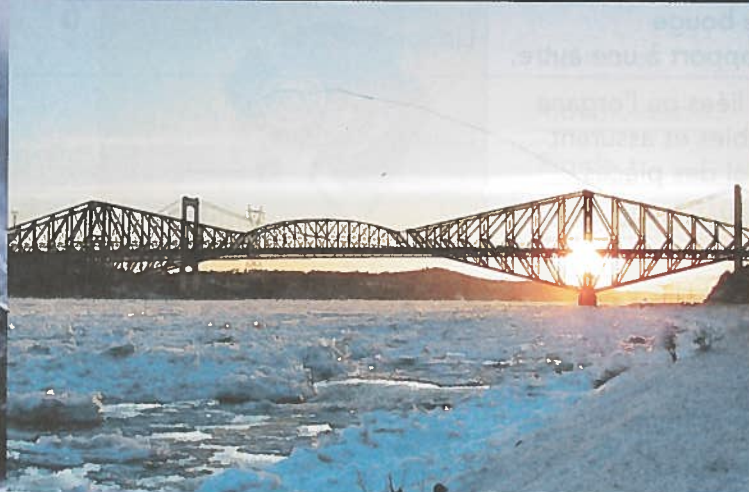


## Chapitre 13

### L'INGÉNIERIE MÉCANIQUE



La plus longue grue  
télescopique peut  
se déployer jusqu'à  
une longueur de  
**100 m**  
grâce à des guidages.



# 1 066 740

rivets, dont un qui serait  
en or, ont été nécessaires  
pour assembler le pont  
de Québec.



Un mécanisme pesant environ

# 5 tonnes

permet le fonctionnement  
de Big Ben, cette célèbre  
horloge de Londres.

# LES LIAISONS DANS LES OBJETS TECHNIQUES



- 1 a) Qu'est-ce que la fonction de liaison ?

C'est une fonction mécanique assurée par tout organe qui lie différentes pièces d'un objet technique.

- b) Le tableau ci-dessous présente les quatre paires de caractéristiques servant à décrire les liaisons dans un objet technique. Remplis-le.

Paire	Description	Caractéristiques de la liaison
1	Les pièces liées n'ont aucun mouvement indépendant l'une par rapport à l'autre.	Liaison totale.
	Au moins une pièce liée bouge indépendamment par rapport à une autre.	Liaison partielle.
2	Les surfaces des pièces liées ou l'organe de liaison sont déformables et assurent un mouvement de rappel des pièces.	Liaison élastique.
	Les surfaces des pièces liées ou l'organe de liaison sont rigides.	Liaison rigide.
3	Les pièces tiennent ensemble à l'aide d'un organe de liaison.	Liaison indirecte.
	Les pièces tiennent ensemble sans l'intermédiaire d'un organe de liaison.	Liaison directe.
4	La séparation des pièces liées n'endommage ni leur surface, ni l'organe de liaison s'il y en a un.	Liaison démontable.
	La séparation des pièces endommage leur surface ou l'organe de liaison.	Liaison indémontable.

- 2 Nomme le ou les organes de liaison utilisés dans les situations suivantes.

- a) Un ébéniste fabrique une table en utilisant une scie, un marteau, du bois, de la colle et des clous.

La colle et les clous.

- b) Une mécanicienne enlève une roue endommagée en soulevant une voiture avec un cric, puis en retirant les écrous.

Les écrous.

- c) Un ouvrier installe un plancher de céramique en étendant de la colle avec une truelle, pour ensuite poser les carreaux.

La colle.

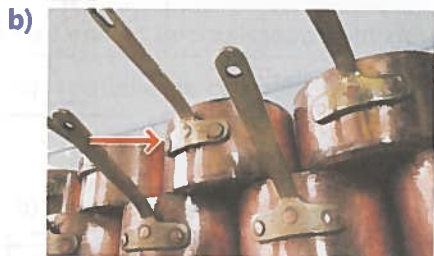
- d) En découpant un morceau de tissu, Patricia a brisé ses ciseaux: les deux lames et le rivet sont tombés sur le plancher de l'atelier.

Le rivet.

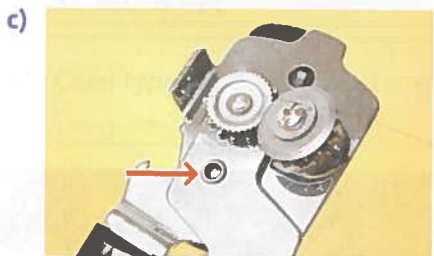
3) Donne les quatre caractéristiques de chaque liaison pointée sur les photos.



Directe. \_\_\_\_\_  
 Indémontable. \_\_\_\_\_  
 Rigide. \_\_\_\_\_  
 Totale. \_\_\_\_\_



Indirecte. \_\_\_\_\_  
 Indémontable. \_\_\_\_\_  
 Rigide. \_\_\_\_\_  
 Totale. \_\_\_\_\_



Indirecte. \_\_\_\_\_  
 Indémontable. \_\_\_\_\_  
 Rigide. \_\_\_\_\_  
 Partielle. \_\_\_\_\_

4) Vrai ou faux? Lorsqu'un énoncé est faux, corrige-le.

a) Il n'y a pas d'organe de liaison entre deux pièces qui possèdent une liaison directe.  
 Vrai. \_\_\_\_\_

b) L'utilisation de clous comme organes de liaison forme toujours une liaison démontable.  
 Faux. L'utilisation de ces organes de liaison forme toujours une liaison indémontable. \_\_\_\_\_

**MYTHE** **OU** **RÉALITÉ?**

On doit l'invention du velcro à une mauvaise herbe.

**RÉALITÉ.** Le velcro a été inventé en 1948 par George de Mestral, un ingénieur suisse. Il a imaginé cet organe de liaison en étudiant comment les bardanes (qu'on appelle communément « toques » ou « pipiques » au Québec) se liaient au tissu de ses vêtements et à la fourrure de son chien au cours de ses promenades quotidiennes. Le mot « velcro » est la contraction des mots « velours » et « crochet ». Lorsqu'on presse la bande « velours », faite de petites boucles de plastique, contre l'autre bande, faite de petits crochets de plastique, le velcro forme une liaison démontable.

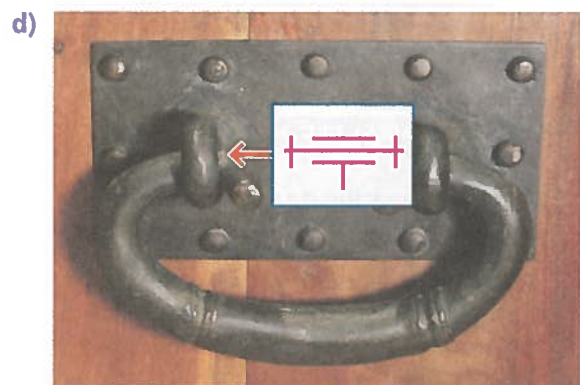
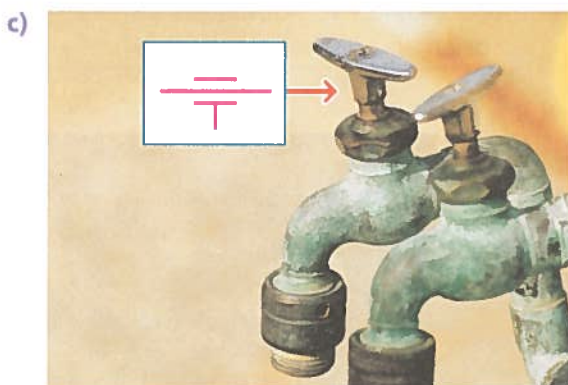
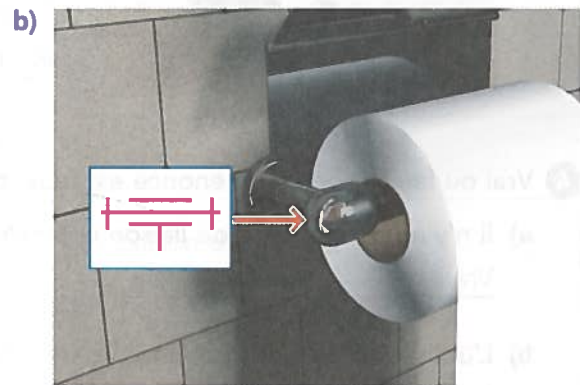
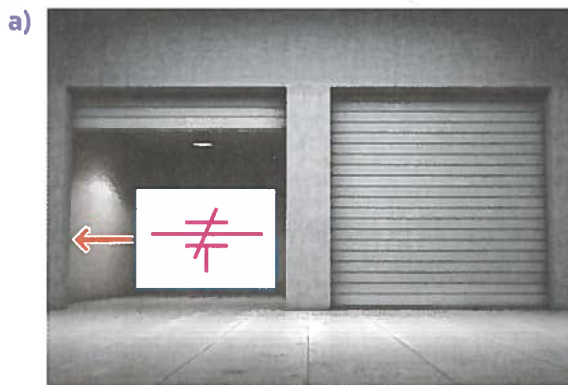


# LA FONCTION DE GUIDAGE

1 Remplis le tableau ci-dessous en indiquant les types de guidage et en dessinant leur symbole.

Type de guidage	Description	Symbole
Guidage en translation.	Assure un mouvement de translation rectiligne à une pièce mobile.	
Guidage hélicoïdal.	Assure un mouvement de translation d'une pièce mobile lorsqu'il y a rotation selon le même axe de cette pièce.	
Guidage en rotation.	Assure un mouvement de rotation à une pièce mobile.	

2 Dessine le symbole du type de guidage utilisé.



3 Comment nomme-t-on les pièces qui, comme les glissières, permettent de guider le mouvement d'autres pièces?

Ce sont des organes de guidage.

- 4 Quel type de guidage (hélicoïdal, en rotation ou en translation) correspond à chacune des situations suivantes?
- a) On souhaite qu'une pièce glisse d'avant en arrière lorsqu'elle est actionnée. Guidage en translation.
- b) Une vis doit être insérée dans un écrou. Guidage hélicoïdal.
- c) On doit guider un objet de forme cylindrique afin qu'il tourne sur lui-même. Guidage en rotation.

- 5 La lame et le coulisseau sont deux pièces essentielles d'un couteau à lame rétractable.

- a) Laquelle de ces deux pièces est une pièce guidée?

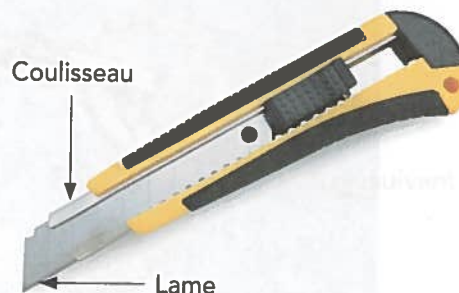
La lame.

- b) Laquelle de ces deux pièces est un organe de guidage?

Le coulisseau.

- c) Quel type de guidage cet organe permet-il?

Un guidage en translation.



- 6 Quel type de guidage est exploité dans les situations suivantes?

- a) Lara fait sortir un peu de mine de son porte-mine.

Un guidage en translation.

- b) Cédric replace le bouchon de sa bouteille d'eau en le vissant sur son goulot.

Un guidage hélicoïdal.

- c) John tourne le volant du tracteur dont il se sert pour tondre sa pelouse.

Un guidage en rotation.

### À QUOI ÇA SERT ?

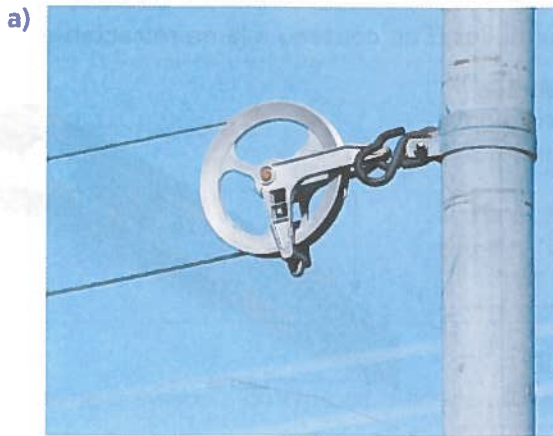
C'est notamment grâce aux innovations dans la façon de guider les trains dans les montagnes russes que ces manèges offrent des parcours à la fois plus rocambolesques et plus sécuritaires. Ce sont les rails qui servent de guides pour les trains. Avant 1959, toutes les montagnes russes étaient munies de rails ayant une forme plate. Aujourd'hui, beaucoup de montagnes russes utilisent des rails tubulaires. Leur forme cylindrique permet d'obtenir des parcours beaucoup plus sinueux et plus intenses, comme lorsque les utilisateurs du manège se retrouvent la tête en bas!



# LES SYSTÈMES DE TRANSMISSION DU MOUVEMENT



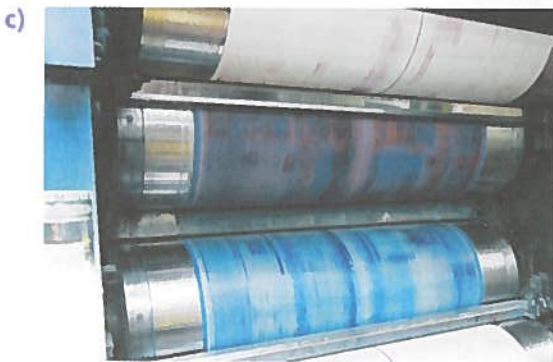
- 1 Nomme les systèmes de transmission du mouvement illustrés ci-dessous.



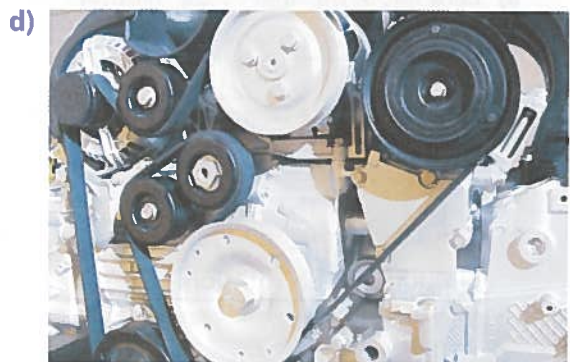
Système à courroie et à poulies.



Système à roues dentées.



Système à roues de friction.



Système à courroie et à poulies.

- 2 Un système de transmission du mouvement possède un organe moteur et au moins un organe mené. Décris, en quelques mots, ce qui caractérise ces deux organes.

L'organe moteur est celui qui reçoit la force nécessaire pour actionner le système, alors que l'organe mené est celui qui est entraîné par le mouvement de l'organe moteur.

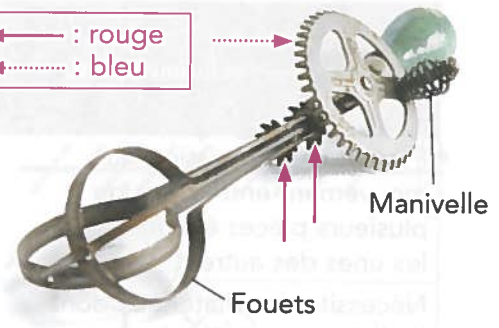
- 3 À quel type d'organe correspondent les chaînes et les courroies utilisées dans certains systèmes de transmission du mouvement ?

À un organe intermédiaire.

4 La photo ci-contre montre un batteur à œufs manuel. Lorsqu'on tourne la manivelle, les fouets se mettent à tourner, ce qui permet de fouetter les œufs.

- a) Pointe en rouge le ou les organes menés de ce système.
- b) Pointe en bleu le ou les organes moteurs de ce système.
- c) Ce système de transmission du mouvement comporte-t-il un organe intermédiaire ? Si oui, encercle-le en noir.

← : rouge  
 ← : bleu

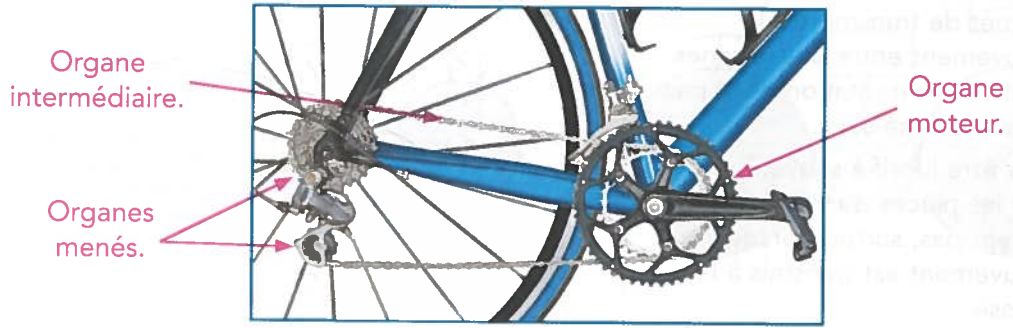


Non.

d) Quel est le nom de ce système de transmission du mouvement ?

Un système à roues dentées.

5 a) Pointe et nomme les trois types d'organes mécaniques présents dans le système suivant.



b) Quel est le nom de ce système de transmission du mouvement ?

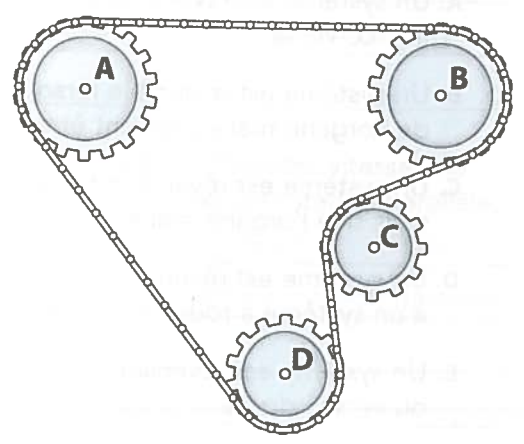
Un système à chaîne et à roues dentées.

6 Nomme deux types de systèmes de transmission du mouvement dans lesquels la présence d'organe intermédiaire n'est pas indispensable.

Exemples de réponses. Le système à roues dentées. Le système à roue dentée et à vis sans fin. Le système à roues de friction.

7 Observe l'illustration ci-contre.

- a) Si la roue A tourne dans le sens horaire, dans quel sens tourneront les autres roues ?  
 La roue B : Sens horaire.  
 La roue C : Sens anti-horaire.  
 La roue D : Sens horaire.



b) Quel est le nom de ce système de transmission du mouvement ?

Un système à chaîne et à roues dentées.

- 8 Remplis le tableau suivant en indiquant à quels systèmes de transmission du mouvement s'appliquent les avantages et les inconvénients suivants.

Avantages et inconvénients	Système à roues de friction	Système à roues dentées	Système à poulies et à courroie	Système à chaîne et à roues dentées	Système à roue dentée et à vis sans fin
Permet la transmission du mouvement entre deux ou plusieurs pièces éloignées les unes des autres.			✓	✓	
Nécessite des matériaux dont l'adhérence est élevée.	✓		✓		
Présente un risque de glissement entre les organes du système.	✓		✓		
Permet la transmission la plus fine et la plus précise du mouvement.					✓
Permet de transmettre le mouvement entre des organes dont l'axe de rotation n'est pas dans le même sens.	✓	✓			✓
Doit être lubrifié souvent pour que les pièces du système ne s'usent pas, surtout lorsque le mouvement est transmis à haute vitesse.		✓		✓	
Est réversible.	✓	✓	✓	✓	
Nécessite des roues aux dentures identiques.		✓		✓	
Montre un sens de rotation du mouvement qui alterne nécessairement d'une roue à l'autre.	✓	✓			

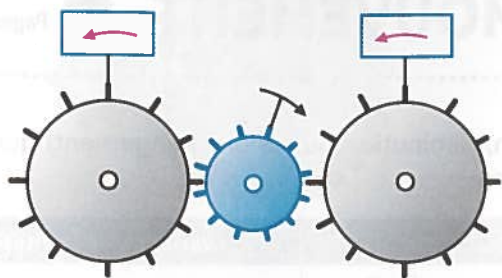
- 9 Lequel de ces énoncés décrit correctement ce qu'est un système réversible ?

- A. Un système est réversible lorsque l'organe moteur peut devenir l'organe mené et vice-versa.
- B. Un système est réversible lorsque le sens de rotation de l'organe moteur et celui de l'organe mené peuvent être inversés.
- C. Un système est réversible lorsque l'organe moteur ne tourne pas dans le même sens que l'organe mené.
- D. Un système est réversible lorsqu'on peut passer d'un système à roues dentées à un système à roues de friction.
- E. Un système est réversible lorsqu'on peut tourner l'organe moteur vers la gauche ou vers la droite.



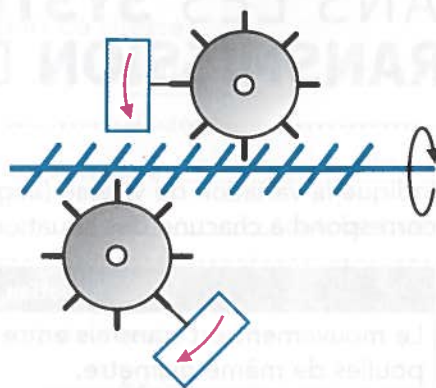
10 À l'aide d'une flèche, indique le sens de rotation des organes menés dans chacun des systèmes ci-dessous, les organes moteurs étant bleus. Nomme ensuite le système représenté.

a)



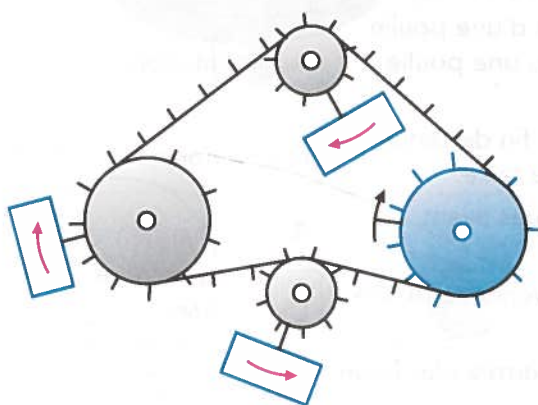
Système à roues dentées.

b)



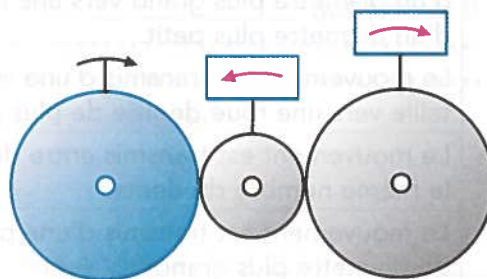
Système à roues dentées et à vis sans fin.

c)



Système à chaîne et à roues dentées.

d)



Système à roues de friction.

11 Dans chacune des situations suivantes, quel système de transmission du mouvement devrais-tu choisir? Explique tes réponses.

a) Tu souhaites fabriquer une machine dans laquelle certaines pièces, qui sont éloignées les unes des autres, transmettront un mouvement rapide de rotation. Tu ne veux pas avoir à lubrifier le système.

Le système à courroie et à poulies conviendrait le mieux, car il permet de relier des pièces éloignées les unes des autres et de transmettre un mouvement rapide de rotation.  
De plus, ce système n'a pas besoin d'être lubrifié, contrairement au système à chaîne et à roues dentées.

b) Tu souhaites fabriquer une machine qui permet de transmettre différentes vitesses de rotation à des pièces rapprochées les unes des autres, avec un axe de rotation parallèle.

Le système à roues dentées conviendrait le mieux, car il permet de relier des pièces rapprochées les unes des autres tout en permettant un mouvement de rotation parallèle.

# LES CHANGEMENTS DE VITESSE DANS LES SYSTÈMES DE TRANSMISSION DU MOUVEMENT



Pages 442 à 444

- 1 Indique la variation de vitesse (augmentation, diminution ou aucun changement) qui correspond à chacune des situations suivantes.

Situation	Variation de la vitesse
Le mouvement est transmis entre deux roues ou deux poulies de même diamètre.	Aucun changement.
Le mouvement est transmis d'une roue dentée ayant moins de dents vers une roue dentée ayant plus de dents.	Diminution.
Le mouvement est transmis d'une roue ou d'une poulie d'un diamètre plus grand vers une roue ou une poulie d'un diamètre plus petit.	Augmentation.
Le mouvement est transmis d'une vis sans fin de petite taille vers une roue dentée de plus grande taille.	Diminution.
Le mouvement est transmis entre deux roues ayant le même nombre de dents.	Aucun changement.
Le mouvement est transmis d'une poulie vers une poulie de diamètre plus grand.	Diminution.
Le mouvement est transmis grâce à une courroie plus large.	Aucun changement.
La distance entre les roues dentées est réduite.	Aucun changement.

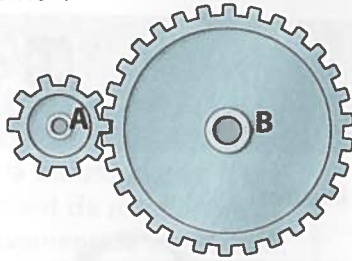
- 2 Pour chacun des systèmes de transmission du mouvement a) à d), indique l'énoncé A à E qui permettrait de faire augmenter la vitesse de rotation.

- |   |  |
|---|--|
| A. Le mouvement est transmis d'une roue de friction vers une roue de friction de diamètre plus grand. | B. Le mouvement est transmis d'une roue dentée vers une roue dentée ayant plus de dents. |
| C. Le mouvement est transmis d'une roue dentée vers une roue dentée ayant moins de dents.             | D. Le mouvement est transmis d'une poulie vers une poulie de diamètre plus petit.        |
| E. Le mouvement est transmis d'une roue de friction vers une roue de friction de diamètre plus petit. |  |

- |  |  |
|--|--|
| a) Système à courroie et à poulies: _____ <u>D</u> _____ | b) Système à chaîne et à roues dentées: _____ <u>C</u> _____ |
| c) Système à roues dentées: _____ <u>C</u> _____         | d) Système à roues de friction: _____ <u>E</u> _____         |

3 Calcule les rapports de vitesse des systèmes suivants.

a) Système 1

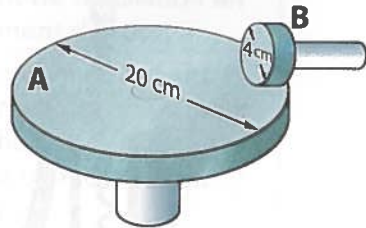


Rapport de vitesse :

$$\frac{10 \text{ dents}}{30 \text{ dents}} = \frac{1}{3}$$

La roue A tourne trois fois plus vite  
\_\_\_\_\_ que la roue B.

b) Système 2

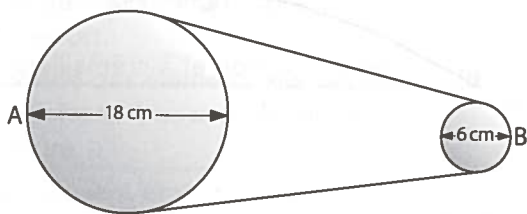


Rapport de vitesse :

$$\frac{20 \text{ cm}}{4 \text{ cm}} = \frac{5}{1}$$

La roue A tourne cinq fois moins vite  
\_\_\_\_\_ que la roue B.

c) Système 3



Rapport de vitesse :

$$\frac{18 \text{ cm}}{6 \text{ cm}} = \frac{3}{1}$$

La roue A tourne trois fois moins vite  
\_\_\_\_\_ que la roue B.

4 Calcule la vitesse des organes de la question précédente dans chacun des cas suivants.

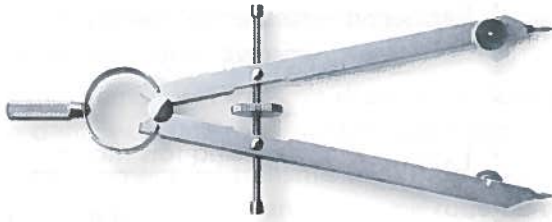
Système	Vitesse de l'organe A	Vitesse de l'organe B
1	60 tours/min	20 tours/min
	42 tours/min	14 tours/min
2	75 tours/min	375 tours/min
	18 tours/min	90 tours/min
3	24 tours/min	72 tours/min
	12 tours/min	36 tours/min

5 William doit fabriquer un système à 4 roues dentées dont la vitesse de rotation passe de 48 tours/min pour la roue A à 24 tours/min pour la B, puis à 30 tours/min pour la roue C et, enfin, à 12 tours/min pour la roue D. Si la roue A possède 64 dents, combien de dents devront posséder les roues suivantes ?

- a) La roue B: 32 dents.
- b) La roue C: 40 dents.
- c) La roue D: 16 dents.

# LES SYSTÈMES DE TRANSFORMATION DU MOUVEMENT

1 Nomme les systèmes de transformation du mouvement illustrés.

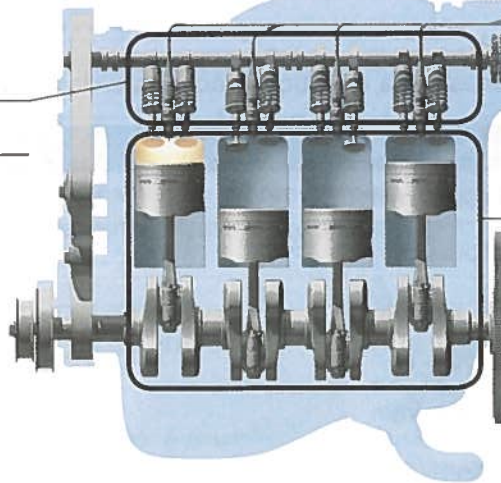


a) Système à vis et à écrou type I.



b) Système à pignon et à crémaillère.

c) Système à came et à tige-poussoir.



d) Système à bielle et à manivelle.

2 Vrai ou faux?

- a) Seuls les systèmes à vis et à écrou ne sont pas réversibles.
- b) Dans les systèmes à vis et à écrou de type I, la vis est l'organe moteur.
- c) Le système à bielle et à manivelle permet un mouvement de va-et-vient.
- d) Un pignon est une roue dentée.

Vrai Faux

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 Indique à quels systèmes de transformation du mouvement s'appliquent les avantages et les inconvénients suivants.

Avantages et inconvénients	Système à vis et écrou de type I	Système à vis et écrou de type II	Système à pignon et à crémaillère	Système à came et à tige-poussoir	Système à bielle et à manivelle
Permet la transformation d'un mouvement de rotation en un mouvement de translation.	✓	✓	✓	✓	✓
Permet la transformation d'un mouvement de translation en un mouvement de rotation.			✓		✓
Transforme un mouvement de rotation en un mouvement de translation alternatif, c'est-à-dire un mouvement de va-et-vient.				✓	✓
N'est pas réversible.	✓	✓		✓	
Doit généralement inclure un ressort.				✓	
Possède des éléments dentés qui doivent tous avoir la même denture.			✓		
Doit souvent être lubrifié pour que les pièces du système ne s'usent pas, surtout lorsque le mouvement est transformé à haute vitesse.					✓

4 De quel système s'agit-il ?

a) Coralie souhaite fabriquer un système qui transformera un mouvement de rotation en un mouvement de translation. Ce système ne doit pas être réversible. De plus, elle ne veut pas avoir à le lubrifier et le mouvement créé ne doit pas être un mouvement de va-et-vient.

Un système à vis et à écrou.

b) Après cette première réalisation, Coralie se lance dans la construction d'un second système qui fera partie d'un moteur. Ce système sera réversible et accomplira des mouvements de va-et-vient rapides.

Un système à bielle et à manivelle.

c) Finalement, Coralie se lance dans la conception d'un système qui permettra à une tige de monter et de descendre à différentes hauteurs, selon un cycle bien défini. Ce système sera conçu à partir d'une roue dont elle façonnera les côtés afin d'obtenir des parties creuses.

Un système à came et à tige-poussoir.

# BILAN DU CHAPITRE 13

1 Observe le boîtier du disque ci-contre.

a) Quelles sont les caractéristiques de la liaison de la boîte avec son couvercle ?

Directe.

Rigide.

Démontable.

Partielle.



b) Quel type de guidage est utilisé dans cet objet ?

Guidage en rotation.

c) Combien de degrés de liberté possède le couvercle ?

1 degré de liberté.

d) Indique, s'il y a lieu, le ou les mouvements indépendants possibles du couvercle.

Rotation par rapport à l'axe  $y$  ( $R_y$ ).

2 Dans un vélo comme celui-ci, lorsqu'on appuie sur la poignée des freins arrière, le câble qui passe dans le tube horizontal effectue un mouvement. Ce mouvement permet de serrer les freins sur la roue arrière, ce qui produit un frottement suffisant pour ralentir ou arrêter la rotation de la roue arrière.

a) Quel type de mouvement le câble effectue-t-il ?

Un mouvement de translation.

b) Quelle pièce guide le mouvement effectué par le câble ?

La gaine.

c) Quelle fonction les fixations remplissent-elles ?

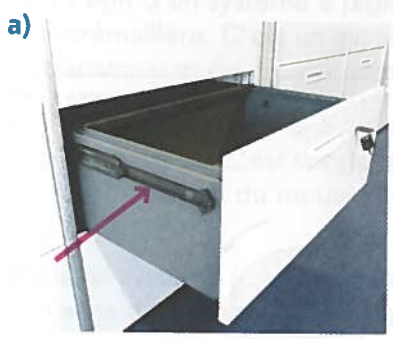
Une fonction de liaison.



3 Quelle est la différence entre la transmission du mouvement et la transformation du mouvement?

Lors de la transmission, le mouvement est communiqué d'une pièce à une autre sans que sa nature soit modifiée. Lors de la transformation, la nature du mouvement communiqué d'une pièce à une autre est modifiée.

4 À l'aide d'une flèche, pointe les organes de guidage présents dans les trois objets suivants, puis indique s'il s'agit d'un guidage hélicoïdal, en translation ou en rotation.



Guidage en translation.



Guidage en rotation.



Guidage hélicoïdal.

5 a) Pourquoi est-il utile de mettre de l'huile dans un moteur?

Pour diminuer le frottement et ainsi réduire l'usure des pièces du moteur.

b) Quelle fonction mécanique est assurée par l'huile dans le moteur?

L'huile assure la fonction de lubrification.

6 Depuis longtemps, les casse-tête sont des loisirs populaires. Quelles sont les caractéristiques de la liaison entre deux pièces de casse-tête?

Directe.

Démontable.

Rigide.

Totale.

7 Les ordinateurs portables sont de plus en plus utilisés au travail et à l'école. Comment l'écran de l'ordinateur et les touches servant à écrire sur ces ordinateurs sont-ils guidés?

- A. L'écran et les touches sont guidés en rotation
- B. L'écran et les touches sont guidés en translation.
- C. L'écran est guidé en translation tandis que les touches sont guidées en rotation.
- D. L'écran est guidé en rotation tandis que les touches sont guidées en translation.



© ERPI Reproduction interdite

- 8 Une des deux roues d'un système à chaîne et à roues dentées possède 48 dents. Combien de dents la seconde roue doit-elle avoir pour tourner huit fois plus vite que la première ?

Rapport de vitesse :

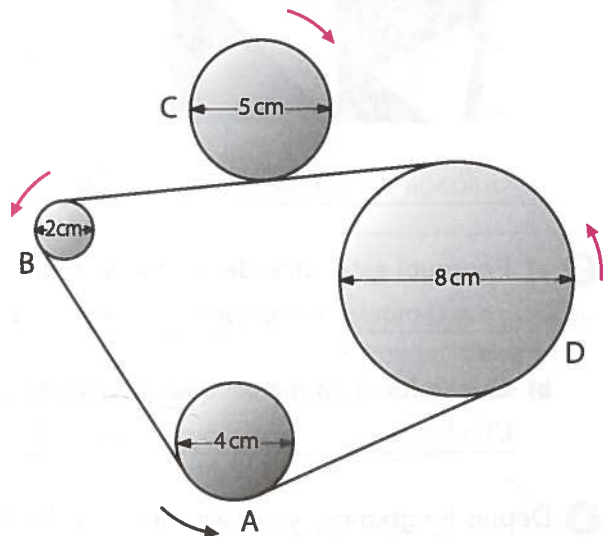
$$\frac{48 \text{ dents}}{? \text{ dents}} = 8 \quad \frac{48}{8} = 6 \text{ dents}$$

Réponse : La seconde roue doit avoir six dents.

- 9 a) Quel type de système est représenté dans le dessin suivant ?

Un système à courroie et à poulies.

- b) Complète ce dessin en indiquant, à l'aide de flèches, le sens de rotation de chacune des poulies (B, C et D).
- c) Calcule les rapports de vitesse entre les poulies A/B, A/C et A/D de ce système.



Rapport de vitesse A/B :

$$\frac{4 \text{ cm}}{2 \text{ cm}} = \frac{2}{1}$$

La roue A tourne deux fois moins vite que la roue B.

Rapport de vitesse A/C :

$$\frac{4 \text{ cm}}{5 \text{ cm}} = \frac{4}{5}$$

La roue A tourne 5/4 de fois (ou 1,25 fois) plus vite que la roue C.

Rapport de vitesse A/D :

$$\frac{4 \text{ cm}}{8 \text{ cm}} = \frac{1}{2}$$

La roue A tourne deux fois plus vite que la roue D.



10 Cette photo montre un système qui permet d'ajuster la tension d'une corde de guitare. Lequel des énoncés suivant concernant ce système est vrai?

- A. Il s'agit d'un système à roue dentée et à vis sans fin. C'est un système de transmission du mouvement irréversible.
- B. Il s'agit d'un système à roue dentée et à vis sans fin. C'est un système de transformation du mouvement réversible.
- C. Il s'agit d'un système à pignon et à crémaillère. C'est un système de transmission du mouvement réversible.
- D. Il s'agit d'un système à pignon et à crémaillère. C'est un système de transformation du mouvement irréversible.



11 Dans ce système à roues dentées, laquelle des deux roues tourne le plus vite et quel est son sens de rotation par rapport à l'autre roue?

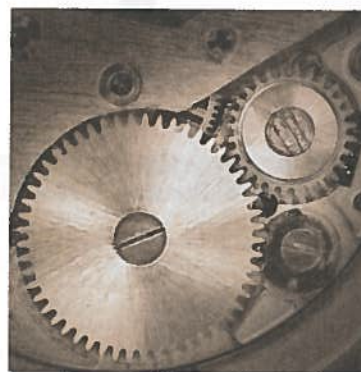
- A. La roue 1 tourne plus vite et dans le même sens que la roue 2.
- B. La roue 1 tourne plus vite, mais dans le sens inverse de la roue 2.
- C. La roue 2 tourne plus vite et dans le même sens que la roue 1.
- D. La roue 2 tourne plus vite, mais dans le sens inverse de la roue 1.



12 Dans les montres de grande qualité, le mécanisme permettant aux aiguilles de tourner comporte un système à roues dentées.

a) Quel est l'avantage de ce système par rapport au système à roues de friction qui, pourtant, est moins cher à fabriquer?

Dans un système à roues de friction, il peut y avoir du frottement entre les roues, ce qui diminue la justesse de l'heure indiquée.



b) Pourquoi ne pas utiliser un système à chaîne et à roues dentées plutôt qu'un système à roues dentées? **Exemple de réponse.**

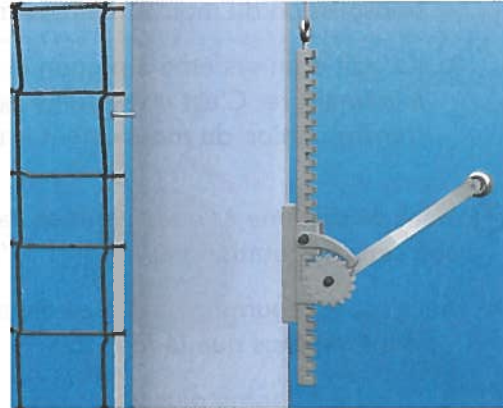
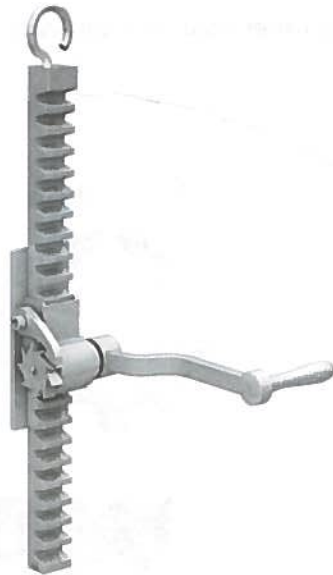
Le système à chaîne et à roues dentées est surtout utilisé pour transmettre le mouvement entre des pièces plutôt éloignées. Or, dans le boîtier d'une montre, les pièces sont très rapprochées les unes des autres.

13 Un étau comporte un système de transformation du mouvement, soit un système à vis et à écrou. Lequel des énoncés suivants concernant ce système est vrai ?

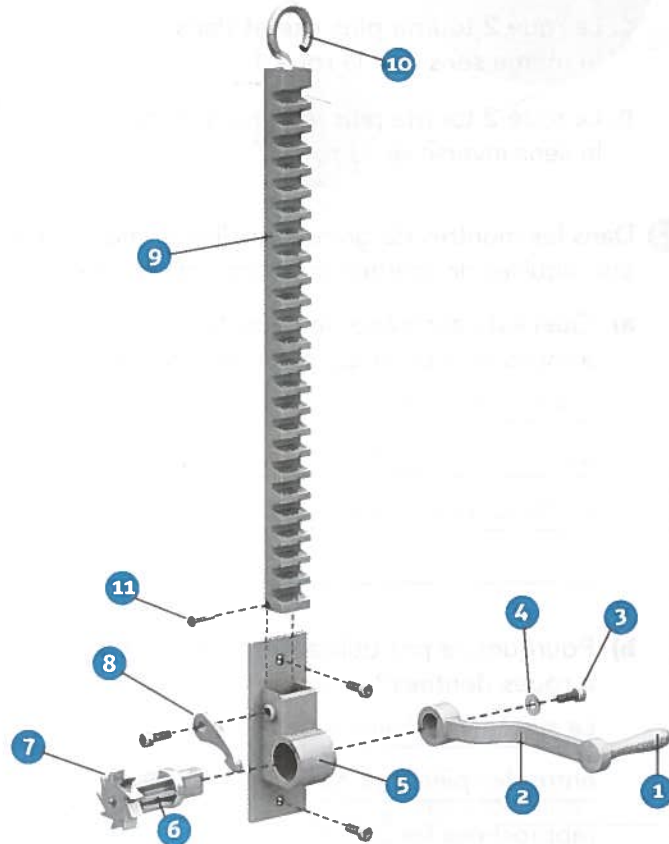
- A. C'est un système réversible et la vis est l'organe moteur.
- B. C'est un système irréversible et la vis est l'organe moteur.
- C. C'est un système réversible et l'écrou est l'organe moteur.
- D. C'est un système irréversible et l'écrou est l'organe moteur.



Pour répondre aux questions 14 à 17, sers-toi des figures suivantes. Elles montrent le fonctionnement d'un treuil mécanique, un mécanisme qu'on utilise parfois pour tendre les filets de tennis.



Repère	Nombre	Désignation
1	1	Poignée.
2	1	Manivelle.
3	4	Vis.
4	1	Rondelle.
5	1	Corps.
6	1	Pignon.
7	1	Roue dentée.
8	1	Cliquet.
9	1	Crémaillère.
10	1	Crochet.
11	1	Butée d'arrêt.



- 14 a) Ce treuil mécanique comporte un système de transformation du mouvement. Quel est le nom de ce système?

Un système à pignon et à crémaillère.

- b) Quel est l'organe moteur de ce système?

Le pignon.

- c) Quel est l'organe mené de ce système?

La crémaillère.

- d) Ce système de transformation du mouvement peut-il être réversible? Explique ta réponse.

Exemple de réponse. Oui, ce système peut être réversible. Habituellement, le pignon est l'organe moteur. Il pivote lorsqu'on utilise la manivelle pour tendre le filet, entraînant ainsi la crémaillère. Cependant, si on tendait le filet en tirant dessus, ce serait alors la crémaillère qui deviendrait l'organe moteur.

- 15 Décris l'interaction entre chacune des paires d'éléments suivants.

- a) La poignée et la manivelle.

En appliquant une force sur la poignée, la manivelle est entraînée dans un mouvement de rotation.

- b) La manivelle et le pignon.

La manivelle transmet son mouvement de rotation au pignon.

- c) Le pignon et la crémaillère.

Le mouvement de rotation du pignon est transformé en mouvement de translation de la crémaillère.

- d) Le pignon et la roue dentée.

Le mouvement de rotation du pignon est transmis à la roue dentée.

- e) Le cliquet et la roue dentée.

Le cliquet bloque le mouvement de rappel de la roue dentée, du pignon et de la crémaillère qui pourrait être induit lorsque le filet est tendu et tend à se détendre.

16 Ce treuil mécanique comporte plusieurs liaisons. Dans un dessin à vue éclatée, les pièces démontables sont séparées les unes des autres. Donne les caractéristiques des liaisons entre les paires d'éléments suivantes :

a) La poignée et la manivelle.

Directe.

Rigide.

Indémontable.

Totale.

b) La manivelle et le pignon.

Indirecte.

Rigide.

Démontable.

Totale.

c) La crémaillère et le corps.

Directe.

Rigide.

Démontable.

Partielle.

d) Le cliquet et le corps.

Indirecte.

Rigide.

Démontable.

Partielle.

17 Ce treuil mécanique fonctionne à l'aide de quelques guidages. Remplis les cases pour chacune des paires d'éléments suivants.

Paire d'éléments	Pièce guidée	Organe de guidage	Type de guidage
Crémaillère et corps	Crémaillère.	Corps.	Translation.
Cliquet et vis	Cliquet.	Vis.	Rotation.
Pignon et corps	Pignon.	Corps.	Rotation.

18 Pour changer un pneu lors d'une crevaison sur la route, un cric peut être très utile. La photo ci-contre montre un cric composé d'un système à vis et à écrou de type I. Cependant, certains crics possèdent plutôt un système à pignon et à crémaillère. Quel est l'avantage du système à vis et à écrou par rapport au système à pignon et à crémaillère lorsqu'on veut maintenir la voiture soulevée ?



Le système à vis et à écrou de type I n'est pas réversible, contrairement au système à pignon et à crémaillère. Ainsi, il est plus facile de bloquer le cric lorsque la voiture est soulevée, ce qui diminue les risques que la voiture ne retombe soudainement.