

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 136 :
- Corriger avec eux p 421, 422, 423, 424
Commencer Techno. Présenter les symboles des contraintes (au milieu de la page p 434, 435, 436)
 - Les propriétés des matériaux. Expliquer pages 437, 438 (haut), 440, 441, 442, 443, 444, 445 (haut) et STE 446

CHROMEBOOK aux PROCHAINS COURS

Présenter le vidéo juste en dessous des contraintes (vidéo 5 min)

https://www.youtube.com/watch?v=N96_wFVu4Vk&t=1s

- DONNER les notes de cours 11.1 et 11.2 à écrire dans leur cahier Canada

Devoir p 435-436-438-439

Notes de cours

Kahoot

AVERTIR 1 juin 2023 (Cours 147) AVERTIR 2 MINITESTS
Chap 11 12 13 chromebook Les élèves ont droit à leur matériel
Chap 11 12 13 Kaléidoscope p 427 à 526 et Chenelière
activités 36 37 38 39 40 et 41
AVERTIR (Cours 148) Avertir examen ANALYSE techno 2 juin
2023 Kaléidoscope p 427 à 526 et le document TECHNO

AVERTIR MINITEST UNIVERS vivant p 373 à 424 cours 140 et Chenelière 31, 32, 33, 34 et 35

Chap 9 et 10 Univers vivant ÉTUDE à faire

- p 374
- p 375 (figure 2)
- p 376 (1, 2a), 3)
- p 377 (7)
- p 378 tout

- p 379 (figure 4)
- p 380 La capacité limite du milieu et tableau 3
- p 356 (6)82
- p 384 (facteurs biotiques abiotiques)
- p 385 (2)
- p 386 (3)
- p 389 (figure 9. Il reste en moyenne 10 % à chaque niveau trophique)
- p 391 **STE** (Les contaminants) 9.3.1 et figure 10
- p 393 **STE** L’empreinte écologique
- p 394 (2)
- p 395 tout
- p 407 **STE** Différence entre gène et allèle et figure 5
- p 408 **STE** Différence entre phénotype et génotype
- p 413 **STE** Comprendre l’échiquier de croisement (Punnett)
- p 414 **STE** Échiquier de Punnett avec les souris (numéro 2) et voir également les échiquier de Punnett sur la page de Yvan

TECHNO Chap 11.2

ST Les matériaux

Les contraintes +

C'est la tendance d'un matériau à se déformer s'il est soumis à une force.

5 contraintes principales : traction, compression, torsion, flexion, cisaillement (p 434)

2 types de déformation (alloprof) : élastique (reprend sa forme) et plastique (reste déformé)

Les propriétés mécaniques des matériaux

Comportement lors de contraintes (ductilité, dureté, élasticité, fragilité, malléabilité, résistance mécanique, résilience p 437)

11.2.3 Les types de matériaux

Les céramiques, les matières plastiques, thermodurcissables, thermoplastiques et matériaux composites (p 440)

11.2.4 La dégradation par l'environnement (p 444)

Métaux, bois et plastique : protection avec de la peinture ou recouvrement.

Devoir p 435-436-438-439

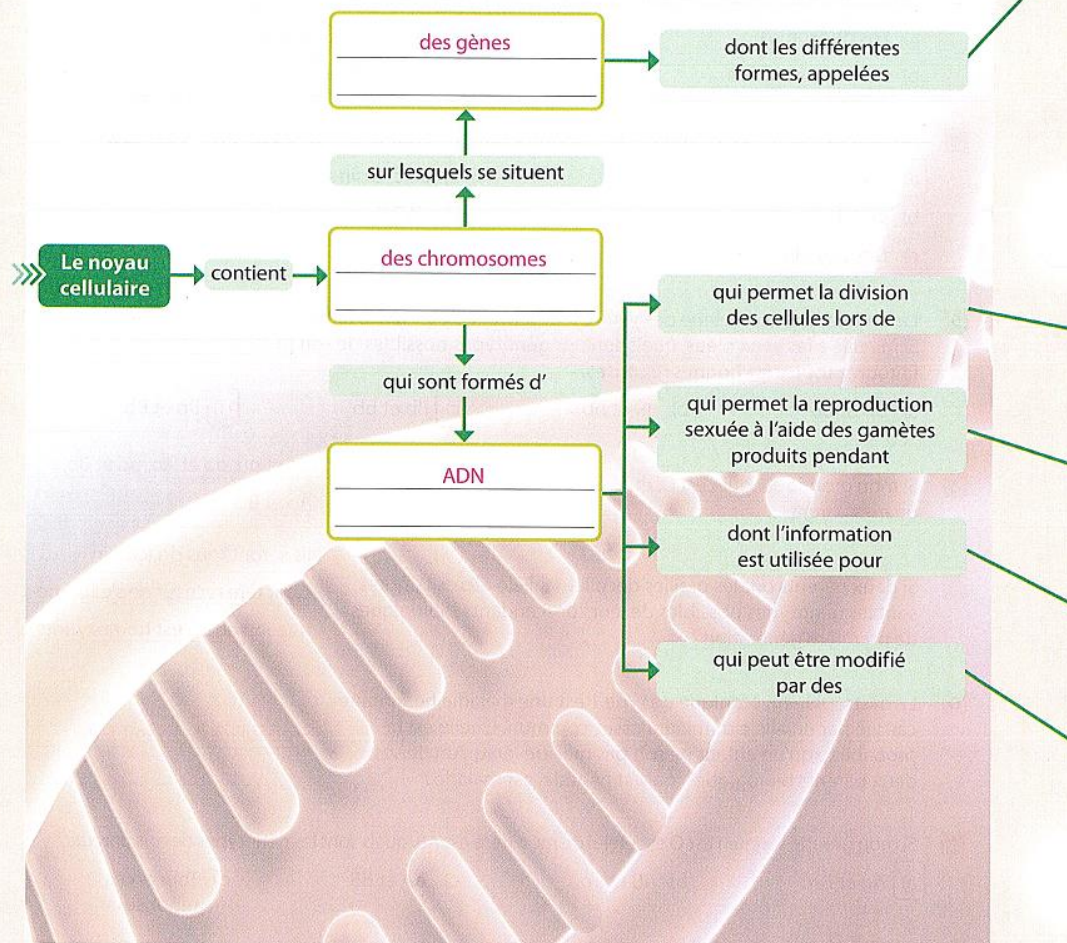
Consolidation du chapitre 10

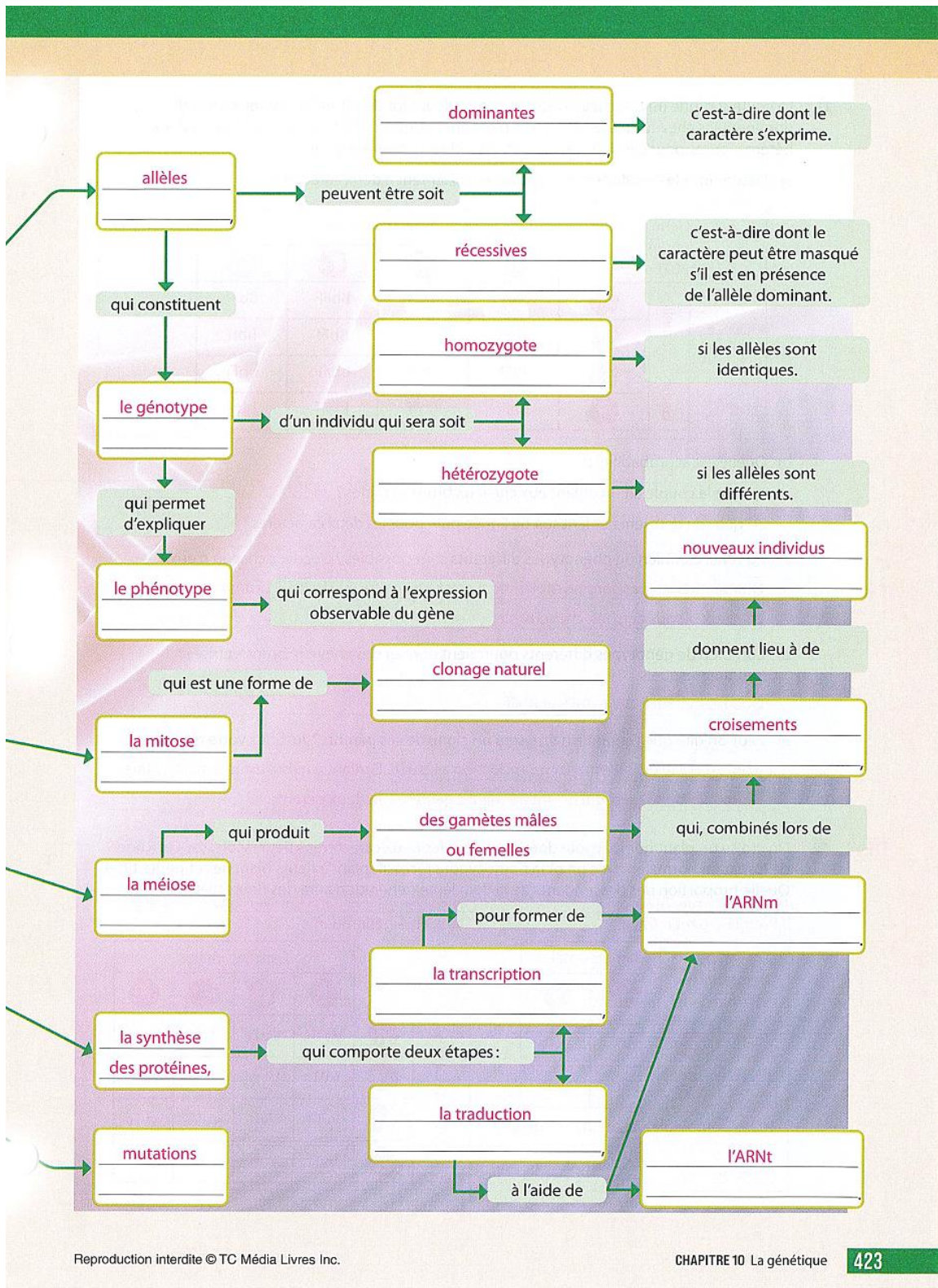
STE

- 1** Quels sont les éléments qui font partie de l'ADN ?
- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> a) La thymine | <input checked="" type="checkbox"/> e) Le désoxyribose |
| <input checked="" type="checkbox"/> b) La cytosine | <input checked="" type="checkbox"/> f) Un groupe phosphate |
| <input type="checkbox"/> c) Le ribose | <input checked="" type="checkbox"/> g) L'adénine |
| <input type="checkbox"/> d) L'uracile | <input checked="" type="checkbox"/> h) La guanine |
- 2** Lequel des phénomènes suivants n'a pas lieu à l'intérieur du noyau de la cellule ?
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> a) La transcription | <input type="checkbox"/> c) La production d'ARNm |
| <input checked="" type="checkbox"/> b) La traduction | <input type="checkbox"/> d) La réplication des chromosomes |
- 3** Parmi les choix suivants, lequel est fabriqué par l'ARN messenger ?
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> a) Les ribosomes | <input type="checkbox"/> c) Les sucres (riboses) |
| <input type="checkbox"/> b) Les acides aminés | <input checked="" type="checkbox"/> d) Les protéines |
- 4** Qu'est-ce qui est créé au moment de la transcription ? Entourez la ou les bonnes réponses.
- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> a) L'ARNm | <input type="checkbox"/> d) La cytosine |
| <input type="checkbox"/> b) L'ARNt | <input type="checkbox"/> e) L'ADN |
| <input type="checkbox"/> c) Des protéines | |
- 5** La couleur brune ou bleue des yeux est déterminée par l'allèle B (brun) et par l'allèle b (bleu). Si Mireille a les yeux bleus, quels sont les génotypes possibles de son père et de sa mère ? Entourez toutes les bonnes réponses.
- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> a) bb et bb | <input type="checkbox"/> b) BB et bb | <input checked="" type="checkbox"/> c) Bb et bb | <input checked="" type="checkbox"/> d) Bb et Bb |
|---|--------------------------------------|---|---|
- 6** Si mon groupe sanguin est O, quels sont les génotypes possibles de mes parents ?
- oo et oo, oo et Ao, oo et Bo,
Ao et Bo
- 7** Si deux parents ont les oreilles décollées (allèle récessif), quels sont les génotypes possibles de leurs descendants biologiques de première génération ?
- Ils seront tous dd (car un caractère récessif ne s'exprime que lorsqu'on est homozygote).
- 8** La dystrophie myotonique de type 1 est une maladie héréditaire causée par un allèle dominant assez commun. Quelle est la probabilité qu'un enfant ne soit pas malade lorsqu'un de ses deux parents biologiques, qui est hybride, est malade ?
- Probabilité de ½, soit 50%.
- 9** Si mon groupe sanguin est O et si celui de mon frère est AB, quels sont les génotypes de nos parents ?
- | | | | |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> a) Ao et Bo | <input type="checkbox"/> b) AB et oo | <input type="checkbox"/> c) AA et BB | <input type="checkbox"/> d) Toutes ces réponses |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---|

10 Le schéma suivant met en relation les concepts de génétique étudiés au chapitre 10. Complétez-le à l'aide de la liste de mots fournie.

- | | | |
|----------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| • des chromosomes | • la synthèse des protéines | • dominants |
| • homozygote | • la transcription | • le phénotype |
| • ADN | • mutations | • croisements |
| • le génotype | • des gènes | • l'ARNm |
| • clonage naturel | • récessifs | • allèles |
| • la mitose | • hétérozygote | • des gamètes mâles ou femelles |
| • nouveaux individus | • l'ARNt | |
| • la méiose | • la traduction | |





- 11** La couleur brune (B) des cheveux domine la couleur blonde (b), et les cheveux frisés (F) dominant les cheveux raides (f). Un couple, dont l'homme et la femme sont tous les deux hétérozygotes pour ces deux caractères, attend son premier enfant.

a) Déterminez les résultats possibles de ce croisement à deux caractères.

Génotype des parents : BbFf × BbFf		Gamètes mâles			
		BF	Bf	bF	bf
Gamètes femelles	BF	BBFF	BBFf	BbFF	BbFf
	Bf	BBFf	BBff	BbFf	Bbff
	bF	BbFF	BbFf	bbFF	bbFf
	bf	BbFf	Bbff	bbFf	bbff

b) Quelle est la probabilité :

- 1) que le couple ait un enfant aux cheveux bruns et raides ? $\frac{3}{16}$
- 2) que son deuxième enfant soit de lignée pure pour les deux caractères ? $\frac{4}{16}$, soit $\frac{1}{4}$

c) Au total, combien de phénotypes différents sont possibles ? Décrivez chacun d'eux.

Quatre phénotypes sont possibles : cheveux bruns et frisés, cheveux bruns et raides, cheveux blonds et frisés, cheveux blonds et raides.

d) Combien de génotypes différents pourraient donner des cheveux bruns et frisés ? Indiquez lesquels.

Quatre, soit BBFF, BBFf, BbFF et BbFf

e) Peut-on dire que l'enfant à naître sera un clone de ses parents ? Justifiez votre réponse.

Non, un clone est obtenu par reproduction asexuée. L'enfant à naître est le résultat d'une reproduction sexuée, qui fait intervenir les gamètes de deux parents.

DÉFI

- 12** On croise un plant homozygote dominant pour les deux caractères « fleurs violettes » et « tige de longueur normale » avec un plant homozygote récessif (plant à fleurs blanches et petite tige). Quelle proportion des descendants de la deuxième génération aura des fleurs blanches ?

Note: Accepter que l'élève considère que le mâle est homozygote dominant, et la femelle, homozygote récessive.

Première génération :			Deuxième génération :				
Génotype des parents : VVTT × vvtt		Gamètes mâles		Gamètes mâles			
		vt	vt	VT	Vt	vT	vt
Gamètes femelles	VT	VvTt	VvTt	VVTt	VVtT	VvTt	VvTt
	Vt	VvTt	VvTt	VvTt	Vvtt	VvTt	Vvtt
Gamètes femelles	vT	VvTt	VvTt	VvTt	VvTt	vvTt	vvTt
	vt	VvTt	VvTt	VvTt	Vvtt	vvTt	vvtt

100% fleurs violettes et tiges normales

Réponse : 1/4

11.2 Les matériaux


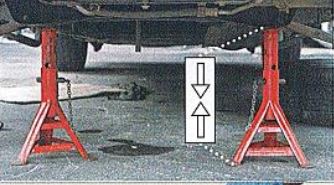


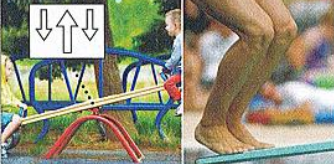
L'étude des matériaux débute par un survol des principaux types de contraintes.

11.2.1 Les contraintes

Une **contrainte** est l'effet qu'une force extérieure exerce sur un matériau et qui tend à le déformer.

On doit connaître les contraintes que subira une pièce pour choisir le matériau à utiliser pour la fabrication de cette pièce (voir le tableau 1).

TABLEAU 1 > Les principaux types de contraintes

Type de contrainte	Exemple et symbole normalisé	
<p>La traction Contrainte mécanique qui tend à étirer une pièce.</p> <p>On utilise aussi le terme « tension » pour désigner une contrainte qui tend à étirer une pièce.</p>		<p>Le câble subit une contrainte de traction, puisqu'il est soumis à deux forces de sens opposés qui tendent à l'étirer.</p>
<p>La compression Contrainte mécanique qui tend à comprimer (ou à écraser) une pièce.</p>		<p>Les chandelles subissent une contrainte de compression, puisqu'elles sont soumises à deux forces de compression de sens opposés qui tendent à les comprimer.</p>
<p>La torsion Contrainte mécanique qui tend à tordre une pièce.</p>		<p>La serviette subit une contrainte de torsion, puisqu'elle est soumise à deux forces qui produisent des mouvements de rotation de sens opposés.</p>
<p>Le cisaillement Contrainte mécanique qui tend à cisailer une pièce.</p>		<p>La feuille de métal subit une contrainte de cisaillement. En effet, elle subit deux forces parallèles de sens opposés, qui sont légèrement décalées l'une par rapport à l'autre et qui tendent à la découper.</p>
<p>La flexion Contrainte mécanique qui tend à courber une pièce.</p>		<p>La balançoire à bascule et le plongeur subissent une contrainte de flexion, puisqu'ils sont soumis à des forces qui tendent à les courber.</p>

11.2.2 Les propriétés des matériaux

Les **propriétés mécaniques des matériaux** indiquent comment un matériau réagit aux contraintes qu'il subit.

Le tableau 2 décrit sept des principales propriétés mécaniques des matériaux, mais il en existe plusieurs autres.

TABEAU 2 > Les principales propriétés mécaniques des matériaux

Propriété mécanique	Exemple	
<p>La dureté</p> <p>Capacité d'un matériau à résister aux rayures, à la pénétration et à la déformation.</p>	 <p>La lame d'une scie doit être plus dure que les matériaux qu'elle coupe pour pouvoir les pénétrer.</p>	
<p>La rigidité</p> <p>Capacité d'un matériau à garder sa forme lorsqu'il est soumis à des contraintes.</p>	 <p>La rigidité du carbure de tungstène en fait un bon matériau pour la fabrication de crampons ou de pointes de bâtons de marche.</p>	
<p>L'élasticité</p> <p>Capacité d'un matériau à se déformer sous l'effet d'une contrainte et à reprendre sa forme lorsque la contrainte cesse.</p>	 <p>Les ressorts d'un matelas doivent être élastiques et reprendre leur forme lorsque l'on cesse de les comprimer.</p>	
<p>La ductilité</p> <p>Capacité d'un matériau à se déformer de manière irréversible sans se rompre lorsqu'il est soumis à de fortes contraintes. En particulier, capacité de se laisser étirer facilement.</p>	 <p>Puisque l'on peut en faire des fils, le laiton est ductile.</p>	
<p>La malléabilité</p> <p>Capacité d'un matériau à s'aplatir ou à se courber sans se rompre lorsqu'il est soumis à des contraintes de compression.</p>	 <p>Puisque l'on peut en fabriquer des feuilles, l'or est malléable.</p>	
<p>La fragilité</p> <p>Capacité d'un matériau de se casser avant de se déformer significativement lorsqu'il est soumis à une contrainte.</p>	 <p>Le verre est fragile, puisqu'il se casse sans déformation préalable.</p>	
<p>La résilience</p> <p>Capacité d'un matériau à résister aux chocs et à reprendre sa forme après une déformation. La résilience est en quelque sorte l'inverse de la fragilité.</p>	 <p>Le polymère dont est fait cet étui pour téléphone doit être résilient pour protéger l'appareil des chocs.</p>	

En plus de leurs propriétés mécaniques, les matériaux ont d'autres propriétés. On peut, par exemple, caractériser les matériaux en fonction de leur :

- conductibilité électrique (capacité à laisser passer le courant);
- conductibilité thermique (capacité à transmettre la chaleur);
- légèreté (faiblesse de leur masse volumique);
- neutralité chimique (résistance aux agents chimiques);
- résistance à la corrosion;
- résistance à la chaleur.

FLASH TECHNO

Le découpage au jet d'eau

Pour découper un matériau, on emploie habituellement un autre matériau plus dur. Ainsi, on se sert souvent des pointes de diamant pour effectuer des coupes dans des matériaux très durs. Cependant, on peut également découper des matériaux d'une grande dureté en utilisant de l'eau! Comment? En projetant un jet d'eau à haute pression et à haute vitesse sur le matériau. On arrive de cette façon à reproduire très rapidement le travail que fait lentement l'érosion dans la nature.

Le découpage au jet d'eau permet de façonner plusieurs matériaux, comme les matières plastiques, l'aluminium, l'acier et les caoutchoucs.



»» Activités 11.2.2

- 1 À partir de la liste de propriétés mécaniques ci-dessous, complétez chacune des phrases suivantes. (Chaque propriété n'apparaît qu'une fois.)





Ductilité Dureté Élasticité Fragilité Malléabilité Résilience Rigidité

- La malléabilité de l'aluminium permet d'en faire des contenants minces.
- La résilience du polypropylène fait de celui-ci un bon matériau pour la fabrication des pare-chocs d'automobile.
- La rigidité du quartz est l'une des propriétés pour lesquelles on l'utilise comme cristal vibrant dans des montres. En effet, lorsqu'il vibre, le quartz subit des contraintes, mais ne se déforme presque pas. Moins un matériau se déforme en vibrant, moins il dissipe d'énergie, ce qui est avantageux.
- À cause de sa dureté, la céramique ne s'égratigne pas facilement. C'est un atout quand on l'utilise pour recouvrir des planchers.
- La ductilité du cuivre permet de l'utiliser pour fabriquer des fils électriques de différentes grosseurs.
- La grande élasticité du nylon fait en sorte qu'on peut l'employer pour fabriquer de petits ressorts.
- Le fait que la céramique se casse plus facilement que l'acier est dû à sa plus grande fragilité.

11.2.3 Les céramiques, les plastiques et les matériaux composites

En 3^e secondaire, vous avez étudié quelques matériaux : les métaux et les alliages, les bois et les bois modifiés (voir le Rappel, p. 427). Le tableau 3 présente les propriétés de trois autres types de matériaux.

TABLEAU 3 > Les propriétés des céramiques, des matières plastiques et des matériaux composites

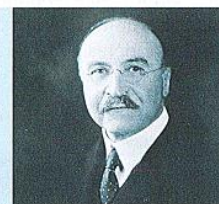
Types de matériaux		Propriétés
<p>Les céramiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Matériaux solides produits à partir de substances minérales inorganiques comme le sable et l'argile. Exemples : porcelaine, verre, ciment, plâtre 		<ul style="list-style-type: none"> Dureté très élevée Fragilité Rigidité très élevée Résilience faible Neutralité chimique Conductibilité électrique faible Conductibilité thermique faible Résistance à la chaleur très élevée Résistance à la corrosion
<p>Les matières plastiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Matériaux organiques de synthèse (matériaux contenant du carbone et fabriqués artificiellement). Ils sont formés de macromolécules appelées « polymères ». Comprend les thermoplastiques et les thermodurcissables. 		<ul style="list-style-type: none"> Conductibilité électrique nulle Conductibilité thermique faible Légèreté
<p>Les thermodurcissables</p> <ul style="list-style-type: none"> Matières plastiques qui restent dures et qui gardent leur forme même lorsqu'elles sont chauffées. Non recyclables Exemples : mélamine, certains polyesters 		<ul style="list-style-type: none"> Dureté Résilience Rigidité Résistance à la chaleur Résistance à la corrosion
<p>Les thermoplastiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Matières plastiques qui, si on les chauffe, ramollissent de façon qu'on puisse les mouler ou les remodeler. Recyclables Exemples : polychlorure de vinyle (PVC), polystyrène, nylon 		<ul style="list-style-type: none"> Élasticité Résilience Neutralité chimique Résistance à la corrosion
<p>Les matériaux composites</p> <ul style="list-style-type: none"> Combinaisons hétérogènes de matériaux qui en améliorent les propriétés. Constitués d'une matrice (« squelette » du matériau) dans laquelle sont insérées des fibres de renfort. Exemples : béton armé, agglomérés de bois, plastique renforcé de fibres de carbone 		<ul style="list-style-type: none"> Les propriétés des matériaux composites varient énormément de l'un à l'autre. Par exemple, l'association d'une matrice de plastique peu rigide mais résiliente à des fibres de verre peu résilientes mais rigides permet d'obtenir un matériau rigide et résilient.

COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE

Leo H. Baekeland (1863-1944)

Les premiers plastiques ont été fabriqués au 19^e siècle grâce à la transformation chimique de polymères naturels comme le caoutchouc et la cellulose. La première matière plastique entièrement synthétique, la bakélite, a été élaborée en 1907 par le chimiste américain d'origine belge Leo Baekeland.

La bakélite est un plastique thermodurcissable : elle durcit de façon permanente après chauffage et moulage. Comme elle est un bon isolant thermique et électrique, on l'a rapidement et largement utilisée pour fabriquer des boîtiers de radio et de téléphone ainsi que divers ustensiles de cuisine.



» Activités 11.2.3

- 1 Quelles sont les propriétés de l'alumine ? Lisez le texte suivant, puis cochez toutes les cases appropriées.

L'alumine

L'alumine est un matériau de la famille des céramiques qui a de nombreux usages. On l'utilise notamment pour fabriquer certaines pièces de fours industriels, des instruments de laboratoire et des implants dentaires.

Sa conductibilité thermique est plus élevée que celle de la plupart des céramiques, qui sont généralement de mauvais conducteurs de chaleur. À part cette caractéristique particulière, les autres propriétés de l'alumine sont assez typiques de la famille des céramiques.

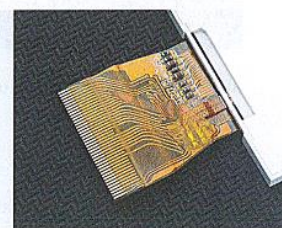


Conductibilité électrique	<input type="checkbox"/>	Élasticité	<input type="checkbox"/>	Résistance à la chaleur	<input checked="" type="checkbox"/>
Conductibilité thermique	<input checked="" type="checkbox"/>	Neutralité chimique	<input checked="" type="checkbox"/>	Résistance à la corrosion	<input checked="" type="checkbox"/>
Dureté	<input checked="" type="checkbox"/>	Résilience	<input type="checkbox"/>	Rigidité	<input checked="" type="checkbox"/>

- 2 Quelles sont les propriétés des polyimides thermodurcissables ? Lisez le texte suivant, puis cochez toutes les cases appropriées.

Les polyimides thermodurcissables

Les polyimides thermodurcissables ont des applications variées. On les utilise comme isolants électriques, entre autres comme support à des circuits imprimés. Ils sont assez peu réactifs chimiquement. En raison de leur élasticité supérieure à celle de la plupart des thermodurcissables, on s'en sert aussi pour recouvrir des tubes et des cathéters (tubes à usage médical).



Conductibilité électrique	<input type="checkbox"/>	Élasticité	<input checked="" type="checkbox"/>	Résistance à la chaleur	<input checked="" type="checkbox"/>
Conductibilité thermique	<input type="checkbox"/>	Neutralité chimique	<input checked="" type="checkbox"/>	Résistance à la corrosion	<input checked="" type="checkbox"/>
Dureté	<input checked="" type="checkbox"/>	Résilience	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigidité	<input checked="" type="checkbox"/>

- 3** On souhaite fabriquer les deux éléments présentés ci-dessous, pour lesquels on cherche des matériaux appropriés. Dans chaque cas, cochez, dans la colonne de gauche, les cases correspondant aux propriétés que devra posséder le matériau choisi. Puis, dans la colonne de droite, cochez le type de matériau qui conviendrait le mieux.

a) Le revêtement intérieur d'un four industriel

Propriétés recherchées				Type de matériau choisi	
Dureté	<input checked="" type="checkbox"/>	Résistance à la chaleur	<input checked="" type="checkbox"/>	Céramique	<input checked="" type="checkbox"/>
Élasticité	<input type="checkbox"/>	Résistance à la corrosion	<input type="checkbox"/>	Thermodurcissable	<input type="checkbox"/>
Résilience	<input type="checkbox"/>	Rigidité	<input type="checkbox"/>	Thermoplastique	<input type="checkbox"/>

b) Un dos d'âne amovible (structure que l'on fixe à la chaussée pour créer une bosse, dans le but de forcer les véhicules à ralentir)

Propriétés recherchées				Type de matériau choisi	
Dureté	<input type="checkbox"/>	Résistance à la chaleur	<input checked="" type="checkbox"/>	Céramique	<input type="checkbox"/>
Élasticité	<input type="checkbox"/>	Résistance à la corrosion	<input checked="" type="checkbox"/>	Thermodurcissable	<input checked="" type="checkbox"/>
Résilience	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigidité	<input type="checkbox"/>	Thermoplastique	<input type="checkbox"/>

- 4** Lisez le texte suivant, puis répondez aux questions.



Le béton

Le béton est dur, mais relativement fragile. Il résiste très bien aux contraintes de compression, mais plutôt mal aux contraintes de traction et de flexion.

Le béton armé (voir la photo ci-contre), quant à lui, est un matériau fait d'une structure d'acier recouverte de béton.

a) À quel type de matériau le béton armé appartient-il ?

- 1) Les alliages
2) Les céramiques
3) Les matières plastiques
4) Les matériaux composites

b) Parmi les énoncés suivants, un seul est vrai. Lequel ?

- 1) Le béton armé supporte beaucoup mieux les contraintes de traction et de flexion que le béton ordinaire.
2) Le béton armé est moins sujet à la corrosion que le béton ordinaire.
3) Le béton armé peut être moulé, alors que le béton ordinaire ne peut pas l'être.

5 Une entreprise de design spécialisée dans les emballages a trois clients.



Client A

Produit : Cosmétique,
30 ml

« Nous souhaitons que nos clientes et nos clients puissent emporter notre produit partout avec eux. L'emballage devra être rigide, avec un côté transparent et un côté opaque. »



Client B

Produit : Tartinade sucrée,
350 ml

« Nous recherchons un emballage qui sera pratique pour toute la famille. Il doit pouvoir être pressé pour faire sortir la tartinade. De plus, nous souhaitons que l'emballage soit recyclable. »



Client C

Produit : Confiture de luxe,
230 ml

« Nos confitures sont des créations gastronomiques préparées de façon artisanale. Nous souhaitons un emballage transparent qui le reflète et met en valeur les ingrédients biologiques locaux utilisés. »

Pour satisfaire ces trois clients, l'entreprise étudie cinq matériaux.

Verre

Le verre peut être complètement transparent, ou coloré. Il possède une très grande neutralité chimique, qui lui confère de grandes qualités pour la conservation des aliments. Il est dur, mais fragile et lourd.

Aluminium

L'aluminium est un métal très léger et incassable. Les emballages produits sont flexibles, mais peu résilients. Les techniques de façonnage utilisables limitent les formes que peuvent avoir les contenants, et ceux-ci sont difficilement refermables.

Polystyrène (PS)

Les PS sont des thermoplastiques qui peuvent être aussi transparents que le verre. On peut cependant les rendre opaques ou les colorer de n'importe quelle couleur. Ils sont durs et beaucoup moins résilients que les autres thermoplastiques.

Polyéthylène basse densité (PEBD)

Les PEBD sont des thermoplastiques. Ils ont une résilience plus élevée que les PEHD. Ils peuvent être translucides ou opaques. Ils sont assez peu rigides, mais très résilients.

Polyéthylène haute densité (PEHD)

Les PEHD sont des thermoplastiques. Ils sont très similaires aux PEBD, mais leur densité est plus grande. Ils sont plus durs, plus rigides et plus opaques que les PEBD.

Lequel de ces matériaux conviendrait le mieux à chacun des clients ? (Un même matériau peut être sélectionné plus d'une fois.)

- a) Le client A Polystyrène (PS)
- b) Le client B Polyéthylène basse densité (PEBD)
- c) Le client C Verre

11.2.4 La dégradation des matériaux et les procédés de protection

La **dégradation** d'un matériau correspond à la modification de ses propriétés par son environnement.

On peut retarder ou empêcher la dégradation des matériaux en utilisant des procédés de protection (voir le tableau 4).

TABLEAU 4 > La dégradation et la protection des matériaux

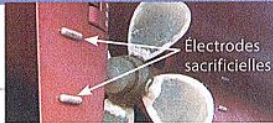



Les métaux et les alliages	
<p>Causes de la dégradation</p> <ul style="list-style-type: none"> Oxydation causant la corrosion (qu'on appelle « rouille » dans le cas des alliages ferreux). 	 <p>Electrodes sacrificielles</p> <p>Des électrodes de zinc offrent une protection électrochimique à la coque d'un navire.</p> <p>Les petites pièces de zinc fixées sur l'acier « se sacrifient » en s'oxydant en premier, d'où leur nom d'« électrodes sacrificielles ».</p>
<p>Procédés de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> Les recouvrir d'un revêtement dit « passif » (peinture, vernis, graisse, émail, etc.) qui les isole de l'environnement. Les recouvrir d'une couche d'un métal qui résiste mieux à la corrosion, comme le zinc. Un métal ou un alliage recouvert de zinc est dit « galvanisé ». Les associer à un métal qui leur offre une protection électrochimique. Le zinc, le magnésium et l'aluminium peuvent protéger l'acier et le fer. Comme ces métaux s'oxydent plus facilement, l'oxygène réagit d'abord avec eux plutôt que de dégrader l'acier ou le fer. 	
Les bois	
<p>Causes de la dégradation</p> <ul style="list-style-type: none"> Infestation par des insectes, des champignons ou des microorganismes. Taux d'humidité élevé qui fait gonfler le bois jusqu'à ce qu'il devienne poreux ou se fissure. 	 <p>Le bois traité avec une solution de cuivre a une teinte verdâtre.</p>
<p>Procédés de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> Les peindre, les vernir, les huiler ou les teindre (revêtement passif). Les traiter à l'aide d'un enduit protecteur (souvent une solution basique contenant du cuivre). Les chauffer à haute température. 	
Les céramiques	
<p>Causes de la dégradation</p> <ul style="list-style-type: none"> Action de certains acides ou bases fortes. Choc thermique (variation brusque de température). 	 <p>Les céramiques sont beaucoup plus souvent cassées qu'elles ne sont abimées par l'usure.</p>
<p>Procédés de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> Les céramiques sont très durables, mais fragiles: il n'y a pas de procédé pour les protéger des chocs. 	
Les matières plastiques	
<p>Causes de la dégradation</p> <ul style="list-style-type: none"> Exposition à un rayonnement ultraviolet (UV), comme celui émis par le Soleil. Pénétration par des liquides. • Oxydation. 	 <p>Le plastique de ce bac s'est dégradé.</p>
<p>Procédés de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> Leur ajouter, pendant la fabrication, des pigments qui absorbent les rayons UV et des antioxydants. Les recouvrir d'un revêtement imperméable. 	

TABLEAU 4 > La dégradation et la protection des matériaux (suite)

Les matériaux composites	
<p>Causes de la dégradation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déformation de la matrice ou des fibres de renfort. • Diminution de l'adhérence entre la matrice et les fibres de renfort. 	
<p>Procédés de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des matériaux de qualité qui adhèrent fortement ensemble. 	

La qualité d'un matériau composite a un effet sur sa durabilité.

»» Activités 11.2.4

- Un mécanicien vaporise de l'huile sur une automobile. Lesquels des énoncés suivants sont vrais concernant le rôle de l'huile ?
 - L'huile procure un revêtement passif à la carrosserie de l'automobile.
 - L'huile procure une protection électrochimique aux alliages de la carrosserie.
 - L'huile galvanise les alliages de la carrosserie.
 - L'huile isole les alliages de la carrosserie de l'environnement.
 - L'huile protège les alliages de la carrosserie des dommages causés par les rayons UV.
 - L'huile protège les alliages de la carrosserie de la corrosion.
 - L'huile protège les alliages de la carrosserie des dommages causés par des variations trop brusques de température.
- À la fin de l'été, un père demande à son fils de peindre la clôture qu'il vient d'installer. Le fils suggère de remettre cette tâche au printemps. Cela mécontente le père.
 - Le père a-t-il raison d'insister ?
 - Oui, plus tôt la clôture sera repeinte, moins elle se dégradera.
 - Non, le bois ne risque pas de se dégrader pendant l'automne et l'hiver, car il ne fait pas suffisamment chaud.
 - Non, une clôture neuve ne risque pas de se dégrader durant sa première année.
 - Pourquoi la peinture serait-elle un moyen de protection ? Entourez toutes les bonnes réponses.
 - La peinture protège le bois de la corrosion.
 - La peinture protège le bois de l'humidité.
 - La peinture protège le bois des insectes et des microorganismes.
 - Le fils estime qu'une clôture en bois traité n'a pas besoin d'être peinte. A-t-il raison ? Expliquez votre réponse.

Le fils a tort. Le traitement auquel le bois a été soumis lui procure une protection contre la dégradation (en particulier contre la pourriture). Toutefois, comme la clôture sera soumise aux intempéries, le mieux est de combiner deux protections différentes. Note: Il est souvent conseillé d'attendre un an avant de peindre du bois traité afin de s'assurer que la peinture adhère bien.

11.2.5 Les traitements thermiques **STE**

Les **traitements thermiques** sont des moyens utilisés pour modifier les propriétés des matériaux en leur faisant subir un chauffage et un refroidissement.

Certains traitements thermiques peuvent être effectués sur le bois, le verre ou d'autres céramiques. Toutefois, c'est sur les alliages (comme l'acier) que les traitements thermiques sont le plus fréquents.

Les principaux traitements thermiques appliqués aux alliages sont présentés dans le tableau 5.

TABLEAU 5 > Les trois principaux types de traitements thermiques des alliages

La trempe	Le revenu	Le recuit
Refroidissement rapide d'un alliage après l'avoir chauffé. <ul style="list-style-type: none"> • Durcit l'alliage, mais le rend plus fragile. 	Chauffage d'un alliage trempé à une température précise (inférieure aux températures utilisées pour la trempe). <ul style="list-style-type: none"> • Rend l'alliage un peu plus ductile. 	Chauffage d'un alliage, suivi par son lent refroidissement. <ul style="list-style-type: none"> • Redonne ses propriétés mécaniques originales à un alliage qui a subi un autre traitement thermique ou qui a été altéré (par une soudure, par exemple).

»» Activités 11.2.5 **STE**

- 1** Lisez le texte suivant, puis répondez aux questions.



La fabrication des katanas

Les katanas sont les sabres d'acier des samouraïs japonais. Les artisans qui fabriquaient ces sabres utilisaient une technique très raffinée. À une certaine étape du processus de fabrication, le katana était chauffé jusqu'à ce qu'il devienne rouge, puis rapidement refroidi dans un bassin d'eau froide. On répétait ce procédé plusieurs douzaines de fois afin d'en augmenter les effets.

- a) Comment se nomme le procédé dont il est question dans le texte ?

1) Trempe

2) Revenu

3) Recuit

- b) Quel est le but du procédé décrit dans le texte ?

1) Rendre le sabre plus dur.

2) Rendre le sabre plus résilient.

3) Rendre le sabre plus ductile.

4) Réparer les erreurs survenues lors de la fabrication du sabre.

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 137 : - Vérifier et corriger Devoir p 435-436-438-439

CHROMEBOOK

PLANIFICATION : Activité 1 : Liaisons et guidages

12.1 : Caractéristiques des liaisons

12.2 : La fonction de guidage

Expliquer pages STE 447, ST 448, 449, 450, STE 451, STE 452, STE 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 470, 471 et 472 haut
Les liaisons et le guidage

CHROMEBOOK aux PROCHAINS COURS

Devoir p 467, 468, 469 472, 473 et 474 **et document TECHNO p 3 à 6 activité VOIR CLASSROOM**

- Présenter le Vidéo 4 types de liaison (10min) :

<https://www.youtube.com/watch?v=UNVKe4GMUak>

Notes de cours

1 juin 2023 (Cours 147) AVERTIR 2 MINITESTS Chap 11 12 13
chromebook Les élèves ont droit à leur matériel Chap 11 12 13
Kaléidoscope p 427 à 526 et Chenelière activités 36 37 38 39 40 et 41

(Cours 148) Avertir minitest ANALYSE techno 2 juin 2023
Kaléidoscope p 427 à 526 et le document TECHNO

AVERTIR examen **DÉFI** mardi 6 juin gr 32 et 8 juin 2023 gr 11 et 34
ET IL FAUT donner votre CAHIER DE LABORATOIRE complété p 65 à 71

AVERTIR MINITEST UNIVERS vivant p 373 à 424
cours 140 et Chenelière 31, 32, 33, 34 et 35

Chap 9 et 10 Univers vivant ÉTUDE à faire

p 374

p 375 (figure 2)

p 376 (1, 2a), 3)

p 377 (7)

p 378 tout

p 379 (figure 4)

- p 380 La capacité limite du milieu et tableau 3
- p 356 (6)82
- p 384 (facteurs biotiques abiotiques)
- p 385 (2)
- p 386 (3)
- p 389 (figure 9. Il reste en moyenne 10 % à chaque niveau trophique)
- p 391 STE (Les contaminants) 9.3.1 et figure 10
- p 393 STE L'empreinte écologique
- p 394 (2)
- p 395 tout
- p 407 STE Différence entre gène et allèle et figure 5
- p 408 STE Différence entre phénotype et génotype
- p 413 STE Comprendre l'échiquier de croisement (Punnett)
- p 414 STE Échiquier de Punnett avec les souris (numéro 2) et voir également les échiquier de Punnett sur la page de Yvan

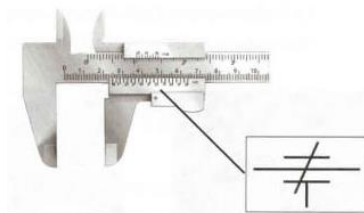
12.1 Les caractéristiques des liaisons (p 465)

direct-indirect, démontable-indémontable, rigide-élastique, complète-partielle

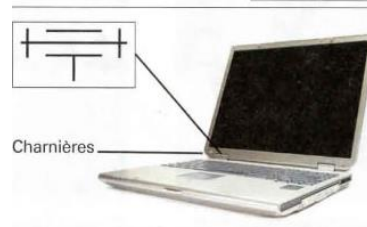
12.2 STE Les degrés de liberté (p 466) Il y a maximum 6 degrés de liberté (3 en translation et 3 en rotation)

12.3 La fonction de guidage (p 470)

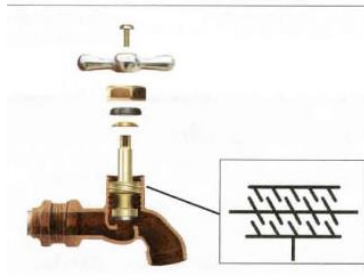
Guide en translation



Guidage en rotation



Guidage hélicoïdale



Devoir p 467, 468, 469 472, 473 et 474 et document TECHNO p 3
à 6 activité VOIR CLASSROOM

»» Activités 11.2.1

- 1 À l'aide des mots de la liste ci-dessous, indiquez la contrainte que subit chacun des objets en gras dans le tableau.

		Cisaillement	Compression	Flexion	Torsion	Traction
Situation		Contrainte				
a)	Une mécanicienne pousse sur le manche d'une clé à molette pour serrer un écrou.				Flexion	
b)	La tige d'un boulon est serrée au moyen d'une clé à molette.				Torsion	
c)	Un homme est debout sur un paillason .		Compression			
d)	Une personne ouvre un pot de cornichons en faisant tourner le couvercle.				Torsion	
e)	Un cuisinier coupe des feuilles de laitue pour faire une salade.	Cisaillement				
f)	Une dame s'assoit sur une chaise à quatre pieds .		Compression			
g)	Un homme fort tire un wagon de train au moyen d'une corde .					Traction
h)	Les parois d'un sous-marin doivent résister à l'immense pression de l'eau.		Compression			
i)	La travée d'un pont est soutenue par des piliers à ses deux extrémités.			Flexion		
j)	Une balançoire est suspendue au bout de deux chaînes .					Traction

- 2 Dites si chacun des énoncés suivants est vrai ou faux. Rectifiez l'énoncé lorsqu'il est faux.

a) Lorsqu'un matériau subit des forces qui tendent à l'écraser, on dit qu'il est soumis à une contrainte de compression.

Vrai

b) Lorsqu'un matériau subit des forces qui tendent à le découper, on dit qu'il est soumis à une contrainte de traction.

Faux

Lorsqu'un matériau subit des forces qui tendent à le découper, on dit qu'il est soumis à une contrainte de cisaillement. OU Lorsqu'un matériau subit des forces qui tendent à l'étirer, on dit qu'il est soumis à une contrainte de traction.

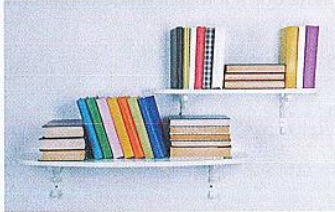
c) Lorsqu'un matériau subit des forces qui tendent à le courber, on dit qu'il est soumis à une contrainte de torsion.

Faux

Lorsqu'un matériau subit des forces qui tendent à le courber, on dit qu'il est soumis à une contrainte de flexion. OU Lorsqu'un matériau subit des forces qui tendent à le tordre, on dit qu'il est soumis à une contrainte de torsion.

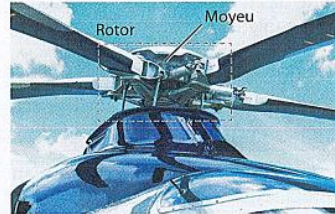
3 À quel type de contrainte les éléments suivants sont-ils soumis ?

a) Ces étagères murales



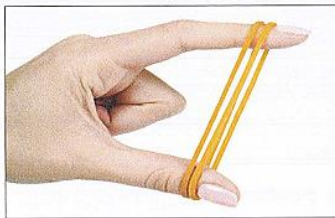
Flexion

d) Le moyeu du rotor d'un hélicoptère



Torsion

b) Ces bandes élastiques



Traction

e) Cette feuille de papier



Cisaillement

c) Le coussin de ce banc d'exercice



Compression

f) Le câble du harnais de cette tyrolienne



Traction

4 Le bois massif résiste mieux aux contraintes de compression lorsqu'elles s'exercent parallèlement à son grain que lorsqu'elles s'exercent perpendiculairement à celui-ci. Sachant cela, parmi les deux blocs illustrés ci-dessous, entourez celui qui sera le plus résistant à la compression.

a)



b)



11.2.2 Les propriétés des matériaux

Les **propriétés mécaniques des matériaux** indiquent comment un matériau réagit aux contraintes qu'il subit.

Le tableau 2 décrit sept des principales propriétés mécaniques des matériaux, mais il en existe plusieurs autres.

TABEAU 2 > Les principales propriétés mécaniques des matériaux

Propriété mécanique	Exemple	
<p>La dureté</p> <p>Capacité d'un matériau à résister aux rayures, à la pénétration et à la déformation.</p>		La lame d'une scie doit être plus dure que les matériaux qu'elle coupe pour pouvoir les pénétrer.
<p>La rigidité</p> <p>Capacité d'un matériau à garder sa forme lorsqu'il est soumis à des contraintes.</p>		La rigidité du carbure de tungstène en fait un bon matériau pour la fabrication de crampons ou de pointes de bâtons de marche.
<p>L'élasticité</p> <p>Capacité d'un matériau à se déformer sous l'effet d'une contrainte et à reprendre sa forme lorsque la contrainte cesse.</p>		Les ressorts d'un matelas doivent être élastiques et reprendre leur forme lorsque l'on cesse de les comprimer.
<p>La ductilité</p> <p>Capacité d'un matériau à se déformer de manière irréversible sans se rompre lorsqu'il est soumis à de fortes contraintes. En particulier, capacité de se laisser étirer facilement.</p>		Puisque l'on peut en faire des fils, le laiton est ductile.
<p>La malléabilité</p> <p>Capacité d'un matériau à s'aplatir ou à se courber sans se rompre lorsqu'il est soumis à des contraintes de compression.</p>		Puisque l'on peut en fabriquer des feuilles, l'or est malléable.
<p>La fragilité</p> <p>Capacité d'un matériau de se casser avant de se déformer significativement lorsqu'il est soumis à une contrainte.</p>		Le verre est fragile, puisqu'il se casse sans déformation préalable.
<p>La résilience</p> <p>Capacité d'un matériau à résister aux chocs et à reprendre sa forme après une déformation. La résilience est en quelque sorte l'inverse de la fragilité.</p>		Le polymère dont est fait cet étui pour téléphone doit être résilient pour protéger l'appareil des chocs.

En plus de leurs propriétés mécaniques, les matériaux ont d'autres propriétés. On peut, par exemple, caractériser les matériaux en fonction de leur :

- conductibilité électrique (capacité à laisser passer le courant);
- conductibilité thermique (capacité à transmettre la chaleur);
- légèreté (faiblesse de leur masse volumique);
- neutralité chimique (résistance aux agents chimiques);
- résistance à la corrosion;
- résistance à la chaleur.

FLASH TECHNO

Le découpage au jet d'eau

Pour découper un matériau, on emploie habituellement un autre matériau plus dur. Ainsi, on se sert souvent des pointes de diamant pour effectuer des coupes dans des matériaux très durs. Cependant, on peut également découper des matériaux d'une grande dureté en utilisant de l'eau! Comment? En projetant un jet d'eau à haute pression et à haute vitesse sur le matériau. On arrive de cette façon à reproduire très rapidement le travail que fait lentement l'érosion dans la nature.

Le découpage au jet d'eau permet de façonner plusieurs matériaux, comme les matières plastiques, l'aluminium, l'acier et les caoutchoucs.



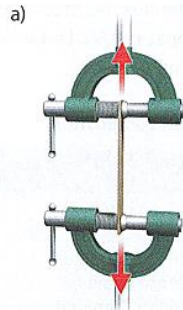
»» Activités 11.2.2

- 1 À partir de la liste de propriétés mécaniques ci-dessous, complétez chacune des phrases suivantes. (Chaque propriété n'apparaît qu'une fois.)

Ductilité Dureté Élasticité Fragilité Malléabilité Résilience Rigidité

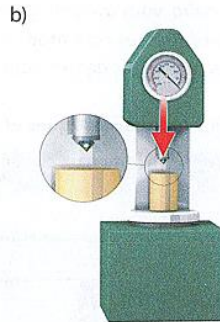
- La malléabilité de l'aluminium permet d'en faire des contenants minces.
- La résilience du polypropylène fait de celui-ci un bon matériau pour la fabrication des pare-chocs d'automobile.
- La rigidité du quartz est l'une des propriétés pour lesquelles on l'utilise comme cristal vibrant dans des montres. En effet, lorsqu'il vibre, le quartz subit des contraintes, mais ne se déforme presque pas. Moins un matériau se déforme en vibrant, moins il dissipe d'énergie, ce qui est avantageux.
- À cause de sa dureté, la céramique ne s'égratigne pas facilement. C'est un atout quand on l'utilise pour recouvrir des planchers.
- La ductilité du cuivre permet de l'utiliser pour fabriquer des fils électriques de différentes grosseurs.
- La grande élasticité du nylon fait en sorte qu'on peut l'employer pour fabriquer de petits ressorts.
- Le fait que la céramique se casse plus facilement que l'acier est dû à sa plus grande fragilité.

- 2 Pour connaître les propriétés d'un nouveau matériau, une ingénieure décide de conduire une série de tests sur des pièces faites de ce matériau. Pour chacun des tests décrits ci-dessous, dites quelle propriété est testée.



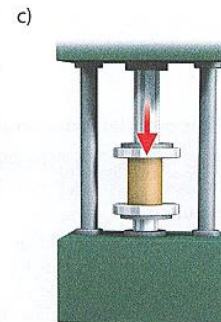
L'ingénieure attache chacune des extrémités d'une pièce à un mors. La pièce est ensuite étirée. Puis l'ingénieure mesure la déformation obtenue et note la force qui a été nécessaire pour produire cette déformation.

La ductilité



L'ingénieure met une pièce dans un appareil. La pièce est ensuite frappée avec une pointe de diamant, un matériau très dur. Puis l'ingénieure mesure la profondeur de l'empreinte laissée par la pointe sur la pièce.

La dureté



L'ingénieure place une pièce entre deux plaques qui la compriment. Elle mesure ensuite la déformation obtenue et note la force qui a été nécessaire pour produire cette déformation.

La malléabilité OU La rigidité

- 3 L'image ci-contre montre une jante de roue d'automobile. Quelle propriété doit-on principalement rechercher pour cette pièce ? Justifiez votre réponse.

a) Dureté b) Élasticité c) Résilience d) Fragilité

Justification : Les jantes sont soumises à des chocs répétés qu'elles doivent absorber sans se déformer de façon permanente.



- 4 Quelles sont les propriétés recherchées dans le matériau utilisé pour la mèche d'une perceuse ? Entourez toutes les bonnes réponses.

a) Ductilité d) Fragilité g) Légèreté
 b) Dureté e) Rigidité h) Résistance à la chaleur
 c) Élasticité f) Conductibilité électrique





- 5 Parmi les matériaux suivants, lequel semble un meilleur choix pour la confection d'une pièce de monnaie ?

a) Un alliage ductile et élastique
 b) Un alliage dur et résistant à la corrosion
 c) Un métal malléable et léger

11.2.3 Les céramiques, les plastiques et les matériaux composites

En 3^e secondaire, vous avez étudié quelques matériaux : les métaux et les alliages, les bois et les bois modifiés (voir le Rappel, p. 427). Le tableau 3 présente les propriétés de trois autres types de matériaux.

TABLEAU 3 > Les propriétés des céramiques, des matières plastiques et des matériaux composites

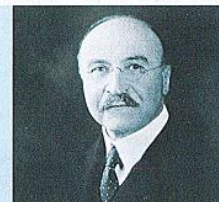
Types de matériaux	Propriétés
<p>Les céramiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Matériaux solides produits à partir de substances minérales inorganiques comme le sable et l'argile. Exemples : porcelaine, verre, ciment, plâtre 	<ul style="list-style-type: none"> Dureté très élevée Fragilité Rigidité très élevée Résilience faible Neutralité chimique Conductibilité électrique faible Conductibilité thermique faible Résistance à la chaleur très élevée Résistance à la corrosion
<p>Les matières plastiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Matériaux organiques de synthèse (matériaux contenant du carbone et fabriqués artificiellement). Ils sont formés de macromolécules appelées « polymères ». Comprend les thermoplastiques et les thermodurcissables. 	<ul style="list-style-type: none"> Conductibilité électrique nulle Conductibilité thermique faible Légèreté
<p>Les thermodurcissables</p> <ul style="list-style-type: none"> Matières plastiques qui restent dures et qui gardent leur forme même lorsqu'elles sont chauffées. Non recyclables <p>Exemples : mélamine, certains polyesters</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Dureté Résilience Rigidité Résistance à la chaleur Résistance à la corrosion
<p>Les thermoplastiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Matières plastiques qui, si on les chauffe, ramollissent de façon qu'on puisse les mouler ou les remodeler. Recyclables <p>Exemples : polychlorure de vinyle (PVC), polystyrène, nylon</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Élasticité Résilience Neutralité chimique Résistance à la corrosion
<p>Les matériaux composites</p> <ul style="list-style-type: none"> Combinaisons hétérogènes de matériaux qui en améliorent les propriétés. Constitués d'une matrice (« squelette » du matériau) dans laquelle sont insérées des fibres de renfort. <p>Exemples : béton armé, agglomérés de bois, plastique renforcé de fibres de carbone</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Les propriétés des matériaux composites varient énormément de l'un à l'autre. Par exemple, l'association d'une matrice de plastique peu rigide mais résiliente à des fibres de verre peu résilientes mais rigides permet d'obtenir un matériau rigide et résilient.

COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE

Leo H. Baekeland (1863-1944)

Les premiers plastiques ont été fabriqués au 19^e siècle grâce à la transformation chimique de polymères naturels comme le caoutchouc et la cellulose. La première matière plastique entièrement synthétique, la bakélite, a été élaborée en 1907 par le chimiste américain d'origine belge Leo Baekeland.

La bakélite est un plastique thermodurcissable : elle durcit de façon permanente après chauffage et moulage. Comme elle est un bon isolant thermique et électrique, on l'a rapidement et largement utilisée pour fabriquer des boîtiers de radio et de téléphone ainsi que divers ustensiles de cuisine.



» Activités 11.2.3

- 1 Quelles sont les propriétés de l'alumine ? Lisez le texte suivant, puis cochez toutes les cases appropriées.

L'alumine

L'alumine est un matériau de la famille des céramiques qui a de nombreux usages. On l'utilise notamment pour fabriquer certaines pièces de fours industriels, des instruments de laboratoire et des implants dentaires.

Sa conductibilité thermique est plus élevée que celle de la plupart des céramiques, qui sont généralement de mauvais conducteurs de chaleur. À part cette caractéristique particulière, les autres propriétés de l'alumine sont assez typiques de la famille des céramiques.

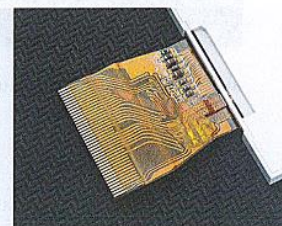


Conductibilité électrique	<input type="checkbox"/>	Élasticité	<input type="checkbox"/>	Résistance à la chaleur	<input checked="" type="checkbox"/>
Conductibilité thermique	<input checked="" type="checkbox"/>	Neutralité chimique	<input checked="" type="checkbox"/>	Résistance à la corrosion	<input checked="" type="checkbox"/>
Dureté	<input checked="" type="checkbox"/>	Résilience	<input type="checkbox"/>	Rigidité	<input checked="" type="checkbox"/>

- 2 Quelles sont les propriétés des polyimides thermodurcissables ? Lisez le texte suivant, puis cochez toutes les cases appropriées.

Les polyimides thermodurcissables

Les polyimides thermodurcissables ont des applications variées. On les utilise comme isolants électriques, entre autres comme support à des circuits imprimés. Ils sont assez peu réactifs chimiquement. En raison de leur élasticité supérieure à celle de la plupart des thermodurcissables, on s'en sert aussi pour recouvrir des tubes et des cathéters (tubes à usage médical).



Conductibilité électrique	<input type="checkbox"/>	Élasticité	<input checked="" type="checkbox"/>	Résistance à la chaleur	<input checked="" type="checkbox"/>
Conductibilité thermique	<input type="checkbox"/>	Neutralité chimique	<input checked="" type="checkbox"/>	Résistance à la corrosion	<input checked="" type="checkbox"/>
Dureté	<input checked="" type="checkbox"/>	Résilience	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigidité	<input checked="" type="checkbox"/>

- 3 On souhaite fabriquer les deux éléments présentés ci-dessous, pour lesquels on cherche des matériaux appropriés. Dans chaque cas, cochez, dans la colonne de gauche, les cases correspondant aux propriétés que devra posséder le matériau choisi. Puis, dans la colonne de droite, cochez le type de matériau qui conviendrait le mieux.

a) Le revêtement intérieur d'un four industriel

Propriétés recherchées				Type de matériau choisi	
Dureté	<input checked="" type="checkbox"/>	Résistance à la chaleur	<input checked="" type="checkbox"/>	Céramique	<input checked="" type="checkbox"/>
Élasticité	<input type="checkbox"/>	Résistance à la corrosion	<input type="checkbox"/>	Thermodurcissable	<input type="checkbox"/>
Résilience	<input type="checkbox"/>	Rigidité	<input type="checkbox"/>	Thermoplastique	<input type="checkbox"/>

b) Un dos d'âne amovible (structure que l'on fixe à la chaussée pour créer une bosse, dans le but de forcer les véhicules à ralentir)

Propriétés recherchées				Type de matériau choisi	
Dureté	<input type="checkbox"/>	Résistance à la chaleur	<input checked="" type="checkbox"/>	Céramique	<input type="checkbox"/>
Élasticité	<input type="checkbox"/>	Résistance à la corrosion	<input checked="" type="checkbox"/>	Thermodurcissable	<input checked="" type="checkbox"/>
Résilience	<input checked="" type="checkbox"/>	Rigidité	<input type="checkbox"/>	Thermoplastique	<input type="checkbox"/>

- 4 Lisez le texte suivant, puis répondez aux questions.



Le béton

Le béton est dur, mais relativement fragile. Il résiste très bien aux contraintes de compression, mais plutôt mal aux contraintes de traction et de flexion.

Le béton armé (voir la photo ci-contre), quant à lui, est un matériau fait d'une structure d'acier recouverte de béton.

a) À quel type de matériau le béton armé appartient-il ?

- 1) Les alliages
2) Les céramiques
3) Les matières plastiques
4) Les matériaux composites

b) Parmi les énoncés suivants, un seul est vrai. Lequel ?

- 1) Le béton armé supporte beaucoup mieux les contraintes de traction et de flexion que le béton ordinaire.
2) Le béton armé est moins sujet à la corrosion que le béton ordinaire.
3) Le béton armé peut être moulé, alors que le béton ordinaire ne peut pas l'être.

5 Une entreprise de design spécialisée dans les emballages a trois clients.



Client A

Produit : Cosmétique,
30 ml

« Nous souhaitons que nos clientes et nos clients puissent emporter notre produit partout avec eux. L'emballage devra être rigide, avec un côté transparent et un côté opaque. »



Client B

Produit : Tartinade sucrée,
350 ml

« Nous recherchons un emballage qui sera pratique pour toute la famille. Il doit pouvoir être pressé pour faire sortir la tartinade. De plus, nous souhaitons que l'emballage soit recyclable. »



Client C

Produit : Confiture de luxe,
230 ml

« Nos confitures sont des créations gastronomiques préparées de façon artisanale. Nous souhaitons un emballage transparent qui le reflète et met en valeur les ingrédients biologiques locaux utilisés. »

Pour satisfaire ces trois clients, l'entreprise étudie cinq matériaux.

Verre

Le verre peut être complètement transparent, ou coloré. Il possède une très grande neutralité chimique, qui lui confère de grandes qualités pour la conservation des aliments. Il est dur, mais fragile et lourd.

Aluminium

L'aluminium est un métal très léger et incassable. Les emballages produits sont flexibles, mais peu résilients. Les techniques de façonnage utilisables limitent les formes que peuvent avoir les contenants, et ceux-ci sont difficilement refermables.

Polystyrène (PS)

Les PS sont des thermoplastiques qui peuvent être aussi transparents que le verre. On peut cependant les rendre opaques ou les colorer de n'importe quelle couleur. Ils sont durs et beaucoup moins résilients que les autres thermoplastiques.

Polyéthylène basse densité (PEBD)

Les PEBD sont des thermoplastiques. Ils ont une résilience plus élevée que les PEHD. Ils peuvent être translucides ou opaques. Ils sont assez peu rigides, mais très résilients.

Polyéthylène haute densité (PEHD)

Les PEHD sont des thermoplastiques. Ils sont très similaires aux PEBD, mais leur densité est plus grande. Ils sont plus durs, plus rigides et plus opaques que les PEBD.

Lequel de ces matériaux conviendrait le mieux à chacun des clients ? (Un même matériau peut être sélectionné plus d'une fois.)

- a) Le client A Polystyrène (PS)
- b) Le client B Polyéthylène basse densité (PEBD)
- c) Le client C Verre

11.2.4 La dégradation des matériaux et les procédés de protection

La **dégradation** d'un matériau correspond à la modification de ses propriétés par son environnement.

On peut retarder ou empêcher la dégradation des matériaux en utilisant des procédés de protection (voir le tableau 4).

TABLEAU 4 > La dégradation et la protection des matériaux

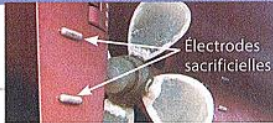



Les métaux et les alliages	
<p>Causes de la dégradation</p> <ul style="list-style-type: none"> Oxydation causant la corrosion (qu'on appelle « rouille » dans le cas des alliages ferreux). 	 <p>Electrodes sacrificielles</p> <p>Des électrodes de zinc offrent une protection électrochimique à la coque d'un navire.</p> <p>Les petites pièces de zinc fixées sur l'acier « se sacrifient » en s'oxydant en premier, d'où leur nom d'« électrodes sacrificielles ».</p>
<p>Procédés de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> Les recouvrir d'un revêtement dit « passif » (peinture, vernis, graisse, émail, etc.) qui les isole de l'environnement. Les recouvrir d'une couche d'un métal qui résiste mieux à la corrosion, comme le zinc. Un métal ou un alliage recouvert de zinc est dit « galvanisé ». Les associer à un métal qui leur offre une protection électrochimique. Le zinc, le magnésium et l'aluminium peuvent protéger l'acier et le fer. Comme ces métaux s'oxydent plus facilement, l'oxygène réagit d'abord avec eux plutôt que de dégrader l'acier ou le fer. 	
Les bois	
<p>Causes de la dégradation</p> <ul style="list-style-type: none"> Infestation par des insectes, des champignons ou des microorganismes. Taux d'humidité élevé qui fait gonfler le bois jusqu'à ce qu'il devienne poreux ou se fissure. 	 <p>Le bois traité avec une solution de cuivre a une teinte verdâtre.</p>
<p>Procédés de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> Les peindre, les vernir, les huiler ou les teindre (revêtement passif). Les traiter à l'aide d'un enduit protecteur (souvent une solution basique contenant du cuivre). Les chauffer à haute température. 	
Les céramiques	
<p>Causes de la dégradation</p> <ul style="list-style-type: none"> Action de certains acides ou bases fortes. Choc thermique (variation brusque de température). 	 <p>Les céramiques sont beaucoup plus souvent cassées qu'elles ne sont abimées par l'usure.</p>
<p>Procédés de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> Les céramiques sont très durables, mais fragiles: il n'y a pas de procédé pour les protéger des chocs. 	
Les matières plastiques	
<p>Causes de la dégradation</p> <ul style="list-style-type: none"> Exposition à un rayonnement ultraviolet (UV), comme celui émis par le Soleil. Pénétration par des liquides. • Oxydation. 	 <p>Le plastique de ce bac s'est dégradé.</p>
<p>Procédés de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> Leur ajouter, pendant la fabrication, des pigments qui absorbent les rayons UV et des antioxydants. Les recouvrir d'un revêtement imperméable. 	

TABLEAU 4 > La dégradation et la protection des matériaux (suite)

Les matériaux composites	
<p>Causes de la dégradation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déformation de la matrice ou des fibres de renfort. • Diminution de l'adhérence entre la matrice et les fibres de renfort. 	
<p>Procédés de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des matériaux de qualité qui adhèrent fortement ensemble. 	

La qualité d'un matériau composite a un effet sur sa durabilité.

»» Activités 11.2.4

- Un mécanicien vaporise de l'huile sur une automobile. Lesquels des énoncés suivants sont vrais concernant le rôle de l'huile ?
 - L'huile procure un revêtement passif à la carrosserie de l'automobile.
 - L'huile procure une protection électrochimique aux alliages de la carrosserie.
 - L'huile galvanise les alliages de la carrosserie.
 - L'huile isole les alliages de la carrosserie de l'environnement.
 - L'huile protège les alliages de la carrosserie des dommages causés par les rayons UV.
 - L'huile protège les alliages de la carrosserie de la corrosion.
 - L'huile protège les alliages de la carrosserie des dommages causés par des variations trop brusques de température.
- À la fin de l'été, un père demande à son fils de peindre la clôture qu'il vient d'installer. Le fils suggère de remettre cette tâche au printemps. Cela mécontente le père.
 - Le père a-t-il raison d'insister ?
 - Oui, plus tôt la clôture sera repeinte, moins elle se dégradera.
 - Non, le bois ne risque pas de se dégrader pendant l'automne et l'hiver, car il ne fait pas suffisamment chaud.
 - Non, une clôture neuve ne risque pas de se dégrader durant sa première année.
 - Pourquoi la peinture serait-elle un moyen de protection ? Entourez toutes les bonnes réponses.
 - La peinture protège le bois de la corrosion.
 - La peinture protège le bois de l'humidité.
 - La peinture protège le bois des insectes et des microorganismes.
 - Le fils estime qu'une clôture en bois traité n'a pas besoin d'être peinte. A-t-il raison ? Expliquez votre réponse.

Le fils a tort. Le traitement auquel le bois a été soumis lui procure une protection contre la dégradation (en particulier contre la pourriture). Toutefois, comme la clôture sera soumise aux intempéries, le mieux est de combiner deux protections différentes. Note: il est souvent conseillé d'attendre un an avant de peindre du bois traité afin de s'assurer que la peinture adhère bien.

11.2.5 Les traitements thermiques **STE**

Les **traitements thermiques** sont des moyens utilisés pour modifier les propriétés des matériaux en leur faisant subir un chauffage et un refroidissement.

Certains traitements thermiques peuvent être effectués sur le bois, le verre ou d'autres céramiques. Toutefois, c'est sur les alliages (comme l'acier) que les traitements thermiques sont le plus fréquents.

Les principaux traitements thermiques appliqués aux alliages sont présentés dans le tableau 5.

TABLEAU 5 > Les trois principaux types de traitements thermiques des alliages

La trempe	Le revenu	Le recuit
Refroidissement rapide d'un alliage après l'avoir chauffé. <ul style="list-style-type: none"> • Durcit l'alliage, mais le rend plus fragile. 	Chauffage d'un alliage trempé à une température précise (inférieure aux températures utilisées pour la trempe). <ul style="list-style-type: none"> • Rend l'alliage un peu plus ductile. 	Chauffage d'un alliage, suivi par son lent refroidissement. <ul style="list-style-type: none"> • Redonne ses propriétés mécaniques originales à un alliage qui a subi un autre traitement thermique ou qui a été altéré (par une soudure, par exemple).

»» Activités 11.2.5 **STE**

- 1** Lisez le texte suivant, puis répondez aux questions.



La fabrication des katanas

Les katanas sont les sabres d'acier des samouraïs japonais. Les artisans qui fabriquaient ces sabres utilisaient une technique très raffinée. À une certaine étape du processus de fabrication, le katana était chauffé jusqu'à ce qu'il devienne rouge, puis rapidement refroidi dans un bassin d'eau froide. On répétait ce procédé plusieurs douzaines de fois afin d'en augmenter les effets.

- a) Comment se nomme le procédé dont il est question dans le texte ?

1) Trempe

2) Revenu

3) Recuit

- b) Quel est le but du procédé décrit dans le texte ?

1) Rendre le sabre plus dur.

2) Rendre le sabre plus résilient.

3) Rendre le sabre plus ductile.

4) Réparer les erreurs survenues lors de la fabrication du sabre.

11.3 La fabrication **STE**

La phase de conception d'un objet technique est suivie par celle du façonnage des différentes pièces qui constituent l'objet.

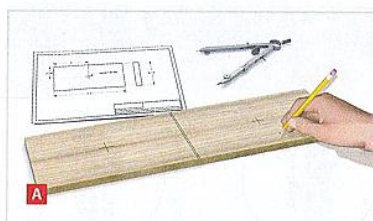
11.3.1 Le mesurage et le traçage

Selon les techniques qui seront utilisées pour façonner une pièce, le mesurage et le traçage (ou le marquage) peuvent être utiles.

Le **mesurage et le traçage** consistent à dessiner, en dimensions réelles, le contour d'une pièce (ou à marquer les endroits à percer, par exemple).

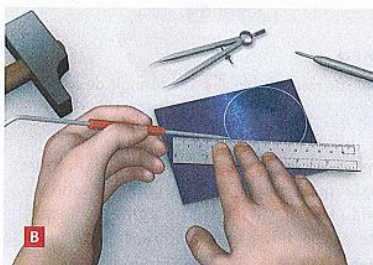
Un traçage adéquat permet l'économie de matériaux (voir la figure 5). Les outils utilisés pour le traçage varient en fonction du matériau (voir la figure 6).

Les gabarits sont des dispositifs qui permettent d'effectuer, par exemple, du sciage, du découpage ou du perçage sur plusieurs pièces sans avoir à répéter les mesures et le traçage (voir la figure 7).



Matériau à marquer: Bois

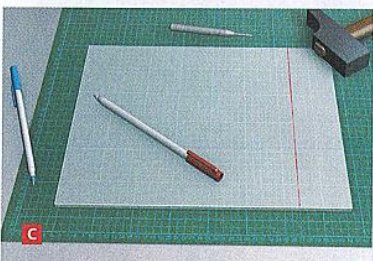
Outils: Crayon à mine ou compas porte-mine



Matériau à marquer: Métal

Outils: Pointe à tracer, compas à pointes sèches, pointeau et marteau

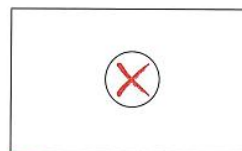
Le traçage est fait avec des lignes gravées. Pour rendre ces lignes plus visibles, on couvre au préalable la surface d'une teinture bleue. Les marques enlèvent la teinture et révèlent le métal en dessous.



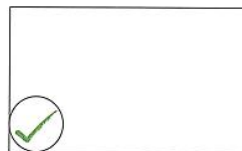
Matériau à marquer: Plastique

Outils: Feutre, stylo, pointeau

Les plaques de plastique sont souvent recouvertes d'un papier protecteur pour éviter les égratignures. Lorsque c'est possible, le traçage doit être fait sur ce papier. Il peut alors se faire avec un crayon à mine ordinaire.



A Traçage incorrect



B Traçage correct

FIGURE 5 > Une pièce circulaire doit être découpée dans une planche.

A L'accès difficile compliquera le découpage et la chute de bois restante sera difficile à réutiliser.

B Le découpage sera aisé et le gaspillage de matériau sera très limité.



FIGURE 7 > Ce gabarit permet de percer une porte d'armoire au bon endroit.

Le traçage doit être ajusté en fonction des techniques de façonnage et des outils utilisés. Par exemple, lorsque le matériau doit être scié :

- si on utilise une scie circulaire portable, un traçage doit être fait. Il faut tenir compte de l'épaisseur de la lame utilisée : les pièces tracées ne doivent donc pas se toucher, comme sur la figure 6A ;
- si on utilise une scie circulaire sur banc munie d'un guide et d'une règle, un traçage n'est pas nécessaire. Il faut cependant considérer l'épaisseur de la lame de la scie en faisant les coupes.

Les techniques de façonnage par déformation de matériau ne nécessitent habituellement pas de traçage.

Le traçage est une pratique artisanale. L'utilisation de machines à commandes numériques permet de produire sans traçage des pièces de qualité constante, à grande vitesse.

11.3.2 Le façonnage

Le tableau 6 présente quelques techniques de façonnage courantes.

TABLEAU 6 > Quelques techniques de façonnage courantes


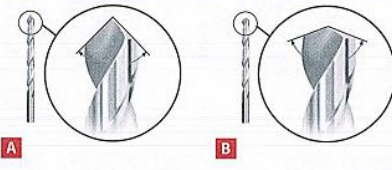
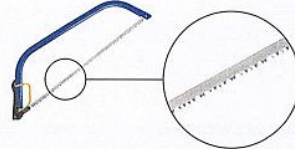


Techniques de façonnage par enlèvement de matériau	
Perçage (bois, métaux et alliages, plastiques, céramiques)	
<p>Action de percer un trou dans une pièce. Le foret doit être plus dur que le matériau à percer. Un matériau plus dur doit généralement être percé avec un foret qui a un angle de coupe plus grand.</p>	 <p>Une perceuse</p>  <p>Des forets A Angle de coupe faible B Grand angle de coupe</p>
Sciage (bois, métaux et alliages, plastiques, céramiques)	Tournage (bois, métaux et alliages, plastiques)
<p>Action qui consiste à couper un matériau à l'aide d'une scie (à ruban, à métaux, circulaire, etc.). Les lames des scies à métaux sont faites de matériaux plus durs et ont une denture plus fine que celles des scies à bois.</p>	<p>Action qui sert à façonner une pièce à l'aide d'un tour : on enlève de la matière avec un outil coupant tandis que le matériau tourne sur lui-même à grande vitesse. La pièce obtenue présente une symétrie cylindrique.</p>
 <p>Une scie à bois</p>  <p>Une scie à métaux</p>	 <p>Un tour à bois</p>

TABLEAU 6 > Quelques techniques de façonnage courantes (suite)

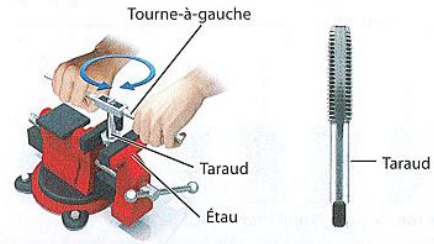
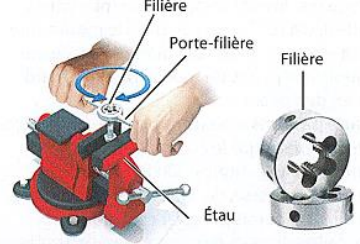
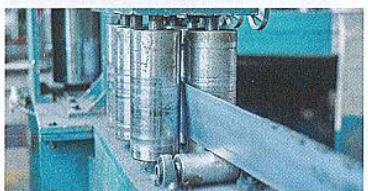

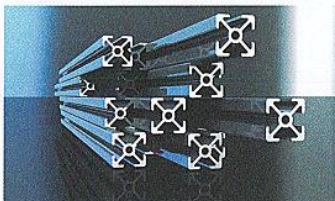
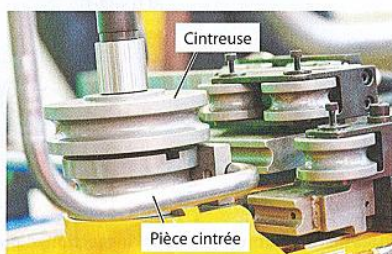

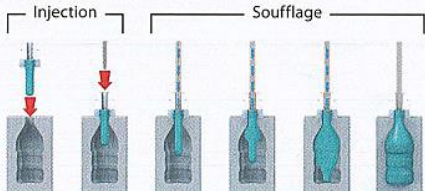
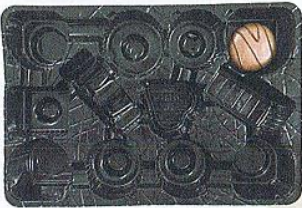
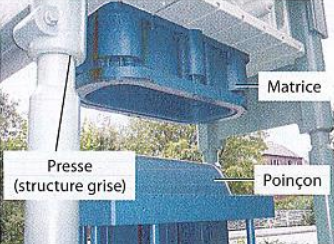
Techniques de façonnage par enlèvement de matériau (suite)	
<p>Taraudage (métaux et alliages, certains plastiques rigides)</p> <p>Opération utilisée pour créer des filets à l'intérieur d'un trou, afin de pouvoir y insérer une tige présentant des filets correspondants, obtenus à la suite d'une opération de filetage.</p> <p>Le taraudage doit être précédé d'une opération de perçage.</p>  <p>Une taraudeuse</p>	<p>Filetage (métaux et alliages, certains plastiques rigides)</p> <p>Opération utilisée pour créer des filets autour d'une tige.</p>  <p>Une fileteuse</p>
Techniques de façonnage par déformation de matériau	
<p>Laminage (métaux et alliages, thermoplastiques, céramiques)</p> <p>Opération qui consiste à aplatir un matériau en le faisant passer entre deux cylindres pour obtenir des feuilles.</p>  <p>Un laminoir</p>	<p>Pliage (métaux et alliages, certains plastiques incassables)</p> <p>Action qui consiste à rabattre une partie d'une feuille selon un angle déterminé.</p>  <p>Une plieuse</p>
<p>Extrusion (ou filage) (métaux et alliages, thermoplastiques)</p> <p>Procédé qui consiste à pousser un matériau ductile dans une filière pour lui donner une forme allongée (ex.: fil) ou profilée (ex.: pièce ayant une section constante et une forme déterminée, comme une poutre).</p>  <p>Pièces extrudées</p>	<p>Cintrage (métaux et alliages)</p> <p>Action qui consiste à donner une forme courbe à une tige, un tube ou une barre.</p>  <p>Une cintreuse</p>

TABLEAU 6 > Quelques techniques de façonnage courantes (suite)

Techniques de façonnage par déformation de matériau (suite)	
<p>Moulage (métaux et alliages, plastiques, céramiques)</p> <p>Action qui consiste à couler ou à injecter dans un moule un matériau ramolli ou rendu liquide par chauffage, pour qu'il en prenne la forme en durcissant. Le moulage permet d'obtenir des pièces pleines ou creuses. Pour obtenir des pièces creuses, il existe différentes techniques de moulage, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le moulage par injection-soufflage (plastiques, céramiques). On souffle de l'air dans le moule après y avoir fait entrer le matériau liquide. Le matériau se colle alors aux parois du moule, puis en prend la forme en durcissant ; • le moulage par pressage (céramiques). Un poinçon presse le matériau liquide contre les parois ; • le rotomoulage (plastiques). On fait tourner le moule à grande vitesse, de sorte que le matériau liquide colle aux parois par effet centrifuge. 	 <p>Un moule de blocs Lego^{MD}</p>  <p>Un moule pour l'injection-soufflage</p>
<p>Thermoformage (thermoplastiques)</p> <p>Technique qui consiste à ramollir une plaque de thermoplastique par chauffage, puis à la presser par succion sur un moule pour qu'elle en prenne la forme.</p>  <p>Un moulage obtenu par thermoformage</p>	<p>Emboutissage (métaux et alliages)</p> <p>Action qui consiste à donner un relief tridimensionnel à une plaque mince en la pressant sur une matrice.</p>  <p>L'emboutissage de baignoires</p>

11.3.3 L'inspection

Après une ou plusieurs opérations de façonnage, il faut procéder à l'inspection de la pièce. L'inspection peut se faire par mesure directe : on vérifie si les dimensions de la pièce respectent les cotations, selon les tolérances indiquées. L'outil à utiliser pour la mesure directe dépend de la tolérance (voir la figure 8 et l'outil 3).

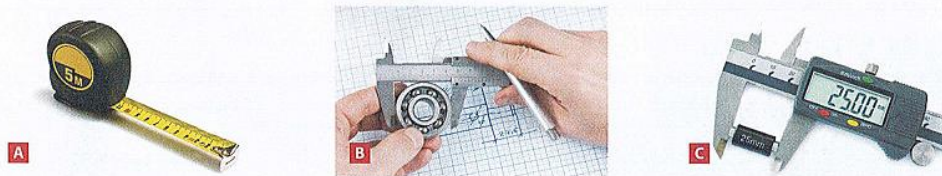


FIGURE 8 > Des instruments utilisés pour l'inspection d'une pièce

A Une règle ou un ruban à mesurer sont utiles lorsque la tolérance dépasse 1 mm.

Un pied à coulisse, analogique **B** ou numérique **C**, est utile lorsque la tolérance est inférieure à 1 mm.

Outil 3

Les élèves qui utilisent un pied à coulisse numérique peuvent suivre les étapes 1 et 2 ci-dessous. La mesure s'affiche alors automatiquement sur l'écran.

Voir **Les tolérances dimensionnelles**, p. 432.

Voir **L'inspection**, p. 450.

Utiliser un pied à coulisse

STE

Quand il faut mesurer avec une grande précision une ou plusieurs des dimensions d'un objet, par exemple lorsque les tolérances dimensionnelles sont faibles, on doit se servir d'un pied à coulisse plutôt que d'une règle (voir la figure 9).

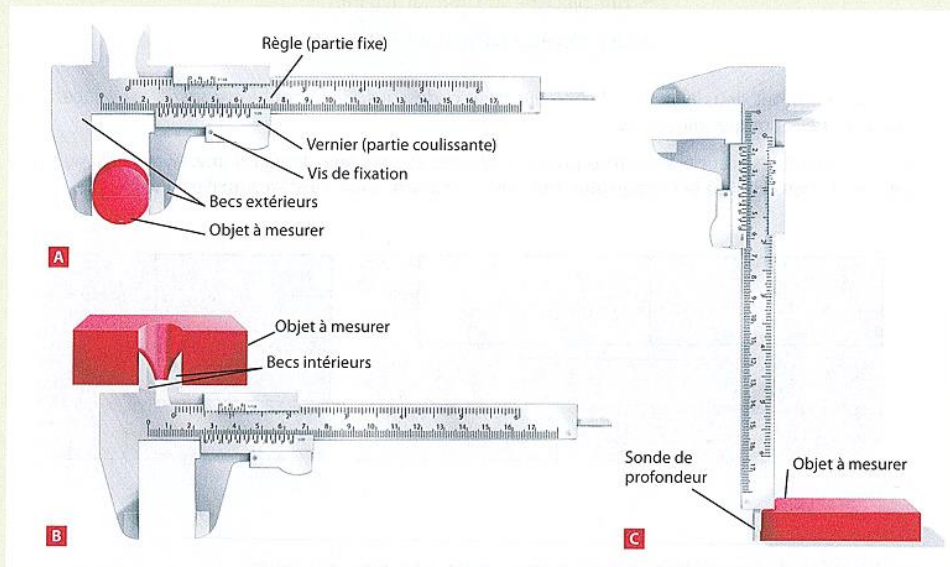


FIGURE 9 > L'utilisation d'un pied à coulisse

- A** Mesurer la distance entre deux des faces externes d'un objet.
- B** Mesurer la distance entre deux des faces internes d'un objet creux.
- C** Mesurer la hauteur d'un objet ou la profondeur d'un trou.

Voici la marche à suivre pour prendre des mesures à l'aide d'un pied à coulisse :

1. S'assurer que le pied à coulisse indique bien « 0 » quand les becs qu'on emploiera (selon la mesure à effectuer) sont bien fermés, sans être serrés. Si c'est nécessaire, calibrer le pied à coulisse.
2. Faire glisser les becs ou la sonde contre l'objet à mesurer.
3. Serrer la vis de fixation pour empêcher le vernier de se déplacer pendant la lecture.
4. Sur la règle, lire la graduation alignée avec le « 0 » du vernier. Cette valeur correspond à la mesure en centimètres et en millimètres. Ensuite, déterminer la ligne du vernier qui est la mieux alignée avec l'un ou l'autre des traits de la règle. Cette mesure correspond à la deuxième décimale de la mesure en centimètres (voir la figure 10).

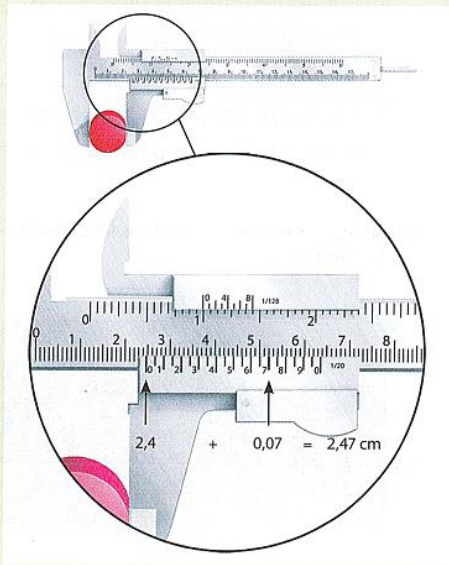


FIGURE 10 > La lecture d'une mesure sur un pied à coulisse

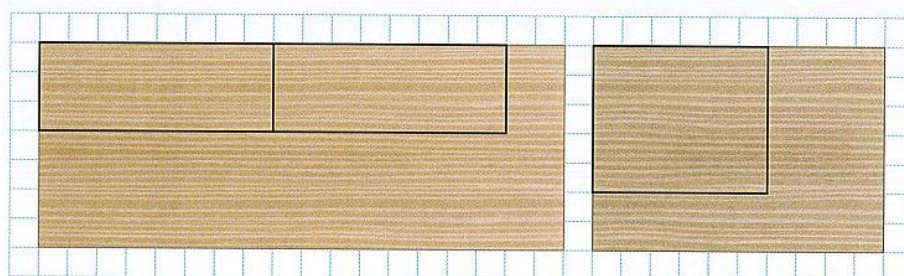
» Activités 11.3 STE

1 En équipe, vous devez façonner quatre pièces de bois rectangulaires aux dimensions suivantes :

- Deux pièces de 60 mm sur 160 mm
- Une pièce de 100 mm sur 120 mm
- Une pièce de 120 mm sur 180 mm

Vous disposez des deux planches de bois illustrées ci-dessous. Elles sont bien équarries : les faces sont lisses, droites et perpendiculaires.

Votre coéquipier s'occupera des trois premières pièces et vous ferez la quatrième. Avant qu'il ne scie ses pièces, vous vérifiez le traçage effectué (voir ci-dessous). Vous constatez qu'il est incorrect.

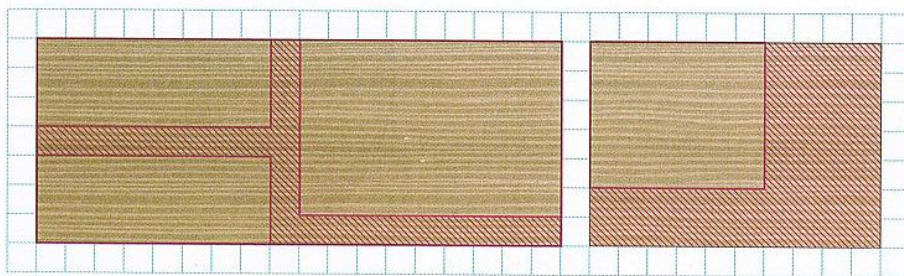


20 mm

a) Identifiez deux problèmes que présente le traçage de votre coéquipier.

1. Il ne fait pas l'économie de matériaux. Cela fait qu'il sera impossible de façonner la dernière pièce avec les planches disponibles.
2. Les tracés des deux pièces de 60 mm sur 160 mm possèdent un trait commun. L'une des pièces ou les deux seront trop petites, en raison des pertes de matériau dues au passage de la lame de la scie.

b) Sur les deux planches de bois illustrées ci-dessous, faites, à l'échelle, un traçage correct des quatre pièces.



20 mm Plusieurs réponses possibles.

- 5 Complétez les encadrés de la figure ci-dessous en inscrivant les procédés énumérés dans la liste suivante. (Vous devez inscrire certains procédés plus d'une fois.)

Filetage

Moulage

Perçage

Taraudage

Tournage

La fabrication de quelques pièces d'une planche à roulettes

Fabriquer des boulons à partir de tiges métalliques et des écrous à partir de tôles épaisses:

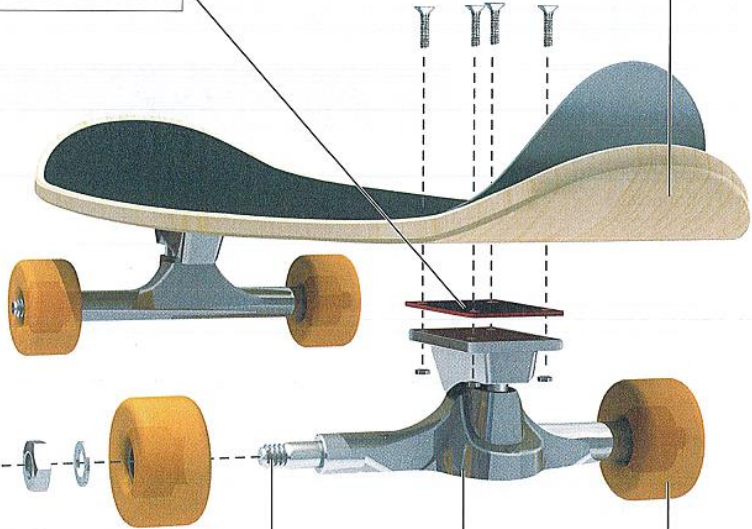
Boulons	Écrous
• Coupage	• Poinçonnage et emboutissage
• Filetage	• Taraudage

Fabriquer la planche à partir de placages de bois et la mettre en forme:

- Pressage
- Perçage
- Sciage

Créer des trous dans le rehausseur:

- **Perçage**



Créer des filets sur la tige de façon à pouvoir y visser des écrous pour retenir les roues:

- **Filetage**

Fabriquer le bloc-essieu en aluminium:

- **Moulage**

Fabriquer les roues en façonnant d'abord un tube de polyuréthane, puis en y créant la forme des flancs et de la bande de roulement:

- **Moulage**
- **Tournage**

- 5 Complétez les encadrés de la figure ci-dessous en inscrivant les procédés énumérés dans la liste suivante. (Vous devez inscrire certains procédés plus d'une fois.)

Filetage

Moulage

Perçage

Taraudage

Tournage

La fabrication de quelques pièces d'une planche à roulettes

Fabriquer des boulons à partir de tiges métalliques et des écrous à partir de tôles épaisses:

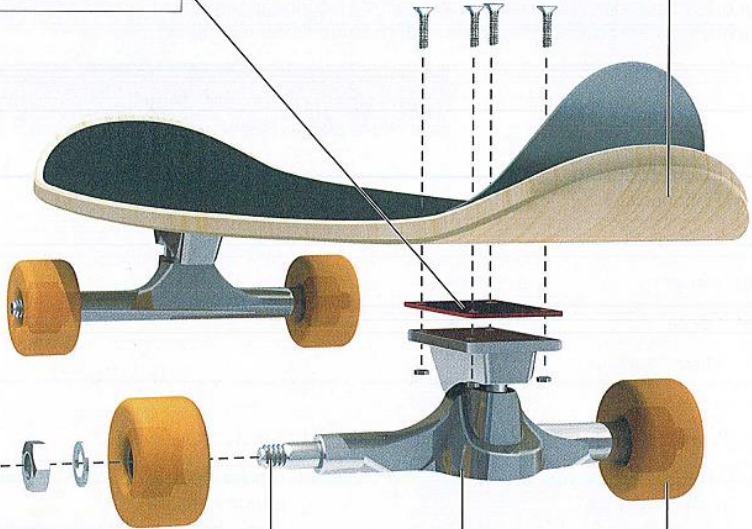
Boulons	Écrous
<ul style="list-style-type: none"> • Coupage • <u>Filetage</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Poinçonnage et emboutissage • <u>Taraudage</u>

Fabriquer la planche à partir de placages de bois et la mettre en forme:

- Pressage
- Perçage
- Sciage

Créer des trous dans le rehausseur:

- Perçage



Créer des filets sur la tige de façon à pouvoir y visser des écrous pour retenir les roues:

- Filetage

Fabriquer le bloc-essieu en aluminium:

- Moulage

Fabriquer les roues en façonnant d'abord un tube de polyuréthane, puis en y créant la forme des flancs et de la bande de roulement:

- Moulage
- Tournage

6 Pour chacune des situations décrites, indiquez le numéro correspondant à l'instrument de mesure approprié.

a) Une ébéniste vérifie la hauteur du pied de table qu'elle vient de tourner.

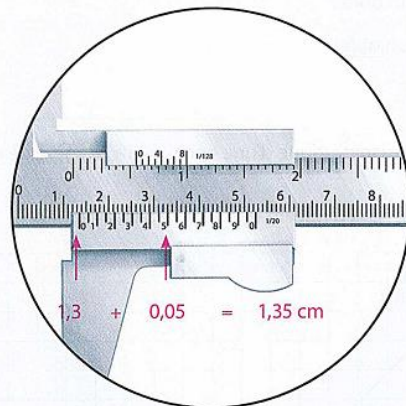
1) Ruban à mesurer

b) Un technicien vérifie le diamètre de la tête d'un boulon choisi au hasard dans le dernier lot produit à l'usine où il travaille.

2) Pied à coulisse

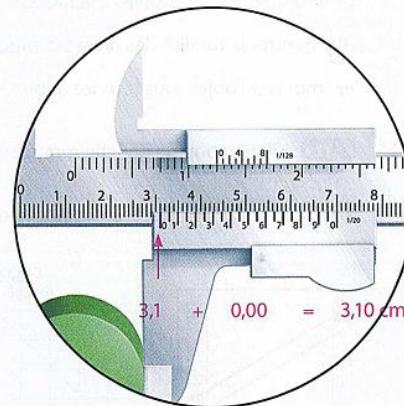
7 Dans chacun des cas suivants, inscrivez la mesure prise par le pied à coulisse.

a)



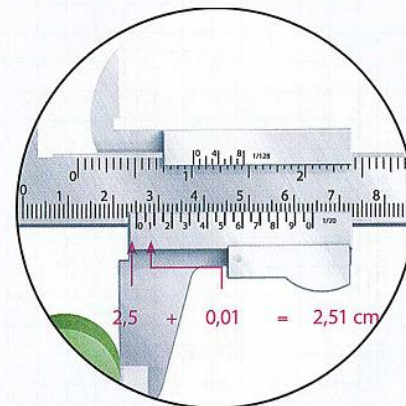
Mesure: 1,35 cm

c)



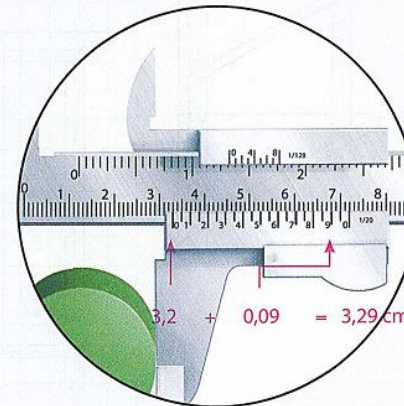
Mesure: 3,10 cm

b)



Mesure: 2,51 cm

d)



Mesure: 3,29 cm

Consolidation du chapitre 11

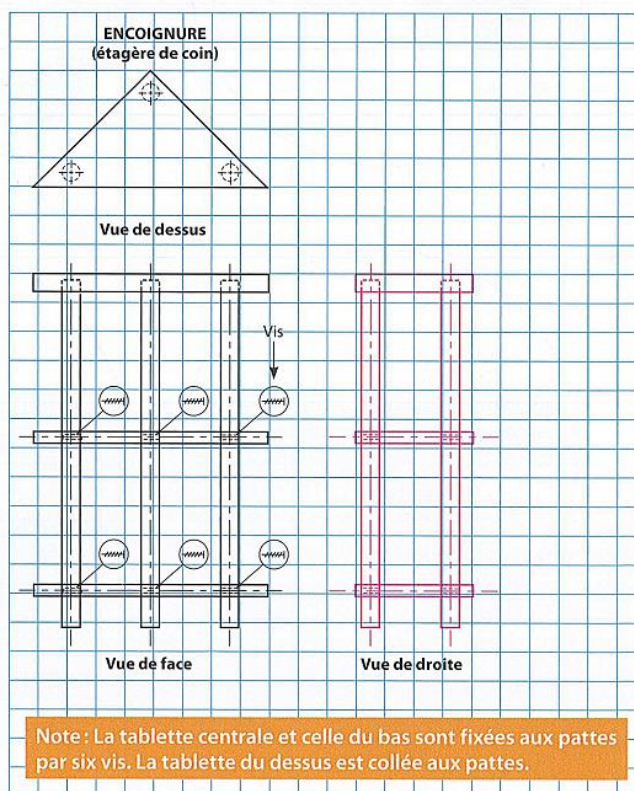
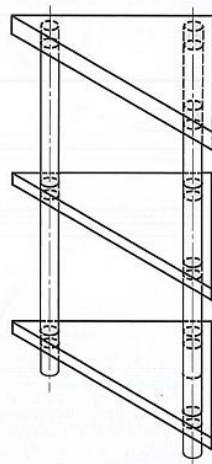
- 1 **STE** Entourez la ou les lettres correspondant aux énoncés qui complètent correctement la phrase suivante.

Une vue éclatée est utile pour...

- a) connaître le nom ou le numéro de commande d'une pièce à remplacer.
- b) donner les directives d'assemblage d'un objet en pièces détachées.
- c) indiquer les cotes utiles à la fabrication d'un objet.
- d) montrer la totalité des pièces composant un objet.
- e) montrer l'objet sous tous les angles.

- 2 **STE** L'illustration de gauche montre une vue isométrique d'une encoignure (étagère de coin) à trois pattes.

- a) Sur le quadrillé ci-dessous, complétez le dessin en traçant la vue de droite, à l'échelle.

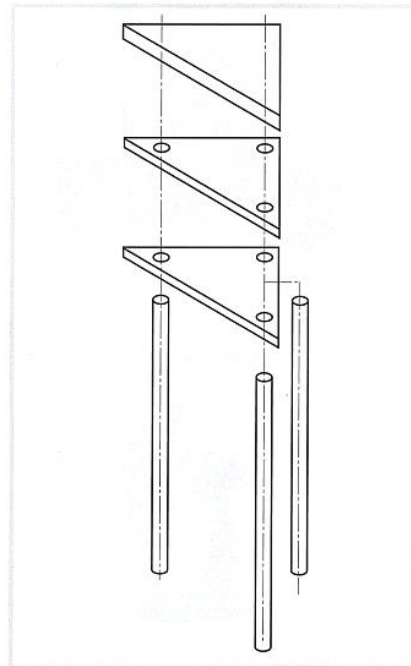


b) À quel type de dessin technique correspond la représentation que vous avez complétée dans votre réponse à la question a)?

Une projection orthogonale à vues multiples OU Un dessin d'ensemble

c) Comment se nomme le dessin technique ci-contre? Cochez la bonne réponse.

- 1) Une vue de face
- 2) Une projection isométrique
- 3) Une vue éclatée
- 4) Un cube de projection
- 5) Une projection orthogonale à vues multiples



d) Le dessin ci-dessus est incomplet. Quelles pièces manque-t-il? Les six vis

3 **STE** Quelles sont les limites acceptables pour la dimension de chacune des pièces suivantes?

a) La longueur de l'axe du rotor d'un petit moteur électrique doit mesurer, d'après les spécifications données, $(34,1 \pm 0,3)$ mm.

La longueur de l'axe doit se situer entre 33,8 mm et 34,4 mm.

b) Le diamètre du piston d'un moteur doit mesurer, d'après les spécifications données, $(52,4 \pm 0,2)$ mm.

Le diamètre du piston doit se situer entre 52,2 mm et 52,6 mm.

4 **STE** Une tige d'acier creuse doit avoir une longueur de (328 ± 2) mm. À l'occasion d'un contrôle de qualité, une technicienne mesure une tige choisie au hasard et obtient 323 mm. La dimension de cette tige est-elle acceptable? Expliquez votre réponse.

Non, la dimension de cette tige n'est pas acceptable. Pour avoir une longueur acceptable, la tige devrait mesurer entre 326 mm et 330 mm.

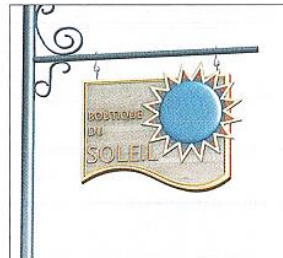
5 Quel type de contrainte s'exerce principalement sur les objets suivants ?

a) La semelle de béton des fondations d'un bâtiment



Compression

c) La tige de métal verticale qui soutient une enseigne suspendue



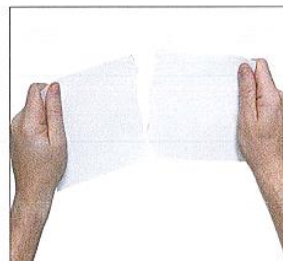
Flexion

b) L'arbre qui soutient les pales d'un ventilateur, quand le ventilateur est en fonction



Torsion

d) Une feuille que l'on déchire



Cisaillement

6 Le tableau suivant comprend de l'information au sujet de divers matériaux. Prenez connaissance de ces renseignements, puis répondez aux questions de la page suivante.

Matériau	Information	Matériau	Information
Acier inoxydable trempé	Dureté élevée Ductilité relativement faible Résistance à la corrosion Conductibilité électrique	Polycarbonate (Lexan®)	Grande transparence Légèreté Durabilité Résilience
Aluminium	Légèreté Excellentes ductilité et malléabilité Résistance à la corrosion Conductibilité électrique	Verre borosilicaté (Pyrex®)	Résistance à la chaleur Fragilité Transparence Durabilité
Bois de chêne	Dureté Résilience Coût élevé Sensibilité à l'humidité	Polyéthylène	Légèreté Durabilité Malléabilité Coût faible

- a) Le tableau ci-dessous présente différentes pièces que l'on souhaite fabriquer.
- Dans la deuxième colonne, énumérez les propriétés que doit avoir le matériau qui servira à fabriquer chaque pièce.
 - Dans la troisième colonne, nommez le matériau que vous utiliseriez pour fabriquer chaque pièce. (Choisissez parmi les matériaux que l'on décrit dans le tableau précédent.)

Pièce à fabriquer	Propriétés recherchées pour le matériau	Matériau choisi
Lames de ciseaux de couture	Il doit être dur.	Acier inoxydable trempé
Bac coloré d'une jardinière suspendue	Il doit être léger, pouvoir être coloré et être résistant aux intempéries (être durable).	Polyéthylène
Pare-brise d'une voiture pour poupée	Il doit être sécuritaire (incassable) et transparent.	Polycarbonate (Lexan ^{MD})
Plat de cuisson transparent pour le four	Il doit être résistant à la chaleur et aux chocs thermiques, et être transparent.	Verre borosilicaté (Pyrex ^{MD})

- b) **STE** Quelles propriétés de l'acier inoxydable trempé sont augmentées par le fait qu'il a été trempé? Entourez toutes les bonnes réponses.
- 1) Dureté 3) Légèreté 5) Résistance à la chaleur
 2) Fragilité 4) Résilience 6) Résistance à la corrosion
- c) En général, les aciers s'oxydent relativement facilement. Pour rendre un acier « inoxydable », on lui allie du chrome et, très souvent, du nickel. Quand il y a du chrome dans l'alliage, en présence d'agents oxydants, le chrome s'oxyde d'abord, et il se forme une couche d'oxyde de chrome à la surface de l'acier. Quel effet cela a-t-il sur l'acier?
- 1) Cela rend l'acier plus dur, mais un peu plus ductile.
 2) Cela protège l'acier de la dégradation par oxydation.
- 7** Une personne inspecte la piscine d'une maison qu'elle envisage d'acheter.
- a) Elle remarque que les pieds de l'échelle sont rouillés. Qu'aurait-on pu faire pour éviter cette rouille?
- On aurait pu peindre ou émailler l'échelle.
- b) La personne constate que le bois de la terrasse de la piscine, dont la peinture est défraîchie, commence à se fendre. Qu'aurait-on pu faire pour éviter cette dégradation?
- On aurait pu repeindre le bois.

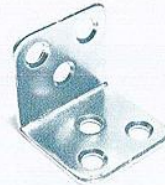
8 **STE** Quelle technique de façonnage a été utilisée dans chacun des cas suivants ?

- a) Donner une forme courbe à ce tuyau de métal.



Cintrage

- e) Fabriquer une cornière d'angle à partir d'un morceau de tôle trouée.



Piage

- b) Transformer une plaque de métal en un plat de service.



Emboutissage

- f) Façonner le corps d'un séchoir à cheveux avec du polypropylène.



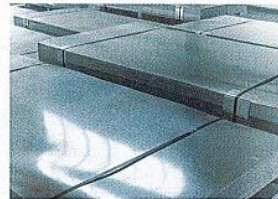
Moulage

- c) Façonner une bouteille de verre.



Moulage

- g) Fabriquer des tôles à partir d'acier.



Laminage

- d) Façonner des barreaux de chaise à partir de pièces de bois.



Tournage

- h) Façonner un arrosoir.



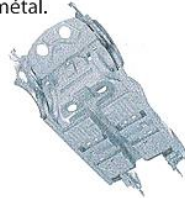
Moulage

- i) Façonner un gobelet de plastique jetable.



Thermoformage

- k) Donner forme au panneau du dessous du châssis d'une voiture à partir d'une plaque de métal.



Emboutissage

- j) Créer des filets à l'intérieur d'un écrou.



Taroudage

- l) Façonner un emballage à bulles.



Thermoformage

- 9 **STE** À quoi l'inspection par mesure directe est-elle utile ?

- a) Elle permet d'économiser des matériaux.
 b) Elle permet de choisir des procédés de mise en forme appropriés.
 c) Elle permet de repérer les défauts de fabrication.

- 10 **STE** Vous êtes technicienne ou technicien en génie industriel et vous devez vérifier si la taille d'une tige métallique est conforme aux tolérances dimensionnelles précisées par l'ingénieur responsable du projet. La cotation est de $(30,0 \pm 0,2)$ mm. Pour mesurer la tige, quel instrument de mesure utiliserez-vous ?

- a) Une règle b) Un pied à coulisse

- 11 **STE** Pour chacune des actions décrites, indiquez le numéro correspondant à l'outil ou aux outils appropriés.




- | | | |
|--|--------------------------------|-----------------------------|
| a) Marquer l'emplacement d'un trou à percer sur une plaque de métal. | <input type="text" value="2"/> | 1) Pointe à tracer et règle |
| b) Tracer un arc de cercle sur une planche de bois. | <input type="text" value="4"/> | 2) Pointeau et marteau |
| c) Tracer un arc de cercle sur une plaque de métal. | <input type="text" value="3"/> | 3) Compas à pointe sèche |
| d) Tracer un trait sur une plaque de métal. | <input type="text" value="1"/> | 4) Compas porte-mine |

» RAPPEL

Les fonctions mécaniques

- | La **fonction de liaison** est assurée par un organe qui lie ensemble les pièces d'un objet technique.
- | La **fonction de guidage** est assurée par un organe qui dirige le mouvement d'une pièce mobile.

Quelques exemples de liaison et de guidage

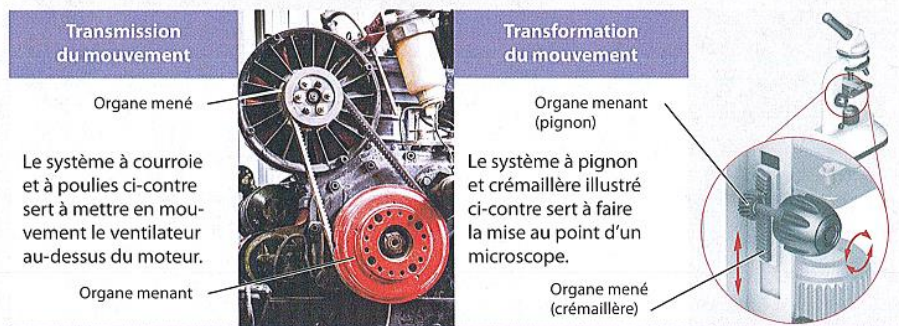
Liaison-guidage	Liaison sans guidage
Une pièce d'un objet peut être à la fois un organe de liaison et un organe de guidage.	La liaison et le guidage sont intimement liés, mais la liaison n'implique pas forcément le guidage.
 <p>Rivet</p>	 <p>Rainures sur le chambranle de la porte</p>
Le rivet d'un casse-noisette	Le panneau coulissant d'une porte-fenêtre et les rainures du chambranle
	 <p>Vis</p>
	Une vis liant le pied d'un escabeau (ou d'une chaise) à sa ceinture

Les systèmes de transmission et de transformation du mouvement

Un **système de transmission du mouvement** est un ensemble d'organes dont la fonction est de transmettre un mouvement d'une pièce à une autre, sans modifier la nature de ce mouvement.

Un **système de transformation du mouvement** est un ensemble d'organes dont la fonction est de convertir un mouvement de translation en un mouvement de rotation, ou inversement.

- Dans ces deux types de systèmes, on trouve un **organe menant (moteur)** et un **organe mené (récepteur)**, qui sont parfois liés au moyen d'un **organe intermédiaire**.
- Un système de transmission ou de transformation du mouvement est **réversible** si l'organe menant peut devenir l'organe mené.



12.1 Les caractéristiques des liaisons

Quand un objet technique compte plusieurs pièces, celles-ci doivent être liées entre elles. Chaque liaison comporte quatre des huit caractéristiques présentées au tableau 1.

TABLEAU 1 > Les caractéristiques des liaisons

Caractéristique	Exemples	
<p>Directe ou indirecte</p> <p>Une liaison est directe lorsque les pièces ont des formes complémentaires et tiennent ensemble sans l'intermédiaire d'un organe de liaison.</p> <p>Une liaison est indirecte lorsque les pièces ont besoin d'un ou de plusieurs organes de liaison pour tenir ensemble.</p>	<p>Liaison directe</p>  <p>Liaison entre l'ampoule et son socle</p>	<p>Liaison indirecte</p>  <p>Liaison des lames de métal par un rivet, un organe de liaison.</p>
<p>Démontable ou indémontable</p> <p>Une liaison est démontable lorsqu'on peut séparer les pièces sans endommager leur surface ou l'organe de liaison.</p> <p>Une liaison est indémontable lorsqu'on ne peut pas séparer les pièces sans endommager leur surface ou l'organe de liaison.</p>	<p>Liaison démontable</p>  <p>Liaison entre deux morceaux de casse-tête</p>	<p>Liaison indémontable</p>  <p>Liaison entre la chaussure et la semelle</p>
<p>Rigide ou élastique</p> <p>Une liaison est rigide lorsque l'organe de liaison est rigide ou lorsque, en l'absence d'organe de liaison, la surface des pièces liées est rigide.</p> <p>Une liaison est élastique lorsque :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'organe de liaison est déformable ; • la surface des pièces liées est déformable et assure un mouvement de rappel (retour à la position initiale) des pièces liées. 	<p>Liaison rigide</p>  <p>Liaison entre les tablettes et les montants</p>	<p>Liaison élastique</p>  <p>Liaison entre les deux branches</p>
<p>Complète ou partielle</p> <p>Une liaison est complète lorsque les pièces ne peuvent pas bouger indépendamment.</p> <p>Une liaison est partielle lorsque l'une des pièces liées peut bouger sans entraîner l'autre.</p>	<p>Liaison complète</p>  <p>Liaison entre le manche et la tige</p>	<p>Liaison partielle</p>  <p>Liaison entre les deux branches</p>

L'exemple de la page suivante présente les caractéristiques d'une liaison entre un marqueur et son capuchon.

EXEMPLE

La figure 1 montre les caractéristiques de la **liaison entre un marqueur et son capuchon**. La liaison est :

- **directe**, car les pièces tiennent ensemble sans organe intermédiaire ;
- **démontable**, car les pièces peuvent être séparées sans aucun bris ;
- **rigide**, car les pièces liées sont rigides et il n'y a pas d'organe de liaison élastique ;
- **complète**, car les pièces ne peuvent pas bouger indépendamment l'une de l'autre.

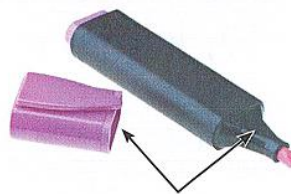


FIGURE 1 > Un marqueur et son capuchon

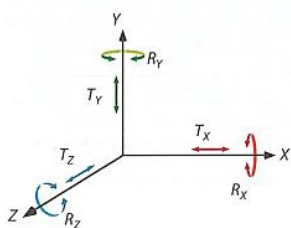


FIGURE 2 > Les six degrés de liberté

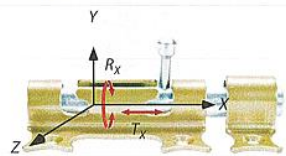


FIGURE 3 > Le pêne du verrou possède deux degrés de liberté par rapport à la plaque sur laquelle il est fixé : translation le long de l'axe des x , et rotation autour de l'axe des x .

12.2 Les degrés de liberté STE

Une pièce qui n'est liée à aucune autre pièce peut être déplacée dans tous les sens et de tous les côtés. Toutefois, les liaisons réduisent les possibilités de mouvements indépendants des pièces liées. Néanmoins, lorsque la liaison est partielle, les pièces conservent certaines possibilités de mouvements indépendants les unes par rapport aux autres.

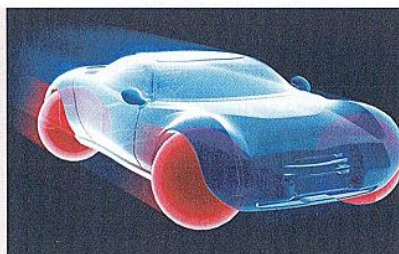
Les **degrés de liberté** correspondent aux mouvements indépendants possibles pour une pièce dans un objet technique. Il peut y avoir, au maximum, six degrés de liberté.

Une pièce qui n'est liée à aucune autre possède six degrés de liberté (voir la figure 2). Elle peut se déplacer en translation (T) selon chacun des trois axes orthogonaux (x, y, z), et en rotation (R) autour de chacun de ces trois axes. Les liaisons réduisent le nombre de degrés de liberté. La figure 3 montre les degrés de liberté du pêne d'un verrou.

FLASH TECHNO

Tandis que l'industrie automobile travaille de plus en plus au développement de voitures autonomes, celle du pneu s'affaire à mettre au point des pneus... sphériques! Ces pneus auraient l'avantage de pivoter dans toutes les directions. La voiture pourrait donc glisser latéralement. Cela faciliterait le stationnement et permettrait de contourner des obstacles sans changer brusquement de direction.

Cependant, les pneus sphériques ne pourraient pas être liés à la voiture par des essieux. On étudie la possibilité d'une lévitation magnétique permettant une liaison rotule avec la voiture. Ce type de liaison, déjà utilisé pour certains trains, est encore à l'état de concept en ce qui a trait aux roues de voitures.



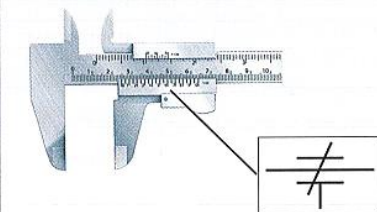
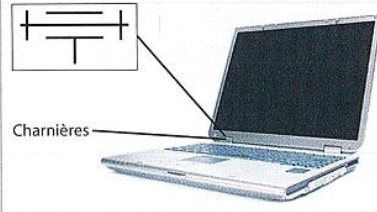
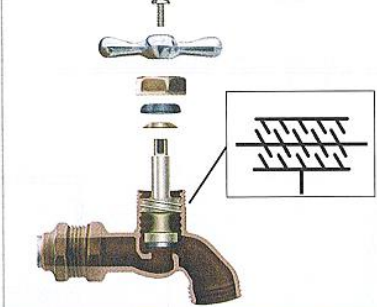
12.3 La fonction de guidage

À l'intérieur d'un objet technique, les pièces ne se déplacent pas de n'importe quelle façon.

La **fonction de guidage** est la fonction assurée par un organe (ou un groupe d'organes) qui dirige le mouvement d'une ou de plusieurs pièces mobiles.

Selon le type de mouvement des pièces mobiles, on distingue trois types de guidages. Ceux-ci sont présentés dans le tableau 2.

TABLEAU 2 > Les trois types de guidages

Type de guidage	Exemple
<p>Guidage en translation</p> <p>Permet de contrôler le mouvement en ligne droite de l'organe guidé.</p> <p>Voir Utiliser un pied à coulisse, p. 451.</p>	 <p>Le vernier du pied à coulisse est guidé en translation le long de la règle parce que sa forme est complémentaire à celle de la règle.</p>
<p>Guidage en rotation</p> <p>Permet de diriger le mouvement circulaire de l'organe guidé.</p> <p>(Le guidage en rotation est souvent effectué par des éléments cylindriques qui s'emboîtent, comme un arbre et un moyeu, par exemple.)</p>	 <p>Charnières</p> <p>Les charnières qui lient l'écran d'un ordinateur portable à la base de l'ordinateur assurent la fonction de guidage en rotation de l'écran lorsqu'on le rabat.</p>
<p>Guidage hélicoïdal</p> <p>Permet d'assurer un mouvement hélicoïdal, c'est-à-dire une combinaison d'un mouvement de rotation autour d'un axe et d'un mouvement de translation le long de ce même axe.</p> <p>(En général, les organes de guidage hélicoïdal sont des pièces filetées.)</p>	 <p>Les filets qui se trouvent à l'intérieur du corps du robinet assurent le guidage hélicoïdal de la tige à laquelle sont liées la poignée et la soupape.</p>

Un dispositif de guidage (comme un organe de guidage ou la forme complémentaire des pièces qui assurent le guidage) oblige la ou les pièces qu'il contrôle à n'effectuer qu'un seul type de mouvement. Donc, s'il y a plus d'un mouvement possible pour un organe guidé, c'est qu'il y a plus d'un dispositif de guidage.

12.4 L'adhérence et le frottement **STE**

Quand deux pièces sont mises en contact, et que l'on exerce sur l'une d'elles une force qui tend à la faire glisser sur l'autre, une force de frottement se met en action.

Le **frottement** est une force qui s'oppose au glissement d'une surface sur une autre.

L'**adhérence** est un frottement suffisamment important pour empêcher le glissement d'une surface sur une autre.

Même lorsque le frottement ne crée pas d'adhérence, il entraîne des pertes d'énergie. Pour cette raison, le frottement peut ralentir ou finir par arrêter le mouvement, si ce mouvement n'est pas entretenu. Le frottement entraîne également l'usure des pièces en contact.

Le frottement et l'adhérence sont parfois nuisibles, mais, dans certaines circonstances, ils sont souhaitables (voir les figures 4 et 5).

Voir La loi de la conservation de l'énergie, p. 176 et 177.

Voir Le rendement énergétique, p. 193.

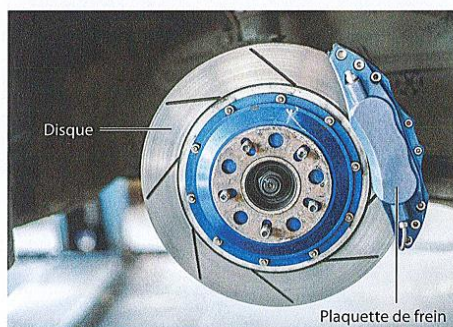


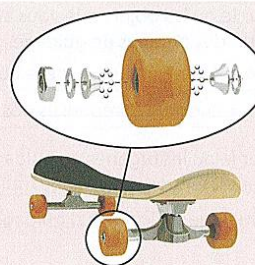
FIGURE 4 > Le frottement entre les plaquettes de frein d'une voiture et les disques attachés aux roues doit être le plus grand possible.



FIGURE 5 > L'adhérence entre les pneus et la chaussée doit être la plus grande possible, à la fois pour permettre la propulsion et pour empêcher le dérapage.

FLASH TECHNO

Le frottement associé à une rotation est moins grand que celui associé à un glissement. Ainsi, pour limiter un frottement indésirable, on peut, par exemple, intégrer un roulement à billes à un mécanisme. Un tel roulement transforme le glissement en une rotation. Sur les planches à roulettes, le roulement à billes est utilisé pour réduire le frottement entre les essieux et les roulettes.



La grandeur du frottement ou de l'adhérence entre deux surfaces dépend de quatre facteurs, présentés au tableau 3.

TABLEAU 3 > Les facteurs qui influent sur le frottement et l'adhérence entre deux surfaces

Facteur	Exemple pour l'adhérence entre un pneu et la chaussée
Nature des matériaux mis en contact	L'adhérence entre un pneu de caoutchouc et la glace ou la neige est plus faible que celle entre le même pneu et une chaussée asphaltée sèche.
Température	Les écuries chauffent les pneus des voitures et des motos de course avant le départ parce que cela augmente l'adhérence entre les pneus et la chaussée.
État des surfaces mises en contact	Un pneu usé adhère moins bien à la chaussée qu'un pneu neuf.
Force perpendiculaire (force normale) exercée par une surface sur l'autre	Les pneus d'un camion chargé ont une meilleure adhérence à la chaussée que ceux d'une moto : le camion est plus lourd, il exerce donc une force plus grande sur le sol.

Le frottement dépend de la nature des matériaux et de l'état des surfaces en contact, ce qui explique l'utilisation de lubrifiants. En effet, les lubrifiants permettent de limiter le frottement lorsque celui-ci est indésirable.

»» Activités 12.3 et 12.4

- 1 Observez ces trois objets. Puis, répondez aux questions.



- a) Lequel ou lesquels de ces trois objets possèdent au moins un organe de guidage ?

1) La bouteille de liquide correcteur 2) Les ciseaux 3) Le portemine

- b) Pour le ou les objets que vous avez nommés dans la réponse à la question a), identifiez l'organe ou un des organes de guidage.

1) Le col fileté et rainuré de la bouteille; 2) la vis des ciseaux; 3) le tube cylindrique à la pointe du portemine (autres réponses possibles pour le portemine).

- c) Pour le ou les organes de guidage que vous avez identifiés dans la réponse à la question b), dites quel est le type de guidage (guidage en translation, guidage en rotation ou guidage hélicoïdal).

1) Guidage hélicoïdal; 2) guidage en rotation; 3) guidage en translation.

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno

Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 138 : - Vérifier et corriger Devoir p 467, 468, 469, 472, 473 et 474 et document TECHNO p 3 à 6 activité 1

- Expliquer Chap 12.5 les pages 475, 476 et 477 haut

CHROMEBOOK aux PROCHAINS COURS

- Devoir p 477, 478, 479, 480, 481 et activité 2 DOCUMENT techno p 7 à 13 **VOIR CLASSROOM**
- **Activité 2 : Mécanismes de transmission et de transformation du mouvement**
- **12.3 : La fonction de guidage**
- **12.5 : Mécanismes de transmission du mouvement et les Changements de vitesse**

Présenter Vidéo alloprof Les types de mouvement en techno
<https://www.youtube.com/watch?v=DWJDsjmviLE> (5 min)

1 juin 2023 (Cours 147) AVERTIR 2 MINITESTS Chap 11 12 13 chromebook Les élèves ont droit à leur matériel Chap 11 12 13 Kaléidoscope p 427 à 526 et Chenelière activités 36 37 38 39 40 et 41

(Cours 148) Avertir minitest ANALYSE techno 2 juin 2023 Kaléidoscope p 427 à 526 et le document TECHNO

AVERTIR examen **DÉFI** mardi 6 juin gr 32 et 8 juin 2023 gr 11 et 34 ET IL FAUT donner votre CAHIER DE LABORATOIRE complété p 65 à 71

DANS 2 COURS AVERTIR MINITEST

UNIVERS vivant p 373 à 424 cours **140** et Chenelière **31, 32, 33, 34 et 35**

Chap 9 et 10 Univers vivant ÉTUDE à faire
 p 374
 p 375 (figure 2)
 p 376 (1, 2a), 3)
 p 377 (7)

- p 378 tout
- p 379 (figure 4)
- p 380 La capacité limite du milieu et tableau 3
- p 356 (6)82
- p 384 (facteurs biotiques abiotiques)
- p 385 (2)
- p 386 (3)
- p 389 (figure 9. Il reste en moyenne 10 % à chaque niveau trophique)
- p 391 **STE** (Les contaminants) 9.3.1 et figure 10
- p 393 **STE** L’empreinte écologique
- p 394 (2)
- p 395 tout
- p 407 **STE** Différence entre gène et allèle et figure 5
- p 408 **STE** Différence entre phénotype et génotype
- p 413 **STE** Comprendre l’échiquier de croisement (Punnett)
- p 414 **STE** Échiquier de Punnett avec les souris (numéro 2) et voir également les échiquier de Punnett sur la page de Yvan

Chapitre 12.5 Les systèmes de transmission du mouvement

Voir pages 475 et 476 *lire avantages et désavantages*

Roues de friction (réversible)

Courroies et poulies (réversible)

Engrenage (réversible)

Chaînes et roues dentées (réversible)

Roue et vis sans fin (NON-réversible)

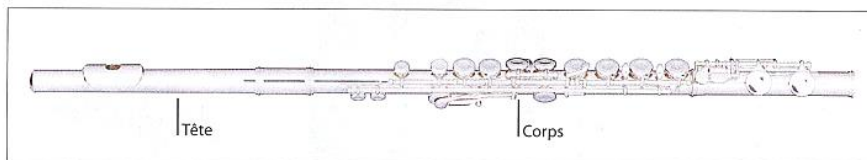
- **Devoir p 477, 478, 479, 480, 481 et activité 2 DOCUMENT techno p 7 à 13 VOIR CLASSROOM**

Activités 12.1 et 12.2

- 1 Identifiez, s'il y a lieu, l'organe de liaison dans les liaisons suivantes.
- a) La liaison entre les différentes pages du cahier que vous êtes en train de lire.

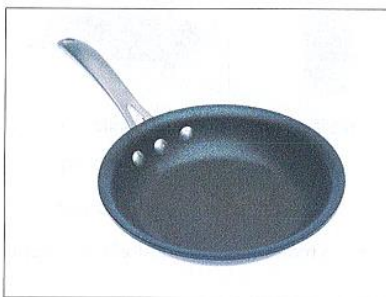
La colle est l'organe de liaison.

- b) La liaison entre la tête et le corps d'une flûte traversière.



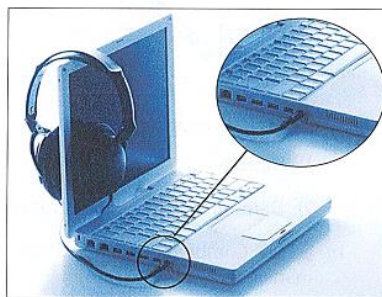
Il n'y a pas d'organe de liaison.

- c) La liaison entre la base métallique de la poignée de la poêle à frire et cette poêle.



Les rivets sont les organes de liaison.

- d) La liaison entre un ordinateur et la fiche du fil d'une paire d'écouteurs.

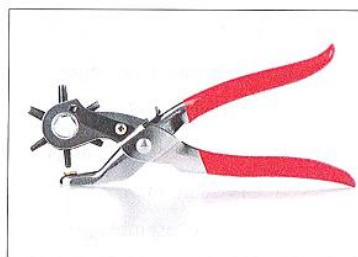


Il n'y a pas d'organe de liaison.

- 2 La photo ci-contre illustre une poinçonneuse.

- a) Donnez les quatre caractéristiques de la liaison entre les deux branches de la poinçonneuse, en justifiant vos réponses.

- **Indirecte** : il y a un organe de liaison (un rivet).
- **Indémontable** : on ne peut retirer le rivet sans endommager la pince ou l'organe de liaison.
- **Rigide** : le rivet ne peut pas se déformer ou s'étirer.
- **Partielle** : les branches peuvent tourner indépendamment l'une de l'autre.

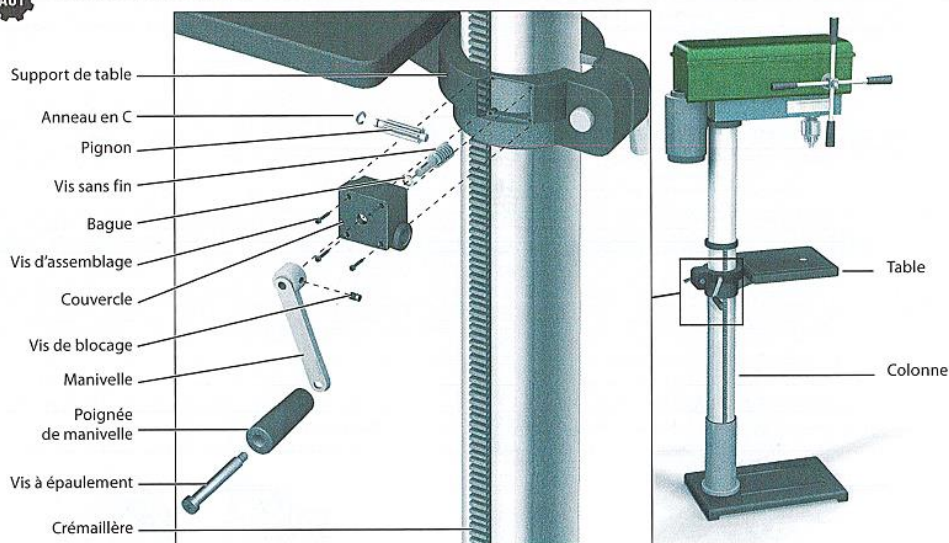


- b) **STE** Combien de degrés de liberté les branches possèdent-elles l'une par rapport à l'autre ? Justifiez votre réponse.

Un seul : il correspond à une rotation autour de l'axe du rivet.



3 La figure ci-dessous illustre une vue d'ensemble d'une perceuse à colonne, aussi appelée « perceuse sensitive », ainsi qu'une vue éclatée d'une partie de sa base.



a) Donnez les quatre caractéristiques de la liaison entre la poignée de la manivelle et la manivelle.

- | | | | | | | | |
|---------------|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-----------|-------------------------------------|
| 1) Directe | <input type="checkbox"/> | Indirecte | <input checked="" type="checkbox"/> | 3) Rigide | <input checked="" type="checkbox"/> | Élastique | <input type="checkbox"/> |
| 2) Démontable | <input checked="" type="checkbox"/> | Indémontable | <input type="checkbox"/> | 4) Complète | <input type="checkbox"/> | Partielle | <input checked="" type="checkbox"/> |

b) **STE** Combien de degrés de liberté la poignée de la manivelle possède-t-elle par rapport à la manivelle :

- 1) en translation ? 0 2) en rotation ? 1

c) Donnez les quatre caractéristiques de la liaison entre le couvercle et le support de la table.

- | | | | | | | | |
|---------------|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-----------|--------------------------|
| 1) Directe | <input type="checkbox"/> | Indirecte | <input checked="" type="checkbox"/> | 3) Rigide | <input checked="" type="checkbox"/> | Élastique | <input type="checkbox"/> |
| 2) Démontable | <input checked="" type="checkbox"/> | Indémontable | <input type="checkbox"/> | 4) Complète | <input checked="" type="checkbox"/> | Partielle | <input type="checkbox"/> |

d) **STE** Combien de degrés de liberté le couvercle possède-t-il par rapport au support de la table :

- 1) en translation ? 0 2) en rotation ? 0

e) Parmi les pièces suivantes, laquelle ou lesquelles ont une fonction de liaison ?

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1) La vis sans fin | 3) La vis de blocage |
| 2) Les vis d'assemblage | 4) La vis à épaulement |

f) **STE** Combien de degrés de liberté la manivelle possède-t-elle par rapport à la table :

- 1) en translation ? 0 2) en rotation ? 1

g) **STE** Combien de degrés de liberté la table possède-t-elle par rapport à la colonne :

- 1) en translation ? 1 2) en rotation ? 1

Note : Le mécanisme illustré ci-dessus inclut à la fois un système de transmission du mouvement (roue dentée [pignon] et vis sans fin) et un système de transformation du mouvement (pignon et crémaillère). Il peut être intéressant de le faire remarquer aux élèves.

- 4 Vous fabriquez un nichoir pour oiseaux semblable à celui ci-contre. Vous voulez que votre cabane soit durable. À cet effet, vous souhaitez avoir accès à l'intérieur de la cabane, par le toit, pour pouvoir la nettoyer chaque automne. Le toit consiste en une seule pièce rectangulaire. La forme de la cabane est telle que le toit sera légèrement en pente. Parmi les organes de liaison suivants, entourez les deux options qui seraient appropriées pour joindre le toit et les murs. Puis, écrivez dans la case le numéro de la caractéristique qui correspond à chacun des organes de liaison entourés.



Organe de liaison

Je choisis...

- a) des clous
- b) des vis
- c) de la colle
- d) des charnières (fixées à la cabane et au toit par des vis)

Caractéristique de la liaison

parce que la liaison obtenue sera...

- 1) complète.
- 2) partielle.
- 3) démontable.
- 4) indémontable.
- 5) rigide.
- 6) élastique.

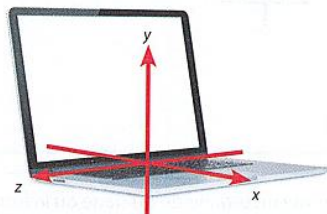
- 5 Pourquoi est-il approprié que la liaison entre le châssis d'une automobile et ses roues soit élastique? (Indice: L'organe de liaison entre le châssis et la roue est appelé « ressort » et fait partie d'un ensemble de pièces appelé « suspension ».)

Cela permet que le mouvement d'oscillation des roues, lorsqu'elles roulent sur un trou ou une bosse de la chaussée, ne soit pas entièrement transmis au châssis de l'automobile et à ses occupants.



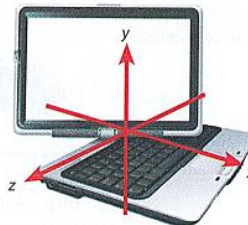
- 6 **STE** Dans chacun des cas suivants, quels sont les degrés de liberté de l'écran de l'ordinateur? Entourez toutes les bonnes réponses.

- a) Un écran d'ordinateur portable conventionnel



- 1) T_x 3) T_y 5) T_z
 2) R_x 4) R_y 6) R_z

- b) Un écran d'ordinateur portable tactile rotatif



- 1) T_x 3) T_y 5) T_z
 2) R_x 4) R_y 6) R_z

La grandeur du frottement ou de l'adhérence entre deux surfaces dépend de quatre facteurs, présentés au tableau 3.

TABLEAU 3 > Les facteurs qui influent sur le frottement et l'adhérence entre deux surfaces

Facteur	Exemple pour l'adhérence entre un pneu et la chaussée
Nature des matériaux mis en contact	L'adhérence entre un pneu de caoutchouc et la glace ou la neige est plus faible que celle entre le même pneu et une chaussée asphaltée sèche.
Température	Les écuries chauffent les pneus des voitures et des motos de course avant le départ parce que cela augmente l'adhérence entre les pneus et la chaussée.
État des surfaces mises en contact	Un pneu usé adhère moins bien à la chaussée qu'un pneu neuf.
Force perpendiculaire (force normale) exercée par une surface sur l'autre	Les pneus d'un camion chargé ont une meilleure adhérence à la chaussée que ceux d'une moto : le camion est plus lourd, il exerce donc une force plus grande sur le sol.

Le frottement dépend de la nature des matériaux et de l'état des surfaces en contact, ce qui explique l'utilisation de lubrifiants. En effet, les lubrifiants permettent de limiter le frottement lorsque celui-ci est indésirable.

»» Activités 12.3 et 12.4

- 1 Observez ces trois objets. Puis, répondez aux questions.



1



2



3

- a) Lequel ou lesquels de ces trois objets possèdent au moins un organe de guidage ?

1) La bouteille de liquide correcteur 2) Les ciseaux 3) Le portemine

- b) Pour le ou les objets que vous avez nommés dans la réponse à la question a), identifiez l'organe ou un des organes de guidage.

1) Le col fileté et rainuré de la bouteille; 2) la vis des ciseaux; 3) le tube cylindrique à la pointe du portemine (autres réponses possibles pour le portemine).

- c) Pour le ou les organes de guidage que vous avez identifiés dans la réponse à la question b), dites quel est le type de guidage (guidage en translation, guidage en rotation ou guidage hélicoïdal).

1) Guidage hélicoïdal; 2) guidage en rotation; 3) guidage en translation.

- e) Certains vélos sont munis d'un système de guidage supplémentaire, comme celui illustré ci-contre. Quelle en est l'utilité ?

Ce système permet l'ajustement horizontal de la selle.



Le patin à roues alignées

3
AOT

- La photo ci-contre montre un patin à roues alignées. Pour répondre aux questions a) à d), entourez la bonne réponse.

- a) Parmi les pièces indiquées sur l'illustration, laquelle joue le rôle d'organe de guidage ?

- 1) Le frein de talon
- 2) Le bloc-essieu
- 3) L'essieu
- 4) La roue

- b) Quelle pièce est guidée par l'organe de guidage que vous avez identifié à la question a) ?

- 1) Le frein de talon
- 2) Le bloc-essieu
- 3) L'essieu
- 4) La roue

- c) Quel type de guidage est effectué par l'organe que vous avez identifié à la question a) ?

- 1) En translation
- 2) En rotation
- 3) Hélicoïdal

- d) Quelle particularité de l'organe de guidage lui permet d'offrir ce type de guidage ?

- 1) Il a une forme cylindrique.
- 2) Il est muni de filets.
- 3) Il est fait en métal.
- 4) Il est fait en plastique.

- e) **STE** Écrivez dans chaque case le numéro de l'explication qui correspond à chaque énoncé de la colonne de gauche.

- 1) Le frein de talon est fait de caoutchouc parce que cela le rend plus efficace que s'il était fait d'acier.

I

I) Le frottement dépend de la nature des matériaux mis en contact.

- 2) Le freinage est plus efficace si le patineur appuie fermement le frein au sol.

IV

II) Le frottement dépend de la température.
III) Le frottement dépend de l'état des surfaces mises en contact.

- 3) Le freinage est plus efficace par temps chaud.

II

IV) Le frottement dépend de la force perpendiculaire exercée par une surface sur l'autre.

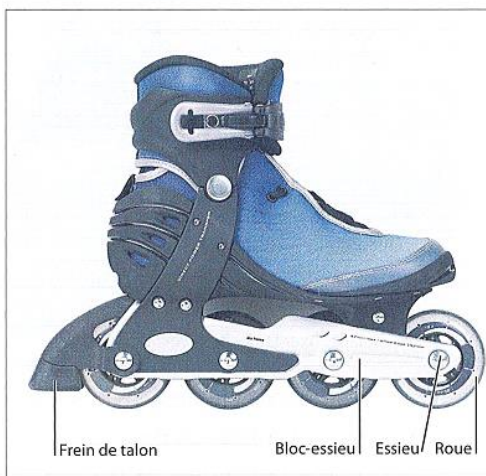
- f) **STE** Quelles actions peuvent améliorer le fonctionnement du patin ? Cochez toutes les bonnes réponses.

- 1) Lubrifier les bandes de roulement des roues.

- 3) Faire en sorte que la liaison entre les essieux et les roues soit de type hélicoïdal plutôt que de type pivot.

- 2) Lubrifier les jonctions entre les essieux et les roues.



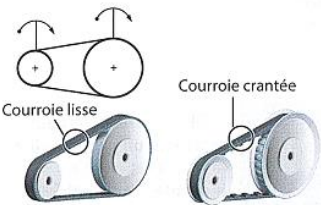
- 4) Munir les roues de roulements à billes.



12.5 Les systèmes de transmission du mouvement

Le tableau suivant présente les principaux systèmes de transmission du mouvement.

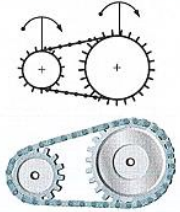
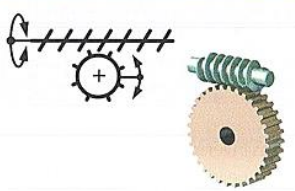
TABLEAU 4 > Les principaux types de systèmes de transmission du mouvement*

Roues de friction	
	<ul style="list-style-type: none"> • Système réversible • Mouvement des roues en sens inverse • En l'absence de glissement, vitesse de rotation (V) d'une roue inversement proportionnelle à son diamètre (D): $\frac{V_{\text{roue menée}}}{V_{\text{roue menante}}} = \frac{D_{\text{roue menante}}}{D_{\text{roue menée}}}$
<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pièces simples et peu coûteuses • Mouvement sans à-coup (en l'absence de glissement) 	<p>Désavantage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glissement quasi inévitable: à utiliser seulement si les forces appliquées et les accélérations sont faibles.
Engrenages	
	<ul style="list-style-type: none"> • Système réversible • Mouvement des roues en sens inverse • Vitesse de rotation (V) d'une roue inversement proportionnelle au nombre (N) de ses dents: $\frac{V_{\text{roue menée}}}{V_{\text{roue menante}}} = \frac{N_{\text{roue menante}}}{N_{\text{roue menée}}}$
<p>Avantage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de glissement: supporte des forces et des accélérations importantes; mouvement précis 	<p>Désavantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lubrification souvent nécessaire • Pièces plus complexes et coûteuses que des roues de friction • Fonctionnement bruyant (surtout en manque de lubrifiant)
Courroie et poulies	
	<ul style="list-style-type: none"> • Système réversible • Mouvement des roues: <ul style="list-style-type: none"> – dans le même sens si elles sont du même côté de la courroie – en sens inverse si elles sont de part et d'autre de la courroie • Vitesse de rotation (V) d'une roue inversement proportionnelle à son diamètre (D) (comme dans un système à roues de friction): $\frac{V_{\text{roue menée}}}{V_{\text{roue menante}}} = \frac{D_{\text{roue menante}}}{D_{\text{roue menée}}}$
<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Union de deux composantes pouvant être éloignées (Elles peuvent ne pas avoir des axes de rotation parallèles, si la courroie est utilisée en torsion.) • Mouvement sans à-coup (quand il n'y a pas de glissement) 	<p>Désavantage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque de glissement: à utiliser seulement si les forces appliquées et les accélérations sont faibles. Munir les poulies de gorges ou utiliser une courroie crantée (voir l'image de droite) limite le glissement.

* Dans ce tableau, « vitesse de rotation » renvoie à la vitesse en unité d'angle par unité de temps (ex.: tours/min).

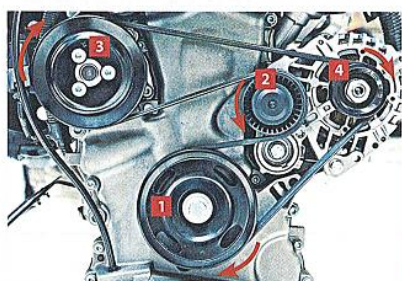


TABLEAU 4 > Les principaux types de systèmes de transmission du mouvement (suite)*

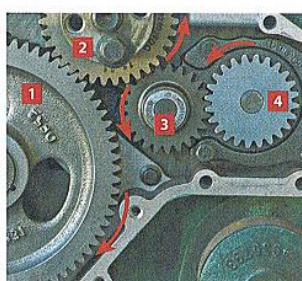
Chaîne et roues dentées	
	<ul style="list-style-type: none"> • Système réversible • Mouvement des roues : <ul style="list-style-type: none"> – dans le même sens si elles sont du même côté de la chaîne – en sens inverse si elles sont de côtés opposés de la chaîne • Vitesse de rotation (V) d'une roue inversement proportionnelle au nombre (N) de ses dents (comme dans un engrenage): $\frac{V_{\text{roue menée}}}{V_{\text{roue menante}}} = \frac{N_{\text{roue menante}}}{N_{\text{roue menée}}}$
<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de glissement: supporte des forces et des accélérations importantes; mouvement précis • Union de deux composantes pouvant être éloignées 	<p>Désavantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lubrification souvent nécessaire • Pièces plus complexes et coûteuses qu'un système à courroie et poulies • Fonctionnement bruyant
Roue dentée et vis sans fin	
	<ul style="list-style-type: none"> • Système non réversible <ul style="list-style-type: none"> – La vis sans fin est l'organe menant. La roue dentée est l'organe mené. • Axes de rotation de la vis et de la roue perpendiculaires • La vitesse de la roue (V_{roue}) est d'autant plus faible que son nombre (N) de dents est grand: $\frac{V_{\text{vis}}}{V_{\text{roue}}} = N_{\text{roue}}$
<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production d'une grande force avec un effort moindre • Pas de glissement: supporte des forces et des accélérations importantes • Ajustement précis (Un tour de vis entraîne une rotation de la roue de l'angle correspondant à une seule dent.) 	<p>Désavantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pièces plus complexes et coûteuses que des roues de friction • Usure assez rapide

* Dans ce tableau, « vitesse de rotation » renvoie à la vitesse en unité d'angle par unité de temps (ex.: tours/min).

Dans un mécanisme qui compte plusieurs roues, on peut calculer la vitesse de n'importe quelle roue à partir de celle de n'importe quelle autre, sans se préoccuper des roues qui les séparent (voir la figure 6).



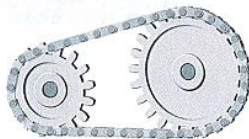
A Un système à courroie et quatre poulies



B Un engrenage à quatre roues dentées

FIGURE 6 > Dans ces deux systèmes, on suppose que la roue 1 est la roue menante. Si on cherche, par exemple, la vitesse de la roue 3, qu'on considère alors comme la roue menée, on peut utiliser les équations de vitesse du tableau 4 sans se préoccuper des roues 2 et 4.

L'exemple suivant montre comment utiliser l'une des équations qui permettent d'établir la vitesse des composantes dans un système de transmission du mouvement.

EXEMPLE

Une roue dentée qui compte 24 dents entraîne une deuxième roue, qui en compte 16, au moyen d'une chaîne mesurant 0,90 m. À quelle vitesse la roue menante doit-elle tourner pour que la roue menée effectue 18 tours par minute ?

Données:

$$V_{\text{roue menée}} = 18 \text{ tours/min}$$

$$N_{\text{roue menante}} = 24$$

$$N_{\text{roue menée}} = 16$$

$$V_{\text{roue menante}} = ?$$

La longueur de la chaîne est sans importance.

Calcul:

À partir de l'équation $\frac{V_{\text{roue menée}}}{V_{\text{roue menante}}} = \frac{N_{\text{roue menante}}}{N_{\text{roue menée}}}$, isoler la valeur de $V_{\text{roue menante}}$:

$$\frac{V_{\text{roue menante}}}{V_{\text{roue menée}}} = \frac{N_{\text{roue menée}}}{N_{\text{roue menante}}}$$

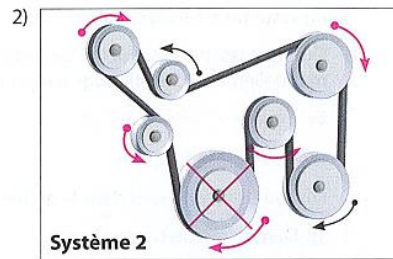
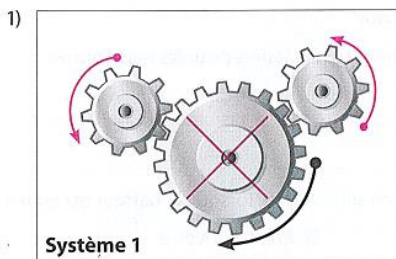
$$\begin{aligned} V_{\text{roue menante}} &= \frac{N_{\text{roue menée}}}{N_{\text{roue menante}}} \times V_{\text{roue menée}} \\ &= \frac{16}{24} \times 18 \text{ tours/min} \\ &= 12 \text{ tours/min} \end{aligned}$$

La roue menante doit tourner à une vitesse de 12 tours/min.

»» Activités 12.5

1 Sur chacune des illustrations ci-dessous:

- identifiez le sens de la rotation des roues ou des poulies dont le sens n'est pas indiqué;
- tracez un X sur la roue qui tourne le plus lentement.



c) Indiquez à quel(s) système(s) les caractéristiques suivantes se rapportent.

	Système 1	Système 2
i) Le système est réversible.	✓	✓
ii) Le système est sujet au glissement.		✓
iii) Le système doit être lubrifié.	✓	

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 139 : Corriger Devoir p 477, 478, 479, 480, 481 et
activité 2 DOCUMENT techno p 7 à 13

- Expliquer les pages 482 483 484 chap 12.6

1 juin 2023 (Cours 147) AVERTIR 2 MINITESTS Chap 11 12 13
chromebook Les élèves ont droit à leur matériel Chap 11 12 13
Kaléidoscope p 427 à 526 et Chenelière activités 36 37 38 39 40 et
41

(Cours 148) Avertir minitest ANALYSE techno 2 juin 2023
Kaléidoscope p 427 à 526 et le document TECHNO

AVERTIR examen DÉFI mardi 6 juin gr 32 et 8 juin 2023 gr 11 et 34
ET IL FAUT donner votre CAHIER DE LABORATOIRE complété p 65 à 71

CHROMEBOOK aux PROCHAINS COURS

DANS 2 COURS Devoir p 484 485 486 487 488 d e f g 489
et ACTIVITÉ 3 du document TECHNO p 14 à 18

- **Activité 3 : Algodoo**
- **12.5 : Changements de vitesse dans les mécanismes de transmission**
- **12.6 : Les transformations du mouvement**

PROCHAIN COURS AVERTIR MINITEST

UNIVERS vivant p 373 à 424 cours **140** et Chenelière
31, 32, 33, 34 et 35

Chap 9 et 10 Univers vivant ÉTUDE à faire

- p 374
- p 375 (figure 2)
- p 376 (1, 2a), 3)
- p 377 (7)
- p 378 tout
- p 379 (figure 4)

- p 380 La capacité limite du milieu et tableau 3
- p 356 (6)82
- p 384 (facteurs biotiques abiotiques)
- p 385 (2)
- p 386 (3)
- p 389 (figure 9. Il reste en moyenne 10 % à chaque niveau trophique)
- p 391 STE (Les contaminants) 9.3.1 et figure 10
- p 393 STE L'empreinte écologique
- p 394 (2)
- p 395 tout
- p 407 STE Différence entre gène et allèle et figure 5
- p 408 STE Différence entre phénotype et génotype
- p 413 STE Comprendre l'échiquier de croisement (Punnett)
- p 414 STE Échiquier de Punnett avec les souris (numéro 2) et voir également les échiquier de Punnett sur la page de Yvan

Chapitre 12.6 Les systèmes de transformation du mouvement

Convertit un mouvement de rotation en translation et l'inverse. Pages 482-483-484

Pignon-crémaillère (réversible)

Vis-écrou (NON-réversible)

Bielle-manivelle et coulisse (réversible)

Bielle et coulisse (réversible)

Came et tige guidée (NON-réversible)

Engrenage : Rapport d'engrenage = $\frac{\text{nombre de dents de la roue menante}}{\text{nombre de dents de la roue menée}}$

Courroie : Rapport de diamètre = $\frac{\text{diamètre de la roue menante}}{\text{diamètre de la roue menée}}$

Vis sans fin :

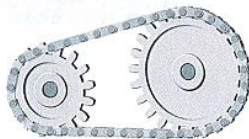
Rapport d'engrenage = $\frac{1}{\text{nombre de dents de la roue menée}}$

- **DANS 2 COURS** Devoir p 484 485 486 487 488(d) 489 et ACTIVITÉ 3 du document TECHNO p 14 à 18
- **Activité 3 : Algodoo**

- **12.5 : Changements de vitesse dans les mécanismes de transmission**
- **12.6 : Les transformations du mouvement**

L'exemple suivant montre comment utiliser l'une des équations qui permettent d'établir la vitesse des composantes dans un système de transmission du mouvement.

EXEMPLE



Une roue dentée qui compte 24 dents entraîne une deuxième roue, qui en compte 16, au moyen d'une chaîne mesurant 0,90 m. À quelle vitesse la roue menante doit-elle tourner pour que la roue menée effectue 18 tours par minute ?

Données:

$$V_{\text{roue menée}} = 18 \text{ tours/min}$$

$$N_{\text{roue menante}} = 24$$

$$N_{\text{roue menée}} = 16$$

$$V_{\text{roue menante}} = ?$$

La longueur de la chaîne est sans importance.

Calcul:

À partir de l'équation $\frac{V_{\text{roue menée}}}{V_{\text{roue menante}}} = \frac{N_{\text{roue menante}}}{N_{\text{roue menée}}}$, isoler la valeur de $V_{\text{roue menante}}$:

$$\frac{V_{\text{roue menante}}}{V_{\text{roue menée}}} = \frac{N_{\text{roue menée}}}{N_{\text{roue menante}}}$$

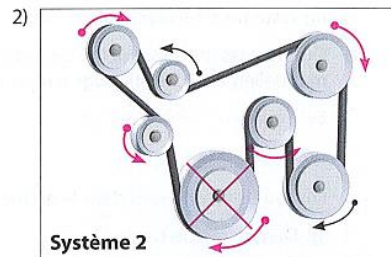
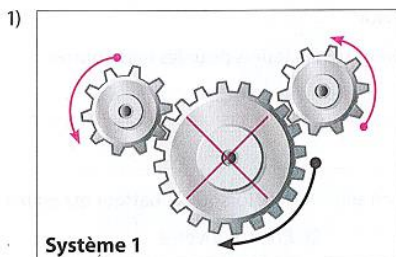
$$\begin{aligned} V_{\text{roue menante}} &= \frac{N_{\text{roue menée}}}{N_{\text{roue menante}}} \times V_{\text{roue menée}} \\ &= \frac{16}{24} \times 18 \text{ tours/min} \\ &= 12 \text{ tours/min} \end{aligned}$$

La roue menante doit tourner à une vitesse de 12 tours/min.

»» Activités 12.5

1 Sur chacune des illustrations ci-dessous:

- identifiez le sens de la rotation des roues ou des poulies dont le sens n'est pas indiqué;
- tracez un X sur la roue qui tourne le plus lentement.



c) Indiquez à quel(s) système(s) les caractéristiques suivantes se rapportent.

	Système 1	Système 2
i) Le système est réversible.	✓	✓
ii) Le système est sujet au glissement.		✓
iii) Le système doit être lubrifié.	✓	

- 2 Pourquoi utilise-t-on des engrenages dans les mécanismes d'horlogerie plutôt que des roues de friction ?

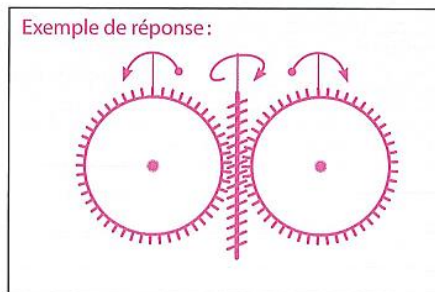
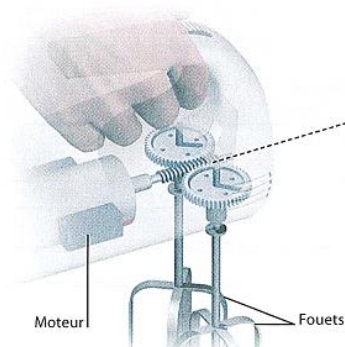
Parce que les roues de friction sont sujettes au glissement, ce qui est indésirable dans le fonctionnement des mécanismes d'horlogerie, qui doit être très précis.



Le batteur électrique



- 3 L'illustration ci-dessous représente le mécanisme d'un batteur électrique.



- a) Quel type de système de transmission du mouvement transmet la rotation du moteur aux fouets ?
Un système à roues dentées et à vis sans fin

- b) Dans l'encadré qui se trouve à droite de l'illustration, faites un schéma technique du système que vous avez identifié dans votre réponse à la question a). Faites votre schéma à l'aide des symboles normalisés.

- c) Identifiez l'organe menant dans ce système.

La vis sans fin

- d) Y a-t-il un organe intermédiaire dans ce système ? Oui Non

- e) Ce système est-il réversible ? Oui Non

- f) Que se passera-t-il si quelqu'un force directement sur les fouets pour les faire tourner manuellement ? Justifiez votre réponse.

Les fouets ne tourneront pas. Cela risquera d'endommager le système, puisqu'il n'est pas réversible.

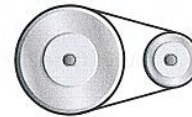
- g) Les fouets tournent-ils dans le même sens ou en sens inverse lorsque le batteur est en marche ?

- 1) Dans le même sens 2) En sens inverse

- h) Complétez le texte suivant en entourant la proposition appropriée dans chacune des boîtes.

Les fouets tournent beaucoup moins/plus vite que le moteur. En effet, ceux-ci tournent à la même vitesse que la vis sans fin/les roues dentées, alors que le moteur actionne la vis sans fin/les roues dentées.

- 4 Une roue de 20 cm de diamètre en fait tourner une autre de 10 cm de diamètre, au moyen d'une courroie. Si la roue menante tourne à une vitesse de 12 tours par minute, à quelle vitesse la roue menée tourne-t-elle ?

**Données :**

$$\begin{aligned} D_{\text{roue menante}} &= 20 \text{ cm} \\ D_{\text{roue menée}} &= 10 \text{ cm} \\ V_{\text{roue menante}} &= 12 \text{ tours/min} \\ V_{\text{roue menée}} &= ? \end{aligned}$$

Calcul :

$$\text{À partir de l'équation } \frac{V_{\text{roue menée}}}{V_{\text{roue menante}}} = \frac{D_{\text{roue menante}}}{D_{\text{roue menée}}},$$

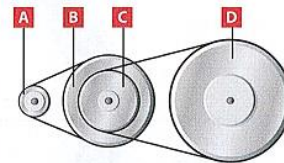
isoler la valeur de $V_{\text{roue menée}}$:

$$\begin{aligned} V_{\text{roue menée}} &= \frac{D_{\text{roue menante}}}{D_{\text{roue menée}}} \times V_{\text{roue menante}} \\ &= \frac{20 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} \times 12 \text{ tours/min} \\ &= 24 \text{ tours/min} \end{aligned}$$

La roue menée tourne à une vitesse de 24 tours/min.

- 5 Dans le mécanisme illustré ci-contre, les roues B et C partagent le même axe et les dimensions des roues sont les suivantes.

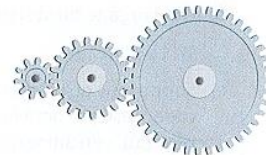
$$\begin{array}{ll} \text{La roue A mesure } 10 \text{ cm.} & \text{La roue C mesure } 20 \text{ cm.} \\ \text{La roue B mesure } 30 \text{ cm.} & \text{La roue D mesure } 40 \text{ cm.} \end{array}$$



Parmi les énoncés suivants, entourez tous ceux qui sont vrais.

- a) La roue B tourne trois fois plus lentement que la roue A.
 b) La roue C tourne trois fois plus lentement que la roue A.
 c) La roue D tourne deux fois plus lentement que la roue C.
 d) La roue D tourne six fois plus lentement que la roue A.

- 6 Une roue d'engrenage qui compte 10 dents fait tourner deux autres roues ; l'une de 20 dents et l'autre de 40 dents. Si la roue menante tourne à une vitesse de 12 tours par minute, à quelle vitesse la roue qui compte 40 dents tourne-t-elle ?

**Données :**

$$\begin{aligned} N_{\text{roue menante}} &= 10 \\ N_{\text{roue menée}} &= 40 \\ V_{\text{roue menante}} &= 12 \text{ tours/min} \\ V_{\text{roue menée}} &= ? \end{aligned}$$

Note : La présence de la roue intermédiaire n'affecte pas la solution.

Calcul :

$$\text{À partir de l'équation } \frac{V_{\text{roue menée}}}{V_{\text{roue menante}}} = \frac{N_{\text{roue menante}}}{N_{\text{roue menée}}},$$

isoler la valeur de $V_{\text{roue menée}}$:

$$\begin{aligned} V_{\text{roue menée}} &= \frac{N_{\text{roue menante}}}{N_{\text{roue menée}}} \times V_{\text{roue menante}} \\ &= \frac{10}{40} \times 12 \text{ tours/min} \\ &= 3 \text{ tours/min} \end{aligned}$$

La roue menée tourne à une vitesse de 3 tours/min.

- 7 À quelle vitesse une vis sans fin doit-elle tourner pour que la roue dentée de 24 dents à laquelle elle est liée fasse 2 tours chaque seconde ?

Données :

$$V_{\text{roue}} = 2 \text{ tours/s}$$

$$N_{\text{roue}} = 24$$

$$V_{\text{vis}} = ?$$

Calcul :

À partir de l'équation $\frac{V_{\text{vis}}}{V_{\text{roue}}} = N_{\text{roue}}$, isoler la valeur de V_{vis} :

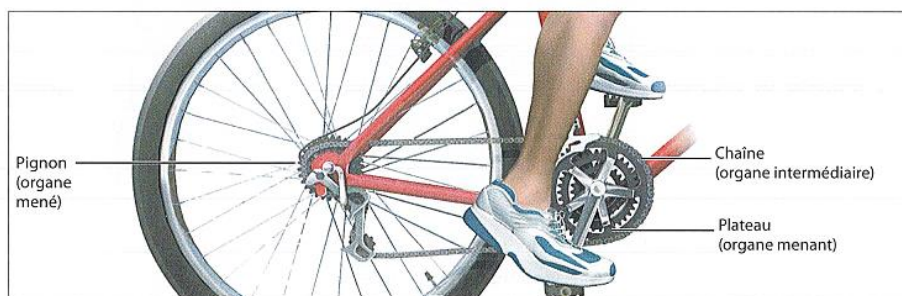
$$V_{\text{vis}} = V_{\text{roue}} \times N_{\text{roue}} = 2 \text{ tours/s} \times 24 = 48 \text{ tours/s}$$

La vis doit tourner à une vitesse de 48 tours/s.

8



Sur un vélo, le mouvement des pédales est transmis aux roues par un système à chaîne et roues dentées. La roue menante est le plateau, alors que la roue menée est le pignon. Un vélo peut être doté de plus d'un plateau et de plus d'un pignon. Le cycliste peut alors choisir les roues dentées qu'il souhaite utiliser selon les circonstances, en faisant passer la chaîne d'une roue dentée à une autre.



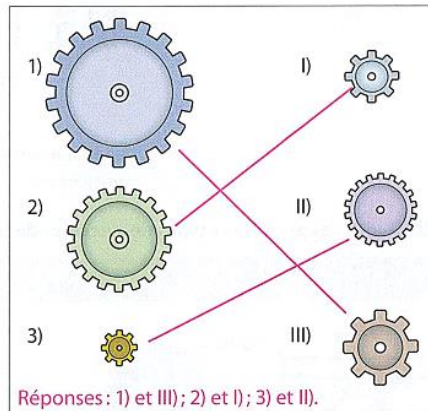
- a) Quel organe du système à chaîne et roues dentées tourne à la même vitesse que les roues du vélo ?
 1) Le plateau 2) Le pignon 3) Aucun des deux
- b) Quel organe du système à chaîne et roues dentées tourne à la même vitesse que le pédalier ?
 1) Le plateau 2) Le pignon 3) Aucun des deux
- c) Supposons qu'un cycliste donne un coup de pédale toutes les secondes et qu'il conserve cette cadence. Comment la vitesse du vélo sera-t-elle modifiée si ce cycliste fait passer la chaîne d'un **plateau** à un autre qui compte deux fois plus de dents ?
 1) Le vélo avancera deux fois moins vite. 3) Le vélo avancera deux fois plus vite.
 2) La vitesse du vélo ne changera pas. 4) Il est impossible de le savoir.
- d) Maintenant, supposons qu'un cycliste donne un coup de pédale toutes les secondes et qu'il conserve cette cadence. Comment la vitesse du vélo sera-t-elle modifiée si le cycliste fait passer la chaîne d'un **pignon** à un autre qui compte deux fois plus de dents ?
 1) Le vélo avancera deux fois moins vite. 3) Le vélo avancera deux fois plus vite.
 2) La vitesse du vélo ne changera pas. 4) Il est impossible de le savoir.
- e) Dans les vélos, pourquoi utilise-t-on un système à chaîne et roues dentées plutôt qu'un système à courroie et poulies ?

Parce que les systèmes à chaîne et roues dentées supportent des forces et des accélérations plus importantes que les systèmes à courroie et poulies, qui sont sujets au glissement.

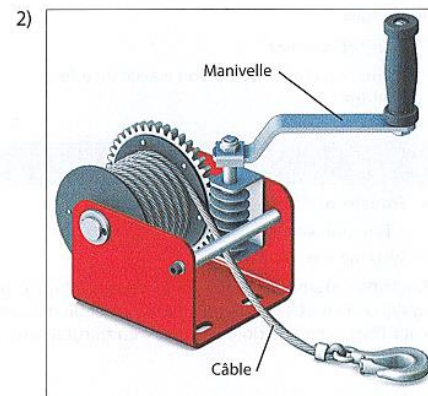
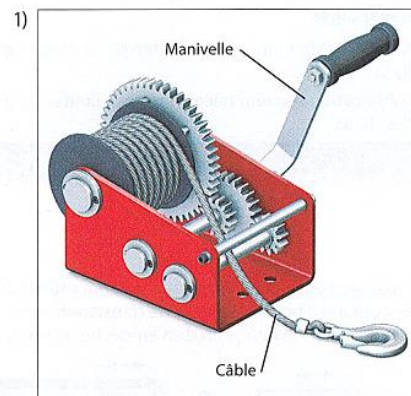
9 Vous décidez de fabriquer un engrenage à partir de vieilles roues dentées que vous avez récupérées dans différents appareils défectueux.

- Parmi les roues récupérées, illustrées ci-contre (à l'échelle), lesquelles pouvez-vous utiliser ensemble? Reliez par un trait les paires de roues compatibles.
- Complétez l'énoncé suivant en entourant la proposition appropriée dans chacune des boîtes.

Dans chacune des paires de roues illustrées ci-contre, la roue la plus grande tourne 2 / 2,25 / 2,5 fois plus / moins vite que la roue la plus petite.



10 Un treuil est un appareil de levage qui enroule un câble, de façon à soulever une charge. Certains treuils ont un mécanisme à engrenage. D'autres ont un mécanisme à vis sans fin et roue dentée.



a) Écrivez dans chaque case le numéro de la caractéristique qui correspond à chaque modèle de treuil de la colonne de gauche.

- | | | |
|--|-----------------------------|--|
| 1) Mécanisme à engrenage | <input type="checkbox"/> II | I) L'enroulement du câble se fait très lentement. |
| 2) Mécanisme à vis sans fin et roue dentée | <input type="checkbox"/> I | II) Le treuil doit être équipé d'un système de blocage indépendant, sans quoi le câble pourrait se dérouler dès qu'on cesse de faire tourner la manivelle. |

b) Pourquoi ne pourrait-on pas fabriquer un treuil calqué sur un modèle de treuil à engrenage, mais en utilisant des roues de friction plutôt que des roues dentées ?

Parce que le mécanisme d'un treuil doit supporter des forces importantes: un système à roues de friction ne peut pas le faire sans qu'il y ait glissement.

12.6 Les systèmes de transformation du mouvement

Le tableau suivant présente les principaux systèmes de transformation du mouvement.

TABLEAU 5 > Les principaux types de systèmes de transformation du mouvement

Pignon et crémaillère	
	<ul style="list-style-type: none"> • Transformations <ul style="list-style-type: none"> – Rotation vers translation (Le pignon mène la crémaillère.) – Translation vers rotation (La crémaillère mène le pignon.) • Système réversible • Un pignon est une roue dentée. • Une crémaillère est une tige dentée.
<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de glissement • Production d'une grande force avec un effort moindre 	<p>Désavantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amplitude du mouvement limitée par la dimension de la crémaillère • Lubrification souvent nécessaire pour limiter l'usure des dents
Vis et écrou	
<ul style="list-style-type: none"> • Transformation <ul style="list-style-type: none"> – Rotation vers translation • Système non réversible 	
<p>Certains systèmes à vis et à écrou ne servent qu'à établir un guidage hélicoïdal. Cependant, on peut utiliser un système à vis et à écrou pour transformer un mouvement de rotation en un mouvement de translation. Pour cela, l'organe mené doit être guidé en translation (par des glissières dans le bâti), afin d'en empêcher la rotation.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Si on empêche l'écrou de tourner, la rotation de la vis est transformée en une translation de l'écrou. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Si on empêche la vis de tourner, la rotation de l'écrou est transformée en une translation de la vis. 	
<p>Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajustement précis: un tour de l'organe menant entraîne une translation de l'organe mené sur la distance correspondant à un seul filet. (Cette distance est appelée « pas ».) • Production d'une grande force avec un effort moindre 	<p>Désavantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frottement important • Mouvement lent

TABLEAU 5 > Les principaux types de systèmes de transformation du mouvement (suite)

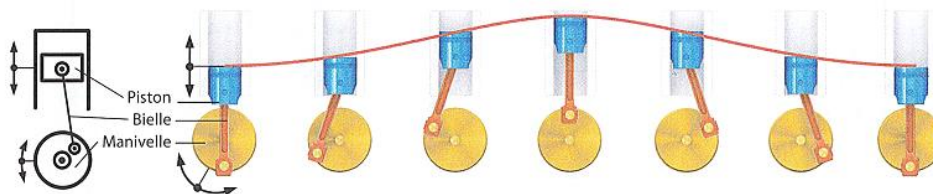
Bielle et manivelle

• Transformations

- Rotation vers translation (La manivelle mène la bielle.)
- Translation vers rotation (La bielle mène la manivelle.)

• Système réversible

- La **manivelle** est la pièce en rotation.
- La **bielle** est une tige rigide dont une des extrémités est liée à la manivelle et l'autre est liée à une pièce qui effectue une translation alternative (va-et-vient). Cette pièce peut être un piston, par exemple.



Avantages

- Mouvement pouvant être très rapide
- Mouvement fluide

Désavantage

- Si le système comporte un piston, la lubrification est nécessaire.

Manivelle à coulisse

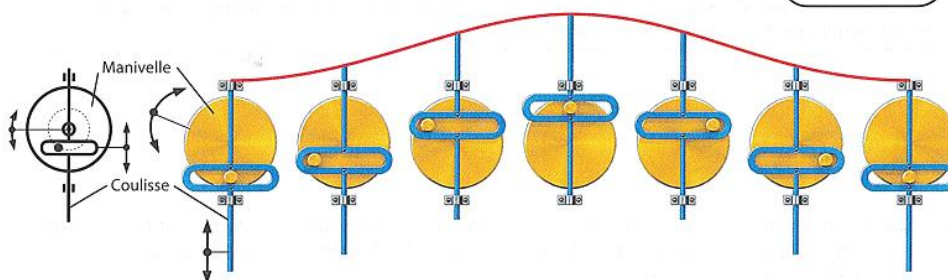
• Transformations

- Rotation vers translation (La manivelle mène la coulisse.)
- Translation vers rotation (La coulisse mène la manivelle.)

• Système réversible

- La **manivelle** est la pièce en rotation (continue ou alternative).
- La **coulisse** est une pièce rainurée. Elle effectue un mouvement de translation.

La rainure est une entaille ou une fente dans la coulisse.



Avantage

- Mouvement fluide

Désavantage

- Lubrification souvent nécessaire



TABLEAU 5 > Les principaux types de systèmes de transformation du mouvement (suite)

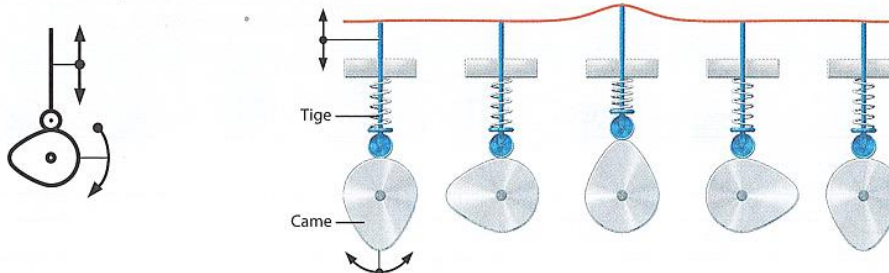
Came et tige-poussoir

• Transformation

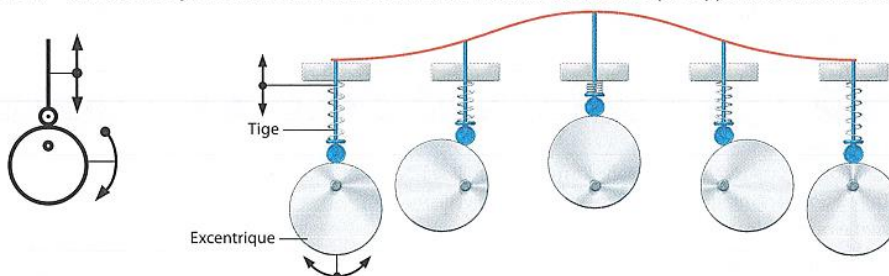
– Rotation vers translation (La came est l'organe menant.)

• Système **non réversible**

- La **came** est une pièce rotative (ronde, ovale, ovoïde ou autre) qui a pour fonction de pousser une autre pièce.
- La **tige-poussoir** effectue un mouvement de translation alternatif (va-et-vient) qui dépend de la forme de la came et de la position de son axe de rotation.



STE • Une **excentrique** est une came ronde dont l'axe de rotation est décentré par rapport à sa circonférence.

**Avantage**

- Possibilité de produire des séquences de translation variées en utilisant des comes de formes complexes

Désavantage

- Nécessité d'un mécanisme de rappel (ressort)

»» Activités 12.6

- 1** Dans un mécanisme à came et à levier, l'organe menant est une came en rotation continue. L'organe mené est un levier qui est guidé en rotation par un axe. Au fil du mouvement de la came, le levier pivote dans un sens, puis dans l'autre.

Un mécanisme à came et à levier est-il un système de transformation du mouvement? Justifiez votre réponse.

Oui Non



Justification: C'est un mécanisme de transmission du mouvement. L'organe menant et l'organe mené sont tous les deux en rotation. Il n'y a pas de transformation du mouvement.

Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 140 : MINITEST UNIVERS vivant CHAP 9 et 10 p 373 à 424 cours 140 et Chenelière 31, 32, 33, 34 et 35

CHROMEBOOK et aux PROCHAINS COURS

MINITEST Chap 9 et 10 Univers vivant

- p 374
- p 375 (figure 2)
- p 376 (1, 2a), 3)
- p 377 (7)
- p 378 tout
- p 379 (figure 4)
- p 380 La capacité limite du milieu et tableau 3
- p 356 (6)82
- p 384 (facteurs biotiques abiotiques)
- p 385 (2)
- p 386 (3)
- p 389 (figure 9. Il reste en moyenne 10 % à chaque niveau trophique)
- p 391 STE (Les contaminants) 9.3.1 et figure 10
- p 393 STE L'empreinte écologique
- p 394 (2)
- p 395 tout
- p 407 STE Différence entre gène et allèle et figure 5
- p 408 STE Différence entre phénotype et génotype
- p 413 STE Comprendre l'échiquier de croisement (Punnett)
- p 414 STE Échiquier de Punnett avec les souris (numéro 2) et voir également les échiquier de Punnett sur la page de Yvan

Devoir p 484 485 486 487 488 d e f g 489 et ACTIVITÉ 3 du document TECHNO p 14 à 18

- **Activité 3 : Algodoo**
- **12.5 : Changements de vitesse dans les mécanismes de transmission**
- **12.6 : Les transformations du mouvement**

1 juin 2023 (Cours 147) AVERTIR 2 MINITESTS Chap 11 12 13
 chromebook Les élèves ont droit à leur matériel Chap 11 12 13
 Kaléidoscope p 427 à 526 et Chenelière activités 36 37 38 39 40 et 41

(Cours 148) Avertir minitest ANALYSE techno 2 juin 2023
Kaléidoscope p 427 à 526 et le document TECHNO

AVERTIR examen **DÉFI** mardi 6 juin gr 32 et 8 juin 2023 gr 11 et 34
ET IL FAUT donner votre CAHIER DE LABORATOIRE complété p 65 à 71

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 141 : **CORRIGER Devoir p** 484 485 486 487 488 d e f
g 489 et **ACTIVITÉ 3** du document **TECHNO** p 14 à 18

CHROMEBOOK et **CHROMEBOOK aux PROCHAINS COURS**

1 juin 2023 (Cours 147) **AVERTIR 2 MINITESTS** Chap 11 12 13
chromebook Les élèves ont droit à leur matériel Chap 11 12 13
Kaléidoscope p 427 à 526 et Chenelière activités 36 37 38 39 40 et
41

(Cours 148) **Avertir minitest ANALYSE** techno 2 juin 2023
Kaléidoscope p 427 à 526 et le document **TECHNO**

AVERTIR examen **DÉFI** mardi 6 juin gr 32 et 8 juin 2023 gr 11 et 34
ET IL FAUT donner votre **CAHIER DE LABORATOIRE** complété p 65 à 71

- **Corriger** *Activité 3 : Algodoo*
- **12.5 : Changements de vitesse dans les mécanismes de transmission**
- **12.6 : Les transformations du mouvement**
- - Expliquer l'ingénierie électrique Alimentation- condensateurs, conduction et isolation p 499, 500**STE**, 500 bas, 501, 502, 503**STE**, 503 bas, 504, 505 et 506 haut **NE PAS FAIRE STE**
 - Continuer document techno analyse
- **Devoir** p 506, 507 et 508
- **Activité 4 : Micro-analyses technologiques**
Devoir document techno **ACTIVITÉ 4** p 19 et le haut p 20
ET Activités 5A à 5C p.20 à 21 Commencer **Analyse de la balance auto-ajustable**
Document d'activités p.22 à 24 (voir document de références avec plans)

13.1 La fonction d'alimentation

Énergie fournie par une source pour le passage du courant dans un circuit. Courant continu (CC) batterie ou source du + vers le - . Courant alternatif (CA) le + et – change de sens 60 fois par seconde.

13.2 Les fonctions de conduction, d'isolation et de protection

Conducteur = conduit le courant

Isolant = bloque le courant

Résistance = composante qui limite le passage du courant en chauffant

Protection = coupe le courant si le circuit ne fonctionne pas normalement

- Devoir p 506, 507 et 508

- **Activité 4 : Micro-analyses technologiques**

Devoir document techno ACTIVITÉ 4 p 19 et le haut p 20

ET Activités 5A à 5C p.20 à 21 Commencer **Analyse de la balance auto-ajustable**

Document d'activités p.22 à 24 (voir document de références avec plans)

TABLEAU 5 > Les principaux types de systèmes de transformation du mouvement (suite)

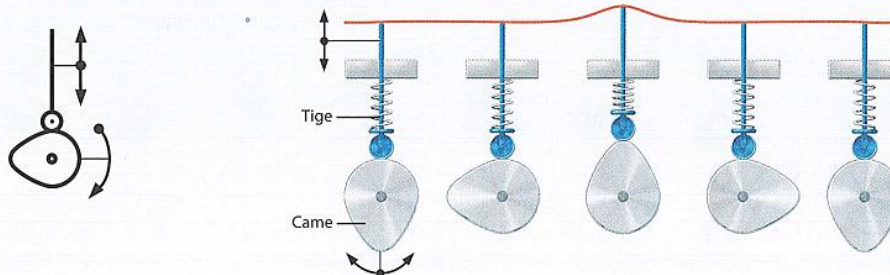
Came et tige-poussoir

• Transformation

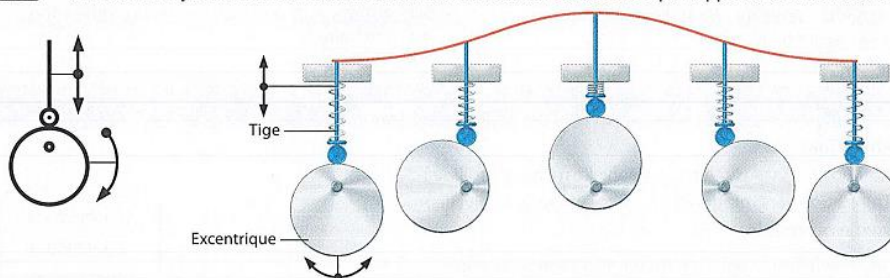
– Rotation vers translation (La came est l'organe menant.)

• Système **non réversible**

- La **came** est une pièce rotative (ronde, ovale, ovoïde ou autre) qui a pour fonction de pousser une autre pièce.
- La **tige-poussoir** effectue un mouvement de translation alternatif (va-et-vient) qui dépend de la forme de la came et de la position de son axe de rotation.



STE • Une **excentrique** est une came ronde dont l'axe de rotation est décentré par rapport à sa circonférence.

**Avantage**

- Possibilité de produire des séquences de translation variées en utilisant des comes de formes complexes

Désavantage

- Nécessité d'un mécanisme de rappel (ressort)

»» Activités 12.6

- 1** Dans un mécanisme à came et à levier, l'organe menant est une came en rotation continue. L'organe mené est un levier qui est guidé en rotation par un axe. Au fil du mouvement de la came, le levier pivote dans un sens, puis dans l'autre.

Un mécanisme à came et à levier est-il un système de transformation du mouvement? Justifiez votre réponse.

Oui Non

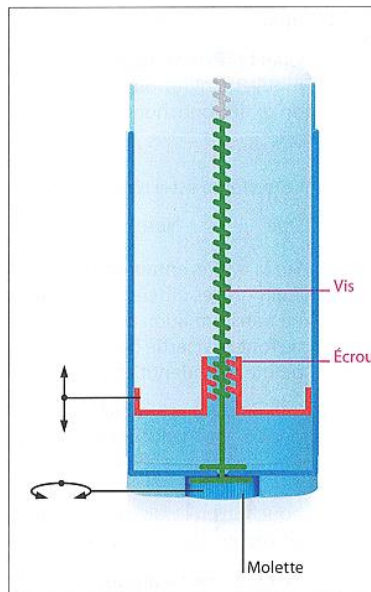


Justification: C'est un mécanisme de transmission du mouvement. L'organe menant et l'organe mené sont tous les deux en rotation. Il n'y a pas de transformation du mouvement.



2 La figure ci-contre illustre le mécanisme d'un tube de déodorant.

- a) Quel type de système de transformation du mouvement retrouve-t-on dans ce tube ?
Un système à vis et à écrou
- b) Quel est l'organe menant dans le système illustré ?
La vis
- c) Sur le schéma ci-contre, pointez et identifiez l'organe menant que vous avez nommé en b).
Vis
- d) Quel est l'organe mené dans le système illustré ?
L'écrou
- e) Sur le schéma ci-contre, pointez et identifiez l'organe mené que vous avez nommé en d).
Écrou
- f) Ce système est-il réversible ?
 Oui Non
- g) Une personne tourne la molette pour faire monter le déodorant dans le tube. Que se passera-t-il si elle tourne ensuite la molette en sens inverse ? Justifiez votre réponse.



Le tube de déodorant

- h) De quelle distance le déodorant se déplace-t-il quand la molette a fait un tour ?
 1) Une distance correspondant à la circonférence de la molette.
 2) Une distance correspondant au rayon de la molette.
 3) Une distance correspondant au pas de la vis.
- i) Nommez deux avantages de l'utilisation de ce système de transformation du mouvement dans la conception d'un tube de déodorant.

Réponse variable. Exemples : 1) Le système est compact et le mouvement que l'utilisateur doit effectuer pour entraîner l'organe menant est simple. 2) Comme la vitesse de translation de l'écrou est beaucoup plus faible que la vitesse en mètres par seconde (vitesse linéaire) du pourtour de la vis (molette), le déplacement du déodorant peut être contrôlé avec précision. L'irréversibilité du système assure que le déodorant ne redescend pas dans le tube lorsqu'on exerce sur lui une pression en l'appliquant, ou simplement sous l'effet de son propre poids.

3 Vous concevez un objet dans lequel vous devez inclure un mécanisme qui transformera un mouvement de translation alternatif en un mouvement de rotation continu. Lequel ou lesquels des systèmes suivants pourriez-vous employer ?

- a) Un système à pignon et crémaillère
 b) Un système à vis et écrou
 c) Un système à bielle et manivelle
 d) Un système à manivelle à coulisse
 e) Un système à came et tige-poussoir



4 La figure ci-contre illustre un tire-bouchon.

- a) Quel type de système de transformation du mouvement retrouve-t-on dans le mécanisme de ce tire-bouchon ?

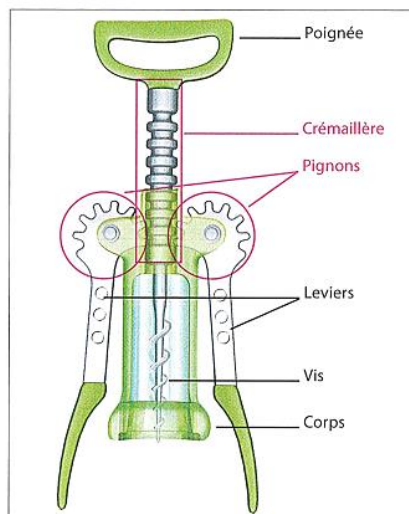
Un système à pignons et à crémaillère*

- b) Ce système est-il réversible ?

Oui Non

- c) Sur la figure, entourez, pointez et identifiez par leur nom les différentes parties de ce système de transformation du mouvement. (Ces pièces ne font pas partie de celles qui sont déjà pointées et identifiées sur la figure.)

- d) Imaginez un tire-bouchon placé dans la même position que celui qui est illustré ci-contre. Une personne appuie sur la poignée du tire-bouchon, et la vis est enfoncée dans un bouchon en la faisant tourner pour lui imprimer un mouvement hélicoïdal.



- 1) Qu'arrive-t-il aux leviers (bras) du tire-bouchon ?

Les leviers se soulèvent alors que les pignons pivotent autour des rivets qui les fixent au corps du tire-bouchon.

- 2) En quoi y a-t-il transformation du mouvement dans la situation décrite à la question d) ?

Le mouvement hélicoïdal de la poignée (ainsi que de la crémaillère et de la vis) est transformé en un mouvement de rotation pour les leviers.

- 3) Selon la situation décrite à la question d), quel est l'organe menant et quel est l'organe mené dans le système de transformation du mouvement ?

La crémaillère est l'organe menant et le pignon est l'organe mené.

- e) Imaginez un tire-bouchon dont les leviers sont initialement en position relevée, c'est-à-dire qu'ils pointent vers le haut. Une personne appuie sur les leviers de façon à les faire pivoter autour des rivets qui les fixent au corps du tire-bouchon.

- 1) Expliquez ce qui se produit ensuite. Entourez la proposition appropriée dans chacune des boîtes ci-dessous.

La crémaillère, la vis et la poignée du tire-bouchon subissent de façon solidaire un mouvement de rotation / translation verticale vers le haut. Si la vis est enfoncée dans un bouchon, celui-ci est entraîné en rotation / translation avec la vis.

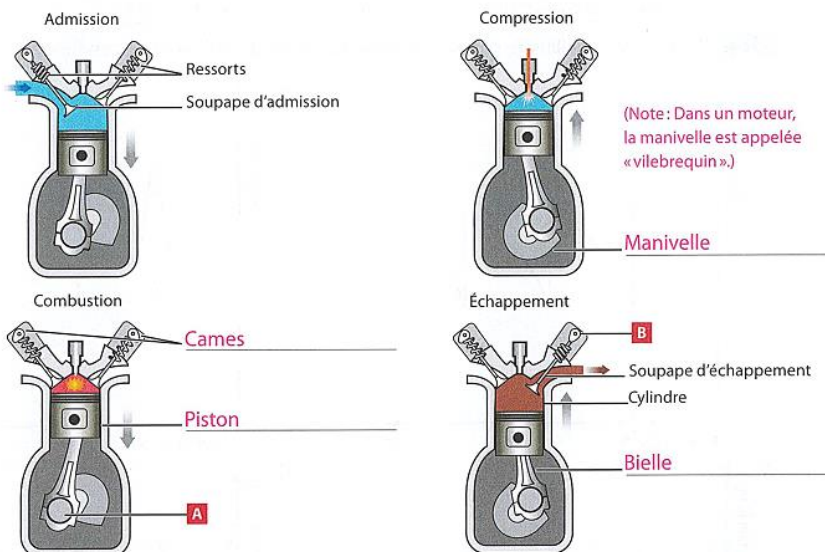
Le mouvement de rotation / translation des leviers est transformé en un mouvement de rotation / translation de l'ensemble poignée-crémaillère-vis (et du bouchon, si on est en train de déboucher une bouteille).

- 2) Selon la situation décrite à la question e), quel est l'organe menant et quel est l'organe mené dans le système de transformation du mouvement ?

Le pignon est l'organe menant et la crémaillère est l'organe mené.



5 La figure ci-dessous illustre le fonctionnement d'un moteur à quatre temps.



Le moteur à quatre temps

- a) Sur la figure ci-dessus, identifiez les pièces qui ne sont pas nommées.
 b) Les pièces ci-contre forment un système de transformation du mouvement.

1) Inscrivez le numéro correspondant à la pièce dont il est question dans chacun des énoncés suivants.

- i) Organe menant
- ii) Organe guidé en translation
- iii) Pièce en rotation continue

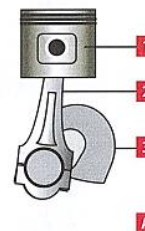
2) Ce système est-il réversible? Oui Non

3) Pourquoi la pièce 1 doit-elle être lubrifiée?

Parce que la lubrification limite le frottement, qui nuit au mouvement du piston dans le cylindre.

4) Qu'est-ce qui assure le guidage de la pièce que vous avez identifiée à la question b) 1) II)?

La forme complémentaire du cylindre dans lequel elle glisse.



- c) Les pièces ci-contre forment un système de transformation du mouvement.

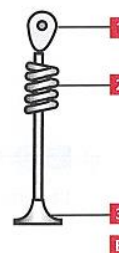
1) De quel type de système de transformation du mouvement s'agit-il?

Came et tige-poussoir

2) Inscrivez le numéro correspondant à la pièce dont il est question dans chacun des énoncés suivants.

- I) Organe menant III) Pièce en rotation continue
- II) Organe mené IV) Pièce en translation alternative

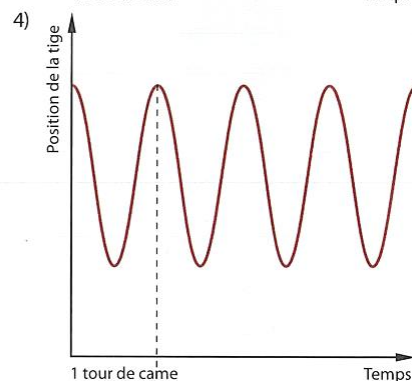
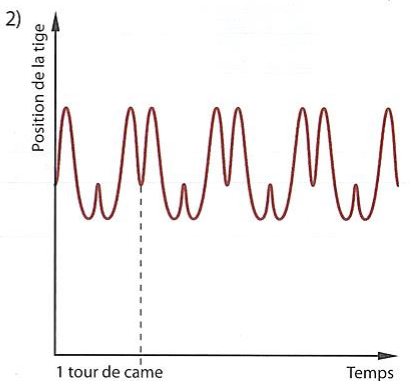
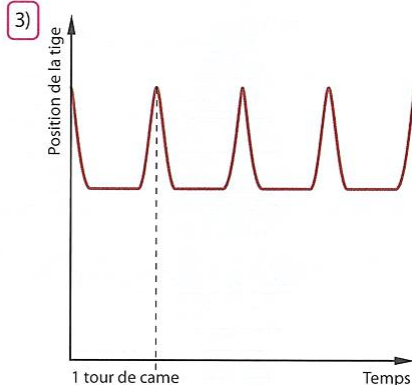
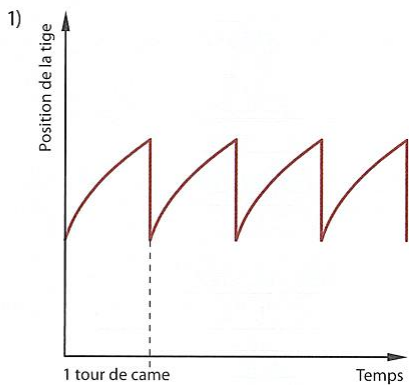
3) Ce système est-il réversible? Oui Non



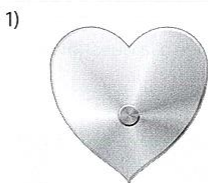
d) Quelle est l'utilité des ressorts dans ce moteur ?

Les ressorts servent à maintenir le contact entre les cames et les soupapes.

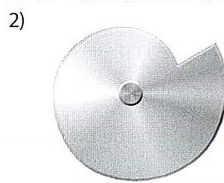
e) **STE** Quel graphique illustre correctement le mouvement des soupapes en fonction du temps ?



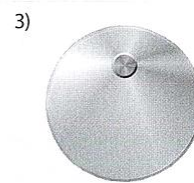
f) **STE** Associez chacune des cames illustrées ci-dessous au graphique de la question e) qui lui correspond. Sous chaque came, inscrivez le chiffre correspondant au bon graphique.



2



1

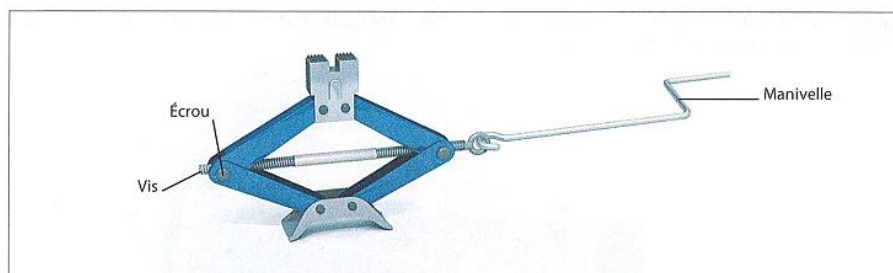


4

g) **STE** Parmi les cames 1, 2 et 3 illustrées à la question f) ci-dessus, laquelle est une excentrique ?

La came

- 6** Un cric sert à soulever une voiture pour faire un changement de pneu. Il existe différents modèles de cric. Certains sont munis d'un système à pignon et à crémaillère, mais la plupart sont munis d'un système à vis et à écrou, comme le modèle illustré ci-dessous.



- a) Quel est le principal avantage d'utiliser un cric pour soulever une voiture ?
La force exercée par le cric sur la voiture est beaucoup plus grande que la force exercée sur la manivelle par la personne qui utilise le cric.
- b) Nommez un avantage que le système à vis et à écrou présente par rapport à un système à pignon et à crémaillère dans la conception d'un cric de voiture.
Réponse variable. Exemple : Le système à vis et à écrou est plus sécuritaire, car il n'est pas réversible.
- c) Écrivez dans chaque case le numéro du rôle qui correspond à chaque élément du système à vis et à écrou du cric de la colonne de gauche.
- | | | |
|----------|---------------------------------|------------------|
| 1) Écrou | <input type="text" value="II"/> | I) Organe menant |
| 2) Vis | <input type="text" value="I"/> | II) Organe mené |
- d) Lorsqu'on actionne le cric, la vitesse de soulèvement de la voiture est-elle plus grande ou plus petite que la vitesse linéaire à laquelle la manivelle est tournée ?
- 1) Plus grande
 2) Plus petite
- DÉFI** e) Comment pourrait-on augmenter la vitesse de soulèvement de la voiture, sans changer le rythme auquel la manivelle est tournée ?
- 1) En lubrifiant l'écrou.
 2) En utilisant une manivelle plus longue.
 3) En diminuant le pas de la vis et de l'écrou.
 4) En augmentant le pas de la vis et de l'écrou.



Note : Augmenter la vitesse de soulèvement de la voiture impliquera de devoir appliquer une plus grande force sur la manivelle.

Note : Utiliser un filetage à plusieurs entrées est une solution plus réaliste.

Un **circuit électrique** est un ensemble de composantes électriques reliées en boucle et parcourues par un courant.

Voir Les circuits électriques, p. 215.

Chaque composante d'un circuit a une fonction. Dans les pages qui suivent, vous verrez les fonctions des composantes les plus usuelles.

13.1 La fonction d'alimentation

Pour que les charges électriques circulent dans un circuit et créent ainsi un courant électrique, il faut leur fournir de l'énergie.

La **fonction d'alimentation** est assurée par toute composante d'un circuit dont le rôle est de fournir l'énergie nécessaire au passage du courant électrique dans ce circuit (voir le tableau 1).

Il y a deux types de sources d'alimentation :

- les sources de courant continu, qui fournissent de l'énergie en continu à un rythme régulier (voir la figure 1);
- les sources de courant alternatif, dont la polarité oscille dans le temps (voir la figure 1).

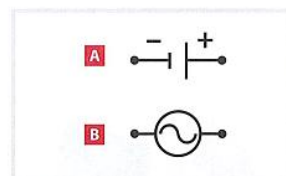
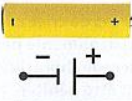


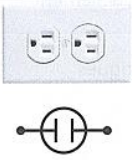


FIGURE 1 > Les symboles normalisés utilisés pour représenter **A** une source de courant continu et **B** une source de courant alternatif

Voir Le courant alternatif, p. 235.

TABLEAU 1 > Quelques types de sources d'alimentation et leurs caractéristiques

Type de courant	Source d'alimentation et son symbole normalisé	Caractéristiques
Courant continu	Pile Appareil transformant l'énergie d'une réaction chimique en énergie électrique. 	Les piles et les batteries produisent un courant continu. Elles permettent d'alimenter les circuits des appareils portatifs, mais elles doivent être remplacées ou rechargées après un certain temps.
	Batterie Ensemble de piles reliées en série ou en parallèle. 	
Courant alternatif	Génératrice Appareil transformant l'énergie mécanique en énergie électrique. 	Les génératrices de type « dynamo » produisent un courant continu. Celles de type « alternateur » (voir ci-contre) produisent un courant alternatif. L'énergie mécanique qui est transformée en énergie électrique provient par exemple d'un moteur à essence, de la turbine d'une centrale hydroélectrique ou des pales d'une éolienne.
	Prise de courant Dispositif relié au réseau électrique et destiné à alimenter les appareils qui y sont branchés. 	

13.1.1 Les condensateurs **STE**

Parfois, on souhaite utiliser une très grande quantité de charges électriques à un rythme plus rapide que celui d'une pile ou d'une batterie. Dans de telles situations, on doit employer des appareils qui comportent des composants dont le rôle est de stocker lentement des charges électriques (on dit alors que l'appareil « se charge »), puis de les libérer rapidement au moment voulu (on dit alors que l'appareil « se décharge »). De telles composantes se nomment « condensateurs » (voir la figure 2).

Un **condensateur** est un dispositif qui a la capacité d'emmagasiner des charges électriques (voir les figures 2 et 3).

Dans plusieurs circuits, les condensateurs ont une fonction d'alimentation différée. Un condensateur est constitué de deux plaques conductrices séparées par une mince couche isolante.

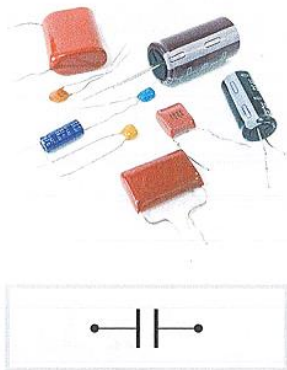


FIGURE 3 > Différents modèles de condensateurs et le symbole normalisé utilisé pour représenter un condensateur



FIGURE 2 > Dans les cas de crise cardiaque, les ambulanciers utilisent un défibrillateur portable alimenté par une batterie pour faire passer un courant intense à travers la cage thoracique de la victime. Comme le rythme auquel les charges doivent être débitées est beaucoup plus grand que celui que la batterie peut fournir, le défibrillateur est muni de condensateurs.

»» Activités 13.1

1 Écrivez dans chaque case le numéro du type de courant qui correspond à chaque description de la colonne de gauche.

- a) Type de courant fourni par une source de tension constante
- b) Type de courant fourni par une source de tension dont la polarité et l'intensité oscillent continuellement dans le temps
- c) Type de courant fourni par les prises électriques
- d) Type de courant fourni par une pile

1

2

2

1

1) Courant continu

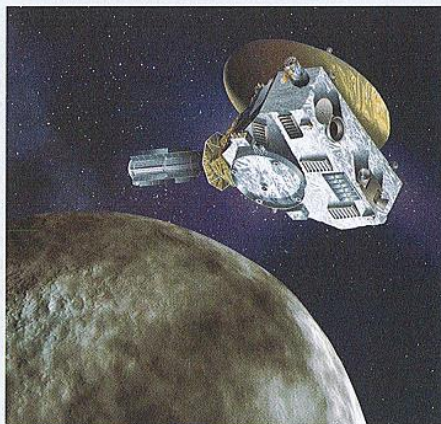
2) Courant alternatif

2 Écrivez dans chaque case le numéro du type de source d'alimentation qui correspond à chaque élément de la colonne de gauche.

- | | | |
|---|---|--|
| a) La source d'alimentation d'un téléviseur | 5 | |
| b) La source d'alimentation d'une montre | 1 | 1) Une pile |
| c) La source d'alimentation d'une lampe frontale | 1 | 2) Une batterie |
| d) La source d'alimentation d'une lampe de poche manuelle (actionnée en tournant une manivelle) | 3 | 3) Une génératrice de type «dynamo» |
| e) La source d'alimentation du système d'allumage d'une automobile | 2 | 4) Une génératrice de type «alternateur» |
| f) La source d'alimentation d'appoint utilisée par un hôpital en cas de panne dans le réseau d'Hydro-Québec | 4 | 5) Une prise électrique |

3 Lisez les trois textes suivants. Répondez ensuite à la question qui accompagne chacun d'eux.

a)



La sonde spatiale *New Horizons* a étudié le système plutonien et la ceinture de Kuiper. Elle est alimentée par un thermo-électrogénérateur.

À l'heure actuelle, les thermo-électrogénérateurs sont trop coûteux pour être introduits dans les produits de consommation de masse. On les utilise donc seulement dans certaines technologies de pointe comme les sondes spatiales, où la chaleur provient de la désintégration d'isotopes radioactifs.

Les thermo-électrogénérateurs

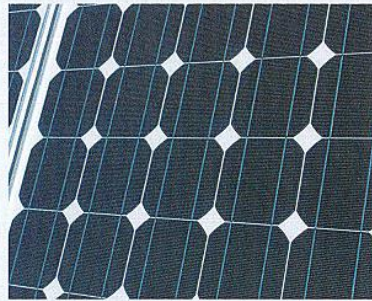
Pour réduire la consommation d'essence des automobiles, on se servira peut-être un jour des thermo-électrogénérateurs. En effet, comme une grande partie de l'énergie consommée par un moteur à explosion est perdue sous forme de chaleur, il serait intéressant qu'un appareil puisse récupérer cette chaleur pour produire de l'électricité. C'est ce que fait un thermo-électrogénérateur. Ce dispositif convertit directement l'énergie thermique en énergie électrique. Son fonctionnement est basé sur l'effet thermoélectrique, grâce auquel un courant électrique apparaît à la jonction de deux semi-conducteurs qui sont à des températures différentes.

Le dispositif décrit peut-il remplir une fonction d'alimentation dans un circuit? Expliquez votre réponse.

Oui, car le thermo-électrogénérateur utilise l'énergie thermique pour produire l'énergie électrique nécessaire à la création d'un courant dans un circuit.



b)



Des cellules photovoltaïques

Les cellules photovoltaïques

Une cellule photovoltaïque est un dispositif qui génère un courant électrique quand il est exposé à la lumière. Lorsque la lumière frappe la cellule, elle transfère de l'énergie aux électrons de sorte que certains sont éjectés. Un courant se crée alors dans le circuit auquel est rattachée la cellule.

Les panneaux solaires sont en fait des assemblages de cellules photovoltaïques.

Le dispositif décrit peut-il remplir une fonction d'alimentation dans un circuit? Expliquez votre réponse.

Oui, car la cellule photovoltaïque utilise l'énergie lumineuse pour produire l'énergie électrique nécessaire à la création d'un courant dans un circuit.

c)



Un microprocesseur. Ses circuits comptent des millions de transistors.

Les transistors

Les transistors sont omniprésents dans les microprocesseurs des ordinateurs. Les puces des ordinateurs contiennent plusieurs millions (voire des milliards) de transistors microscopiques.

Qu'est-ce qu'un transistor? C'est un petit dispositif semi-conducteur qui agit en bloquant ou en laissant passer le courant, à l'instar d'un robinet qui permet d'ouvrir ou de fermer une conduite d'eau. Si un courant est appliqué à la base du transistor, celui-ci laisse circuler l'électricité. Si, au contraire, aucun courant n'est appliqué, le passage de l'électricité est interrompu. L'encodage de l'information sous forme binaire, principe de base de l'informatique, repose sur cette propriété des transistors.

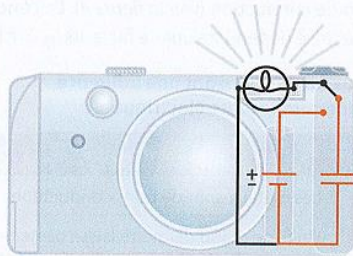
Le dispositif décrit peut-il remplir une fonction d'alimentation dans un circuit? Expliquez votre réponse.

Non, car le transistor ne produit pas l'énergie électrique nécessaire à la création d'un courant électrique.

4 **STE** Quel est le principe de fonctionnement d'un condensateur?

Un condensateur emmagasine de l'énergie électrique qu'il libère rapidement au moment voulu.

5 **STE** Lisez le texte ci-dessous. Répondez ensuite aux questions.



Le circuit (simplifié) d'un flash traditionnel sur un appareil photo

Quand on appuie sur le déclencheur de l'appareil pour prendre une photo avec le flash, un interrupteur bascule, débranchant le condensateur de la pile et le branchant plutôt à l'ampoule du flash. Le condensateur se décharge alors rapidement à travers l'ampoule.

Le condensateur

L'utilisation d'un flash traditionnel sur un appareil photo nécessite de transformer rapidement une quantité importante d'énergie électrique en énergie lumineuse. L'énergie doit être libérée beaucoup plus rapidement que ne pourrait le faire la pile de l'appareil. Pour cette raison, le flash d'un appareil photo est muni d'un condensateur. Ce condensateur est branché en série avec une pile.

Les flashes des téléphones cellulaires utilisent des diodes électroluminescentes (DEL). Peu énergivores, les DEL peuvent être alimentées directement par la pile. Le flash d'un téléphone peut ainsi être utilisé plusieurs fois de suite sans délai. Il est toutefois moins puissant que les meilleurs flashes traditionnels.

Vous prenez une photo de vos amis en utilisant le flash traditionnel de votre appareil. Puis, vous tentez immédiatement d'en prendre une seconde, mais le flash ne se déclenche pas. Pourquoi ?

- Parce que si on pouvait prendre une deuxième photo sans attendre, l'énergie, qui circulerait très vite dans le circuit, entraînerait une surchauffe, ce qui ne serait pas sécuritaire.
- Parce que le condensateur emmagasine l'énergie électrique seulement au rythme où la pile la lui transfère. Ainsi, l'accumulation d'une quantité suffisante d'énergie dans le condensateur prend un certain temps.
- Parce que les personnes qui seraient photographiées seraient éblouies et que cela empêcherait de prendre de bonnes photos.

13.2 Les fonctions de conduction, d'isolation et de protection

L'énergie électrique libérée par la source d'alimentation d'un circuit fait en sorte qu'un courant est établi dans ce circuit. Ce courant est établi dans les parties du circuit qui ont une fonction de conduction, mais pas dans celles qui ont une fonction d'isolation. Par ailleurs, certains circuits sont dotés d'éléments de protection qui visent à limiter les effets négatifs associés à des problèmes de fonctionnement.

13.2.1 La fonction de conduction

Les composantes qui ont une fonction de conduction doivent être fabriquées avec des matériaux conducteurs (qui ont une bonne conductibilité électrique), comme les métaux.

Voir La conductibilité électrique, p. 92.

Voir Les matériaux, p. 434.

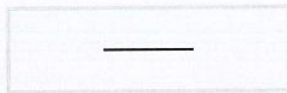


FIGURE 4 > Le symbole normalisé utilisé pour représenter un fil électrique



FIGURE 5 > La gaine qui entoure les fils électriques permet de les manipuler en toute sécurité.



FIGURE 6 > Pour brancher deux fils électriques ensemble, il faut d'abord retirer la gaine isolante qui les recouvre. Aucun courant ne doit circuler dans les fils durant cette opération.







FIGURE 7 > Un capuchon de connexion maintient deux fils conducteurs en contact tout en les isolant de leur environnement.

La **fonction de conduction** est assurée par toute composante d'un circuit qui permet le passage du courant.

Les fils électriques, qui sont souvent en cuivre, sont un exemple de composante ayant une fonction de conduction (voir la figure 4). La conductibilité d'une composante conductrice dépend de quatre facteurs (voir le tableau 2).

TABLEAU 2 > Les principaux facteurs qui ont une influence sur la conductibilité d'une composante électrique

Facteur	Influence
Le matériau	Les métaux sont de bons conducteurs.
La section transversale	Un fil de grand diamètre laisse passer le courant plus facilement qu'un fil de faible diamètre (tout comme un tuyau de grand diamètre laisse passer l'eau plus facilement qu'un tuyau de faible diamètre).
 A Bon conducteur	
 B Moins bon conducteur	
La température	Les atomes ou les molécules d'une composante chaude possèdent plus d'énergie cinétique que ceux d'une composante plus froide. Leur mouvement rend le passage des électrons de conduction plus difficile, ce qui diminue la conductibilité.
La longueur	Le courant circule moins bien dans une composante longue que dans une composante semblable mais plus courte, car la plus longue est plus difficile à parcourir pour les électrons.
 A Bon conducteur	
 B Moins bon conducteur	

13.2.2 La fonction d'isolation

Les composantes qui assurent la fonction d'isolation, les isolants, sont de très mauvais conducteurs d'électricité. Les isolants sont souvent en plastique ou en céramique.

La **fonction d'isolation** est assurée par toute composante d'un circuit qui empêche le passage du courant.

Les fils électriques métalliques sont enveloppés d'une gaine de plastique qui a une fonction d'isolation. Cette gaine fait en sorte que l'on peut manipuler le fil parcouru par un courant sans s'électrocuter (voir la figure 5). Elle évite également les courts-circuits en empêchant le courant de passer entre deux fils qui se touchent (voir la figure 6).

Les capuchons de connexion (serre-fils) ont également une fonction d'isolation (voir la figure 7).

13.2.3 La fonction de protection

Un circuit électrique n'est jamais à l'abri d'une défaillance telle qu'une surcharge ou un court-circuit.

Une surcharge se produit lorsque l'intensité du courant dépasse le maximum que peut supporter le circuit. La surcharge risque d'entraîner une surchauffe et, en conséquence, un incendie.

Un court-circuit se produit quand le courant emprunte un chemin imprévu parce que deux conducteurs qui ne sont pas censés être en contact sont connectés. Le court-circuit peut entraîner une surcharge ou même l'électrisation ou l'électrocution d'une personne (voir la figure 8). Une personne est électrisée lorsqu'un courant électrique traverse son corps, ce qui peut entraîner des brûlures internes ou une fibrillation cardiaque (un dérèglement du rythme du cœur). Quand l'électrisation cause la mort de la personne, on parle d'électrocution.

La fonction de protection est assurée par toute composante d'un circuit électrique dont le rôle est de couper le passage du courant lorsque le circuit ne fonctionne pas normalement.

Il y a deux principaux types de systèmes de protection : les fusibles et les disjoncteurs (voir le tableau 3).



FIGURE 8 > Ce panneau avertit du risque d'électrisation.

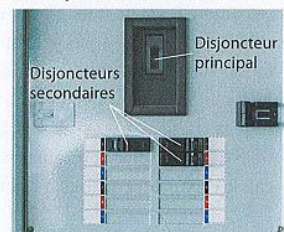
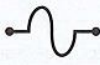


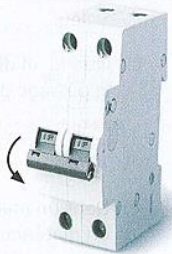

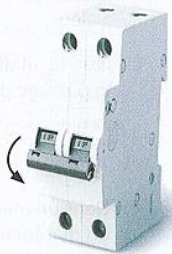


FIGURE 9 > Dans un panneau de distribution, le disjoncteur principal contrôle tous les circuits et peut couper tout le courant. Les disjoncteurs secondaires contrôlent chacun un circuit.

TABLEAU 3 > Deux types de composantes qui assurent la fonction de protection

Fusible	Disjoncteur
<p>Description et symbole normalisé Petit tube ou bouchon isolant dans lequel une lamelle ou un fil de métal est inséré.</p> 	<p>Description et symbole normalisé Interrupteur mécanique qui peut être déclenché manuellement, ou par un dispositif magnétique ou thermique.</p> 
<p>En temps normal... Le courant traverse le fusible.</p> 	<p>En temps normal... Le courant traverse le disjoncteur (l'interrupteur est fermé).</p> 
<p>Si le courant devient trop grand... L'énergie électrique qui traverse le fil le fait fondre. Il se rompt : cela empêche le courant de passer.</p> 	<p>Si le courant devient trop grand... L'interrupteur s'ouvre et coupe le courant.</p> 
<p>Désavantage d'un fusible Une fois qu'il est grillé, un fusible doit être remplacé.</p>	<p>Avantage d'un disjoncteur Une fois que le problème qui a causé le déclenchement est réglé, il suffit d'actionner l'interrupteur manuellement. Aucune pièce n'a à être changée.</p>

Les disjoncteurs ont aujourd'hui remplacé les fusibles dans les bâtiments (voir la figure 9). On trouve cependant toujours des fusibles dans certains appareils (comme les cuisinières) et dans les voitures.

FLASH TECHNO**Les disjoncteurs de fuite à la terre**

Dans les salles de bain, et parfois près des éviers de cuisine, les prises électriques sont munies d'un dispositif appelé « disjoncteur de fuite à la terre ». Ce dispositif vise à limiter les risques accrus d'électrocution que présentent ces lieux en raison de la présence d'eau.

Les disjoncteurs de fuite à la terre comparent le courant qui sort de la prise à celui qui y retourne après avoir traversé l'appareil électrique qui y est branché (un sèche-cheveux, par exemple). Si le courant qui retourne dans la prise est inférieur au courant qui en sort, cela signifie qu'une partie des charges électriques « fuit », ce qui est anormal. Il se peut en effet que ces charges soient en train de traverser le corps de la personne qui se sert de l'appareil. Dans un tel cas, le disjoncteur de fuite à la terre coupe immédiatement le courant.



» Activités 13.2

1 Dites si chacun des énoncés suivants est vrai ou faux. Corrigez ceux qui sont faux.

- a) Deux fils électriques faisant partie de deux circuits différents peuvent se toucher sans problème s'ils sont gainés d'un isolant.

Vrai

- b) Un disjoncteur se déclenche quand la tension électrique à ses bornes dépasse une certaine valeur.

Faux

Un disjoncteur se déclenche quand le courant qui le traverse dépasse une certaine valeur.

- c) Quand un disjoncteur se déclenche, la lamelle de métal qui est en son cœur fond, ce qui bloque le passage du courant.

Faux

Quand un fusible grille, sa lamelle de métal fond, ce qui bloque le passage du courant. Quand un disjoncteur se déclenche, l'interrupteur bascule et bloque le passage du courant.

- d) Dans un matériau conducteur, les électrons de conduction se déplacent facilement. Dans un matériau isolant, ils se déplacent difficilement et lentement, et un courant électrique ne peut pas s'établir.

Vrai

- e) Le fer, le nickel et le cobalt sont de bons conducteurs tandis que l'aluminium et le zinc sont des isolants.

Faux

Tous les métaux (y compris l'aluminium et le zinc) sont de bons conducteurs. (La porcelaine, le verre, le plastique et l'air sont des exemples d'isolants.)

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 142 : Corriger Devoir p 506, 507 et 508
 Corriger ACTIVITÉ 4 document techno
 Expliquer la fonction commande et transformation
 d'énergie p 509, 510, 511STE, 512STE
 - Devoir p 512, 513 et 514 haut
 Finir **Analyse de la balance auto-ajustable** p.22 à 24
 Faire **Analyse de l'affuteur**
 Document d'activités p. 25 à 27 (voir document de références avec plans sur
 classroom)

1 juin 2023 (Cours 147) AVERTIR 2 MINITESTS Chap 11 12 13
 chromebook Les élèves ont droit à leur matériel Chap 11 12 13
 Kaléidoscope p 427 à 526 et Chenelière activités 36 37 38 39 40 et
 41
 (Cours 148) Avertir minitest ANALYSE techno 2 juin 2023
 Kaléidoscope p 427 à 526 et le document TECHNO

AVERTIR examen **DÉFI** mardi 6 juin gr 32 et 8 juin 2023 gr 11 et 34
 ET IL FAUT donner votre CAHIER DE LABORATOIRE complété p 65 à 71

13.3 La fonction de commande

C'est un interrupteur qui ouvre ou ferme un circuit.

13.4 La fonction de transformation de l'énergie

L'électricité est transformée en :

- lumière
- chaleur
- énergie mécanique

Devoir p 512, 513 et 514 haut et continuer document TECHNO
 Avec Chromebook Finir **Analyse de la balance auto-ajustable** p.22 à 24
 Commencer **Analyse de l'affuteur**

Document d'activités p.25 à 27 (voir document de références avec plans sur classroom)

DEVOIR FAIRE Activités 5A à 5C pour le prochain cours en classe CHANGER les numéros de pages

FLASH TECHNO**Les disjoncteurs de fuite à la terre**

Dans les salles de bain, et parfois près des évier de cuisine, les prises électriques sont munies d'un dispositif appelé « disjoncteur de fuite à la terre ». Ce dispositif vise à limiter les risques accrus d'électrocution que présentent ces lieux en raison de la présence d'eau.

Les disjoncteurs de fuite à la terre comparent le courant qui sort de la prise à celui qui y retourne après avoir traversé l'appareil électrique qui y est branché (un sèche-cheveux, par exemple). Si le courant qui retourne dans la prise est inférieur au courant qui en sort, cela signifie qu'une partie des charges électriques « fuit », ce qui est anormal. Il se peut en effet que ces charges soient en train de traverser le corps de la personne qui se sert de l'appareil. Dans un tel cas, le disjoncteur de fuite à la terre coupe immédiatement le courant.



» Activités 13.2

1 Dites si chacun des énoncés suivants est vrai ou faux. Corrigez ceux qui sont faux.

- a) Deux fils électriques faisant partie de deux circuits différents peuvent se toucher sans problème s'ils sont gainés d'un isolant.

Vrai

- b) Un disjoncteur se déclenche quand la tension électrique à ses bornes dépasse une certaine valeur.

Faux

Un disjoncteur se déclenche quand le courant qui le traverse dépasse une certaine valeur.

- c) Quand un disjoncteur se déclenche, la lamelle de métal qui est en son cœur fond, ce qui bloque le passage du courant.

Faux

Quand un fusible grille, sa lamelle de métal fond, ce qui bloque le passage du courant. Quand un disjoncteur se déclenche, l'interrupteur bascule et bloque le passage du courant.

- d) Dans un matériau conducteur, les électrons de conduction se déplacent facilement. Dans un matériau isolant, ils se déplacent difficilement et lentement, et un courant électrique ne peut pas s'établir.

Vrai

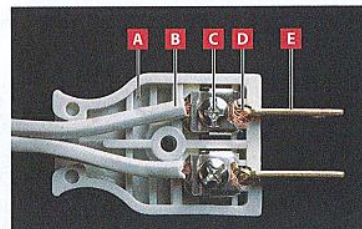
- e) Le fer, le nickel et le cobalt sont de bons conducteurs tandis que l'aluminium et le zinc sont des isolants.

Faux

Tous les métaux (y compris l'aluminium et le zinc) sont de bons conducteurs. (La porcelaine, le verre, le plastique et l'air sont des exemples d'isolants.)

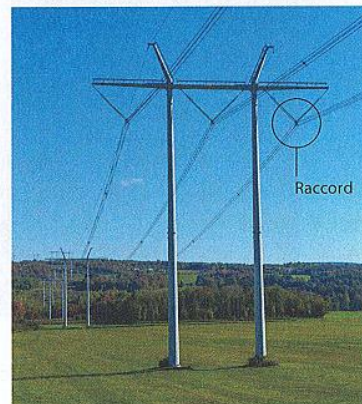
- 2 La photographie ci-contre montre l'intérieur d'une fiche électrique. Pour chacune des parties pointées, dites si sa fonction en est une de conduction ou d'isolation.

	A	B	C	D	E
Conduction			✓	✓	✓
Isolation	✓	✓			



- 3 Pourquoi les fils électriques sont-ils reliés aux pylônes électriques par des raccords de porcelaine ou de verre, comme on le voit sur la photographie ci-contre, plutôt que d'être fixés directement aux pylônes ?

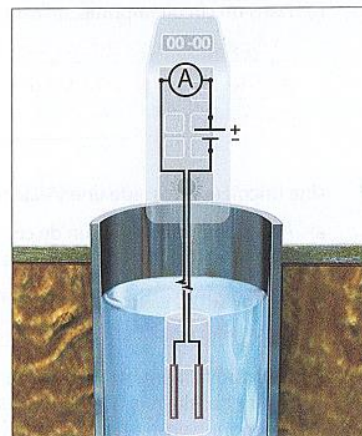
Parce que ces matériaux sont des isolants : cela évite de causer un court-circuit entre les fils électriques et le pylône.
Si les fils touchaient directement les tiges métalliques, les charges électriques passeraient des fils vers le pylône et fuiraient dans le sol. Les pylônes électriques deviendraient très dangereux pour les humains et les êtres vivants, et le sol près des pylônes serait également à éviter.



- 4 Pour vérifier la qualité de l'eau d'un puits, les hydrogéologues évaluent sa salinité à l'aide d'un conductimètre, aussi appelé conductivimètre. Cet appareil possède deux électrodes que l'on plonge dans l'eau. Elles sont reliées à une pile et à un ampèremètre, comme on le voit ci-contre.

- a) Entourez la proposition appropriée dans chacune des boîtes pour compléter le texte ci-dessous.

Le courant circule entre les deux électrodes en passant dans l'eau qui les sépare. Étant donné que l'eau très salée est meilleure / moins bonne conductrice que l'eau peu salée, le courant mesuré par l'ampèremètre sera d'autant plus petit / grand que la salinité de l'eau sera élevée.



- b) Complétez l'énoncé suivant en entourant la bonne réponse.

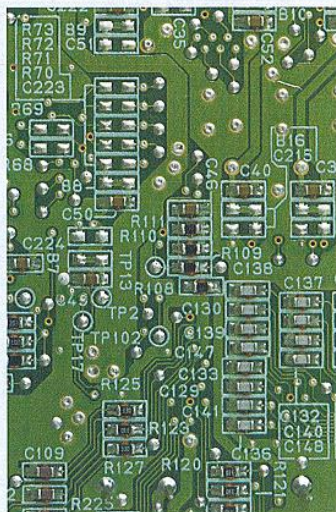
Les conductimètres sont des appareils généralement petits, ce qui fait que les électrodes sont souvent assez proches l'une de l'autre. Si on augmentait la distance entre les électrodes, le courant enregistré...

1) augmenterait.

2) diminuerait.

3) resterait le même.

- 5 **STE** Lisez le texte ci-dessous. Répondez ensuite aux questions.



Le circuit imprimé

Pour fabriquer des appareils électroniques, on assemble de nombreuses composantes dans un espace restreint, puis on les connecte les unes aux autres par des branchements. Dans ce contexte, le branchement à l'aide de fils électriques serait inapproprié. En effet, cela compliquerait la fabrication en série des circuits, et certains très petits fils se débrancheraient inévitablement à l'occasion.

Pour éviter ce problème, on remplace les fils par de minces pistes de cuivre, fixes et rigides, créées par photogravure sur une carte de plastique. Les composantes électroniques sont soudées au verso de la plaque. Le « circuit imprimé » fonctionne de la même manière qu'un circuit ordinaire.

Les cartes sur lesquelles sont imprimés les circuits sont généralement fixées dans des boîtiers de plastique. On trouve des circuits imprimés dans tous les appareils électroniques : calculatrices, baladeurs numériques, téléphones, ordinateurs, etc.

- a) Dans un circuit imprimé, qu'est-ce qui assure la fonction de conduction ?

Les pistes de cuivre

- b) Dans un circuit imprimé, qu'est-ce qui assure la fonction d'isolation ?

Le plastique de la carte sur laquelle se trouvent les pistes de cuivre, ainsi que l'air qui entoure la carte. Le boîtier de plastique permet de s'assurer qu'aucun corps extérieur n'entre en contact avec le circuit.

- 6 Une bricoleuse possède une vieille maison dont les circuits électriques sont munis de fusibles.

- a) Après une surcharge, l'un de ces fusibles grille et elle décide de le remplacer. Pour retirer l'ancien fusible, elle utilise une paire de pinces métalliques. Pourquoi est-ce une très mauvaise idée ?

Étant donné que les mâchoires métalliques des pinces sont conductrices d'électricité, la bricoleuse s'expose à un dangereux risque d'électrisation ou même d'électrocution.

- b) Plus tard la même année, un autre fusible fond. Comme la bricoleuse n'a plus de fusible de rechange, elle met à la place un simple morceau de papier d'aluminium de même taille. Le circuit fonctionne ensuite normalement. Pourquoi cette solution est-elle malgré tout très mauvaise ?

Parce que même si le papier d'aluminium peut remplir une fonction de conduction, il n'a pas une fonction de protection : il ne fondra pas s'il y a surcharge. Ainsi, le circuit n'est pas protégé et il y aura un risque d'incendie advenant une nouvelle surcharge. Cela est d'autant plus dangereux si le problème qui avait fait griller le fusible précédent n'a pas été réglé.

- c) Nommez un avantage qu'il y aurait à remplacer le panneau de distribution à fusibles par un panneau à disjoncteurs.

Les disjoncteurs n'ont pas à être remplacés lorsqu'ils se déclenchent.

13.3 La fonction de commande

Pour que le courant puisse circuler dans un circuit, il faut que celui-ci forme une boucle fermée. Un tel circuit est qualifié de « circuit fermé ». À l'opposé, un « circuit ouvert » comprend au moins une ouverture (un « trou »); le courant ne peut donc pas y circuler.

La fonction de commande est assurée par toute composante d'un circuit qui permet d'ouvrir ou de fermer le circuit de façon à bloquer ou à laisser passer le courant.

Un interrupteur est l'un des dispositifs qui peuvent assurer la fonction de commande dans un circuit. La figure 10 illustre un circuit dont l'interrupteur est fermé, puis le même circuit avec l'interrupteur ouvert. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, un interrupteur en position « marche » est fermé, alors qu'un interrupteur en position « arrêt » est ouvert.

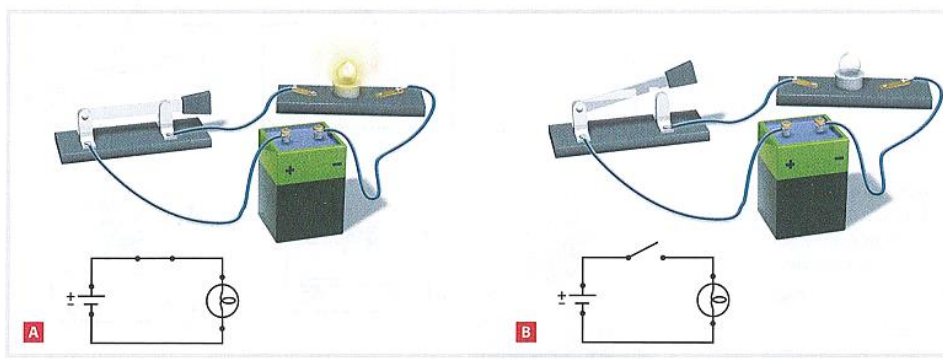


FIGURE 10 > Dans un circuit, l'interrupteur remplit la fonction de commande.

A Un circuit dont l'interrupteur est fermé (marche). **B** Un circuit dont l'interrupteur est ouvert (arrêt).

FLASH TECHNO

Les claviers et les écrans tactiles

Chacune des touches du clavier d'un ordinateur fonctionne comme un petit interrupteur, qui ferme un circuit quand on appuie dessus. Ce signal indique au processeur la touche qui a été enfoncée.

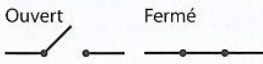


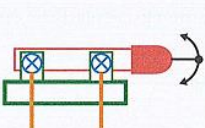
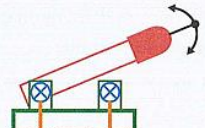
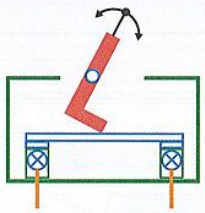
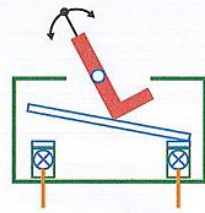
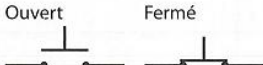

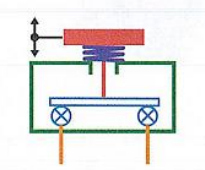
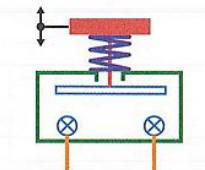
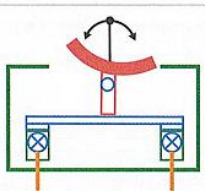
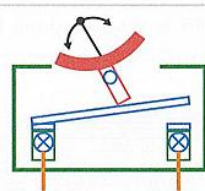
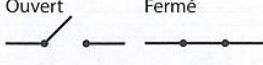

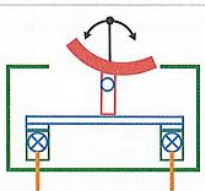
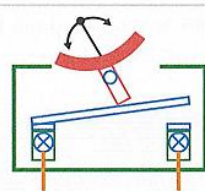
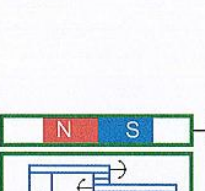
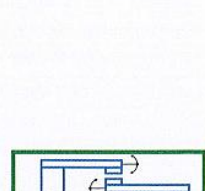


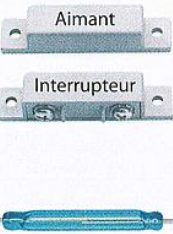
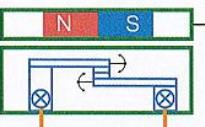
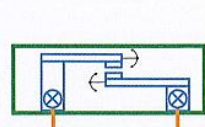


Les écrans tactiles remplissent la même fonction qu'un clavier. Certains de ces écrans doivent absolument être touchés à mains nues ou à l'aide d'un matériau conducteur pour fonctionner. Ils maintiennent en permanence une petite quantité de charges à leur surface. Quand ils sont touchés par un conducteur, certaines des charges fuient vers celui-ci. Le processeur de l'écran est en mesure de détecter cette fuite et d'évaluer avec précision où elle s'est produite, c'est-à-dire de savoir exactement où l'écran a été touché.



13.3.1 Les types d'interrupteurs

Le tableau 4 présente différents types de mécanismes d'interrupteur.

TABLEAU 4 > Le mécanisme de différents interrupteurs

Type d'interrupteur et symboles normalisés	Exemple	Schémas de principe du mécanisme	
		Fermé (marche)	Ouvert (arrêt)
<p>À levier Le mouvement d'un levier entraîne la fermeture ou l'ouverture du circuit.</p> <p>Ouvert Fermé</p> 	<p> Interrupteur à couteau</p> <p> Interrupteur mural</p>	 	 
<p>À bouton-poussoir Selon que le bouton-poussoir est enfoncé ou non, le circuit se ferme ou s'ouvre.</p> <p>Ouvert Fermé</p> 		 	 
<p>À bascule Le mouvement d'un levier à plat entraîne la fermeture ou l'ouverture du circuit.</p> <p>Ouvert Fermé</p> 		 	 
<p>À commande magnétique Certains interrupteurs de ce type sont fermés en présence d'un champ magnétique et ouverts en son absence (comme celui ci-contre). D'autres fonctionnent à l'inverse.</p> <p>Ouvert</p>  <p>Fermé</p> 	<p></p>	 	 

13.3.2 Le rôle et la structure des différents interrupteurs **STE**

On peut classer les interrupteurs en fonction de leur mécanisme, mais également en fonction de leur rôle (unidirectionnel ou bidirectionnel) et de leur structure (unipolaire ou bipolaire) (voir le tableau 5).

Un **interrupteur unidirectionnel** peut ouvrir ou fermer un circuit, mais, lorsqu'il est fermé, il dirige toujours les charges dans la même direction.

Un **interrupteur bidirectionnel** peut ouvrir ou fermer un circuit, mais, lorsqu'il est fermé, il peut diriger les charges vers deux circuits différents.

Un **interrupteur unipolaire** contrôle un seul circuit à la fois.

Un **interrupteur bipolaire** contrôle deux circuits à la fois.

TABLEAU 5 > Le rôle et la structure de différents interrupteurs




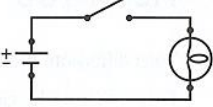




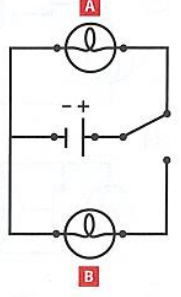

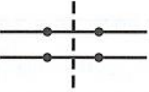
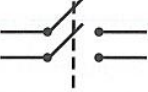
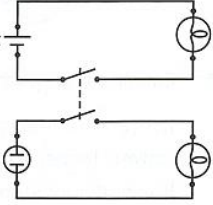

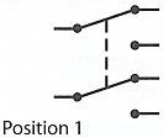
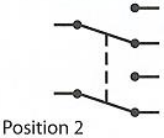
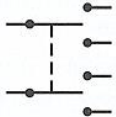
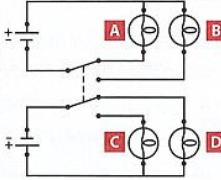
Type d'interrupteur	Symboles normalisés		Exemple de circuit
	Fermé (marche)	Ouvert (arrêt)	
Unidirectionnel unipolaire 			
Bidirectionnel unipolaire 	Position 1  Position 2 	 Note: Certains interrupteurs bidirectionnels ne peuvent pas être mis en position ouverte.	 L'ampoule A est allumée, alors que l'ampoule B est éteinte.
Unidirectionnel bipolaire 			

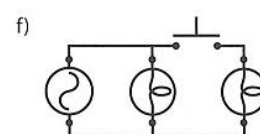
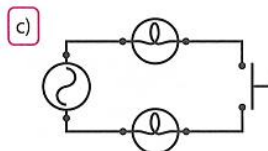
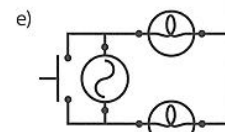
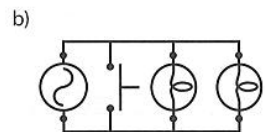
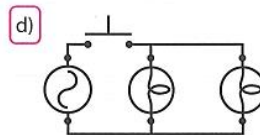
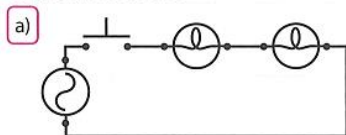
TABLEAU 5 > Le rôle et la structure de différents interrupteurs (suite)

Type d'interrupteur	Symboles normalisés		Exemple de circuit
	Fermé (marche)	Ouvert (arrêt)	
Bidirectionnel bipolaire 	 Position 1  Position 2	 Note : Certains interrupteurs bidirectionnels ne peuvent pas être mis en position ouverte.	 Les ampoules A et D sont allumées, alors que les ampoules B et C sont éteintes.

» Activités 13.3

- 1 Voici différents circuits qui contiennent chacun deux ampoules.

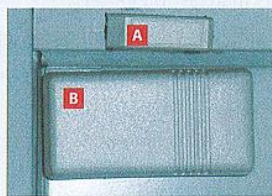
Entourez le ou les circuits dans lesquels l'interrupteur permet d'allumer ou d'éteindre les deux ampoules à la fois.



- 2 Entourez la proposition appropriée dans chacune des boîtes pour compléter le texte suivant.

Pour allumer la lampe, on doit mettre l'interrupteur en position marche/arrêt . Ce faisant, on ouvre /ferme le circuit : cela permet à la lame de l'interrupteur d'établir le contact entre les deux bornes de l'interrupteur. Ainsi, le courant commence à/cesse de circuler dans le circuit, y compris dans l'ampoule, qui s'allume.

- 3 La photo ci-dessous illustre un système d'alarme qui se déclenche quand on ouvre la porte.

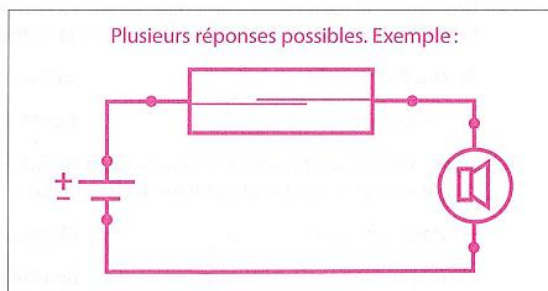


Le boîtier **A**, fixé au chambranle de la porte, renferme un aimant.

Le boîtier **B**, fixé sur la porte, renferme un circuit contrôlé par un interrupteur à commande magnétique. Ce circuit contient également le haut-parleur de l'alarme et une pile pour l'alimenter.

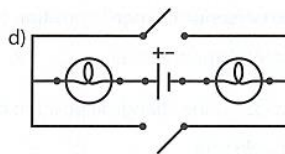
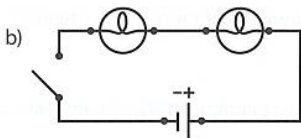
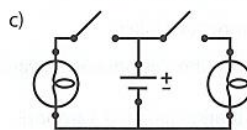
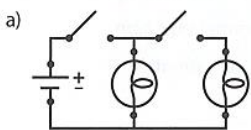
L'interrupteur à commande magnétique est en position ouverte en présence d'un champ magnétique.

À l'aide des symboles normalisés des sections précédentes et de celui du haut-parleur ci-dessous, dessinez le schéma d'un circuit qui pourrait être contenu dans le boîtier **B** lorsque la porte est ouverte.



- 4 Voici différents circuits qui contiennent chacun deux ampoules.

- 1) Dans quel circuit peut-on, à volonté, allumer chacune des ampoules séparément ou allumer les deux ampoules simultanément? c
- 2) Dans quel circuit l'une des deux ampoules ne peut être allumée que si l'autre ampoule est allumée, mais que cette autre ampoule, elle, peut être allumée seule si désiré? a



- 5 À quel type d'interrupteur les mécanismes décrits ci-dessous appartiennent-ils ?

- a) On emploie souvent ce mécanisme pour les interrupteurs d'arrêt d'urgence, qui doivent être très simples et que l'on doit pouvoir manipuler avec un minimum d'attention. On trouve aussi ce mécanisme dans les interrupteurs des tableaux de bord des automobiles. Comme il n'est généralement pas facile de dire si les interrupteurs de ce type sont en position « marche » ou « arrêt », on leur adjoint souvent un voyant lumineux.

- 1) À levier 2) À bouton-poussoir 3) À bascule 4) À commande magnétique



- b) C'est le mécanisme le plus répandu pour les interrupteurs, car il est très robuste et très fiable. Il comporte un levier à plat qui bascule selon la position de l'interrupteur. Toutefois, il n'est pas toujours simple de savoir si ces interrupteurs sont en position « marche » ou « arrêt ».
- 1) À levier 2) À bouton-poussoir 3) À bascule 4) À commande magnétique
- c) C'est le mécanisme qui se base sur la présence d'un champ magnétique pour ouvrir ou fermer un circuit.
- 1) À levier 2) À bouton-poussoir 3) À bascule 4) À commande magnétique

6 **STE** Quel type d'interrupteur choisiriez-vous dans chacun des cas suivants ?

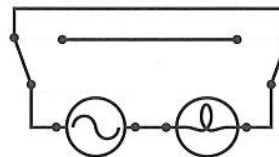
- a) Une ampoule rouge et une ampoule verte sont dans le même circuit. Selon la situation, l'interrupteur doit permettre d'alimenter soit la rouge, soit la verte.

- 1) Unidirectionnel Bidirectionnel
- 2) Unipolaire Bipolaire

- b) L'interrupteur doit permettre d'allumer ou d'éteindre une ampoule qui se trouve dans un premier circuit en même temps qu'un élément chauffant qui se trouve dans un second circuit.

- 1) Unidirectionnel Bidirectionnel
- 2) Unipolaire Bipolaire

7 **STE** Dans le circuit schématisé ci-contre, deux interrupteurs contrôlent une ampoule. (Ce pourrait être le circuit d'un luminaire qui peut être allumé ou éteint à partir de deux interrupteurs situés aux deux extrémités d'une pièce.)



- a) Quels sont le rôle et la structure de chacun des interrupteurs du circuit ?

- 1) Unidirectionnel unipolaire 3) Unidirectionnel bipolaire
- 2) Bidirectionnel unipolaire 4) Bidirectionnel bipolaire

- b) Complétez chacune des phrases suivantes en écrivant « allumée » ou « éteinte ».

- 1) Dans la situation illustrée, l'ampoule est allumée.
- 2) Si une personne change la position d'un seul des interrupteurs (par rapport à la situation illustrée), l'ampoule sera éteinte.
- 3) Si une personne change la position des deux interrupteurs (par rapport à la situation illustrée), l'ampoule sera allumée.

13.4 La fonction de transformation de l'énergie

Voir Le rendement énergétique, p. 193.

Voir La loi de la conservation de l'énergie, p. 176.

Voir Le champ magnétique d'un solénoïde, p. 254.

La **fonction de transformation de l'énergie** est assurée par toute composante d'un circuit qui sert à transformer l'énergie électrique en une autre forme d'énergie (voir le tableau 6 à la page suivante).

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 143 : - Corriger Devoir p 512, 513 et 514 haut
- Expliquer et faire avec eux La transformation de l'énergie expliquer p 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521

Devoir p 522, 523, 524, 525, 526 et ACTIVITÉS machine inutile et Commencer activités interactive TECHNO 38 à 41

1 juin 2023 (Cours 147) AVERTIR 2 MINITESTS Chap 11 12 13 chromebook Les élèves ont droit à leur matériel Chap 11 12 13 Kaléidoscope p 427 à 526 et Chenelière activités 36 37 38 39 40 et 41

(Cours 148) Avertir minitest ANALYSE techno 2 juin 2023 Kaléidoscope p 427 à 526 et le document TECHNO

AVERTIR examen DÉFI mardi 6 juin gr 32 et 8 juin 2023 gr 11 et 34 ET IL FAUT donner votre CAHIER DE LABORATOIRE complété p 65 à 71

FINIR **Analyse de l'affuteur et machine inutile**

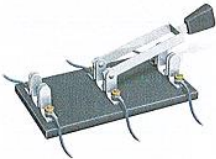

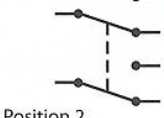
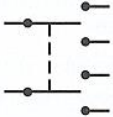
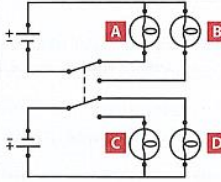
Document d'activités p.25 à 27 (voir document de références avec plans)

Commencer **Analyse technologique : La machine inutile**

Document d'activités p.28 à 30 (voir doc. de références avec plan)

CHENELIÈRE : Commencer activités interactive 38 à 41

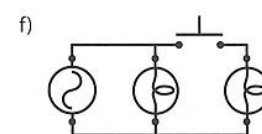
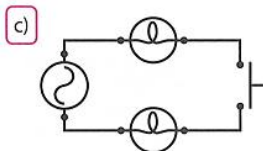
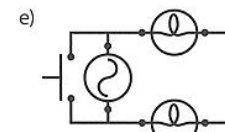
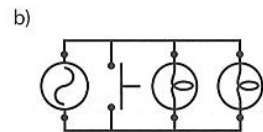
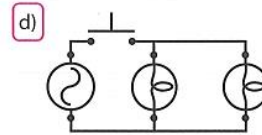
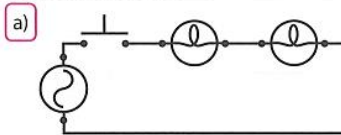
TABLEAU 5 > Le rôle et la structure de différents interrupteurs (suite)

Type d'interrupteur	Symboles normalisés		Exemple de circuit
	Fermé (marche)	Ouvert (arrêt)	
Bidirectionnel bipolaire 	 Position 1  Position 2	 Note: Certains interrupteurs bidirectionnels ne peuvent pas être mis en position ouverte.	 Les ampoules A et D sont allumées, alors que les ampoules B et C sont éteintes.

» Activités 13.3

- 1 Voici différents circuits qui contiennent chacun deux ampoules.

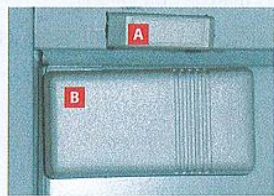
Entourez le ou les circuits dans lesquels l'interrupteur permet d'allumer ou d'éteindre les deux ampoules à la fois.



- 2 Entourez la proposition appropriée dans chacune des boîtes pour compléter le texte suivant.

Pour allumer la lampe, on doit mettre l'interrupteur en position marche/arrêt. Ce faisant, on ouvre/ferme le circuit : cela permet à la lame de l'interrupteur d'établir le contact entre les deux bornes de l'interrupteur. Ainsi, le courant commence à/cesse de circuler dans le circuit, y compris dans l'ampoule, qui s'allume.

3 La photo ci-dessous illustre un système d'alarme qui se déclenche quand on ouvre la porte.

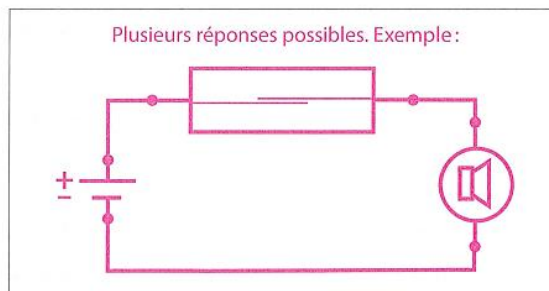


Le boîtier **A**, fixé au chambranle de la porte, renferme un aimant.

Le boîtier **B**, fixé sur la porte, renferme un circuit contrôlé par un interrupteur à commande magnétique. Ce circuit contient également le haut-parleur de l'alarme et une pile pour l'alimenter.

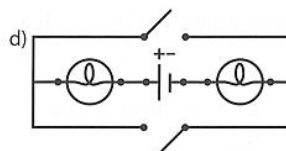
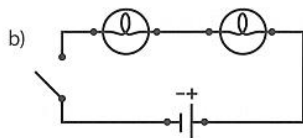
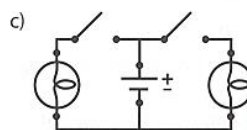
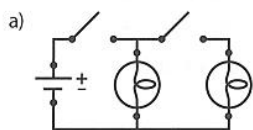
L'interrupteur à commande magnétique est en position ouverte en présence d'un champ magnétique.

À l'aide des symboles normalisés des sections précédentes et de celui du haut-parleur ci-dessous, dessinez le schéma d'un circuit qui pourrait être contenu dans le boîtier **B** lorsque la porte est ouverte.



4 Voici différents circuits qui contiennent chacun deux ampoules.

- 1) Dans quel circuit peut-on, à volonté, allumer chacune des ampoules séparément ou allumer les deux ampoules simultanément? c
- 2) Dans quel circuit l'une des deux ampoules ne peut être allumée que si l'autre ampoule est allumée, mais que cette autre ampoule, elle, peut être allumée seule si désiré? a



5 À quel type d'interrupteur les mécanismes décrits ci-dessous appartiennent-ils ?

a) On emploie souvent ce mécanisme pour les interrupteurs d'arrêt d'urgence, qui doivent être très simples et que l'on doit pouvoir manipuler avec un minimum d'attention. On trouve aussi ce mécanisme dans les interrupteurs des tableaux de bord des automobiles. Comme il n'est généralement pas facile de dire si les interrupteurs de ce type sont en position « marche » ou « arrêt », on leur adjoint souvent un voyant lumineux.

- 1) À levier 2) À bouton-poussoir 3) À bascule 4) À commande magnétique



- b) C'est le mécanisme le plus répandu pour les interrupteurs, car il est très robuste et très fiable. Il comporte un levier à plat qui bascule selon la position de l'interrupteur. Toutefois, il n'est pas toujours simple de savoir si ces interrupteurs sont en position « marche » ou « arrêt ».
- 1) À levier 2) À bouton-poussoir **3) À bascule** 4) À commande magnétique
- c) C'est le mécanisme qui se base sur la présence d'un champ magnétique pour ouvrir ou fermer un circuit.
- 1) À levier 2) À bouton-poussoir 3) À bascule **4) À commande magnétique**

6 **STE** Quel type d'interrupteur choisiriez-vous dans chacun des cas suivants ?

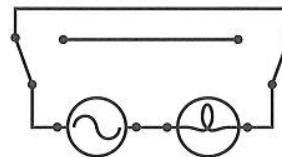
- a) Une ampoule rouge et une ampoule verte sont dans le même circuit. Selon la situation, l'interrupteur doit permettre d'alimenter soit la rouge, soit la verte.

- 1) Unidirectionnel Bidirectionnel
- 2) Unipolaire Bipolaire

- b) L'interrupteur doit permettre d'allumer ou d'éteindre une ampoule qui se trouve dans un premier circuit en même temps qu'un élément chauffant qui se trouve dans un second circuit.

- 1) Unidirectionnel Bidirectionnel
- 2) Unipolaire Bipolaire

7 **STE** Dans le circuit schématisé ci-contre, deux interrupteurs contrôlent une ampoule. (Ce pourrait être le circuit d'un luminaire qui peut être allumé ou éteint à partir de deux interrupteurs situés aux deux extrémités d'une pièce.)



- a) Quels sont le rôle et la structure de chacun des interrupteurs du circuit ?

- 1) Unidirectionnel unipolaire 3) Unidirectionnel bipolaire
- 2) Bidirectionnel unipolaire** 4) Bidirectionnel bipolaire

- b) Complétez chacune des phrases suivantes en écrivant « allumée » ou « éteinte ».

- 1) Dans la situation illustrée, l'ampoule est allumée.
- 2) Si une personne change la position d'un seul des interrupteurs (par rapport à la situation illustrée), l'ampoule sera éteinte.
- 3) Si une personne change la position des deux interrupteurs (par rapport à la situation illustrée), l'ampoule sera allumée.

13.4 La fonction de transformation de l'énergie





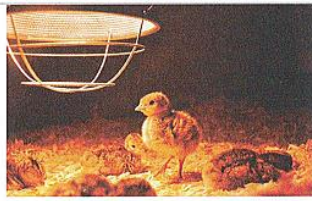



Voir Le rendement énergétique, p. 193.

Voir La loi de la conservation de l'énergie, p. 176.

Voir Le champ magnétique d'un solénoïde, p. 254.

La fonction de transformation de l'énergie est assurée par toute composante d'un circuit qui sert à transformer l'énergie électrique en une autre forme d'énergie (voir le tableau 6 à la page suivante).

TABLEAU 6 > Différents types de transformation de l'énergie et symboles normalisés

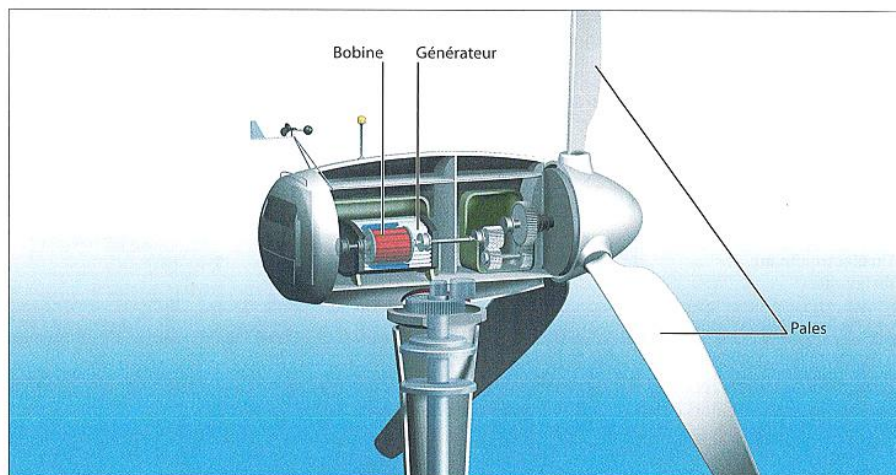
Transformation de l'énergie électrique en énergie lumineuse				
<ul style="list-style-type: none"> • L'électricité est transformée en lumière. 				
				
Une ampoule à incandescence		Une diode électroluminescente (DEL)		Un écran à cristaux liquides
Transformation de l'énergie électrique en énergie thermique				
<ul style="list-style-type: none"> • L'électricité est transformée en chaleur. <p>Quand on fait passer un courant dans un matériau qui résiste à son passage, une partie de l'énergie électrique se transforme en chaleur. Ce phénomène est souvent indésirable, mais, quand on le recherche, on dit que la composante responsable assure la fonction de transformation de l'énergie.</p>				
				
L'élément chauffant d'un four grille-pain		L'ampoule halogène infrarouge d'une lampe chauffante		
Transformation de l'énergie électrique en énergie magnétique				
<ul style="list-style-type: none"> • L'électricité est transformée en magnétisme. 				
				
Un électroaimant de levage	Un appareil d'imagerie par résonance magnétique			
Transformation de l'énergie électrique en énergie mécanique				
<ul style="list-style-type: none"> • L'électricité est transformée en mouvement (visible ou non). <p>La transformation de l'énergie électrique en énergie mécanique se fait souvent en utilisant des électroaimants : le magnétisme n'est alors qu'une étape intermédiaire entre l'électricité et le mouvement.</p>				
				
Un moteur électrique (fonctionne à l'aide d'un électroaimant).	Un haut-parleur (fonctionne à l'aide d'un électroaimant).	Un avertisseur sonore piézo-électrique, d'un four à micro-ondes, par exemple (fonctionne sans électroaimant).		

»» Activités 13.4

1 Écrivez dans chaque case le numéro de la fonction de transformation de l'énergie qu'assure chaque élément de la colonne de gauche.

- | | | |
|--|---|---|
| a) Une ampoule à incandescence | 1 | |
| b) L'élément chauffant d'une bouilloire électrique | 2 | 1) Transformation de l'énergie électrique en énergie lumineuse |
| c) Le flash d'un appareil photo | 1 | 2) Transformation de l'énergie électrique en énergie thermique |
| d) Un ventilateur électrique | 4 | 3) Transformation de l'énergie électrique en énergie magnétique |
| e) Un tube fluorescent | 1 | 4) Transformation de l'énergie électrique en énergie mécanique |
| f) Un écran cathodique | 1 | |
| g) La cloche d'un système d'alarme contre l'incendie | 4 | |
| h) Le moteur d'un rasoir électrique | 4 | |
| i) Un électroaimant | 3 | |

2 Quand le vent fait tourner les pales d'une éolienne, leur mouvement entraîne celui d'une bobine conductrice plongée dans un champ magnétique. La rotation de cette bobine produit un courant électrique.



Une éolienne a-t-elle une fonction de transformation de l'énergie électrique ? Pourquoi ?

Non. Une éolienne transforme l'énergie du vent (une forme d'énergie mécanique) en énergie électrique. Elle ne transforme pas d'énergie électrique ; elle en produit.

- 6 Lisez le texte suivant. Répondez ensuite aux questions.

PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE

L'énergie

Comme la population mondiale augmente sans cesse et que les gens consomment de plus en plus, les besoins en matière d'énergie ne cessent de croître. Or, les ressources exploitées pour produire l'énergie que nous utilisons ne sont pas inépuisables. De plus, même l'exploitation de ressources renouvelables a des conséquences négatives sur l'environnement. Dans ce contexte, il est primordial d'utiliser les ressources qui sont à notre disposition à bon escient, en tentant de limiter les pertes et le gaspillage.

L'une des causes importantes des pertes d'énergie est associée aux transformations de l'énergie d'une forme à une autre. Par exemple, une ampoule à incandescence ne transforme que 5 % de l'électricité qui lui est fournie en lumière. Cette faible efficacité des ampoules à incandescence explique l'intérêt des chercheurs et de l'industrie envers les ampoules DEL

(diode électroluminescente), et la place de plus en plus grande des ampoules DEL sur le marché.

Le développement et l'utilisation de technologies écoénergétiques doivent rester au cœur des préoccupations de l'humanité!

Au Canada, pour pouvoir afficher le symbole international ENERGY STAR[®], les produits doivent respecter de rigoureuses exigences sur le plan du rendement énergétique imposées par le gouvernement du Canada.



Le symbole international ENERGY STAR[®]

- a) Expliquez sommairement le lien existant entre le symbole international ENERGY STAR[®], la fonction de transformation de l'énergie et la protection de l'environnement.

En indiquant qu'un produit transforme l'énergie avec un haut degré d'efficacité, ce symbole oriente les consommateurs vers des choix écoénergétiques, ce qui limite le gaspillage de ressources.

- b) Au Québec, étant donné que l'énergie provient surtout de l'hydroélectricité, une source d'énergie renouvelable, est-il juste de dire qu'il n'est pas nécessaire d'économiser l'énergie électrique ?

Non. Même si l'énergie hydroélectrique est renouvelable, la construction de barrages a des impacts négatifs sur l'environnement. De plus, une forte demande d'électricité en période de pointe peut nécessiter la construction de nouveaux barrages ou le recours à d'autres sources d'énergie électrique, qui peuvent être non renouvelables.

13.5 La fonction de régulation STE

Les résisteurs et les diodes remplissent souvent une fonction de régulation de la tension dans un circuit.

La fonction de régulation est assurée par toute composante d'un circuit qui sert à maintenir le fonctionnement de ce circuit.

13.5.1 Les résisteurs

La **résistance** est la propriété physique des composantes d'un circuit qui dissipent l'énergie électrique, ce qui limite le passage du courant tout en produisant de l'énergie thermique.

Voir La loi d'Ohm, p. 226 et 227.

Un **résistor** est une composante conçue pour limiter le passage du courant dans un circuit (voir la figure 11).



FIGURE 11 > Le symbole normalisé utilisé pour représenter un résistor

Un résistor se caractérise par la grandeur de sa résistance, que l'on mesure en ohms (Ω). Plus la résistance est grande, plus le courant dans le résistor sera limité. Sur un résistor, la valeur de la résistance est souvent codée avec quatre ou cinq anneaux de couleur (voir la figure 12).

Note: Le terme résistance peut aussi être employé comme un synonyme de résistor.

Les résistors assurent une fonction de régulation. Par exemple, un résistor pourra limiter le courant dans un circuit où se trouve une diode qui ne peut pas supporter un fort courant.

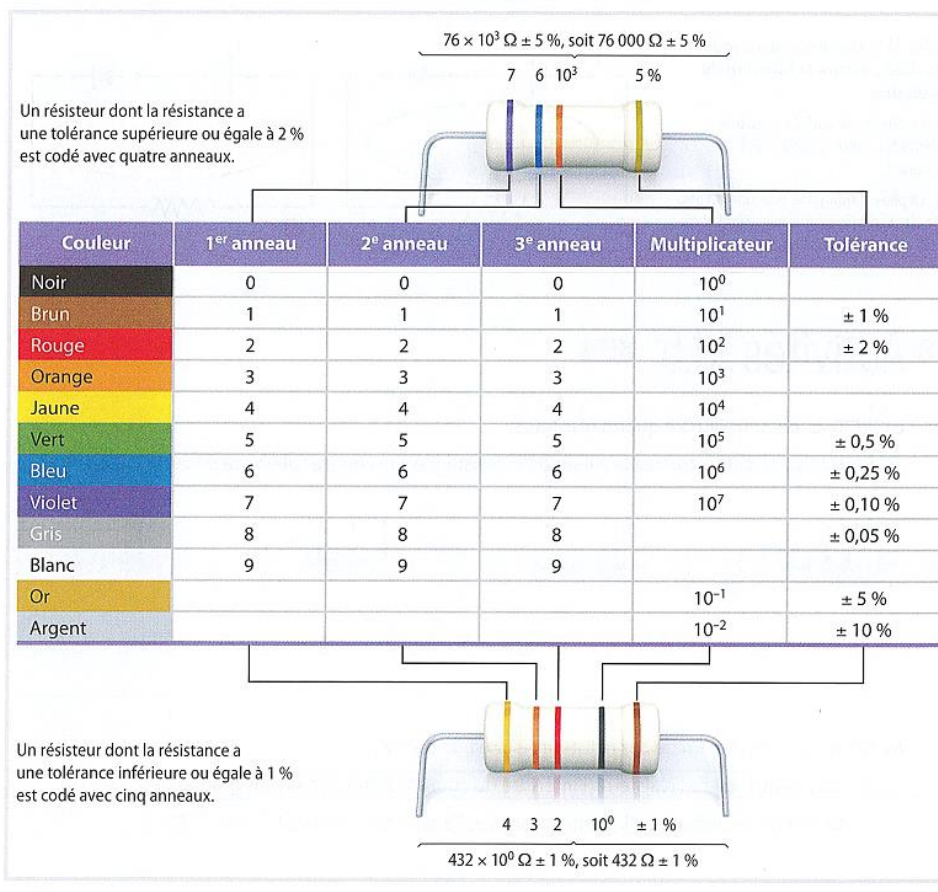


FIGURE 12 > Le code des couleurs utilisées sur les résistors

13.5.2 Les diodes

Une **diode** est une composante électronique qui permet le passage du courant dans un seul sens (voir la figure 13).

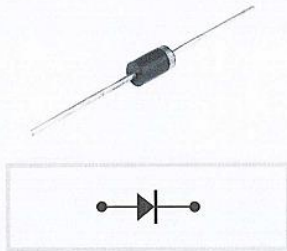


FIGURE 13 > Une diode et le symbole normalisé qui la représente

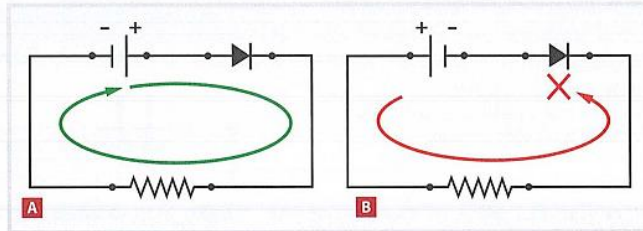
Les diodes ont des applications très variées, mais plusieurs remplissent une fonction de régulation. On emploie les diodes pour protéger les composantes électroniques fragiles d'un courant qui y circulerait dans le mauvais sens, par exemple si une personne plaçait les piles à l'envers. En effet, comme les diodes laissent passer le courant dans une seule direction, l'énergie électrique ne circulera pas si les piles sont à l'envers (voir la figure 14).

Par ailleurs, certains appareils électroniques alimentés par des piles comportent une protection mécanique : on ne peut insérer les piles à l'envers dans leur logement à moins d'exercer une force excessive. Dans ce cas, les diodes ne sont pas nécessaires.

FIGURE 14 > Un circuit dans lequel une diode assure la fonction de régulation.

A La pile est branchée avec une polarité telle que la diode laisse passer le courant.

B La pile est branchée avec une polarité telle que la diode bloque le courant. Il n'y a aucun courant dans le circuit.



»» Activités 13.5 STE

1 La figure ci-dessous illustre quatre résisteurs.

a) Pour chacun d'eux, donnez la valeur de la résistance ainsi que la tolérance de cette valeur.

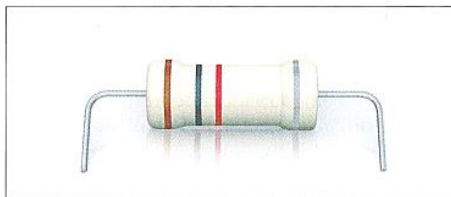


- 1) $5\,450\ \Omega \pm 1\%$ 2) $2\,700\ \Omega \pm 5\%$ 3) $36\,300\ \Omega \pm 0,5\%$ 4) $46\,000\ \Omega \pm 10\%$

b) Si on branche chacun de ces résisteurs à une pile de 9 V :

- 1) dans lequel de ces résisteurs l'intensité du courant sera-t-elle la plus grande ? Le résistor 2
 2) lequel de ces résisteurs limitera davantage l'intensité du courant ? Le résistor 4

- 2 Une technicienne conçoit un petit appareil. L'un des circuits comporte un résistor dont la résistance doit absolument être supérieure à 950Ω , sans quoi il risque d'y avoir surcharge. La technicienne dispose du résistor illustré ci-contre. Peut-elle utiliser ce résistor ou doit-elle en commander un autre ? Expliquez votre réponse.



Le résistor a une résistance de $1\,000 \Omega \pm 10\%$. Cela signifie que la valeur de la résistance peut varier entre 900Ω et $1\,100 \Omega$. Il y a donc un risque que la valeur réelle de la résistance soit inférieure à 950Ω . La technicienne devrait commander un nouveau résistor.

- 3 Qu'est-ce qu'une diode ?

Une diode est une composante électronique qui permet le passage du courant dans un seul sens.

- 4 Lisez le texte ci-dessous. Répondez ensuite aux questions.



Une diode électroluminescente et le symbole normalisé qui la représente

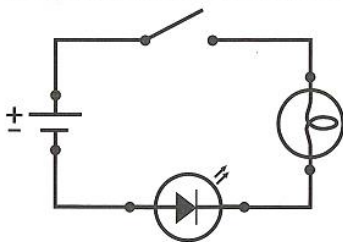
La diode électroluminescente

Toutes les diodes permettent le passage du courant dans un seul sens. Toutefois, certaines diodes ont également la propriété d'émettre de la lumière. Ces diodes sont appelées « diodes électroluminescentes » (DEL). Ces petites ampoules consomment beaucoup moins d'énergie électrique par quantité d'énergie lumineuse produite que les ampoules à incandescence ou les tubes fluorescents. Cela est dû au fait que la lumière dégagée par une DEL s'accompagne seulement de très faibles pertes sous forme d'énergie thermique. En outre, les DEL sont plus durables que les ampoules à incandescence ou fluorescents, et la lumière est produite dès que le courant passe dans la diode, ce qui n'est pas le cas des tubes fluorescents. Depuis quelques années, on emploie des DEL dites « organiques » pour fabriquer des écrans de téléviseur très minces et de grande qualité.

- a) Quelle est la fonction assurée par une DEL dans un circuit ?

- 1) Fonction de conduction 3) Fonction de transformation de l'énergie
 2) Fonction de protection 4) Fonction d'alimentation

- b) La DEL illustrée ci-dessous s'allumera-t-elle ? Justifiez votre réponse.



Oui Non

Le circuit illustré est ouvert (arrêt).

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 144 : **Corriger Devoir p 522, 523, 524, 525, 526 et**
ACTIVITÉS machine inutile et Commencer activités
interactive TECHNO 38 à 41

- **CHENELIÈRE** Continuer activités interactive TECHNO 38 à 41

1 juin 2023 (Cours 147) **AVERTIR 2 MINITESTS** Chap 11 12 13
chromebook Les élèves ont droit à leur matériel Chap 11 12 13
Kaléidoscope p 427 à 526 et Chenelière activités 36 37 38 39 40 et
41

(Cours 148) **Avertir minitest ANALYSE** techno 2 juin 2023
Kaléidoscope p 427 à 526 et le document TECHNO

AVERTIR examen **DÉFI** mardi 6 juin gr 32 et 8 juin 2023 gr 11 et 34
ET IL FAUT donner votre **CAHIER DE LABORATOIRE** complété p 65 à 71

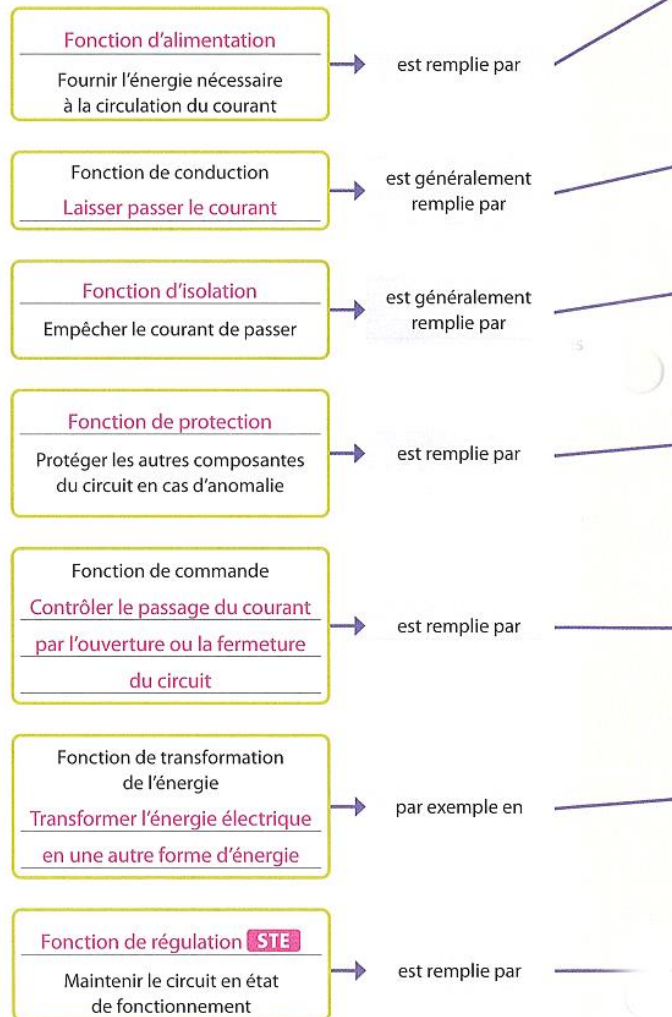
Kahoot : de

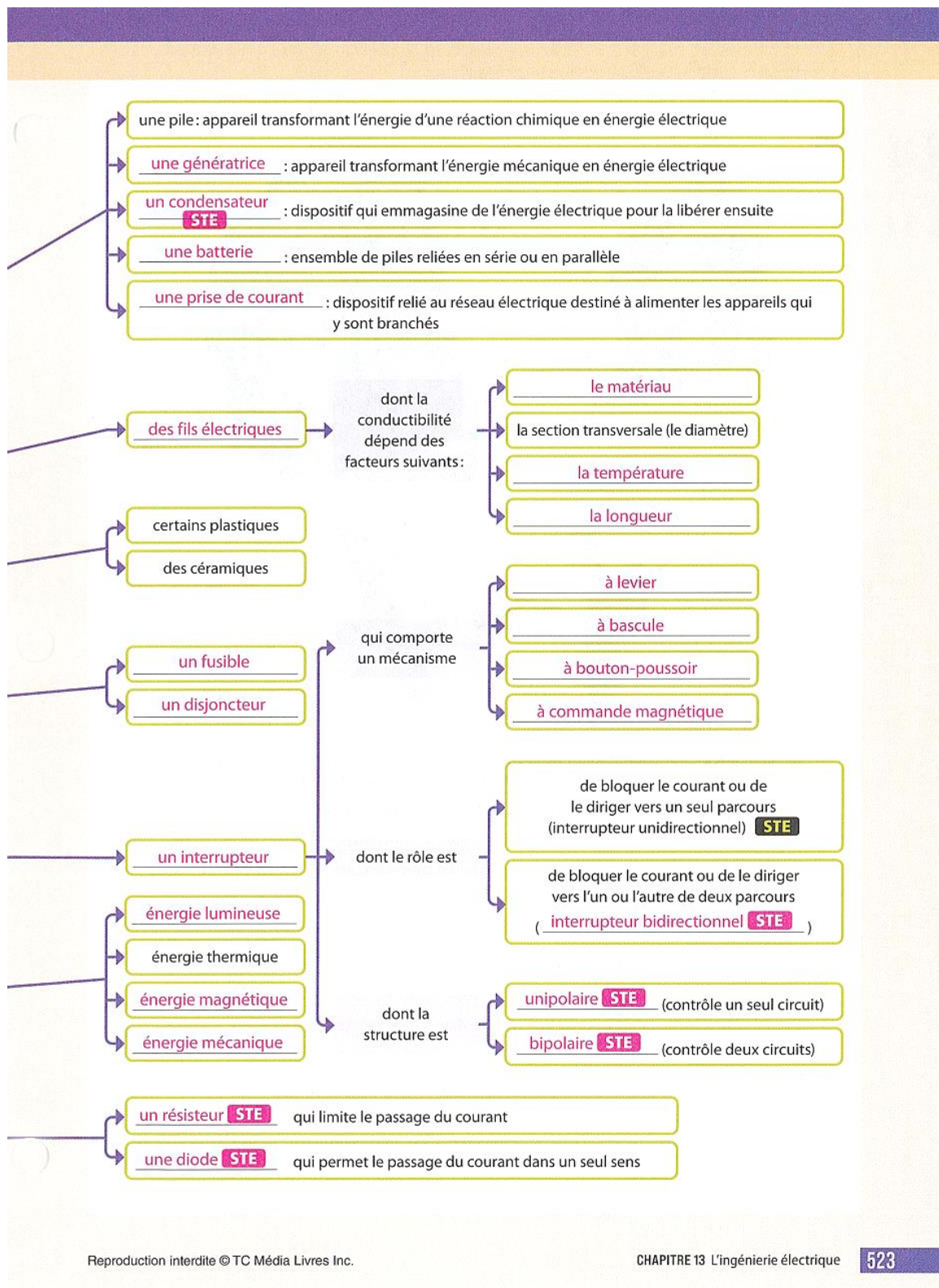
Consolidation du chapitre 13

- 1 Le schéma suivant présente les principales fonctions remplies par les différentes composantes d'un circuit électrique. Complétez-le à l'aide de la liste de mots fournie.

- à bascule
- à bouton-poussoir
- à commande magnétique
- à levier
- bipolaire **STE**
- contrôler le passage du courant par l'ouverture ou la fermeture du circuit
- des fils électriques
- énergie lumineuse
- énergie magnétique
- énergie mécanique
- fonction d'alimentation
- fonction de protection
- fonction de régulation **STE**
- fonction d'isolation
- interrupteur bidirectionnel **STE**
- laisser passer le courant
- la longueur
- la température
- le matériau
- transformer l'énergie électrique en une autre forme d'énergie
- un condensateur **STE**
- un disjoncteur
- une batterie
- une diode **STE**
- une génératrice
- une prise de courant
- un fusible
- un interrupteur
- unipolaire **STE**
- un résistor **STE**

Les différentes fonctions d'un circuit électrique





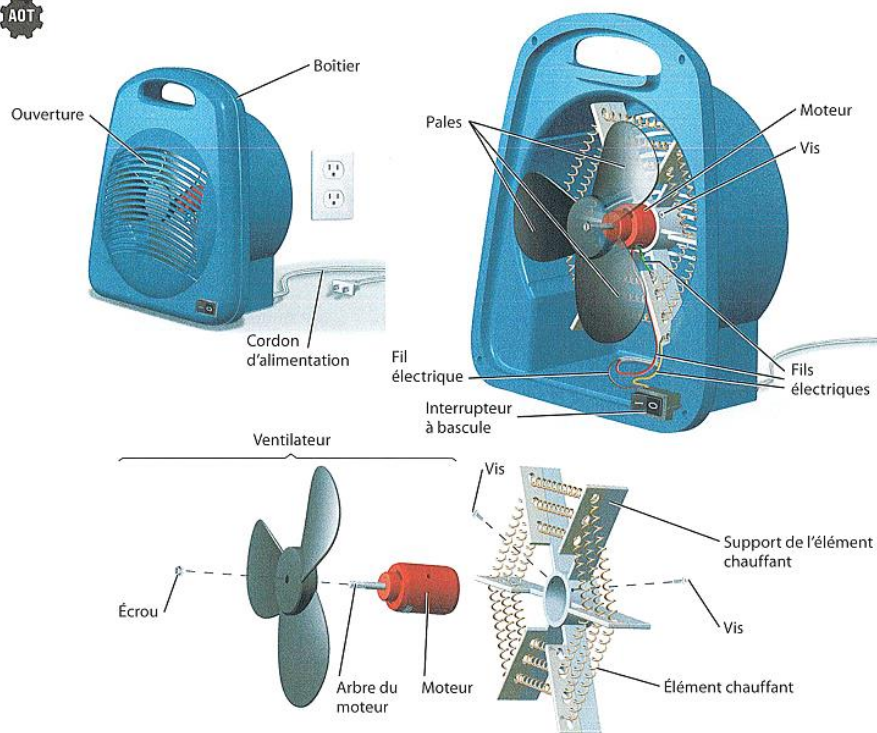
Les questions e), f) et g) de l'activité 2 ciblent des concepts vus aux chapitres 11 et 12. Il est donc préférable d'avoir préalablement étudié ces chapitres pour y répondre.

Consulter l'animation 3D 13.1 sur la plateforme *i+Interactif* pour aider les élèves à répondre aux questions.

L'illustration suivante montre quelques-unes des pièces d'une chaufferette électrique portative.

La chaufferette
électrique portative






2
AOT



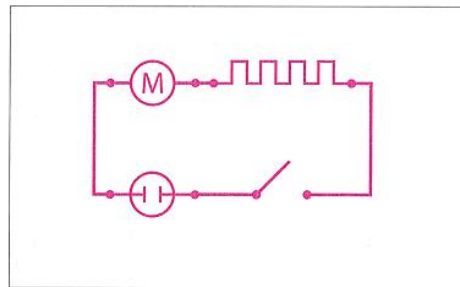
- a) Expliquez le fonctionnement de la chaufferette en décrivant l'interaction (ce qui se passe) entre les composantes énumérées. Un exemple de réponse est fourni.
- 1) La prise de courant, l'interrupteur, les fils électriques, l'élément chauffant et le moteur
Ces composantes forment un circuit électrique qui peut être ouvert ou fermé par l'interrupteur. Quand l'interrupteur est en position « marche », l'électricité fournie par la prise de courant circule dans le circuit. L'énergie électrique est transformée en énergie mécanique par le moteur du ventilateur et en énergie thermique par l'élément chauffant.
 - 2) Le moteur, l'arbre du moteur et les pales
Alimenté en électricité, le moteur fait tourner l'arbre du moteur, qui lui est lié de façon complète aux pales, ce qui les entraîne dans un mouvement de rotation.
 - 3) Le ventilateur, l'élément chauffant et les ouvertures dans le boîtier
Le mouvement de rotation des pales du ventilateur fait entrer de l'air par les ouvertures arrière du boîtier et le fait sortir par les ouvertures avant. Ainsi, l'air circule autour de l'élément chauffant, il se réchauffe et propage la chaleur.

b) Voici les symboles normalisés représentant les différentes pièces du circuit électrique de la chaufferette illustrée.

Pour chaque symbole, identifiez le nom de la composante représentée et la fonction électrique qu'elle remplit dans le circuit.

					
Composante	Moteur	Interrupteur à bascule	Prise de courant	Élément chauffant	Fil
Fonction électrique	Transformation de l'énergie	Commande	Alimentation	Transformation de l'énergie	Conduction

c) À partir des symboles fournis à la question b), dessinez un schéma du circuit électrique de la chaufferette.
Exemple de réponse:



d) Parmi les composantes suivantes, laquelle remplit (entre autres) une fonction d'isolation ?

- 1) L'arbre du moteur 2) Le support de l'élément chauffant 3) Le ventilateur

e) Lesquelles des propriétés suivantes sont des atouts pour le matériau à utiliser pour fabriquer le boîtier de la chaufferette ?

- 1) Grande dureté
2) Élasticité
3) Légèreté
4) Conductibilité électrique
5) Excellente résistance à la chaleur

Au besoin, consultez la page 437 du chapitre 11 pour vous aider.

f) À partir de vos réponses à la question e), quel type de matériau, parmi les suivants, est le meilleur choix pour le matériau du boîtier de la chaufferette ?

- 1) Une céramique
2) Un thermodurcissable
3) Un thermoplastique

Au besoin, consultez la page 440 du chapitre 11 pour vous aider.

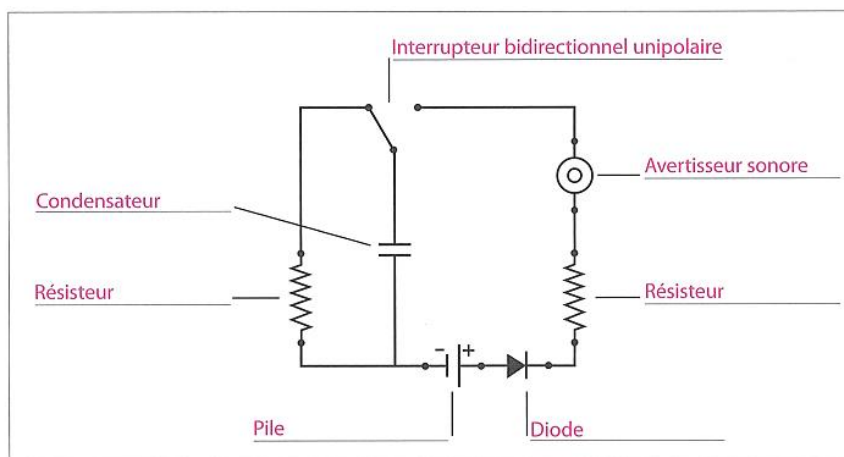


- g) Complétez le tableau suivant en indiquant dans chaque colonne les caractéristiques manquantes des liaisons présentées.

Au besoin, consultez la page 465 du chapitre 12 pour vous aider.

Liaison entre le support de l'élément chauffant et le moteur	Liaison entre l'arbre du moteur et les pales du ventilateur
Indirecte	Indirecte
Démontable	Démontable
Rigide	Rigide
Complète	Complète

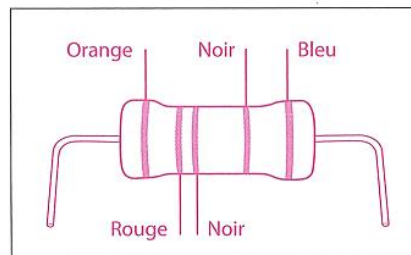
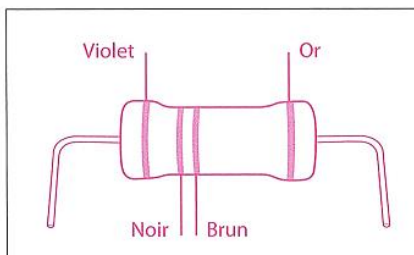
- 3 **STE** Identifiez chacune des composantes du circuit schématisé ci-dessous.



- 4 **STE** Dans les encadrés ci-dessous, dessinez...

a) un résistor de $700\ \Omega$ avec une tolérance de 5 %.

b) un résistor de $320\ \Omega$ avec une tolérance de 0,25 %.



PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno

Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 145 : **CORRIGER** document TECHNO

Continuer CHENELIÈRE :

CHENELIÈRE Continuer activités interactive TECHNO 38 à 41

CONTINUER document révision

1 juin 2023 (Cours 147) AVERTIR 2 MINITESTS Chap 11 12 13
chromebook Les élèves ont droit à leur matériel Chap 11 12 13
Kaléidoscope p 427 à 526 et Chenelière activités 36 37 38 39 40 et
41

2 juin 2023 (Cours 148) Avertir minitest ANALYSE techno 2 juin 2023
Kaléidoscope p 427 à 526 et le document TECHNO

AVERTIR examen **DÉFI** mardi 6 juin gr 32 et 8 juin 2023 gr 11 et 34

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno
Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 146 : FINIR **CORRIGER** document TECHNO

Continuer CHENELIÈRE : TECHNO 38 à 41

CONTINUER document révision

1 juin 2023 (Cours 147) AVERTIR 2 MINITESTS Chap 11 12 13
chromebook Les élèves ont droit à leur matériel Chap 11 12 13
Kaléidoscope p 427 à 526 et Chenelière activités 36 37 38 39 40 et
41

2 juin 2023 (Cours 148) Avertir **minitest** ANALYSE techno 2 juin 2023
Kaléidoscope p 427 à 526 et le document TECHNO

AVERTIR examen **DÉFI** mardi 6 juin gr 32 et 8 juin 2023 gr 11 et 34

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 147 : 2 MINITESTS Chap 11 12 13 chromebook Les élèves ont droit à leur matériel Chap 11 12 13 Kaléidoscope p 427 à 526 et Chenelière activités 36 37 38 39 40 et 41

AVERTIR 2 juin 2023 (Cours 148) Avertir minitest ANALYSE techno
2 juin 2023 Kaléidoscope p 427 à 526 et le document TECHNO

AVERTIR examen DÉFI mardi 6 juin gr 32 et 8 juin 2023 gr 11 et 34

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno
Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 148 : minitest ANALYSE techno 2 juin 2023 Kaléidoscope
p 427 à 526 et le document TECHNO

AVERTIR examen DÉFI mardi 6 juin gr 32 et 8 juin 2023 gr 11 et 34

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno
Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 149 : **CORRIGER** minitest techno avec eux

Continuer CHENELIÈRE : TECHNO 38 à 41

CONTINUER document révision

AVERTIR examen **DÉFI** mardi 6 juin (cours 150) gr 32 et 8 juin 2023
(cours 152) gr 11 et 34

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno
Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 150 : EXAMEN DÉFI gr 32
Groupe 11 et 34 CONTINUER document
révision

AVERTIR examen DÉFI 8 juin 2023 (cours 152) gr 11 et 34

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno
Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 151 : CONTINUER document révision

AVERTIR examen **DÉFI** jeudi 8 juin 2023 (cours 152) gr 11 et 34

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno
Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 152 : **EXAMEN DÉFI gr 11 et 34**
Gr 32 CONTINUER document révision

PLANIFICATION 2021-2021 Science et techno
Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 153 à 160 : **SEMAINES** d'examens

