

L'UNIVERS

TECHNOLOGIQUE

SOMMAIRE

CHAPITRE 11
Les mouvements
et les forces

310

CHAPITRE 12
Les ressources
matérielles et
la fabrication

338

Des minimaisons aux gratte-ciel, du simple marteau à la grue de chantier, du vélo à la navette spatiale ou du téléphone à manivelle au téléphone intelligent, l'être humain a utilisé son ingéniosité pour concevoir des objets techniques afin de répondre à ses besoins et, ainsi, améliorer sa qualité de vie.

Au fil de la découverte de nouveaux matériaux et des avancées technologiques, les objets du quotidien deviennent plus performants, plus simples d'utilisation et plus compacts. Il suffit de penser au tout premier ordinateur, qui occupait une pièce entière et qui tient maintenant dans le creux d'une main, caché à l'intérieur d'un téléphone.



SOMMAIRE

11.1 Les types de mouvements 312

11.2 Les effets d'une force 317





11.3 Les fonctions mécaniques élémentaires 322

SYNTHÈSE DU CHAPITRE 332

LES MOUVEMENTS ET LES FORCES

Investigation

L'investigation dans ce chapitre portera sur le meilleur choix de rails à utiliser pour permettre aux wagons de montagnes russes de faire des parcours exaltants. Un vrai problème technologique!

-  Observation 311
-  Hypothèse 311
-  Documentation 318 et 330
-  Bilan et conclusion 337

Investigation

Lis le texte suivant.

LES MONTAGNES RUSSES, D'HIER À AUJOURD'HUI

Les montagnes russes remontent aux années 1700. En Russie, des gens s'amusaient en glissant avec des luges sur les pentes enneigées des montagnes. C'était tellement exaltant que quelqu'un a eu l'idée d'exploiter la force de gravité avec des véhicules sur rails pour profiter de cette activité peu importe la saison. Dans plusieurs pays, le terme « montagnes russes » est employé pour nommer les manèges qui utilisent un train sur rail. De nos jours, les montagnes russes offrent des parcours très variés et audacieux grâce à la modernisation des roues et des rails.



Porte attention à la façon dont les roues des wagons sont retenues au rail sur la photo ci-dessus.

La question technologique

Quel modèle de rails permet aux wagons de montagnes russes de rester stables malgré les virages brusques et les boucles du parcours?

Dans la photo, entoure les indices qui t'aideront à répondre à cette question.

Investigation

Pour imaginer des rails plats, pense aux rails des chemins de fer et à l'utilisation qu'on en fait.

Formule ton hypothèse pour répondre à la question technologique.

Mon hypothèse	Ma justification
Je crois que le meilleur modèle de rails est :	
<input type="radio"/> celui à rails plats	
<input type="radio"/> celui à rails cylindriques	

Tu auras l'occasion de vérifier ton hypothèse à la fin du chapitre.

11.1 Les types de mouvements

La couverture d'un livre qu'on ouvre, la porte-fenêtre qu'on glisse pour aller à l'extérieur ou le couvercle du pot de beurre d'arachide qu'on dévisse sont trois objets en **mouvement**. Plusieurs objets qui nous entourent et même plusieurs pièces d'un même objet peuvent bouger (voir la figure 11.1).

DÉFINITION

Un **mouvement** se produit lorsqu'un objet ou une de ses parties se déplace ou change de position par rapport à un autre objet.

Voici trois types de mouvements observables lorsqu'on applique une force sur un objet (voir le tableau 11.1 à la page suivante) :

- le mouvement de translation;
- le mouvement de rotation;
- le mouvement hélicoïdal.



Figure 11.1 Une trottinette électrique


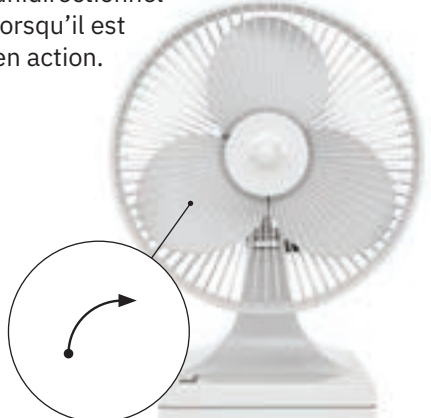
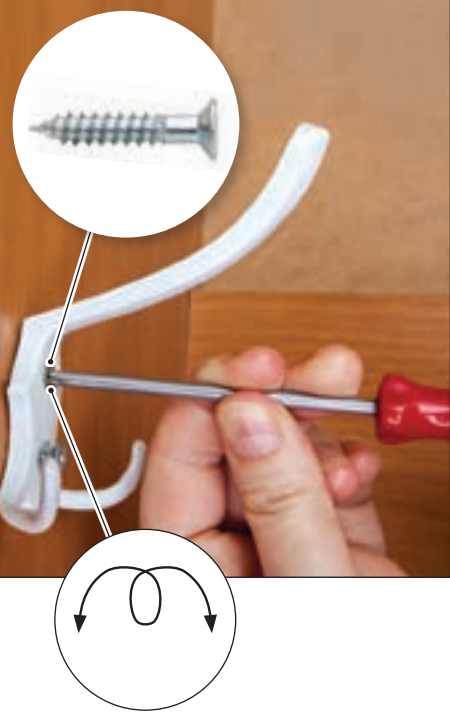


Plusieurs pièces de cette trottinette électrique effectuent un mouvement. Par exemple, le guidon et les roues tournent alors que la trottinette elle-même avance en ligne droite. Les vis qui assemblent les pièces ont leur propre type de mouvement, différent du mouvement des autres pièces.

PLANÈTE TECHNO

Pour combler le manque de main-d'œuvre, augmenter leur efficacité et demeurer compétitives, de plus en plus d'entreprises se tournent vers la robotisation. Ainsi, certaines tâches aux mouvements répétitifs et pénibles sont maintenant effectuées par... des robots! Plusieurs industries ont robotisé une partie de leurs opérations, par exemple l'assemblage et la fabrication de véhicules, la transformation d'aliments et même l'agriculture.



Tableau 11.1 Les types de mouvements

Mouvement de translation	Mouvement de rotation	Mouvement hélicoïdal
Déplacement en ligne droite.	Déplacement selon une trajectoire circulaire.	Déplacement bidirectionnel autour d'un axe de rotation fixe et le long de cet axe.
<p>Unidirectionnel La mine effectue un mouvement de translation unidirectionnel lorsqu'on utilise le porte-mine.</p> 	<p>Unidirectionnel Les pales du ventilateur effectuent un mouvement de rotation unidirectionnel lorsqu'il est en action.</p> 	
<p>Bidirectionnel Un tiroir effectue un mouvement de translation bidirectionnel lorsqu'on l'ouvre et le referme.</p> 	<p>Bidirectionnel L'écran d'un ordinateur portable effectue un mouvement de rotation bidirectionnel lorsqu'on l'ouvre et le referme.</p> 	

Les mouvements de translation et de rotation peuvent se faire dans un seul sens. On parle alors de mouvements **unidirectionnels**. Lorsque ces mouvements s'effectuent dans les deux sens, on parle plutôt de mouvements **bidirectionnels**.

Pour faciliter l'analyse ou la conception d'objets, on utilise des symboles standard appelés **symboles normalisés**. Le symbole normalisé qui illustre le mouvement d'un objet est **une flèche simple** qui précise le type, le sens et la direction du mouvement.

Activités

1 Précise si les objets suivants peuvent effectuer des mouvements unidirectionnels ou bidirectionnels lorsqu'on les utilise.



a) La cabine d'un ascenseur



b) Des aliments sur un tapis roulant de supermarché



c) Les hélices d'un avion

2 Écris la lettre qui correspond au mouvement observable effectué par la pièce pointée dans les objets suivants lorsqu'on les utilise.

A Translation unidirectionnelle **B** Translation bidirectionnelle **C** Rotation unidirectionnelle

D Rotation bidirectionnelle **E** Mouvement hélicoïdal



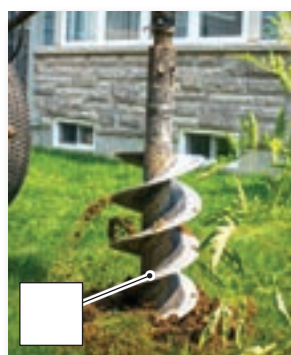
a) La coulisse d'un trombone



b) Le mécanisme d'un ruban correcteur



c) Un tapis roulant dans un aéroport



d) La vis d'une tarière



e) La manette d'un grille-pain



f) Les branches d'une pince à cheveux

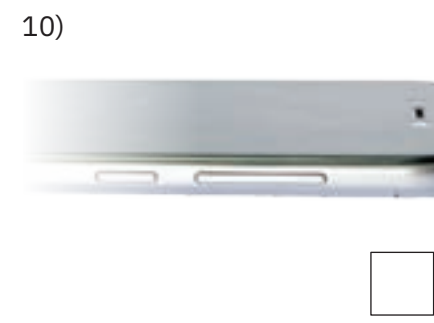
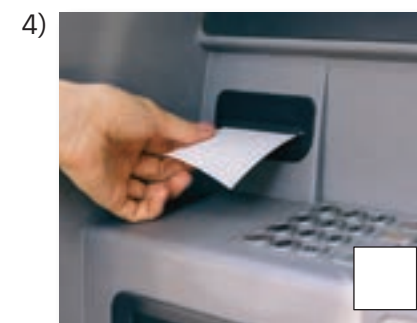
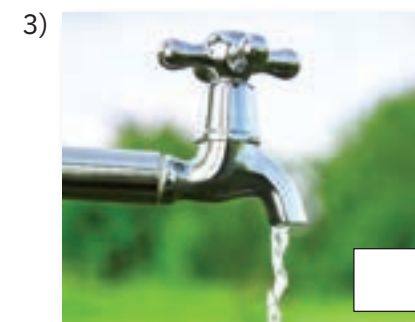
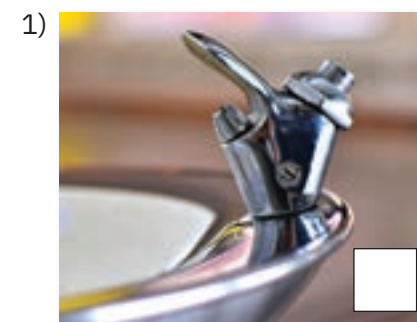
3 Pense à l'utilisation des objets suivants. Imagine le mouvement de leurs pièces lorsqu'on y applique une force.

a) Encerle la pièce qui effectue un mouvement.

b) Écris la lettre qui correspond au mouvement de la pièce encadrée.

A Translation unidirectionnelle **B** Translation bidirectionnelle **C** Rotation unidirectionnelle

D Rotation bidirectionnelle **E** Mouvement hélicoïdal



4 L'une des étapes de la démarche d'analyse d'un objet technique consiste à expliquer le fonctionnement d'un objet en indiquant, entre autres, le mouvement de chacune des pièces qui le composent. Observe chaque objet. Lis le texte explicatif sous l'image, puis :

OUTIL 6
PAGE 356

- a) dessine le symbole normalisé dans les cercles pour indiquer le mouvement qui résulte de la force appliquée sur les pièces identifiées ;
- b) écris le nom des pièces dans le tableau (le nom des pièces est en caractères gras dans le texte explicatif) ;
- c) écris le nom complet du mouvement de ces pièces dans le tableau.

Le numéro 1 t'est donné en exemple.

1)



Pièce	Mouvement
Siège	Translation bidirectionnelle
Levier d'ajustement	Rotation bidirectionnelle

Une chaise hydraulique de bureau : Pour monter ou descendre le **siège** d'une chaise hydraulique, on tire le **levier d'ajustement** vers le haut, puis on le relâche.

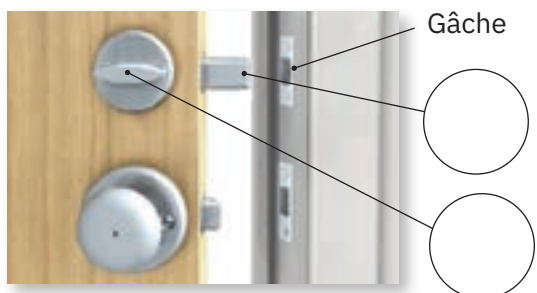
2)



Pièce	Mouvement
_____	_____
_____	_____

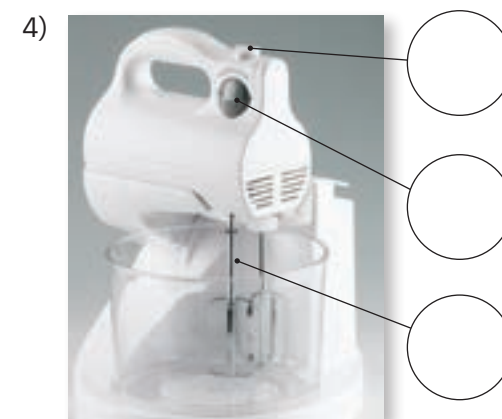
Une essoreuse à salade à bouton-poussoir : Lorsqu'on appuie sur le **bouton-poussoir** de l'essoreuse à salade et qu'on le relâche, le mouvement de ce dernier fait tourner le **panier** contenant la laitue dans le sens horaire.

3)



Pièce	Mouvement
_____	_____
_____	_____

Un verrou de porte d'entrée : Pour verrouiller une porte d'entrée, on tourne la **barrette tournante** (petit levier ou bouton) dans le sens horaire, ce qui actionne le **pêne** (petite barre métallique) qui s'engage dans la **gâche**, bloquant ainsi l'ouverture de la porte. Les mouvements en sens inverse de la **barrette tournante** et du **pêne** permettent de déverrouiller la porte.



Pièce	Mouvement
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Un batteur électrique : Lorsqu'on actionne le **sélecteur de vitesse**, les **fouets** tournent dans le sens horaire pour mélanger les aliments. Une fois qu'on replace le sélecteur de vitesse en position d'arrêt, on peut retirer les **fouets** pour les laver en appuyant sur l'**éjecteur de fouets**, puis en le relâchant.

11.2 Les effets d'une force

Qu'ont en commun une tondeuse déplacée par une personne et une boîte de conserve ouverte? Ces deux objets ont tous deux subi l'effet d'une **force** (voir la figure 11.2).

DÉFINITION

Une **force** est une action appliquée à un objet (corps) qui peut le déformer ou encore modifier son état de repos ou son mouvement.



Figure 11.2 Des effets de l'application d'une force

La force appliquée sur une tondeuse (a) modifie sa vitesse ou sa trajectoire. La force appliquée sur le couvercle de la boîte de conserve (b) modifie sa forme initiale.

Une force appliquée sur un objet provoque des effets sur cet objet. La figure 11.3 présente les effets d'une force sur des objets.

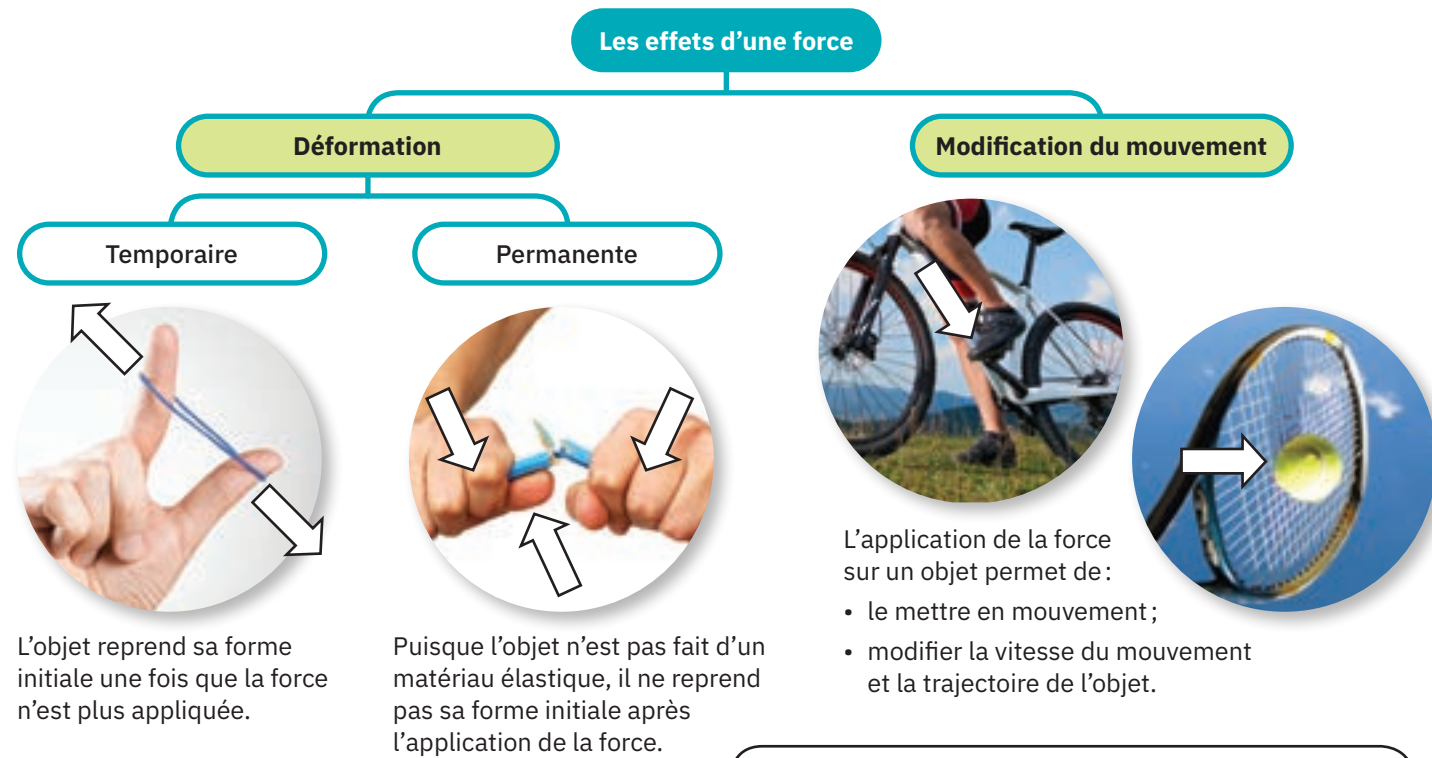


Figure 11.3 Les effets d'une force sur des objets

OUTIL 6
PAGE 356

Comme le montrent les photos de la figure 11.3, le **symbole normalisé** utilisé pour représenter la **force d'action** est une **flèche évidée**. La pointe de la flèche indique le point d'application de la force ainsi que le **sens et la direction** dans lesquels elle est exercée pour provoquer ses effets.

Attention! Le symbole normalisé ne doit pas pointer ce qui applique la force, mais plutôt l'endroit où elle est appliquée.

PLANÈTE TECHNO

Les wagons des premières montagnes russes étaient remorqués en haut d'une pente à l'aide de mulets avant chaque descente. En 1884, l'Américain LaMarcus Adna Thompson a conçu un double parcours parallèle sur rails plats entre deux tours. Sous l'effet de la force de gravité et de la vitesse, un premier wagon descendait du point A et remontait au point B. Les passagers changeaient alors de wagon et repartaient du point B vers le point A. Cependant, ce manège ne dépassait pas 9 km/h.

L'année suivante, l'Américain Phillip Hinkle a inventé des wagons qui étaient remorqués par une chaîne actionnée par un moteur. Cela a permis de démarrer le parcours de plus haut et d'augmenter ainsi les sensations fortes ressenties lors de la descente. Cette innovation technologique a changé le monde des montagnes russes.

Le *Switchback Gravity Railway* de Thompson. Ces montagnes russes utilisaient la force de gravité pour faire remonter les wagons.



FAUSSE CONCEPTION

Crois-tu qu'un objet au repos ne subit aucune force ?

Il est faux de croire qu'un objet immobile ne subit aucune force. Par exemple, un livre posé sur une étagère est à l'état de repos, mais des forces lui permettent de rester en place. Si on retire l'étagère, il se mettra en mouvement et tombera en chute libre. La force gravitationnelle de la Terre fait qu'un objet (le livre) est attiré vers un autre objet (le sol). Ainsi, même au repos, les objets subissent des forces, dont la force gravitationnelle.



11.2.1 Les contraintes mécaniques +

Quand on utilise des objets, on les soumet à certaines forces qu'on appelle « forces d'action ». Les contraintes mécaniques correspondent aux façons dont ces forces sont appliquées sur les objets. Ces contraintes influent sur la déformation des objets, bien qu'il n'y ait parfois pas de déformation apparente. Le tableau 11.2 présente trois types de contraintes.

Tableau 11.2 Quelques types de contraintes

Contrainte	Exemples	
Traction (tension) Force qui permet ou qui tente de tirer ou d' étirer un objet.		
Torsion Force qui permet ou qui tente de tordre un objet par l'application de forces en direction opposée selon un mouvement de rotation.		
Compression Force qui permet ou qui tente de pousser ou d' écraser un objet.		

Comme le montrent les photos du tableau 11.2, le **symbole normalisé** qui représente les contraintes est constitué de **deux flèches évidées**. La pointe des flèches indique le point d'application de la force ainsi que le sens et la direction dans lesquels la contrainte est exercée.

OUTIL 6
PAGE 356

Attention de ne pas confondre force d'action (flèche évidée simple) et contraintes (flèches évidées doubles)!

Activités

1 Associe l'application d'une force sur un objet à l'effet qu'elle produit. Écris la ou les lettres qui correspondent à l'effet de la force. (Une force peut avoir plus d'un effet.)

- A** Modification du mouvement **B** Déformation temporaire **C** Déformation permanente



a) Presser un citron



b) Botter un ballon



c) Écraser une éponge



d) Faire un circuit avec une planche à roulettes à partir du point de départ



e) Faire dévier une balle de baseball avec un bâton



f) Sauter sur un trampoline (effet sur les ressorts)

2 Indique si chaque énoncé est vrai ou faux. Donne une explication quand un énoncé est faux. Donne un exemple quand un énoncé est vrai.

Vrai Faux

- a) On applique une force uniquement pour déplacer un objet. Vrai Faux
- b) Une force peut dévier la trajectoire d'un objet en mouvement. Vrai Faux
- c) Le symbole normalisé utilisé pour représenter la force est une flèche évidée pointant la personne ou l'objet qui applique la force. Vrai Faux
- d) Une déformation est toujours permanente. Vrai Faux
- e) Un objet qui casse sous le poids d'un autre objet subit une déformation permanente. Vrai Faux

3 Lis chaque énoncé. Coche la case qui indique l'effet de la force appliquée sur l'objet en caractères gras. Certains objets peuvent subir deux effets de la force.

Énoncé	Effet de la force appliquée		
	Modification du mouvement	Déformation temporaire	Déformation permanente
a) Arrêter un ballon de soccer .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Marcher sur un gobelet de plastique .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Passer la tondeuse .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Avancer le siège du conducteur d'une automobile.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Se coucher sur un matelas à ressorts .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Retirer des carreaux de céramique du plancher en les brisant.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 Quand on analyse un objet technique, on explique son fonctionnement en indiquant, entre autres, l'endroit où la force est appliquée pour obtenir le mouvement désiré. Réfléchis à la façon dont on utilise la corde à linge représentée ci-dessous.

- a) Observe le symbole normalisé de la force d'action appliquée sur la corde afin de la déplacer.
- b) Quel est l'effet produit par la force appliquée sur l'objet?
- c) Dans les cercles, dessine le symbole normalisé du mouvement qui résulte de la force appliquée.



OUTIL 6
PAGE 356

5 Ajoute les symboles normalisés aux bons endroits pour représenter la contrainte subie par les objets lorsqu'ils sont mis en mouvement. Nomme la contrainte illustrée.

OUTIL 6
PAGE 356



Contrainte: _____



Contrainte: _____



Contrainte: _____



Contrainte: _____

11.3 Les fonctions mécaniques élémentaires

Une fonction mécanique élémentaire est le rôle joué par une pièce dans un objet. Prenons l'exemple d'une souris sans fil. Sous la souris, un couvercle se glisse pour fermer le compartiment des piles (voir la figure 11.4 a). Les languettes moulées au couvercle le maintiennent en place. Sans elles, le couvercle tomberait. Cette fonction est appelée une **liaison**. Sur le dessus de la souris, il y a une molette de défilement, dont le mouvement de rotation fait défiler le contenu à l'écran (voir la figure 11.4 b). Il s'agit d'une fonction de **guidage**.

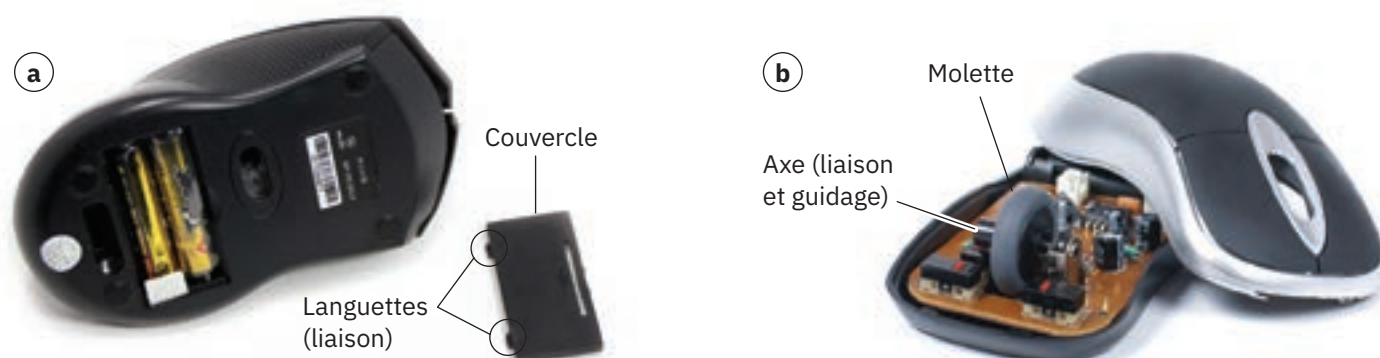


Figure 11.4 Des fonctions de liaison et de guidage dans une souris sans fil

11.3.1 La liaison

La plupart des objets techniques sont formés de plusieurs pièces assemblées. Plus il y a de pièces dans un objet, plus il y a de **liaisons**. Des éléments supplémentaires sont parfois nécessaires pour assembler les pièces. Ce sont les **organes de liaison** (voir la figure 11.5).

DÉFINITION

La **liaison** est la fonction d'un organe qui maintient les pièces d'un objet ensemble.

Le choix de l'organe de liaison dépend de divers facteurs comme le fonctionnement de l'objet, la qualité recherchée (durabilité) ou la possibilité de remplacer des pièces. Prenons l'exemple de chaussures. Des chaussures à bandes velcro sont plus simples à attacher et à détacher que des chaussures à lacets. Cependant, il est plus facile de remplacer des lacets abîmés que des bandes velcro. Un organe de liaison n'est pas toujours nécessaire: les pièces d'un objet peuvent tenir ensemble grâce à leurs formes complémentaires. La figure 11.6 présente quelques caractéristiques des liaisons.



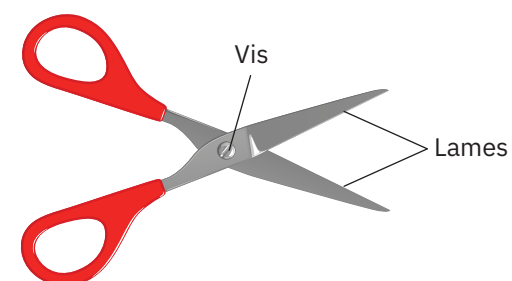
Figure 11.5 Trois organes de liaison

D'autres organes de liaison possibles sont les rivets, la colle et les bandes velcro.

Liaison +

Démontable

La vis permet de séparer facilement les deux lames de ciseaux pour les aiguïser sans les abîmer.



OU

Indirecte (avec organe de liaison)

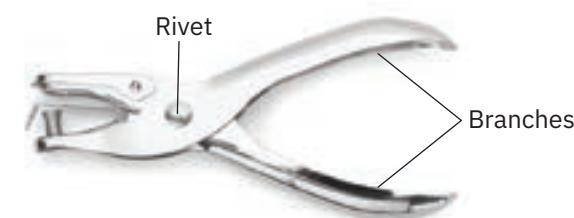
Les deux parties de la bande velcro permettent de fermer cette chaussure de sport.



OU

Indémontable

Le rivet permet de fixer les branches de façon permanente. Pour les séparer, il faut casser le rivet, ce qui va abîmer la perforatrice.



Directe (sans organe de liaison)

La forme complémentaire du couvercle lui permet de s'imbriquer dans le chaudron et de rester en place.



Figure 11.6 Quelques caractéristiques des liaisons

Une liaison est soit démontable, soit indémontable. Elle peut contenir un organe de liaison ou pas.

CARRIÈRE EN... Robotisation



Il y a plusieurs métiers associés au domaine de la robotisation. Il y a d'abord la conception de logiciels et la programmation de robots. Pour occuper ces emplois, il faut faire des études universitaires en programmation. Ensuite, une technicienne ou un technicien en informatique peut jouer un rôle en testant les logiciels. Puis, des spécialistes en automatisation industrielle fabriquent en usine des robots de tailles variées et destinés à divers usages. Une fois assemblés, les robots ont besoin d'entretien pour assurer que leurs nombreuses pièces fonctionnent bien. Une mécanicienne spécialisée ou un mécanicien spécialisé les inspecte et fait leur mise au point.

11.3.2 Le guidage

Le **guidage** consiste à diriger les pièces mobiles d'un objet selon la trajectoire requise pour accomplir la fonction de cet objet. La figure 11.7 montre deux portes ayant des guidages différents.

DÉFINITION

Le **guidage** est la fonction d'une pièce qui dirige le mouvement d'une autre pièce mobile selon une trajectoire précise.

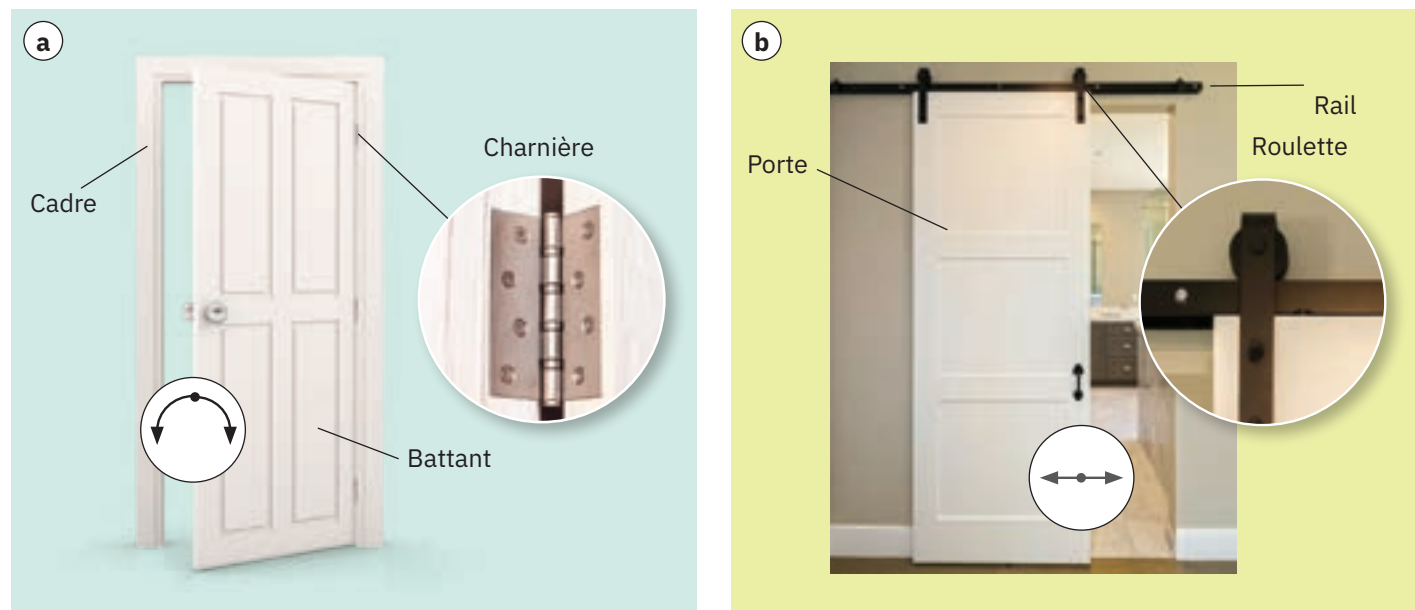

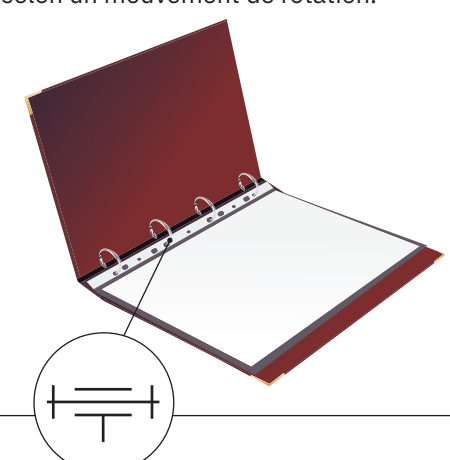



Figure 11.7 Deux exemples de guidages pour une porte

Le guidage va généralement de pair avec la liaison de certaines pièces dans l'objet. Par exemple, la porte est liée au cadre pour qu'elle tienne en place, mais aussi pour qu'elle puisse ouvrir et fermer. Les charnières lient le battant de la porte au cadre et guident son mouvement de rotation (a). Les roulettes lient la porte au rail et guident son mouvement de translation en roulant sur le rail (b).

Le tableau 11.3 présente différents guidages observés dans des objets techniques.

Tableau 11.3 Des exemples de guidages

Guidage en translation	Guidage en rotation	Guidage hélicoïdal
La pièce mobile d'un objet se déplace uniquement en ligne droite.	La pièce mobile d'un objet se déplace uniquement en tournant autour d'un axe de rotation.	La pièce mobile subit une rotation en plus de se déplacer en translation.
Les formes complémentaires de la clé de mémoire et du port USB de l'ordinateur guident le mouvement en translation lors de l'insertion et de l'éjection de la clé. 	La reliure à anneaux guide les pages selon un mouvement de rotation. 	Les filets à l'intérieur du bouchon guident ce bouchon en translation et en rotation pour permettre l'ouverture et la fermeture du pot de colle. 

Comme le montre le tableau 11.3, des **symboles normalisés** sont utilisés pour préciser le type de guidage.

OUTIL 6
PAGE 356

PLANÈTE TECHNO

L'être humain augmenté n'est désormais plus de la science-fiction. Après plusieurs années de conception, d'essais-erreurs et d'amélioration de prototypes, des exosquelettes motorisés, plus abordables et plus légers, sont maintenant disponibles.

Ces exosquelettes sont constitués de tiges rigides et mobiles qu'on enfle comme un vêtement. Ils ont pour effet d'augmenter la force d'une personne ainsi que la précision du guidage des mouvements, en particulier dans le domaine de la construction. L'exosquelette répartit le poids des outils utilisés, ce qui réduit la fatigue musculaire. Les tâches sont ainsi effectuées plus rapidement, demandent moins d'efforts et présentent moins de risques de blessures. Cette innovation technologique va rendre des métiers exigeants physiquement accessibles à une plus grande diversité de candidates et de candidats.



Activités

1 Parmi les objets suivants, lesquels peuvent servir d'organes de liaison? Encerle les bonnes réponses.



a) Une bande velcro



b) De la colle



c) Des rivets



d) Le bouchon d'un stylo

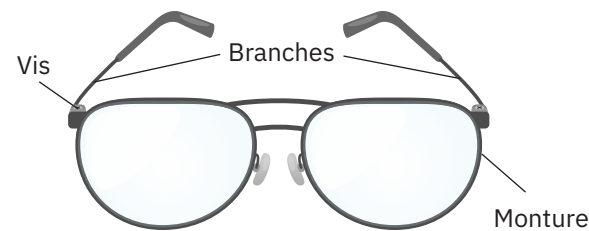


e) Des aimants décoratifs



f) Une prise pour écouteurs

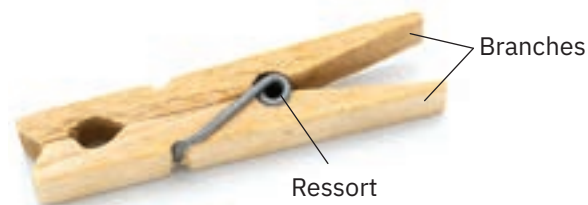
2 Observe chaque objet. Nomme les pièces liées et précise l'organe de liaison.



a) Une paire de lunettes

Pièces liées:

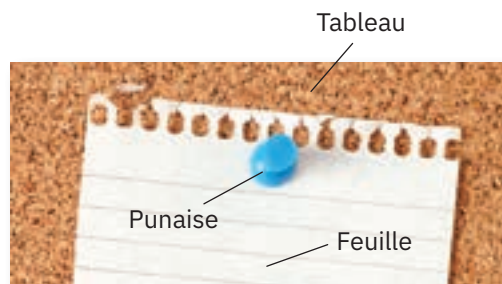
Organe de liaison: _____



b) Une pince à linge

Pièces liées:

Organe de liaison: _____

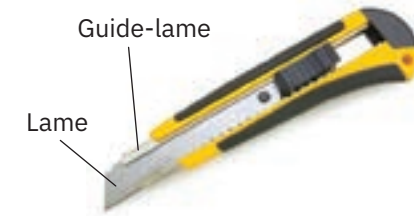


c) Une feuille punaisée sur un tableau de liège

Pièces liées:

Organe de liaison: _____

3 Voici quatre outils trouvés dans des ateliers de conception. Ajoute les termes manquants pour décrire le guidage dans chacun d'eux ainsi que la pièce ou la partie qui le permet. Un exemple t'est donné en a).



a) Couteau à lame rétractable

Guidage de la _____ lame _____ en _____ translation

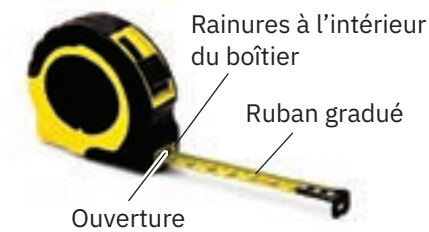
Pièce qui guide: Guide-lame



b) Pince

Guidage des _____ en _____

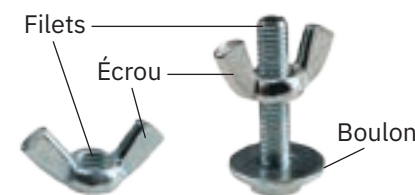
Pièce qui guide: _____



c) Ruban à mesurer

Guidage du _____ en _____

Pièce qui guide: _____



d) Boulon de vis et écrou papillon

Guidage _____ de l' _____

Il n'y a pas d'organe de guidage. Ce sont les _____

sur le boulon et sur l'écrou qui assurent le _____.

4 Les charnières permettent d'ajuster l'angle de l'écran d'un ordinateur portable pour assurer un confort optimal. Encerle la réponse qui décrit la ou les fonctions mécaniques élémentaires des charnières.

a) L'écran est lié à l'ordinateur par les charnières qui guident sa translation.

b) La liaison de l'écran à l'ordinateur par les charnières permet aussi son guidage hélicoïdal.

c) La liaison de l'écran à l'ordinateur par les charnières permet aussi son guidage en rotation.

d) Les charnières permettent seulement le guidage en rotation de l'écran.



5 Indique si chaque énoncé est vrai ou faux. Si un énoncé est faux, réécris-le pour qu'il devienne vrai. S'il est vrai, donne un autre exemple d'objet qui présente la ou les mêmes fonctions mécaniques élémentaires.

Vrai Faux

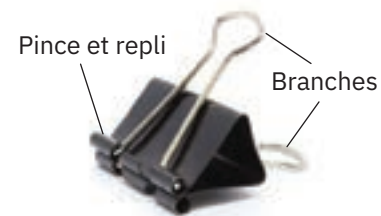
a) Les organes de liaison sont toujours métalliques.

b) Dans une paire de ciseaux, le rivet qui relie les lames sert d'organe de liaison et de guidage.

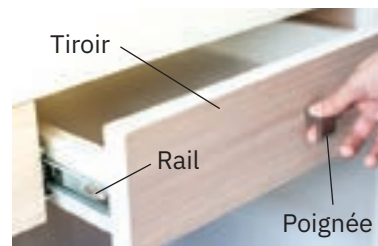
c) La colle utilisée pour faire adhérer deux morceaux de bois ensemble agit comme organe de liaison.

d) Le guidage en rotation de la portière coulissante d'une fourgonnette facilite l'accès aux sièges arrière.

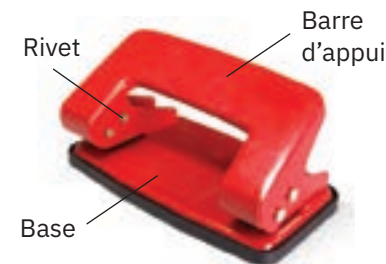
6 Réfère-toi aux six objets techniques suivants pour répondre aux énoncés a) à c).



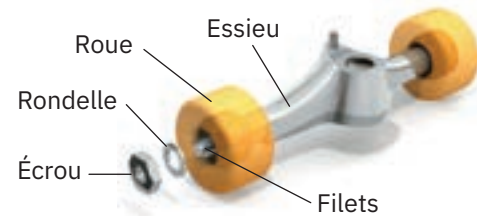
1) Pince-notes



2) Meuble à tiroirs



3) Perforatrice



4) Roues d'une planche à roulettes



5) Casse-noisette



6) Porte-mine

a) Complète le tableau portant sur les liaisons dans les six objets de la page précédente.

Objet	Rôle de la liaison	Organes de liaison	Liaison +	
			Démontable (D)	Indémontable (I)
1)	Lier la pince et une branche.	_____		
2)	Lier le tiroir au meuble.	_____		
	Lier la poignée au tiroir.	_____		
3)	Lier la barre d'appui à la base de la perforatrice.	_____		
4)	Lier la roue à l'essieu.	_____		
	Lier l'écrou à l'essieu.	_____		
5)	Lier les deux branches.	_____		
6)	Lier le bouton-poussoir au tube du porte-mine.	_____		

b) Complète les phrases du tableau qui décrivent le guidage des six objets.

Objet	Description du guidage
1)	La branche est guidée en _____ par _____.
2)	Le tiroir est guidé en _____ par _____.
3)	La barre d'appui est guidée en _____ par _____.
4)	Le guidage _____ de l'écrou est assuré par _____.
	La roue est guidée en _____ par _____.
5)	Les deux branches sont guidées en _____ par _____.
6)	La mine est guidée en _____ par _____.

c) Parmi les six objets, quels sont ceux dont l'organe de liaison sert à la fois à la liaison et au guidage d'une pièce? Encerle la bonne réponse.

- A. 1, 2, 3 et 5 B. 2, 3 et 5 C. 1, 4 et 6 D. 2, 3, 5 et 6

Lis l'affiche publicitaire ci-dessous et l'article de journal à la page suivante.



LES MONTAGNES RUSSES TRADITIONNELLES VOUS ENNUIENT ?

VOUS AVEZ ENVIE DE NOUVEAUTÉ, DE VIRAGES INATTENDUS, DE BOUCLES IMPRESSIONNANTES, DE PARCOURS EXTRÊMES ET TORTUEUX ?

Venez vivre une toute nouvelle expérience dans notre manège à la fine pointe de la technologie.

Ce sera **RENVERSANT !**

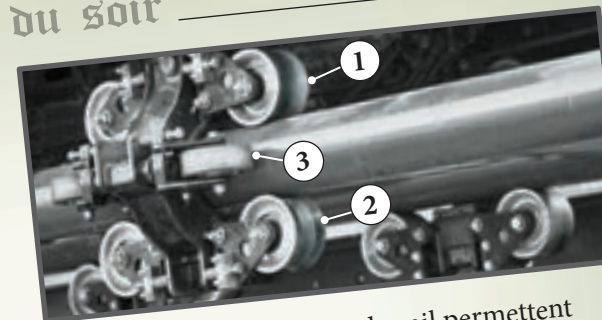
Vol. 18

Journal du soir

16 JUIN 1959

UNE INNOVATION DANS LE DOMAINE DE L'AMUSEMENT

Deux entreprises spécialisées dans la conception de montagnes russes se sont associées pour développer des rails en acier qui, en plus de guider le train, lui permettent de rester solidaire des rails, ce qui ouvre la voie à de multiples possibilités de parcours. Que ce soit pour effectuer des boucles à 360 degrés, des descentes verticales vertigineuses ou des virages dans tous les sens, ces nouveaux rails assurent des parcours en toute sécurité. En effet, la forme cylindrique des rails rend possible l'ajout de trois types de roues qui garantissent une excellente liaison et un guidage précis des wagons :



- 1 Deux roues au-dessus du rail permettent aux wagons d'avancer ou de reculer.
- 2 Deux roues au-dessous du rail évitent que les wagons tombent lors d'une inversion.
- 3 Deux roues sur le côté du rail facilitent le guidage des wagons dans les courbes et les gardent accrochés au rail lorsque leur inclinaison est importante.

Une nouvelle ère s'annonce dans le domaine de la construction de montagnes russes !

1 L'article de journal contient de nouveaux indices qui pourraient t'aider à identifier le modèle de rails qui permet aux wagons des montagnes russes modernes de rester stables.

- a) Surligne ces indices dans le texte.
- b) Trace une flèche pour pointer ce que tu penses être l'indice principal sur la photo.

Il est possible que ces indices valident ton hypothèse de la page 311. Il se peut aussi que de nouveaux indices la contredisent.

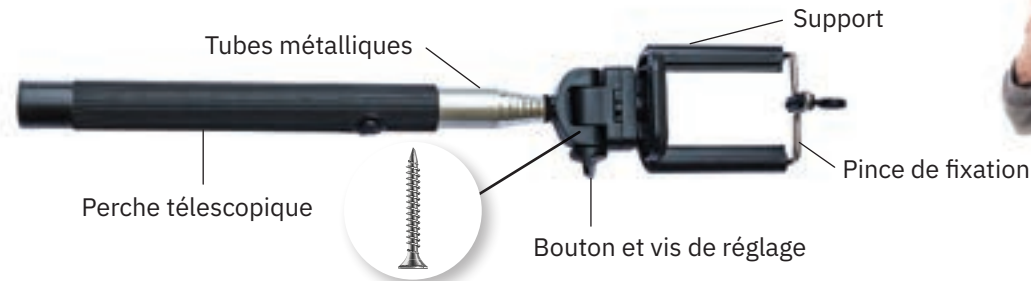
2 Les indices que tu as trouvés correspondent-ils au type de rails de montagnes russes décrits dans la rubrique **Planète Techno** de la page 318 ? Explique ta réponse.

3 Observe les rails ci-dessus ainsi que ceux illustrés dans la rubrique **Planète Techno** de la page 318.

- a) Quel type de guidage est produit par les rails sur les wagons dans la rubrique **Planète Techno** et par les trois paires de roues et les rails illustrés ci-dessus ?
- b) Les trois paires de roues permettent-elles uniquement le guidage des wagons ? Explique ta réponse.
- c) Serait-il pertinent d'ajouter les trois paires de roues aux rails illustrés dans la rubrique de la page 318 ou aux rails d'un train de passagers ? Justifie ta réponse.

Synthèse du chapitre

1 Une perche à égoportrait permet de se prendre en photo ou de se filmer à l'aide d'un téléphone portable. Observe attentivement les photos. Réponds aux questions.

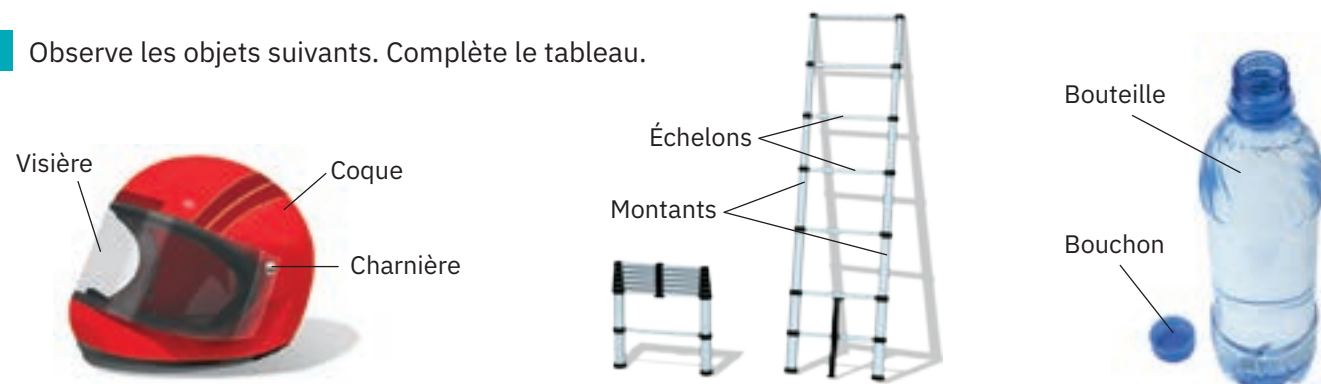


- La perche télescopique que l'on allonge et la pince de fixation qui s'ajuste à la taille du téléphone pour le maintenir en place effectuent le même mouvement. Quel est ce mouvement?

- Décris le guidage de la perche télescopique en précisant la pièce qui le permet. Complète la phrase suivante.
La perche télescopique est guidée en _____ par _____
à l'intérieur de la perche.
- Sous le support, il y a un bouton lié à une vis. Il permet de fixer le support après avoir ajusté l'angle de prise de vue. Quel type de mouvement effectue la vis lorsqu'on tourne ce bouton?

- Quel type de mouvement peut effectuer le support lorsqu'on ajuste l'angle de prise de vue?

2 Observe les objets suivants. Complète le tableau.



1) Casque de protection

2) Échelle coulissante

3) Bouteille

Objet	Pièces liées	Organe de liaison	Guidage	Pièce qui guide
1)	Visière et coque	_____	_____	_____
2)	Échelons	_____	_____	_____
3)	Bouchon et bouteille	_____	_____	_____

3 Complète la grille de mots à l'aide des indices suivants. Observe bien l'illustration du compas ci-contre pour t'aider. Tu peux aussi regarder et utiliser ton propre compas.

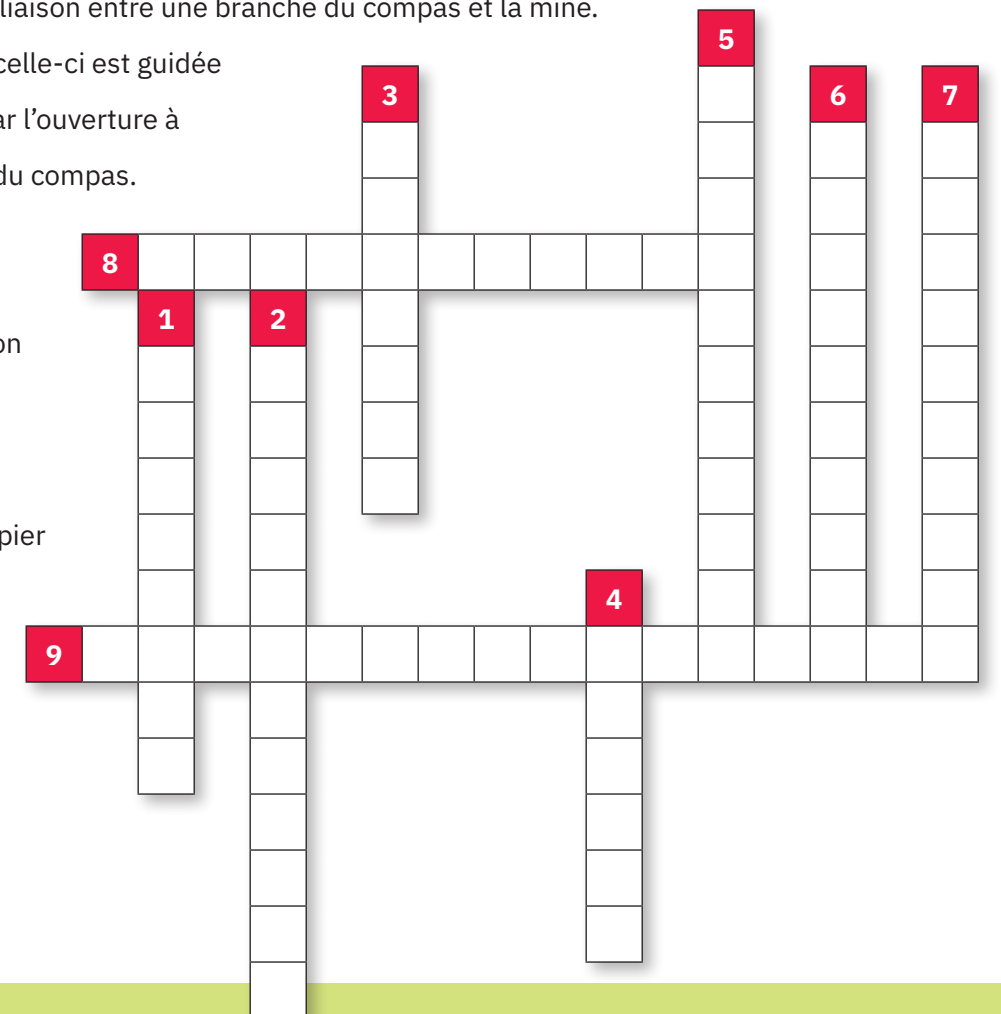
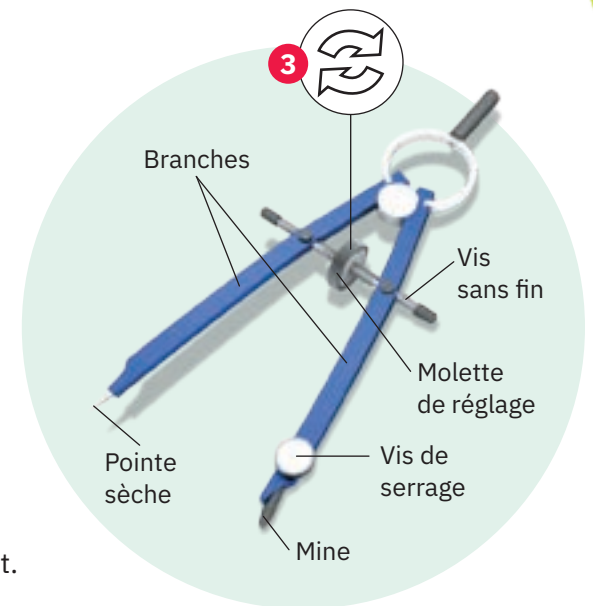
Fonction : Un compas est un objet technique qui sert à tracer des cercles de diamètre variable.

Verticalement

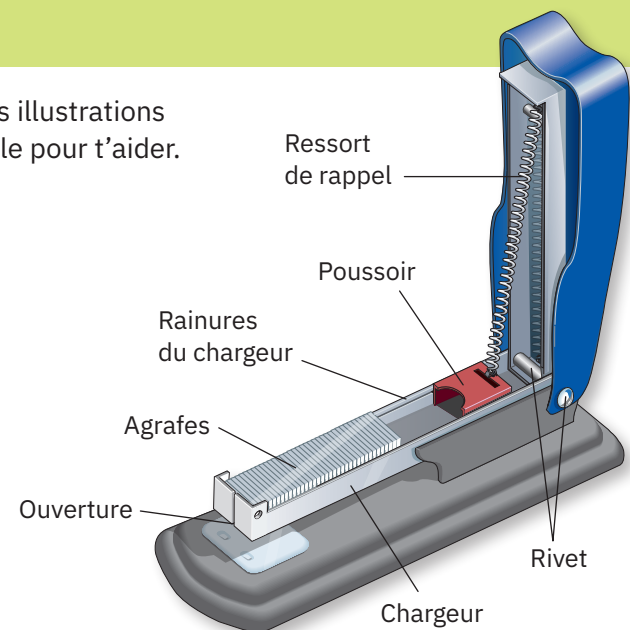
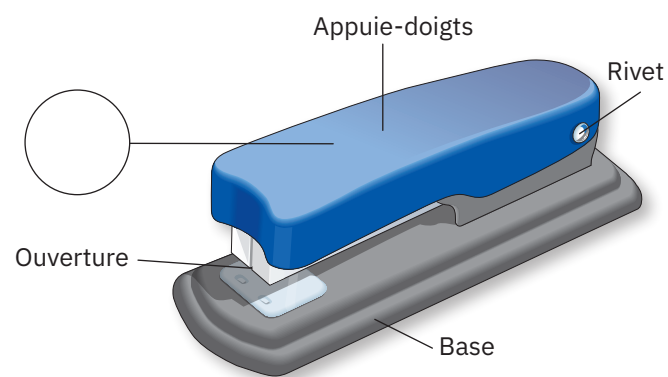
- Les branches du compas sont guidées en _____ par la molette de réglage et la vis sans fin.
- Une force est appliquée sur la molette de réglage pour éloigner les branches du compas l'une de l'autre. L'effet de cette force produit une _____ du mouvement.
- Contrainte appliquée par la molette de réglage sur la vis sans fin.
- La vis de serrage à l'extrémité de la branche qui porte la mine sert d'_____ de liaison entre une branche du compas et la mine.
- Lorsqu'on ajuste la mine, celle-ci est guidée en _____ par l'ouverture à l'extrémité de la branche du compas.
- Mouvement effectué par la vis de serrage.
- Caractéristique de la liaison décrite en 4.

Horizontalement

- Contrainte subie par le papier lorsqu'on trace un cercle.
- Type de rotation que peut effectuer la molette de réglage.

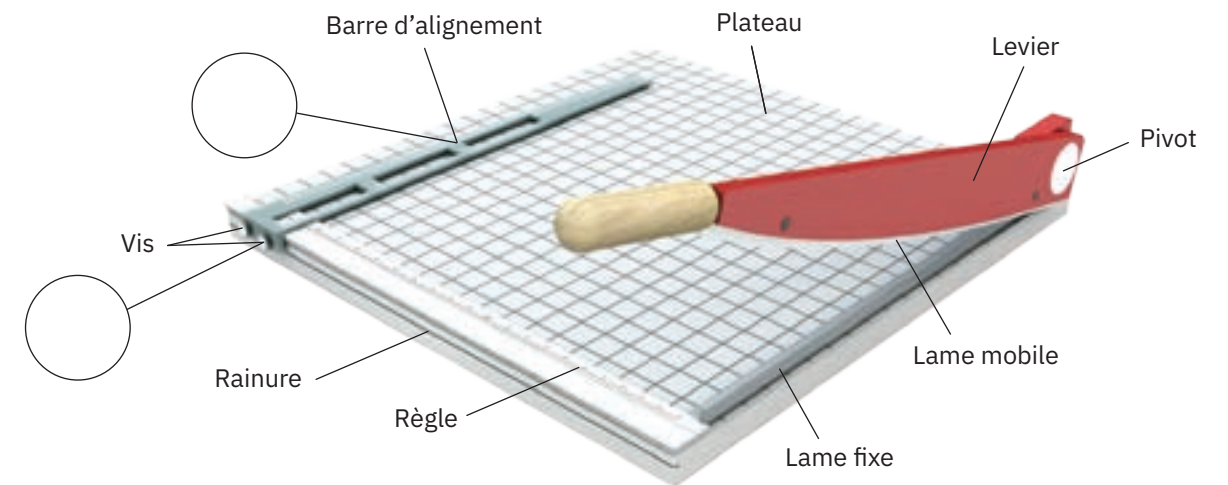


4 Fais l'analyse des liaisons de l'agrafeuse à partir des illustrations ci-dessous. Tu peux utiliser une agrafeuse semblable pour t'aider.



- a) Dans tes mots, décris la fonction de cet objet, c'est-à-dire la raison pour laquelle on l'utilise.
- _____
- b) Quel mouvement effectuent les agrafes poussées les unes contre les autres dans le chargeur juste avant d'être éjectées et déformées ?
- _____
- c) Sur l'illustration de gauche, ajoute dans le cercle le symbole approprié qui décrit le mouvement qu'effectue l'appui-doigts lorsqu'on y applique une force pour agraffer des feuilles.
- d) Quel est l'effet de la force appliquée sur les agrafes lorsqu'on agrafe des feuilles ?
- _____
- e) Décris le guidage de certaines pièces dans l'agrafeuse. Complète les phrases suivantes.
 Le poussoir est guidé en _____ par _____ du chargeur.
 L'appui-doigts est guidé en _____ par _____ qui le lie à la base.
- +** f) Décris la liaison entre les agrafes et le chargeur dans lequel elles sont insérées. Encerle la bonne réponse.
- 1) Liaison démontable avec organe de liaison
 - 2) Liaison démontable sans organe de liaison (forme complémentaire des pièces)
 - 3) Liaison indémontable avec organe de liaison
 - 4) Liaison indémontable sans organe de liaison (forme complémentaire des pièces)
- +** g) Décris la liaison qui unit l'appui-doigts à la base de l'agrafeuse. Encerle la bonne réponse.
- 1) Liaison démontable avec organe de liaison (rivet)
 - 2) Liaison démontable sans organe de liaison (forme complémentaire des pièces)
 - 3) Liaison indémontable avec organe de liaison (rivet)
 - 4) Liaison indémontable sans organe de liaison (forme complémentaire des pièces)

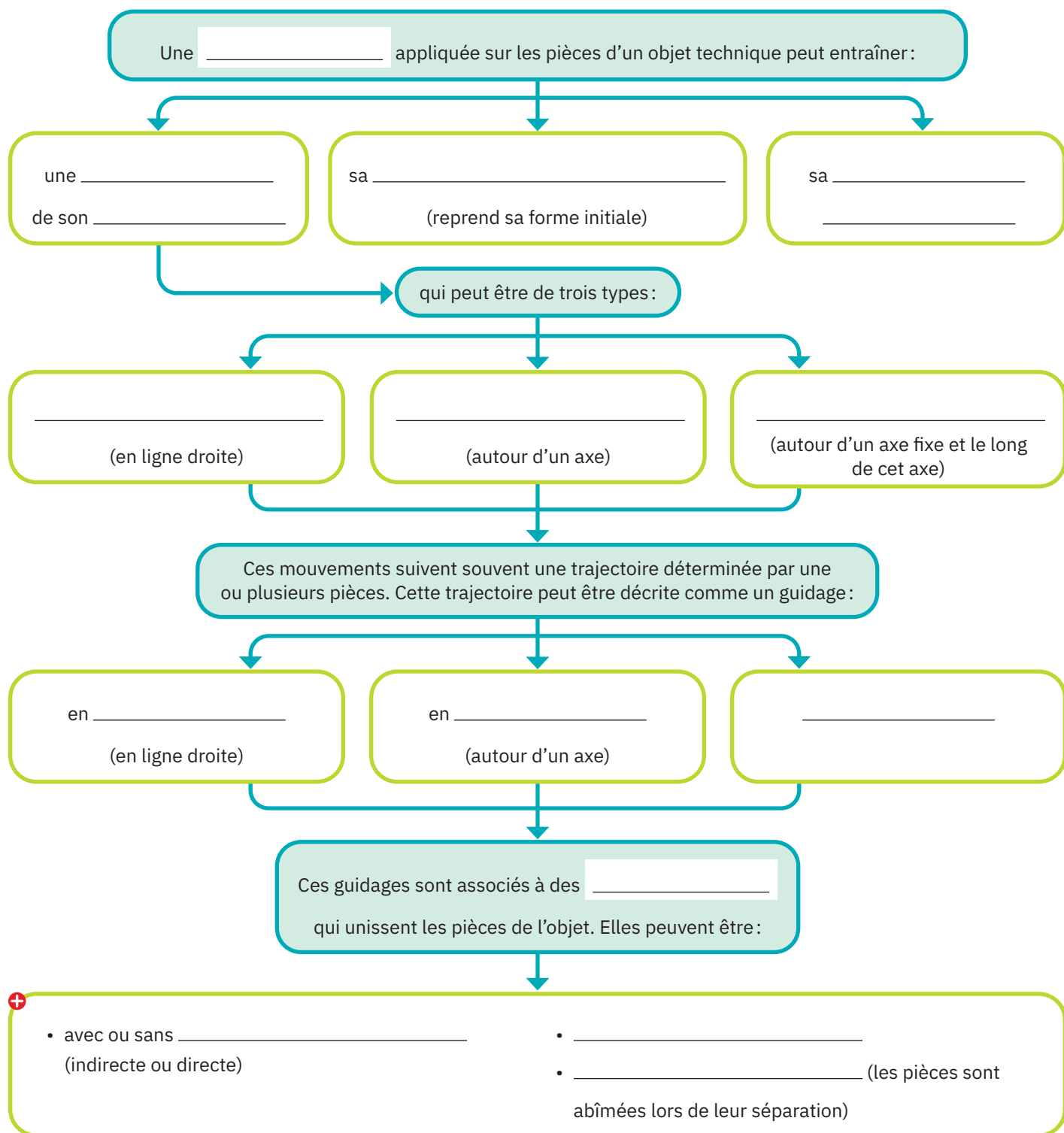
5 Une cisaille à levier est un objet technique retrouvé dans les écoles, dans les ateliers de bricolage ou dans les imprimeries. Fais l'analyse de cet objet à partir de l'illustration ci-dessous.



- a) Décris dans tes mots la fonction de cet objet, c'est-à-dire la raison pour laquelle on l'utilise.
- _____
- b) Quel est l'effet de la force exercée sur le papier lorsqu'on pousse le levier vers le papier pour le couper ?
- 1) Une modification du mouvement
 - 2) Une déformation temporaire
 - 3) Une déformation permanente
- c) Sur l'illustration, ajoute le symbole normalisé à l'endroit où une force doit être appliquée pour que la lame coupe le papier.
- d) Quel type de mouvement effectue la barre d'alignement ?
- _____
- e) La barre d'alignement peut être déplacée vers la lame fixe, puis ramenée à sa position initiale. Sur l'illustration, ajoute le symbole normalisé dans le cercle pour décrire ce mouvement.
- f) Qu'est-ce qui permet le mouvement de la barre d'alignement le long de la règle ?
- _____
- g) Quelle pièce peut effectuer un mouvement de rotation bidirectionnel ? _____
- h) Quelle pièce sert à la fois d'organe de liaison et de guidage pour le levier ? _____
- +** i) La pièce identifiée en h) permet une liaison : démontable indémontable
- j) Quels sont les rôles des deux vis qu'on voit sur la cisaille ?
- _____
- k) Les vis de la barre d'alignement sont insérées dans des trous filetés. Sur l'illustration, ajoute le symbole normalisé pour décrire le guidage des vis dans ces trous.

6 Complète ce réseau de concepts à l'aide de la banque de mots.

- translation indéformables modification déformation permanente mouvement
 déformation temporaire rotation organe de liaison hélicoïdal force démontables liaisons



Investigation

1 Selon la rubrique **Planète Techno** à la page 318, quel type de rails était utilisé dans les premiers modèles de montagnes russes ?

- a) Des rails plats b) Des rails cylindriques

Compare tes réponses aux questions 1 à 4 avec celles d'une ou d'un autre élève. Si vos réponses sont différentes, discutez-en.

2 Sur quel type de rails roulent les wagons des trains de marchandises ou de passagers ?

- a) Des rails plats b) Des rails cylindriques

3 Décris les caractéristiques du parcours d'un train de marchandises ou de passagers sur un chemin de fer.

4 Quelle information importante, trouvée dans la documentation des pages 330 et 331, te permet de comparer les rails des montagnes russes modernes à ceux des premières montagnes russes et des trains de marchandises ou de passagers ?

5 À partir de tes réponses aux questions ci-dessus, réponds à nouveau à la question technologique.

Fais des liens entre tes réponses aux questions 1 à 4 ci-dessus et tes connaissances sur la liaison et le guidage.



Quel modèle de rails permet aux wagons de montagnes russes de rester stables malgré les virages brusques et les boucles du parcours ?

Justifie ta réponse à l'aide de mots comme *parce que* ou *car*.

6 Ta réponse à la question technologique est-elle la même que ton hypothèse de la page 311 ? Explique ta réponse.
