les propriétés des objets et matériaux
- ✦ La position et le mouvement des objets
  - La position et le mouvement des objets peuvent être modifiés par poussée ou traction. La quantité de changement est liée à la force de la poussée ou de la traction.

---

## Les machines simples : Introduction

Les machines dites « simples » ne possèdent qu'une seule pièce mobile. Une tondeuse à gazon, une voiture, ou même une tondeuse pour les poils du nez est une machine complexe formée de machines simples. Rappelez-vous, une machine est un dispositif qui facilite un travail. En termes scientifiques, le « travail » est la mise en mouvement de quelque chose. Il est important de savoir que, lorsque vous utilisez une machine simple, vous accomplissez en fait la même quantité de travail, mais ce travail semble juste plus facile. Une machine simple réduit la quantité d'efforts nécessaires pour déplacer quelque chose, mais nécessite un déplacement sur une plus grande distance pour accomplir la même quantité de travail. Donc rappelez-vous que l'utilisation de machines simples implique un compromis en énergie.

---

## Les machines simples : Introduction (suite)

### Que signifie « travail » en termes scientifiques ?

Toutes les machines simples nécessitent de l'énergie humaine pour fonctionner. En science, le terme « travail » possède une signification spéciale. Un « travail » est accompli uniquement lorsque quelque chose est déplacé. Par exemple, lorsque vous poussez sur un mur, vous n'accomplissez aucun travail puisque vous ne pouvez pas le déplacer. Le travail est constitué de deux parties : d'une part, la quantité de force (poussée ou traction) nécessaire pour l'accomplir et d'autre part, la distance sur laquelle la force est exercée. Le travail s'exprime par la formule suivante :

$$\text{Travail} = \text{Force} \times \text{distance}$$

La force est la poussée ou la traction exercée sur un objet, qui entraîne son mouvement. La distance est l'espace parcouru par l'objet en mouvement. Le travail est donc la force exercée multipliée par la distance parcourue.

Quand on dit qu'une machine facilite le travail, cela veut dire qu'elle réduit la quantité de force nécessaire pour accomplir la même quantité de travail. Les machines permettent non seulement d'exercer la plus petite force sur une plus longue distance, mais elles permettent aussi de changer la direction de la force appliquée. Les machines ne réduisent pas, mais facilitent le travail à fournir par l'homme.

### Types de machines simples

Voir la documentation fournie.

---

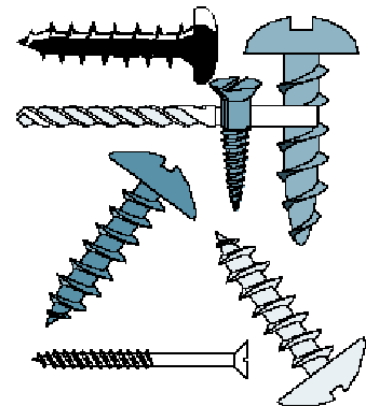
## Activités de la leçon

La documentation fournie aux élèves (pour lecture préalable) est en trois parties :

- ✦ Initiation aux machines simples
- ✦ Types de machines simples
- ✦ Qu'est-ce que le travail ? (Feuille de travail)

Quatre activités sont proposées aux élèves :

- ✦ Machine ou pas machine ?
- ✦ Expérience : projection d'une pièce de monnaie
- ✦ Construisez votre propre plan incliné
- ✦ Maintenant, c'est vous l'ingénieur ! Résolution de problèmes avec des machines simples



---

## Ressources/Matériaux

Voir les feuilles de travail des élèves et les documents de ressource aux enseignants.

---

## Alignement sur les structures des programmes scolaires

Voir la fiche ci-jointe décrivant l'alignement des programmes scolaires.

---

## Liens Internet

- ✦ TryEngineering ([www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org))
- ✦ Musée virtuel IEEE ([www.ieee-virtual-museum.org](http://www.ieee-virtual-museum.org)) (en anglais)
- ✦ International Technology Education Association Standards for Technological Literacy (en anglais) ([www.iteawww.org/TAA/PDFs/ListingofSTLContentStandards.pdf](http://www.iteawww.org/TAA/PDFs/ListingofSTLContentStandards.pdf))
- ✦ McREL Compendium of Standards and Benchmarks (en anglais) ([www.mcrel.org/standards-benchmarks](http://www.mcrel.org/standards-benchmarks)) Une compilation des normes en matière de contenu des programmes scolaires de la maternelle au secondaire, en formats recherche et navigation.
- ✦ *National Science Education Standards* (en anglais) ([www.nsta.org/standards](http://www.nsta.org/standards))

---

## Lecture recommandée (en anglais)

- ✦ « What Are Inclined Planes? (Looking at Simple Machines) » de Helen Frost. Éditeur : Pebble Books (janvier 2001) ISBN : 0736808450
- ✦ « Simple Machines (Starting With Science) », de Adrienne Mason, Deborah Hodge, the Ontario Science Centre (éditeur : Kids Can Press (mars 2000) ISBN : 1550743996
- ✦ « Science Experiments With Simple Machines (Science Experiments) », de Sally Nankivell-Aston, Dorothy Jackson (éditeur : Franklin Watts, Incorporated (septembre 2000) ISBN : 0531154459
- ✦ « Janice VanCleave's Physics for Every Kid: 101 Easy Experiments in Motion, Heat, Light, Machines, and Sound », de Janice VanCleave. John Wiley & Sons (ISBN : 0471525057

---

## Activité d'écriture facultative

- ✦ Citer des exemples de machines simples à la maison. Rédiger une dissertation (ou un paragraphe selon l'âge) expliquant comment une machine simple facilite la tâche d'un membre de la famille.

---

## Références

Mike Ingram et volontaires de  
la section Chattanooga, Tennessee, Etats-Unis, de l'IEEE  
URL : <http://ewh.ieee.org/r3/chattanooga>

# Les machines simples



## Pour les enseignants : Alignement sur les structures des programmes scolaires

Remarque : Tous les plans de leçons de cette série sont alignés sur les normes nationales pour l'enseignement des sciences (*National Science Education Standards*), établies par le Conseil national de recherche des Etats-Unis (National Research Council) et approuvées par l'Association nationale des enseignants des sciences des Etats-Unis (National Science Teachers Association), et si applicable, sur les normes internationales d'enseignement de la technologie pour l'alphabétisation technologique (International Technology Education Association's Standards for Technological Literacy).

### ◆ Normes nationales pour l'enseignement des sciences de la maternelle au primaire (4 à 9 ans)

#### **NORME DE CONTENU B : Sciences physiques**

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ Les propriétés des objets et matériaux
- ✦ La position et le mouvement des objets

#### **NORME DE CONTENU E : Science et technologie**

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir

- ✦ L'aptitude à distinguer les objets naturels des objets fabriqués par les hommes

#### **NORME DE CONTENU G : Histoire et nature de la science**

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ La science en tant qu'aventure humaine

### ◆ Normes nationales pour l'enseignement des sciences de la CM2 à la quatrième (10 à 14 ans)

#### **NORME DE CONTENU B : Sciences physiques**

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ Les propriétés et les changements de propriétés de la matière
- ✦ Les mouvements et les forces
- ✦ Le transfert d'énergie

#### **NORME DE CONTENU G : Histoire et nature de la science**

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ La science en tant qu'aventure humaine
- ✦ L'histoire de la science

### ◆ Normes pour l'alphabétisation technologique- Tous âges

#### **Technologie et société**

- ✦ Norme 5 : Les élèves acquerront une compréhension des effets de la technologie sur l'environnement.
- ✦ Norme 7 : Les élèves acquerront une compréhension de l'influence de la technologie sur l'histoire.

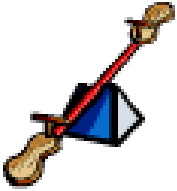


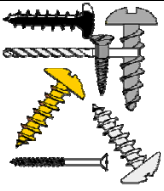

#### **Conception**

- ✦ Norme 10 : Les élèves acquerront une compréhension du rôle du dépannage, de la recherche et du développement, de l'invention et de l'innovation, et de l'expérimentation dans la résolution des problèmes.

# Les machines simples



## Pour les enseignants : Machine ou pas machine ?

	<p>Notes à l'enseignant :</p> <p>Une balançoire à bascule est un exemple de levier de première classe. Le point d'équilibre, ou point d'appui, se situe entre la force appliquée et la charge. Ce type de levier (de première classe) possède trois parties : le point d'équilibre ou point d'appui, le bras d'effort sur lequel la force ou le travail est appliqué et le bras de résistance sur lequel est placé l'objet à déplacer.</p>
	<p>Notes à l'enseignant :</p> <p>Le pied-de-biche est également un levier, mais de deuxième classe (si vous utilisez l'extrémité droite du pied-de-biche illustré à gauche). Un levier de deuxième classe est un levier avec lequel les forces (effort et résistance) sont du même côté que le point d'appui. Lorsqu'on extrait un clou avec l'extrémité droite du pied-de-biche illustré ici, le point d'appui est la pointe, la tête du clou exerce une force résistive et l'effort ou le travail s'exerce à l'autre extrémité. Une brouette est un autre exemple de levier de deuxième classe.</p>
	<p>Notes à l'enseignant :</p> <p>Une rampe de fauteuil roulant est un plan incliné. Même si la distance parcourue pour monter la rampe est plus élevée que la distance directe vers le haut, moins de force est nécessaire.</p>
	<p>Notes à l'enseignant :</p> <p>Une vis est un autre exemple de plan incliné. Il s'agit essentiellement d'un plan incliné enroulé autour d'un cylindre.</p>
	<p>Notes à l'enseignant :</p> <p>Une canne à pêche est un excellent exemple de levier de troisième classe. Avec ce type de levier, le bras de force se situe entre le point d'appui et le bras de charge. Cette configuration requiert une force relativement élevée pour déplacer la charge. Ceci est compensé par le fait qu'il est possible de déplacer la charge sur une longue distance avec un mouvement relativement faible du bras de force. Pensez à une canne à pêche ! Du fait de cette relation, ce type de levier est souvent employé pour soumettre une petite charge à de grands mouvements ou pour transférer la vitesse relativement faible du bras de force vers la vitesse élevée du bras de charge. Lorsqu'on frappe une rondelle ou une balle avec une crosse de hockey ou une batte de baseball, un effet de levier de troisième classe se produit. Le coude agit comme point d'appui et les mains exercent la force (l'avant-bras devient donc une partie du levier). La charge, c'est-à-dire la rondelle ou la balle, est déplacée à l'extrémité de la crosse ou de la batte. Autres exemples de leviers de troisième classe : canne à pêche, pince à épiler, bras soulevant un poids, compas, personne utilisant un balai, raquette de tennis, bêche, pelle.</p>

# Les machines simples



Pour les enseignants :  
Tableau de ressources

MACHINES SIMPLES	DESCRIPTION	TRAVAIL ACCOMPLI	EXEMPLES
<b>LEVIER</b>	Barre rigide reposant sur un support appelé point d'appui	Soulève ou déplace des charges	Coupe-ongles, pelle, casse-noix, balançoire à bascule, pied-de-biche, coude, pince à épiler, ouvre-bouteille
<b>PLAN INCLINÉ</b>	Surface oblique qui relie un niveau inférieur à un niveau supérieur	Fait monter ou descendre des objets ou personnes	Tobogan, escaliers, rampe, escalateur, pente
<b>ROUE ET ESSIEU</b>	Roue traversée en son centre par un axe appelé essieu : les deux pièces tournent ensemble	Soulève ou déplace des charges	Poignée de porte, taille-crayons, vélo
<b>POULIE</b>	Roue à gorge sur laquelle une corde ou un câble est enroulé	Fait monter, descendre ou traverser des objets	Tringle de rideau, camion-remorque, mini-store, hampe de drapeau, grue

Les machines sont typiquement conçues pour réduire la quantité de force nécessaire pour mouvoir un objet. Mais ceci entraîne en même temps un rallongement des distances. L'exemple d'un fauteuil roulant sur une rampe permet de visualiser facilement cette relation. Alors qu'il y a diminution de l'effort et de la résistance (force) nécessaires, la distance à parcourir est accrue de manière significative. Le travail total à fournir est donc le même.

Alors que les machines sont typiquement conçues pour réduire l'effort ou la force, certaines machines, qui possèdent d'importantes applications, ne présentent aucun avantage, à savoir que la force exercée ne diminue pas, voire présentent un inconvénient, en ce sens que la force est accrue.

Le meilleur exemple de machine qui ne présente aucun avantage est la poulie simple. Ce type de poulie ne change que la direction de la force exercée ; c'est le cas par exemple, d'un système de tirage de rideaux.

# Les machines simples



## Ressource aux enseignants

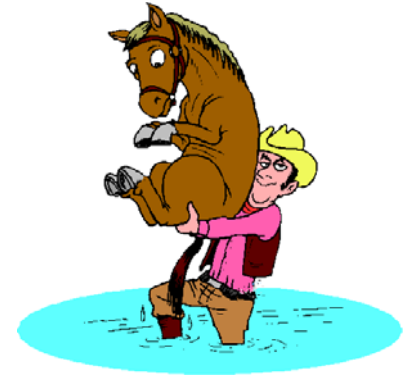
### Qu'est-ce que le travail ? (solution à la feuille de travail des élèves)

Le travail est le produit de la force exercée sur un objet et le déplacement de l'objet sous l'action de cette force. On l'exprime par la formule suivante :

$$\text{Travail} = \text{Force} \times \text{distance}$$

Le travail est mesuré en joules (j) (du nom de James Prescott Joule).  
La force est mesurée en newtons (N) (du nom de Sir Isaac Newton).  
La distance est mesurée en mètres (m).

Or, dans cette équation, la force ne compte que si elle s'exerce dans la même direction que celle dans laquelle se déplace l'objet. À titre d'exemple, imaginez que vous soulevez un cheval pour le porter de l'autre côté d'une rivière. Une fois que vous avez traversé la rivière, le seul travail que vous avez accompli est d'avoir soulevé le cheval. Le fait de traverser la rivière en portant le cheval n'a rien ajouté à la quantité de travail que vous avez accomplie. Rappelez-vous que la force exercée sur un objet n'est pas toujours égale au travail accompli. Si vous vous asseyez sur la selle d'un vélo, vous exercez une force sur la selle, mais aucun travail n'est accompli dans la mesure où la force que vous exercez sur la selle n'entraîne pas de déplacement. Mais si vous exercez de la force sur la chaise en la soulevant du sol, cette force produirait un déplacement dans le sens du mouvement et un travail serait accompli.



La distance parcourue par un objet en mouvement est un autre facteur à prendre en compte lorsqu'on calcule une quantité de travail. Par exemple, pour qu'une balle se déplace sur une certaine distance depuis sa position d'origine, un travail doit être accompli sur cette balle. Et la distance est directionnelle, c'est-à-dire que si vous déplacez un objet dans une direction positive, vous avez accompli un travail positif. À l'inverse, si vous le déplacez dans une direction négative, vous avez accompli un travail négatif.

Question A aux élèves :

Une fille de 45 kg s'assoit sur un banc de 8 kg. Quelle est la quantité de travail exercée sur le banc ?

**Solution : Aucune. La fille applique une force de (45)(8) newtons sur le banc, mais celui-ci ne se déplace pas. La distance parcourue sous l'effet de la force est donc de zéro et comme le travail est égal à la force multipliée par la distance,  $(45)(8)(0) = 0$ .**



Question B aux élèves :

Un garçon de 40 kg soulève un dragon de 30 kg à 2 mètres au-dessus du sol. Quelle est la quantité de travail exercée par le garçon sur le dragon ?

**Solution : Le garçon applique une force qui entraîne le déplacement du dragon sur une distance de 2 mètres. Donc, vu que le travail = force x distance, ici, le travail =  $(40)(30)(2) = 2\ 400$  newton-mètres ou joules (1 newton-mètre = 1 joule).**



# Les machines simples



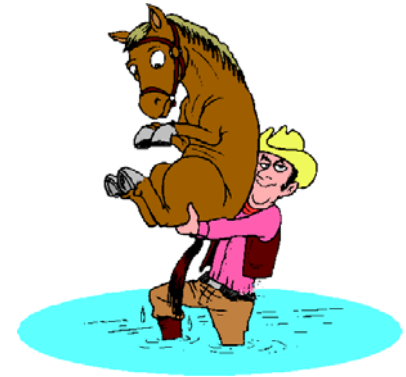
## Ressource aux élèves

### Qu'est-ce que le travail ? - Feuille de travail des élèves

Le travail est le produit de la force exercée sur un objet et le déplacement de l'objet sous l'action de cette force. On l'exprime par la formule suivante :

$$\text{Travail} = \text{Force} \times \text{distance}$$

Le travail est mesuré en joules (j) (du nom de James Prescott Joule).  
La force est mesurée en newtons (N) (du nom de Sir Isaac Newton).  
La distance est mesurée en mètres (m).



Or, dans cette équation, la force ne compte que si elle s'exerce dans la même direction que celle dans laquelle se déplace l'objet. À titre d'exemple, imaginez que vous soulevez un cheval pour le porter de l'autre côté d'une rivière. Une fois que vous avez traversé la rivière, le seul travail que vous avez accompli est d'avoir soulevé le cheval. Le fait de traverser la rivière en portant le cheval n'a rien ajouté à la quantité de travail que vous avez accomplie. Rappelez-vous que la force exercée sur un objet n'est pas toujours égale au travail accompli. Si vous vous asseyez sur la selle d'un vélo, vous exercez une force sur la selle, mais aucun travail n'est accompli dans la mesure où la force que vous exercez sur la selle n'entraîne pas de déplacement. Mais si vous exercez de la force sur la chaise en la soulevant du sol, cette force produirait un déplacement dans le sens du mouvement et un travail serait accompli.

La distance parcourue par un objet en mouvement est un autre facteur à prendre en compte lorsqu'on calcule une quantité de travail. Par exemple, pour qu'une balle se déplace sur une certaine distance depuis sa position d'origine, un travail doit être accompli sur cette balle. Et la distance est directionnelle, c'est-à-dire que si vous déplacez un objet dans une direction positive, vous avez accompli un travail positif. À l'inverse, si vous le déplacez dans une direction négative, vous avez accompli un travail négatif.

Question A aux élèves :

Une fille de 45 kg s'assoit sur un banc de 8 kg. Quelle est la quantité de travail exercée sur le banc ?

Rappelez-vous que le travail = force x distance. Astuce : Dans ce cas, la force = 45 x 8. Quelle est la distance ? Quelle est la quantité de travail ?



Question B aux élèves :

Un garçon de 40 kg soulève un dragon de 30 kg à 2 mètres au-dessus du sol. Quelle est la quantité de travail exercée par le garçon sur le dragon ?

Rappelez-vous que le travail = force x distance. Astuce : Dans ce cas, la force = 40 x 30. Quelle est la distance ? Quelle est la quantité de travail ?



# Les machines simples



Ressource aux élèves

## Initiation aux machines simples

Les machines dites « simples » ne possèdent qu'une seule pièce mobile. Une tondeuse à gazon, une voiture, ou même une tondeuse pour les poils du nez est une machine complexe formée de machines simples. Rappelez-vous, une machine est un dispositif qui facilite un travail. En termes scientifiques, le « travail » est la mise en mouvement de quelque chose. Il est important de savoir que, lorsque vous utilisez une machine simple, vous accomplissez en fait la même quantité de travail, mais ce travail semble juste plus facile à accomplir. Une machine simple réduit la quantité d'efforts nécessaires pour déplacer quelque chose, mais nécessite un déplacement sur une plus grande distance pour accomplir la même quantité de travail. Donc rappelez-vous que l'utilisation de machines simples implique un compromis en énergie.

### Que signifie « travail » ?

Toutes les machines simples nécessitent de l'énergie humaine pour fonctionner. En science, le terme « travail » possède une signification spéciale. Un « travail » est accompli uniquement lorsque quelque chose est déplacé. Par exemple, lorsque vous poussez sur un mur, vous n'accomplissez aucun travail puisque vous ne pouvez pas le déplacer. Le travail est constitué de deux parties : d'une part, la quantité de force (poussée ou traction) nécessaire pour l'accomplir et d'autre part, la distance sur laquelle la force est exercée. Le travail s'exprime par la formule suivante :

$$\text{Travail} = \text{Force} \times \text{distance}$$

La force est la poussée ou la traction exercée sur un objet, qui entraîne son mouvement. La distance est l'espace parcouru par l'objet en mouvement. Le travail est donc la force exercée multipliée par la distance parcourue.

Quand on dit qu'une machine facilite le travail, cela veut dire qu'elle réduit la quantité de force nécessaire pour accomplir la même quantité de travail. Les machines permettent non seulement d'exercer la plus petite force sur une plus longue distance, mais elles permettent aussi de changer la direction de la force appliquée. Les machines ne réduisent pas, mais facilitent le travail à fournir par l'homme.

# Les machines simples



## Ressources aux élèves

### Types de machines simples

Quatre types de machines simples sont à la base de toutes les machines mécaniques :

#### ✦ Levier

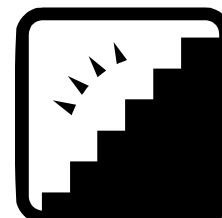
Essayez d'arracher une mauvaise herbe vraiment tenace. À mains nues, cette opération peut être difficile, voire douloureuse. En revanche, avec un outil comme une truelle, vous devriez remporter la bataille. Tout outil qui permet d'extraire quelque chose en faisant levier est un levier. Un levier est un bras qui pivote sur un point d'appui. Pensez à la panne fendue d'un marteau qui sert à extraire des clous. C'est un levier qui a la forme d'un bras courbe reposant sur un point d'appui sur une surface. Lorsqu'on fait pivoter ce bras courbe, l'effet de levier permet d'extraire le clou. Et ça demande des efforts ! Il y a trois types de leviers :



- Levier de première classe – Lorsque le point d'appui se situe entre le bras de force et le bras du levier, on parle de levier de première classe. Ce type de levier est bien connu : c'est l'exemple classique de la balançoire à bascule.
- Levier de deuxième classe – Le bras de charge se situe entre le point d'appui et le bras de force. La brouette est un bon exemple de ce type de levier.
- Levier de troisième classe – Le bras de force se situe entre le point d'appui et le bras de charge. Cette configuration requiert une force relativement élevée pour déplacer la charge. Ceci est compensé par le fait qu'il est possible de mouvoir la charge sur une longue distance avec un mouvement relativement faible du bras de force. Pensez à une canne à pêche !

#### ✦ Plan incliné

Un plan est une surface plate. Par exemple, une planche lisse est un plan. Or, si ce plan est posé à plat par terre, il ne servira pas à grand chose. En revanche, si ce plan est incliné, il peut vous aider à déplacer des objets sur certaines distances. Ça, c'est du travail ! Une rampe est un exemple courant de plan incliné. Lever un carton lourd sur un quai de chargement est bien plus facile si on le fait monter en le glissant sur une rampe : voilà un exemple de machine simple.



#### ✦ Coin

Au lieu d'utiliser le côté lisse du plan incliné, vous pouvez également vous servir des bords profilés pour accomplir d'autres types de travail. Vous pouvez, par exemple, utiliser l'arête pour séparer des objets en poussant. Le plan incliné devient alors un coin. Un coin est donc un type de plan incliné. Une lame de hache est un coin. Pensez à l'arête de la lame. C'est la même chose que l'arête d'une surface lisse inclinée. C'est un coin !



### Types de machines simples (suite)

#### ✦ Vis

Prenez maintenant un plan incliné et enroulez-le autour d'un cylindre. Son arête vive devient un autre outil simple : la vis. Mettez une vis en métal à côté d'une rampe ; il est difficile de voir les similarités, mais la vis est en fait un autre type de plan incliné. Comment la vis vous aide t'elle à accomplir un travail ? Chaque rotation d'une vis en métal aide à faire avancer une pièce de métal à travers une surface en bois.



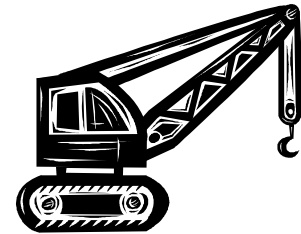
#### ✦ Roue et essieu

Une roue est un disque circulaire rattaché à un axe central, l'essieu. Le volant d'une voiture est un exemple de roue-essieu. La section sur laquelle on pose les mains et exerce de la force (couple de serrage) est appelée le volant (c'est la roue), lequel fait tourner la colonne de direction (l'essieu). Le tournevis est un autre exemple de roue-essieu. Desserrer à la main une vis bien serrée peut être une tâche impossible. Le manche épais du tournevis représente la roue, tandis que la tige en métal représente l'essieu. Plus le manche est gros, moins il faut exercer de force pour faire tourner la vis.



#### ✦ Poulie

Au lieu d'un essieu, la roue peut aussi faire tourner une corde ou un câble. Cette variante du dispositif roue-essieu s'appelle la poulie. Dans une poulie, un câble est enroulé autour d'une roue. Sous l'action de la roue en rotation, le câble avance dans une ou l'autre direction. Si on attache un crochet au câble, on peut utiliser la rotation de la roue pour lever ou abaisser des objets. Sur une hampe de drapeau, par exemple, une corde est rattachée à une poulie. Cette corde est généralement munie de deux crochets. Elle tourne autour de la poulie et permet d'abaisser les crochets sur lesquels le drapeau est attaché. On fait ensuite tourner la corde pour lever le drapeau.



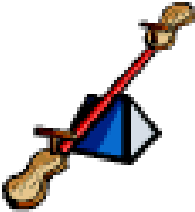


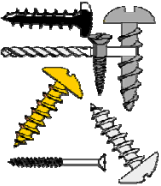

# Les machines simples



## Feuille de travail des élèves

### Machine ou pas machine ?

Examinez les dessins ci-dessous et dites si ce sont ou non des machines simples. Essayez aussi de déterminer de quel type de machine simple il s'agit : levier de première classe, levier de deuxième classe, levier de troisième classe ou plan incliné.

	Notes :
	Notes :
	Notes :
	Notes :
	Notes :

# Les machines simples



## Feuille de travail des élèves

### Expérience : projection d'une pièce de monnaie

#### Objet :

Trouver à quel endroit pousser sur un levier pour lever un objet le plus efficacement possible.

#### Matériaux :

- ✦ règle
- ✦ crayon à papier
- ✦ deux grosses pièces de monnaie



#### Marche à suivre :

- ✦ Mettez le crayon sous la règle et placez une pièce à une extrémité.
- ✦ Lâchez une pièce depuis une hauteur de 30 cm de sorte qu'elle atteigne la règle approximativement à la graduation de 8 cm. Observez la hauteur à laquelle la première pièce est projetée dans l'air.
- ✦ Lâchez à nouveau la pièce depuis la même hauteur mais, cette fois, en la faisant atterrir à l'extrémité de la règle. Observez la hauteur à laquelle la première pièce est projetée dans l'air.

#### Questions :

Que se passerait-il si vous mettiez sous la règle un objet de plus gros diamètre que le crayon ?

Faites l'expérience suivante : Placez le crayon à différents endroits sous la règle, puis répétez l'expérience. Les résultats étaient-ils différents/identiques ?

# Les machines simples



## Feuille de travail des élèves

### Construisez votre propre plan incliné

#### Objectif :

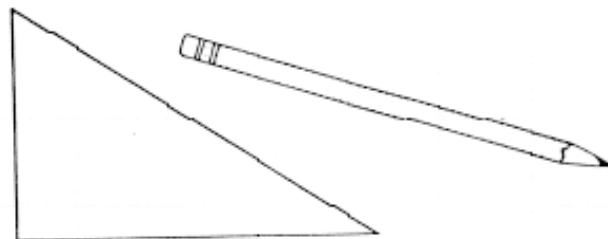
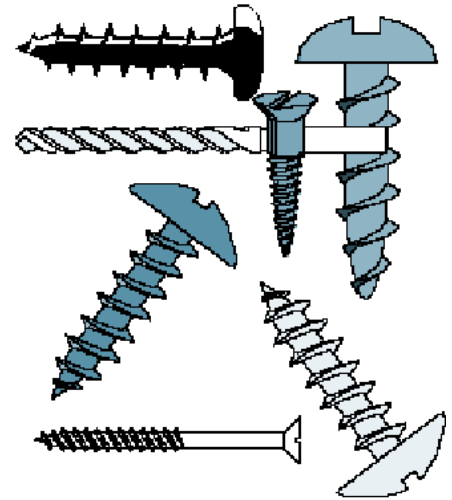
Montrer qu'une vis est un plan incliné.

#### Matériaux :

- ◆ papier
- ◆ crayon à papier
- ◆ ruban adhésif
- ◆ crayon de couleur

#### Marche à suivre :

- ◆ Distribuez à chaque élève un triangle à droite en papier et demandez-leur de colorier le côté long.
- ◆ Avec le ruban adhésif, attachez un des côtés non coloriés du triangle sur le crayon.
- ◆ Enroulez le triangle autour du crayon et tenez-le avec un morceau de ruban adhésif.
- ◆ Le triangle s'enroule en une spirale



#### Détails de la leçon :

- ◆ Expliquez les plans inclinés et montrez plusieurs exemples, en expliquant en quoi ils facilitent la tâche ou réduisent le travail.

# Les machines simples



**Feuille de travail des élèves : Maintenant, c'est vous l'ingénieur ! Résolution de problèmes avec des machines simples**

## ◆ Instructions

Maintenant, c'est vous l'ingénieur ! En équipe, concevez, à partir de machines simples, un système qui aidera un gros chien souffrant du dos à grimper à l'arrière d'une camionnette ou d'un véhicule utilitaire. Le chien ne peut pas sauter sans aide et est trop lourd pour être porté par son maître.

### Étape 1 :

Dans l'encadré ci-dessous, dessinez un schéma de la machine ou de la solution imaginée par votre équipe.

### Étape 2 :

Fabriquez un modèle opérationnel de votre concept à l'aide de fournitures disponibles dans la classe ou que vous avez utilisées dans les feuilles de travail précédentes de cette leçon. Ne vous inquiétez pas si votre modèle n'est pas à l'échelle et ne supporte pas le poids d'un chien ; les ingénieurs travaillent constamment avec différentes échelles !

### Étape 3 :

En équipe, réfléchissez à deux autres situations où la solution que vous avez conçue pourrait être utile à des personnes ou à d'autres animaux. Décrivez-les ci-dessous :

1.

2.

### Étape 4 :

Présentez à la classe vos croquis, modèle, exemples de problèmes similaires et solution.