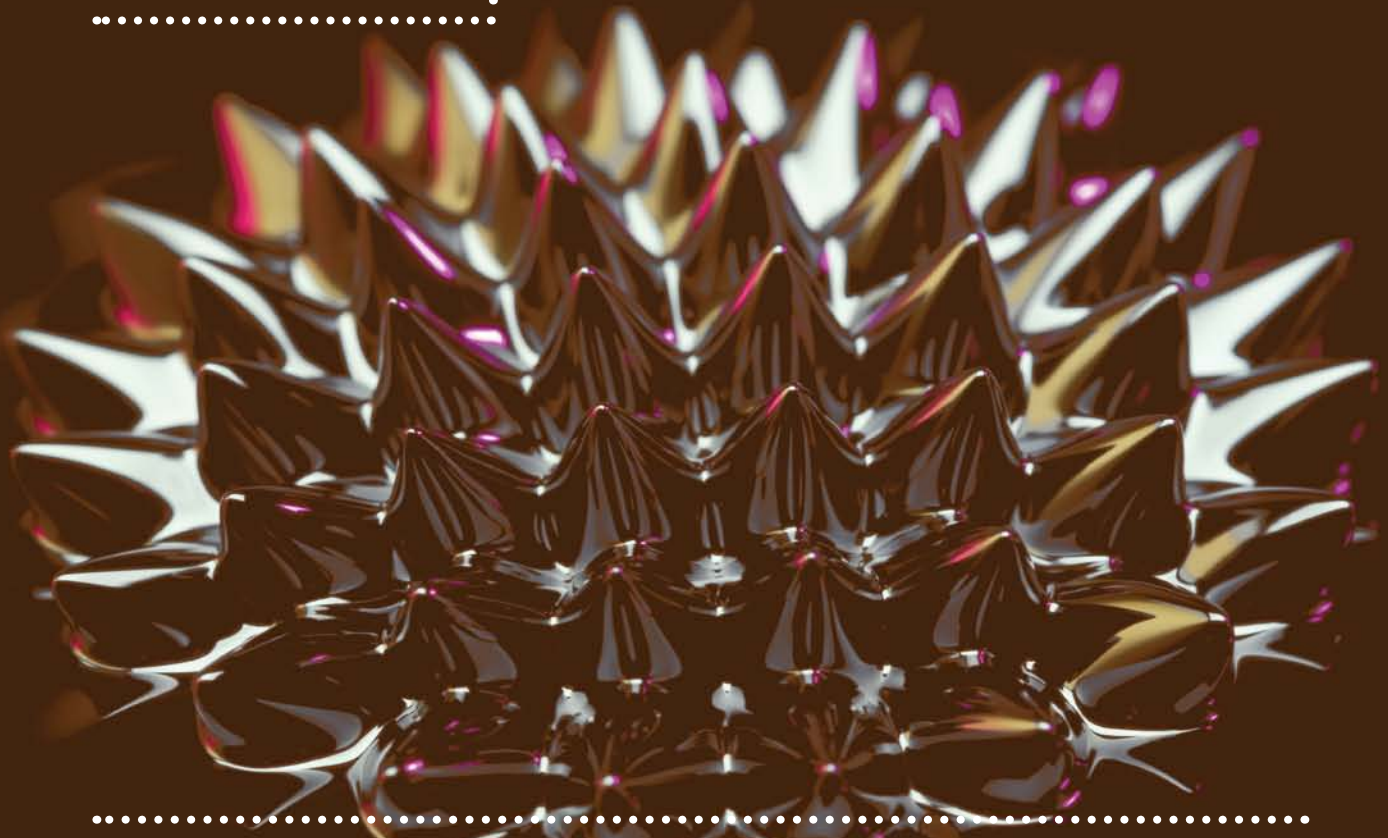


Chapitre 5

L'ÉLECTRICITÉ ET LE MAGNÉTISME

Un ferrofluide est un liquide qui contient des microparticules de fer.

Il peut prendre des formes surprenantes lorsqu'il est soumis à un champ magnétique.



Un train à lévitation magnétique (comme le Maglev japonais) « flotte » au-dessus de ses rails et se déplace grâce à de forts champs magnétiques.

Record de vitesse :
581 km/h

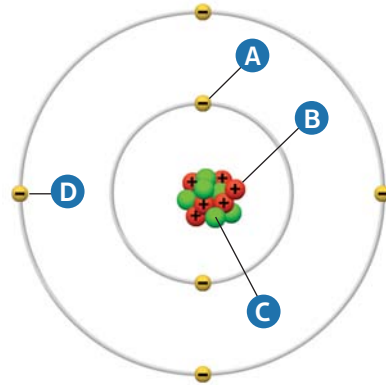
LES CHARGES ÉLECTRIQUES ET L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE

Pages 140 à 149

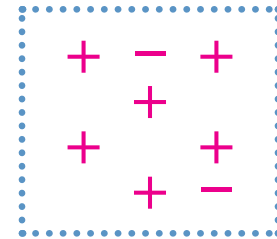
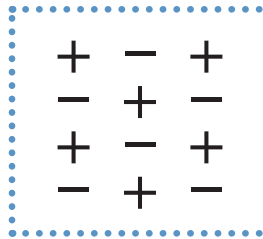
Annexe 3, L'affinité de quelques substances à recevoir ou à donner des électrons, p. 322

- 1 La figure ci-contre montre un atome. Quelle lettre correspond à la particule capable de passer d'un atome à un autre lors de l'électrisation de la matière? Nomme cette particule.

La lettre D. Il s'agit de l'électron de valence.



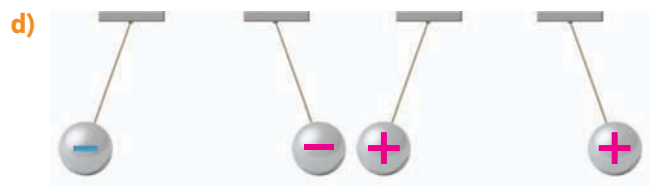
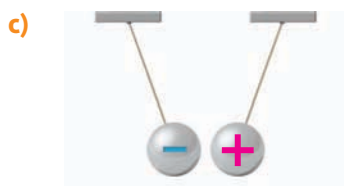
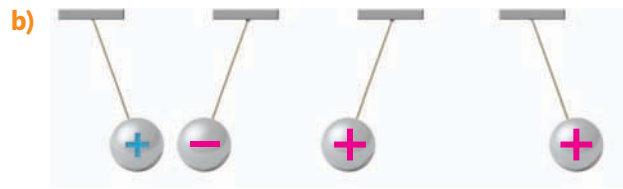
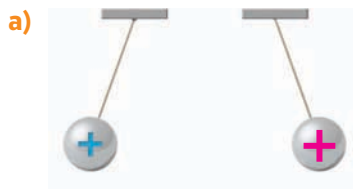
- 2 L'encadré de gauche représente la répartition des charges dans un échantillon de matière. Dans l'encadré de droite, dessine la nouvelle répartition des charges si la matière devient chargée positivement. Explique ta réponse.



Exemple de réponse.

Lorsque la matière devient chargée positivement, cela signifie qu'elle a perdu des électrons, donc des charges négatives. Par contre, le nombre de charges positives demeure constant.

- 3 Des sphères chargées sont suspendues à l'aide de ficelles. Complète les figures suivantes en dessinant les charges manquantes dans les sphères.



- 4 Quel type de charge porte chacune de ces particules?

a) Le proton: Une charge positive. b) L'électron: Une charge négative.

- 5 Les questions qui suivent portent sur l'affinité de quelques substances à recevoir ou à donner des électrons. Pour y répondre, consulte l'annexe 3.
- a) Lorsqu'une substance a une grande affinité à recevoir des électrons, comment a-t-elle tendance à se charger?
Elle a tendance à se charger négativement.
- b) Parmi les substances citées dans le tableau de l'annexe, laquelle a la plus grande tendance à obtenir une charge positive?
La fourrure.
- 6 Camille frotte du polyéthylène avec de la laine.
- a) Quelle charge le polyéthylène acquiert-il? Explique ta réponse.
Le polyéthylène acquiert une charge négative puisqu'il a une plus grande affinité que la laine à recevoir des électrons. Il aura donc plus d'électrons que de protons.
- b) Quelle charge la laine acquiert-elle? Explique ta réponse.
La laine acquiert une charge positive, puisqu'elle a une plus grande affinité que le polyéthylène à donner des électrons. Elle aura donc moins d'électrons que de protons.
- 7 Vrai ou faux? Lorsqu'un énoncé est faux, corrige-le.
- a) Deux charges électriques de signes opposés se repoussent.
Faux. Deux charges électriques de signes opposés s'attirent.
- b) Un corps chargé négativement a moins d'électrons que de protons.
Faux. Un corps chargé négativement a plus d'électrons que de protons.
- c) Les charges électriques viennent des électrons et des protons qui composent les atomes.
Vrai.
- d) Un corps devient chargé positivement lorsqu'il gagne des protons.
Faux. Un corps devient chargé positivement lorsqu'il perd des électrons. Les protons ne peuvent pas être échangés.

- 8 Au cours d'une expérience, Justine observe que deux objets qu'elle a préalablement chargés se repoussent. Que peut-elle conclure à propos du signe des charges de ces deux objets ?

Que les deux objets sont de mêmes signes, c'est-à-dire qu'ils sont tous deux chargés soit positivement soit négativement.

- 9 On frotte un morceau de verre avec un morceau de coton et un autre morceau de verre avec un morceau d'un matériau inconnu. À la suite de ces manipulations, on approche les deux morceaux de verre l'un de l'autre. On constate alors qu'ils s'attirent.

- a) Quelle est la charge du verre lorsqu'on le frotte avec le coton ? Explique ta réponse.

Le verre a une charge positive, puisqu'il a une plus grande affinité que le coton à donner des électrons.

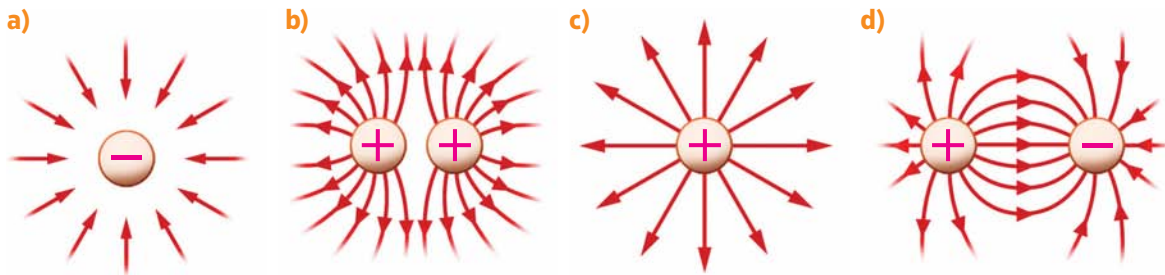
- b) Quelle est la charge du verre lorsqu'on le frotte avec le matériau inconnu ? Explique ta réponse.

Le verre a une charge négative, puisqu'il est attiré par l'autre morceau de verre frotté avec le coton.

- c) Classe les trois substances en ordre décroissant de leur affinité à recevoir des électrons.

Coton, verre, inconnu.

- STE 10 Les champs électriques peuvent être représentés graphiquement à l'aide de lignes. Indique la charge électrique portée par les particules illustrées ci-dessous à l'aide des signes « + » ou « - ».



- 11 Pourquoi reçoit-on parfois une décharge électrique lorsqu'on touche un objet métallique après avoir marché sur un tapis ?

Lorsqu'on marche sur un tapis, on électrise notre corps par frottement. Lorsqu'un objet chargé (dans ce cas, notre corps) entre en contact avec un conducteur (par exemple, un objet métallique), il se produit une décharge électrique, ce qui permet aux électrons de traverser l'air et à l'objet chargé de redevenir neutre.

- 12 Il est possible d'attirer des morceaux de papier avec une règle que l'on a préalablement frottée avec un morceau de tissu. Quel énoncé explique correctement ce phénomène ?
- A. La règle acquiert une charge lorsqu'on la frotte avec le morceau de tissu. Elle peut alors attirer les morceaux de papier qui possèdent une charge contraire.
- B. La règle devient neutre lorsqu'on la frotte avec le morceau de tissu. Elle peut alors attirer les morceaux de papier qui sont chargés.
- C. La règle acquiert une charge lorsqu'on la frotte avec le morceau de tissu. Elle peut alors attirer les morceaux de papier qui sont neutres, car elle tend à partager sa charge avec eux.
- D. La règle devient neutre lorsqu'on la frotte avec le morceau de tissu. Elle peut alors attirer les morceaux de papier qui sont neutres eux aussi.

13 Évy frotte un ballon contre ses cheveux. Le ballon acquiert ainsi une charge de $4,0 \times 10^{19}$ électrons.

- a) Le ballon devient-il chargé positivement ou négativement? Explique ta réponse.

Le ballon devient chargé négativement, car il a acquis un surplus d'électrons lors du frottement.

STE b) À combien de coulombs la charge électrique du ballon équivaut-elle?

Rappel: un coulomb correspond à $6,25 \times 10^{18}$ électrons.

$$1 \text{ C} = 6,25 \times 10^{18} \text{ électrons}$$

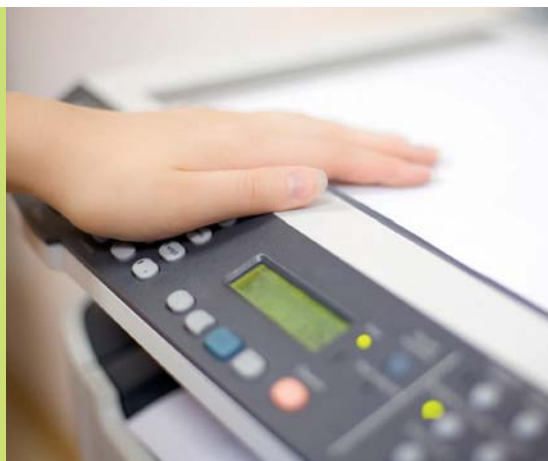
$$? \text{ C} = 4,0 \times 10^{19} \text{ électrons}$$

$$\frac{1 \text{ C} \times 4,0 \times 10^{19}}{6,25 \times 10^{18}} = 6,4 \text{ C}$$

Réponse: La charge du ballon équivaut à 6,4 C.

À QUOI ÇA SERT ?

Un photocopieur est un appareil qui met à profit les principes de l'électrostatique. Lorsqu'on l'utilise, une pièce, le tambour, est d'abord chargée positivement. La surface du tambour a la capacité de se décharger lorsqu'elle est exposée à la lumière. Seules les parties sombres demeurent donc chargées. Ces parties peuvent alors attirer les particules d'encre, le toner, chargées négativement. Les particules d'encre sont ensuite transférées sur une feuille de papier préalablement chargée positivement. Finalement, la feuille est chauffée pour y fixer définitivement les particules d'encre.



- 14 Pourquoi les métaux sont-ils meilleurs conducteurs que les non-métaux ?

Les noyaux des atomes des métaux exercent une faible attraction sur leurs électrons de valence. Ceux-ci peuvent donc facilement passer d'un atome à un autre pour permettre le passage du courant électrique.

- STE 15 La formule suivante représente la loi de Coulomb. Indique la signification des symboles inscrits dans le tableau et précise le symbole de l'unité de mesure de chacun.

$$F_e = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$

Symbole	Signification du symbole	Symbole de l'unité de mesure
F_e	Force électrique.	N
k	Constante de Coulomb.	Nm^2/C^2
q_1	Charge de la première particule.	C
q_2	Charge de la seconde particule.	C
r	Distance entre les deux particules.	m

- STE 16 Un élève place à 3,0 cm l'un de l'autre deux objets portant chacun une charge positive de $7,0 \times 10^{-7}$ C.

- a) Calcule l'intensité de la force électrique exercée par ces deux objets.

$$F_e = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \times 7,0 \times 10^{-7} \text{ C} \times 7,0 \times 10^{-7} \text{ C}}{(0,030 \text{ m})^2} = 4,9 \text{ N}$$

Réponse: La force électrique est de 4,9 N.

- b) S'agit-il d'une force d'attraction ou d'une force de répulsion? Explique ta réponse.
Il s'agit d'une force de répulsion, puisque les deux objets portent une charge positive.

- STE 17** Indique si chacune des situations suivantes correspond à une augmentation ou à une diminution de la force électrique.

Situation	Augmentation ou diminution ?
La charge d'une des deux particules passe de 20 C à 50 C.	Augmentation.
La charge de chacune des particules est réduite de 20%.	Diminution.
On éloigne les deux particules l'une de l'autre.	Diminution.

- STE 18** Deux objets de charges opposées sont placés à 12 cm l'un de l'autre. L'un des objets porte une charge de $1,4 \times 10^{-6}$ C, alors que l'intensité de la force électrique exercée par les deux objets est de 3,0 N.

- a) Calcule la charge électrique du second objet.

$$F_e = \frac{kq_1q_2}{r^2}, \text{ donc } q_2 = \frac{F_e r^2}{kq_1}$$

$$q_2 = \frac{3,0 \text{ N} \times (0,12 \text{ m})^2}{9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \times 1,4 \times 10^{-6} \text{ C}} = 3,4 \times 10^{-6} \text{ C}$$

Réponse: La charge électrique du second objet est de $3,4 \times 10^{-6}$ C.

- b) S'agit-il d'une force d'attraction ou d'une force de répulsion? Explique ta réponse.
Il s'agit d'une force d'attraction, puisque les deux objets sont de charges opposées.

- STE 19** Calcule la distance entre deux objets de charge identique de $1,4 \times 10^{-4}$ C et dont l'intensité de la force électrique est de 3,0 N.

$$F_e = \frac{kq_1q_2}{r^2}, \text{ donc } r^2 = \frac{kq_1q_2}{F_e}$$

$$r^2 = \frac{9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \times 1,4 \times 10^{-4} \text{ C} \times 1,4 \times 10^{-4} \text{ C}}{3,0 \text{ N}} = 58,8 \text{ m}^2$$

$$r = \sqrt{58,8 \text{ m}^2} = 7,67 \text{ m}$$

Réponse: La distance entre les objets est de 7,7 m.

LES CIRCUITS ÉLECTRIQUES ET LA LOI D'OHM



Pages 150 à 159



Annexe 5, Les symboles des composantes de circuits électriques, p. 323

- 1 Tous les circuits électriques possèdent au moins les trois composantes électriques nommées ci-dessous. Décris le rôle de chacune.

Composante	Rôle dans les circuits électriques
Une source d'énergie électrique.	Créer une différence de potentiel dans le circuit.
Un ou des éléments offrant une résistance électrique (ampoule, élément chauffant, etc.).	Utiliser l'énergie électrique.
Des fils conducteurs.	Permettre aux charges de circuler de la source aux éléments et des éléments à la source.

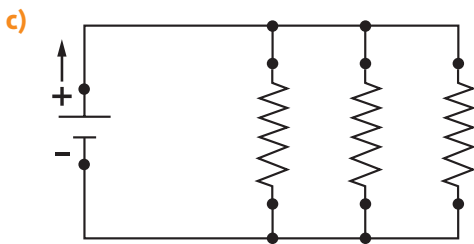
- 2 À quel type de circuit correspond chacune des définitions ou des illustrations suivantes ?

- a) Circuit dans lequel les éléments sont branchés les uns à la suite des autres.

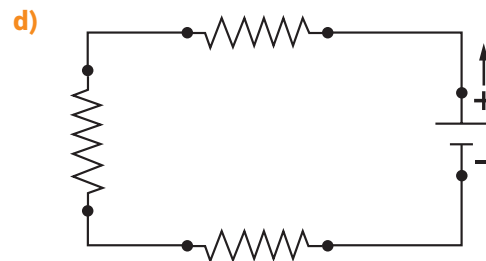
Circuit en série.

- b) Circuit qui comporte au moins un embranchement.

Circuit en parallèle.



Circuit en parallèle.



Circuit en série.

- 3 L'ampèremètre et le voltmètre sont des instruments de mesure souvent utilisés en électricité.

- a) À quoi sert l'ampèremètre ?

Il sert à mesurer l'intensité du courant.

- b) Explique brièvement comment fonctionne l'ampèremètre.

L'ampèremètre compte le nombre de charges qui circulent en un point donné d'un circuit pendant une seconde.

- c) Comment se branche l'ampèremètre dans un circuit: en série ou en parallèle?

Il se branche en série.

- d) À quoi sert le voltmètre?

Il sert à mesurer la différence de potentiel.

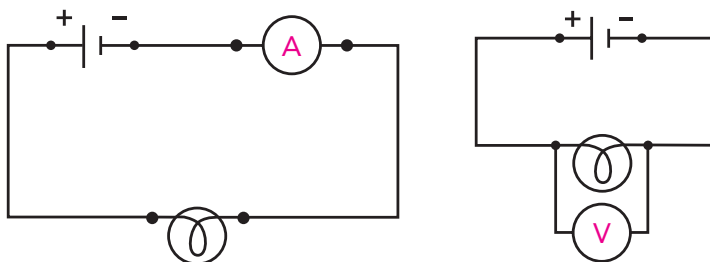
- e) Explique brièvement comment fonctionne le voltmètre.

Le voltmètre détermine la quantité d'énergie transférée à un ou plusieurs éléments du circuit par chacune des charges.

- f) Comment se branche le voltmètre: en série ou en parallèle?

Il se branche en parallèle.

- 4 Complète l'illustration en identifiant l'ampèremètre et le voltmètre à l'aide de «A» ou «V».



- 5 Les variables suivantes permettent de mieux comprendre les caractéristiques du courant électrique.

Symbole	Signification du symbole	Symbole de l'unité de mesure
q	Quantité de charges qui circulent en un point donné d'un circuit électrique.	C
Δt	Intervalle de temps.	s
E	Énergie transférée.	J

- a) Remplis le tableau en indiquant le symbole de l'unité de mesure de chaque variable.

- b) À l'aide des renseignements du tableau, complète les formules suivantes.

$$\frac{q}{\Delta t} = I$$

$$\frac{E}{q} = U$$

- 6 a) Quelle est la formule de la loi d'Ohm?

$$U = RI$$

- b) Donne la signification de chaque symbole de cette formule, ainsi que le symbole de l'unité de mesure correspondante.

Symbole	Signification du symbole	Symbole de l'unité de mesure
U	Différence de potentiel.	V
R	Résistance.	Ω
I	Intensité du courant.	A

- 7 Une résistance est alimentée par une pile. Pour chacun des changements suivants, indique comment l'intensité du courant variera.

- a) On double la différence de potentiel en utilisant deux piles.

L'intensité du courant augmentera.

- b) On remplace la résistance par une autre ayant une valeur plus élevée.

L'intensité du courant diminuera.

- 8 Un récepteur radio fonctionne avec un courant de 6,0 A, branché dans une prise de courant de 120 V. Quelle est sa résistance?

$$U = RI$$

$$\text{d'où } R = \frac{U}{I} = \frac{120 \text{ V}}{6,0 \text{ A}} = 20 \Omega$$

Réponse: La résistance de ce récepteur radio est de 20 Ω .

- 9 Annie fabrique un circuit dont la résistance totale est de 15 Ω . Combien de piles de 1,5 V devra-t-elle utiliser pour que le courant dans le circuit soit de 0,30 A?

$$U = RI$$

$$= 15 \Omega \times 0,30 \text{ A}$$

$$= 4,5 \text{ V}$$

Réponse: Annie devra utiliser 3 piles de 1,5 V.

10 On peut représenter la loi d'Ohm à l'aide d'un diagramme. Celui ci-dessous s'applique à une résistance de 20Ω .

a) Complète ce diagramme en te servant des données fournies. N'oublie pas d'identifier les axes et de lui donner un titre. Laisse des traces des calculs que tu as effectués pour déterminer les coordonnées des quatre points du diagramme.

Titre: La différence de potentiel en fonction de l'intensité du courant.

U (en $\frac{V}{}$)

40
30
20
10

0,5 1 1,5 2

I (en $\frac{A}{}$)

$U = RI$, donc $I = \frac{U}{R}$

(Premier point)
 $\frac{10 V}{20 \Omega} = 0,5 A$

(Deuxième point)
 $\frac{20 V}{20 \Omega} = 1 A$

(Troisième point)
 $\frac{30 V}{20 \Omega} = 1,5 A$

(Quatrième point)
 $\frac{40 V}{20 \Omega} = 2 A$

b) Sur le diagramme, trace une droite qui représente une résistance dont la valeur est plus petite que celle que tu as tracée en a).

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

a) Plus un fil est court, moins il offre de résistance au passage du courant électrique.

Vrai.

b) Plus un fil est d'un grand diamètre, plus il offre de résistance au passage du courant.

Faux. Plus un élément ou un fil est d'un grand diamètre, moins il offre de résistance au passage du courant.

c) Plus la température est élevée, plus un fil offre de résistance au passage du courant électrique.

Vrai.

12 À quelle composante d'un circuit électrique chacun des éléments suivants correspond-il?

a) Le cordon d'alimentation d'un grille-pain.

Un fil conducteur.

b) Trois ampoules allumées.

Un ou des éléments offrant une résistance électrique.

c) Une génératrice ou une dynamo.

Une source d'énergie électrique.

13 Indique si chacune des situations suivantes correspond à un circuit en série (S) ou à un circuit en parallèle (P).

a) Lorsqu'une ampoule de ce circuit brûle, le courant cesse de circuler. S

b) L'effet de chaque résistance est partagé entre les différents chemins de ce circuit. P

c) L'intensité lumineuse de toutes les ampoules baisse chaque fois qu'on ajoute une nouvelle ampoule dans ce circuit. S

d) La défectuosité d'un des éléments de ce circuit n'empêche pas nécessairement le courant de circuler. P

14 a) Indique la signification des symboles des formules suivantes, ainsi que les symboles des unités de mesure correspondantes.

$$P_e = UI \qquad E = P_e \Delta t$$

Symbole	Signification du symbole	Symbole de l'unité de mesure
P_e	Puissance électrique.	W
U	Différence de potentiel.	V
I	Intensité du courant.	A
Δt	Intervalle de temps.	s
E	Énergie consommée.	J

b) À partir des deux formules précédentes, énonce une troisième formule qui permettrait de calculer l'énergie électrique.

$$E = UI\Delta t$$

- 15 Le tableau suivant présente les caractéristiques du courant électrique. Remplis-le.

Caractéristique (symbole)	Définition	Symbole de l'unité de mesure
Résistance (R).	Capacité d'un matériau à s'opposer au passage du courant électrique.	Ω
Puissance électrique (P_e).	Quantité de travail que peut accomplir un appareil électrique par seconde.	W
Différence de potentiel (U).	Quantité d'énergie transférée entre deux points d'un circuit électrique.	V
Intensité du courant (I).	Nombre de charges qui circulent en un point d'un circuit électrique par seconde.	A

- 16 Un outil fonctionne avec un courant de 20 A et une différence de potentiel de 120 V.

- a) Quelle est la résistance électrique de cet outil ?

$$R = \frac{U}{I} = \frac{120 \text{ V}}{20 \text{ A}} = 6,0 \Omega$$

Réponse: La résistance électrique de cet outil est de 6,0 Ω .

- b) Quelle est la puissance électrique de cet outil ?

$$P_e = UI = 120 \text{ V} \times 20 \text{ A} = 2400 \text{ W}$$

Réponse: La puissance électrique de cet outil est de 2400 (ou $2,4 \times 10^3$) W.

- 17 Maxence veut remplacer l'ampoule de sa lampe. Il hésite entre une ampoule de 15 W et une autre de 10 W. Quelle ampoule utilisera un courant de plus grande intensité ? Explique ta réponse à l'aide de la relation entre la puissance électrique, l'intensité du courant et la différence de potentiel.

La relation entre la puissance électrique, l'intensité du courant et la différence de potentiel est $P = UI$. Pour une même différence de potentiel, plus la puissance est grande, plus l'intensité du courant est grande. C'est donc l'ampoule de 15 W qui utilisera un courant de plus grande intensité.

- 18 Un grille-pain a une puissance électrique de 970 W. Quelle quantité d'énergie cela représente-t-il pour une utilisation de deux minutes et demie ?

$$2,5 \text{ min} = 150 \text{ s}$$

$$E = P_e \Delta t = 970 \text{ W} \times 150 \text{ s} = 145\,500 \text{ J}$$

Réponse: En deux minutes et demie, le grille-pain utilise $1,46 \times 10^5$ J d'énergie.

- 19 Une facture d'électricité indique une consommation de 1320 kWh en 70 jours. Calcule la puissance électrique correspondante.

$$70 \text{ j} = 1680 \text{ h}$$

$$E = P_e \Delta t, \text{ donc } P_e = \frac{E}{\Delta t} = \frac{1320 \text{ kWh}}{1680 \text{ h}} = 0,79 \text{ kW} = 790 \text{ W}$$

Réponse: La puissance électrique correspondante est de 790 W.

- 20 Chaque matin, durant 15 min, Adéline se sèche les cheveux avec un sèche-cheveux de 1500 W. Combien d'énergie électrique, en kWh, consomme-t-elle par semaine ?

$$1500 \text{ W} = 1,5 \text{ kW}$$

$$15 \text{ min} \times 7 \text{ jours} = 105 \text{ min/semaine} = 1,75 \text{ h/semaine}$$

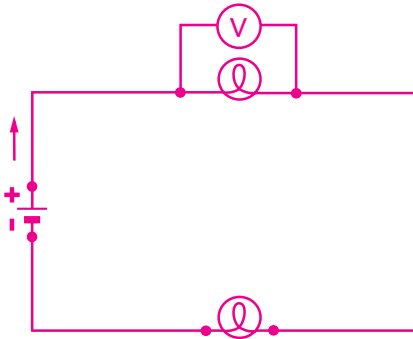
$$\begin{aligned} E &= P_e \Delta t \\ &= 1,5 \text{ kW} \times 1,75 \text{ h/semaine} \\ &= 2,625 \text{ kWh/semaine} \end{aligned}$$

Réponse: Adéline consomme 2,6 kWh par semaine pour se sécher les cheveux.

- 21 Dessine le schéma de ces circuits électriques.

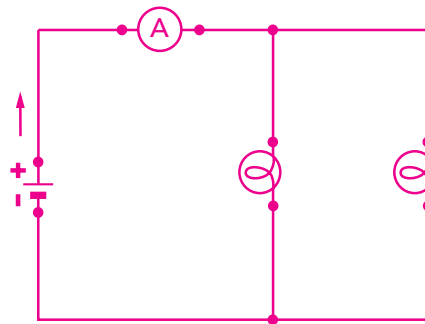
- a) Une pile qui alimente deux ampoules branchées en série, ainsi qu'un voltmètre qui mesure la différence de potentiel d'une des ampoules.

Exemple de réponse.



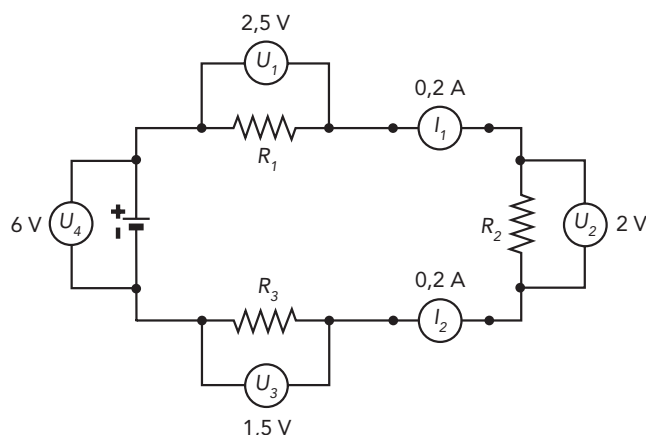
- b) Une pile qui alimente deux ampoules branchées en parallèle, ainsi qu'un ampèremètre qui mesure l'intensité de la source de courant.

Exemple de réponse.



- 22 Alexandre effectue une expérience pour déterminer la valeur de trois résistances. Il note ses résultats dans le schéma ci-dessous.

À l'aide des données d'Alexandre, détermine la valeur de chacune des résistances.



$$U = RI$$

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{2,5 \text{ V}}{0,2 \text{ A}} = 12,5 \Omega$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{2 \text{ V}}{0,2 \text{ A}} = 10 \Omega$$

$$R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{1,5 \text{ V}}{0,2 \text{ A}} = 7,5 \Omega$$

- 23 Pour alimenter les circuits électriques d'une maison, les fils sont vendus selon des calibres variant habituellement de 2 à 18. Ce nombre indique la grosseur du fil. Le tableau suivant présente quelques exemples d'utilisation.

Calibre du fil	Caractéristiques du courant	Exemples d'utilisation
6	60 A, 240 V	Appareil central de chauffage électrique, thermopompe.
8	40 A, 240 V	Cuisinière électrique.
10	30 A, 240 V	Sécheuse, climatiseur.
12	20 A, 240 V	Plinthe chauffante, réservoir d'eau chaude.
14	15 A, 120 V	Luminaires, prises de courant.

- a) Selon les données du tableau, comment le diamètre du fil varie-t-il en fonction du calibre? Explique ta réponse.

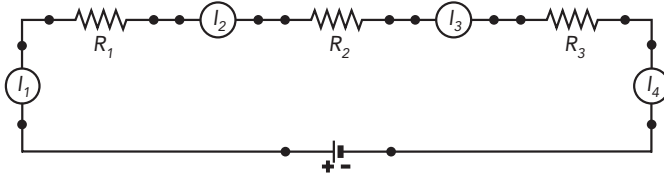
Plus le calibre augmente, plus le diamètre du fil diminue, parce que la résistance augmente.

- b) Pour alimenter une prise murale avec un courant de 120 V et un maximum de 15 A, on utilise du fil de calibre 14. Dans la cuisine, les prises au-dessus des comptoirs près d'une source d'eau doivent plutôt être alimentées avec un courant de 120 V et de 20 A. Devrait-on utiliser un fil de calibre 12 ou 16 dans la cuisine? Explique ta réponse.

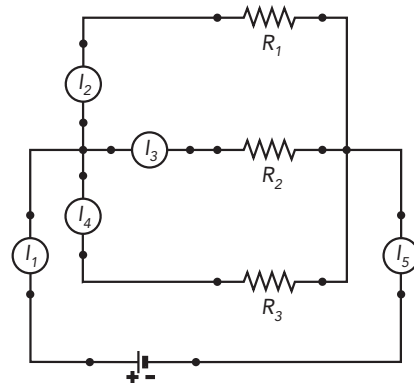
Selon la loi d'Ohm, pour une même différence de potentiel, plus on souhaite une intensité élevée, plus la résistance doit être petite. On devrait donc utiliser un fil de calibre 12, puisque plus le diamètre du fil est grand, moins il offre de résistance.

- 24 Voici les schémas de deux circuits électriques.

Circuit A



Circuit B



- a) Quels ampèremètres permettent de mesurer l'intensité provenant de la source de courant?

Circuit A: Les ampèremètres I_1 , I_2 , I_3 et I_4 , puisque c'est un circuit en série.

Circuit B: Les ampèremètres I_1 et I_5 .

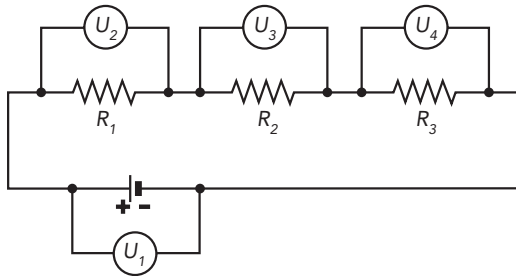
- b) Quels ampèremètres permettent de mesurer l'intensité de la résistance 1 ?

Circuit A: Les ampèremètres I_1 , I_2 , I_3 et I_4 , puisque c'est un circuit en série.

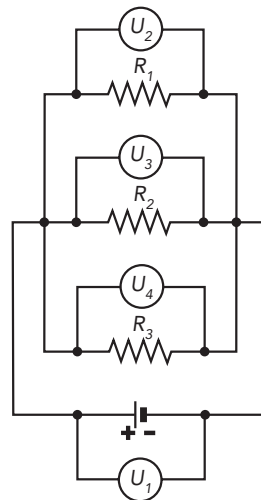
Circuit B: L'ampèremètre I_2 seulement.

- 25 Observe ces deux circuits, puis réponds aux questions.

Circuit A



Circuit B



- a) Quels voltmètres permettent de mesurer la différence de potentiel de la source de courant?

Circuit A: Le voltmètre U_1 seulement.

Circuit B: Le voltmètre U_1 . Circuit en parallèle: U_2 , U_3 et U_4 auront la même valeur.

- b) Quels voltmètres permettent de mesurer la différence de potentiel de la résistance 1 ?

Circuit A: Le voltmètre U_2 seulement.

Circuit B: Le voltmètre U_2 . Circuit en parallèle: U_1 , U_3 et U_4 auront la même valeur.

LES LOIS DE KIRCHHOFF



Pages 159 à 163

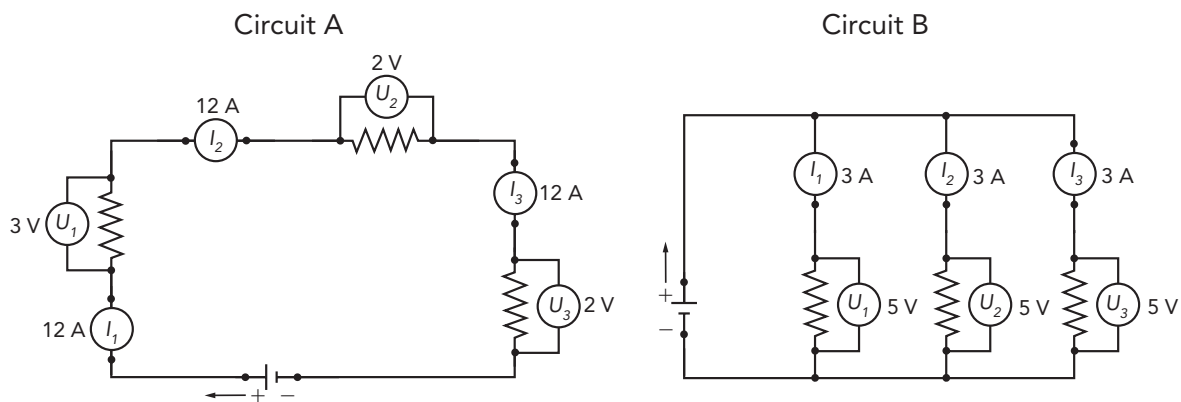


Annexe 5, Les symboles des composantes de circuits électriques, p. 323

- STE 1** Les lois de Kirchhoff et la loi d'Ohm permettent d'expliquer comment certaines caractéristiques du courant électrique varient selon le type de circuit. Remplis le tableau suivant en écrivant les formules appropriées.

Caractéristique	Circuit en série	Circuit en parallèle
Intensité du courant	$I_{total} = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$	$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$
Différence de potentiel	$U_{total} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$	$U_{total} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots$
Résistance équivalente	$R_{\text{éq}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	$R_{\text{éq}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots}$

- STE 2** Voici les schémas de deux circuits électriques.



- a) Quelle est l'intensité totale du courant dans chacun de ces circuits ?

Circuit A

$$I_{\text{tot}} = I_1 = I_2 = I_3 = 12 \text{ A}$$

Réponse: L'intensité totale du courant dans ce circuit est de 12 A.

Circuit B

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + I_3 = 3 \text{ A} + 3 \text{ A} + 3 \text{ A} = 9 \text{ A}$$

Réponse: L'intensité totale du courant dans ce circuit est de 9 A.

b) Quelle est la différence de potentiel totale dans chacun de ces circuits?

Circuit A

$$U_{\text{tot}} = U_1 + U_2 + U_3 = 3 \text{ V} + 2 \text{ V} + 2 \text{ V} = 7 \text{ V}$$

Réponse: La différence de potentiel totale dans ce circuit est de 7 V.

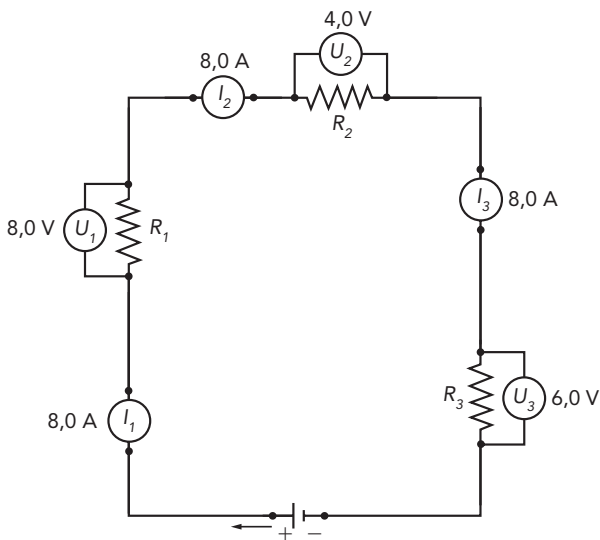
Circuit B

$$U_{\text{tot}} = U_1 = U_2 = U_3 = 5 \text{ V}$$

Réponse: La différence de potentiel totale dans ce circuit est de 5 V.

STE 3 Dans chacun des circuits suivants, calcule la valeur de chaque résistance, puis indique celle de la résistance équivalente.

a)



$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{8,0 \text{ V}}{8,0 \text{ A}} = 1,0 \Omega$$

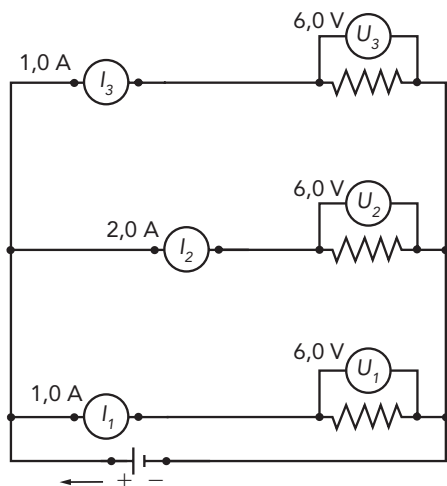
$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{4,0 \text{ V}}{8,0 \text{ A}} = 0,50 \Omega$$

$$R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{6,0 \text{ V}}{8,0 \text{ A}} = 0,75 \Omega$$

$$\begin{aligned} R_{\text{éq}} &= R_1 + R_2 + R_3 \\ &= 1,0 \Omega + 0,50 \Omega + 0,75 \Omega \\ &= 2,25 \Omega \end{aligned}$$

Réponse: La résistance équivalente est de 2,3 Ω.

b)



$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{6,0 \text{ V}}{1,0 \text{ A}} = 6,0 \Omega$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{6,0 \text{ V}}{2,0 \text{ A}} = 3,0 \Omega$$

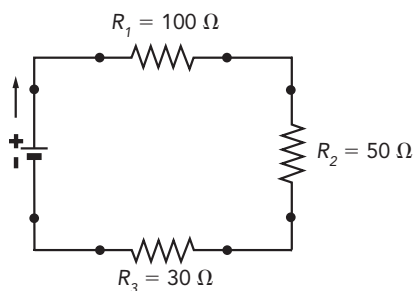
$$R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{6,0 \text{ V}}{1,0 \text{ A}} = 6,0 \Omega$$

$$R_{\text{éq}} = \frac{1}{\frac{1}{6,0 \Omega} + \frac{1}{3,0 \Omega} + \frac{1}{6,0 \Omega}} = 1,5 \Omega$$

Réponse: La résistance équivalente est de 1,5 Ω.

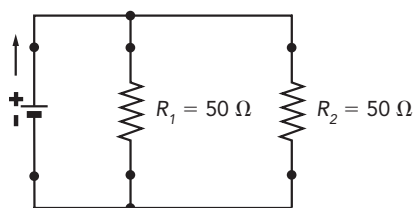
STE 4 Calcule la résistance équivalente de chacun des circuits suivants.

a)



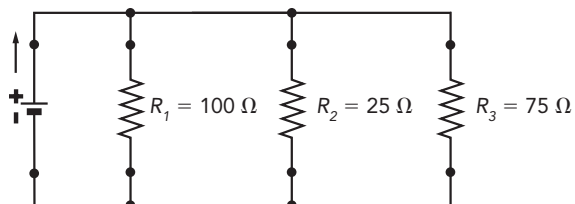
$$\begin{aligned} R_{\text{éq}} &= R_1 + R_2 + R_3 \\ &= 100 \, \Omega + 50 \, \Omega + 30 \, \Omega \\ &= 180 \, \Omega \end{aligned}$$

b)



$$\begin{aligned} R_{\text{éq}} &= \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \\ R_{\text{éq}} &= \frac{1}{\frac{1}{50 \, \Omega} + \frac{1}{50 \, \Omega}} \\ &= 25 \, \Omega \end{aligned}$$

c)



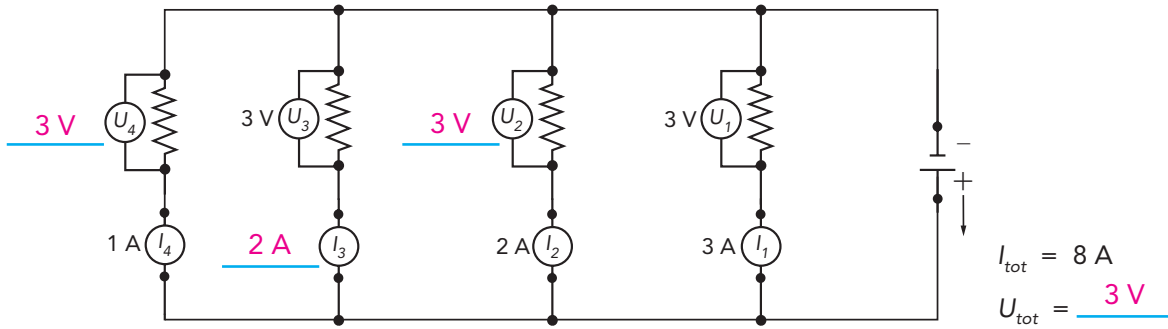
$$\begin{aligned} R_{\text{éq}} &= \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \\ &= \frac{1}{\frac{1}{100 \, \Omega} + \frac{1}{25 \, \Omega} + \frac{1}{75 \, \Omega}} \\ &= 15,78 \, \Omega \end{aligned}$$

À QUOI ÇA SERT ?

Dans une maison, les luminaires et les prises de courant sont branchés en parallèle. Ainsi, quel que soit l'appareil utilisé, il est toujours alimenté par un courant de 120 V. Si, au contraire, ils étaient branchés en série, chaque fois qu'on mettrait en marche un appareil supplémentaire, les lumières allumées brilleraient avec moins d'intensité, ou encore le moteur du sèche-cheveux ou celui du micro-ondes fonctionnerait au ralenti. Ce qui ne serait pas pratique. Toutefois, si l'on branche trop d'appareils sur le même circuit, le disjoncteur peut sauter. Cela indique que l'intensité demandée est devenue trop grande.

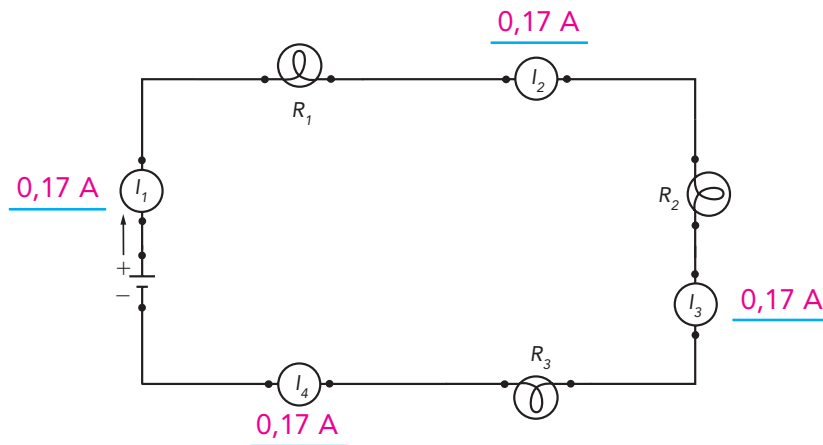


STE 5 Complète les données du schéma suivant.



STE 6 Chacun des circuits suivants possède une source d'énergie de 60 V et des ampoules dont la résistance est de 120Ω . Calcule l'intensité du courant mesurée par chacun des ampèremètres disposés dans ces circuits. Complète le schéma et précise ensuite l'intensité maximale de courant de chaque circuit.

a)



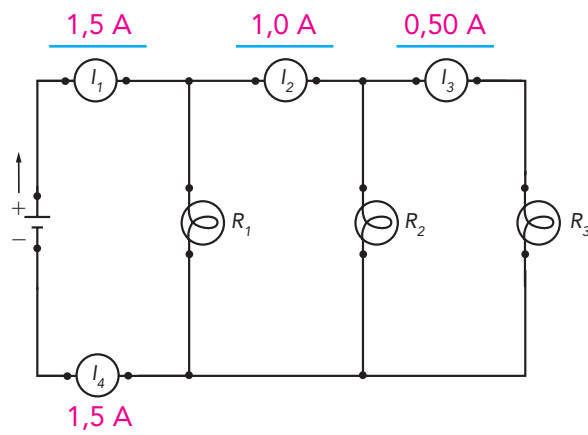
Les trois ampoules sont branchées en série. L'intensité du courant électrique est donc la même à tous les points du circuit.

$$R_{\text{éq}} = R_1 + R_2 + R_3 = 120 \Omega + 120 \Omega + 120 \Omega = 360 \Omega$$

$$I_{\text{tot}} = \frac{U_{\text{tot}}}{R_{\text{tot}}} = \frac{60 \text{ V}}{360 \Omega} = 0,17 \text{ A}$$

Réponse: L'intensité maximale de courant dans ce circuit est de 0,17 A.

b)



Dans ce montage, les ampèremètres 1 et 4 mesurent en fait l'intensité totale du courant dans le circuit.

$$R_{\text{éq}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{120 \, \Omega} + \frac{1}{120 \, \Omega} + \frac{1}{120 \, \Omega}} = 40 \, \Omega$$

$$I_{\text{tot}} = \frac{U_{\text{tot}}}{R_{\text{éq}}} = \frac{60 \, \text{V}}{40 \, \Omega} = 1,5 \, \text{A}$$

$$I_{\text{tot}} = I_1 = I_4$$

$$I_3 = \frac{U_{\text{tot}}}{R_3} = \frac{60 \, \text{V}}{120 \, \Omega} = 0,50 \, \text{A}$$

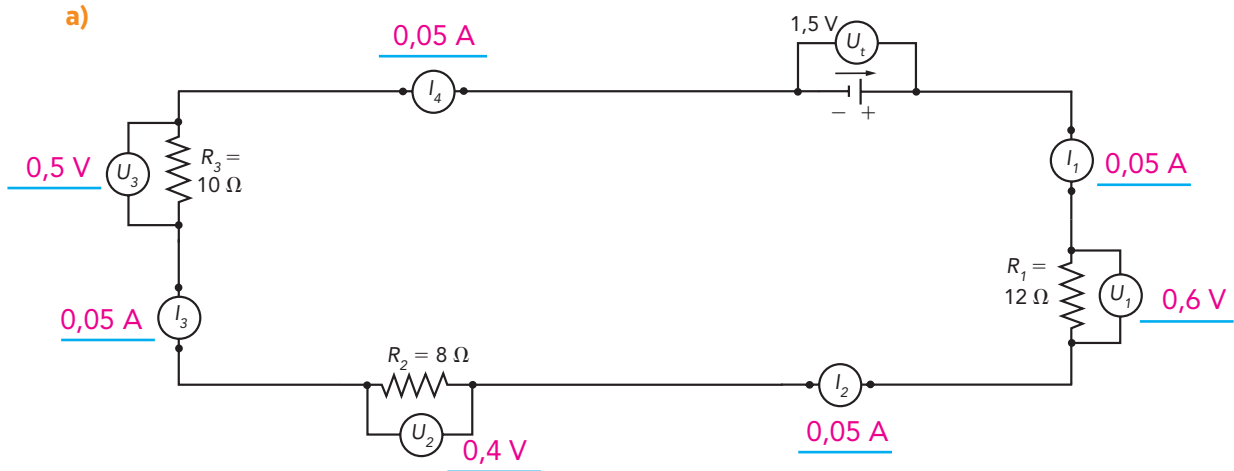
Le courant qui passe dans l'ampèremètre 2 est donc: $1,5 \, \text{A} - 0,5 \, \text{A} = 1,0 \, \text{A}$.

Réponse: L'intensité maximale de courant dans ce circuit est de 1,5 A.

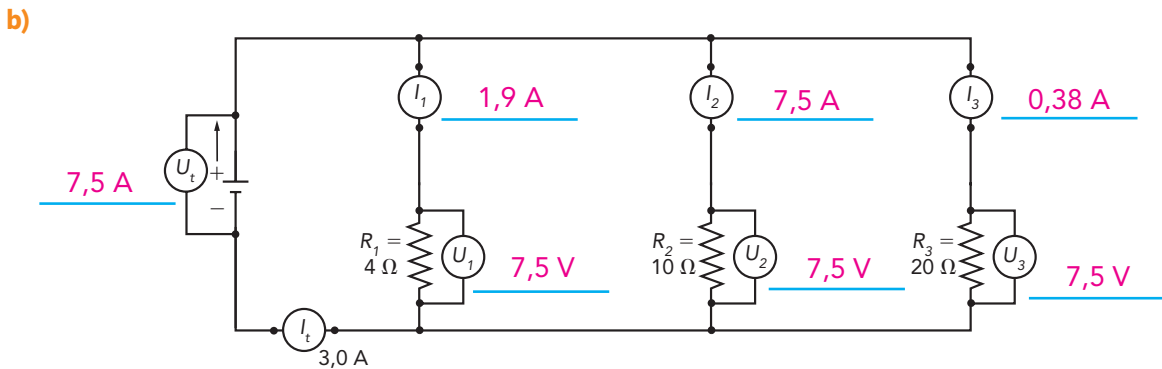
STE 7 Quel type de branchement permettrait de réduire la résistance équivalente d'un circuit électrique? Explique ta réponse.

Un branchement en parallèle le permettrait. En effet, comme l'intensité du courant serait partagée entre les branches du circuit, il s'ensuivrait une diminution de la résistance globale du circuit.

STE 8 Pour chacun des circuits suivants, calcule, puis inscris les valeurs manquantes.

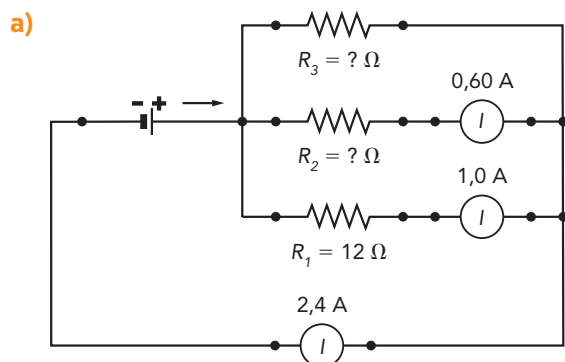


$$\begin{aligned}
 R_{\text{éq}} &= R_1 + R_2 + R_3 \\
 &= 12 \Omega + 8 \Omega + 10 \Omega \\
 &= 30 \Omega \\
 I_{\text{tot}} &= I_1 = I_2 = I_3 = I_4 \\
 U_{\text{tot}}/R_{\text{éq}} &= 1,5 \text{ V}/30 \Omega = 0,05 \text{ A} \\
 U_1 &= R_1 \times I_{\text{tot}} = 12 \Omega \times 0,05 \text{ A} = 0,6 \text{ V} \\
 U_2 &= R_2 \times I_{\text{tot}} = 8 \Omega \times 0,05 \text{ A} = 0,4 \text{ V} \\
 U_3 &= R_3 \times I_{\text{tot}} = 10 \Omega \times 0,05 \text{ A} = 0,5 \text{ V}
 \end{aligned}$$

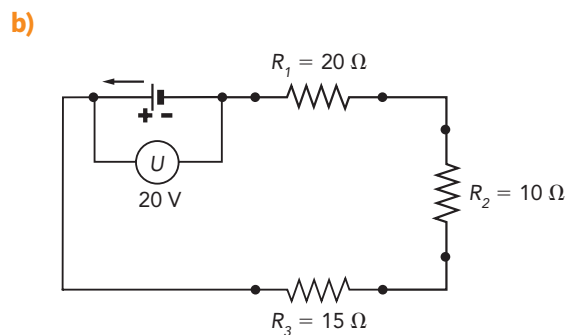


$$\begin{aligned}
 R_{\text{éq}} &= \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \\
 &= \frac{1}{\frac{1}{4 \Omega} + \frac{1}{10 \Omega} + \frac{1}{20 \Omega}} \\
 &= 2,5 \Omega \\
 U_{\text{tot}} &= R_{\text{éq}} \times I_{\text{tot}} \\
 &= 2,5 \Omega \times 3,0 \text{ A} \\
 &= 7,5 \text{ V} \\
 U_{\text{tot}} &= U_1 = U_2 = U_3 \\
 I_1 &= \frac{U_1}{R_1} = \frac{7,5 \text{ V}}{4 \Omega} = 1,9 \text{ A} \\
 I_2 &= \frac{U_2}{R_2} = \frac{7,5 \text{ V}}{10 \Omega} = 0,75 \text{ A} \\
 I_3 &= \frac{U_3}{R_3} = \frac{7,5 \text{ V}}{20 \Omega} = 0,38 \text{ A}
 \end{aligned}$$

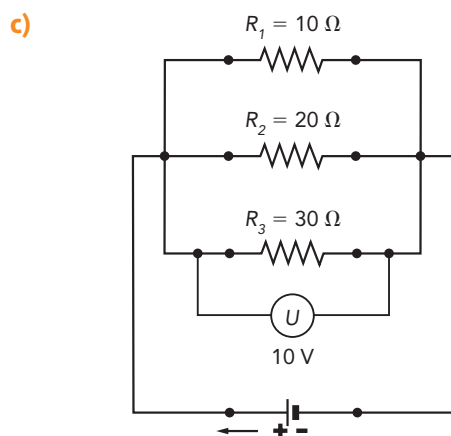
STE 9 Remplis le tableau pour chacun des circuits.



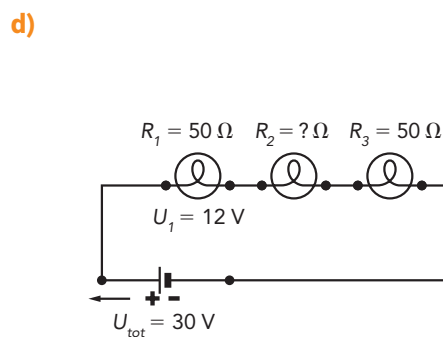
	U (en V)	R (en Ω)	I (en A)
Résistance 1	12	12	1,0
Résistance 2	12	20	0,60
Résistance 3	12	15	0,80
Total	12	5	2,4



	U (en V)	R (en Ω)	I (en A)
Résistance 1	8,8	20	0,44
Résistance 2	4,4	10	0,44
Résistance 3	6,6	15	0,44
Total	20	45	0,44



	U (en V)	R (en Ω)	I (en A)
Résistance 1	10	10	1,0
Résistance 2	10	20	0,50
Résistance 3	10	30	0,33
Total	10	5,5	1,8



	U (en V)	R (en Ω)	I (en A)
Résistance 1	12	50	0,24
Résistance 2	6,0	25	0,24
Résistance 3	12	50	0,24
Total	30	125	0,24

LE MAGNÉTISME ET L'ÉLECTROMAGNÉTISME



Pages 163 à 171

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

a) Deux pôles magnétiques contraires se repoussent.

Faux. Deux pôles magnétiques contraires s'attirent.

b) Il est possible de fabriquer des aimants artificiels en caoutchouc.

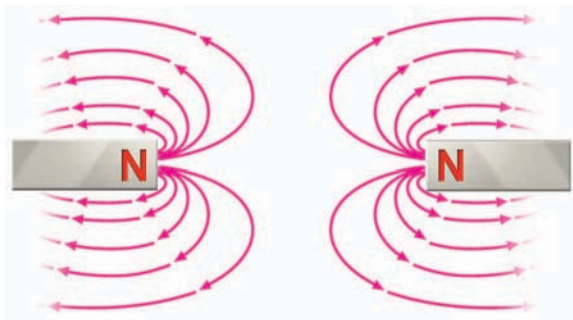
Faux. Les aimants artificiels peuvent être fabriqués uniquement à partir de substances ferromagnétiques.

2 Si l'on permet à un aimant droit de pivoter librement, par exemple en le suspendant à un fil de soie, comment se comportera-t-il?

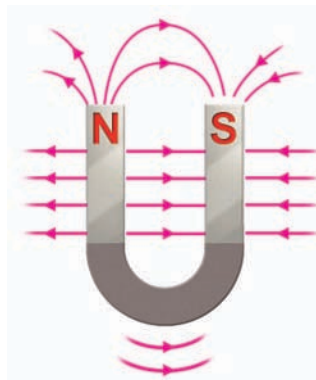
Le pôle nord de l'aimant s'orientera vers le pôle sud magnétique de la Terre (situé près du pôle Nord géographique de la Terre).

3 Complète les illustrations suivantes en dessinant les lignes de champ magnétique.

a)



b)



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

a) Il est possible de créer et de faire disparaître à volonté un champ magnétique produit par un courant électrique.

Vrai.

b) Dans la représentation d'un champ magnétique, plus les lignes de champ magnétique sont rapprochées et près des pôles, plus le champ magnétique est de faible intensité.

Faux. Plus les lignes de champ magnétique sont rapprochées et près des pôles, plus le champ magnétique est de forte intensité.

STE c) On peut accroître la puissance d'un électroaimant en augmentant l'intensité du courant, en utilisant un noyau de plus faible rémanence magnétique ou en diminuant le nombre de boucles du solénoïde.

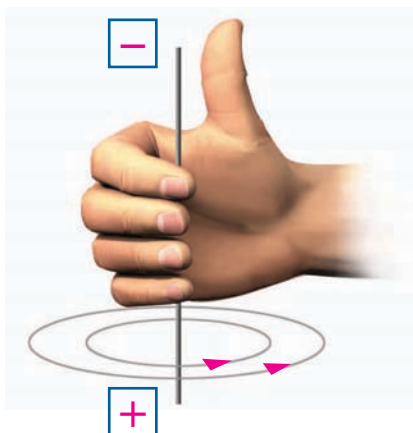
Faux. La troisième façon d'augmenter la puissance d'un électroaimant est incorrecte : en fait, il faut augmenter le nombre de boucles du solénoïde.

d) Selon le sens conventionnel du courant, les électrons se déplacent de la borne positive vers la borne négative.

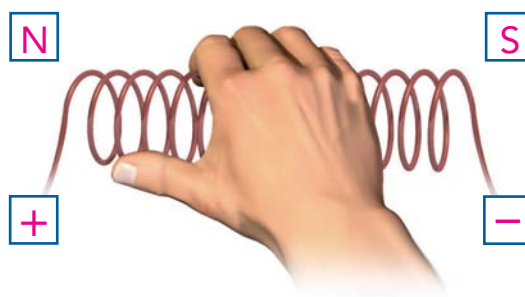
Vrai.

5 La règle de la main droite permet de déterminer la direction des lignes de champ magnétique générées par un courant circulant dans un fil conducteur ou dans un solénoïde.

a) Dans l'illustration suivante, indique le sens conventionnel du courant à l'aide des signes « + » ou « - ». Indique aussi la direction des lignes de champ en leur ajoutant des pointes de flèche.



STE b) Dans l'illustration suivante, montre la direction du champ magnétique en indiquant les pôles nord (N) et sud (S). Précise aussi le sens conventionnel du courant à l'aide des signes « + » ou « - ».



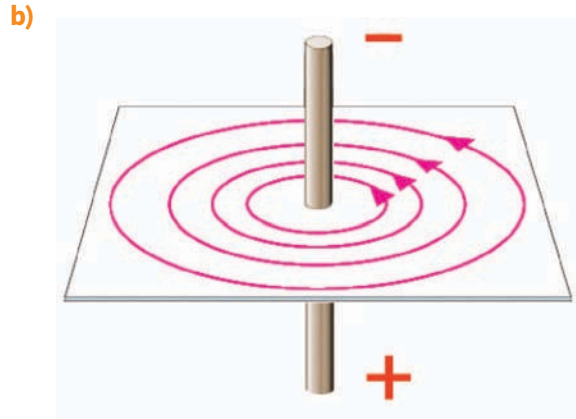
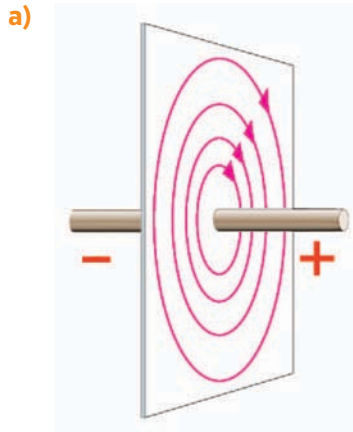
c) En considérant la règle énoncée ci-dessus, remplis le tableau suivant.

Cas illustré	Le pouce indique...	Les doigts indiquent...
Fil conducteur	le sens conventionnel du courant.	la direction des lignes de champ magnétique.
STE Solénoïde	la direction des lignes de champ magnétique.	le sens conventionnel du courant.

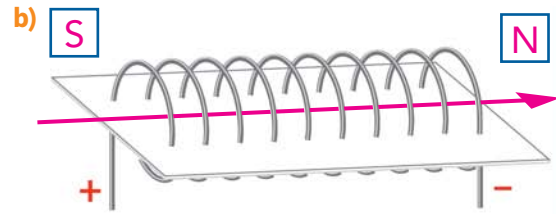
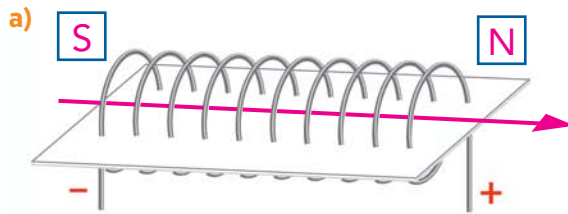
STE 6 Parmi les facteurs suivants, lesquels permettent d'augmenter la puissance d'un électroaimant ?

- A. Augmenter la résistance.
- B. Augmenter l'intensité du courant.
- C. Diminuer la différence de potentiel.
- D. Augmenter le nombre de boucles du solénoïde.
- E. Ajouter un noyau très dense.

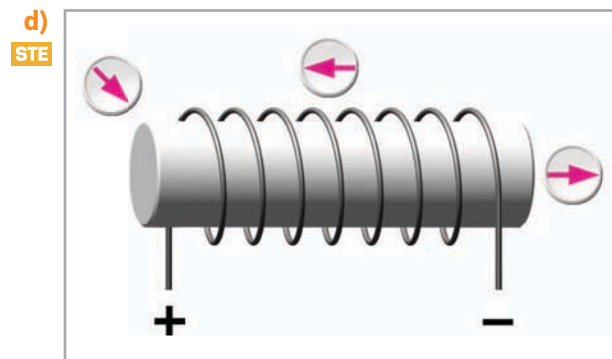
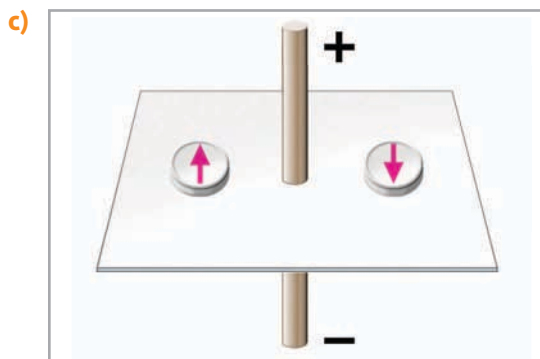
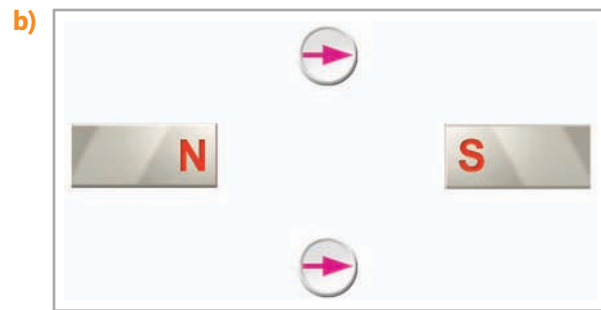
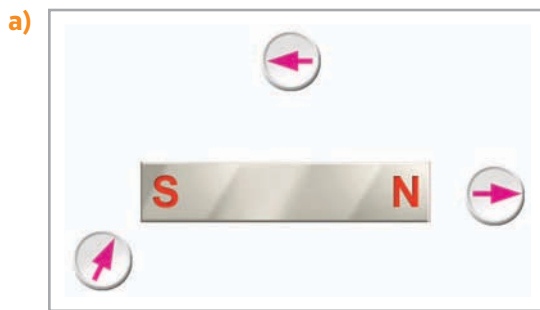
7 Complète les illustrations suivantes en dessinant les lignes de champ magnétique.



8 Dans les illustrations suivantes, montre la direction du champ magnétique, ainsi que les pôles nord et sud.



9 Les cercles représentent des boussoles qui seraient disposées autour des objets suivants. Dans chacun des cercles, dessine une flèche selon l'orientation qu'indiquerait l'aiguille de la boussole.



BILAN DU CHAPITRE 5

- 1 Les disjoncteurs sont des dispositifs qui permettent de protéger les circuits et d'éviter les surcharges électriques. Pour qu'un disjoncteur puisse jouer son rôle, de quelle façon doit-il être branché ?

Il doit être branché en série avec l'élément du circuit qu'on veut protéger.

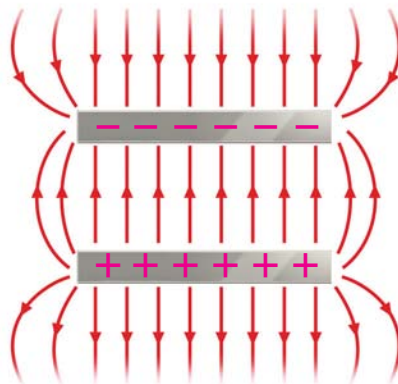
- STE 2 Un bijou en or reçoit 4×10^{19} électrons après avoir été frotté avec un chiffon. Ce bijou acquiert-il une charge positive ou négative ? Explique ta réponse.

Ce bijou acquiert une charge négative, car il a gagné des électrons.

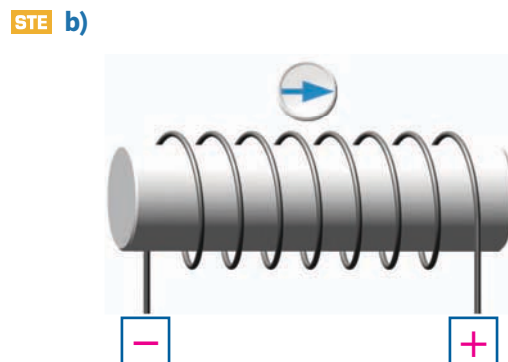
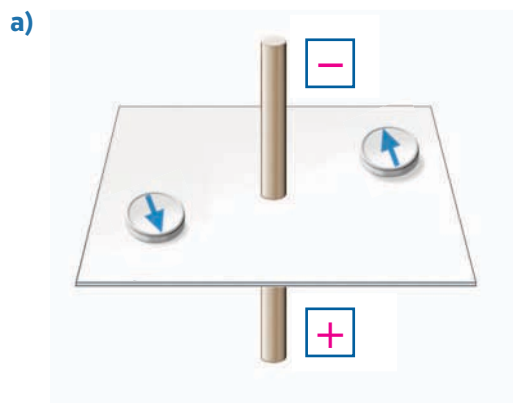
- 3 Pourquoi le nombre de charges positives créées est-il toujours égal au nombre de charges négatives créées lors de l'électrisation de la matière ?

C'est une conséquence de la loi de la conservation de la charge. La charge globale reste toujours neutre.

- STE 4 L'illustration suivante représente le champ électrique produit par deux plaques parallèles chargées. Indique la charge électrique portée par chacune des plaques en y inscrivant le ou les signes appropriés (« + » ou « - »).



- 5 Sur chaque figure, indique le sens du courant à l'aide des signes « + » et « - ». Les cercles avec les flèches représentent des boussoles.



- 6 Antoine frotte un morceau de caoutchouc avec du coton.
- A. Le coton acquiert une charge positive parce que des protons sont transférés du morceau de caoutchouc vers le coton.
- B. Le coton acquiert une charge positive parce des protons sont transférés du coton vers le morceau de caoutchouc.
- C. Le coton acquiert une charge positive parce des électrons sont transférés du morceau de caoutchouc vers le coton.
- D. Le coton acquiert une charge positive parce des électrons sont transférés du coton vers le morceau de caoutchouc.

STE 7 Deux objets chargés sont placés à 15 cm l'un de l'autre. Le premier objet porte une charge positive de $5,0 \times 10^{-6} \text{ C}$, alors que le second objet porte une charge négative de $2,0 \times 10^{-5} \text{ C}$.

a) Calcule l'intensité de la force électrique exercée par ces deux objets.

$$F_e = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \times 5,0 \times 10^{-6} \text{ C} \times 2,0 \times 10^{-5} \text{ C}}{(0,15 \text{ m})^2} = 40 \text{ N}$$

Réponse: L'intensité de la force électrique est de 40 N.

b) S'agit-il d'une force d'attraction ou de répulsion? Explique ta réponse.

Il s'agit d'une force d'attraction, car les deux objets portent des charges contraires.

- 8 Coche les énoncés qui font référence à des phénomènes d'électricité statique.
- A. Le circuit électrique d'une maison achemine le courant dans toutes les pièces.
- B. Un éclair se forme pendant un orage.
- C. Un objet de plastique frotté contre un tapis devient chargé.
- D. Un appareil photo numérique permet de capter de nombreuses images.
- E. L'influx nerveux achemine l'information perçue par nos sens au cerveau.
- 9 Indique si chacune des situations suivantes correspond à un circuit en série (S) ou à un circuit en parallèle (P).
- a) Lorsqu'on enlève l'une des ampoules d'un circuit d'éclairage de lumières de Noël, toutes les lumières de ce circuit s'éteignent. S
- b) Lorsque l'une des ampoules de ce circuit grille et cesse de fonctionner, les autres ampoules demeurent allumées. P

- 10 Les éléments du four d'une cuisinière dans un circuit électrique de 220 V sont traversés par un courant de 20,0 A.

a) Quelle est la résistance des éléments du four de la cuisinière ?

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220 \text{ V}}{20,0 \text{ A}} = 11,0 \Omega$$

Réponse: La résistance des éléments est de 11,0 Ω.

b) Quelle est la quantité d'énergie électrique utilisée par les éléments du four pendant exactement 15 min ?

$$\begin{aligned} E &= UI\Delta t \\ &= 220 \text{ V} \times 20,0 \text{ A} \times 900 \text{ s} \\ &= 3\,960\,000 \text{ J} \end{aligned}$$

Réponse: Après 15 min, le four aura utilisé 3 960 000 (ou $3,96 \times 10^6$) J.

c) Combien de kWh consommerait le four de cette cuisinière s'il fonctionnait pendant exactement 60 min ?

$$\begin{aligned} P_e &= UI = 220 \text{ V} \times 20,0 \text{ A} = 4400 \text{ W ou } 4,40 \text{ kW} \\ 60 \text{ min} &= 1 \text{ h} \\ E &= P_e \Delta t = 4,40 \text{ kW} \times 1 \text{ h} = 4,40 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Réponse: Le four consommerait 4,40 kWh.

- 11 a) Dans un circuit, quelle est l'intensité du courant qui circule dans une résistance de 100 Ω lorsque la différence de potentiel est de 3,0 V ?

$$I = \frac{U}{R} = \frac{3,0 \text{ V}}{100 \Omega} = 0,030 \text{ A}$$

Réponse: L'intensité du courant dans ce circuit est de 0,030 A.

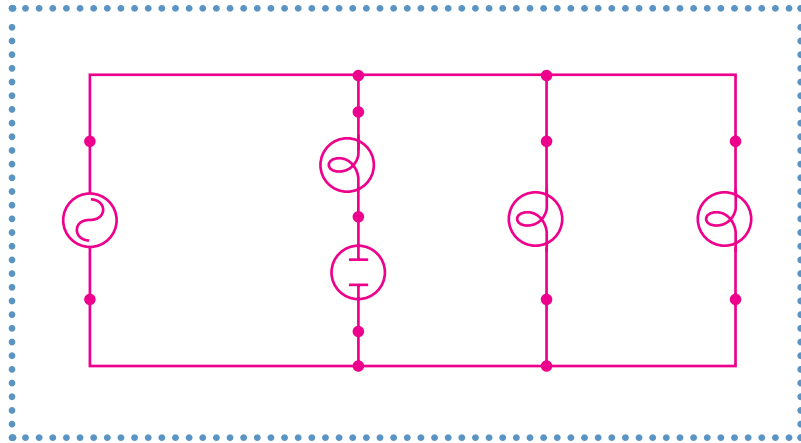
b) Quelle quantité d'énergie est consommée par ce circuit pendant 30 min ?

$$\begin{aligned} P_e &= UI = 3,0 \text{ V} \times 0,030 \text{ A} = 0,09 \text{ W} \\ E &= P_e \Delta t = 0,09 \text{ W} \times 1800 \text{ s} = 162 \text{ J} \end{aligned}$$

Réponse: La quantité d'énergie consommée pendant 30 min est de 160 J.

- 12 Dessine le schéma d'un circuit électrique qui contient une ampoule et une prise de courant branchées en série, ainsi que deux autres ampoules, chacune d'elles branchée en parallèle.

Exemple de réponse.



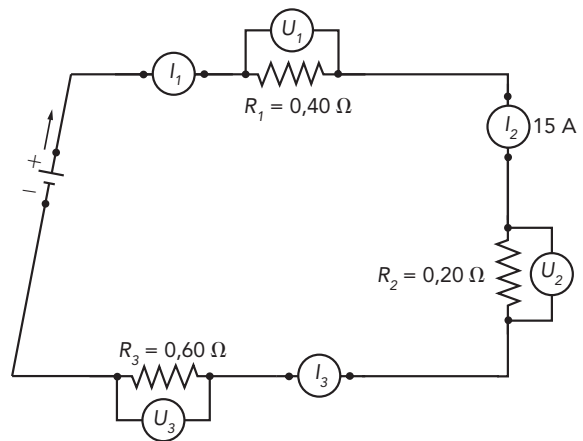
- STE 13 Voici le schéma d'un circuit électrique.

- a) Quelle est la différence de potentiel mesurée par chacun des voltmètres ?

$$U_1 = R_1 I_1 = 0,40 \, \Omega \times 15 \, \text{A} = 6,0 \, \text{V}$$

$$U_2 = R_2 I_2 = 0,20 \, \Omega \times 15 \, \text{A} = 3,0 \, \text{V}$$

$$U_3 = R_3 I_3 = 0,60 \, \Omega \times 15 \, \text{A} = 9,0 \, \text{V}$$



- b) Quelle est la différence de potentiel totale du circuit ?

$$U_{\text{tot}} = U_1 + U_2 + U_3 = 6,0 \, \text{V} + 3,0 \, \text{V} + 9,0 \, \text{V} = 18 \, \text{V}$$

Réponse: La différence de potentiel totale du circuit est de 18 V.

- c) Calcule la puissance électrique de ce circuit.

$$P = UI = 18 \, \text{V} \times 15 \, \text{A} = 270 \, \text{W}$$

Réponse: La puissance du circuit est de 270 W.

- d) Calcule la résistance équivalente de ce circuit.

$$R_{\text{éq}} = R_1 + R_2 + R_3 = 0,40 \, \Omega + 0,20 \, \Omega + 0,60 \, \Omega = 1,2 \, \Omega$$

Réponse: La résistance équivalente du circuit est de 1,2 Ω.

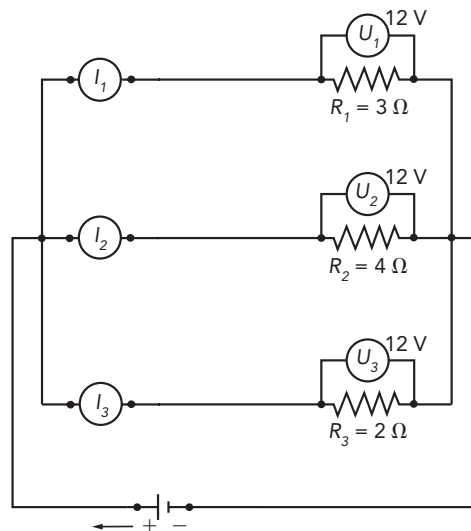
STE 14 Voici le schéma d'un circuit électrique.

- a) Quelle est l'intensité du courant mesurée par chacun des ampèremètres ?

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{12 \text{ V}}{3 \Omega} = 4 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{12 \text{ V}}{4 \Omega} = 3 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{12 \text{ V}}{2 \Omega} = 6 \text{ A}$$



- b) Quelle est l'intensité totale du circuit ?

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + I_3 = 4 \text{ A} + 3 \text{ A} + 6 \text{ A} = 13 \text{ A}$$

Réponse: L'intensité totale du courant du circuit est de 13 A.

- c) Calcule la puissance électrique de ce circuit.

$$P = UI = 12 \text{ V} \times 13 \text{ A} = 156 \text{ W}$$

Réponse: La puissance du circuit est de 160 W.

- d) Calcule la résistance équivalente du circuit.

$$R_{\text{éq}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{3 \Omega} + \frac{1}{4 \Omega} + \frac{1}{2 \Omega}} = 0,92 \Omega$$

Réponse: La résistance équivalente du circuit est de 0,9 Ω.

- 15 Les fiches signalétiques de deux appareils portent les inscriptions suivantes :

Appareil A	Appareil B
120 V	220 V
15 A	5 A

Quel appareil est le plus puissant ?

Appareil A

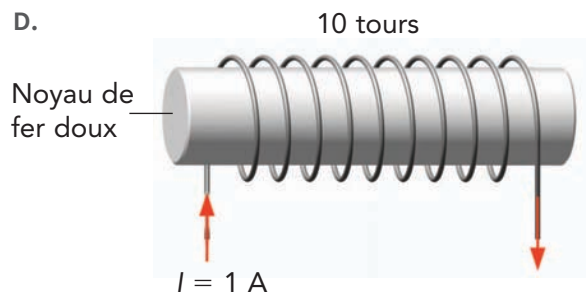
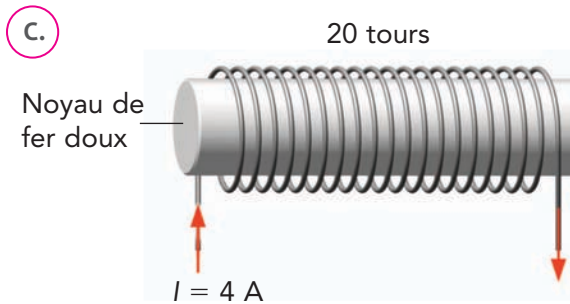
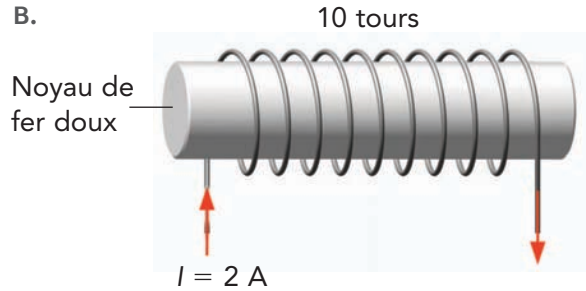
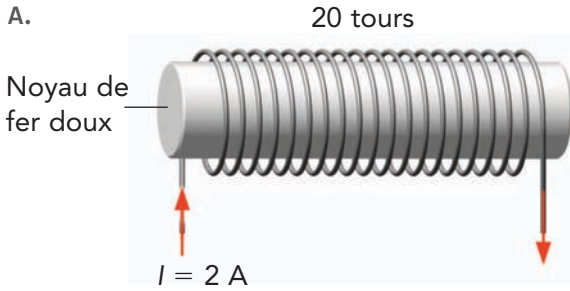
$$\begin{aligned} P_{\text{é}} &= UI \\ &= 120 \text{ V} \times 15 \text{ A} \\ &= 1800 \text{ W} \end{aligned}$$

Appareil B

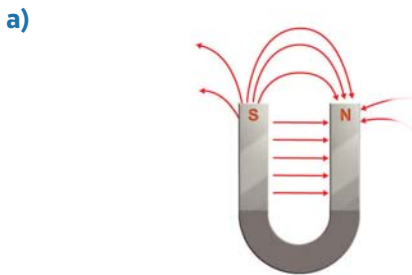
$$\begin{aligned} P_{\text{é}} &= UI \\ &= 220 \text{ V} \times 5 \text{ A} \\ &= 1100 \text{ W} \end{aligned}$$

Réponse: L'appareil A est le plus puissant.

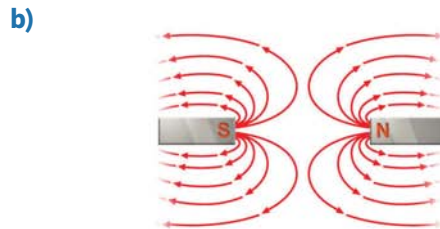
STE 16 Lequel des électroaimants suivants produit le champ magnétique le plus intense ? Entoure la bonne réponse.



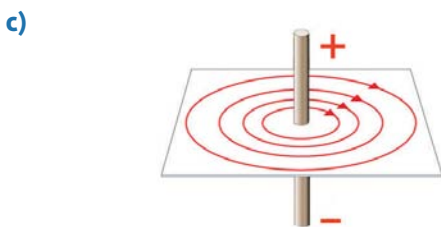
17 Certaines des illustrations qui suivent ne respectent pas les conventions qui permettent de représenter la direction du champ magnétique, les pôles magnétiques, ou encore le sens conventionnel du courant électrique. Indique si chacune des illustrations est conforme ou non à ces conventions.



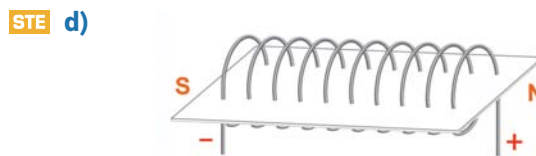
Conforme Non conforme



Conforme Non conforme



Conforme Non conforme

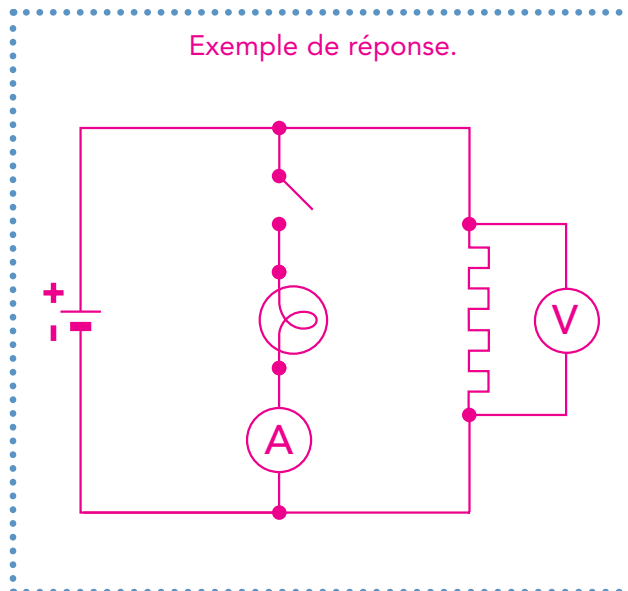


Conforme Non conforme

18 Un circuit comporte une source de courant, une ampoule, un élément chauffant, un interrupteur, un ampèremètre et un voltmètre.

- L'interrupteur permet d'allumer et d'éteindre l'ampoule, mais ne commande pas l'élément chauffant.
- L'ampèremètre permet de mesurer l'intensité du courant qui circule dans l'ampoule.
- Le voltmètre permet de mesurer la différence de potentiel de l'élément chauffant.

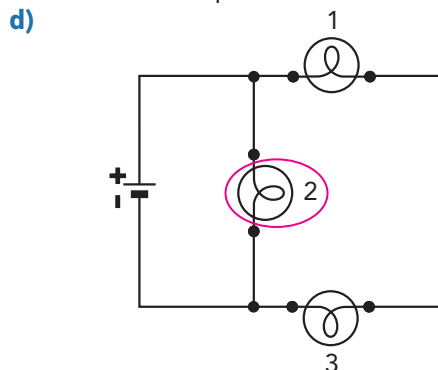
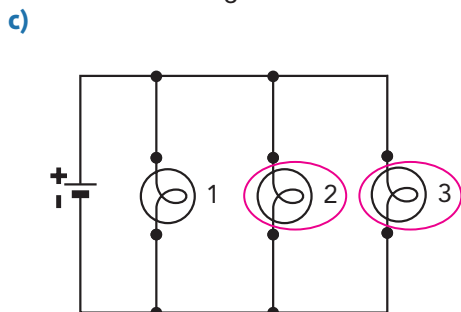
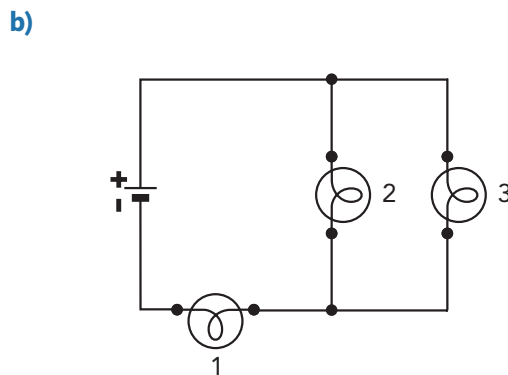
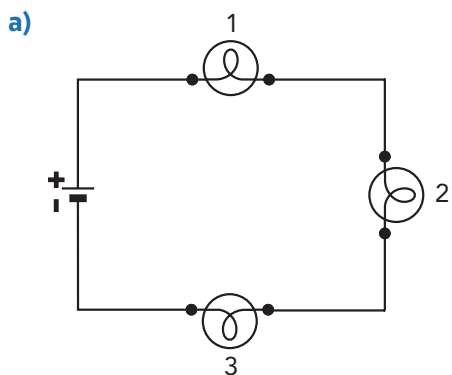
Dessine un circuit électrique qui répond à toutes ces caractéristiques.



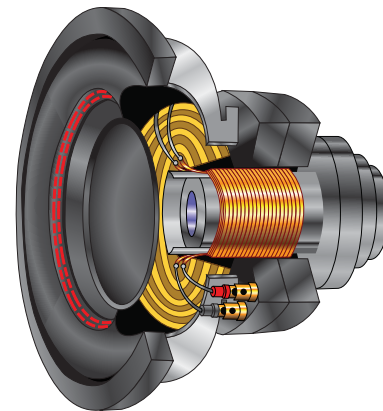
19 Dans chacun des cas suivants, deux options sont présentées. Souligne l'option qui favorise le passage du courant électrique dans un circuit.

- | | | |
|--|----|---------------------------------|
| a) <u>Un fil court.</u> | OU | Un fil très long. |
| b) Un fil de fer. | OU | <u>Un fil de cuivre.</u> |
| c) <u>Un fil ayant un gros diamètre.</u> | OU | Un fil ayant un petit diamètre. |
| d) <u>Une température froide.</u> | OU | Une température chaude. |

20 Dans chacun de ces circuits, l'ampoule 1 est défectueuse, ce qui empêche le courant d'y circuler. Entoure les ampoules qui demeureront allumées malgré la défectuosité de l'ampoule 1.



STE 21 Un haut-parleur est une application technologique qui met à profit l'utilisation d'un aimant et d'un solénoïde. Lorsque la bobine du solénoïde est parcourue par un courant électrique, elle tend à s'éloigner de l'aimant. C'est ce qui crée des vibrations et permet de produire des sons.



- a) Décris le comportement du solénoïde lors du fonctionnement du haut-parleur.

Lorsque la bobine du solénoïde est parcourue par un courant électrique, il se crée un champ magnétique. Deux champs magnétiques de même nature ont tendance à se repousser. C'est pourquoi la bobine du solénoïde tend à s'éloigner de l'aimant.

- b) Pourquoi utilise-t-on un aimant et un solénoïde plutôt que deux aimants dans cette application ?

Il est possible de faire varier le champ magnétique d'un solénoïde selon l'intensité du courant, ce qui n'est pas le cas pour un aimant.

22 Florence frotte une tige de bois avec de la laine. Elle approche ensuite la tige de bois d'une petite sphère chargée, qui s'éloigne automatiquement.

- a) Quelle est la charge de la tige de bois ? Explique ta réponse.

La tige de bois est chargée négativement, puisque le bois a une plus grande affinité à recevoir des électrons que la laine.

- b) Quelle est la charge de la laine ? Explique ta réponse.

La laine est chargée positivement, puisqu'elle a donné ses électrons au bois.

- c) Quelle est la charge de la petite sphère ? Explique ta réponse.

La petite sphère a une charge négative, puisque deux charges semblables se repoussent.

- d) Comment se comportera la petite sphère en présence de la laine ? Explique ta réponse.

La petite sphère sera attirée vers la laine, puisque tous deux sont de charges opposées.