

# OBSERVATOIRE **4**

NOUVELLE GÉNÉRATION

ATS



## Cahier de **SAVOIRS** et d'**ACTIVITÉS**

Marie-Danielle **CYR** | Jean-Sébastien **VERREULT**



CONFORME  
À LA PROGRESSION  
DES APPRENTISSAGES

# TABLE DES MATIÈRES

## L'UNIVERS MATÉRIEL



### Chapitre 1 L'atome et les éléments ..... 1

Le chapitre 1 n'aborde aucun concept lié au programme Applications technologiques et scientifiques. Toutefois, les concepts liés à l'atome et au tableau périodique sont présentés à titre informatif.

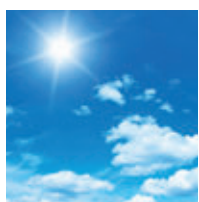
L'atome et les modèles atomiques ..... 2

Le tableau périodique ..... 4



### Chapitre 2 Les molécules et les solutions

Le chapitre 2 n'aborde aucun concept lié au programme Applications technologiques et scientifiques.



### Chapitre 3 L'énergie et ses manifestations ..... 7

L'énergie et le rendement énergétique ..... 8

La loi de la conservation de l'énergie ..... 9

Le rendement énergétique ..... 9

L'énergie thermique ..... 14

Le mouvement et les types de forces ..... 17

La relation entre la vitesse, le déplacement et le temps ..... 18

Les types de forces ..... 18

La relation entre la masse et le poids ..... 21

La force de frottement ..... 23

L'équilibre entre deux forces ..... 24

Les forces dans les fluides ..... 32

La pression dans les fluides ..... 32

La pression dans un liquide ..... 32

La pression dans un gaz ..... 33

Le principe de Pascal ..... 33

Le principe d'Archimède ..... 34

Le principe de Bernouilli ..... 36

**Bilan du chapitre 3** ..... 42



<b>Chapitre 4 Les transformations de la matière</b> .....	49
Quelques transformations chimiques.....	50
L'oxydation .....	51
La combustion .....	52
<b>Bilan du chapitre 4</b> .....	57

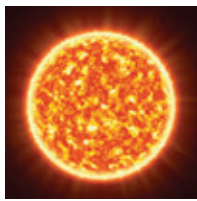


<b>Chapitre 5 L'électricité et le magnétisme</b> .....	59
Les charges électriques et l'électricité statique .....	60
Les circuits électriques et la loi d'Ohm .....	67
Les circuits électriques.....	67
La loi d'Ohm.....	69
La puissance électrique.....	70
L'énergie électrique .....	71
Le magnétisme et l'électromagnétisme .....	81
Le champ magnétique d'un aimant .....	81
Le champ magnétique d'un fil électrique.....	81
Le champ magnétique d'un solénoïde .....	82
L'induction électromagnétique.....	83
<b>Bilan du chapitre 5</b> .....	88

## L'UNIVERS TERRE ET ESPACE



<b>Chapitre 6 La lithosphère et l'hydrosphère</b> .....	97
Les minéraux et les minerais.....	98
Les ressources énergétiques de la lithosphère.....	103
Les eaux douces et les eaux salées .....	106
Les bassins versants .....	107
Les ressources énergétiques de l'hydrosphère.....	110
<b>Bilan du chapitre 6</b> .....	113



<b>Chapitre 7 L'atmosphère et l'espace</b> .....	115
La circulation atmosphérique .....	116
Les masses d'air.....	116
Les fronts .....	117
Les anticyclones et les dépressions (ou cyclones).....	118
Les ressources énergétiques de l'atmosphère .....	124
L'émission d'énergie par le Soleil .....	126
Les ressources énergétiques solaires .....	127
Le système Terre-Lune et les marées.....	130
Les ressources énergétiques liées aux marées .....	130
<b>Bilan du chapitre 7</b> .....	132



### Chapitre 8 La biosphère

Le chapitre 8 n'aborde aucun concept lié au programme Applications technologiques et scientifiques, à l'exception du concept de biome. Ce dernier est présenté dans le chapitre 10.

## L'UNIVERS VIVANT

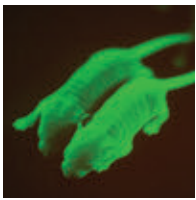


### Chapitre 9 Les populations et les communautés

Le chapitre 9 n'aborde aucun concept lié au programme Applications technologiques et scientifiques.



<b>Chapitre 10 Les écosystèmes</b> .....	135
Les écosystèmes et les relations trophiques .....	136
Les relations trophiques .....	136
La dynamique d'un écosystème et les perturbations .....	140
La productivité primaire .....	140
Le flux de matière et le recyclage chimique .....	140
Le flux de l'énergie .....	141
Les perturbations dans un écosystème .....	142
Les biomes .....	147
<b>BILAN DU CHAPITRE 10</b> .....	149



### Chapitre 11 La génétique

Le chapitre 11 n'aborde aucun concept lié au programme Applications technologiques et scientifiques.

## L'UNIVERS TECHNOLOGIQUE



<b>Chapitre 12 La fabrication des objets techniques</b> .....	153
Les contraintes .....	154
Les propriétés des matériaux .....	157
Les catégories de matériaux .....	162
Les projections et les dessins de fabrication .....	169
Le dessin d'ensemble .....	169
Le dessin d'ensemble éclaté .....	169
Le dessin de détail .....	170

Les développements .....	170
Les schémas .....	171
La fabrication d'objets.....	180
Les procédés de façonnage.....	181
<b>Bilan du chapitre 12</b> .....	188



<b>Chapitre 13 L'ingénierie mécanique</b> .....	197
Les liaisons dans les objets techniques.....	198
Les degrés de liberté d'une pièce.....	199
La fonction guidage.....	203
L'adhérence et le frottement.....	204
Les systèmes de transmission du mouvement .....	208
Les changements de vitesse dans les systèmes de transmission du mouvement.....	214
Les couples dans les systèmes.....	218
Les systèmes de transformation du mouvement.....	220
<b>Bilan du chapitre 13</b> .....	224



<b>Chapitre 14 L'ingénierie électrique</b> .....	231
L'électricité et les circuits électriques.....	232
Les fonctions d'alimentation, de conduction, d'isolation et de protection.....	235
Les résistances .....	237
Les circuits imprimés .....	237
Les fonctions de commande et de transformation d'énergie .....	243
Les types d'interrupteurs .....	244
Les composants ayant d'autres fonctions.....	248
Les condensateurs.....	248
Les diodes .....	249
Les transistors.....	250
Les relais.....	251
<b>Bilan du chapitre 14</b> .....	255

<b>Annexes</b> .....	265
<b>Sources des photographies</b> .....	269

## Chapitre 12

### LA FABRICATION DES OBJETS TECHNIQUES

Les voitures sont conçues à l'aide de dessins assistés par ordinateur.

Plus de **80 millions** d'automobiles sont fabriquées chaque année dans le monde.



On peut forger le fer lorsqu'il est chauffé entre 650°C et 1200°C.











Dans cet intervalle de température, la couleur du fer varie.

# LES CONTRAINTES

L'étude des contraintes est un enjeu important lors de la conception d'un objet technique ou lors de son analyse.

Une contrainte correspond aux forces externes exercées sur un matériau et qui tendent à le déformer. Cette déformation n'est pas nécessairement apparente.

## LES PRINCIPAUX TYPES DE CONTRAINTES

Type de contrainte	Effet	Symbole	Exemples	
Compression : contrainte provoquée par des forces opposées qui se font face.	Écraser		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un pied qui écrase une canette.</li> <li>• Un clou que l'on enfonce dans du bois.</li> </ul>	
Traction (ou tension) : contrainte provoquée par des forces opposées qui s'éloignent l'une de l'autre.	Étirer		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Du cuivre que l'on étire pour en faire des fils.</li> <li>• Deux équipes qui tirent sur une corde.</li> </ul>	
Torsion : contrainte provoquée par des forces en rotation.	Tordre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un bouchon que l'on dévisse.</li> <li>• Des fils électriques que l'on torsade.</li> </ul>	
<b>Flexion</b> : contrainte provoquée par une combinaison de forces opposées.	Courber		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un poisson qui fait fléchir une canne à pêche.</li> <li>• Des vêtements qui font courber une corde à linge.</li> </ul>	
<b>Cisaillement</b> : contrainte provoquée par deux forces opposées, mais légèrement décalées.	Découper		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Du métal que l'on découpe.</li> <li>• Du papier que l'on coupe.</li> </ul>	

# LES CONTRAINTES

1 Nomme le type de contrainte auquel correspond chacun des énoncés suivants.

- a) Un matériau qui subit des forces tendant à l'écraser. \_\_\_\_\_
- b) Un matériau qui subit des forces tendant à le courber. \_\_\_\_\_
- c) Un matériau qui subit des forces tendant à le tordre. \_\_\_\_\_
- d) Un matériau qui subit des forces tendant à le découper. \_\_\_\_\_
- e) Un matériau qui subit des forces tendant à l'étirer. \_\_\_\_\_

2 Nomme le type de contrainte que subit le matériau représenté dans chacune des photos suivantes.

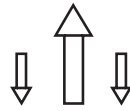




3 Quel type de contrainte est représenté par chacun des symboles suivants ?



b)



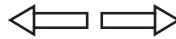
c)



d)



e)



4 Nomme la contrainte subie par chacun des objets soulignés dans les énoncés suivants.

a) Un conducteur serre le bouchon du réservoir à essence de son véhicule après avoir fait le plein.

\_\_\_\_\_

b) Une cuisinière déchire des feuilles de menthe pour les ajouter à sa recette.

\_\_\_\_\_

c) Le luminaire de la cuisine d'Aldéric et Rébecca est suspendu au plafond par une chaîne.

\_\_\_\_\_

d) Un infirmier essore une compresse médicale afin de nettoyer la blessure d'un patient.

\_\_\_\_\_

e) Élyse s'assoit sur une chaise pour assister à son cours.

\_\_\_\_\_

f) Après avoir réalisé un « dunk », Amélie reste suspendue à l'anneau du panier de basketball.

\_\_\_\_\_

5 Certains matelas en mousse épousent les contours de notre corps lorsque nous dormons, puis reprennent leur forme initiale dès que nous quittons notre lit. Quel type de contrainte subit ce matelas lorsque nous dormons ?

\_\_\_\_\_

6 Le lancer du marteau et le saut à la perche sont deux disciplines olympiques. Lors de la pratique de ces sports, certains objets subissent des contraintes.

a) Quelle contrainte subit la perche lorsque l'athlète effectue un saut ?

\_\_\_\_\_

b) Le boulet qui touche le sol après le lancer du marteau et le matelas sur lequel les athlètes atterrissent lors du saut à la perche subissent la même contrainte. De quelle contrainte s'agit-il ?

\_\_\_\_\_






# LES PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX







Pages 388 et 389

Les propriétés mécaniques d'un matériau décrivent son comportement lorsqu'il est soumis à des contraintes. Lors de la conception d'un objet technique, il est important de tenir compte de ces propriétés afin de faire des choix judicieux de matériaux.

## DES EXEMPLES DE PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

Propriété mécanique	Description	Exemples
Dureté	Résister à la pénétration	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le diamant peut être utilisé pour couper d'autres minéraux parce que c'est le matériau le plus dur.</li> <li>La dureté du marbre de cet escalier lui permettra de résister plus longtemps à l'usure.</li> </ul> 
Élasticité	Reprendre sa forme après avoir subi une contrainte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les ballons sont fabriqués à partir d'un matériau élastique afin de reprendre leur forme après avoir été frappés.</li> <li>Les ressorts de ces amortisseurs doivent être élastiques afin de reprendre leur forme après chaque choc.</li> </ul> 
Résilience	Résister aux chocs sans se rompre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une planche de surf est résiliente. Elle a la capacité de résister aux chocs provoqués par les vagues.</li> <li>Un casque de moto est résilient.</li> </ul> 

Propriété mécanique	Description	Exemples
Ductilité	S'étirer sans se rompre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'or est ductile. Il doit être étiré pour former un bijou.</li> <li>• Le cuivre est ductile, car on peut l'étirer pour en faire des fils.</li> </ul> 
Malléabilité	S'aplatir ou se courber sans se rompre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les métaux sont malléables. Ils sont utilisés pour fabriquer des objets aux formes très variées.</li> </ul> 
Rigidité	Garder sa forme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un pont est rigide. Il conserve sa forme malgré toutes les voitures qui y circulent.</li> <li>• Une armature d'acier ajoute de la rigidité à une construction.</li> </ul> 
Fragilité	Ne pas résister à une contrainte en se brisant facilement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le verre est fragile, car on peut facilement le casser. Par exemple, il est possible d'avoir accès à une manette d'urgence en cassant le verre qui la protège.</li> </ul> 

D'autres propriétés que celles de résister à des contraintes, donc des propriétés non mécaniques, peuvent être recherchées lorsqu'on choisit des matériaux.

### DES EXEMPLES DE PROPRIÉTÉS NON MÉCANIQUES

Propriété non mécanique	Description	Exemple
Résistance à la corrosion	Résister à l'action de substances corrosives (eau, divers sels, etc.) provoquant par exemple l'apparition de rouille	 <p>Ces enjoliveurs de roue sont faits d'acier inoxydable, un alliage de fer qui ne rouille pas.</p>
Conductibilité électrique	Permettre la propagation d'un courant électrique	 <p>Le cuivre est utilisé pour fabriquer les fils électriques puisqu'il est un excellent conducteur électrique.</p>
Conductibilité thermique	Permettre la propagation de la chaleur	 <p>Les casseroles sont souvent en métal puisque les métaux conduisent bien la chaleur.</p>
Légèreté	Posséder une faible masse volumique	 <p>Les cadres de vélo en aluminium sont plus légers que ceux en acier.</p>
Neutralité chimique	Réagir très peu chimiquement avec d'autres substances	 <p>Le verre est utilisé pour fabriquer différents types de contenants parce qu'il ne réagit pas avec la plupart des substances.</p>

# LES PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX

- 1 Il est souvent important de définir et de comparer les propriétés mécaniques des différents matériaux. Pourquoi ?

---



---



---

- 2 Nomme trois propriétés des matériaux qui ne sont pas des propriétés mécaniques.

---



---

- 3 La fragilité est la propriété mécanique qui caractérise les matériaux qui se rompent avant de se déformer. Donne deux exemples d'objets fragiles qu'on trouve fréquemment dans une cuisine.

---



---

- 4 Relie chacune des propriétés mécaniques suivantes à sa définition.

- |              |   |   |
|--------------|---|---|
| Ductilité    | • | • Propriété de résister à la pénétration.                             |
| Dureté       | • | • Propriété de s'étirer sans se rompre.                               |
| Élasticité   | • | • Propriété de reprendre sa forme après avoir subi une contrainte.    |
| Malléabilité | • | • Propriété de s'aplatir ou de se courber sans se rompre.             |
| Résilience   | • | • Propriété de garder sa forme lorsque soumis à diverses contraintes. |
| Rigidité     | • | • Propriété de résister aux chocs sans se rompre.                     |

**MYTHE**

**OU**

**RÉALITÉ ?**

**On peut découper de l'acier avec de l'eau.**

**RÉALITÉ.** Un jet d'eau sous très haute pression peut servir à réaliser des travaux de découpage. Cette technique permet non seulement de découper de l'acier, mais aussi une foule d'autres matériaux d'une grande dureté, comme divers alliages métalliques, le marbre et la céramique.







- 5** Que suis-je ? Nomme la propriété mécanique qui correspond le mieux à chacune des situations suivantes.
- a) Je permets à un matériau de résister à l'écrasement. \_\_\_\_\_
  - b) Grâce à moi, un matériau peut reprendre sa forme originale. \_\_\_\_\_
  - c) Je permets à un matériau de garder sa forme, même lorsqu'il est soumis à une forte contrainte. \_\_\_\_\_
  - d) Je permets à un matériau de s'aplatir sans risquer de se rompre. \_\_\_\_\_
  - e) Sans moi, un matériau risque de se rompre s'il est étiré. \_\_\_\_\_

- 6** Nomme au moins une propriété qui a orienté les ingénieurs dans leur choix de matériaux pour la conception des objets suivants.

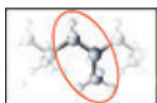
- a) Le chrome comme revêtement de la robinetterie d'éviers et de salles de bains.  
\_\_\_\_\_
- b) Le cuivre dans les fils électriques.  
\_\_\_\_\_
- c) L'acier pour les poutres d'immeubles.  
\_\_\_\_\_
- d) Le polypropylène (plastique) utilisé pour les contenants alimentaires.  
\_\_\_\_\_
- e) L'aluminium pour les coques de chaloupes.  
\_\_\_\_\_
- f) Un matériau composite pour une aile d'avion.  
\_\_\_\_\_
- g) Les aciers spéciaux utilisés dans les ressorts.  
\_\_\_\_\_
- h) Les céramiques pour soutenir les fils dans les lignes de transport d'électricité.  
\_\_\_\_\_
- i) Le polystyrène dans les verres à café.  
\_\_\_\_\_

# LES CATÉGORIES DE MATÉRIAUX

Le tableau qui suit présente quelques catégories de matériaux, les propriétés recherchées lors de leur utilisation, ainsi que les moyens de conserver ces propriétés.

Catégorie	Propriétés souvent recherchées	Quelques moyens de protection
<p><b>Métaux:</b> matériaux extraits d'un minerai. (Voir les métaux les plus utilisés dans l'annexe 4 de ce cahier.)</p> <p><b>Alliages:</b> matériaux résultant du mélange homogène d'un métal avec une ou plusieurs autres substances, métalliques ou non. Les alliages les plus abondants sont les « alliages ferreux », dont le principal constituant est le fer. L'acier et la fonte sont des alliages ferreux. Le laiton, le bronze et les alliages d'aluminium sont non ferreux.</p>	<p>Dureté, conductibilité électrique, conductibilité thermique, magnétisme (fer, nickel, cobalt).</p> <p>Exemple :</p>  <p>Les lames des patins sont faites de métal en raison de sa dureté.</p>	<p>Protéger les métaux de l'oxydation à l'aide de peinture, d'un enduit d'huile ou de graisse, d'un plaquage de zinc (galvanisation).</p> <p>Exemple :</p>  <p>Un métal qui s'oxyde difficilement (chrome, zinc, aluminium, etc.) peut servir de revêtement à un autre métal ou à un alliage.</p>
<p><b>Céramiques:</b> matériaux solides obtenus par le chauffage d'un mélange de matière inorganique (roches, minéraux et terre).</p> <p>La brique, la poterie, les tuiles de céramique et le verre sont des exemples de céramiques.</p>	<p>Dureté, résistance à la corrosion, faible conductibilité électrique, résistance à la chaleur et à l'usure.</p> <p>Exemple :</p>  <p>La céramique peut être un matériau de choix en mécanique en raison de sa résistance à la corrosion, à la chaleur et à l'usure. Pour des pièces de roulement, les ingénieurs créent des céramiques aux propriétés améliorées, réduisant entre autres leur fragilité.</p>	<p>Enduire les céramiques de vernis ; éviter les chocs thermiques ; éviter les contacts avec des acides et des bases concentrés.</p> <p>Exemple :</p>  <p>Un plat en céramique très chaud sortant du four et posé sur une surface froide pourrait se fissurer.</p>

Catégorie	Propriétés souvent recherchées	Quelques moyens de protection
<p><b>Matériaux composites :</b> matériaux résultant du mélange hétérogène d'au moins deux matériaux de catégories différentes, leur conférant des propriétés améliorées. Il s'agit souvent d'une matrice, qui forme le squelette du matériau, dans laquelle sont insérés des renforts.</p>	<p>Combinaison de propriétés intéressantes et souvent complémentaires de matériaux de différentes catégories.</p> <p>Exemple :</p>  <p>Les planches de surf sont souvent fabriquées en fibre de verre, un matériau composite dont les renforts sont des fibres de verre et la matrice, du plastique.</p>	<p>S'assurer que les matériaux qui les composent n'ont pas tendance à se déformer ou à se rompre ; s'assurer que la matrice et les renforts adhèrent fortement ensemble.</p>
<p><b>Matières plastiques :</b> matériaux faits de polymères auxquels on peut ajouter d'autres substances pour obtenir les propriétés désirées. (Voir les matières plastiques les plus utilisées dans l'annexe 4 de ce cahier.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodurcissables : matières plastiques qui restent dures en permanence, même sous l'effet de la chaleur.</li> <li>• Thermoplastiques : matières plastiques qui, sous l'effet de la chaleur, ramollissent et peuvent ainsi être modelées.</li> </ul>	<p>Thermodurcissables : dureté, résilience, rigidité, résistance à la chaleur.</p> <p>Exemple :</p>  <p>Les planches à roulettes peuvent être fabriquées de thermodurcissable et sont alors rigides et résilientes.</p> <p>Thermoplastiques : élasticité, résistance à la corrosion, légèreté, neutralité chimique, prise d'une nouvelle forme lorsqu'il est chauffé.</p> <p>Exemple :</p>  <p>Plusieurs types de bouteilles sont faites de thermoplastique, car c'est un matériau léger, neutre chimiquement et pouvant être modelé selon la forme souhaitée.</p>	<p>Ajouter des antioxydants ou des pigments absorbant les rayons ultraviolets ; ajouter un revêtement imperméable.</p> <p>Exemple :</p>  <p>Pour retarder l'oxydation des conduits de plastique par le chlore contenu dans l'eau, on peut ajouter des antioxydants au plastique.</p>



Les polymères sont souvent produits à partir de combustibles fossiles comme le pétrole ou le gaz naturel. Un polymère est une très longue molécule dont l'agencement provient de la répétition d'une unité plus simple. Par exemple, plusieurs unités de propylène liées ensemble forment le polypropylène, un plastique utilisé notamment pour fabriquer les bouteilles d'eau.



Il est possible de modifier les propriétés des matériaux à l'aide de **traitements thermiques**.

### LES TRAITEMENTS THERMIQUES DES MATÉRIAUX

Type de traitement	Description	Effet(s)
Trempe	Le matériau est chauffé à une température très élevée pour ensuite être rapidement refroidi par trempage dans une solution ou par pulvérisation. Ce traitement est généralement suivi du revenu.	<p>Désiré</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation de la dureté</li> </ul> <p>Non désirés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation de la fragilité</li> <li>• Diminution de la ductilité</li> </ul>
Revenu	Le matériau est chauffé à une température donnée, moins élevée que celle de la trempe. Ce traitement permet de contrer les inconvénients de la trempe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution de la fragilité</li> <li>• Augmentation de la ductilité</li> </ul>
Recuit	Le matériau est chauffé à une température donnée pendant un certain temps pour ensuite être refroidi lentement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restauration des propriétés initiales</li> </ul>

La trempe et le revenu sont des traitements complémentaires.

Le recuit est utilisé afin de restaurer les propriétés d'un matériau déformé.



# LES CATÉGORIES DE MATÉRIAUX



Annexe 4, Les matières plastiques et les métaux les plus utilisés, p. 267

## 1 Que suis-je ?

- a) Je suis le résultat du mélange d'un métal avec une ou plusieurs autres substances, métallique ou non. \_\_\_\_\_
- b) Je suis un matériau fait de polymères auxquels on peut ajouter d'autres substances pour obtenir les propriétés désirées. \_\_\_\_\_
- c) Je suis un matériau solide obtenu par le chauffage de matière inorganique, contenant divers composés, le plus souvent des oxydes. \_\_\_\_\_
- d) Je suis généralement un matériau brillant, bon conducteur d'électricité et de chaleur. \_\_\_\_\_
- e) Je suis une matière plastique qui ramollit suffisamment sous l'action de la chaleur pour pouvoir être modelée ou remodelée et qui durcit suffisamment lors de son refroidissement pour conserver sa forme. \_\_\_\_\_
- f) Je suis fragile, mais en contrôlant bien ma composition et ma cuisson, on peut m'utiliser dans un moteur. \_\_\_\_\_
- g) Je suis formé de matériaux provenant de différentes catégories afin d'obtenir un matériau possédant des propriétés améliorées. \_\_\_\_\_
- h) Je suis un alliage fait principalement de fer et de carbone. \_\_\_\_\_
- i) Je suis une matière plastique qui reste dure en permanence, même sous l'effet de la chaleur. \_\_\_\_\_
- j) Je suis fabriqué à partir d'un minerai trouvé dans le sol. \_\_\_\_\_
- k) On me choisit pour ma bonne conductibilité électrique et thermique, ma ductilité et ma malléabilité. \_\_\_\_\_
- l) Étant donné ma faible conductibilité thermique, je sers souvent d'isolant thermique. \_\_\_\_\_

## 2 Vrai ou faux ?

- |  | Vrai                     | Faux                     |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a) Les alliages et les céramiques sont des mélanges.                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) On a souvent recours au métal pour son élasticité.                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Certains acides peuvent détériorer des récipients en céramique.                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Les métaux ont une meilleure conductibilité électrique que le bois ou la céramique. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3 Quelles ressources naturelles utilise-t-on principalement pour produire les matières plastiques?

---

4 Indique si les propriétés suivantes s'appliquent aux céramiques ou aux métaux et à leurs alliages.

Propriété	Céramiques	Métaux et alliages
Faible conductibilité thermique et électrique		
Ductilité		
Malléabilité		

5 Le cordage de nombreuses raquettes de tennis est fait à partir de matières plastiques ou de matériaux composites.

a) Explique pourquoi le cordage des raquettes de tennis doit avoir les propriétés suivantes.

Résilience: \_\_\_\_\_

---

Élasticité: \_\_\_\_\_

---

Légèreté: \_\_\_\_\_

---

b) D'après toi, le cordage des raquettes de tennis doit-il être plutôt malléable ou plutôt fragile? Explique ta réponse.

---



---



---

6 Indique si les énoncés suivants concernant les propriétés des matières plastiques sont vrais ou faux. Explique ta réponse à l'aide de deux propriétés mentionnées dans l'annexe 4.

a) Le polypropylène est utilisé dans la fabrication des contenants d'huile à moteur.

---



---

b) Les polyamides sont excellents pour faire de grands pichets à eau.

---



---

c) Des emballages de produits alimentaires sont conçus à partir de polyéthylène.

---



---

- 7 D'après toi, quelle caractéristique propre aux thermodurcissables les rend plus difficiles à recycler que les thermoplastiques ?

---



---



---

- 8 Le béton est un matériau très résistant à la compression, mais sa résistance à la traction est très faible. Pour contrer cette insuffisance, on peut placer des barres d'acier à travers la coulée de béton. Le matériau ainsi obtenu porte alors le nom de béton armé et devient résistant autant à la compression qu'à la traction.



- a) À quelle catégorie de matériaux appartient le béton armé ? Explique ta réponse en nommant les deux principales composantes de la catégorie de matériaux à laquelle le béton armé appartient.

---



---



---

- b) Énumère trois utilisations possibles du béton armé.

---



---



---

- 9 L'acier, un alliage constitué principalement de fer et de carbone, peut subir certains traitements thermiques.

- a) À quoi servent ces traitements ?

---



---



---

- b) La trempe et le revenu sont deux traitements thermiques de l'acier. Décris l'utilité de chacun de ces deux traitements.

La trempe : \_\_\_\_\_

Le revenu : \_\_\_\_\_

- c) Lorsqu'on soude des pièces en acier, les propriétés mécaniques de ce matériau sont souvent altérées dans la région où la soudure a été effectuée. Comment appelle-t-on le traitement thermique qui permet de restaurer les propriétés mécaniques de ces pièces ?

---

- 10 Dans chacune des situations suivantes, propose un moyen de protection pour éviter la dégradation décrite.
- a) Un bol de céramique qui était au réfrigérateur est mis au four à une température de 200 °C. Le bol subit alors un choc thermique et se fissure sous l'effet de la chaleur intense du four.

---



---

- b) Des outils faits d'acier ou d'alliages ferreux doivent être entreposés tout l'hiver à l'extérieur, dans un cabanon humide. Ces conditions risquent d'accélérer leur corrosion.

---



---

- c) Des taches de rouille se forment sur une poêle en fonte lorsqu'elle sèche après avoir été récupérée et rincée.

---



---

- 11 Remplis le tableau en indiquant, pour chaque cause de dégradation, un moyen de protection possible.

Cause de dégradation	Moyen de protection possible
Un acide pénètre à l'intérieur d'une matière plastique et l'endommage.	<hr/> <hr/>
Au contact de l'air, une matière plastique s'oxyde.	<hr/> <hr/>
Les rayons ultraviolets du Soleil altèrent un jouet de piscine en plastique.	<hr/> <hr/>

**MYTHE** **OU** **RÉALITÉ ?**

**Les Égyptiens de l'Antiquité fabriquaient des matières plastiques.**

**RÉALITÉ.** Un document datant du 15<sup>e</sup> siècle avant notre ère décrit la fabrication de la colle d'os par les Égyptiens de l'époque. La colle d'os est une sorte de matière plastique, puisqu'elle est constituée de polymères provenant du collagène, une protéine qu'on trouve en grande quantité dans la peau et les os des animaux. Néanmoins, les premiers plastiques industriels synthétisés en laboratoire, comme ceux que nous utilisons largement de nos jours, ont été élaborés à partir du milieu du 19<sup>e</sup> siècle.



# LES PROJECTIONS ET LES DESSINS DE FABRICATION

 Pages 401 à 410

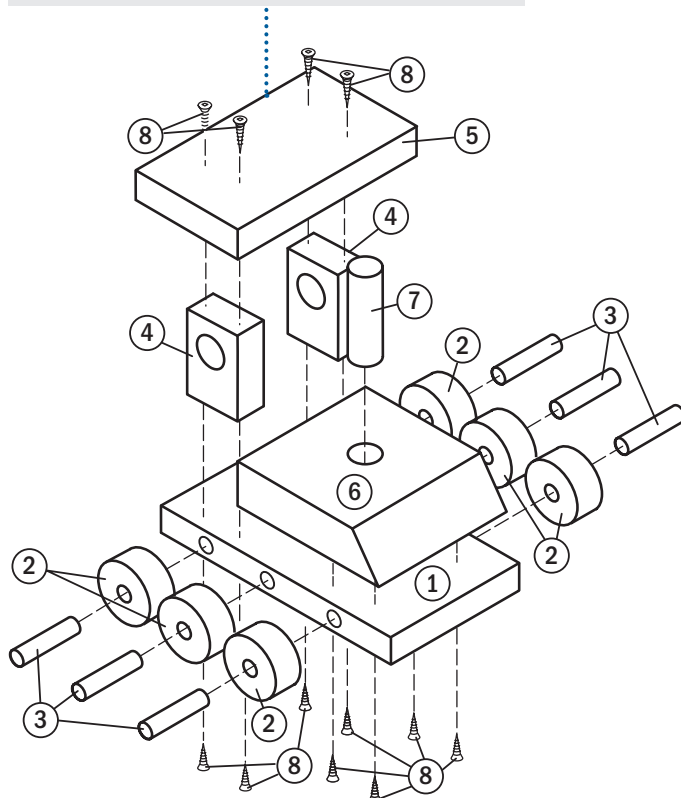
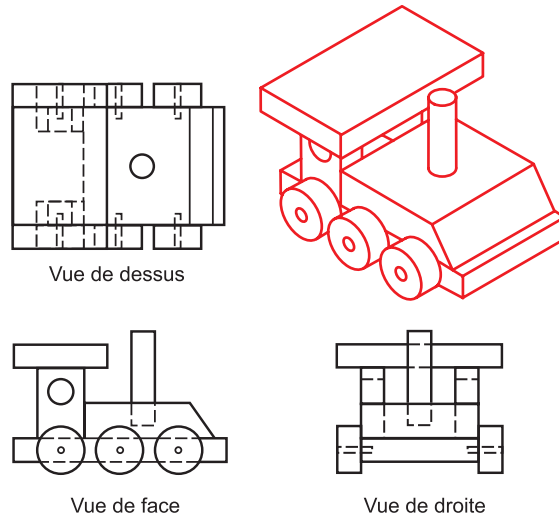
Il n'est pas facile de représenter un objet en trois dimensions sur une surface à deux dimensions, comme une feuille de papier. C'est pourquoi on utilise les projections pour réaliser les dessins qui serviront de guide pour la fabrication ou l'analyse d'un objet.

## LE DESSIN D'ENSEMBLE

Le dessin d'ensemble présente l'allure générale d'un objet.

Pour un dessin d'ensemble, les projections les plus souvent utilisées sont la projection isométrique (en rouge sur le dessin) et la projection à vues multiples (en noir sur le dessin).

Pour un dessin d'ensemble éclaté, la projection la plus utilisée est la projection isométrique, et ce, pour chaque pièce.



## LE DESSIN D'ENSEMBLE ÉCLATÉ

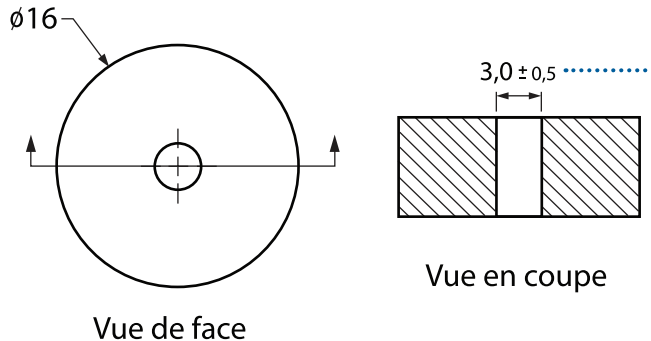
Le **dessin d'ensemble éclaté** présente les pièces d'un objet dissociées les unes des autres. Il permet de connaître la position des pièces les unes par rapport aux autres et le type de liaison utilisé lors de l'assemblage. Ce dessin est souvent accompagné d'un tableau de nomenclature des pièces.

Repère	Nombre	Désignation
1	1	Base
2	6	Roue
3	6	Essieu
4	2	Mur latéral
5	1	Toit
6	1	Fournaise
7	1	Cheminée
8	12	Vis

## LE DESSIN DE DÉTAIL

Le dessin de détail permet de connaître tous les détails utiles à la fabrication d'une pièce.

La vue de face précise que les roues de la locomotive doivent avoir un diamètre de 16 mm. La vue en coupe précise qu'au centre des roues, un trou ayant un diamètre minimal de 2,5 mm et un diamètre maximal de 3,5 mm doit être réalisé.



Pour un dessin de détail, la projection la plus utilisée est la projection à vues multiples. Une ou plusieurs vues (de dessus, de dessous, de face, etc.) sont montrées pour chaque pièce. Les dessinateurs peuvent aussi utiliser des vues en coupe pour mieux montrer les détails des pièces.

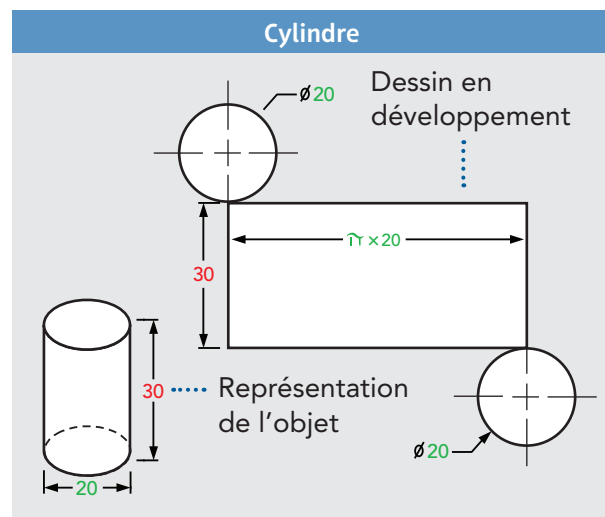
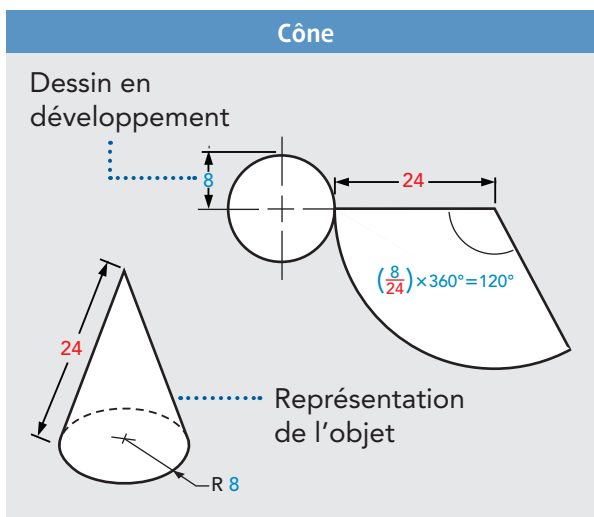
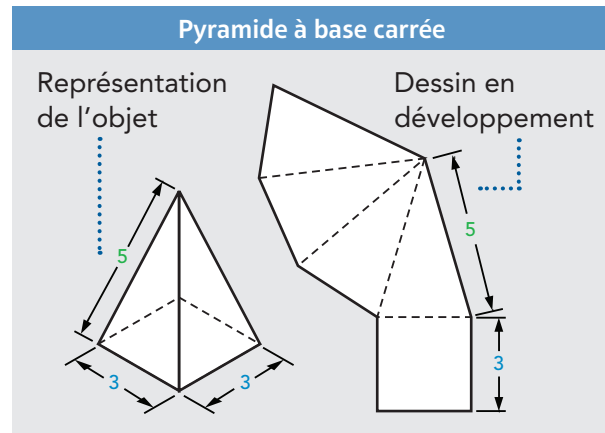
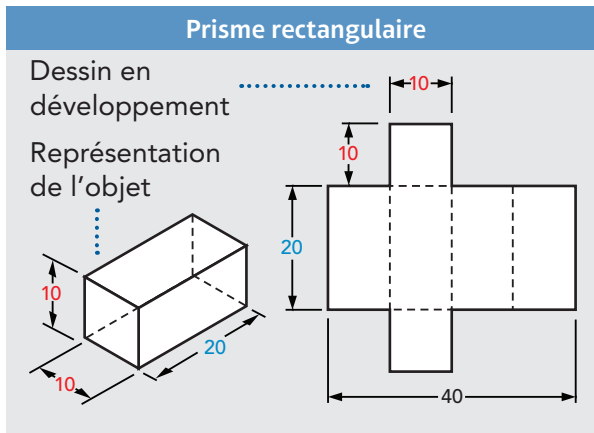
La **tolérance** est une indication de l'écart maximal acceptable entre une mesure spécifiée dans un dessin et la mesure réelle de l'objet. L'ensemble des écarts indiqués dans la cotation des différentes pièces d'un objet pour permettre son bon fonctionnement constitue la **cotation fonctionnelle**. Par exemple, dans les roues de la locomotive, si le diamètre du trou interne est trop grand, l'essieu aura tendance à glisser. S'il est trop petit, il sera impossible de lier les roues aux essieux. En cotation fonctionnelle, les écarts entre les limites inférieures et supérieures peuvent s'exprimer de quatre façons différentes.

Exemple de cote	$34 \pm 1$	$34,5^{+0,5}_{-0,7}$	$34^{+0,8}$	$34_{-0,3}$
Limite supérieure	35	35	34,8	34
Limite inférieure	33	33,8	34	33,7

## LES DÉVELOPPEMENTS

Pour fabriquer certains objets techniques, on a recours à des feuilles qui seront pliées ou cambrées (la distinction entre le pliage et le cambrage est expliquée à la page 182). Par exemple, des feuilles de carton sont pliées en forme de prisme pour fabriquer des boîtes alors que des feuilles de tôles peuvent être cambrées en forme de cylindre pour former des conduits d'aération. Sur un dessin de détail, pour connaître les formes des feuilles à plier ou à cambrer, il faut avoir recours à des dessins en développement.

Un dessin en **développement** est la représentation de la surface nécessaire pour fabriquer une pièce par pliage ou par cambrage.



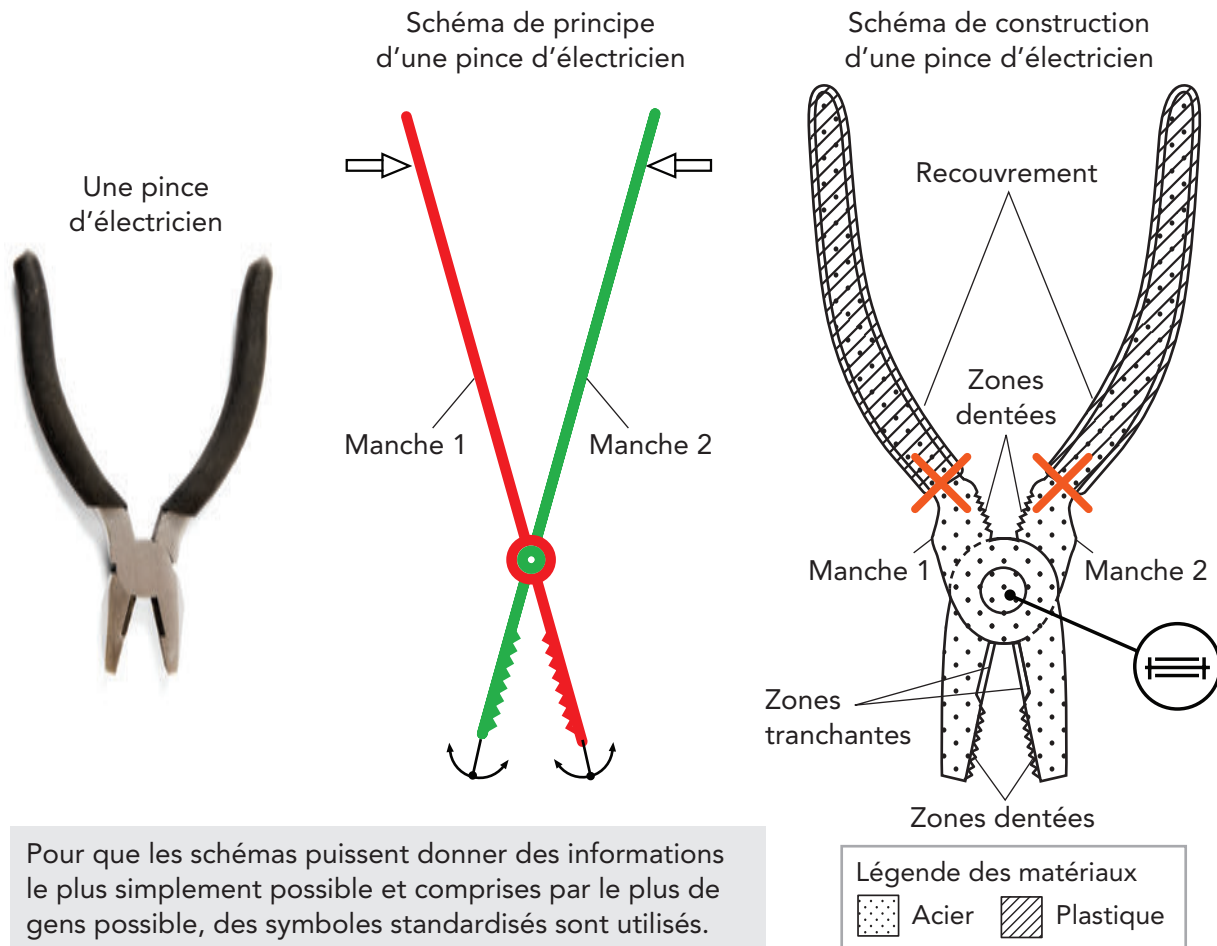
## LES SCHÉMAS

Les objets techniques peuvent aussi être représentés à l'aide de schémas. Selon l'information que l'on désire illustrer, il existe divers types de schémas.

### LES PRINCIPAUX SCHÉMAS SERVANT À REPRÉSENTER LES OBJETS TECHNIQUES

Type de schéma	Utilité	Informations généralement présentes
Schéma de principe	Renseigne sur un ou plusieurs principes de fonctionnement d'un objet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nom des pièces</li> <li>Mouvement des pièces</li> <li>Forces impliquées dans le fonctionnement de l'objet</li> <li>Toute autre information utile à la compréhension du fonctionnement de l'objet</li> </ul>
Schéma de construction	Renseigne sur les solutions de construction retenues pour le fonctionnement de l'objet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formes et dimensions importantes à considérer pour la fabrication des pièces</li> <li>Nom des pièces et matériaux à utiliser</li> <li>Organes de liaison à employer, s'il y a lieu</li> <li>Formes de guidage, s'il y a lieu</li> <li>Toute autre information utile pour la construction de l'objet</li> </ul>





Pour que les schémas puissent donner des informations le plus simplement possible et comprises par le plus de gens possible, des symboles standardisés sont utilisés.

Éléments symbolisés	Exemples de symboles standardisés			
Forces et contraintes	Force	Compression	Tension	Cisaillement
Mouvements	Translation unidirectionnelle	Rotation unidirectionnelle	Mouvement hélicoïdal unidirectionnel	
	Translation bidirectionnelle	Rotation bidirectionnelle	Mouvement hélicoïdal bidirectionnel	
Liaison et guidage	Liaison totale	Guidage en translation	Guidage en rotation	Guidage en rotation et en translation

# LES PROJECTIONS ET LES DESSINS DE FABRICATION

1 Indique à quel terme de la liste suivante correspond chacune des définitions.

Cotation fonctionnelle	Dessin d'ensemble	Dessin d'ensemble éclaté
Dessin de détail	Développement	Tolérance dimensionnelle

- a) Dessin qui précise tous les détails utiles à la fabrication d'une pièce. \_\_\_\_\_
- b) Dessin technique présentant l'allure générale d'un objet. \_\_\_\_\_
- c) Indication de l'écart maximal acceptable entre une mesure spécifiée et la mesure réelle sur l'objet. \_\_\_\_\_
- d) Dessin sur lequel les diverses pièces de l'objet sont dissociées les unes des autres. \_\_\_\_\_
- e) Ensemble des tolérances précisées dans les dessins d'un objet assurant le bon fonctionnement de cet objet. \_\_\_\_\_
- f) Représentation de la surface nécessaire pour fabriquer une pièce par pliage ou par cambrage. \_\_\_\_\_

2 Voici une représentation d'une locomotive en bois.

a) Quel type de projection a été utilisé pour réaliser ce dessin ?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

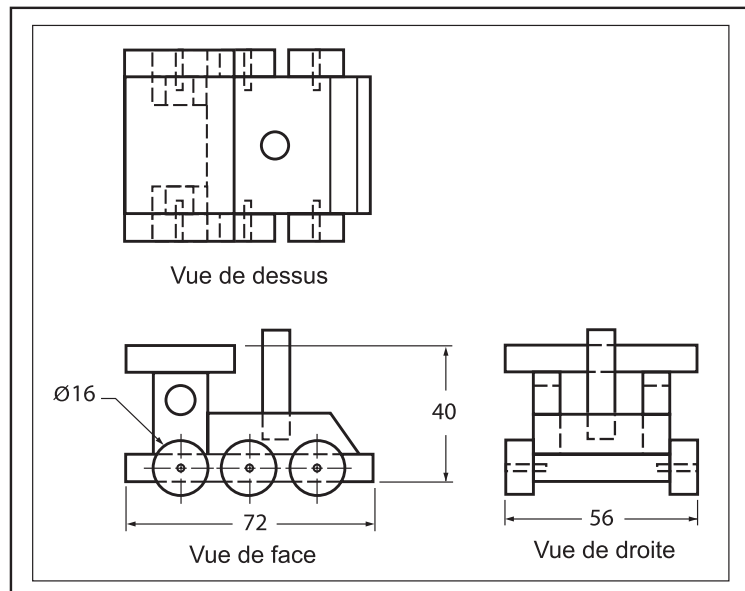
b) S'agit-il d'un dessin d'ensemble, d'un dessin d'ensemble éclaté ou d'un dessin de détail ? Explique ta réponse.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

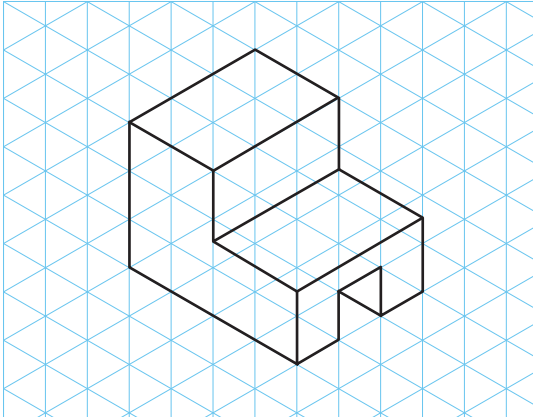
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

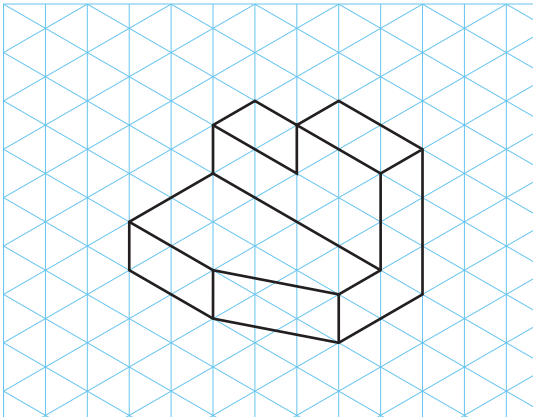


3 Dessine la projection à vues multiples des objets suivants.

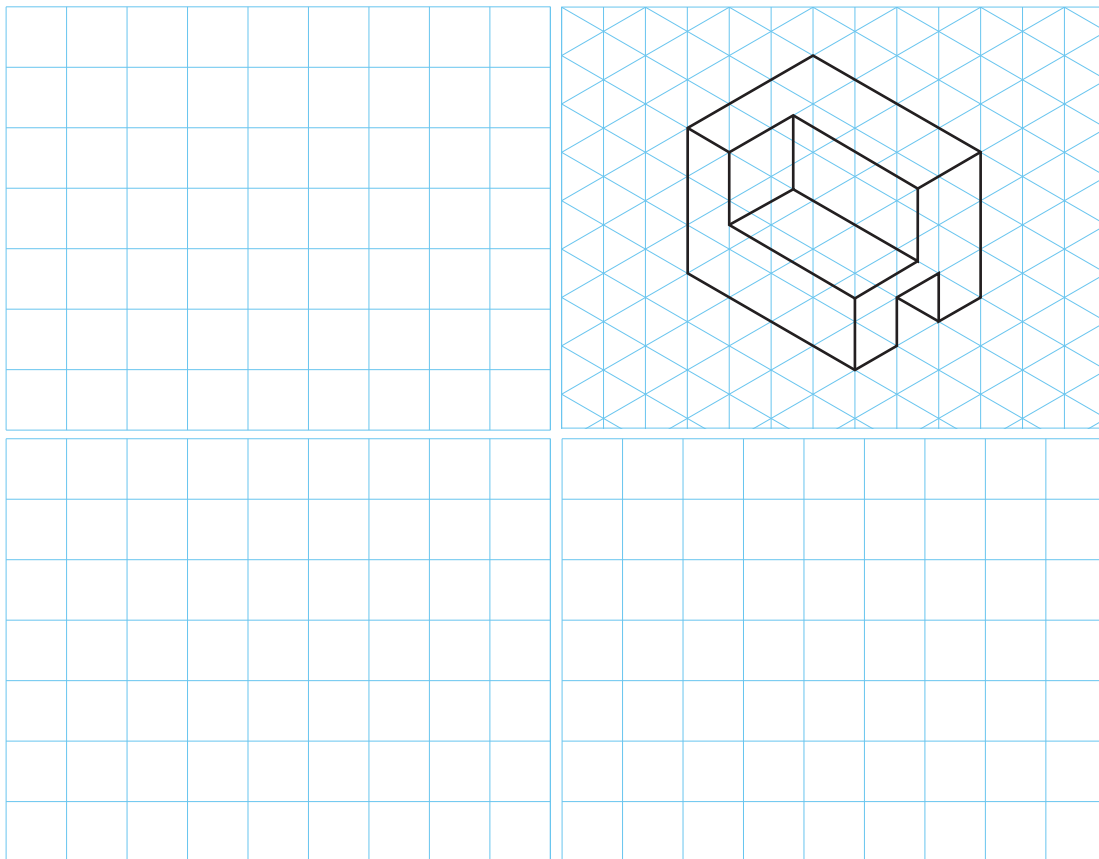
a)

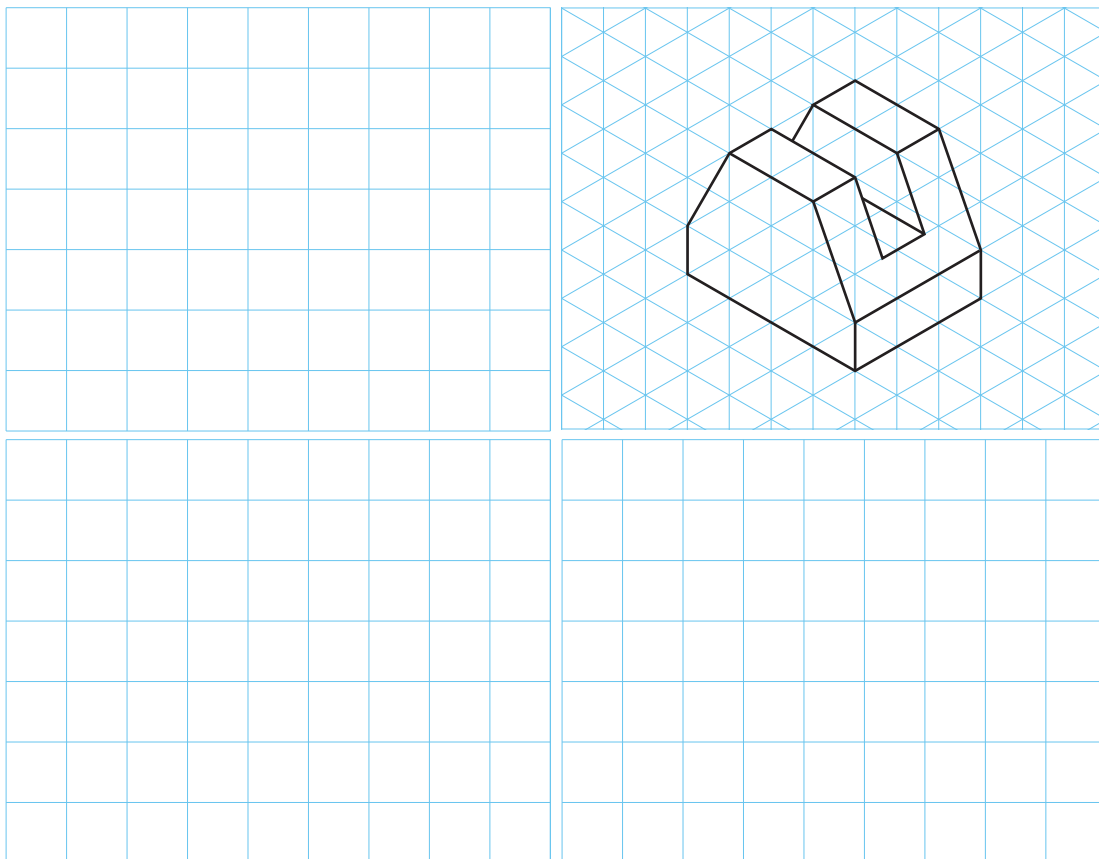
b)

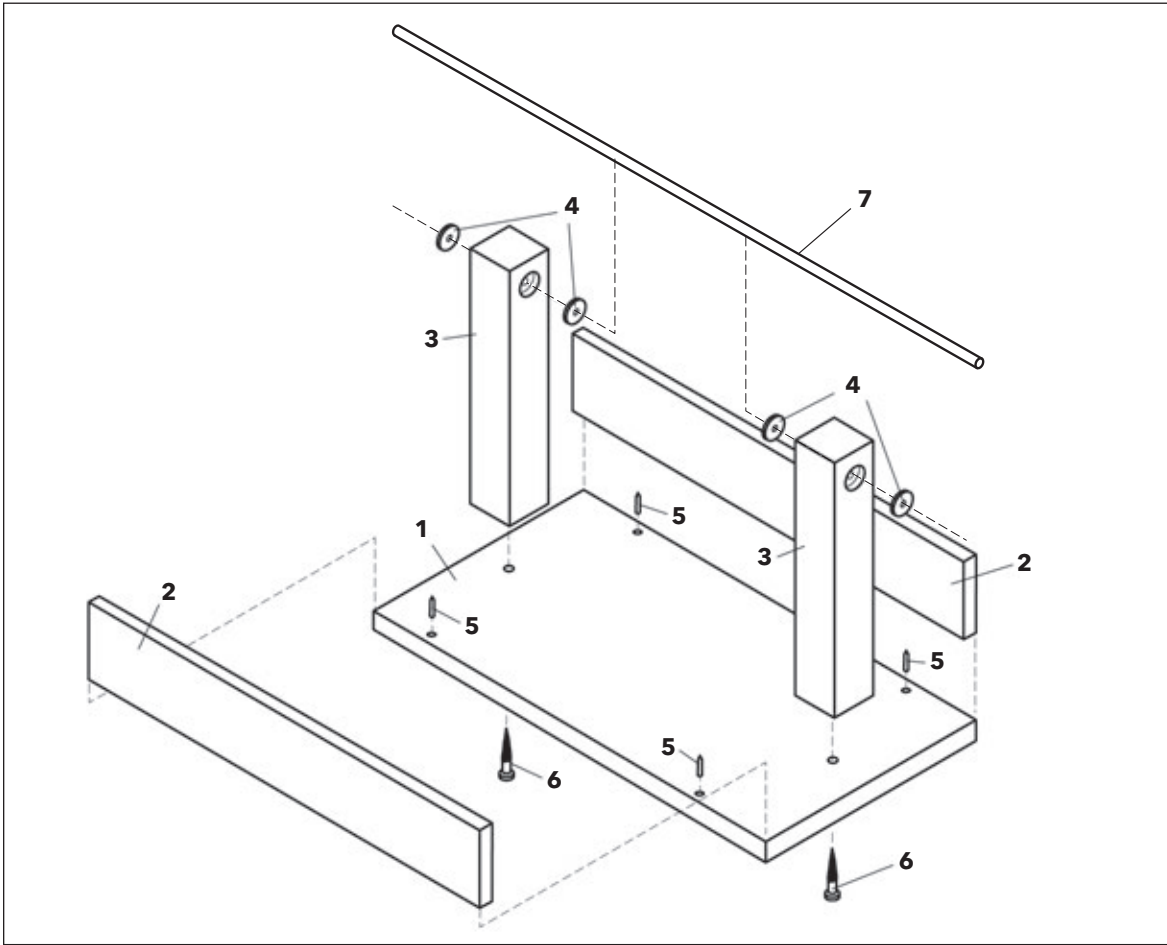
c)



d)



4 Ce dessin représente un support pouvant être utilisé dans un atelier.



a) De quel type de dessin s'agit-il? Explique ta réponse.

---



---



---

b) Remplis le tableau de nomenclature des pièces de cet objet.

Repère	Nombre	Désignation
1		Base du support.
2		Plaque latérale.
3		Montant.
4		Rondelle.
5		Cheville d'ancrage.
		Baguette de soutien.

5 Ce dessin montre une pièce provenant du support de la question précédente.

a) De quel type de dessin s'agit-il? Explique ta réponse.

\_\_\_\_\_

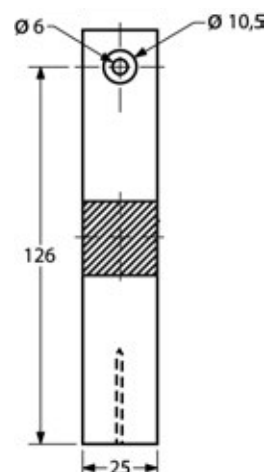
\_\_\_\_\_

b) Quel est le nom de cette pièce? \_\_\_\_\_

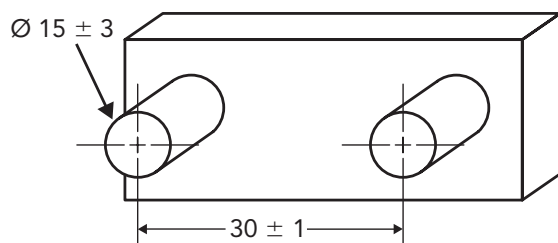
c) Combien de pièces semblables à celle-ci doit-on fabriquer pour construire le support? \_\_\_\_\_

d) À quelle hauteur doit-on placer le centre du trou de cette pièce? \_\_\_\_\_

e) Quelle est la largeur de cette pièce? \_\_\_\_\_

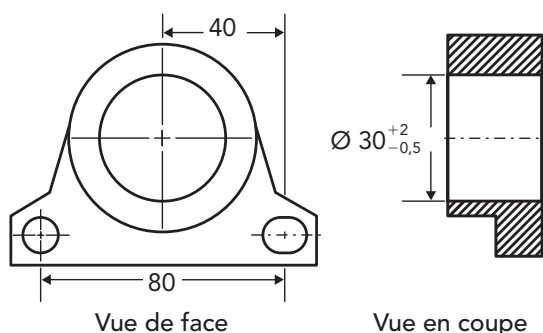


6 À partir des renseignements donnés dans les dessins suivants, précise les dimensions demandées.



a) Le diamètre maximal des deux pièces cylindriques. \_\_\_\_\_

b) La distance minimale entre les deux pièces cylindriques. \_\_\_\_\_



c) Les dimensions minimale et maximale du trou central.  
\_\_\_\_\_

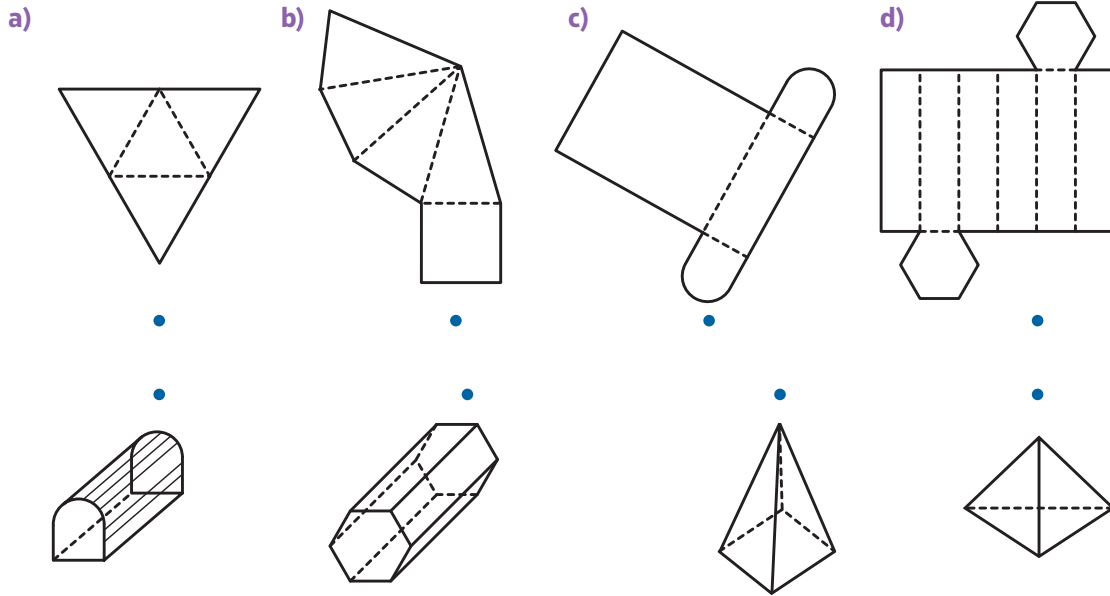
**À QUOI ÇA SERT?**

Parmi les professions qui utilisent les dessins techniques se trouve celle d'ingénieur. Au Québec, pour exercer cette profession, il faut d'abord étudier quatre ans à l'université pour obtenir un baccalauréat en génie.

Être ingénieur, c'est savoir analyser un problème en s'appuyant sur les plus récentes avancées scientifiques et technologiques afin de mettre en œuvre des solutions pertinentes. Chaque ingénieur se spécialise dans un domaine particulier parmi une vingtaine de possibilités. Il y a, par exemple, les ingénieurs en génie civil, en génie agroalimentaire, en génie minier, en génie chimique et en génie informatique.



7 Relie chacun des développements au solide correspondant.



8 Complète le tableau suivant en cochant les informations généralement présentes dans chaque type de schéma.

Informations	Schéma de principe	Schéma de construction
Forces impliquées		
Formes et dimensions à considérer		
Formes de guidage		
Matériaux		
Mouvements des pièces		
Noms des pièces		
Organes de liaisons		

9 Que suis-je ?

Schéma de construction    Schéma de principe    Symboles standardisés

a) Je donne des renseignements sur les solutions de construction retenues pour le fonctionnement de l'objet.

\_\_\_\_\_








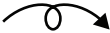




b) Je donne des renseignements le plus simplement possible pour qu'ils soient compris par le plus de gens possible.

\_\_\_\_\_

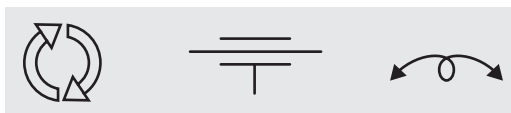
c) Je donne des renseignements sur un ou plusieurs principes de fonctionnement d'un objet.

\_\_\_\_\_

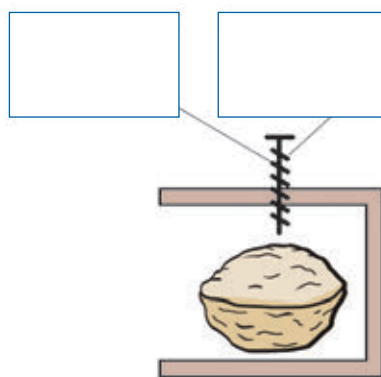
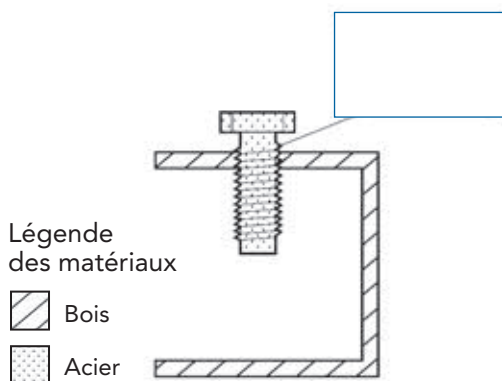
10 Nomme chacun des symboles suivants, souvent utilisés dans les schémas.

Élément symbolisé	Symboles	
Forces et contraintes		
		
Mouvements		
		
Liaison et guidage		
		

11 Voici deux schémas qui représentent un casse-noix. Indique de quel type de schéma il s'agit, puis complète-les à l'aide des symboles ci-contre.



© ERPI Reproduction interdite



a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_



# LA FABRICATION D'OBJETS

Le processus de fabrication des objets techniques peut se diviser en trois étapes.

Étape	Description
<p>Le mesurage et le traçage</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le mesurage est l'action de déterminer une grandeur ou l'emplacement d'un repère.</li> <li>• Le traçage consiste à tracer des traits ou des repères sur un matériau, tout en respectant les grandeurs mesurées.</li> <li>• Le mesurage et le traçage permettent de limiter les pertes de matériau en disposant le mieux possible les pièces à façonner.</li> <li>• Le mesurage s'effectue généralement avec une règle ou un ruban à mesurer. Toutefois, l'utilisation d'un pied à coulisse augmente la précision du mesurage. Cet outil peut aussi servir au contrôle des dimensions des pièces.</li> </ul>
<p>Le façonnage (ou usinage) et le contrôle des pièces</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le façonnage consiste à traiter une pièce à l'aide d'outils, afin de lui donner la forme désirée. (Ex. : le perçage, le taraudage et le filetage.) Voir les pages 181 et 182 pour plus de détails sur les procédés de façonnage.</li> <li>• Le contrôle des pièces est l'ensemble des opérations qui permettent de s'assurer que les pièces d'un objet ont les formes voulues et les particularités requises.</li> </ul> <div data-bbox="742 1260 1085 1543" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>Les numériseurs tridimensionnels peuvent servir à contrôler la forme des pièces à l'aide de logiciels informatiques.</p> </div>
<p>L'assemblage et la finition</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'assemblage est l'ensemble des opérations au cours desquelles les pièces d'un objet sont réunies afin de former un objet technique. (Ex. : le clouage, le vissage, le collage, le rivetage, le jointage, le boulonnage et le soudage.)</li> <li>• La finition regroupe l'ensemble des opérations qui complètent la fabrication d'un objet. La finition permet de protéger les matériaux contre les intempéries ou l'usure et d'améliorer l'apparence de l'objet. (Ex. : le polissage, le vernissage, la teinture et la peinture.)</li> </ul>



## LES PROCÉDÉS DE FAÇONNAGE

Le façonnage par l'enlèvement de matériau		
Procédé	Matériaux	Exemple
Sciage : consiste à couper un matériau à l'aide d'une scie (circulaire, à ruban, à métaux, etc.) afin d'obtenir les dimensions voulues.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bois</li> <li>• Bois modifiés</li> <li>• Métaux</li> <li>• Plastiques</li> <li>• Céramiques</li> <li>• Matériaux composites</li> </ul>	 <p>Le bois peut être découpé par sciage.</p>
Découpage : consiste à couper un matériau afin d'obtenir une forme définie, à l'aide d'un appareil au laser, à l'eau, au chalumeau (oxydécoupage) ou avec des ciseaux, une tranche (massicot), etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bois</li> <li>• Bois modifiés</li> <li>• Métaux</li> <li>• Plastiques</li> <li>• Céramiques</li> <li>• Matériaux composites</li> </ul>	 <p>Le découpage au laser permet d'obtenir des formes complexes avec beaucoup de précision.</p>
Perçage : consiste à effectuer des trous dans un matériau à l'aide d'une perceuse et d'un foret ou d'une mèche.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bois</li> <li>• Bois modifiés</li> <li>• Métaux</li> <li>• Plastiques</li> <li>• Céramiques</li> <li>• Matériaux composites</li> </ul>	 <p>Cette pièce doit être percée avant d'être assemblée.</p>
Taraudage : consiste à fabriquer des filets à l'intérieur de trous percés dans un matériau. Ce procédé est complémentaire au filetage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bois</li> <li>• Bois modifiés</li> <li>• Métaux</li> <li>• Plastiques</li> </ul>	 <p>Les filets de cet écrou ont été réalisés grâce au taraudage. Un tourne-à-gauche permet de tarauder.</p>
Filetage : consiste à fabriquer des filets autour d'une tige. Ce procédé est complémentaire au taraudage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bois</li> <li>• Bois modifiés</li> <li>• Métaux</li> <li>• Plastiques</li> </ul>	
Fraisage : consiste à évaser l'orifice d'un trou afin d'obtenir un cône pour y loger la tête d'une vis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bois</li> <li>• Bois modifiés</li> <li>• Métaux</li> <li>• Plastiques</li> <li>• Matériaux composites</li> </ul>	 <p>Les trous de cette charnière ont été fraisés afin que les vis ne dépassent pas et ne gênent pas le fonctionnement de la porte.</p>

Les outils sont des instruments utiles à la fabrication d'un objet. Lorsqu'un outil est actionné et maintenu par des forces autres que la force humaine, on parle alors de « machine-outil ».



**Le façonnage par l'enlèvement de matériau (suite)**

Procédé	Matériaux	Exemple
Tournage : consiste à réaliser des formes cylindriques plus ou moins complexes à l'aide d'une machine-outil, un tour, qui fait tourner la pièce à façonner.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bois</li> <li>• Bois modifiés</li> <li>• Métaux</li> <li>• Plastiques</li> </ul>	 <p>Cette pièce en bois est façonnée par tournage.</p>
Toupillage (ou profilage) : consiste à effectuer des formes longitudinales, un profil, dans un matériau à l'aide d'une toupie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bois</li> <li>• Bois modifiés</li> </ul>	 <p>Cette moulure est obtenue par toupillage.</p>

**Le façonnage par la déformation du matériau**

Procédé	Matériaux	Exemple
Laminage : consiste à écraser un matériau jusqu'à ce qu'on obtienne une feuille mince.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métaux</li> <li>• Papiers</li> </ul>	 <p>Le laminage de l'aluminium permet d'obtenir une feuille mince qu'on peut utiliser en cuisine.</p>
Cambrage ou pliage : consiste à courber une pièce (cambrage) ou lui donner un angle (pliage) à l'aide, par exemple, d'une presse plieuse ou d'une thermoplieuse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métaux</li> <li>• Plastiques</li> <li>• Bois</li> <li>• Bois modifiés</li> <li>• Matériaux composites</li> </ul>	 <p>Les plis de ces pièces de métal ont été obtenus par pliage.</p>
Forgeage : consiste à changer la forme d'un matériau par pression ou par choc à l'aide d'outils (marteau et enclume). On peut chauffer le matériau pour faciliter l'opération.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métaux</li> </ul>	 <p>Cette clôture est faite de fer forgé.</p>
Moulage : consiste à mettre un matériau fondu dans un moule pour qu'il y prenne forme en refroidissant.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métaux</li> <li>• Plastiques</li> <li>• Matériaux composites</li> </ul>	 <p>Grâce au moulage, on peut produire des prothèses dentaires parfaitement adaptées à la bouche d'un patient.</p>
Moulage par injection-soufflage : consiste à mettre un matériau fondu dans un moule pour ensuite y souffler un gaz comprimé et ainsi créer un vide à l'intérieur du matériau.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastiques</li> </ul>	 <p>Le moulage par injection-soufflage permet d'obtenir des contenants creux, comme les bouteilles d'eau.</p>
Thermoformage : consiste à mettre en forme une feuille de matériau chauffé en la déposant sur un moule.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastiques</li> <li>• Matériaux composites</li> </ul>	 <p>La coquille des bottes de ski est obtenue par thermoformage.</p>

# LA FABRICATION D'OBJETS

- 1 Indique à quelle étape ou technique de fabrication de la liste suivante correspond chacune des définitions.

Assemblage	Découpage	Filetage	Finition	Mesurage
Perçage	Taraudage	Traçage	Usinage	

- a) Ensemble de techniques qui complètent la fabrication des pièces d'un objet. \_\_\_\_\_
- b) Ensemble de techniques permettant de façonner un matériau en s'assurant qu'il possède la configuration désirée. \_\_\_\_\_
- c) Technique qui consiste à fabriquer des filets autour d'une tige. \_\_\_\_\_
- d) Action de découper un matériau afin de lui donner la forme désirée. \_\_\_\_\_
- e) Action de tracer des traits ou des repères sur un matériau. \_\_\_\_\_
- f) Technique qui consiste à fabriquer des filets à l'intérieur de trous percés dans un matériau. \_\_\_\_\_
- g) Action de déterminer une grandeur ou l'emplacement d'un trait. \_\_\_\_\_
- h) Action de faire un trou dans un matériau. \_\_\_\_\_
- i) Ensemble de techniques grâce auxquelles les différentes pièces d'un objet sont réunies afin de former un objet technique. \_\_\_\_\_

- 2 Quelle différence y a-t-il entre un outil et une machine-outil ?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

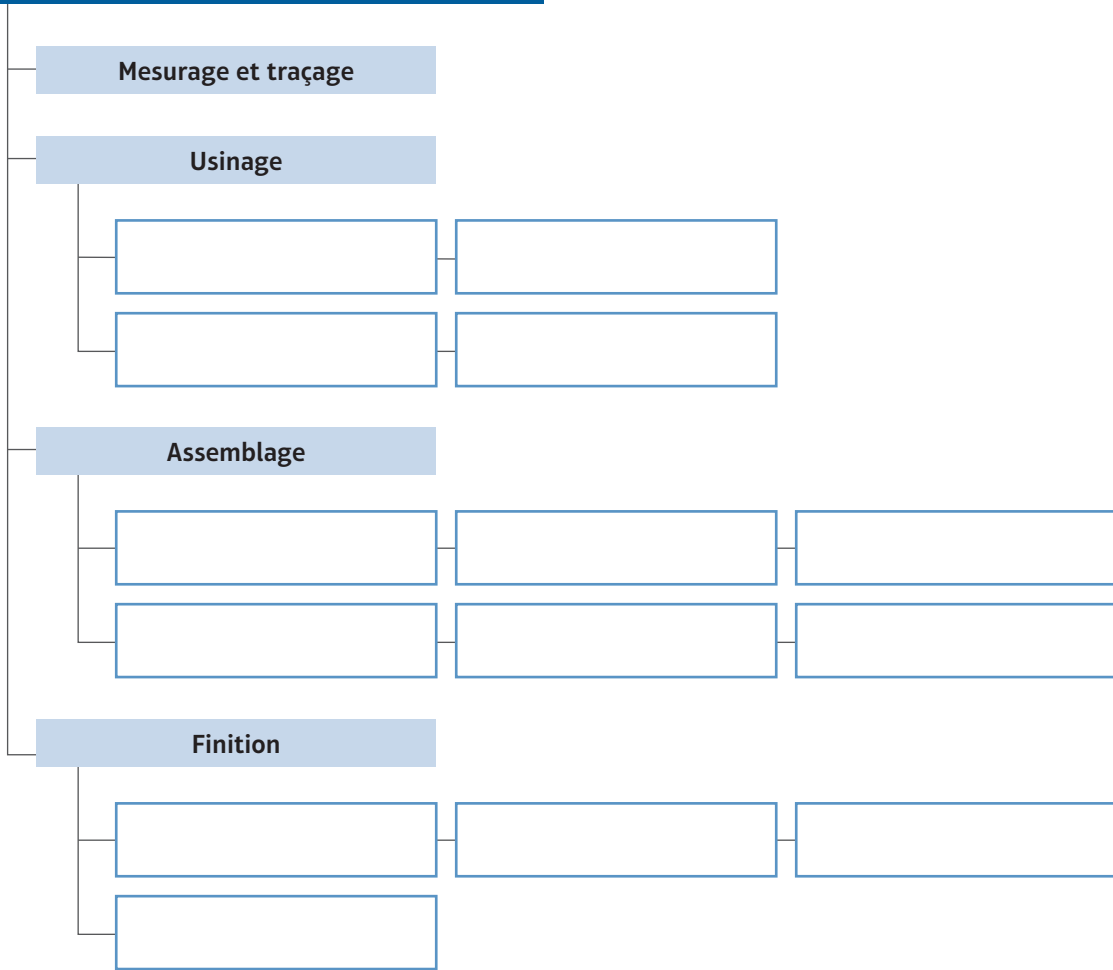
- 3 Nomme la ou les catégories de matériaux qu'on peut façonner à l'aide des techniques suivantes.

- a) Le toupillage. \_\_\_\_\_
- b) Le moulage par injection soufflage. \_\_\_\_\_
- c) Le forgeage. \_\_\_\_\_
- d) Le profilage. \_\_\_\_\_
- e) Le laminage. \_\_\_\_\_
- f) Le thermoformage. \_\_\_\_\_

4 Le schéma suivant montre les grandes étapes de fabrication d'un objet technique. Complète-le à l'aide de la liste de techniques de fabrication ci-dessous.

Boulonnage	Cambrage	Clouage	Collage	Filetage	Peinture	Perçage
Polissage	Rivetage	Soudage	Tarudage	Teinture	Vernissage	Vissage

**FABRICATION D'UN OBJET TECHNIQUE**



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

a) Le traçage d'une pièce peut être effectué de façon rapide, car, lors de l'usinage, il est possible de corriger les erreurs.

---



---



---

b) Normalement, l'usinage d'une pièce commence par l'ébauchage afin d'obtenir la forme approximative de la pièce.

---



---



---

- c) Le choix d'un outil de découpage ou d'un type de mèche ou de foret dépend du matériau à usiner.

---



---



---

- d) Pour former les filets d'une vis, on se sert d'un taraud, alors que pour former les filets d'un écrou, on utilise une filière.

---



---



---

- e) On procède toujours à la finition des pièces après leur assemblage.

---



---



---

6 Observe les photos suivantes.



Équerre combinée.



Pinceau.



Scie à ruban.



Perceuse à colonne.

- a) Parmi ces quatre outils, lesquels sont considérés comme des machines-outils? Explique ta réponse.

---



---



---

- b) Précise les étapes du processus de fabrication d'un objet où chacun de ces outils est le plus susceptible d'être utilisé.

Équerre combinée: \_\_\_\_\_

Pinceau: \_\_\_\_\_

Scie à ruban: \_\_\_\_\_

Perceuse à colonne: \_\_\_\_\_

7 Observe cette photo d'un serre-joint.

a) Laquelle des deux pièces (A ou B) a nécessité un taraudage lors de son usinage? Explique ta réponse.

---



---



---



---



b) Laquelle de ces deux pièces (A ou B) a nécessité un filetage lors de son usinage? Explique ta réponse.

---



---

c) Quels seraient les outils nécessaires pour réaliser ce taraudage et ce filetage?

---



---

8 Nomme le procédé de façonnage qui a été utilisé pour obtenir les parties pointées sur les objets suivants.



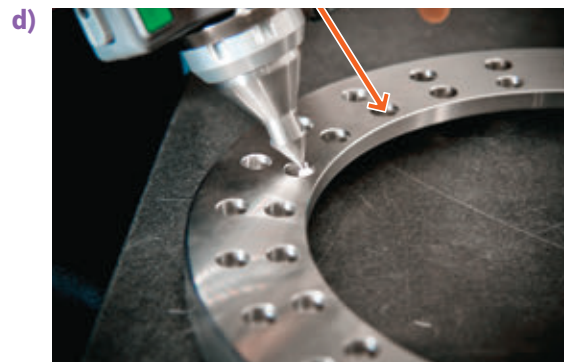

---




---










---




---

9 Remplis le tableau suivant en nommant l'outil représenté sur chaque photo et en indiquant la technique associée à cet outil. Pour ce faire, sers-toi des listes ci-dessous.

Liste d'outils		Liste de techniques	
Équerre	Mèche	Découpage	Filetage
Pied à coulisse	Porte-filière	Mesurage	Perçage
Scie sauteuse	Tourne-à-gauche	Taraudage	Traçage

 <p>Nom de l'outil: _____ Technique associée: _____</p>	 <p>Nom de l'outil: _____ Technique associée: _____</p>
 <p>Nom de l'outil: _____ Technique associée: _____</p>	 <p>Nom de l'outil: _____ Technique associée: _____</p>
 <p>Nom de l'outil: _____ Technique associée: _____</p>	 <p>Nom de l'outil: _____ Technique associée: _____</p>



# BILAN DU CHAPITRE 12

1 Dans chacune des situations suivantes :

- nomme les propriétés mécaniques qui sont exploitées lors de l'utilisation de l'objet technique ;
- dessine le symbole de la contrainte subie par le matériau.

a) Des câbles d'acier tressé qui soutiennent un pont suspendu.

Propriétés mécaniques exploitées :

---



---



---



---



b) La pointe d'un foret d'acier qui perce un bloc métallique.

Propriétés mécaniques exploitées :

---



---



---



---



c) Une pellicule plastique qui recouvre des aliments.

Propriétés mécaniques exploitées :

---



---







---



---



2 Un chien aperçoit un chat. Il tente de l'attraper, mais sa chaîne l'empêche d'avancer. Quelle est la contrainte subie par la chaîne et quel est son symbole ?

- A. Traction. 
- B. Traction. 
- C. Compression. 
- D. Compression. 

- 3 Précise la catégorie des matériaux qui ont été utilisés pour fabriquer les objets énumérés ci-dessous.
- a) Des boulons. \_\_\_\_\_
  - b) Des briques. \_\_\_\_\_
  - c) Des sacs-poubelle. \_\_\_\_\_
  - d) Des planches de surf. \_\_\_\_\_

- 4 Certains comptoirs sont dits « en quartz ». En plus de leurs qualités esthétiques et d'un grand choix de couleurs, ces comptoirs sont résistants aux égratignures. Les matériaux utilisés pour fabriquer ces comptoirs sont des granules de quartz collés ensemble grâce à de la résine. À quelle catégorie de matériaux associe-t-on les comptoirs en quartz ?
- \_\_\_\_\_



- 5 Remplis le tableau suivant en indiquant la catégorie de matériaux correspondant le mieux à chaque groupe de propriétés recherchées.

Céramiques  
Thermodurcissables

Matériaux composites  
Thermoplastiques

Métaux et alliages

Catégorie de matériaux	Propriétés recherchées
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conductibilité électrique.</li> <li>• Dureté.</li> <li>• Magnétisme.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dureté.</li> <li>• Faible conductibilité électrique (pouvoir isolant).</li> <li>• Grande résistance à l'usure.</li> <li>• Grande résistance à la chaleur.</li> <li>• Résistance à la corrosion.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durabilité.</li> <li>• Combinaison de propriétés provenant de matériaux de catégories différentes (élasticité, légèreté, résilience, résistance à la corrosion, etc.).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neutralité chimique.</li> <li>• Légèreté.</li> <li>• Élasticité.</li> <li>• Résistance à la corrosion.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dureté.</li> <li>• Résistance à la chaleur.</li> <li>• Rigidité.</li> <li>• Résilience.</li> </ul>

6 L'entreprise Aux Beaux Parquets teste des matériaux afin de choisir le meilleur recouvrement de plancher pour sa nouvelle collection. Le matériau recherché doit résister à la pénétration et être difficile à déformer. Indique deux propriétés mécaniques que ce matériau devra posséder.

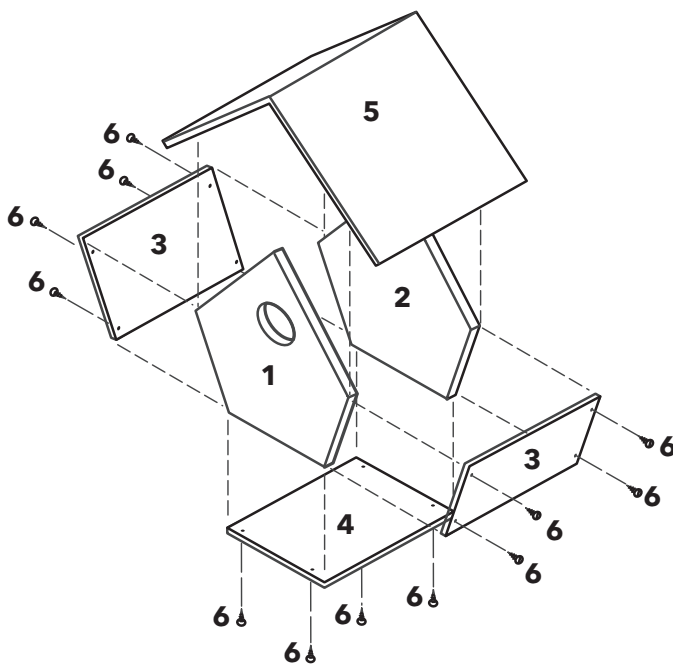
- A. La dureté et l'élasticité.  B. La malléabilité et la ductilité.   
 C. La dureté et la résilience.  D. La résilience et la fragilité.

7 À quelle catégorie de matériaux correspond la description suivante?

« Je suis constitué de polymères synthétisés en laboratoire ou provenant de combustibles fossiles. Bien que je sois généralement dur, je ramollis suffisamment sous l'action de la chaleur pour qu'on puisse me former ou me reformer. C'est pourquoi je suis un matériau souvent recyclable. »

- A. Une céramique.  B. Un matériau composite.   
 C. Un thermodurcissable.  D. Un thermoplastique.

8 La photo ci-dessous montre un nichoir d'hirondelles construit principalement de bois et d'aluminium.



Repère	Nombre	Désignation
1	1	Façade.
2	1	Dos.
3	2	Panneau latéral.
4	1	Base.
5	1	Toit.
6	12	Vis.

a) Nomme le type de dessin correspondant à l'illustration présentée ci-dessus.

\_\_\_\_\_

b) Combien de pièces différentes trouve-t-on dans cet objet? \_\_\_\_\_

c) Quelle pièce sert à l'assemblage des autres pièces? \_\_\_\_\_

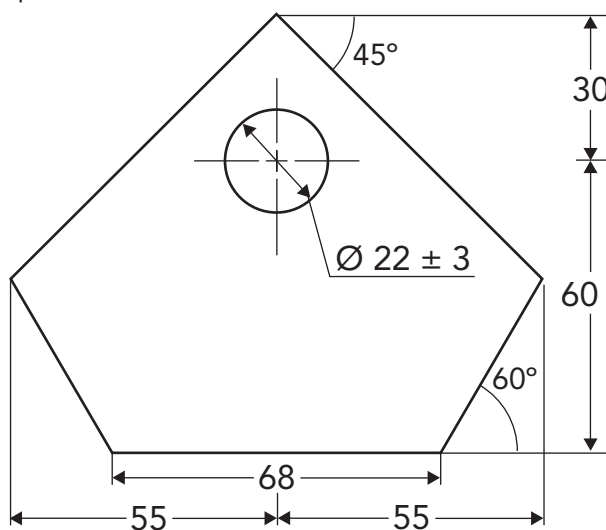
- d) Combien d'exemplaires de cette pièce d'assemblage y a-t-il dans le nichoir? \_\_\_\_\_
- e) Quel procédé de façonnage a permis d'obtenir la feuille d'aluminium qui a servi à faire le toit du nichoir? \_\_\_\_\_
- f) Quel procédé de façonnage a permis de plier la feuille d'aluminium afin de lui donner l'angle adéquat pour en faire le toit du nichoir? \_\_\_\_\_
- g) Nomme les outils et les machines-outils dont tu pourrais avoir besoin pour fabriquer le nichoir.

Outils: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Machines-outils: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

9 Le dessin technique ci-contre représente une pièce du nichoir de la question précédente.

- a) De quelle pièce s'agit-il? \_\_\_\_\_
- b) De quel type de dessin s'agit-il? \_\_\_\_\_
- c) Quels renseignements ce dessin fournit-il? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



- d) Quelle est la largeur totale de cette pièce? \_\_\_\_\_
- e) Quelle est la hauteur totale de cette pièce? \_\_\_\_\_
- f) Quel angle formera la pente du toit du nichoir par rapport à l'horizontale? \_\_\_\_\_
- g) Quelles sont les dimensions minimales et maximales du trou du nichoir? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- h) Nomme deux procédés nécessaires pour façonner cette pièce, qui est en bois. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

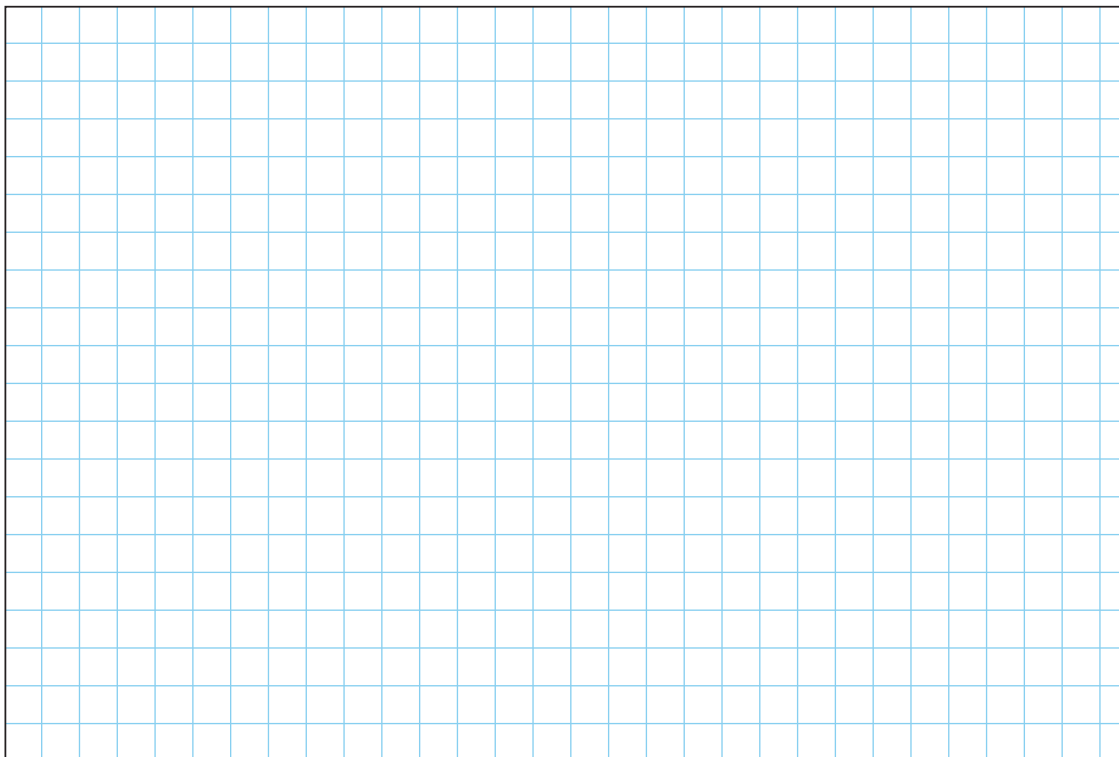
10 Pour découper la feuille de tôle nécessaire à la fabrication du toit du nichoir, et ensuite réaliser son pliage, il faut dessiner le développement de la pièce et prévoir l'endroit où la feuille de tôle sera pliée.

- a) Sachant que toit du nichoir forme une corniche de 8 mm tout autour du nichoir (voir la photographie ci-contre) et que ce dernier a une profondeur de 85 mm, calcule les dimensions de la feuille de tôle nécessaire pour fabriquer le toit. Tu dois consulter les questions précédentes pour avoir toutes les mesures nécessaires à ce calcul.



Réponse: \_\_\_\_\_

- b) À partir des résultats de tes calculs, dessine le développement du toit à l'échelle 1:2. Représente la ligne de pliage à l'aide d'une ligne pointillée.



NOM :	DATE :
TITRE : Développement du toit du nichoir	ÉCHELLE : 1:2

- 11 Quel type de dessin est le plus souvent utilisé dans les instructions fournies pour assembler un objet ?
- A. Le dessin d'ensemble.  B. Le dessin d'ensemble éclaté.
- C. Le dessin en vues multiples.  D. Le schéma de principe.

12 Les couteaux sont des objets utilisés pour couper des aliments ou d'autres objets.

- a) Pourquoi les couteaux en acier trempé sont-ils plus efficaces que les couteaux en acier non trempé ?

---



---

- b) Pourquoi la lame des couteaux en acier trempé doit-elle aussi subir un revenu ?

---



---



---

13 Pour assurer la distribution de l'eau dans les maisons, deux principaux matériaux sont utilisés : un alliage fait principalement de cuivre ou une matière thermoplastique, le polyéthylène réticulé. Lequel de ces deux matériaux choisirais-tu pour chacune des propriétés recherchées suivantes ?

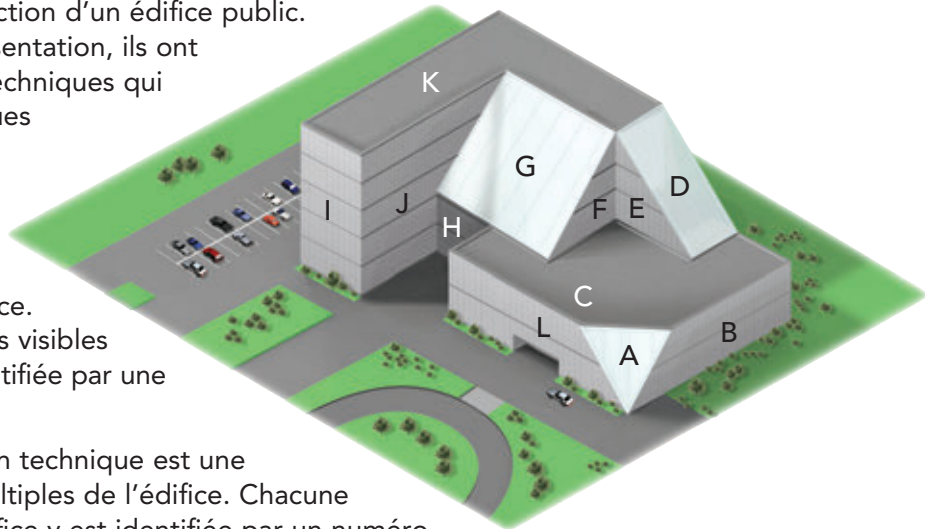
Propriété recherchée	Tuyau de plomberie en alliage de cuivre	Tuyau de plomberie en matière thermoplastique
Résistance à la corrosion		
Faible conductibilité thermique		
Rigidité		
Dureté		
Légèreté		
Résistance aux rayons UV		

14 Les caractéristiques suivantes se rapportent-elles aux thermoplastiques ou aux thermodurcissables ?

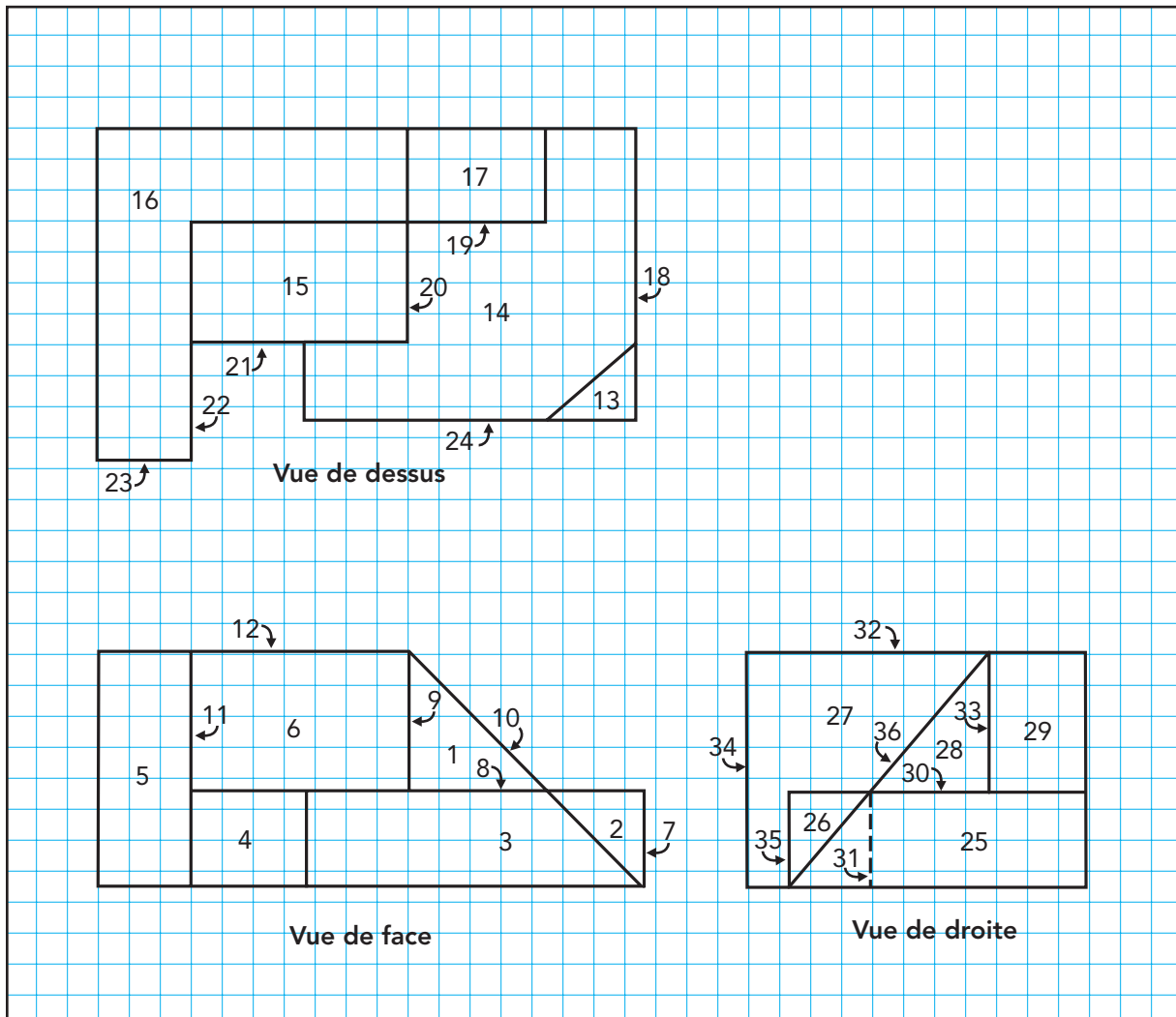
Caractéristique	Thermoplastiques	Thermodurcissables
Ils sont généralement recyclables.		
Même si on les chauffe, ils ne ramollissent pas. On ne peut donc pas les remodeler.		
Parmi les deux catégories de matières plastiques, c'est elle qui présente les matériaux les plus résilients.		
La plupart des plastiques produits dans le monde appartiennent à cette catégorie.		

- 15 Une équipe de concepteurs souhaite présenter un projet de construction d'un édifice public. Pour étayer leur présentation, ils ont réalisé des dessins techniques qui illustrent certaines vues de l'édifice.

Leur premier dessin technique montre une vue en trois dimensions de l'édifice. Chacune des surfaces visibles de l'édifice y est identifiée par une lettre majuscule.



Leur deuxième dessin technique est une projection à vues multiples de l'édifice. Chacune des surfaces de l'édifice y est identifiée par un numéro.



Afin de savoir à quelle surface de la vue en trois dimensions de l'édifice est associée chacune des surfaces de la projection à vues multiples, remplis le tableau suivant en inscrivant les numéros des surfaces correspondantes dans chacune des vues.

Surface	Vue de face	Vue de dessus	Vue de droite
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			
I			
J			
K			
L			

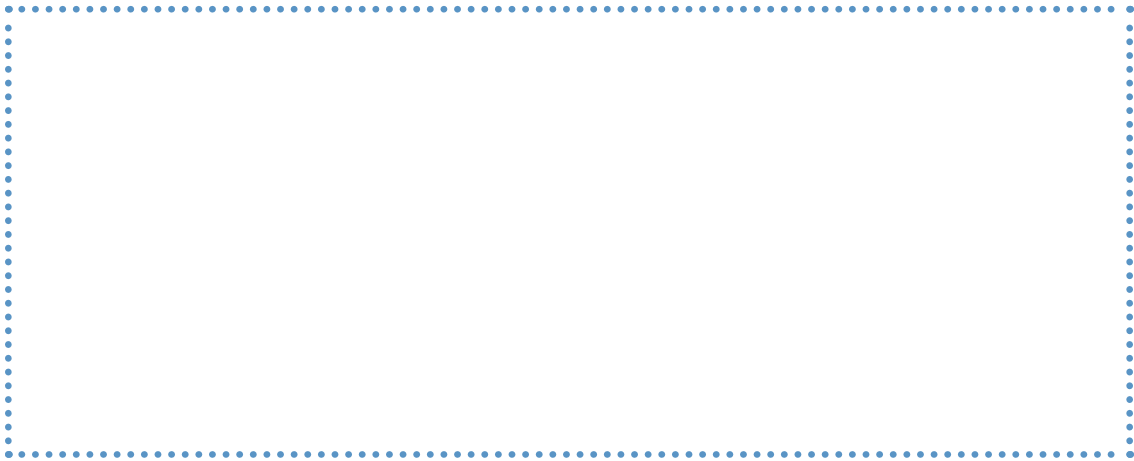
16 Dessine la projection à vues multiples de l'objet suivant.



17 Dans un projet scolaire, on vous demande de fabriquer une tirelire en aluminium ayant la forme d'une boîte de conserve.

- a) De quel type de dessin aurez-vous besoin pour représenter la surface nécessaire au cambrage de l'objet? \_\_\_\_\_
- b) De quelle figure géométrique votre objet se rapproche-t-il? \_\_\_\_\_
- c) Calcule la circonférence de la tirelire en sachant que le diamètre doit mesurer 10 cm et en vous rappelant que  $C = d \times \pi$ .  
\_\_\_\_\_

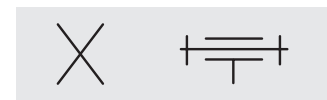
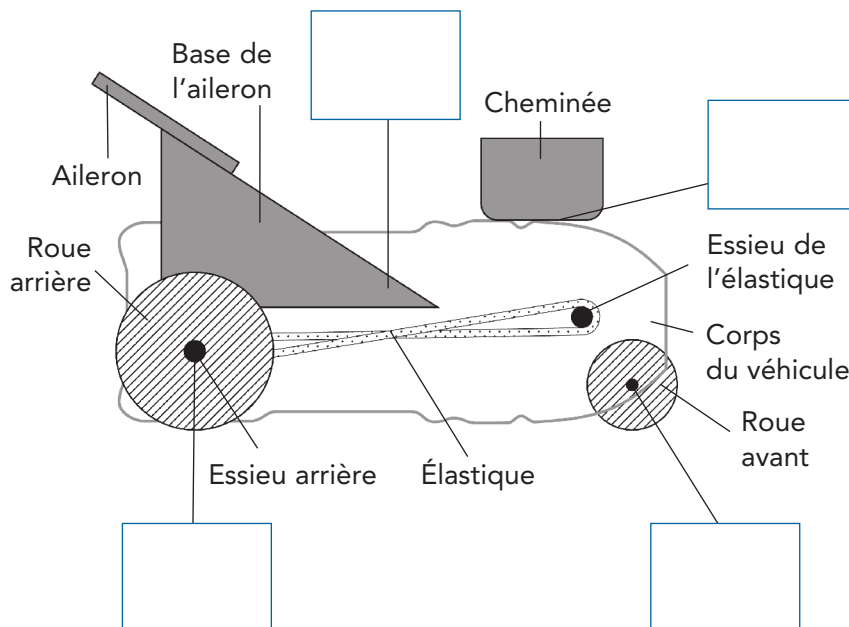
d) Trace le dessin décrit en a) en indiquant une hauteur de 30 cm et un diamètre de 10 cm.



18 Observe le schéma ci-dessous.

a) De quel type de schéma s'agit-il?  
\_\_\_\_\_

b) Complète le schéma à l'aide des symboles ci-contre.



Légende des matériaux

- Bois
- Cart mousse
- Plastique incolore
- Plastique opaque ou carton
- Latex