

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 1 :
- Réserver un chariot Chromebook
  - Avoir les feuilles de sécurité et laboratoire
- Présentation du prof (page internet, site de l'ESLE) pour aller sur ma page internet [yvanleprof.ca](http://yvanleprof.ca) .
- Matériel à amener: cahier d'exercices Kaléidoscope, 50 feuilles anneau, cartable 1.5 pouce, calculatrice. 2 cahiers canada
  - Sécurité en laboratoire et en techno. (Exemple de blessure Back flip et NaOH 2000-2001)
  - Expliquer la différence entre ST et STE.
  - Parler de la modération positive ou négative faite par le MEES à l'examen de juin en ST.
  - Identifier les cahiers d'exercices.
  - Donner la feuille des consignes de sécurité à faire signer
  - Donner la feuille-questionnaire (sondage au premier cours de science)
  - Donner le Chromebook avec les numéros d'élèves correspondants à la liste (encore remplir le sondage et tester Google Form)

Il n'y a pas de notes de cours à prendre au premier cours.

Envoyer photocopie document 6 pages électricité

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 2 :
- Commencer électricité chap 5 p 202, 203, 204
  - p 203 la charge électrique
  - p 204 par frottement (liste), par conduction (électroscope), par induction (électroscope)
  - Envoyer document électricité 6 pages à la photocopie
  - **DEVOIR** p 205, 206 et 207

### Envoyer photocopie document 6 pages électricité

Vidéo alloprof : <https://www.youtube.com/watch?v=7yDmRF7bGGg&t=3s>

[https://www.youtube.com/watch?v=7yDmRF7bGGg&list=PL1mP\\_vkqPB7F3g7SPmMkkkC09p6T7k\\_mP&index=21](https://www.youtube.com/watch?v=7yDmRF7bGGg&list=PL1mP_vkqPB7F3g7SPmMkkkC09p6T7k_mP&index=21)

## ST Chapitre 5.1.1 La charge électrique

La charge se mesure en coulomb

Charge positive = proton =  $+ 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$

Charge négative = électron =  $- 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$

1 coulomb =  $6,24 \times 10^{18}$  électrons

## ST Chapitre 5.1.2 Électricité statique

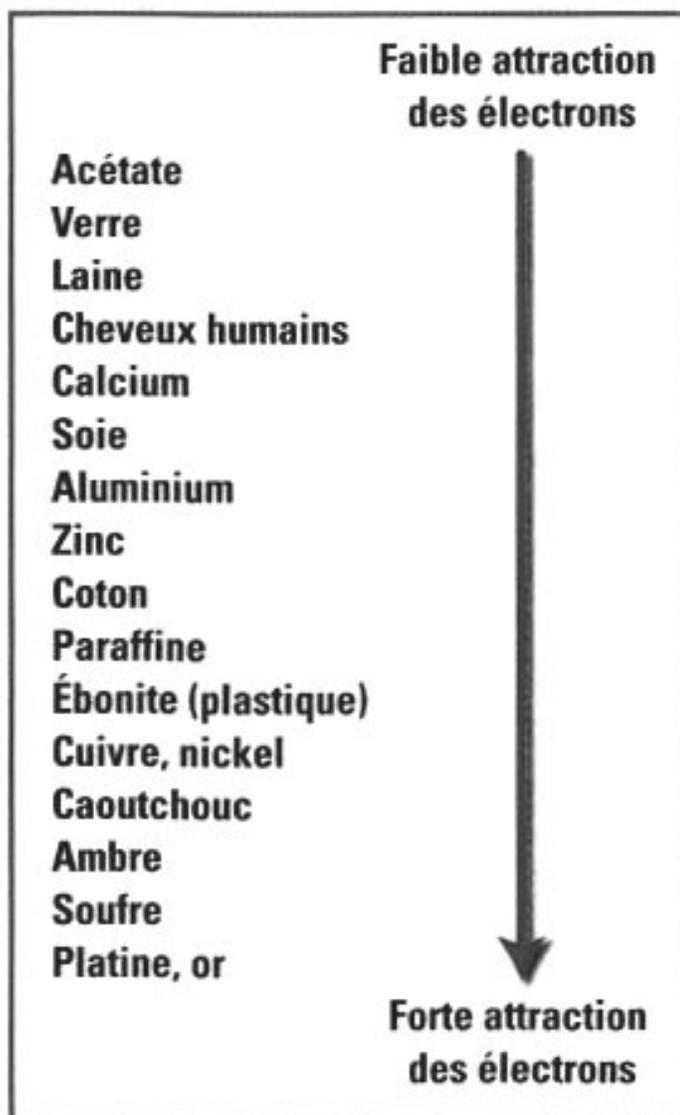
Loi des charges électriques :

- 2 négatifs se repoussent
- 2 positifs se repoussent
- 2 signes opposés s'attirent

**La charge par frottement.** (voir liste électrostatique p 204)

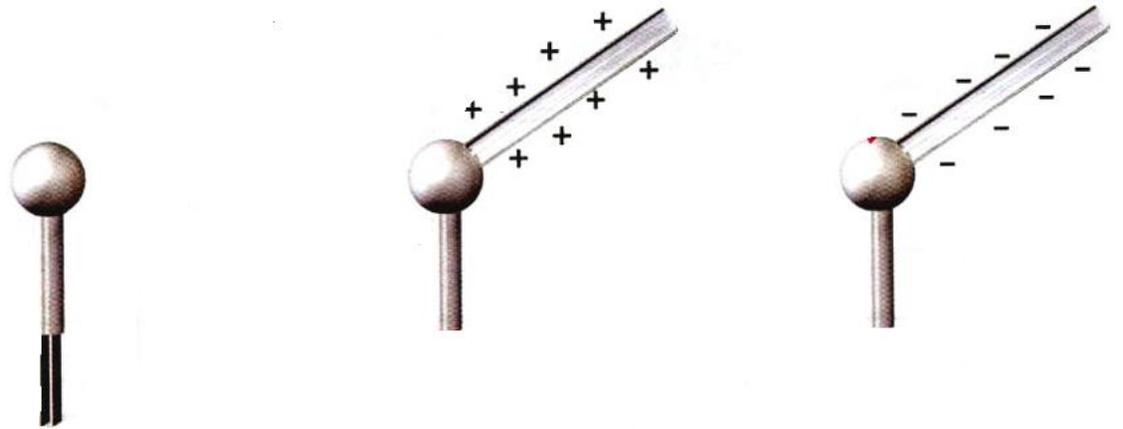
**CONDUCTION et INDUCTION** Électroscope (voir p 204)

**DEVOIR** p 205, 206 et 207

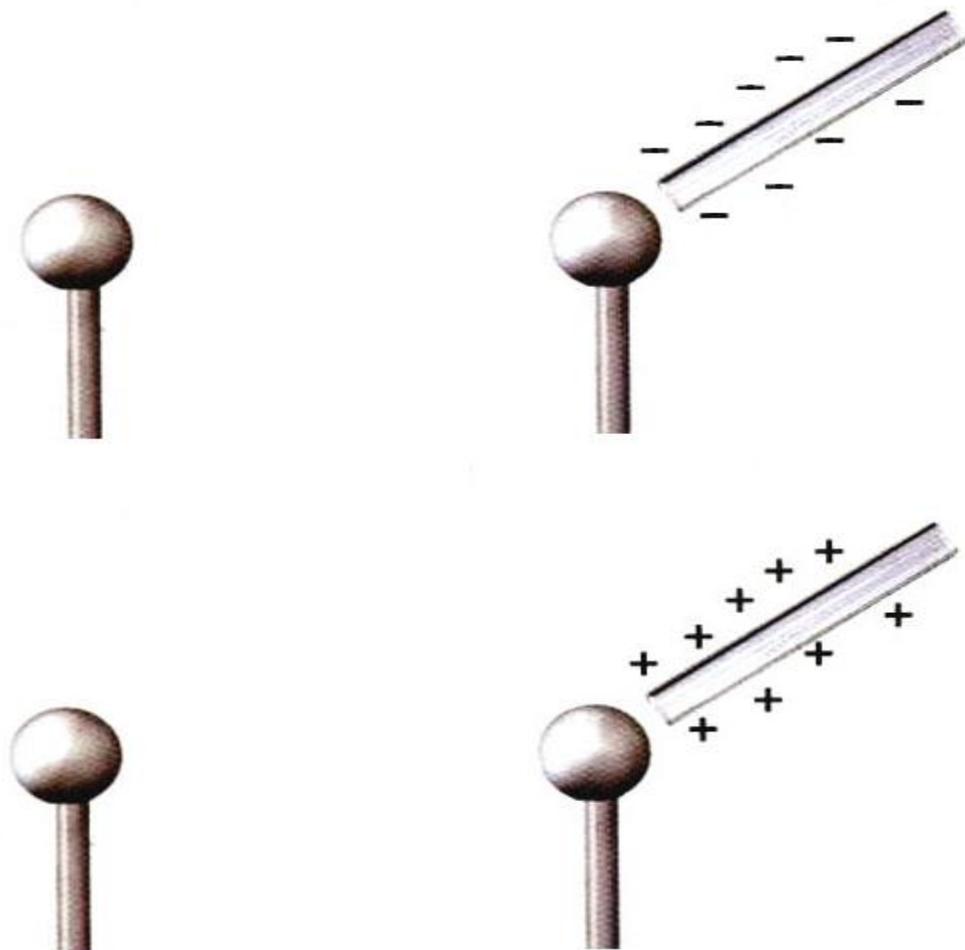


**Figure 180** Une série électrostatique de quelques substances.

## Conduction (contact) électroscope



## Induction électroscope



## 5.1 Les phénomènes électriques

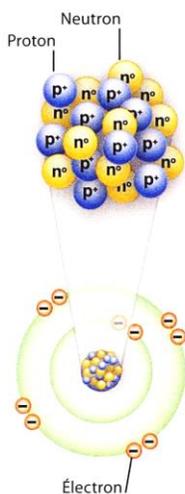


FIGURE 1 > La représentation d'un atome

Une charge de  $1,602 \times 10^{-19}$  C, c'est tout petit ! Pour qu'un corps porte une charge de 1 C, il doit compter  $6,24 \times 10^{18}$  protons de plus que d'électrons, c'est-à-dire 6,24 milliards de milliards de protons de plus que d'électrons.

**Voir** Le modèle de Rutherford-Bohr, p. 6 à 9.

**Voir** Le modèle atomique simplifié, p. 16 et 17.

**Voir** Les ions, p. 48 à 51.

La notion de charge électrique est au centre de l'étude de l'électricité.

### 5.1.1 La charge électrique

La **charge électrique** ( $q$ ) est la grandeur physique responsable des phénomènes électriques. Elle se mesure en coulombs (C).

Il existe deux types de charges : • la charge positive ; • la charge négative.

#### La charge électrique des particules subatomiques

Les protons, qui sont dans le noyau des atomes, portent une charge positive (voir la figure 1).

Les électrons, eux, sont des particules qui portent une charge négative.

Les protons et les électrons portent des charges dont la grandeur est exactement la même, mais dont les signes sont opposés :

Charge du proton :  $+1,602 \times 10^{-19}$  C    Charge de l'électron :  $-1,602 \times 10^{-19}$  C

**STE** Les neutrons sont des particules subatomiques, tout comme les électrons et les protons, mais ils ne portent pas de charge. Ils sont donc neutres et ne changent en rien la charge totale d'un atome.

#### La charge électrique des atomes et des corps macroscopiques

À la base, les atomes et les corps macroscopiques comptent autant de protons que d'électrons : c'est pourquoi on dit qu'ils sont neutres. Toutefois, ils peuvent **transférer des électrons** à d'autres corps ou **recevoir des électrons** en provenance d'autres corps. Si cela se produit, ils porteront une charge résultante positive ou négative (voir la figure 2). Les protons, eux, situés dans le noyau des atomes, ne peuvent être transférés.

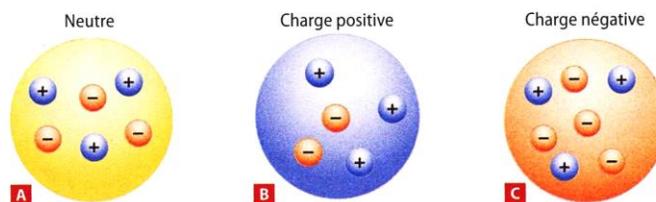


FIGURE 2 > Un corps peut être neutre, chargé positivement ou chargé négativement.

**A** Un corps qui contient autant de charges positives que de charges négatives (autant de protons que d'électrons) est neutre. Un corps neutre n'est pas un corps qui ne contient aucune charge.

**B** Quand un corps compte plus de protons que d'électrons parce qu'il a transféré certains de ses électrons à un autre corps, il porte une charge résultante positive.

**C** Quand un corps compte plus d'électrons que de protons parce qu'il a acquis des électrons qui lui ont été transférés par un autre corps, il porte une charge résultante négative.

### Le comportement des corps chargés électriquement

Deux corps portant une charge de même signe se repoussent, tandis que deux corps portant des charges de signes opposés s'attirent (voir la figure 3).

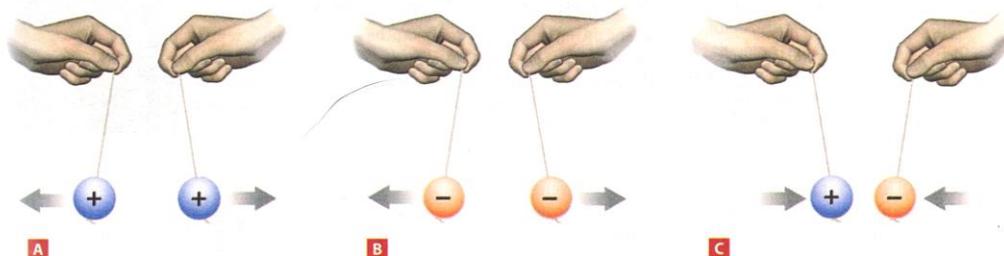


FIGURE 3 > Les forces qui agissent entre des corps chargés électriquement.

A Deux charges positives se repoussent. B Deux charges négatives se repoussent. C Deux charges de signes opposés s'attirent.

### 5.1.2 L'électricité statique

L'**électricité statique** correspond aux phénomènes observables à la suite de l'accumulation de charges électriques sur un corps.

La figure 3 illustre des exemples de phénomènes d'électricité statique : des balles chargées électriquement s'attirent ou se repoussent. La formation des éclairs (voir la figure 4) est également liée à l'électricité statique.

Pour qu'on puisse observer des phénomènes d'électricité statique, il faut que des charges s'accumulent sur un corps. On appelle ce fait **électrisation**. L'électrisation d'un corps peut se faire de trois façons : par frottement, par conduction ou par induction. Ces trois modes d'électrisation sont expliqués dans le tableau 1 de la page suivante.

FIGURE 4 > Un exemple impressionnant d'électricité statique

Au cours d'un orage, la base des nuages acquiert une charge négative, probablement à la suite du frottement entre les gouttes d'eau et les particules de glace à l'intérieur des nuages. Par induction, le sol sous les nuages acquiert une charge positive. Quand la force d'attraction électrique entre les charges négatives et positives devient suffisamment grande, l'air s'ionise et devient conducteur. La conduction fait en sorte que les charges électriques (électrons et ions) peuvent, pendant un bref instant, circuler entre le sol et les nuages. Durant ce processus, une vive lumière est émise : c'est l'éclair.



#### COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE

##### Benjamin Franklin (1706-1790)

En tant que politicien américain, Benjamin Franklin a marqué l'histoire de son pays. Il est l'un des cinq rédacteurs de la Déclaration d'indépendance des États-Unis (1776). En tant que physicien, Franklin est célèbre pour son étude des phénomènes électriques, en particulier de la foudre. Ses recherches l'ont mené à l'invention du paratonnerre.



TABLEAU 1 &gt; Les divers types d'électrisation

## L'électrisation par frottement

Généralement, **quand on frotte deux objets électriquement neutres** l'un contre l'autre, celui dont les atomes ou les molécules retiennent moins bien les électrons perd certains de ses électrons, qui sont transférés à l'autre objet. L'objet qui perd des électrons devient chargé positivement. Celui qui les reçoit devient chargé négativement. Les objets sont donc électrisés.

Une liste électrostatique permet de savoir quel objet va acquérir une charge négative et quel objet va acquérir une charge positive au cours du frottement.

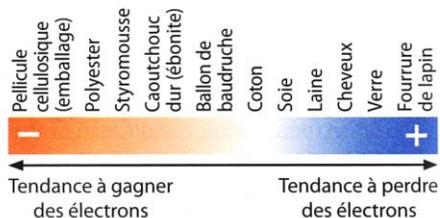
## Un exemple d'électrisation par frottement

Quand on frotte un ballon de baudruche sur des cheveux, ceux-ci transfèrent des électrons au ballon. Les cheveux acquièrent une charge positive, et le ballon, une charge négative. Les cheveux se repoussent alors les uns les autres, mais ils sont attirés par le ballon.



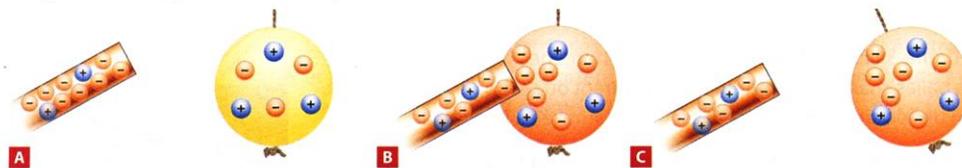
## Une liste électrostatique

Une tige de verre frottée à de la soie acquiert une charge positive (et la soie, une charge négative).



## L'électrisation par conduction

**Quand un objet électriquement chargé est mis en contact avec un objet neutre**, l'objet neutre acquiert une charge de même signe: il est électrisé par conduction.



## Un exemple d'électrisation par conduction

**A** On s'apprête à mettre une tige chargée négativement en contact avec une balle de styromousse neutre.

**B** Au cours du contact entre la tige et la balle, des charges négatives quittent la tige pour aller vers la balle. Cela se produit parce que les charges négatives accumulées sur la tige se repoussent les unes les autres: certaines sont donc chassées de la tige.

**C** Après le contact entre la tige et la balle, la tige et la balle ont toutes les deux une charge électrique négative. (La somme des charges de la tige et de la balle correspond à la charge que portait la tige avant le contact.)

## L'électrisation par induction

**Quand on approche un objet chargé d'un objet neutre sans les mettre en contact**, les électrons de l'objet neutre subissent une force électrique due à la proximité de l'objet chargé. L'objet neutre reste neutre dans son ensemble, car il contient toujours la même quantité de charges positives et de charges négatives. Aucun transfert de charges n'a lieu, mais des charges de même signe s'accumulent sur certaines portions de l'objet. L'objet est électrisé par induction.



## Un exemple d'électrisation par induction

**A** On approche une tige de charge négative d'une balle neutre, sans les mettre en contact. Les électrons contenus dans la balle sont repoussés par la tige et s'en éloignent donc. Une charge négative s'accumule sur le côté de la balle éloigné de la tige. À l'inverse, une charge positive s'accumule sur le côté de la balle proche de la tige. La balle est électrisée par induction.

**B** Si on éloigne la tige, les charges de la balle se rééquilibrent. La balle n'est plus électrisée.

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 3 :
- Vérifier et corriger DEVOIR p 205, 206 et 207  
(MONTRER comment utiliser une calculatrice  $\times 10^{-19}$ )
  - Expliquer p 208-209
  - Faire p 210 (2B) et 211 (2d) avec eux.
  - montrer les multimètres et source
  - Laboratoire 9 pages cahier p37, 38 et 39

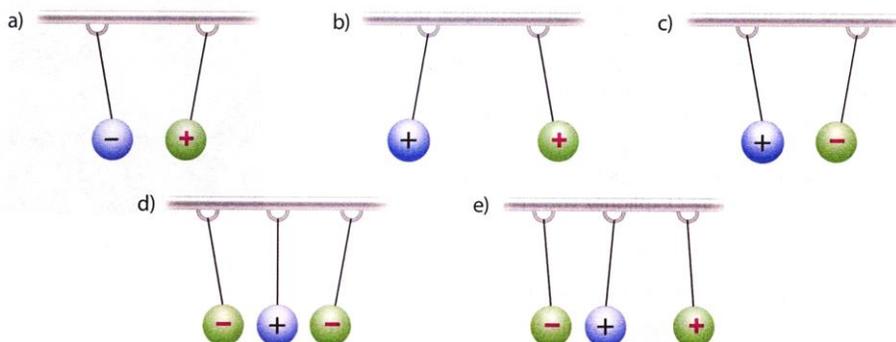
DEVOIR p 210 et 211

### Envoyer photocopie document 6 pages électricité

AVERTIR Vendredi 9 sep 2022 (cours 8) Minitests (ST et STE sur Chromebook) est basé sur le cahier d'exercices ST p 202 à 207 et p 259 et 260 numéros 1 à 3 et Chenelière activité 21 et les notes de cours. Le minitest STE sera sur les p 208 à 214 et p 259 et 260 numéros 4 à 6 et Chenelière activité 22 et les notes de cours. **Les élèves ont droit à leur matériel.**

## Activités 5.1.1 et 5.1.2

- 1 De petites balles de styromousse chargées sont suspendues à des ficelles. Dans les cas suivants, quel est le signe de la charge de chacune des balles vertes? Écrivez le signe approprié sur ces balles.



- 2 **STE** Voici les noms de trois particules subatomiques. Écrivez:

- «+» à côté de la particule qui porte une charge positive;
- «0» à côté de la particule qui porte une charge neutre;
- «-» à côté de la particule qui porte une charge négative.

- a) électron       b) neutron       c) proton

- 3 Dites si les énoncés suivants sont vrais ou faux. Rectifiez l'énoncé lorsqu'il est faux.

- a) Quand on frotte deux corps neutres faits de matériaux différents, ils acquièrent des charges de même signe.  
 Quand on frotte deux corps neutres faits de matériaux différents, ils acquièrent des charges de signes opposés.
- b) Un corps neutre est un corps qui ne contient aucune charge.  
 Un corps neutre est un corps qui contient autant de charges positives que de charges négatives.
- c) Quand on frotte deux corps l'un contre l'autre, le corps dont les atomes ou les molécules retiennent moins bien les électrons acquiert une charge négative.  
 Le corps dont les atomes ou les molécules retiennent moins bien les électrons perd des électrons et acquiert donc une charge positive.

- 4 Un ion est un atome qui a un nombre différent d'électrons et de protons. Un ion d'hélium a deux protons, mais aucun électron. Quelle est, en coulombs, la charge de cet ion?

- a)  $-2\text{ C}$       c)  $-1,602 \times 10^{-19}\text{ C}$       e)  $-3,204 \times 10^{-19}\text{ C}$       g)  $0\text{ C}$   
 b)  $2\text{ C}$       d)  $1,602 \times 10^{-19}\text{ C}$         $3,204 \times 10^{-19}\text{ C}$

- 5** La colorisation électrostatique est une technique de peinture par pistolet. Cette technique permet de diminuer le gaspillage de peinture qui se fait normalement lorsqu'on pulvérise des gouttelettes de peinture sur une surface.

Quand on utilise la colorisation électrostatique, on donne une charge électrique aux gouttelettes de peinture qu'on vaporise. On donne également une charge à la surface à peindre (par exemple, la carrosserie d'une voiture), de telle sorte que les gouttelettes de peinture sont attirées par ce qui est à peindre.

Si l'on transfère des électrons aux gouttelettes de peinture avant de les vaporiser, quel doit être le signe de la charge qu'on donne à la surface à peindre? Expliquez votre réponse.

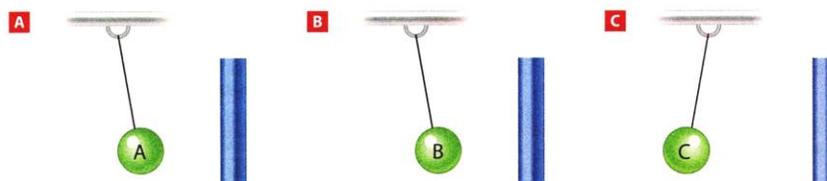


Si l'on transfère des électrons aux gouttelettes de peinture, celles-ci acquièrent une charge négative.

Pour qu'il y ait attraction entre les gouttelettes et la surface à peindre, il faut que la surface ait une charge opposée à celle des gouttelettes. La surface à peindre doit donc avoir une charge positive.

- 6** Lisez la situation présentée ci-dessous. Puis, répondez aux questions qui suivent.

Trois petites balles de styromousse (A, B et C), très légères, sont suspendues à des fils. Ces trois balles sont chargées électriquement, mais on ignore le signe des charges qu'elles portent. On approche de chacune de ces balles une tige de caoutchouc dur que l'on a frottée contre un morceau de laine. On fait alors les observations suivantes:



- a) Répondez aux questions en indiquant dans la case si la charge est positive (+) ou négative (-).

1) Quel est le signe de la charge portée par la tige de caoutchouc après avoir été frottée contre la laine? (Référez-vous à la liste électrostatique de la page 204.)

-

2) Quel est le signe de la charge portée par la balle A?

+

3) Quel est le signe de la charge portée par la balle B?

+

4) Quel est le signe de la charge portée par la balle C?

-

- b) Que se passera-t-il si on approche la balle A de la balle B?

1) Les deux balles se repousseront.

2) Les deux balles s'attireront.

- c) Que se passera-t-il si on approche la balle A de la balle C?

1) Les deux balles se repousseront.

2) Les deux balles s'attireront.

7 Identifiez le mode d'électrisation dont il est question dans chacun des cas suivants :

Mode d'électrisation	Avant l'électrisation	Après l'électrisation
a) <u>Conduction</u>	Un corps chargé et un corps neutre 	Deux corps chargés, avec des charges de même signe 
b) <u>Frottement</u>	Deux corps neutres 	Deux corps chargés, avec des charges de signes opposés 
c) <u>Induction</u>	Un corps chargé et un corps neutre 	Un corps chargé et un corps neutre, mais dont les deux extrémités portent des charges de signes opposés. 

8 L'efficacité de certains linges à épousseter faits en polyester est augmentée grâce à l'électricité statique.

a) Quand on frotte un linge en polyester sur une surface recouverte de poussière, que se produit-il ? Entourez les deux énoncés qui sont vrais.

- 1) Le linge s'électrise, tout comme la surface époussetée et la poussière qui la recouvre.
- 2) Le linge, la surface époussetée et la poussière qui la recouvre restent neutres.
- 3) La poussière est attirée par le linge.
- 4) La poussière est repoussée par le linge.

**DÉFI** b) Qu'arrive-t-il à la poussière qui se trouve juste à côté de l'endroit où passe le linge, mais qui n'est pas frottée par le linge ?

Cette poussière s'électrise par induction quand le linge passe à proximité. Elle est alors attirée par le linge, et elle « saute » sur lui.

9 En vidant votre sècheuse, vous trouvez un bas collé à un chandail en molleton. Vous comprenez que cela est dû au fait que, lors du séchage, les deux vêtements ont été électrisés par frottement. Vous vous posez une question : pourquoi n'arrive-t-il jamais qu'une chaussette colle à celle avec laquelle elle forme une paire ?

- a) Parce que les chaussettes sont deux objets trop petits pour que l'électrisation soit assez forte pour leur permettre de coller l'une à l'autre.
- b) Parce qu'il ne peut pas y avoir d'électrisation par frottement quand on frotte ensemble deux objets faits du même matériau.
- c) Parce que, quand on frotte ensemble deux objets faits du même matériau, il peut y avoir une électrisation par frottement, mais, une fois qu'ils sont électrisés, ces objets ne s'attirent pas.

### 5.1.3 La loi de Coulomb **STE**

La **loi de Coulomb** permet d'évaluer la force électrique qui agit entre deux charges, en fonction de la grandeur des charges et de la distance entre celles-ci.

L'équation de la loi de Coulomb est la suivante :

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}, \text{ où}$$

$F$  : force agissant entre les corps, en newtons (N)

$q_1$  et  $q_2$  : grandeurs des charges électriques portées par chacun des corps, en coulombs (C)

$r$  : distance entre les corps, en mètres (m)

$k$  : constante de proportionnalité (appelée « constante de Coulomb ») égale à

$$9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

Quand le signe de la force ( $F$ ) est positif, cela signifie que les charges  $q_1$  et  $q_2$  se repoussent parce qu'elles sont de même signe.

Quand le signe de la force ( $F$ ) est négatif, cela signifie que les deux charges s'attirent parce qu'elles sont de signes opposés.

L'exemple suivant montre comment exploiter la loi de Coulomb :

#### EXEMPLE

Une mince tige de plastique portant, à son extrémité, une charge positive de  $10 \times 10^{-9}$  C est placée à 5 cm d'une toute petite balle de styromousse portant une charge positive de  $9 \times 10^{-9}$  C.

- a) La force qui agit entre la tige et la balle est-elle une force d'attraction ou une force de répulsion ?

C'est une force de répulsion, puisque la tige et la balle portent toutes les deux une charge positive (donc, une charge de même signe).

- b) Quelle est la grandeur de la force qui agit entre l'extrémité de la tige et la balle ?

**Données :**

$$q_{\text{tige}} = q_1 = +10 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$q_{\text{balle}} = q_2 = +9 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$r = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$k = 9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$F = ?$$

**Calcul :**

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{\left(9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right) \times (10 \times 10^{-9} \text{ C}) \times (9 \times 10^{-9} \text{ C})}{(0,05 \text{ m})^2}$$

$$= 3,24 \times 10^{-4} \text{ N}$$

Le signe positif de  $F$  confirme que la tige et la balle se repoussent, comme on l'a déterminé dans la réponse à la question a).

Note : On a associé la charge de la tige à  $q_1$  et celle de la balle à  $q_2$ , mais on aurait pu faire l'inverse et obtenir le même résultat.

La grandeur de la force entre l'extrémité de la tige et la balle est de  $3,24 \times 10^{-4}$  N.

### 5.1.4 Le champ électrique **STE**

Les corps chargés exercent à distance une force électrique les uns sur les autres.

Le **champ électrique** est le concept que l'on utilise pour représenter la capacité des charges électriques à exercer une force à distance sur les autres charges électriques.

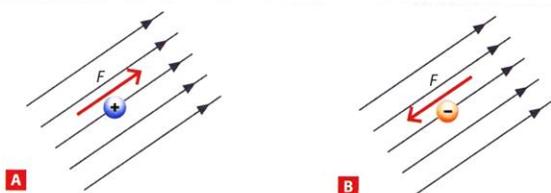
On représente le champ électrique par des lignes partant des charges positives et se dirigeant vers les charges négatives (voir la figure 5 ci-contre, expliquée ci-dessous).

**FIGURE 5 > Le champ électrique généré par des charges électriques dans différentes configurations**

- A** Le champ électrique d'une particule chargée positivement.
- B** Le champ électrique d'une particule chargée négativement.
- C** Le champ électrique créé par la présence de deux particules portant des charges positives de même grandeur. Entre les deux charges, il y a un point où le champ électrique est nul.
- D** Le champ électrique créé par deux particules portant des charges opposées de même grandeur. Le champ électrique est plus intense dans l'espace entre les deux charges.
- E** Le champ électrique créé par deux plaques portant des charges opposées de même grandeur. Entre les plaques, le champ électrique a partout la même intensité et la même orientation, sauf près des bords.

Les lignes de champ électrique sont orientées dans le sens de la force qui agirait sur une particule portant une charge positive (voir la figure 6 ci-dessous). **Les lignes de champ électrique ne se croisent jamais.** En effet, la ligne de champ qui passe par un point donné indique le sens de la force électrique résultante qui agirait sur une particule chargée positivement si elle était placée à ce point. Or, cette force ne peut avoir qu'une seule direction.

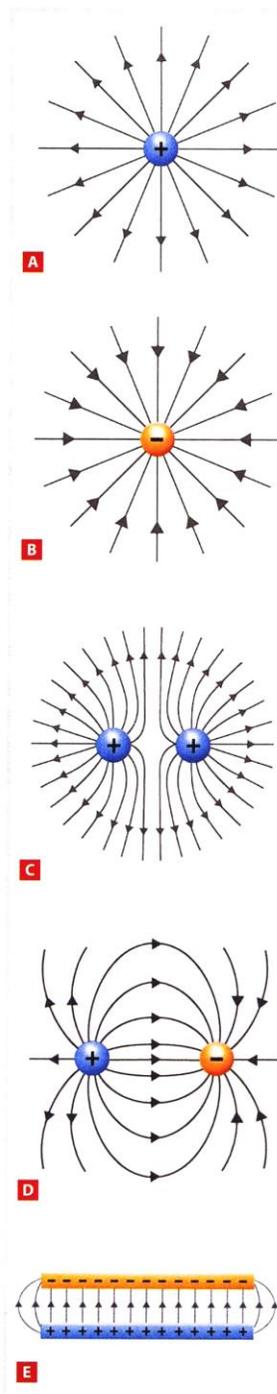
Les lignes de champ sont plus rapprochées là où le champ électrique est plus intense.



**FIGURE 6 > Une comparaison entre l'orientation de la force ( $F$ ) qui agit sur une charge électrique et l'orientation du champ électrique où cette charge est plongée.**

- A** Quand elle est plongée dans un champ électrique, une particule qui porte une charge positive subit une force dans le sens des lignes du champ.
- B** Quand elle est plongée dans un champ électrique, une particule qui porte une charge négative subit une force en sens inverse des lignes du champ.

Dans la figure 6, les particules chargées créent autour d'elles des lignes de champ comme celles qui sont illustrées dans les composantes **A** et **B** de la figure 5, mais elles n'ont pas été dessinées dans la figure 6. En effet, **seules les lignes du champ extérieur affectent une particule chargée**: son propre champ n'a pas d'effet sur elle.



## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 4 :
- **Vérifier et corriger DEVOIR** p 210 et 211
  - Expliquer p 215 216 217 Expliquer l'utilisation d'un multimètre et prochain cours, faire un premier labo sur un circuit SÉRIE et un circuit en PARALLÈLE
  - Encore expliquer série et parallèle avec DESSIN labo 10
  - PROCHAIN COURS Faire laboratoire 10 cahier de laboratoire pages 40 et 41
- DEVOIR** p 212 213 214

**AVERTIR** Vendredi 9 sep 2022 (cours 8) **Minitests** (ST et STE sur Chromebook) est basé sur le cahier d'exercices ST p 202 à 207 et p 259 et 260 numéros 1 à 3 et Chenelière activité 21 et les notes de cours. Le minitest STE sera sur les p 208 à 214 et p 259 et 260 numéros 4 à 6 et Chenelière activité 22 et les notes de cours. **Les élèves ont droit à leur matériel.**

**Électricité statique chandail et ballon (animation Java)**  
[http://phet.colorado.edu/sims/html/balloons-and-static-electricity/latest/balloons-and-static-electricity\\_en.html](http://phet.colorado.edu/sims/html/balloons-and-static-electricity/latest/balloons-and-static-electricity_en.html)

Vidéo plein d'essence électricité statique :

<https://www.youtube.com/watch?v=tuZxFL9cGkI>  
<https://www.youtube.com/watch?v=b89x8CAS6xU>  
<https://www.youtube.com/watch?v=gct1BmKNvU0>  
<https://www.youtube.com/watch?v=1tYO4jvnJHw>  
<https://www.youtube.com/watch?v=ttfag0C3uks>  
<https://www.youtube.com/watch?v=rS2MHknlc04>  
<https://www.youtube.com/watch?v=Hj4Gk91NQ08>

<https://www.youtube.com/watch?v=NyRe99AK4Mk>  
<https://www.youtube.com/watch?v=SNhkpdaB9YM&t=69s>

Extincteur

<https://www.youtube.com/watch?v=QCxILM8o-RU>  
<https://www.youtube.com/watch?v=4QmA6yXuKuk>  
<https://www.youtube.com/watch?v=43GnpZpVT2g>

## STE Chapitre 5.1.3 La loi de Coulomb

$$F_E = \frac{k q_1 q_2}{r^2}$$

$F_E$  = force électrique qui s'exerce entre les corps en newton (N)

$q_1$  et  $q_2$  = charge en coulomb (C)

$r$  = distance en mètre (m)

$k$  = constante de Coulomb =  $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

1 coulomb =  $6.25 \times 10^{18}$  charges élémentaires

1 coulomb = 1 ampère x 1 seconde ( $q = I t$ )

## STE Chapitre 5.1.4 Le champ électrique

$$E = \frac{k q_1}{r^2}$$

$E$  = intensité du champ électrique

$$Q_{\text{charge}} = I \cdot t$$

$i$  = courant en ampère (A)

$t$  = temps en seconde (s)

**DEVOIR** p 212 213 214

## » Activités 5.1.3 et 5.1.4 **STE**

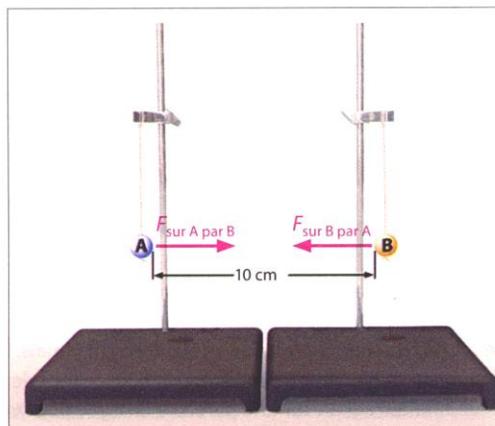
- 1** Deux petites tiges chargées sont placées côte à côte. Que se passera-t-il si on triple la charge portée par chacune des tiges?
- La force agissant entre les tiges restera la même.
  - La force agissant entre les tiges triplera.
  - La force agissant entre les tiges sera multipliée par 6.
  - La force agissant entre les tiges sera multipliée par 9.
  - On ne dispose pas de suffisamment d'information pour répondre à la question.

- 2** Deux petites balles de styromousse, A et B, sont placées à 10 cm l'une de l'autre, comme le montre l'illustration ci-contre.

On donne une charge de  $3 \times 10^{-7} \text{ C}$  à la balle A et une charge de  $-3 \times 10^{-7} \text{ C}$  à la balle B.

- a) Sur l'illustration ci-contre :

- dessinez une flèche représentant la force électrique exercée sur la balle A par la balle B, puis écrivez  $F_{\text{sur A par B}}$  au-dessus de cette flèche;
- dessinez une flèche représentant la force électrique exercée sur la balle B par la balle A, puis écrivez  $F_{\text{sur B par A}}$  au-dessus de cette flèche.



- b) Quelle est la grandeur de la force électrique exercée sur la balle A par la balle B ?

### Données :

$$q_A = q_1 = 3 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$q_B = q_2 = -3 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$r = 10 \text{ cm} = 0,10 \text{ m}$$

$$k = 9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$F = ?$$

### Calcul :

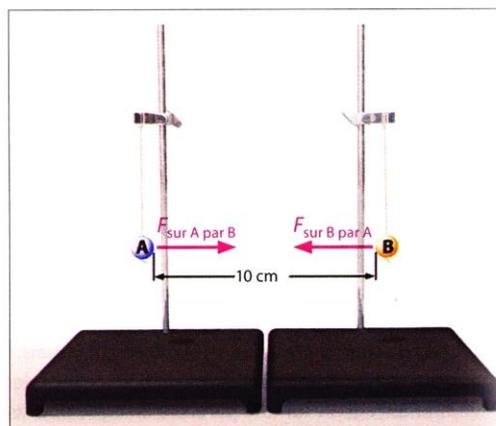
$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$

La grandeur de la force électrique exercée sur la balle A par la balle B est de 0,081 N.

## » Activités 5.1.3 et 5.1.4 **STE**

- 1** Deux petites tiges chargées sont placées côte à côte. Que se passera-t-il si on triple la charge portée par chacune des tiges?
- La force agissant entre les tiges restera la même.
  - La force agissant entre les tiges triplera.
  - La force agissant entre les tiges sera multipliée par 6.
  - La force agissant entre les tiges sera multipliée par 9.
  - On ne dispose pas de suffisamment d'information pour répondre à la question.

- 2** Deux petites balles de styromousse, A et B, sont placées à 10 cm l'une de l'autre, comme le montre l'illustration ci-contre. On donne une charge de  $3 \times 10^{-7} \text{ C}$  à la balle A et une charge de  $-3 \times 10^{-7} \text{ C}$  à la balle B.



- Sur l'illustration ci-contre :
  - dessinez une flèche représentant la force électrique exercée sur la balle A par la balle B, puis écrivez  $F_{\text{sur A par B}}$  au-dessus de cette flèche;
  - dessinez une flèche représentant la force électrique exercée sur la balle B par la balle A, puis écrivez  $F_{\text{sur B par A}}$  au-dessus de cette flèche.

- Quelle est la grandeur de la force électrique exercée sur la balle A par la balle B ?

### Données :

$$q_A = q_1 = 3 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$q_B = q_2 = -3 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$r = 10 \text{ cm} = 0,10 \text{ m}$$

$$k = 9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$F = ?$$

### Calcul :

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

$$= \frac{\left(9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right) \times (3 \times 10^{-7} \text{ C}) \times (-3 \times 10^{-7} \text{ C})}{(0,10 \text{ m})^2}$$

$$= -0,081 \text{ N}$$

Le signe négatif obtenu pour  $F$  confirme que les deux balles s'attirent, comme on l'a établi en a).

La grandeur de la force électrique exercée sur la balle A par la balle B est de 0,081 N.

c) Quel énoncé complète correctement la phrase suivante ?

La force exercée sur la balle A par la balle B est...

- 1) moins grande que celle qui est exercée sur la balle B par la balle A.
  - 2) de même grandeur que celle qui est exercée sur la balle B par la balle A.
  - 3) plus grande que celle qui est exercée sur la balle B par la balle A.
- d) Si la balle B est remplacée par une balle C qui porte une charge de  $-1 \times 10^{-7} \text{ C}$ , quelle sera la grandeur de la force électrique qui agira entre les balles A et C ? (La distance entre les balles A et C est de 10 cm.)

**Données:**

$$q_A = q_1 = 3 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$q_C = q_2 = -1 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$r = 10 \text{ cm} = 0,10 \text{ m}$$

$$k = 9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$F = ?$$

**Calcul:**

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

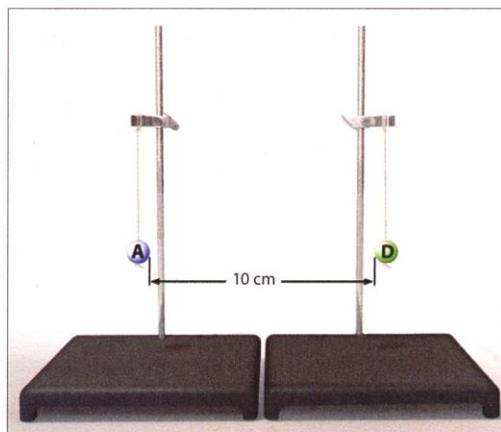
La grandeur de la force électrique qui agira entre les balles A et C sera de 0,027 N.

e) Si la balle C est remplacée par une balle D qui porte une charge de  $+1 \times 10^{-7} \text{ C}$ , l'intensité de la force qui agit entre les balles A et D sera-t-elle plus grande, égale ou plus faible que celle de la force qui agissait entre les balles A et C ? Expliquez votre réponse.

L'intensité de la force sera égale, mais l'orientation des forces qui agissent sur chacune des balles sera inversée. Plutôt que de s'attirer avec une force de 0,027 N, les balles se repousseront avec une force de la même intensité. L'intensité de la force ne changera pas, puisque la valeur de l'une des charges passera simplement de  $-1 \times 10^{-7} \text{ C}$  à  $+1 \times 10^{-7} \text{ C}$ .

f) Sur l'illustration ci-contre :

- 1) dessinez une flèche représentant la force électrique exercée sur la balle A par la balle D, puis écrivez  $F_{\text{sur A par D}}$  au-dessus de cette flèche ;
- 2) dessinez une flèche représentant la force électrique exercée sur la balle D par la balle A, puis écrivez  $F_{\text{sur D par A}}$  au-dessus de cette flèche.



c) Quel énoncé complète correctement la phrase suivante ?

La force exercée sur la balle A par la balle B est...

- 1) moins grande que celle qui est exercée sur la balle B par la balle A.
  - 2) de même grandeur que celle qui est exercée sur la balle B par la balle A.
  - 3) plus grande que celle qui est exercée sur la balle B par la balle A.
- d) Si la balle B est remplacée par une balle C qui porte une charge de  $-1 \times 10^{-7} \text{ C}$ , quelle sera la grandeur de la force électrique qui agira entre les balles A et C ? (La distance entre les balles A et C est de 10 cm.)

**Données:**

$$q_A = q_1 = 3 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$q_C = q_2 = -1 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$r = 10 \text{ cm} = 0,10 \text{ m}$$

$$k = 9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$F = ?$$

**Calcul:**

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

$$= \frac{\left(9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right) \times (3 \times 10^{-7} \text{ C}) \times (-1 \times 10^{-7} \text{ C})}{(0,10 \text{ m})^2}$$

$$= -0,027 \text{ N}$$

Le signe négatif de  $F$  indique que les deux balles s'attirent.

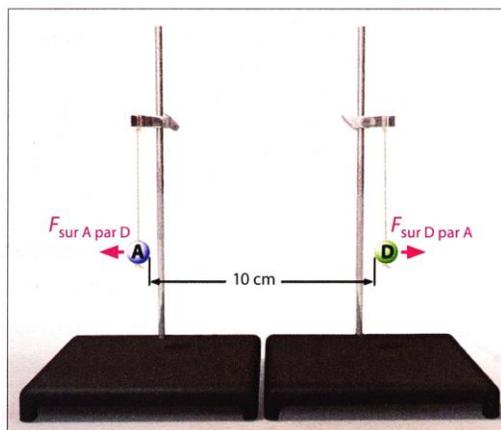
La grandeur de la force électrique qui agira entre les balles A et C sera de 0,027 N.

e) Si la balle C est remplacée par une balle D qui porte une charge de  $+1 \times 10^{-7} \text{ C}$ , l'intensité de la force qui agit entre les balles A et D sera-t-elle plus grande, égale ou plus faible que celle de la force qui agissait entre les balles A et C ? Expliquez votre réponse.

L'intensité de la force sera égale, mais l'orientation des forces qui agissent sur chacune des balles sera inversée. Plutôt que de s'attirer avec une force de 0,027 N, les balles se repousseront avec une force de la même intensité. L'intensité de la force ne changera pas, puisque la valeur de l'une des charges passera simplement de  $-1 \times 10^{-7} \text{ C}$  à  $+1 \times 10^{-7} \text{ C}$ .

f) Sur l'illustration ci-contre :

- 1) dessinez une flèche représentant la force électrique exercée sur la balle A par la balle D, puis écrivez  $F_{\text{sur A par D}}$  au-dessus de cette flèche ;
- 2) dessinez une flèche représentant la force électrique exercée sur la balle D par la balle A, puis écrivez  $F_{\text{sur D par A}}$  au-dessus de cette flèche.

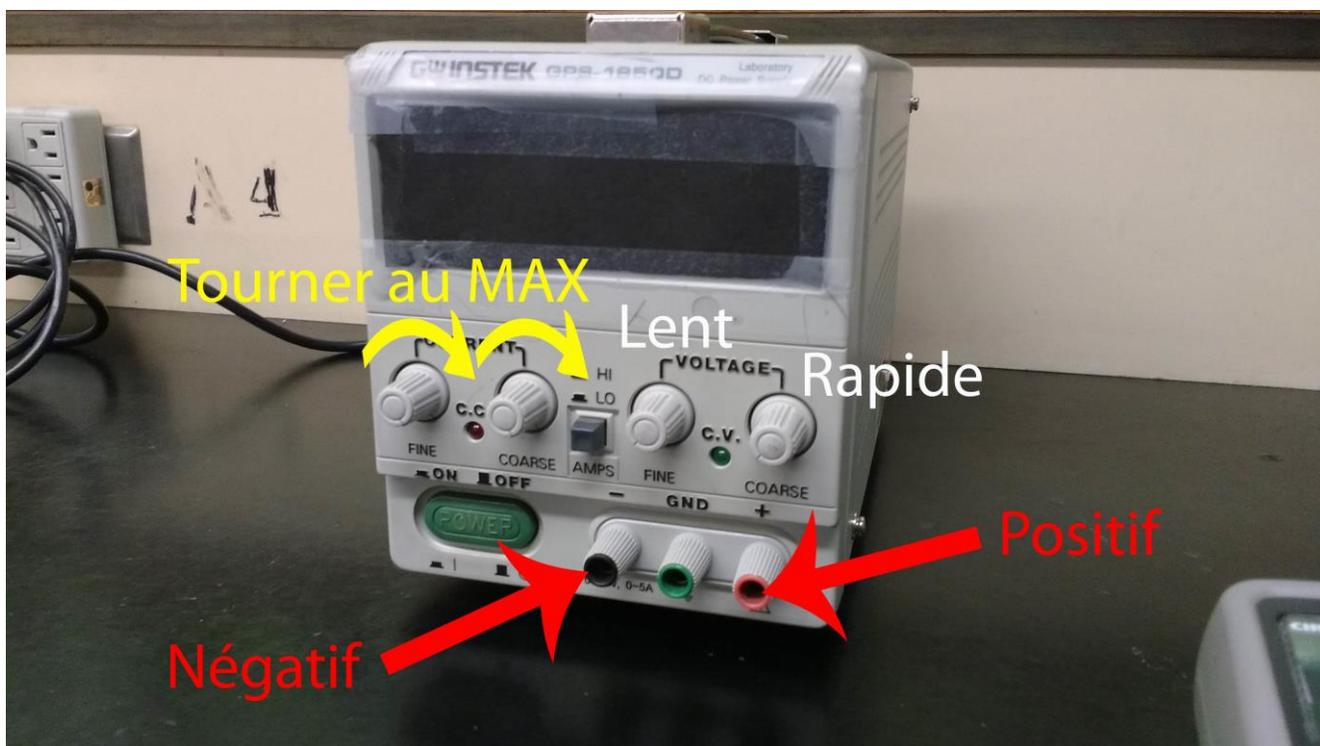


## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 5 : - Corriger DEVOIR p 212 213 214  
          - AVOIR CHROMEBOOK DEMAIN, JEUDI et VENDREDI  
          pour le minitest en ligne.  
          DISTRIBUER LUNETTES  
          - Faire laboratoire 10 cahier de laboratoire pages 40 et 41  
          DEVOIR COMPLÉTER p 40 et 41 du cahier de laboratoire.

AVERTIR Vendredi 9 sep 2022 (cours 8) Minitests (ST et STE sur Chromebook) est basé sur le cahier d'exercices ST p 202 à 207 et p 259 et 260 numéros 1 à 3 et Chenelière activité 21 et les notes de cours. Le minitest STE sera sur les p 208 à 214 et p 259 et 260 numéros 4 à 6 et Chenelière activité 22 et les notes de cours. **Les élèves ont droit à leur matériel.**

AVERTIR activité techno Daguerrotypage 12 sep 2022 au 16 sept 2022





Multimètre



g) Si la distance entre les balles A et D passe de 10 cm à 5 cm, qu'arrivera-t-il à la grandeur de la force électrique qui agit entre les balles ?

- 1) Elle deviendra quatre fois plus petite.
- 2) Elle deviendra deux fois plus petite.
- 3) Elle restera la même.
- 4) Elle doublera.
- 5) Elle quadruplera.

**3** Un coulomb correspond à une très grande charge. Imaginons deux boules de quilles dont l'une porte une charge de 1 C, et l'autre, une charge de -1 C. Les deux boules sont séparées par une distance de 3 m.

a) Quelle est la grandeur de la force électrique qui agit entre les deux boules de quilles ?

**Données :**

$$q_1 = 1 \text{ C}$$

$$q_2 = -1 \text{ C}$$

$$r = 3 \text{ m}$$

$$k = 9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$F = ?$$

**Calcul :**

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

La grandeur de la force électrique qui agit entre les deux boules de quilles est de 1 000 000 000 N (ou  $10^9$  N), soit un milliard de newtons.

b) Le poids des boules de quilles est de 34,3 N. Comment cela se compare-t-il à la grandeur de la force électrique qui agit entre les boules ?

- 1) La force électrique est environ 2,92 fois plus petite que le poids de chaque boule.
- 2) La force électrique et le poids sont de même grandeur.
- 3) La force électrique est environ 29,2 millions de fois plus grande que le poids de chaque boule.

**4** Un atome d'hydrogène est formé d'un proton (ayant une charge électrique de  $1,602 \times 10^{-19}$  C) et d'un électron (ayant une charge électrique de  $-1,602 \times 10^{-19}$  C). Quelle est la distance qui sépare l'électron du proton à un instant donné si ceux-ci exercent l'un sur l'autre une force de  $8,22 \times 10^{-8}$  N ?

**Données :**

$F = -8,22 \times 10^{-8}$  N (On donne un signe négatif à la force, car il s'agit d'une force d'attraction. En effet, on sait que, puisqu'ils ont des charges de signes opposés, l'électron et le proton s'attirent.)

$$k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$q_p = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$q_e = -1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$r = ?$$

**Calcul :**

À partir de l'équation  $F = \frac{kq_pq_e}{r^2}$ , isoler la variable  $r$  :

La distance entre le proton et l'électron est d'environ  $5,30 \times 10^{-11}$  m.

- g) Si la distance entre les balles A et D passe de 10 cm à 5 cm, qu'arrivera-t-il à la grandeur de la force électrique qui agit entre les balles ?
- 1) Elle deviendra quatre fois plus petite.
  - 2) Elle deviendra deux fois plus petite.
  - 3) Elle restera la même.
  - 4) Elle doublera.
  - 5) Elle quadruplera.

- 3** Un coulomb correspond à une très grande charge. Imaginons deux boules de quilles dont l'une porte une charge de 1 C, et l'autre, une charge de -1 C. Les deux boules sont séparées par une distance de 3 m.

- a) Quelle est la grandeur de la force électrique qui agit entre les deux boules de quilles ?

**Données :**

$$q_1 = 1 \text{ C}$$

$$q_2 = -1 \text{ C}$$

$$r = 3 \text{ m}$$

$$k = 9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$F = ?$$

**Calcul :**

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

$$= \frac{\left(9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right) \times (1 \text{ C}) \times (-1 \text{ C})}{(3 \text{ m})^2} = -1\,000\,000\,000 \text{ N}$$

Le signe négatif de  $F$  indique que les deux boules de quilles s'attirent.

La grandeur de la force électrique qui agit entre les deux boules de quilles est de 1 000 000 000 N (ou  $10^9$  N), soit un milliard de newtons.

- b) Le poids des boules de quilles est de 34,3 N. Comment cela se compare-t-il à la grandeur de la force électrique qui agit entre les boules ?

- 1) La force électrique est environ 2,92 fois plus petite que le poids de chaque boule.
- 2) La force électrique et le poids sont de même grandeur.
- 3) La force électrique est environ 29,2 millions de fois plus grande que le poids de chaque boule.

- 4** Un atome d'hydrogène est formé d'un proton (ayant une charge électrique de  $1,602 \times 10^{-19}$  C) et d'un électron (ayant une charge électrique de  $-1,602 \times 10^{-19}$  C). Quelle est la distance qui sépare l'électron du proton à un instant donné si ceux-ci exercent l'un sur l'autre une force de  $8,22 \times 10^{-8}$  N ?

**Données :**

$F = -8,22 \times 10^{-8}$  N (On donne un signe négatif à la force, car il s'agit d'une force d'attraction. En effet, on sait que, puisqu'ils ont des charges de signes opposés, l'électron et le proton s'attirent.)

$$k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$q_p = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$q_e = -1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$r = ?$$

**Calcul :**

À partir de l'équation  $F = \frac{kq_pq_e}{r^2}$ , isoler la variable  $r$  :

$$r = \sqrt{\frac{kq_pq_e}{F}}$$

$$= \sqrt{\frac{\left(9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right) \times (1,602 \times 10^{-19} \text{ C}) \times (-1,602 \times 10^{-19} \text{ C})}{-8,22 \times 10^{-8} \text{ N}}}$$

$$\approx 5,30 \times 10^{-11} \text{ m}$$

La distance entre le proton et l'électron est d'environ  $5,30 \times 10^{-11}$  m.

- 5 Déterminez quelle doit être la distance entre deux petites billes chargées qui portent chacune une charge de  $5 \times 10^{-6} \text{ C}$  pour que la force de répulsion électrique agissant entre elles soit de 5 N.

**Données :**

$$q_1 = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q_2 = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$k = 9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$F = 5 \text{ N}$$

$$r = ?$$

**Calcul :**

À partir de l'équation  $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ , isoler la variable  $r$ :

La distance entre les deux billes doit être d'environ 0,21 m.

- 6 La pointe d'une mince tige porte une charge électrique de  $-9 \times 10^{-7} \text{ C}$ . On place la pointe à 0,04 m d'une minuscule balle chargée. La pointe et la balle se repoussent alors avec une force électrique de 6 N. Quelle est la grandeur de la charge que porte la balle ?

**Données :**

$$F = 6 \text{ N}$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$q_{\text{tige}} = -9 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$r = 0,04 \text{ m}$$

$$q_{\text{balle}} = ?$$

**Calcul :**

À partir de l'équation  $F = \frac{kq_{\text{tige}}q_{\text{balle}}}{r^2}$ , isoler la valeur de  $q_{\text{balle}}$ :

La grandeur de la charge portée par la balle est d'environ  $-1,19 \times 10^{-6} \text{ C}$ .

- 7 Entourez l'énoncé ou les énoncés qui sont vrais.
- Les lignes de champ électrique ne se croisent jamais.
  - Une particule chargée est affectée par le champ électrique qu'elle produit.
  - Les lignes de champ sont plus denses là où le champ est plus intense.
  - Les lignes de champ sont un outil que l'on utilise pour se représenter le champ électrique : elles ne sont pas matérielles.

- 5 Déterminez quelle doit être la distance entre deux petites billes chargées qui portent chacune une charge de  $5 \times 10^{-6} \text{ C}$  pour que la force de répulsion électrique agissant entre elles soit de 5 N.

**Données :**

$$q_1 = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q_2 = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$k = 9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$F = 5 \text{ N}$$

$$r = ?$$

**Calcul :**

À partir de l'équation  $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ , isoler la variable  $r$  :

$$\begin{aligned} r &= \sqrt{\frac{kq_1q_2}{F}} \\ &= \sqrt{\frac{\left(9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right) \times \left(5 \times 10^{-6} \text{ C}\right) \times \left(5 \times 10^{-6} \text{ C}\right)}{5 \text{ N}}} \\ &\approx 0,21 \text{ m} \end{aligned}$$

La distance entre les deux billes doit être d'environ 0,21 m.

- 6 La pointe d'une mince tige porte une charge électrique de  $-9 \times 10^{-7} \text{ C}$ . On place la pointe à 0,04 m d'une minuscule balle chargée. La pointe et la balle se repoussent alors avec une force électrique de 6 N. Quelle est la grandeur de la charge que porte la balle ?

**Données :**

$$F = 6 \text{ N}$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$q_{\text{tige}} = -9 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$r = 0,04 \text{ m}$$

$$q_{\text{balle}} = ?$$

**Calcul :**

À partir de l'équation  $F = \frac{kq_{\text{tige}}q_{\text{balle}}}{r^2}$ , isoler la valeur de  $q_{\text{balle}}$  :

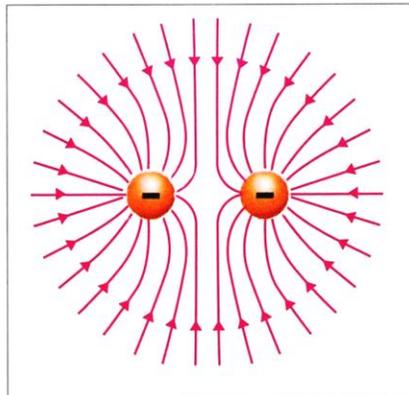
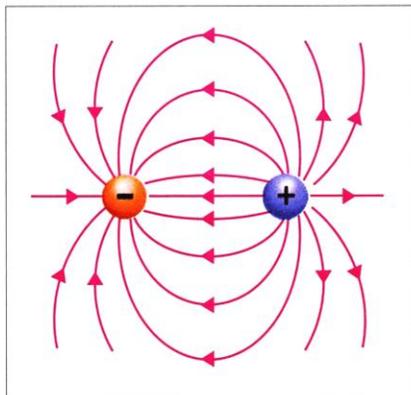
$$\begin{aligned} q_{\text{balle}} &= \frac{Fr^2}{kq_{\text{tige}}} \\ &= \frac{6 \text{ N} \times (0,04 \text{ m})^2}{\left(9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right) \times (-9 \times 10^{-7} \text{ C})} \\ &\approx -1,19 \times 10^{-6} \text{ C} \end{aligned}$$

La grandeur de la charge portée par la balle est d'environ  $-1,19 \times 10^{-6} \text{ C}$ .

- 7 Entourez l'énoncé ou les énoncés qui sont vrais.

- a) Les lignes de champ électrique ne se croisent jamais.
- b) Une particule chargée est affectée par le champ électrique qu'elle produit.
- c) Les lignes de champ sont plus denses là où le champ est plus intense.
- d) Les lignes de champ sont un outil que l'on utilise pour se représenter le champ électrique : elles ne sont pas matérielles.

- 8 Les figures ci-dessous illustrent deux paires (indépendantes) de particules identiques qui portent des charges électriques de même grandeur.



- a) Dessinez les lignes de champ électrique qui entourent les deux charges de chacun des cas.  
 b) Imaginez que l'on relâche une particule à proximité de l'une ou de l'autre paire de particules chargées illustrées ci-dessus. Cette particule se déplacerait-elle dans le sens des lignes de champ électrique ou en sens inverse :

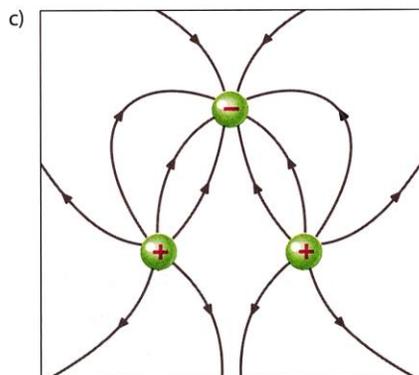
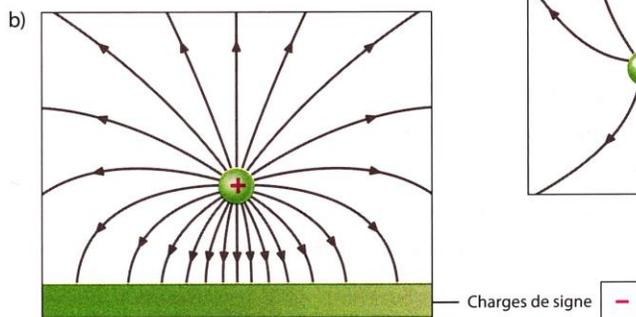
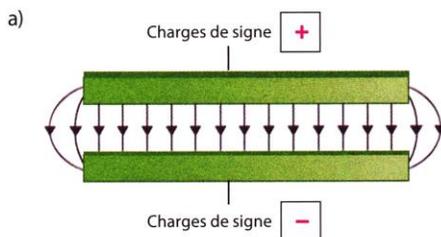
- 1) si sa charge est positive ?

Elle se déplacerait initialement dans le même sens que les lignes de champ.

- 2) si sa charge est négative ?

Elle se déplacerait initialement en sens inverse des lignes de champ.

- 9 Observez les lignes de champ illustrées. Dans chacun des cas ci-dessous, indiquez, dans la case ou sur les particules, le signe des charges portées par les plaques et par chacune des particules.



## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno

### Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 6 :
- Avoir Chromebook Chenelière commencer 21 et 22 (gr 2022-2023 gr 11 168094, gr 32 168093, gr 34 168245
  - RETOUR page 212 et 213
- Expliquer circuit en série et parallèle avec DESSIN et les pages 215, 216 et 217
- vidéo de Dominique électroscope PARTIE B LABO 9
  - **DEVOIR** p 259 et 260 (numéros 5 et 6) et **COMPLÉTER** p 37, 38 et 39 **du cahier de laboratoire.**

## ST-STE Concept 5.2.3 La loi d'Ohm

- **5.2.3 ST Le courant**
- Un voltmètre se branche en parallèle (avec 2 fils)
- Un ampèremètre se branche en série (avec 1 fil)
- **En électricité, par convention**, l'électricité positive sort par la borne positive et va vers la borne négative.
- **Dans la vraie vie**, et en chimie, l'électricité (fait d'électrons) est négative et sort par la borne négative et va vers la borne positive.
- Le courant continu va toujours dans le même sens (batterie). Le courant alternatif (maison) alterne du positif à négatif 60 fois par seconde.
- **DEVOIR** p 259 et 260 (numéros 5 et 6) et **COMPLÉTER** p 37, 38 et 39 **du cahier de laboratoire.**

**AVERTIR** Vendredi 9 sep 2022 (cours 8) **Minitests** (ST et STE sur Chromebook) est basé sur le cahier d'exercices ST p 202 à 207 et p 259 et 260 numéros 1 à 3 et Chenelière activité 21 et les notes de cours. Le minitest STE sera sur les p 208 à 214 et p 259 et 260 numéros 4 à 6 et Chenelière activité 22 et les notes de cours. **Les élèves ont droit à leur matériel.**

**AVERTIR** activité techno Daguerrotypage 12 sep 2022 au 16 sept 2022



## 5.2 Les circuits électriques

Certains matériaux, comme les métaux, ont la particularité de permettre aux électrons de circuler facilement. Ces matériaux sont appelés des **conducteurs électriques**.

Quand on relie les uns aux autres plusieurs éléments conducteurs et qu'on branche une source d'énergie électrique à ces éléments, les électrons circulent d'un conducteur à un autre. On crée ce que l'on appelle un « circuit électrique ».

Un **circuit électrique** est un ensemble de conducteurs électriques reliés en boucle et formant un parcours continu dans lequel les particules chargées électriquement peuvent circuler.

La figure 7 illustre un circuit électrique. On représente le plus souvent les circuits électriques sous forme schématique, les différentes composantes étant illustrées par des symboles normalisés (voir la figure 8).

 <p><b>Source d'alimentation continue</b> La source (une pile, par exemple) fournit l'énergie électrique qui met les électrons en mouvement dans le circuit.</p>	 <p><b>Conducteur</b> Les composantes d'un circuit sont reliées par des fils conducteurs.</p>	 <p><b>Ampoule</b> Une ampoule transforme l'énergie électrique en énergie lumineuse et en énergie thermique.</p>	 <p><b>Résistor</b> Un résistor transforme l'énergie électrique en énergie thermique.</p>
--	---	--	---

FIGURE 8 > Différentes composantes de circuits électriques avec leur symbole normalisé

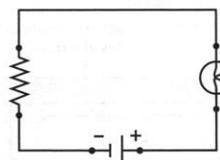
Un circuit électrique doit former une boucle fermée pour que les électrons puissent y circuler (voir la figure 9).

Quand des particules chargées circulent dans un circuit, il y a, dans ce circuit, ce qu'on appelle un « courant électrique ».

FIGURE 9 > Le circuit présente une ouverture : les électrons ne circulent pas, l'ampoule ne s'allume pas et le résistor ne chauffe pas.



A



B

FIGURE 7 > La géométrie des fils n'est pas tout à fait identique sur l'illustration et sur le schéma du circuit électrique : néanmoins, c'est le même circuit qui est représenté.

A L'illustration de la pile, de l'ampoule, du résistor et des fils d'un circuit électrique.

B Le schéma de la pile, de l'ampoule, du résistor et des fils d'un circuit électrique.

**Voir** La fonction d'alimentation, p. 499 et 500.

**Voir** La fonction de conduction, p. 503 et 504.

**Voir** La fonction de commande, p. 509.

**Voir** Les résistances, p. 519.



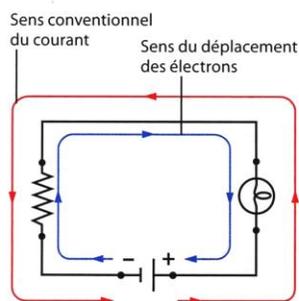
Mathématiquement, on peut écrire que

$$I = \frac{q}{\Delta t}, \text{ où}$$

$I$ : intensité du courant en un point d'un circuit, en ampères (A)

$q$ : quantité de charge qui passe au point étudié, en coulombs (C)

$\Delta t$ : intervalle de temps écoulé pendant le passage de la charge  $q$  au point étudié, en secondes (s)



**FIGURE 10** > Dans un circuit, le courant conventionnel circule de la borne positive de la pile vers la borne négative, même si les électrons circulent, en réalité, en sens inverse.

Mathématiquement, on peut écrire que

$$U = \frac{E}{q}, \text{ où}$$

$U$ : différence de potentiel entre deux points, en volts (V)

$E$ : énergie gagnée ou perdue par la charge  $q$  en passant d'un point à l'autre, en joules (J)

$q$ : quantité de charge, en coulombs (C)

**Voir** La loi d'Ohm, p. 226.

**Voir** La fonction de transformation de l'énergie, p. 514 et 515.

Un **courant électrique** est un déplacement de charges électriques dans un circuit.

L'**intensité du courant électrique** (symbolisée par la lettre  $I$ ) correspond à la quantité de charge qui passe en un point donné d'un circuit durant une unité de temps.

L'**intensité du courant se mesure en ampères (A)** à l'aide d'un ampèremètre (voir l'Outil 2 à la page 218). Un ampère correspond à un coulomb par seconde (**1 A = 1 C/s**).

S'il n'y a pas de source d'alimentation (une pile, par exemple) dans un circuit, il n'y aura pas de courant dans ce circuit.

Les sources d'alimentation possèdent deux bornes (endroits où l'on peut effectuer un branchement) : l'une est chargée positivement, et l'autre, négativement. La source d'alimentation fournit de l'énergie électrique aux électrons, qui se mettent en mouvement dans tout le circuit. Les électrons circulent de la borne négative de la source, qui les repousse, vers la borne positive, qui les attire. Cependant, pour des raisons historiques, le **courant électrique conventionnel** est défini comme un courant qui circule de la borne positive de la source vers la borne négative (voir la figure 10).

Les sources d'alimentation électrique créent, dans un circuit, ce qu'on appelle une « différence de potentiel », aussi appelée « tension électrique » (ou « voltage » dans le langage courant).

La **différence de potentiel** ou **tension** (représentée par la lettre  $U$ ) entre deux points d'un circuit correspond à l'énergie électrique gagnée ou perdue, par unité de charge, par une particule chargée passant de l'un à l'autre de ces points.

La **différence de potentiel se mesure en volts (V)** à l'aide d'un voltmètre (voir l'Outil 2 à la page 218). Un volt correspond à un joule par coulomb (**1 V = 1 J/C**).

Les sources d'alimentation transfèrent de l'énergie électrique aux charges qui les traversent. À l'inverse, les charges perdent de l'énergie électrique en traversant une composante comme un résistor ou une ampoule (l'énergie électrique est transformée en une autre forme d'énergie et transférée à l'élément du circuit traversé ou à son environnement).

Plus la différence de potentiel entre les bornes d'une composante d'un circuit est importante, plus l'énergie de chacun des électrons qui la traversent varie.

## COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE

### André-Marie Ampère (1775-1836)

André-Marie Ampère est un physicien, mathématicien, chimiste et philosophe français. Il est célèbre, entre autres choses, pour son étude de l'électromagnétisme, soit le lien entre l'électricité et le magnétisme. Il a développé le vocabulaire de l'électricité en inventant les mots « tension » et « courant », par exemple. Son nom a été donné à l'unité de mesure de l'intensité du courant électrique, l'ampère.



## 5.2.1 Les types de circuits électriques

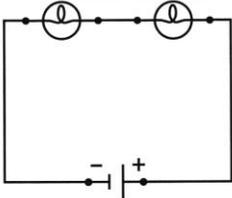
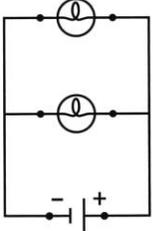
Quand on branche les deux bornes d'une composante qui transforme l'énergie électrique (comme un résistor ou une ampoule) à une source d'alimentation (comme une pile) par l'intermédiaire de fils, on crée ce que l'on appelle un **circuit simple** (voir la figure 11). L'intensité du courant est la même dans tout le circuit. La différence de potentiel aux bornes de la source est la même qu'aux bornes de l'autre composante (les électrons gagnent de l'énergie dans la pile et la perdent dans l'autre composante).

Quand on veut brancher plusieurs composantes les unes aux autres, il y a deux façons élémentaires de le faire: **en série** ou **en parallèle** (voir le tableau 2).



FIGURE 11 > Un circuit simple formé d'une pile et d'une ampoule

TABLEAU 2 > Les types de circuits

	Exemple	Caractéristiques
<p><b>Circuit en série</b> Circuit dans lequel il n'y a qu'un seul chemin pour le passage du courant.</p>	  <p><b>Deux ampoules sont branchées en série avec une pile.</b> Si le courant est de 2 A dans l'une des ampoules, il doit également être de 2 A dans la seconde ampoule.</p>	<p>Dans un circuit en série, <b>l'intensité du courant est la même partout</b>. En effet, comme il n'y a qu'un seul chemin pour le passage du courant, toutes les particules chargées l'empruntent. Le rythme auquel la charge traverse chacune des composantes du circuit est donc le même.</p>
<p><b>Circuit en parallèle</b> Circuit dans lequel les particules chargées passent soit par une composante, soit par une autre.</p>	  <p><b>Deux ampoules sont branchées en parallèle avec une pile.</b> Si la différence de potentiel aux bornes de la pile est de 6 V, la différence de potentiel aux bornes de la première ampoule doit être de 6 V, et la différence de potentiel aux bornes de la seconde ampoule doit être de 6 V.</p>	<p>Dans un circuit en parallèle, <b>l'intensité du courant n'est pas nécessairement la même dans chacune des composantes</b>. Par contre, puisque chaque composante est branchée directement à la pile, <b>la différence de potentiel aux bornes de chacune des composantes est égale à la différence de potentiel aux bornes de la pile</b>.</p>

Dans les bâtiments, les prises électriques qui alimentent différents appareils sont branchées en parallèle les unes avec les autres. De cette façon, la différence de potentiel aux bornes de chacune est toujours la même (120 V). Si les prises étaient branchées en série, la différence de potentiel aux bornes de l'une des prises diminuerait chaque fois qu'un appareil serait branché dans une autre des prises, et celui-ci fonctionnerait moins bien (une ampoule éclairerait moins, un grille-pain chaufferait moins...).



2 minitests porteront sur les activités Chenelière 21 et 22 et sur les notes de cours.

**AVERTIR** Vendredi 9 sep 2022 (cours 8) **Minitests** (ST et STE sur Chromebook) est basé sur le cahier d'exercices ST p 202 à 207 et p 259 et 260 numéros 1 à 3 et Chenelière activité 21 et les notes de cours. Le minitest STE sera sur les p 208 à 214 et p 259 et 260 numéros 4 à 6 et Chenelière activité 22 et les notes de cours. **Les élèves ont droit à leur matériel.**

**AVERTIR** activité techno Daguerrotypage 12 sep 2022 au 16 sept 2022

**DEVOIR** p 220 221, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 229 **POUR mercredi 21 sep 2022**

Solutionnaire 259 260 plus bas

### **Chapitre 5.2.3 ST-STE**

$$U = R I$$

U = voltage en volt (V)

R = résistance en Ohm ( $\Omega$ )

I = ampérage (intensité) en ampère (A)

$$\text{STE } E = U q$$

E = Énergie en joule (J)

U = voltage en volt (V) = tension = d.d.p. = différence de potentiel

q = charge en coulomb (C)

$$E = U I \Delta t$$

E = énergie en Joule

U = voltage en volt

I = intensité en ampère

$\Delta t$  = variation de temps en secondes

$$I = G U$$

G = conductance en siemens (S)

$$G = 1 / R$$

DEVOIR p 220 221, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 229 **POUR mercredi 21 sep 2022**

Solutionnaire 259 260 plus bas

- 2 On met une tige chargée positivement en contact avec une petite balle de styromousse chargée négativement. Que se produira-t-il ?
- Puisqu'ils se repoussent les uns les autres et qu'ils sont attirés par les protons, certains des électrons excédentaires de la balle iront sur la tige.
  - Puisqu'ils se repoussent les uns les autres et qu'ils sont attirés par les électrons, certains des protons excédentaires de la tige iront sur la balle.

- 3 Lisa marche sur un tapis en traînant les pieds. Elle porte des chaussettes en laine, et le tapis est fait de polyester.

- En consultant la liste électrostatique ci-contre, encerclez l'énoncé qui complète correctement la phrase ci-dessous.

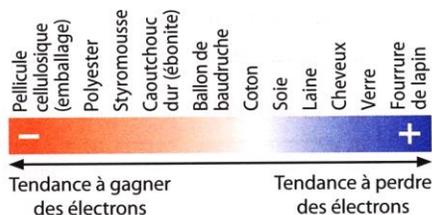
Le frottement entre les chaussettes de Lisa et le tapis fait que le tapis...

- arrache des électrons des chaussettes de Lisa.
  - transfère des électrons aux chaussettes de Lisa.
- Lequel des énoncés ci-dessous est vrai ?
    - Lisa acquiert une charge électrique globalement positive à cause du frottement de ses chaussettes et du tapis.
    - Lisa acquiert une charge électrique globalement négative à cause du frottement de ses chaussettes et du tapis.
  - À l'aide de la liste de mots ci-dessous, complétez le texte qui suit.

négative                      neutre                      positive

Quand elle touche la poignée d'une porte, Lisa ressent un choc parce que des électrons passent par la poignée pour entrer dans son corps (et ses chaussettes !) afin de rétablir l'équilibre des charges. Ces électrons, de charge négative, sont attirés par la charge positive que porte Lisa. Leur déplacement fait que Lisa redevient neutre.

- 4 **STE** Entourez l'énoncé qui est faux et rectifiez-le dans l'espace réservé à cet effet.
- Les lignes de champ électrique sortent des corps chargés positivement et entrent dans les corps chargés négativement.
  - Placée dans un champ électrique, une particule chargée positivement subit une force orientée en sens inverse des lignes de champ électrique.
  - Entre deux longues plaques parallèles rapprochées qui portent des charges de signes opposés, le champ électrique est uniforme.
- b) Placée dans un champ électrique, une particule chargée positivement subit une force orientée dans le même sens que les lignes de champ électrique.



- 5** **STE** Deux petites balles de styromousse placées à 10 cm l'une de l'autre s'attirent avec une force électrique de 1,8 N. L'une de ces balles porte une charge de  $-5 \times 10^{-6}$  C. Quelle charge la deuxième balle porte-t-elle ?

**Données :**

$F = -1,8$  N (On accole un signe négatif à la force, puisqu'il s'agit d'une force d'attraction.)

$$r = 10 \text{ cm} = 0,10 \text{ m}$$

$$k = 9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$q_1 = -5 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q_2 = ?$$

**Calcul :**

À partir de l'équation  $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ , isoler  $q_2$  :

$$q_2 = \frac{Fr^2}{kq_1}$$

$$= \frac{-1,8 \text{ N} \times (0,1 \text{ m})^2}{\left(9,0 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right) \times (-5 \times 10^{-6} \text{ C})}$$

$$= 4 \times 10^{-7} \text{ C}$$

La deuxième balle porte une charge positive de  $4 \times 10^{-7}$  C.

**DÉFI**

- 6** **STE** Entre deux longues plaques parallèles qui portent des charges opposées de même grandeur, les lignes de champ sont parallèles et espacées de façon régulière. Qu'est-ce que cela implique ?



- a) Puisque les lignes de champ pointent vers la plaque négative, cela signifie que l'intensité du champ augmente quand on s'approche de la plaque négative.
- b) Puisque l'intensité du champ est proportionnelle à la densité des lignes de champ, le champ a la même intensité partout entre les plaques.

- 7** Vous branchez un résistor directement aux bornes d'une pile de 3 V. Vous mesurez un courant dont l'intensité est de 0,1 A dans le circuit.

- a) Quelle est la résistance du résistor ?

1) 0,033  $\Omega$

2) 0,3  $\Omega$

3) 30  $\Omega$

- b) Quelle est la puissance électrique dissipée par le résistor ?

1) 0,033 W

2) 0,3 W

3) 30 W

- c) Vous remplacez la pile par une batterie de 6 V. Entourez le ou les mots qui complètent correctement chacun des énoncés suivants.

- 1) La résistance du résistor...

• augmente. • diminue. • **reste la même.**

- 2) L'intensité du courant dans le circuit...

• **augmente.** • diminue. • reste la même.

- 3) La puissance électrique dissipée par le résistor...

• **augmente.** • diminue. • reste la même.



FIGURE 16 > Des modèles de résisteurs

Voir La fonction de régulation, p. 518 à 520.

### 5.2.3 La loi d'Ohm

Comme cela a été mentionné à la page 216, certaines composantes des circuits électriques, bien que conductrices, offrent une opposition au passage du courant et font perdre aux particules chargées une partie de leur énergie. Les ampoules et les résisteurs (voir la figure 16) sont des exemples de ce type de composantes.

La **résistance** ( $R$ ) est la propriété physique qui décrit à quel point une composante d'un circuit électrique s'oppose au passage du courant.

La **loi d'Ohm** décrit la relation entre la grandeur de la différence de potentiel ( $U$ ) aux bornes d'une composante électrique qui présente une résistance ( $R$ ) et l'intensité du courant ( $I$ ) dans cette composante.

La loi d'Ohm s'exprime par l'équation suivante :

$$U = RI, \text{ où}$$

$U$ : différence de potentiel aux bornes d'une composante électrique, en volts (V)

$R$ : résistance de la composante, en ohms ( $\Omega$ )

$I$ : intensité du courant établi dans la composante, en ampères (A)

L'exemple A montre comment utiliser la loi d'Ohm.

#### EXEMPLE A

Un résistor dont la résistance est de  $250 \Omega$  est branché directement aux bornes d'une pile de 9 V. Quelle est l'intensité du courant établi dans le résistor ?

##### Données :

Le résistor étant branché directement aux bornes de la pile, la différence de potentiel est la même aux bornes du résistor qu'aux bornes de la pile.

$$R = 250 \Omega$$

$$U = 9 \text{ V}$$

$$I = ?$$

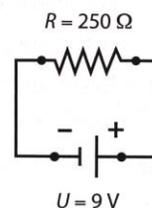
##### Calcul :

À partir de l'équation de la loi d'Ohm ( $U = RI$ ), isoler la valeur de  $I$  :

$$I = \frac{U}{R}$$

$$= \frac{9 \text{ V}}{250 \Omega} = 0,036 \text{ A}$$

L'intensité du courant établi dans le résistor est de 0,036 A.



Les résistors sont des composantes électriques qui ont une propriété particulière. Leur résistance est constante. On utilise la loi d'Ohm sous la forme suivante pour établir la valeur de la résistance :

$$R = \frac{U}{I}$$

Ainsi, si on mesure l'intensité du courant établi dans un résistor ainsi que la différence de potentiel à ses bornes, on trouvera que **l'intensité du courant ( $I$ ) augmente proportionnellement à la différence de potentiel ( $U$ )**. L'exemple B illustre ce fait.

### EXEMPLE B

Au laboratoire, on fait varier la différence de potentiel aux bornes d'un résistor et on mesure l'intensité du courant qui y est établi.

Avec les données recueillies, on trace un graphique de la différence de potentiel en fonction de l'intensité du courant. (L'avantage d'inverser ainsi les variables dépendante et indépendante est que, dans un graphique de la différence de potentiel en fonction du courant, la pente [taux de variation] de la droite correspond à la résistance du résistor.)

Quelle est la résistance du résistor ?

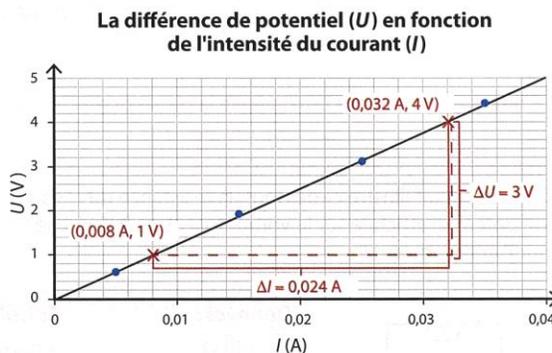
#### Données :

Sur le graphique, les deux marques rouges correspondent à des points sur la droite de tendance. Ces points montrent que la différence de potentiel augmente de 3 V quand l'intensité du courant augmente de 0,024 A.

$$\Delta U = 3 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,024 \text{ A}$$

La résistance du résistor est de 125  $\Omega$ .



#### Calcul :

La résistance d'un résistor correspond au taux de variation de la différence de potentiel à ses bornes en fonction du courant qui y est établi.

$$R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{3 \text{ V}}{0,024 \text{ A}} = 125 \Omega$$

## »» Activités 5.2.3

- 1 Le courant qui traverse un résistor dont la résistance est de 1 000  $\Omega$  est de 0,15 A. Quelle est la différence de potentiel aux bornes de ce résistor ?

#### Données :

$$R = 1\,000 \Omega$$

$$I = 0,15 \text{ A}$$

$$U = ?$$

#### Calcul :

La différence de potentiel aux bornes du résistor est de 150 V.

Ainsi, si on mesure l'intensité du courant établi dans un résistor ainsi que la différence de potentiel à ses bornes, on trouvera que **l'intensité du courant ( $I$ ) augmente proportionnellement à la différence de potentiel ( $U$ )**. L'exemple B illustre ce fait.

### EXEMPLE B

Au laboratoire, on fait varier la différence de potentiel aux bornes d'un résistor et on mesure l'intensité du courant qui y est établi.

Avec les données recueillies, on trace un graphique de la différence de potentiel en fonction de l'intensité du courant. (L'avantage d'inverser ainsi les variables dépendante et indépendante est que, dans un graphique de la différence de potentiel en fonction du courant, la pente [taux de variation] de la droite correspond à la résistance du résistor.)

Quelle est la résistance du résistor ?

#### Données :

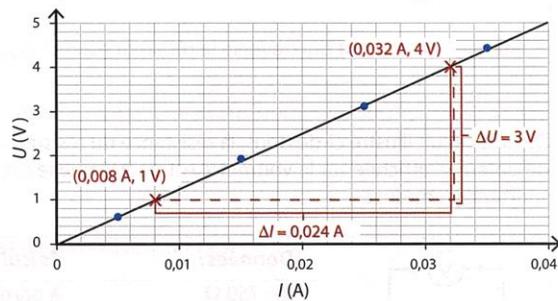
Sur le graphique, les deux marques rouges correspondent à des points sur la droite de tendance. Ces points montrent que la différence de potentiel augmente de 3 V quand l'intensité du courant augmente de 0,024 A.

$$\Delta U = 3 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,024 \text{ A}$$

La résistance du résistor est de 125  $\Omega$ .

La différence de potentiel ( $U$ ) en fonction de l'intensité du courant ( $I$ )



#### Calcul :

La résistance d'un résistor correspond au taux de variation de la différence de potentiel à ses bornes en fonction du courant qui y est établi.

$$R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{3 \text{ V}}{0,024 \text{ A}} = 125 \Omega$$

## »» Activités 5.2.3

- 1 Le courant qui traverse un résistor dont la résistance est de 1 000  $\Omega$  est de 0,15 A. Quelle est la différence de potentiel aux bornes de ce résistor ?

#### Données :

$$R = 1\,000 \Omega$$

$$I = 0,15 \text{ A}$$

$$U = ?$$

#### Calcul :

$$U = RI$$

$$= 1\,000 \Omega \times 0,15 \text{ A}$$

$$= 150 \text{ V}$$

La différence de potentiel aux bornes du résistor est de 150 V.

- 2 On mesure une différence de potentiel de 5 V aux bornes d'un résistor dont la résistance est de 1 250  $\Omega$ . Quelle est l'intensité du courant qui traverse le résistor ?

**Données :**

$$U = 5 \text{ V}$$

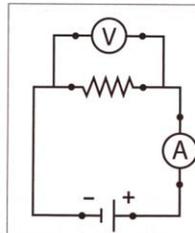
$$R = 1\,250 \, \Omega$$

$$I = ?$$

**Calcul :**

L'intensité du courant qui traverse le résistor est de 0,004 A (ou 4 mA).

- 3 Dans le circuit illustré ci-dessous, la résistance du résistor est de 750  $\Omega$ . Si la valeur de la différence de potentiel affichée sur le voltmètre est de 9 V, quelle est la valeur de l'intensité du courant affichée sur l'ampèremètre ?



**Données :**

$$R = 750 \, \Omega$$

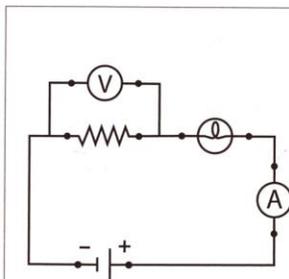
$$U = 9 \text{ V}$$

$$I = ?$$

**Calcul :**

La valeur de l'intensité du courant affichée sur l'ampèremètre est de 0,012 A.

- 4 On construit le circuit illustré ci-dessous. La valeur affichée sur l'ampèremètre est de 0,25 A. La valeur affichée sur le voltmètre est de 8,25 V. Quelle est la résistance du résistor ?



**Données :**

$$I = 0,25 \text{ A}$$

(Le courant est le même dans tout le circuit.)

$$U = 8,25 \text{ V}$$

$$R = ?$$

**Calcul :**

La résistance du résistor est de 33  $\Omega$ .

- 5 Voici les mesures de trois résistors. Lequel a la résistance la plus élevée ? Entourez la bonne réponse.

	Résistor A	Résistor B	Résistor C
Intensité du courant ( $I$ )	0,05 A	2,56 A	0,45 A
Différence de potentiel ( $U$ )	2,00 V	88,4 V	8,04 V

- 2 On mesure une différence de potentiel de 5 V aux bornes d'un résistor dont la résistance est de 1 250 Ω. Quelle est l'intensité du courant qui traverse le résistor ?

**Données :**

$$U = 5 \text{ V}$$

$$R = 1\,250 \, \Omega$$

$$I = ?$$

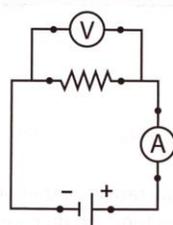
**Calcul :**

À partir de l'équation de la loi d'Ohm ( $U = RI$ ), isoler la valeur de  $I$  :

$$I = \frac{U}{R} = \frac{5 \text{ V}}{1\,250 \, \Omega} = 0,004 \text{ A}$$

L'intensité du courant qui traverse le résistor est de 0,004 A (ou 4 mA).

- 3 Dans le circuit illustré ci-dessous, la résistance du résistor est de 750 Ω. Si la valeur de la différence de potentiel affichée sur le voltmètre est de 9 V, quelle est la valeur de l'intensité du courant affichée sur l'ampèremètre ?

**Données :**

$$R = 750 \, \Omega$$

$$U = 9 \text{ V}$$

$$I = ?$$

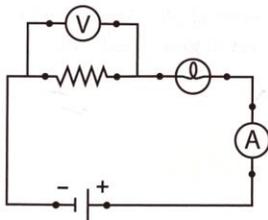
**Calcul :**

À partir de l'équation de la loi d'Ohm ( $U = RI$ ), isoler la valeur de  $I$  :

$$I = \frac{U}{R} = \frac{9 \text{ V}}{750 \, \Omega} = 0,012 \text{ A (ou 12 mA)}$$

La valeur de l'intensité du courant affichée sur l'ampèremètre est de 0,012 A.

- 4 On construit le circuit illustré ci-dessous. La valeur affichée sur l'ampèremètre est de 0,25 A. La valeur affichée sur le voltmètre est de 8,25 V. Quelle est la résistance du résistor ?

**Données :**

$$I = 0,25 \text{ A}$$

(Le courant est le même dans tout le circuit.)

$$U = 8,25 \text{ V}$$

$$R = ?$$

**Calcul :**

À partir de l'équation de la loi d'Ohm ( $U = RI$ ), isoler la valeur de  $R$  :

$$\begin{aligned} R &= \frac{U}{I} \\ &= \frac{8,25 \text{ V}}{0,25 \text{ A}} \\ &= 33 \, \Omega \end{aligned}$$

La résistance du résistor est de 33 Ω.

- 5 Voici les mesures de trois résistors. Lequel a la résistance la plus élevée ? Entourez la bonne réponse.

	Résistor A	Résistor B	Résistor C
Intensité du courant ( $I$ )	0,05 A	2,56 A	0,45 A
Différence de potentiel ( $U$ )	2,00 V	88,4 V	8,04 V

- 6 Deux résisteurs sont branchés en série. Le courant est donc le même dans chacun d'eux. Le premier a une résistance de  $100 \Omega$ , et le second, une résistance de  $200 \Omega$ . La différence de potentiel aux bornes du premier résistor est de  $1,5 \text{ V}$ . Quelle est la différence de potentiel aux bornes du second résistor ?

**Données:**

$$R_1 = 100 \Omega$$

$$R_2 = 200 \Omega$$

$$U_1 = 1,5 \text{ V}$$

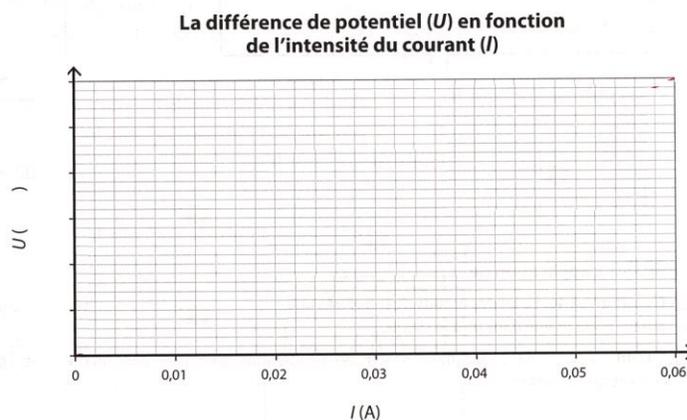
$$U_2 = ?$$

**Calcul:**

La différence de potentiel aux bornes du second résistor est de  $3 \text{ V}$ .

- 7 Complétez le graphique afin qu'il illustre la différence de potentiel en fonction de l'intensité du courant dans un résistor dont la résistance est de  $500 \Omega$ . Pour vous aider, remplissez d'abord le tableau. N'oubliez pas de graduer l'axe vertical du graphique et d'indiquer l'unité de mesure de la différence de potentiel là où il le faut.

$I$ (A)	$U$ (V)
0	
0,01	
0,02	
0,03	
0,04	
0,05	
0,06	



- 8 La résistance du filament d'une ampoule peut varier, puisque la résistance qu'un matériau offre au passage du courant augmente généralement quand la température du matériau augmente. En vous basant sur ces faits, diriez-vous que l'intensité du courant qui traverse le filament d'une ampoule branchée à une source de tension constante va augmenter ou qu'elle va diminuer en fonction du temps, à partir du moment où on allume l'ampoule ? Expliquez votre réponse.

- 6 Deux résisteurs sont branchés en série. Le courant est donc le même dans chacun d'eux. Le premier a une résistance de  $100 \Omega$ , et le second, une résistance de  $200 \Omega$ . La différence de potentiel aux bornes du premier résistor est de  $1,5 \text{ V}$ . Quelle est la différence de potentiel aux bornes du second résistor ?

**Données :**

$R_1 = 100 \Omega$

$R_2 = 200 \Omega$

$U_1 = 1,5 \text{ V}$

$U_2 = ?$

**Calcul :**

1. Utiliser les données du premier résistor pour évaluer le courant dans le circuit. Pour ce faire, isoler la valeur du courant à partir de l'équation de la loi d'Ohm ( $U = RI$ ):

$$I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{1,5 \text{ V}}{100 \Omega} = 0,015 \text{ A}$$

2. Évaluer la différence de potentiel aux bornes du second résistor à l'aide de la loi d'Ohm :

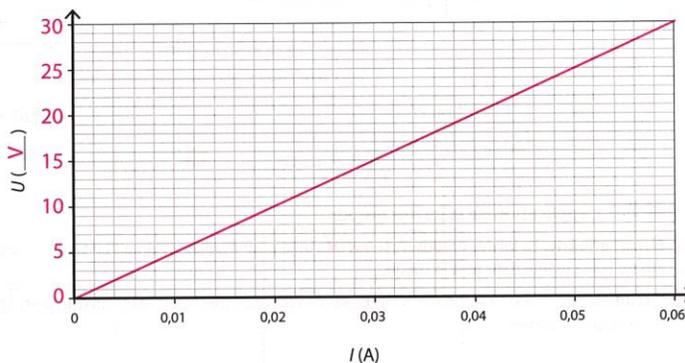
$$U_2 = R_2 I = 200 \Omega \times 0,015 \text{ A} = 3 \text{ V}$$

La différence de potentiel aux bornes du second résistor est de  $3 \text{ V}$ .

- 7 Complétez le graphique afin qu'il illustre la différence de potentiel en fonction de l'intensité du courant dans un résistor dont la résistance est de  $500 \Omega$ . Pour vous aider, remplissez d'abord le tableau. N'oubliez pas de graduer l'axe vertical du graphique et d'indiquer l'unité de mesure de la différence de potentiel là où il le faut.

$I$ (A)	$U$ (V)
0	0
0,01	5
0,02	10
0,03	15
0,04	20
0,05	25
0,06	30

La différence de potentiel ( $U$ ) en fonction de l'intensité du courant ( $I$ )



- DÉFI** 8 La résistance du filament d'une ampoule peut varier, puisque la résistance qu'un matériau offre au passage du courant augmente généralement quand la température du matériau augmente. En vous basant sur ces faits, diriez-vous que l'intensité du courant qui traverse le filament d'une ampoule branchée à une source de tension constante va augmenter ou qu'elle va diminuer en fonction du temps, à partir du moment où on allume l'ampoule ? Expliquez votre réponse.

Le courant va diminuer en fonction du temps, puisque la résistance du filament de l'ampoule va augmenter en fonction du temps, dans les instants qui vont suivre son allumage. On sait que la résistance va augmenter parce que l'ampoule se réchauffe quand on l'allume et qu'elle commence à briller. Si la résistance augmente, l'intensité du courant va diminuer, puisque l'intensité du courant dans le filament est inversement proportionnelle à la résistance de celle-ci ( $I = U/R$ ).

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 8 : Vendredi 9 sep 2022 **Minitests (ST et STE sur Chromebook) est basé sur le cahier d'exercices ST p 202 à 207 et p 259 et 260 numéros 1 à 3 et Chenelière activité 21 et les notes de cours. Le minitest STE sera sur les p 208 à 214 et p 259 et 260 numéros 4 à 6 et Chenelière activité 22 et les notes de cours. Les élèves ont droit à leur matériel.**

**AVERTIR** activité techno Daguerrotypage 12 sep 2022 au 16 sept 2022

**DEVOIR** p 220 221, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 229 **POUR mercredi 21 sep 2022**

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 9 à 13 Lundi 12 sep 2022 (gr 11 et 34) et mardi 13 sep 2022 gr 32  
TECHNO Construction Daguerriotype au Local D07 près des  
tables jaunes  
Les élèves ont 5 périodes pour construire l'appareil photo.

**DEVOIR p 220 221, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 229 POUR mercredi 21  
sep 2022**

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 14 : - Corriger DEVOIR p 220 221, 222, 223, 224, 225,  
227, 228, 229

Donner document électricité 6 pages

- Retour lois de Kirchhoff, faire calculs de  $R_{\text{eq}}$  série, parallèle
  - Faire document 6 pages électricité page 1 numéro a et b avec eux
  - EXPLIQUER  $R_{\text{eq}}$  Série et parallèle
  - Expliquer Graphique R, P, I pour le laboratoire
  - faire laboratoire 11 électricité pages 42, 43 et 44
- 
- animation avec des conducteurs et isolants :  
[http://physiquecollege.free.fr/physique\\_chimie\\_college\\_lycee/cinquieme/electricite/conducteurs\\_isolants.htm](http://physiquecollege.free.fr/physique_chimie_college_lycee/cinquieme/electricite/conducteurs_isolants.htm)
  - Les circuits avec Window.exe
  - [https://www.pccl.fr/physique\\_chimie\\_college\\_lycee/cinquieme/electricite/schematisation\\_circuits.htm](https://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/cinquieme/electricite/schematisation_circuits.htm)

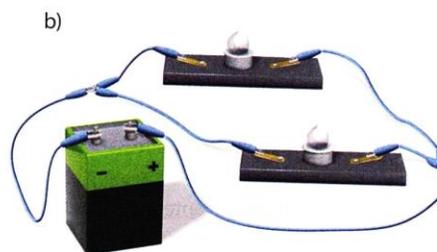
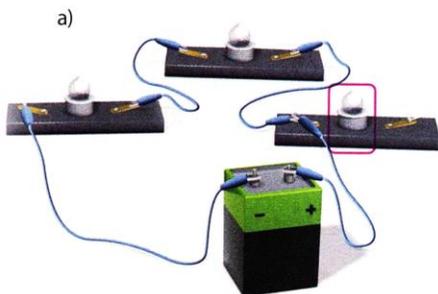
## » Activités 5.2.1 et 5.2.2

- 1** Entourez l'énoncé ou les énoncés qui sont faux. Rectifiez-les dans l'espace réservé à cet effet.
- a) « Tension » et « différence de potentiel » sont des synonymes.
  - b) L'unité de mesure de la différence de potentiel est l'ampère.
  - c) Dans un circuit en série, l'intensité du courant est la même dans chacune des composantes du circuit.
  - d) Dans un circuit en parallèle, les particules chargées suivent toutes le même chemin.
  - e) Dans un circuit en parallèle, la différence de potentiel aux bornes de chacune des composantes est la même.
  - f) Pour brancher un ampèremètre dans un circuit fonctionnel, il faut obligatoirement débrancher un fil (ouvrir le circuit).
  - g) Pour brancher un voltmètre dans un circuit fonctionnel, il faut obligatoirement débrancher un fil (ouvrir le circuit).
- b) L'unité de mesure de la différence de potentiel est le volt; l'ampère est l'unité de mesure du courant.
- d) Dans un circuit en série, les particules chargées suivent toutes le même chemin. Dans un circuit en parallèle, il y a plusieurs chemins possibles.
- g) Puisqu'un voltmètre doit être branché en parallèle, il n'est pas nécessaire d'ouvrir un circuit pour y brancher un voltmètre.

**2** Qui suis-je ?

- a) Je corresponds à un coulomb par seconde (C/s). Un ampère
- b) Je suis parfois utilisé pour réguler l'intensité du courant dans un circuit, car je limite le passage du courant en transformant l'énergie électrique en énergie thermique. Un résistor
- c) Je laisse passer le courant et je relie les différentes composantes d'un circuit électrique. Un fil électrique
- d) Je transforme une partie de l'énergie électrique qui me traverse en énergie lumineuse et une autre partie en énergie thermique. Une ampoule
- e) Je quantifie la variation de l'énergie électrique des particules chargées en fonction de la grandeur de la charge qu'elles portent. Une différence de potentiel
- f) Je suis un mouvement de charges électriques. Un courant
- g) Je suis le type de circuit dans lequel il y a des embranchements. Un circuit en parallèle
- h) Je suis l'appareil qui sert à mesurer l'intensité du courant. Un ampèremètre
- i) Je suis un appareil de mesure qui doit être branché en parallèle. Un voltmètre
- j) Je corresponds à un joule par coulomb (J/C). Un volt

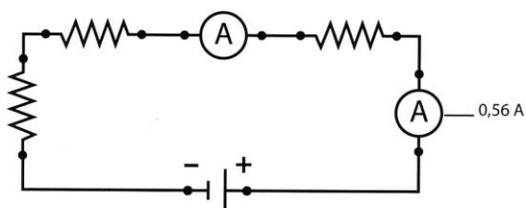
**3** Dans l'un des circuits illustrés ci-dessous, l'une des ampoules ne s'allumera pas. Entourez cette ampoule.



**4** Observez les deux circuits ci-dessous. Dans l'un d'eux, si l'on retire l'une des ampoules de son socle, le courant cessera complètement de circuler. Entourez ce circuit.



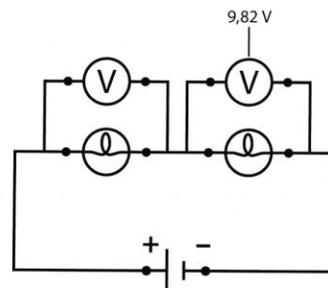
**5** Dans le circuit illustré ci-dessous, l'un des ampèremètres affiche 0,56 A. Quelle valeur d'intensité du courant l'autre ampèremètre affichera-t-il ?



- a) 0,56 A  
 b) Moins de 0,56 A  
 c) Plus de 0,56 A  
 d) On ne peut pas le savoir.

**6** Dans le circuit illustré ci-contre, l'un des voltmètres affiche 9,82 V. Quelle valeur de différence de potentiel l'autre voltmètre affichera-t-il ?

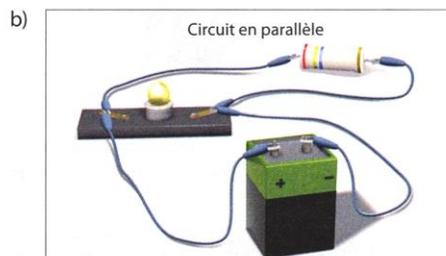
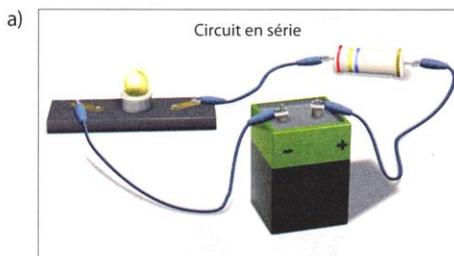
- a) 9,82 V  
 b) Moins de 9,82 V  
 c) Plus de 9,82 V  
 d) On ne peut pas le savoir.



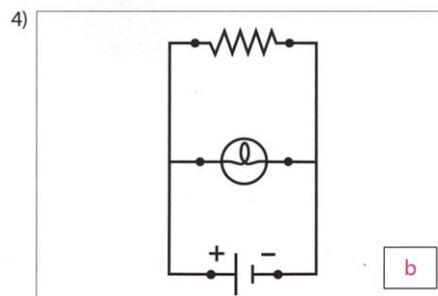
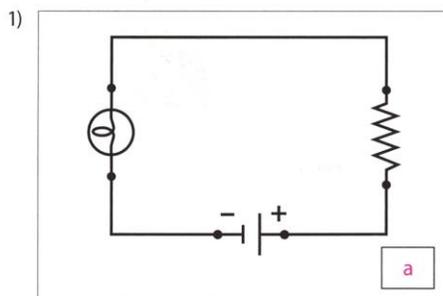
- 7 Deux résisteurs sont branchés en parallèle avec une pile de 1,5 V. Quelle est la différence de potentiel aux bornes de chacun des résisteurs ?

- a) La différence de potentiel est de 1,5 V aux bornes de chacun des résisteurs.  
 b) La somme des différences de potentiel aux bornes de chacun des résisteurs est de 1,5 V.  
 c) Il est impossible de connaître la différence de potentiel aux bornes de chacun des résisteurs sans informations supplémentaires.

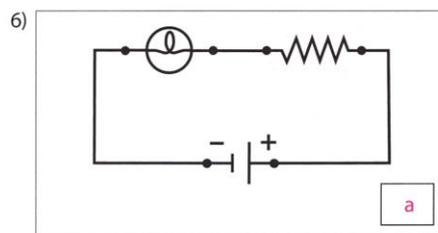
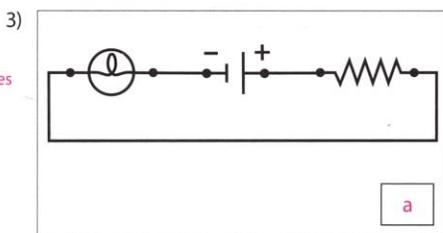
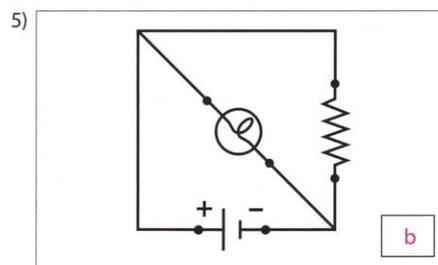
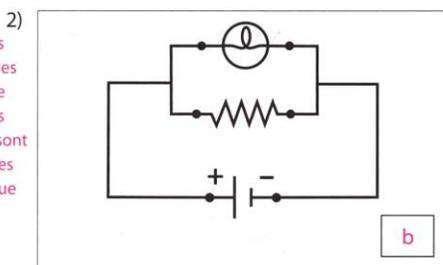
- 8 Les deux illustrations suivantes représentent respectivement un circuit en série et un circuit en parallèle.



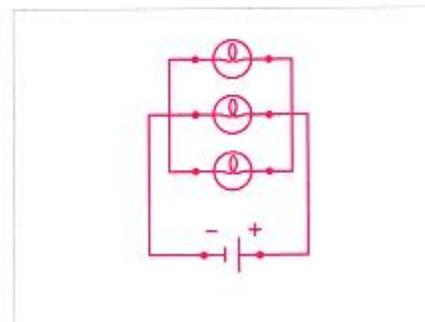
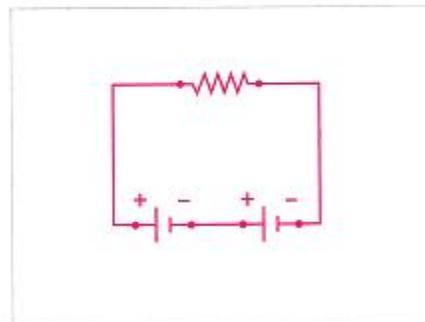
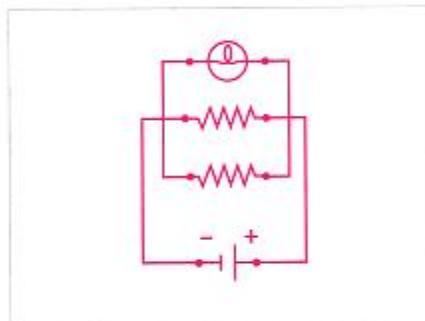
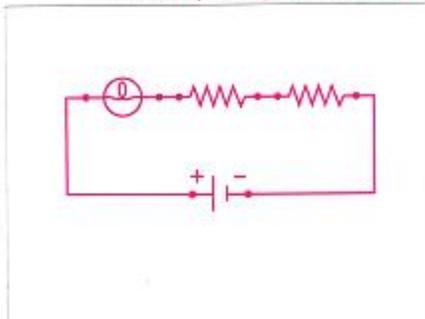
Parmi les six schémas ci-dessous, repérez ceux qui correspondent au circuit a) et ceux qui correspondent au circuit b). Inscrivez l'une des deux lettres (a ou b) dans les cases prévues à cette fin.



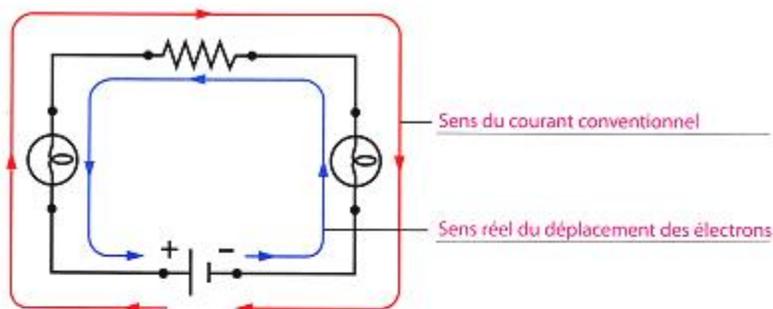
Note: Dans le cas des schémas 2 et 5, même si les composantes ne sont pas placées comme elles le sont sur la figure b), les bornes de chaque composante sont branchées directement à la pile par des fils, ce qui correspond à des composantes en parallèle.



- 9 Schématisez chacun des circuits illustrés ci-dessous dans les rectangles prévus à cette fin.  
Plusieurs réponses possibles. Exemple :



- 10 Sur le schéma ci-dessous, une flèche bleue et une flèche rouge ont été tracées. L'une des flèches indique le sens réel du déplacement des électrons, et l'autre, le sens du courant conventionnel. Inscrivez, à côté de chaque flèche, de quel sens il s'agit.

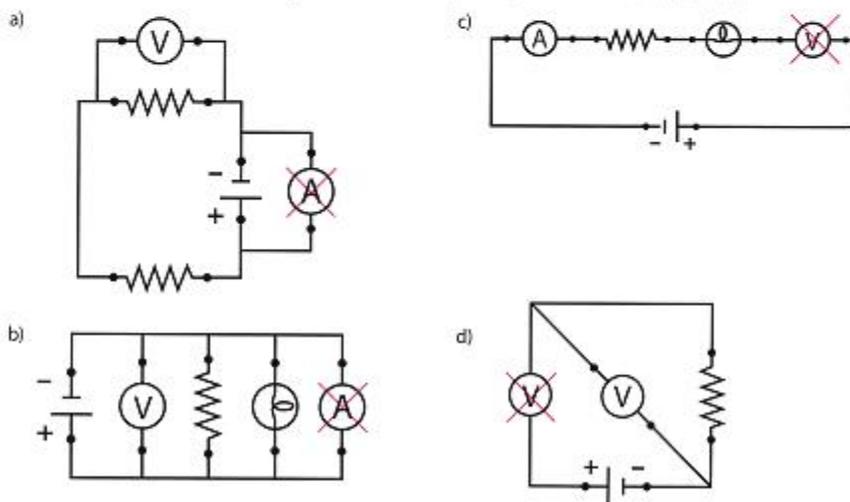


- 11 À l'aide de la liste de mots donnée ci-dessous, complétez le texte qui suit.

alternatif                      continu                      source d'alimentation

Dans un circuit électrique, il doit y avoir une source d'alimentation qui met les électrons en mouvement. Le courant de cette source peut être continu (une pile ou une batterie, par exemple) ou alternatif (une prise électrique, par exemple).

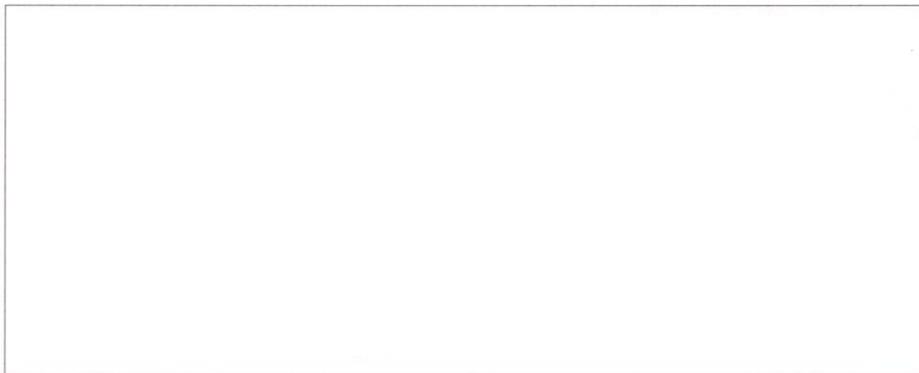
- 12 Les schémas ci-dessous illustrent différents circuits contenant deux appareils de mesure. Sur chacun de ces schémas, faites un X sur l'appareil de mesure qui n'est pas branché correctement.



13 Dessinez le schéma d'un circuit comprenant:

- a) deux résisteurs et une ampoule qui sont branchés en parallèle avec une pile;
- b) un ampèremètre qui mesure l'intensité du courant venant de la pile (dessinez-le en rouge);
- c) un ampèremètre qui mesure l'intensité du courant traversant l'ampoule (dessinez-le en bleu);
- d) un voltmètre qui mesure la différence de potentiel aux bornes de la pile.

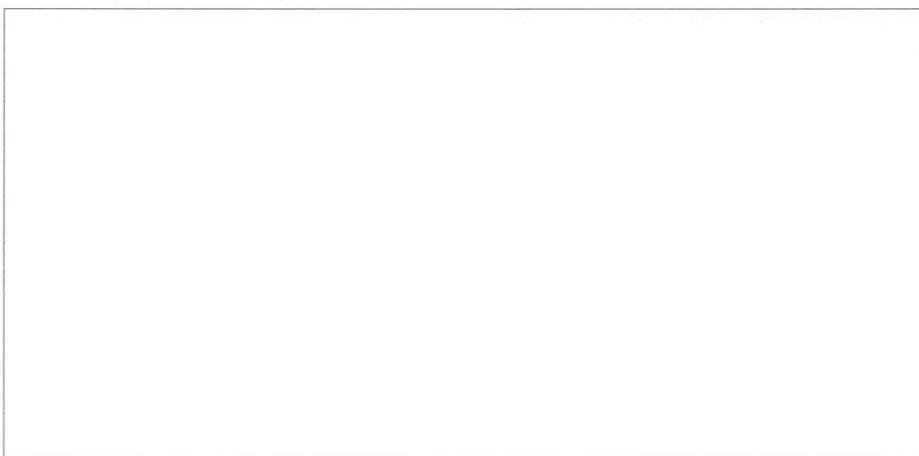
Utilisez les symboles normalisés pour représenter chacune des composantes du circuit.



14 Dessinez le schéma d'un circuit comprenant:

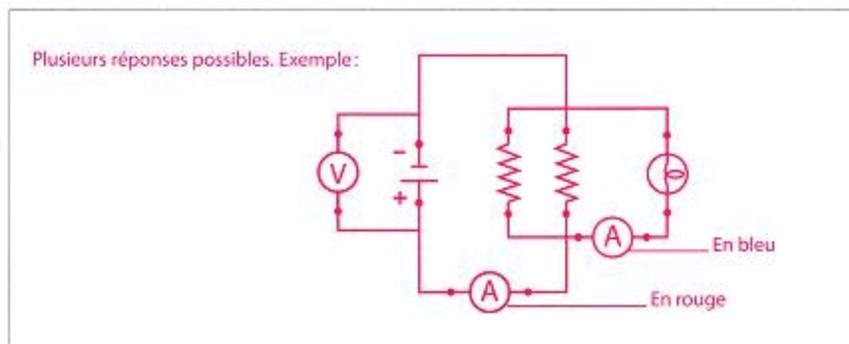
- a) deux ampoules et un résistor qui sont branchés en série avec une pile;
- b) un ampèremètre qui mesure l'intensité du courant venant de la pile;
- c) un voltmètre qui mesure la différence de potentiel aux bornes de la pile (dessinez-le en rouge);
- d) un voltmètre qui mesure la différence de potentiel aux bornes du résistor (dessinez-le en bleu).

Utilisez les symboles normalisés pour représenter chacune des composantes du circuit.



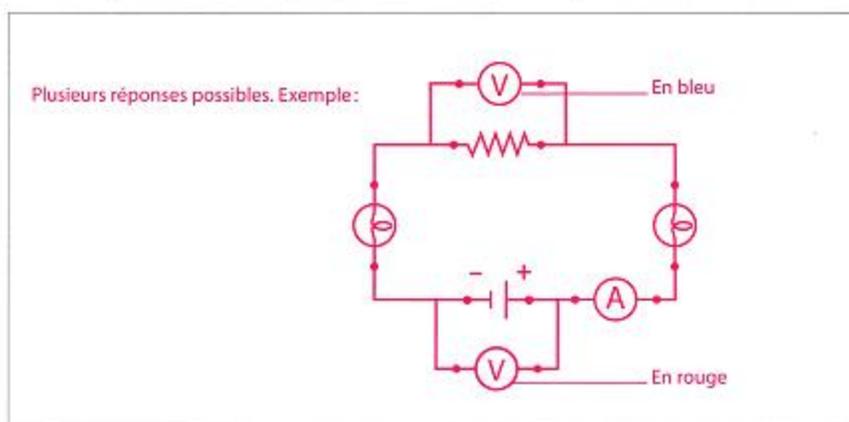
- 13 Dessinez le schéma d'un circuit comprenant :
- deux résisteurs et une ampoule qui sont branchés en parallèle avec une pile;
  - un ampèremètre qui mesure l'intensité du courant venant de la pile (dessinez-le en rouge);
  - un ampèremètre qui mesure l'intensité du courant traversant l'ampoule (dessinez-le en bleu);
  - un voltmètre qui mesure la différence de potentiel aux bornes de la pile.

Utilisez les symboles normalisés pour représenter chacune des composantes du circuit.



- 14 Dessinez le schéma d'un circuit comprenant :
- deux ampoules et un résistor qui sont branchés en série avec une pile;
  - un ampèremètre qui mesure l'intensité du courant venant de la pile;
  - un voltmètre qui mesure la différence de potentiel aux bornes de la pile (dessinez-le en rouge);
  - un voltmètre qui mesure la différence de potentiel aux bornes du résistor (dessinez-le en bleu).

Utilisez les symboles normalisés pour représenter chacune des composantes du circuit.



### 5.2.3 La loi d'Ohm



FIGURE 16 > Des modèles de résisteurs

Comme cela a été mentionné à la page 216, certaines composantes des circuits électriques, bien que conductrices, offrent une opposition au passage du courant et font perdre aux particules chargées une partie de leur énergie. Les ampoules et les résisteurs (voir la figure 16) sont des exemples de ce type de composantes.

La **résistance** ( $R$ ) est la propriété physique qui décrit à quel point une composante d'un circuit électrique s'oppose au passage du courant.

La **loi d'Ohm** décrit la relation entre la grandeur de la différence de potentiel ( $U$ ) aux bornes d'une composante électrique qui présente une résistance ( $R$ ) et l'intensité du courant ( $I$ ) dans cette composante.

La loi d'Ohm s'exprime par l'équation suivante :

$$U = RI, \text{ où}$$

$U$ : différence de potentiel aux bornes d'une composante électrique, en volts (V)

$R$ : résistance de la composante, en ohms ( $\Omega$ )

$I$ : intensité du courant établi dans la composante, en ampères (A)

Voir La fonction de régulation, p. 518 à 520.

#### EXEMPLE A

Un résistor dont la résistance est de  $250 \Omega$  est branché directement aux bornes d'une pile de 9 V. Quelle est l'intensité du courant établi dans le résistor ?

##### Données :

Le résistor étant branché directement aux bornes de la pile, la différence de potentiel est la même aux bornes du résistor qu'aux bornes de la pile.

$$R = 250 \Omega$$

$$U = 9 \text{ V}$$

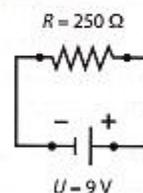
$$I = ?$$

L'intensité du courant établi dans le résistor est de 0,036 A.

##### Calcul :

À partir de l'équation de la loi d'Ohm ( $U = RI$ ), isoler la valeur de  $I$  :

$$I = \frac{U}{R} = \frac{9 \text{ V}}{250 \Omega} = 0,036 \text{ A}$$



Les résistors sont des composantes électriques qui ont une propriété particulière. Leur résistance est constante. On utilise la loi d'Ohm sous la forme suivante pour établir la valeur de la résistance :

$$R = \frac{U}{I}$$

Ainsi, si on mesure l'intensité du courant établi dans un résistor ainsi que la différence de potentiel à ses bornes, on trouvera que **l'intensité du courant ( $I$ ) augmente proportionnellement à la différence de potentiel ( $U$ )**. L'exemple B illustre ce fait.

### EXEMPLE B

Au laboratoire, on fait varier la différence de potentiel aux bornes d'un résistor et on mesure l'intensité du courant qui y est établi.

Avec les données recueillies, on trace un graphique de la différence de potentiel en fonction de l'intensité du courant. (L'avantage d'inverser ainsi les variables dépendante et indépendante est que, dans un graphique de la différence de potentiel en fonction du courant, la pente [taux de variation] de la droite correspond à la résistance du résistor.)

Quelle est la résistance du résistor ?

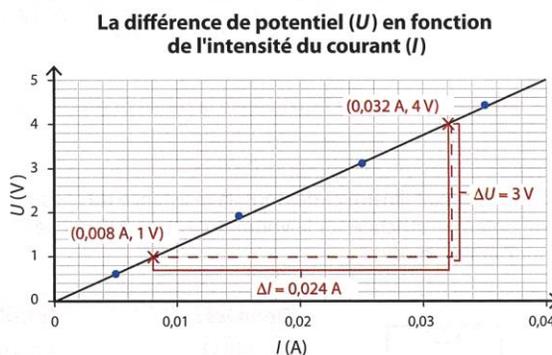
#### Données :

Sur le graphique, les deux marques rouges correspondent à des points sur la droite de tendance. Ces points montrent que la différence de potentiel augmente de 3 V quand l'intensité du courant augmente de 0,024 A.

$$\Delta U = 3 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,024 \text{ A}$$

La résistance du résistor est de 125  $\Omega$ .



#### Calcul :

La résistance d'un résistor correspond au taux de variation de la différence de potentiel à ses bornes en fonction du courant qui y est établi.

$$R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{3 \text{ V}}{0,024 \text{ A}} = 125 \Omega$$

## » Activités 5.2.3

- 1 Le courant qui traverse un résistor dont la résistance est de 1 000  $\Omega$  est de 0,15 A. Quelle est la différence de potentiel aux bornes de ce résistor ?

#### Données :

$$R = 1\,000 \Omega$$

$$I = 0,15 \text{ A}$$

$$U = ?$$

#### Calcul :

La différence de potentiel aux bornes du résistor est de 150 V.

Ainsi, si on mesure l'intensité du courant établi dans un résistor ainsi que la différence de potentiel à ses bornes, on trouvera que **l'intensité du courant ( $I$ ) augmente proportionnellement à la différence de potentiel ( $U$ )**. L'exemple B illustre ce fait.

### EXEMPLE B

Au laboratoire, on fait varier la différence de potentiel aux bornes d'un résistor et on mesure l'intensité du courant qui y est établi.

Avec les données recueillies, on trace un graphique de la différence de potentiel en fonction de l'intensité du courant. (L'avantage d'inverser ainsi les variables dépendante et indépendante est que, dans un graphique de la différence de potentiel en fonction du courant, la pente [taux de variation] de la droite correspond à la résistance du résistor.)

Quelle est la résistance du résistor ?

#### Données :

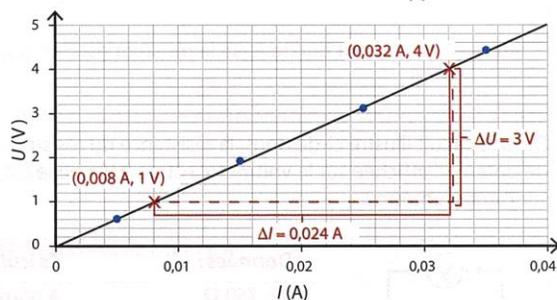
Sur le graphique, les deux marques rouges correspondent à des points sur la droite de tendance. Ces points montrent que la différence de potentiel augmente de 3 V quand l'intensité du courant augmente de 0,024 A.

$$\Delta U = 3 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,024 \text{ A}$$

La résistance du résistor est de 125  $\Omega$ .

La différence de potentiel ( $U$ ) en fonction de l'intensité du courant ( $I$ )



#### Calcul :

La résistance d'un résistor correspond au taux de variation de la différence de potentiel à ses bornes en fonction du courant qui y est établi.

$$R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{3 \text{ V}}{0,024 \text{ A}} = 125 \Omega$$

## »» Activités 5.2.3

- 1 Le courant qui traverse un résistor dont la résistance est de 1 000  $\Omega$  est de 0,15 A. Quelle est la différence de potentiel aux bornes de ce résistor ?

#### Données :

$$R = 1\,000 \Omega$$

$$I = 0,15 \text{ A}$$

$$U = ?$$

#### Calcul :

$$U = RI$$

$$= 1\,000 \Omega \times 0,15 \text{ A}$$

$$= 150 \text{ V}$$

La différence de potentiel aux bornes du résistor est de 150 V.

- 2 On mesure une différence de potentiel de 5 V aux bornes d'un résistor dont la résistance est de 1 250  $\Omega$ . Quelle est l'intensité du courant qui traverse le résistor ?

**Données :**

$$U = 5 \text{ V}$$

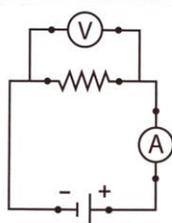
$$R = 1\,250 \, \Omega$$

$$I = ?$$

**Calcul :**

L'intensité du courant qui traverse le résistor est de 0,004 A (ou 4 mA).

- 3 Dans le circuit illustré ci-dessous, la résistance du résistor est de 750  $\Omega$ . Si la valeur de la différence de potentiel affichée sur le voltmètre est de 9 V, quelle est la valeur de l'intensité du courant affichée sur l'ampèremètre ?



**Données :**

$$R = 750 \, \Omega$$

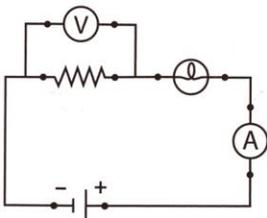
$$U = 9 \text{ V}$$

$$I = ?$$

**Calcul :**

La valeur de l'intensité du courant affichée sur l'ampèremètre est de 0,012 A.

- 4 On construit le circuit illustré ci-dessous. La valeur affichée sur l'ampèremètre est de 0,25 A. La valeur affichée sur le voltmètre est de 8,25 V. Quelle est la résistance du résistor ?



**Données :**

$$I = 0,25 \text{ A}$$

(Le courant est le même dans tout le circuit.)

$$U = 8,25 \text{ V}$$

$$R = ?$$

**Calcul :**

La résistance du résistor est de 33  $\Omega$ .

- 5 Voici les mesures de trois résistors. Lequel a la résistance la plus élevée ? Entourez la bonne réponse.

	Résistor A	Résistor B	Résistor C
Intensité du courant ( $I$ )	0,05 A	2,56 A	0,45 A
Différence de potentiel ( $U$ )	2,00 V	88,4 V	8,04 V

- 2 On mesure une différence de potentiel de 5 V aux bornes d'un résistor dont la résistance est de 1 250 Ω. Quelle est l'intensité du courant qui traverse le résistor ?

**Données :**

$$U = 5 \text{ V}$$

$$R = 1\,250 \, \Omega$$

$$I = ?$$

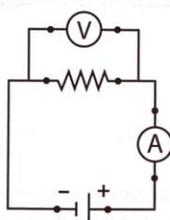
**Calcul :**

À partir de l'équation de la loi d'Ohm ( $U = RI$ ), isoler la valeur de  $I$  :

$$I = \frac{U}{R} = \frac{5 \text{ V}}{1\,250 \, \Omega} = 0,004 \text{ A}$$

L'intensité du courant qui traverse le résistor est de 0,004 A (ou 4 mA).

- 3 Dans le circuit illustré ci-dessous, la résistance du résistor est de 750 Ω. Si la valeur de la différence de potentiel affichée sur le voltmètre est de 9 V, quelle est la valeur de l'intensité du courant affichée sur l'ampèremètre ?

**Données :**

$$R = 750 \, \Omega$$

$$U = 9 \text{ V}$$

$$I = ?$$

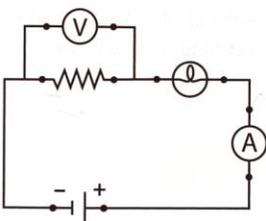
**Calcul :**

À partir de l'équation de la loi d'Ohm ( $U = RI$ ), isoler la valeur de  $I$  :

$$I = \frac{U}{R} = \frac{9 \text{ V}}{750 \, \Omega} = 0,012 \text{ A (ou 12 mA)}$$

La valeur de l'intensité du courant affichée sur l'ampèremètre est de 0,012 A.

- 4 On construit le circuit illustré ci-dessous. La valeur affichée sur l'ampèremètre est de 0,25 A. La valeur affichée sur le voltmètre est de 8,25 V. Quelle est la résistance du résistor ?

**Données :**

$$I = 0,25 \text{ A}$$

(Le courant est le même dans tout le circuit.)

$$U = 8,25 \text{ V}$$

$$R = ?$$

**Calcul :**

À partir de l'équation de la loi d'Ohm ( $U = RI$ ), isoler la valeur de  $R$  :

$$\begin{aligned} R &= \frac{U}{I} \\ &= \frac{8,25 \text{ V}}{0,25 \text{ A}} \\ &= 33 \, \Omega \end{aligned}$$

La résistance du résistor est de 33 Ω.

- 5 Voici les mesures de trois résistors. Lequel a la résistance la plus élevée ? Entourez la bonne réponse.

	Résistor A	Résistor B	Résistor C
Intensité du courant ( $I$ )	0,05 A	2,56 A	0,45 A
Différence de potentiel ( $U$ )	2,00 V	88,4 V	8,04 V

- 6 Deux résisteurs sont branchés en série. Le courant est donc le même dans chacun d'eux. Le premier a une résistance de  $100 \Omega$ , et le second, une résistance de  $200 \Omega$ . La différence de potentiel aux bornes du premier résistor est de  $1,5 \text{ V}$ . Quelle est la différence de potentiel aux bornes du second résistor ?

**Données:**

$$R_1 = 100 \Omega$$

$$R_2 = 200 \Omega$$

$$U_1 = 1,5 \text{ V}$$

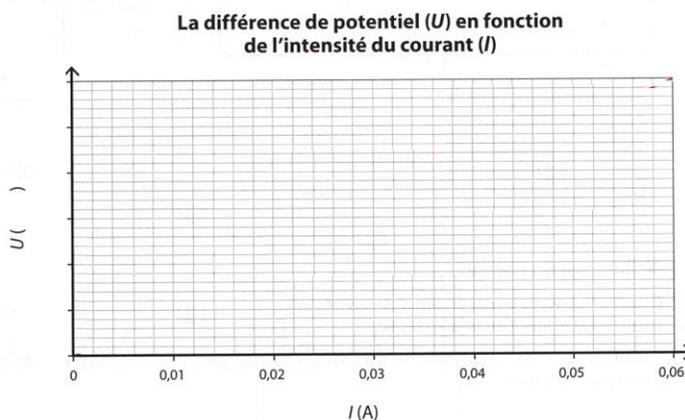
$$U_2 = ?$$

**Calcul:**

La différence de potentiel aux bornes du second résistor est de  $3 \text{ V}$ .

- 7 Complétez le graphique afin qu'il illustre la différence de potentiel en fonction de l'intensité du courant dans un résistor dont la résistance est de  $500 \Omega$ . Pour vous aider, remplissez d'abord le tableau. N'oubliez pas de graduer l'axe vertical du graphique et d'indiquer l'unité de mesure de la différence de potentiel là où il le faut.

$I$ (A)	$U$ (V)
0	
0,01	
0,02	
0,03	
0,04	
0,05	
0,06	



- 8 La résistance du filament d'une ampoule peut varier, puisque la résistance qu'un matériau offre au passage du courant augmente généralement quand la température du matériau augmente. En vous basant sur ces faits, diriez-vous que l'intensité du courant qui traverse le filament d'une ampoule branchée à une source de tension constante va augmenter ou qu'elle va diminuer en fonction du temps, à partir du moment où on allume l'ampoule ? Expliquez votre réponse.

- 6 Deux résisteurs sont branchés en série. Le courant est donc le même dans chacun d'eux. Le premier a une résistance de  $100 \Omega$ , et le second, une résistance de  $200 \Omega$ . La différence de potentiel aux bornes du premier résistor est de  $1,5 \text{ V}$ . Quelle est la différence de potentiel aux bornes du second résistor ?

**Données :**

$R_1 = 100 \Omega$

$R_2 = 200 \Omega$

$U_1 = 1,5 \text{ V}$

$U_2 = ?$

**Calcul :**

1. Utiliser les données du premier résistor pour évaluer le courant dans le circuit. Pour ce faire, isoler la valeur du courant à partir de l'équation de la loi d'Ohm ( $U = RI$ ):

$$I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{1,5 \text{ V}}{100 \Omega} = 0,015 \text{ A}$$

2. Évaluer la différence de potentiel aux bornes du second résistor à l'aide de la loi d'Ohm :

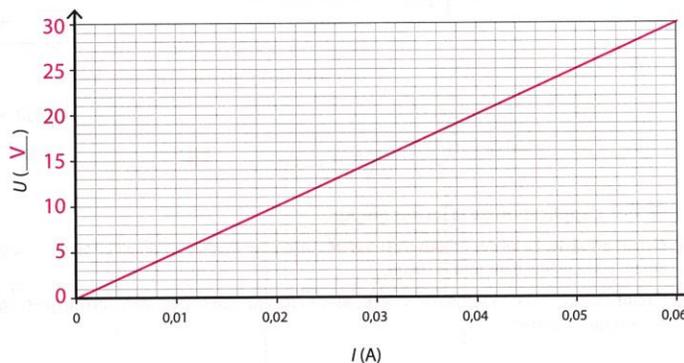
$$U_2 = R_2 I = 200 \Omega \times 0,015 \text{ A} = 3 \text{ V}$$

La différence de potentiel aux bornes du second résistor est de  $3 \text{ V}$ .

- 7 Complétez le graphique afin qu'il illustre la différence de potentiel en fonction de l'intensité du courant dans un résistor dont la résistance est de  $500 \Omega$ . Pour vous aider, remplissez d'abord le tableau. N'oubliez pas de graduer l'axe vertical du graphique et d'indiquer l'unité de mesure de la différence de potentiel là où il le faut.

$I$ (A)	$U$ (V)
0	0
0,01	5
0,02	10
0,03	15
0,04	20
0,05	25
0,06	30

La différence de potentiel ( $U$ ) en fonction de l'intensité du courant ( $I$ )



- DÉFI** 8 La résistance du filament d'une ampoule peut varier, puisque la résistance qu'un matériau offre au passage du courant augmente généralement quand la température du matériau augmente. En vous basant sur ces faits, diriez-vous que l'intensité du courant qui traverse le filament d'une ampoule branchée à une source de tension constante va augmenter ou qu'elle va diminuer en fonction du temps, à partir du moment où on allume l'ampoule ? Expliquez votre réponse.

Le courant va diminuer en fonction du temps, puisque la résistance du filament de l'ampoule va augmenter en fonction du temps, dans les instants qui vont suivre son allumage. On sait que la résistance va augmenter parce que l'ampoule se réchauffe quand on l'allume et qu'elle commence à briller. Si la résistance augmente, l'intensité du courant va diminuer, puisque l'intensité du courant dans le filament est inversement proportionnelle à la résistance de celle-ci ( $I = U/R$ ).

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 15 :
- FAIRE 2 numéros de la page 1 du document 6 pages électricité
  - Expliquer la puissance et l'énergie électrique
  - Expliquer pages 230, 231, 232, 233, 234 et 235
  - faire un retour Graphique  $R_{\text{eq}}$  avec  $P = U I$
  - Faire laboratoire 12 électricité pages 45 46 47

Devoir pages 235 236 237 pour le prochain cours

AVERTIR **MINITEST** Électricité STE vendredi 2022-09-30 (cours 20) Le prochain minitest ST sera vendredi 30 septembre 2022 et portera sur les Chap 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3 ST Électricité p 215 à 229 et Chenelière activité 20 et les notes. et le minitest STE Chap 5.2 STE Électricité p 230 à 242, Chenelière activité 21, les notes de cours et les pages 1 du document électricité 6 pages.

### STE Chapitre 5.2.4 Les lois de Kirchhoff

1<sup>ère</sup> loi de Kirchhoff *En série, le courant est constant.*

Mais, la somme des voltages est égale au voltage total à la source.

$$U_{\text{Total}} = U_1 + U_2 + U_3 \dots$$

$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 + R_3 \dots$$

EX :  $200 \Omega$     $100 \Omega$     $20 \Omega$     $R_{\text{eq}} = 320 \Omega$

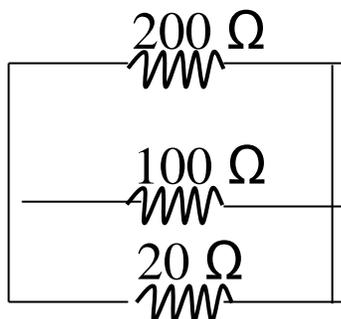


2<sup>ème</sup> loi de Kirchhoff *En parallèle, le voltage est constant.*

La somme des ampérages est égale à l'ampérage total à la source.

$$I_{\text{Total}} = I_1 + I_2 + I_3 \dots$$

$$R_{\text{eq}} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 = \text{rép} \quad , \text{ ensuite } 1/\text{rép} = \text{réponse finale}$$



$$R_{\text{eq}} = 1/200 + 1/100 + 1/20$$

$$R_{\text{eq}} = 0.065$$

(ensuite 1 / réponse)

$$R_{\text{eq}} = 1/0.065$$

$$R_{\text{eq}} = 15.38 \Omega$$

$$G_{\text{total}} = 0.065 \text{ siemens car } G = 1/R$$

Devoir pages 235 236 237 pour le prochain cours (cours 16)

Devoir pages p 244, 245 et 246 pour le cours 17 (lundi 26 septembre 2022  
(gr 11 et 34) et mardi 27 septembre 2022 (gr 32))

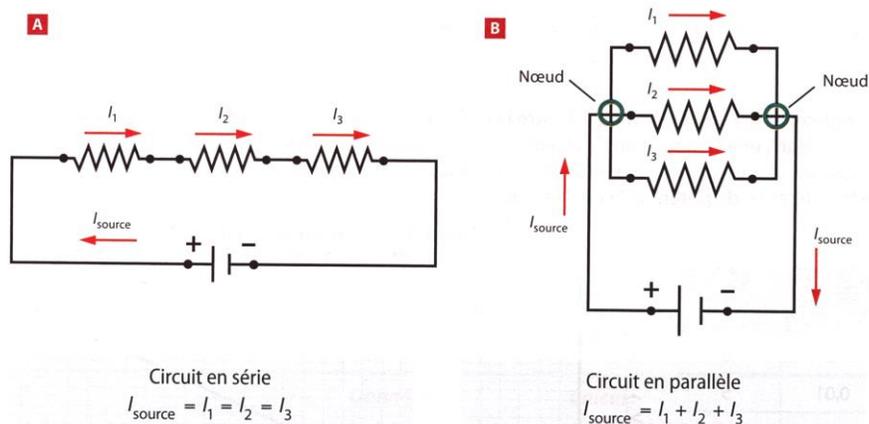
## 5.2.4 Les lois de Kirchhoff **STE**

Les lois de Kirchhoff sont très utiles pour déterminer la différence de potentiel (« tension ») et le courant à différents endroits dans un circuit.

### La loi des nœuds

La première loi de Kirchhoff est connue sous le nom de « loi des nœuds ». Un nœud est un point d'un circuit où plus de deux fils se rejoignent (voir les deux cercles verts tracés sur la figure 17, partie **B**). C'est un embranchement dans un circuit.

La **loi des nœuds** stipule que la somme des intensités de courants électriques qui entrent dans un nœud est égale à la somme des intensités de courants qui en sortent (voir la figure 17).



**FIGURE 17** > L'application de la loi des nœuds

**A Circuit en série.** La loi des nœuds n'est pas très utile pour étudier un circuit en série. Puisqu'il n'y a aucun nœud, l'intensité du courant est la même dans tout le circuit.

**B Circuit en parallèle.** La somme des intensités de courants qui entrent dans un nœud est égale à la somme des intensités de courants qui en sortent.

La loi des nœuds découle du fait que les charges ne peuvent ni être créées ni disparaître.



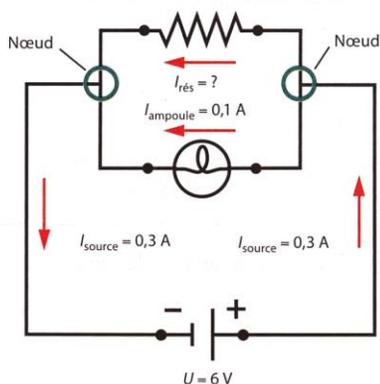
L'Allemand Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887)

Si, par exemple, la somme des intensités de courants qui sortent d'un nœud pouvait être supérieure à la somme des intensités de courants qui y entrent, cela impliquerait que des charges sont créées à l'emplacement du nœud, ce qui est impossible.

L'exemple A de la page suivante montre comment utiliser la loi des nœuds pour étudier un circuit en parallèle.

**EXEMPLE A**

Un résistor et une ampoule sont branchés en parallèle avec une pile de 6 V. Le courant qui vient de la pile est de 0,3 A. L'intensité du courant établi dans l'ampoule est de 0,1 A. Quelle est l'intensité du courant établi dans le résistor ?

**Données :**

$$I_{\text{source}} = 0,3 \text{ A}$$

$$I_{\text{ampoule}} = 0,1 \text{ A}$$

$$I_{\text{rés}} = ?$$

**Calcul :**

1. Appliquer la loi des nœuds :

$$I_{\text{source}} = I_{\text{rés}} + I_{\text{ampoule}}$$

2. Isoler la valeur de l'intensité du courant établi dans le résistor :

$$I_{\text{rés}} = I_{\text{source}} - I_{\text{ampoule}} = 0,3 \text{ A} - 0,1 \text{ A} = 0,2 \text{ A}$$

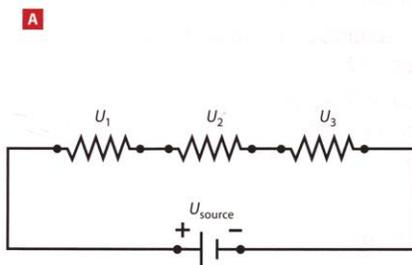
L'intensité du courant établi dans le résistor est de 0,2 A.

**La loi des boucles**

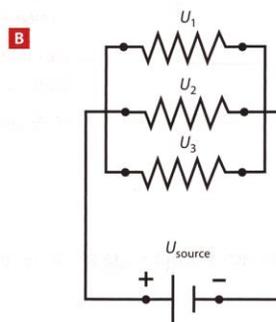
La deuxième loi de Kirchhoff est connue sous le nom de « loi des boucles ». Une boucle est un parcours fermé que l'on trouve dans un circuit. Il y a une seule boucle dans un circuit en série ; il y en a plusieurs dans un circuit en parallèle.

**Voir** Les types de circuits électriques, p. 217.

La **loi des boucles** stipule que, autour d'une boucle dans un circuit, la différence de potentiel aux bornes de la source d'alimentation est égale à la somme des différences de potentiel aux bornes de chacune des autres composantes (voir la figure 18).



**A** Circuit en série  
 $U_{\text{source}} = U_1 + U_2 + U_3$



**B** Circuit en parallèle  
 $U_{\text{source}} = U_1 = U_2 = U_3$

**FIGURE 18** > L'application de la loi des boucles

**A** **Circuit en série.** La différence de potentiel aux bornes de la source d'alimentation est égale à la somme des différences de potentiel aux bornes des autres composantes.

**B** **Circuit en parallèle.** La loi des boucles n'est pas très utile pour étudier un circuit en parallèle. Puisque chacune des composantes est branchée directement aux deux bornes de la source d'alimentation, la différence de potentiel aux bornes de chacune des composantes est égale à la différence de potentiel aux bornes de la source.

La loi des boucles découle du principe de conservation de l'énergie.

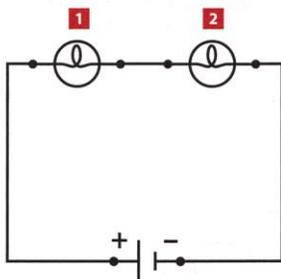


La différence de potentiel aux bornes d'une source d'alimentation électrique quantifie l'énergie électrique qui est gagnée, par unité de charge, par les particules chargées qui traversent cette source. À l'opposé, la différence de potentiel aux bornes d'un résistor (ou d'une autre composante qui dissipe l'énergie électrique) quantifie l'énergie électrique qui est perdue, par unité de charge, par les particules chargées qui traversent cette composante. Puisque l'énergie est conservée, il est normal, sur un parcours fermé, que l'énergie gagnée soit égale à l'énergie perdue.

L'exemple B montre comment utiliser la loi des boucles pour étudier un circuit en série.

### EXEMPLE B

Deux ampoules sont branchées en série avec une pile aux bornes de laquelle la différence de potentiel est de 12 V. La différence de potentiel aux bornes de la première ampoule est de 5 V. Quelle est la différence de potentiel aux bornes de la seconde ampoule ?



#### Données :

$$U_{\text{source}} = 12 \text{ V}$$

$$U_{\text{ampoule 1}} = 5 \text{ V}$$

$$U_{\text{ampoule 2}} = ?$$

#### Calcul :

1. Appliquer la loi des boucles :

$$U_{\text{ampoule 1}} + U_{\text{ampoule 2}} = U_{\text{source}}$$

2. Isoler la valeur de la différence de potentiel aux bornes de l'ampoule 2 :

$$\begin{aligned} U_{\text{ampoule 2}} &= U_{\text{source}} - U_{\text{ampoule 1}} \\ &= 12 \text{ V} - 5 \text{ V} \\ &= 7 \text{ V} \end{aligned}$$

La différence de potentiel aux bornes de la seconde ampoule est de 7 V.



L'Allemand Georg Ohm (1789-1854)

### La résistance équivalente

On peut combiner les lois de Kirchhoff et la loi d'Ohm pour obtenir à peu près toutes les informations que l'on veut sur un circuit donné. Cependant, l'analyse des circuits électriques que l'on effectue en combinant ces deux lois est simplifiée par l'utilisation du concept de résistance équivalente.

La **résistance équivalente** ( $R_{eq}$ ) d'un circuit correspond à la résistance d'un résistor unique qui remplacerait tous les résistors d'un circuit et qui ferait en sorte que l'intensité du courant qui circule dans la source soit la même.

### Les circuits en série

Dans un circuit en série, la résistance équivalente ( $R_{eq}$ ) correspond simplement à la somme des résistances de tous les résisteurs du circuit, comme le montre l'équation suivante :

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

L'exemple C montre comment utiliser le concept de résistance équivalente pour analyser un circuit en série.

#### EXEMPLE C

Un circuit est constitué d'une pile de 3 V et de trois résisteurs, respectivement de 16, de 30 et de 24  $\Omega$ , branchés en série. Quelle est l'intensité du courant dans ce circuit ?

#### Données :

$$R_1 = 16 \Omega \quad R_2 = 30 \Omega \quad R_3 = 24 \Omega$$

$$U_{source} = 3 \text{ V}$$

$$I = ?$$

#### Calcul :

- Déterminer la résistance équivalente du circuit :

$$\begin{aligned} R_{eq} &= R_1 + R_2 + R_3 \\ &= 16 \Omega + 30 \Omega + 24 \Omega = 70 \Omega \end{aligned}$$

Cela permet de dessiner le circuit équivalent ci-contre.

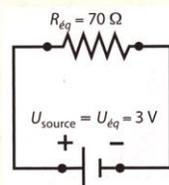
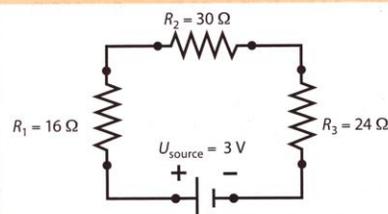
- Trouver la différence de potentiel aux bornes du résistor équivalent. Selon la loi des boucles :

$$U_{source} = U_{eq} = 3 \text{ V}$$

- Appliquer la loi d'Ohm ( $U = RI$ ) pour déterminer l'intensité du courant qui est établi dans le circuit :

$$I = \frac{U_{eq}}{R_{eq}} = \frac{3 \text{ V}}{70 \Omega} \approx 0,043 \text{ A}$$

L'intensité du courant établi dans le circuit est d'environ 0,043 A. (Comme c'est un circuit en série, l'intensité du courant est la même dans chacun des résisteurs.)



### Les circuits en parallèle

Dans un circuit en parallèle, on peut calculer la résistance équivalente ( $R_{eq}$ ) à l'aide de l'équation suivante :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

L'équation qui précède montre que, dans un circuit en parallèle :

- la résistance équivalente est plus faible que chacune des résistances des résisteurs d'un circuit ;
- la résistance équivalente diminue quand on ajoute un résistor.

L'exemple D montre comment utiliser le concept de résistance équivalente pour analyser un circuit en parallèle.

### EXEMPLE D

Le circuit illustré ci-contre contient trois résistances, respectivement de 10, de 20 et de 100  $\Omega$ . Ils sont branchés en parallèle avec une pile. L'intensité du courant établi dans la pile est de 0,48 A.

a) Quelle est la résistance équivalente du circuit ?

**Données :**

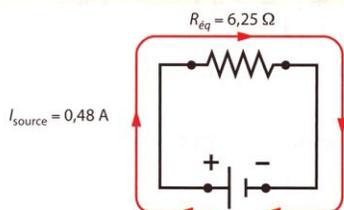
$$R_1 = 10 \Omega \quad R_2 = 20 \Omega \quad R_3 = 100 \Omega$$

$$R_{\text{eq}} = ?$$

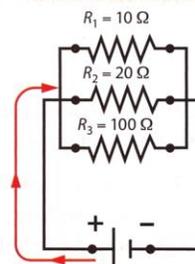
**Calcul :**

Puisque  $\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ , on a :

$$\begin{aligned} R_{\text{eq}} &= \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \\ &= \frac{1}{\frac{1}{10 \Omega} + \frac{1}{20 \Omega} + \frac{1}{100 \Omega}} \\ &= 6,25 \Omega \end{aligned}$$



La résistance équivalente du circuit est de 6,25  $\Omega$ .



$$I_{\text{source}} = 0,48 \text{ A}$$

b) Quelle est la différence de potentiel aux bornes de la pile ?

**Données :**

$$R_{\text{eq}} = 6,25 \Omega$$

$$I_{\text{source}} = 0,48 \text{ A}$$

$$U_{\text{source}} = ?$$

**Calcul :**

1. Appliquer la loi d'Ohm pour trouver la différence de potentiel aux bornes du résistor équivalent :

$$\begin{aligned} U_{\text{eq}} &= R_{\text{eq}} I_{\text{eq}} \\ &= 6,25 \Omega \times 0,48 \text{ A} = 3 \text{ V} \end{aligned}$$

2. Appliquer la loi des boucles dans le circuit équivalent :

$$U_{\text{source}} = U_{\text{eq}} = 3 \text{ V}$$

La différence de potentiel aux bornes de la pile est de 3 V.

### En résumé

Le tableau suivant résume les caractéristiques des circuits en série et des circuits en parallèle :

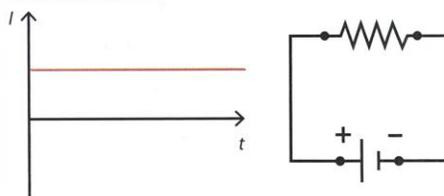
	Circuits en série	Circuits en parallèle
<b>Courant (<math>I</math>)</b>	$I_{\text{source}} = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$	$I_{\text{source}} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$
<b>Différence de potentiel (<math>U</math>)</b>	$U_{\text{source}} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$	$U_{\text{source}} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots$
<b>Résistance équivalente (<math>R_{\text{eq}}</math>)</b>	$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$

## FLASH SCIENCE

## Le courant continu et le courant alternatif

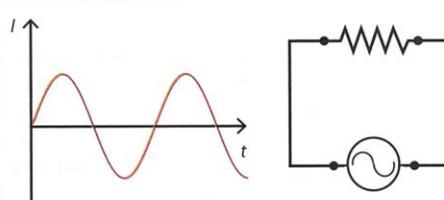
Dans les circuits qui sont alimentés par des piles, le courant circule toujours dans le même sens. Un tel courant est continu (CC).

Le courant continu



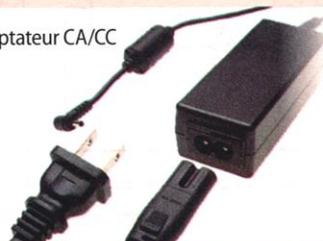
Dans les circuits qui sont alimentés directement par l'électricité fournie par le réseau de distribution domestique, le courant circule alternativement dans un sens, puis dans l'autre, à des intervalles réguliers appelés « cycles ». (En Amérique, il y a 60 cycles par seconde.) Un tel courant est alternatif (CA).

Le courant alternatif



Certains appareils, tels les ordinateurs portables, fonctionnent à l'aide d'une pile ou de l'électricité domestique. Leurs circuits internes sont des circuits CC. Quand on les branche à une prise murale, on doit utiliser un adaptateur CA/CC pour transformer le courant alternatif fourni par la prise en un courant continu.

Un adaptateur CA/CC



## » Activités 5.2.4 STE

- Parmi les énoncés suivants, lesquels sont vrais ? Entourez toutes les bonnes réponses.
  - Dans un circuit en série, l'intensité du courant établi dans chacune des composantes est la même.
  - Dans un circuit en parallèle, l'intensité du courant établi dans chacune des composantes est la même.
  - Dans un circuit en série, la différence de potentiel est la même aux bornes de chacune des composantes.
  - Dans un circuit en parallèle, la différence de potentiel est la même aux bornes de chacune des composantes.
- Sur les schémas des circuits ci-dessous, entourez les nœuds, quand il y en a.
  - 
  - 
  -

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 16 : **Vérifier et corriger devoir pages 235 236 237**

Commencer Chenelière 20-21

Expliquer Kaléidoscope p 243, 244

- Faire document 6 pages 1(e), 1(2), 4 (18 a et b)

Expliquer conversion kWh = 3 600 000 joules (feuille)

- Faire p 231, 232 (2 b - c et 4), 233 (7 et 0.087 \$ du kWh)

Expliquer Graphique ST et STE

Faire labo 13 pages 48 49 50

**Devoir pages p 238, 239, 240, 241, 242 pour prochain cours 17** (lundi 26 septembre 2022 (gr 11) et mardi 27 septembre 2022 (gr 32 et 34))

**AVERTIR MINITEST** Électricité STE vendredi 2022-09-30 (cours 20) Le prochain minitest ST sera vendredi 30 septembre 2022 et portera sur les Chap 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3 ST Électricité p 215 à 229 et Chenelière activité 20 et les notes. et le minitest STE Chap 5.2 STE Électricité p 230 à 242, Chenelière activité 21, les notes de cours et les pages 1 du document électricité 6 pages.

Kahoot

## ST-STE Chapitre 5.2.5 La relation entre la puissance et l'énergie électrique

$$P = U I$$

P = puissance en watt (W)

U = voltage en volt (V)

I = courant en ampère (A)

$$E = P t$$

E = énergie en joule (J)

P = puissance en watt (W)

$t$  = temps en seconde (s)

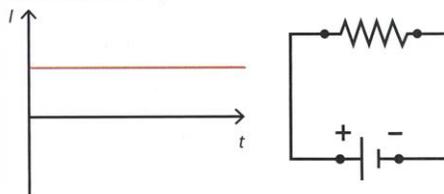
Devoir pages p 244, 245 et 246 pour prochain cours 17 (lundi 26 septembre 2022 (gr 11) et mardi 27 septembre 2022 (gr 32 et 34))

## FLASH SCIENCE

## Le courant continu et le courant alternatif

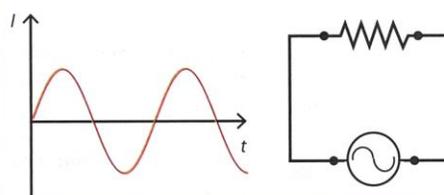
Dans les circuits qui sont alimentés par des piles, le courant circule toujours dans le même sens. Un tel courant est continu (CC).

Le courant continu



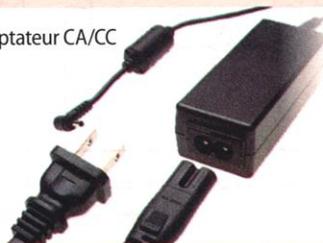
Dans les circuits qui sont alimentés directement par l'électricité fournie par le réseau de distribution domestique, le courant circule alternativement dans un sens, puis dans l'autre, à des intervalles réguliers appelés « cycles ». (En Amérique, il y a 60 cycles par seconde.) Un tel courant est alternatif (CA).

Le courant alternatif



Certains appareils, tels les ordinateurs portables, fonctionnent à l'aide d'une pile ou de l'électricité domestique. Leurs circuits internes sont des circuits CC. Quand on les branche à une prise murale, on doit utiliser un adaptateur CA/CC pour transformer le courant alternatif fourni par la prise en un courant continu.

Un adaptateur CA/CC



## » Activités 5.2.4 STE

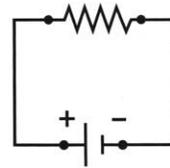
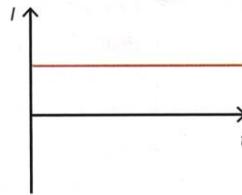
- Parmi les énoncés suivants, lesquels sont vrais ? Entourez toutes les bonnes réponses.
  - Dans un circuit en série, l'intensité du courant établi dans chacune des composantes est la même.
  - Dans un circuit en parallèle, l'intensité du courant établi dans chacune des composantes est la même.
  - Dans un circuit en série, la différence de potentiel est la même aux bornes de chacune des composantes.
  - Dans un circuit en parallèle, la différence de potentiel est la même aux bornes de chacune des composantes.
- Sur les schémas des circuits ci-dessous, entourez les nœuds, quand il y en a.
  - 
  - 
  -

## FLASH SCIENCE

## Le courant continu et le courant alternatif

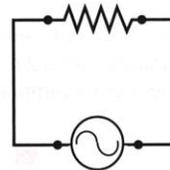
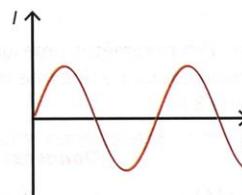
Dans les circuits qui sont alimentés par des piles, le courant circule toujours dans le même sens. Un tel courant est continu (CC).

## Le courant continu



Dans les circuits qui sont alimentés directement par l'électricité fournie par le réseau de distribution domestique, le courant circule alternativement dans un sens, puis dans l'autre, à des intervalles réguliers appelés « cycles ». (En Amérique, il y a 60 cycles par seconde.) Un tel courant est alternatif (CA).

## Le courant alternatif



Certains appareils, tels les ordinateurs portables, fonctionnent à l'aide d'une pile ou de l'électricité domestique. Leurs circuits internes sont des circuits CC. Quand on les branche à une prise murale, on doit utiliser un adaptateur CA/CC pour transformer le courant alternatif fourni par la prise en un courant continu.

## Un adaptateur CA/CC

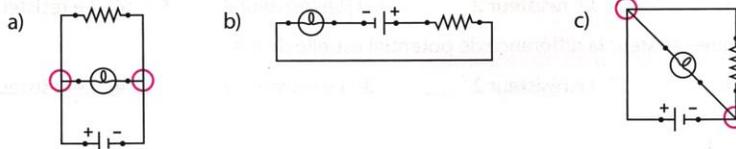


## »» Activités 5.2.4 STE

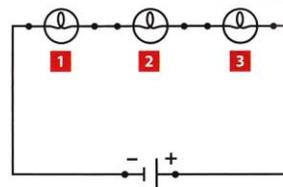
1 Parmi les énoncés suivants, lesquels sont vrais? Entourez toutes les bonnes réponses.

- a) Dans un circuit en série, l'intensité du courant établi dans chacune des composantes est la même.
- b) Dans un circuit en parallèle, l'intensité du courant établi dans chacune des composantes est la même.
- c) Dans un circuit en série, la différence de potentiel est la même aux bornes de chacune des composantes.
- d) Dans un circuit en parallèle, la différence de potentiel est la même aux bornes de chacune des composantes.

2 Sur les schémas des circuits ci-dessous, entourez les nœuds, quand il y en a.



- 3 Un circuit contient trois ampoules différentes branchées en série avec une pile de 1,5 V (voir le schéma ci-contre). La différence de potentiel est de 0,75 V aux bornes de la première ampoule. Elle est de 0,35 V aux bornes de la deuxième ampoule. Quelle est la différence de potentiel aux bornes de la troisième ampoule ?



**Données :**

$$U_{\text{source}} = 1,5 \text{ V}$$

$$U_1 = 0,75 \text{ V}$$

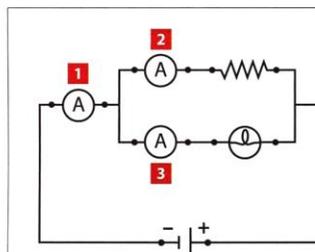
$$U_2 = 0,35 \text{ V}$$

$$U_3 = ?$$

**Calcul :**

La différence de potentiel aux bornes de la troisième ampoule est de 0,4 V.

- 4 Dans le circuit ci-dessous, l'ampèremètre 1 mesure un courant d'une intensité de 0,25 A. L'ampèremètre 2 mesure un courant d'une intensité de 0,15 A. Quelle est l'intensité du courant que mesure l'ampèremètre 3 ?



**Données :**

$$I_{\text{source}} = I_1 = 0,25 \text{ A}$$

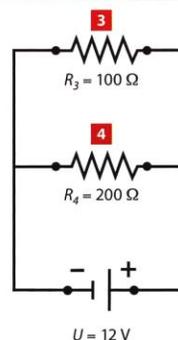
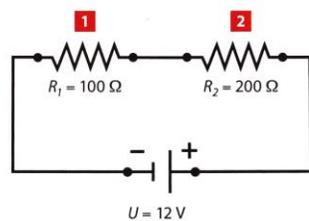
$$I_2 = 0,15 \text{ A}$$

$$I_3 = ?$$

**Calcul :**

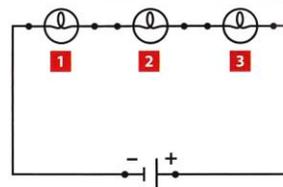
L'intensité du courant mesurée par l'ampèremètre 3 est de 0,1 A.

- 5 Observez les deux circuits illustrés.



- a) Dans quel résistor l'intensité du courant est-elle de 0,06 A ?
- 1) Le résistor 1      2) Le résistor 2      3) Le résistor 3      4) Le résistor 4
- b) Dans quel résistor l'intensité du courant est-elle de 0,12 A ?
- 1) Le résistor 1      2) Le résistor 2      3) Le résistor 3      4) Le résistor 4
- c) Aux bornes de quel résistor la différence de potentiel est-elle de 4 V ?
- 1) Le résistor 1      2) Le résistor 2      3) Le résistor 3      4) Le résistor 4

- 3 Un circuit contient trois ampoules différentes branchées en série avec une pile de 1,5 V (voir le schéma ci-contre). La différence de potentiel est de 0,75 V aux bornes de la première ampoule. Elle est de 0,35 V aux bornes de la deuxième ampoule. Quelle est la différence de potentiel aux bornes de la troisième ampoule ?

**Données :**

$$U_{\text{source}} = 1,5 \text{ V}$$

$$U_1 = 0,75 \text{ V}$$

$$U_2 = 0,35 \text{ V}$$

$$U_3 = ?$$

**Calcul :**

Appliquer la loi des boucles :

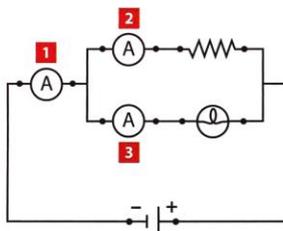
$$U_1 + U_2 + U_3 = U_{\text{source}}$$

$$U_3 = U_{\text{source}} - U_1 - U_2$$

$$= 1,5 \text{ V} - 0,75 \text{ V} - 0,35 \text{ V} = 0,4 \text{ V}$$

La différence de potentiel aux bornes de la troisième ampoule est de 0,4 V.

- 4 Dans le circuit ci-dessous, l'ampèremètre 1 mesure un courant d'une intensité de 0,25 A. L'ampèremètre 2 mesure un courant d'une intensité de 0,15 A. Quelle est l'intensité du courant que mesure l'ampèremètre 3 ?

**Données :**

$$I_{\text{source}} = I_1 = 0,25 \text{ A}$$

$$I_2 = 0,15 \text{ A}$$

$$I_3 = ?$$

**Calcul :**

1. Appliquer la loi des nœuds :

$$I_{\text{source}} = I_2 + I_3$$

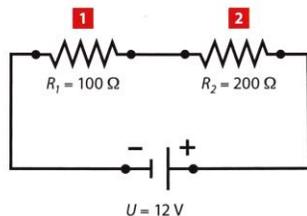
2. Isoler la valeur du courant  $I_3$  :

$$I_3 = I_{\text{source}} - I_2$$

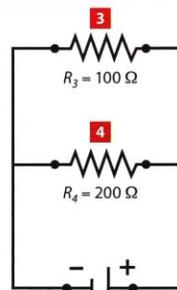
$$= 0,25 \text{ A} - 0,15 \text{ A} = 0,1 \text{ A}$$

L'intensité du courant mesurée par l'ampèremètre 3 est de 0,1 A.

- 5 Observez les deux circuits illustrés.



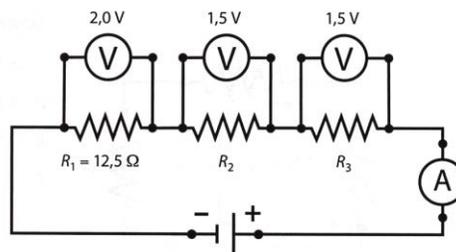
$$U = 12 \text{ V}$$



$$U = 12 \text{ V}$$

- a) Dans quel résistor l'intensité du courant est-elle de 0,06 A ?  
 1) Le résistor 1      2) Le résistor 2      3) Le résistor 3      **4) Le résistor 4**
- b) Dans quel résistor l'intensité du courant est-elle de 0,12 A ?  
 1) Le résistor 1      2) Le résistor 2      **3) Le résistor 3**      4) Le résistor 4
- c) Aux bornes de quel résistor la différence de potentiel est-elle de 4 V ?  
**1) Le résistor 1**      2) Le résistor 2      3) Le résistor 3      4) Le résistor 4

- 6 Le schéma ci-contre illustre trois résistances branchés en série avec une source de tension continue. La différence de potentiel associée à chacun des résistances est mesurée au moyen de voltmètres. Ces valeurs sont indiquées sur le schéma. La résistance  $R_1$  du résistor de gauche est de  $12,5 \Omega$ .



- a) Quelle est la différence de potentiel aux bornes de la source ?

**Données :**

$$U_1 = 2,0 \text{ V}$$

$$U_2 = 1,5 \text{ V}$$

$$U_3 = 1,5 \text{ V}$$

$$U_{\text{source}} = ?$$

**Calcul :**

Appliquer la loi des boucles :

La différence de potentiel aux bornes de la source est de 5,0 V.

- b) Quelle est l'intensité du courant mesurée par l'ampèremètre branché dans ce circuit ?

**Données :**

$$U_1 = 2,0 \text{ V}$$

$$R_1 = 12,5 \Omega$$

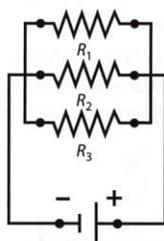
$$I = ?$$

**Calcul :**

Comme le courant est le même partout dans un circuit en série, l'intensité du courant mesurée par l'ampèremètre est de 0,16 A.

- 7 Dans chacun des cas présentés ci-après, calculez la résistance équivalente du circuit en sachant que la résistance  $R_1$  est de  $100 \Omega$ , que la résistance  $R_2$  est de  $250 \Omega$  et que la résistance  $R_3$  est de  $500 \Omega$ .

a)



**Données :**

$$R_1 = 100 \Omega$$

$$R_2 = 250 \Omega$$

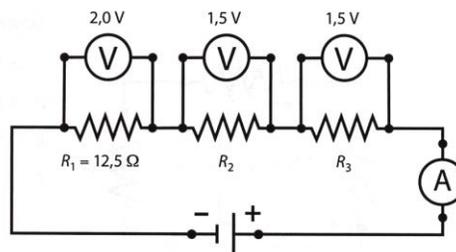
$$R_3 = 500 \Omega$$

$$R_{\text{eq}} = ?$$

**Calcul :**

La résistance équivalente du circuit est de  $62,5 \Omega$ .

- 6 Le schéma ci-contre illustre trois résistances branchés en série avec une source de tension continue. La différence de potentiel associée à chacun des résistances est mesurée au moyen de voltmètres. Ces valeurs sont indiquées sur le schéma. La résistance  $R_1$  du résistor de gauche est de  $12,5 \Omega$ .



- a) Quelle est la différence de potentiel aux bornes de la source ?

**Données :**

$$U_1 = 2,0 \text{ V}$$

$$U_2 = 1,5 \text{ V}$$

$$U_3 = 1,5 \text{ V}$$

$$U_{\text{source}} = ?$$

**Calcul :**

Appliquer la loi des boucles :

$$\begin{aligned} U_{\text{source}} &= U_1 + U_2 + U_3 \\ &= 2,0 \text{ V} + 1,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} \\ &= 5,0 \text{ V} \end{aligned}$$

La différence de potentiel aux bornes de la source est de  $5,0 \text{ V}$ .

- b) Quelle est l'intensité du courant mesurée par l'ampèremètre branché dans ce circuit ?

**Données :**

$$U_1 = 2,0 \text{ V}$$

$$R_1 = 12,5 \Omega$$

$$I = ?$$

**Calcul :**

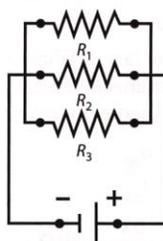
Appliquer la loi d'Ohm pour la résistance  $R_1$  :

$$I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{2,0 \text{ V}}{12,5 \Omega} = 0,16 \text{ A}$$

Comme le courant est le même partout dans un circuit en série, l'intensité du courant mesurée par l'ampèremètre est de  $0,16 \text{ A}$ .

- 7 Dans chacun des cas présentés ci-après, calculez la résistance équivalente du circuit en sachant que la résistance  $R_1$  est de  $100 \Omega$ , que la résistance  $R_2$  est de  $250 \Omega$  et que la résistance  $R_3$  est de  $500 \Omega$ .

a)



**Données :**

$$R_1 = 100 \Omega$$

$$R_2 = 250 \Omega$$

$$R_3 = 500 \Omega$$

$$R_{\text{eq}} = ?$$

**Calcul :**

Les trois résistances sont branchées en parallèle.

$$\begin{aligned} R_{\text{eq}} &= \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \\ &= \frac{1}{\frac{1}{100 \Omega} + \frac{1}{250 \Omega} + \frac{1}{500 \Omega}} \\ &= 62,5 \Omega \end{aligned}$$

La résistance équivalente du circuit est de  $62,5 \Omega$ .

## 5.2.5 La relation entre la puissance et l'énergie électriques

Quand les charges électriques traversent une source de tension, elles gagnent de l'énergie électrique. À l'opposé, quand elles traversent un résistor ou une ampoule, elles perdent de l'énergie électrique.

Voir Les circuits électriques, p. 215 et 216.

La **puissance électrique** ( $P$ ) correspond au rythme auquel l'énergie électrique est consommée ou fournie.

La **puissance électrique se mesure en watts (W)**; un watt correspond à un joule d'énergie consommée ou fournie chaque seconde. L'équation qui relie la puissance et l'énergie est la suivante:

$$E = P\Delta t, \text{ où } \begin{array}{l} E: \text{ énergie consommée ou fournie durant} \\ \text{l'intervalle de temps } (\Delta t), \text{ en joules (J)} \\ P: \text{ puissance consommée ou fournie, en watts (W)} \\ \Delta t: \text{ intervalle de temps écoulé, en secondes (s)} \end{array}$$

On peut isoler la puissance ( $P$ ) dans l'équation précédente :

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

Pour évaluer la puissance électrique, il est aussi possible d'utiliser une autre équation:

$$P = UI, \text{ où } \begin{array}{l} P: \text{ puissance électrique consommée ou fournie} \\ \text{par une composante d'un circuit, en watts (W)} \\ U: \text{ différence de potentiel aux bornes de cette} \\ \text{composante, en volts (V)} \\ I: \text{ intensité du courant établi dans cette} \\ \text{composante, en ampères (A)} \end{array}$$

L'exemple ci-dessous montre comment utiliser les deux équations pour évaluer la puissance électrique.



L'Écossais James Watt (1736-1819)

### EXEMPLE

Une bouilloire électrique de 1,5 kW est alimentée par une différence de potentiel de 120 V.

a) Quelle est l'intensité du courant qui traverse la bouilloire ?

**Données:**

$$P = 1,5 \text{ kW} = 1\,500 \text{ W}$$

$$U = 120 \text{ V}$$

$$I = ?$$

**Calcul:**

À partir de l'équation  $P = UI$ , isoler la valeur de  $I$ :

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1\,500 \text{ W}}{120 \text{ V}} = 12,5 \text{ A}$$

L'intensité du courant qui traverse la bouilloire est de 12,5 A.



**EXEMPLE (suite)**

b) Si la bouilloire met 3 minutes à faire bouillir 700 ml d'eau, quelle énergie électrique consomme-t-elle durant cet intervalle de temps?

**Données:**

$$P = 1\,500\text{ W}$$

$$\Delta t = 3\text{ min} = 180\text{ s}$$

$$E = ?$$

**Calcul:**

$$E = P\Delta t$$

$$= 1\,500\text{ W} \times 180\text{ s}$$

$$= 270\,000\text{ J}$$

La bouilloire consomme 270 000 J d'énergie électrique pour faire bouillir l'eau.



L'Anglais James Prescott Joule  
(1818-1889)

L'unité SI de mesure de l'énergie est le joule (J), mais les producteurs et distributeurs d'électricité, entre autres, utilisent couramment le kilowattheure (kWh) pour mesurer l'énergie. Un kilowattheure équivaut à 1 000 wattheures (Wh). Cela correspond à la quantité d'énergie consommée par un appareil utilisant une puissance de 1 kW (soit 1 000 W) pendant 1 heure (3 600 s).

$$E = P\Delta t$$

$$1\text{ kWh} = 1000\text{ W} \times 3\,600\text{ s}$$

$$= 3\,600\,000\text{ W} \cdot \text{s}$$

$$= 3\,600\,000\text{ J}$$

Donc, **1 kWh correspond à 3 600 000 J.**

**1 Wh correspond à 3 600 J.**

## » Activités 5.2.5

- 1** Comment peut-on réduire la consommation d'énergie d'un appareil? Entourez la ou les bonnes réponses.
  - a) On peut utiliser l'appareil moins longtemps, sans changer sa puissance.
  - b) On peut utiliser l'appareil plus longtemps, sans changer sa puissance.
  - c) Si la puissance de l'appareil est réglable, on peut l'utiliser à plus faible puissance, durant le même temps.
  - d) Si la puissance de l'appareil est réglable, on peut l'utiliser à plus forte puissance, durant le même temps.
- 2** Un grille-pain consomme 114 kJ d'énergie électrique en 2 minutes.
  - a) Quelle est sa puissance électrique?

**Données:**

$$E = 114\text{ kJ} = 114\,000\text{ J}$$

$$\Delta t = 2\text{ min} = 120\text{ s}$$

$$P = ?$$

**Calcul:**

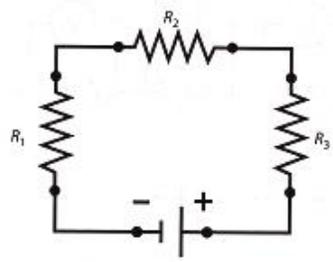
La puissance électrique du grille-pain est de 950 W.

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 17 :
- Corriger et vérifier p 238, 239, 240, 240, 242
  - Faire document faire document 6 pages électricité Faire page 1, numéro 1 b et d et page 4 B
  - Faire labo 14 A p 51-52
  - Devoir document 244, 245 et 246 et 6 pages électricité page 1 e, f, g, h

**AVERTIR MINITEST** Électricité STE vendredi 2022-09-30 (cours 20) Le prochain minitest ST sera vendredi 30 septembre 2022 et portera sur les Chap 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3 ST Électricité p 215 à 229 et Chenelière activité 20 et les notes. et le minitest STE Chap 5.2 STE Électricité p 230 à 242, Chenelière activité 21, les notes de cours et les pages 1 du document électricité 6 pages.

b)



**Données :**

$R_1 = 100 \Omega$   
 $R_2 = 250 \Omega$   
 $R_3 = 500 \Omega$   
 $R_{\text{éq}} = ?$

**Calcul :**

La résistance équivalente du circuit est de  $850 \Omega$ .

- 8 Un circuit est composé d'une pile et de deux résisteurs branchés en parallèle. La résistance équivalente du circuit est de  $30 \Omega$ . L'un des résisteurs a une résistance de  $90 \Omega$ . Quelle est la résistance de l'autre résistor ?

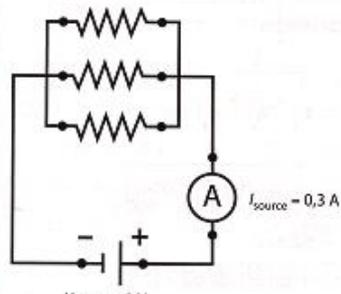
**Données :**

$R_{\text{éq}} = 30 \Omega$   
 $R_1 = 90 \Omega$   
 $R_2 = ?$

**Calcul :**

La résistance de l'autre résistor est de  $45 \Omega$ .

- 9 Le circuit illustré ci-dessous est constitué de trois résisteurs branchés en parallèle avec une pile de  $9 \text{ V}$ . L'ampèremètre mesure un courant d'une intensité de  $0,3 \text{ A}$ . Quelle est la résistance équivalente du circuit ?

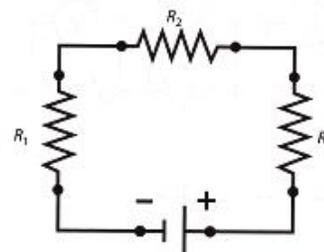


**Données :**

$U_{\text{source}} = U_{\text{éq}} = 9 \text{ V}$   
 $I_{\text{source}} = I_{\text{éq}} = 0,3 \text{ A}$   
 $R_{\text{éq}} = ?$

La résistance équivalente du circuit est de  $30 \Omega$ .

b)



**Données:**

$R_1 = 100 \Omega$   
 $R_2 = 250 \Omega$   
 $R_3 = 500 \Omega$   
 $R_{\text{eq}} = ?$

**Calcul:**

Les trois résistances sont branchées en série.

$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$= 100 \Omega + 250 \Omega + 500 \Omega$$

$$= 850 \Omega$$

La résistance équivalente du circuit est de  $850 \Omega$ .

8. Un circuit est composé d'une pile et de deux résisteurs branchés en parallèle. La résistance équivalente du circuit est de  $30 \Omega$ . L'un des résisteurs a une résistance de  $90 \Omega$ . Quelle est la résistance de l'autre résistor ?

**Données:**

$R_{\text{eq}} = 30 \Omega$   
 $R_1 = 90 \Omega$   
 $R_2 = ?$

**Calcul:**

À partir de l'équation  $\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ , isoler la valeur de  $R_2$ :

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_{\text{eq}}} - \frac{1}{R_1}$$

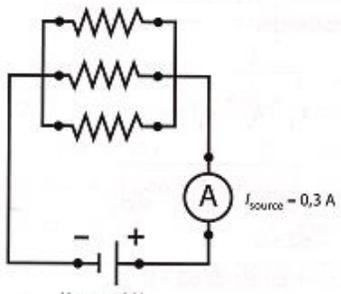
$$R_2 = \frac{1}{\frac{1}{R_{\text{eq}}} - \frac{1}{R_1}}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{30 \Omega} - \frac{1}{90 \Omega}}$$

$$= 45 \Omega$$

La résistance de l'autre résistor est de  $45 \Omega$ .

9. Le circuit illustré ci-dessous est constitué de trois résisteurs branchés en parallèle avec une pile de  $9 \text{ V}$ . L'ampèremètre mesure un courant d'une intensité de  $0,3 \text{ A}$ . Quelle est la résistance équivalente du circuit ?



**Données:**

$U_{\text{source}} = U_{\text{eq}} = 9 \text{ V}$   
 $I_{\text{source}} = I_{\text{eq}} = 0,3 \text{ A}$   
 $R_{\text{eq}} = ?$

**Calcul:**

Utiliser la loi d'Ohm pour déterminer la résistance équivalente du circuit:

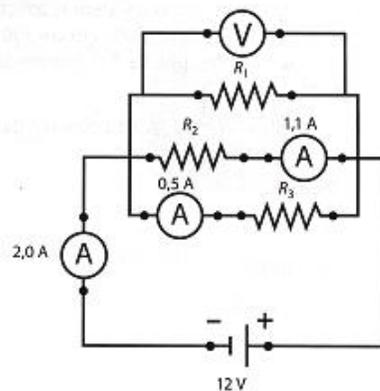
$$R_{\text{eq}} = \frac{U_{\text{eq}}}{I_{\text{eq}}}$$

$$= \frac{9 \text{ V}}{0,3 \text{ A}} = 30 \Omega$$

La résistance équivalente du circuit est de  $30 \Omega$ .

- 10 Le schéma ci-contre illustre trois résisteurs branchés en parallèle avec une source d'alimentation de 12 V. Le courant est mesuré à différents endroits dans le circuit à l'aide d'ampèremètres. Les valeurs de courant mesurées sont notées sur le schéma.

- a) Quelle est l'intensité du courant établi dans le résistor dont la résistance est  $R_1$  ?



**Données :**

$$I_{\text{source}} = 2,0 \text{ A}$$

$$I_2 = 1,1 \text{ A}$$

$$I_3 = 0,5 \text{ A}$$

$$I_1 = ?$$

L'intensité du courant établi dans le résistor dont la résistance est  $R_1$  est de 0,4 A.

- b) Quelle est la différence de potentiel mesurée par le voltmètre branché dans ce circuit ?

Puisque le voltmètre est branché en parallèle avec la source, la différence de potentiel qu'il mesure est égale à celle qui est fournie par la source, soit 12 V.

- c) Quelles sont les résistances de chacun des trois résisteurs ?

**Données :**

$$U_1 = U_2 = U_3 = 12 \text{ V}$$

$$I_1 = 0,4 \text{ A}$$

$$I_2 = 1,1 \text{ A}$$

$$I_3 = 0,5 \text{ A}$$

$$R_1 = ?$$

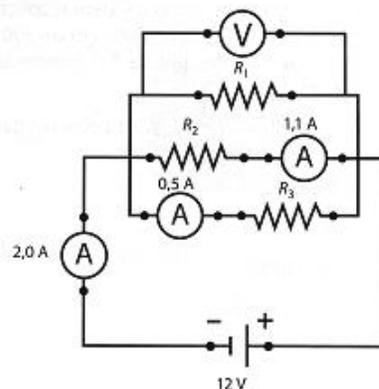
$$R_2 = ?$$

$$R_3 = ?$$

Les résistances sont  $R_1 = 30 \Omega$ ,  $R_2 = 10,91 \Omega$  et  $R_3 = 24 \Omega$ .

- 10 Le schéma ci-contre illustre trois résisteurs branchés en parallèle avec une source d'alimentation de 12 V. Le courant est mesuré à différents endroits dans le circuit à l'aide d'ampèremètres. Les valeurs de courant mesurées sont notées sur le schéma.

- a) Quelle est l'intensité du courant établi dans le résistor dont la résistance est  $R_1$  ?



**Données:**

$$I_{\text{source}} = 2,0 \text{ A}$$

$$I_2 = 1,1 \text{ A}$$

$$I_3 = 0,5 \text{ A}$$

$$I_1 = ?$$

**Calcul:**

1. Appliquer la loi des nœuds:

$$I_{\text{source}} = I_1 + I_2 + I_3$$

2. Isoler  $I_1$  dans cette équation:

$$\begin{aligned} I_1 &= I_{\text{source}} - I_2 - I_3 \\ &= 2,0 \text{ A} - 1,1 \text{ A} - 0,5 \text{ A} \\ &= 0,4 \text{ A} \end{aligned}$$

L'intensité du courant établi dans le résistor dont la résistance est  $R_1$ , est de 0,4 A.

- b) Quelle est la différence de potentiel mesurée par le voltmètre branché dans ce circuit ?

Puisque le voltmètre est branché en parallèle avec la source, la différence de potentiel qu'il mesure est égale à celle qui est fournie par la source, soit 12 V.

- c) Quelles sont les résistances de chacun des trois résisteurs ?

**Données:**

$$U_1 = U_2 = U_3 = 12 \text{ V}$$

$$I_1 = 0,4 \text{ A}$$

$$I_2 = 1,1 \text{ A}$$

$$I_3 = 0,5 \text{ A}$$

$$R_1 = ?$$

$$R_2 = ?$$

$$R_3 = ?$$

**Calcul:**

Appliquer la loi d'Ohm pour chacun des résisteurs:

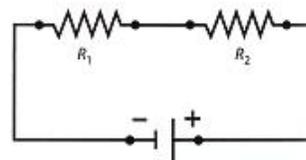
$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{12 \text{ V}}{0,4 \text{ A}} = 30 \Omega$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{12 \text{ V}}{1,1 \text{ A}} \approx 10,91 \Omega$$

$$R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{12 \text{ V}}{0,5 \text{ A}} = 24 \Omega$$

Les résistances sont  $R_1 = 30 \Omega$ ,  $R_2 \approx 10,91 \Omega$  et  $R_3 = 24 \Omega$ .

- 11** Deux résistances  $R_1$  et  $R_2$  de  $200\ \Omega$  et de  $300\ \Omega$ , sont branchés en série avec une pile de  $3\ \text{V}$ , comme le montre le schéma ci-contre.



- a) Quelle est l'intensité du courant dans ce circuit ?

**Données :**

$$R_1 = 200\ \Omega$$

$$R_2 = 300\ \Omega$$

$$U_{\text{source}} = 3\ \text{V}$$

$$R_{\text{eq}} = ?$$

$$I = ?$$

L'intensité du courant dans le circuit est de  $0,006\ \text{A}$ .

- b) Quelle est la différence de potentiel aux bornes de chacun des résisteurs ?

**Données :**

$$R_1 = 200\ \Omega$$

$$R_2 = 300\ \Omega$$

$$I = 0,006\ \text{A}$$

$$U_1 = ?$$

$$U_2 = ?$$

Note : La loi des boucles stipule que  $U_{\text{source}} = U_1 + U_2$ . Comme  $U_1 + U_2 = 1,2\ \text{V} + 1,8\ \text{V} = 3\ \text{V} = U_{\text{source}}$ , cela confirme que les valeurs de différence de potentiel trouvées sont cohérentes avec la loi des boucles.

La différence de potentiel aux bornes du premier résistor est de  $1,2\ \text{V}$  ; la différence de potentiel aux bornes du second résistor est de  $1,8\ \text{V}$ .

- c) Quel énoncé complète correctement la phrase ci-dessous ?

Si l'on branchait un troisième résistor en série avec les deux résisteurs déjà présents, le courant dans le circuit...

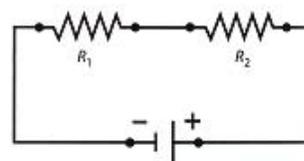
- 1) augmenterait.                      2) resterait le même.                      3) diminuerait.

- d) Quel énoncé complète correctement la phrase ci-dessous ?

Si l'on branchait un troisième résistor en série avec les deux résisteurs déjà présents, la différence de potentiel aux bornes du premier résistor...

- 1) augmenterait.                      2) resterait la même.                      3) diminuerait.

- 11 Deux résisteurs, qui possèdent respectivement des résistances  $R_1$  et  $R_2$  de  $200\ \Omega$  et de  $300\ \Omega$ , sont branchés en série avec une pile de  $3\ \text{V}$ , comme le montre le schéma ci-contre.



- a) Quelle est l'intensité du courant dans ce circuit ?

**Données :**

$$R_1 = 200\ \Omega$$

$$R_2 = 300\ \Omega$$

$$U_{\text{source}} = 3\ \text{V}$$

$$R_{\text{eq}} = ?$$

$$I = ?$$

**Calcul :**

1. Déterminer la résistance équivalente du circuit :

$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 = 200\ \Omega + 300\ \Omega = 500\ \Omega$$

2. Utiliser la loi d'Ohm pour déterminer le courant dans le circuit :

$$I = \frac{U_{\text{eq}}}{R_{\text{eq}}} = \frac{3\ \text{V}}{500\ \Omega} = 0,006\ \text{A}$$

L'intensité du courant dans le circuit est de  $0,006\ \text{A}$ .

- b) Quelle est la différence de potentiel aux bornes de chacun des résisteurs ?

**Données :**

$$R_1 = 200\ \Omega$$

$$R_2 = 300\ \Omega$$

$$I = 0,006\ \text{A}$$

$$U_1 = ?$$

$$U_2 = ?$$

**Calcul :**

1. Utiliser la loi d'Ohm pour déterminer la différence de potentiel aux bornes du premier résistor :

$$U_1 = R_1 I = 200\ \Omega \times 0,006\ \text{A} = 1,2\ \text{V}$$

2. Utiliser la loi d'Ohm pour déterminer la différence de potentiel aux bornes du second résistor :

$$U_2 = R_2 I = 300\ \Omega \times 0,006\ \text{A} = 1,8\ \text{V}$$

Note : La loi des boucles stipule que  $U_{\text{source}} = U_1 + U_2$ . Comme  $U_1 + U_2 = 1,2\ \text{V} + 1,8\ \text{V} = 3\ \text{V} = U_{\text{source}}$ , cela confirme que les valeurs de différence de potentiel trouvées sont cohérentes avec la loi des boucles.

La différence de potentiel aux bornes du premier résistor est de  $1,2\ \text{V}$  ; la différence de potentiel aux bornes du second résistor est de  $1,8\ \text{V}$ .

- c) Quel énoncé complète correctement la phrase ci-dessous ?

Si l'on branchait un troisième résistor en série avec les deux résisteurs déjà présents, le courant dans le circuit...

- 1) augmenterait.                      2) resterait le même.                      3) diminuerait.

- d) Quel énoncé complète correctement la phrase ci-dessous ?

Si l'on branchait un troisième résistor en série avec les deux résisteurs déjà présents, la différence de potentiel aux bornes du premier résistor...

- 1) augmenterait.                      2) resterait la même.                      3) diminuerait.

- 12 Deux résisteurs sont reliés à une pile de 9 V, comme illustré ci-contre. L'un des résisteurs a une résistance de  $260 \Omega$ , et l'autre, une résistance de  $530 \Omega$ .



- a) Quelle est la résistance équivalente du circuit ?

**Données :**

$$R_1 = 260 \Omega$$

$$R_2 = 530 \Omega$$

$$R_{eq} = ?$$

On peut schématiser ce circuit en parallèle comme ceci :

La résistance équivalente du circuit est d'environ  $174,43 \Omega$ .

- b) Quelle est l'intensité du courant établi dans le résistor de  $260 \Omega$  ?

**Données :**

$$R_1 = 260 \Omega$$

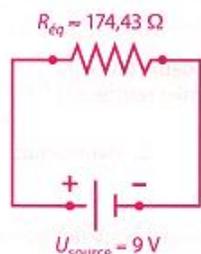
$U_1 = U_{source} = 9 \text{ V}$  (Puisque les résistors sont branchés en parallèle, la différence de potentiel aux bornes de chacun d'entre eux est égale à la différence de potentiel aux bornes de la pile.)

$$I_1 = ?$$

L'intensité du courant établi dans le résistor de  $260 \Omega$  est d'environ  $0,035 \text{ A}$ .

- c) Quelle est l'intensité du courant issu de la pile ?

L'intensité du courant issu de la pile peut être déterminée à partir du circuit équivalent, que l'on peut schématiser comme illustré.



**Données :**

$$U_{source} = 9 \text{ V}$$

$$R_{eq} \approx 174,43 \Omega$$

$$I = ?$$

L'intensité du courant est la même dans tout le circuit équivalent. L'intensité du courant issu de la pile est d'environ  $0,052 \text{ A}$ .

- 12 Deux résisteurs sont reliés à une pile de 9 V, comme illustré ci-contre. L'un des résisteurs a une résistance de 260  $\Omega$ , et l'autre, une résistance de 530  $\Omega$ .



- a) Quelle est la résistance équivalente du circuit ?

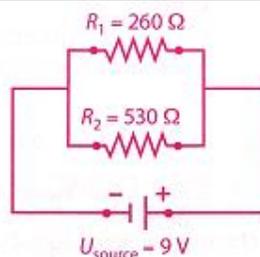
**Données :**

$$R_1 = 260 \Omega$$

$$R_2 = 530 \Omega$$

$$R_{\text{eq}} = ?$$

On peut schématiser ce circuit en parallèle comme ceci :



**Calcul :**

$$\begin{aligned} R_{\text{eq}} &= \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \\ &= \frac{1}{\frac{1}{260 \Omega} + \frac{1}{530 \Omega}} \\ &\approx 174,43 \Omega \end{aligned}$$

La résistance équivalente du circuit est d'environ 174,43  $\Omega$ .

- b) Quelle est l'intensité du courant établi dans le résistor de 260  $\Omega$  ?

**Données :**

$$R_1 = 260 \Omega$$

$U_1 = U_{\text{source}} = 9 \text{ V}$  (Puisque les résistors sont branchés en parallèle, la différence de potentiel aux bornes de chacun d'entre eux est égale à la différence de potentiel aux bornes de la pile.)

$$I_1 = ?$$

**Calcul :**

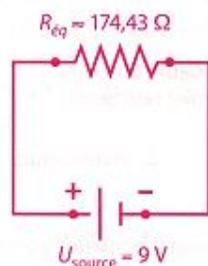
Appliquer la loi d'Ohm ( $U_1 = R_1 I_1$ ) :

$$\begin{aligned} I &= \frac{U_1}{R_1} \\ &= \frac{9 \text{ V}}{260 \Omega} \approx 0,035 \text{ A} \end{aligned}$$

L'intensité du courant établi dans le résistor de 260  $\Omega$  est d'environ 0,035 A.

- c) Quelle est l'intensité du courant issu de la pile ?

L'intensité du courant issu de la pile peut être déterminée à partir du circuit équivalent, que l'on peut schématiser comme illustré.



**Données :**

$$U_{\text{source}} = 9 \text{ V}$$

$$R_{\text{eq}} \approx 174,43 \Omega$$

$$I = ?$$

**Calcul :**

Le schéma du circuit équivalent permet bien de constater que  $U_{\text{source}} = U_{\text{eq}}$ .

Appliquer la loi d'Ohm au résistor équivalent ( $U_{\text{eq}} = R_{\text{eq}} I$ ) :

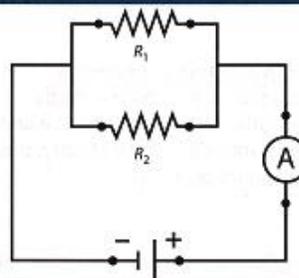
$$I = \frac{U_{\text{eq}}}{R_{\text{eq}}} = \frac{9 \text{ V}}{174,43 \Omega} \approx 0,052 \text{ A}$$

L'intensité du courant est la même dans tout le circuit équivalent. L'intensité du courant issu de la pile est d'environ 0,052 A.

- 13** Le circuit ci-contre montre un résistor qui possède une résistance  $R_1$  de  $100\ \Omega$  et qui est branché en parallèle avec un second résistor, dont la résistance  $R_2$  est inconnue.

Les deux résistors sont associés à une pile de  $6\ \text{V}$  qui produit un courant dont l'intensité totale est de  $0,1\ \text{A}$ .

- a) Quelle est la valeur de la résistance  $R_2$ ?



**Données :**

$$R_1 = 100\ \Omega$$

$$U_{\text{source}} = 6\ \text{V}$$

$$I = 0,1\ \text{A}$$

$$R_{\text{éq}} = ?$$

$$R_2 = ?$$

La valeur de la résistance  $R_2$  est de  $150\ \Omega$ .

- b) Quel énoncé complète correctement la phrase ci-dessous ?

Si l'on branchait un troisième résistor en parallèle avec les deux résistors déjà présents, le courant mesuré par l'ampère-mètre...

- 1) augmenterait.                      2) resterait le même.                      3) diminuerait.

- c) Quel énoncé complète correctement la phrase ci-dessous ?

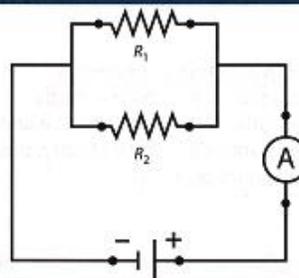
Si l'on branchait un troisième résistor en parallèle avec les deux résistors déjà présents, la différence de potentiel aux bornes du premier résistor...

- 1) augmenterait.                      2) resterait la même.                      3) diminuerait.

- 13** Le circuit ci-contre montre un résistor qui possède une résistance  $R_1$  de  $100 \Omega$  et qui est branché en parallèle avec un second résistor, dont la résistance  $R_2$  est inconnue.

Les deux résisteurs sont associés à une pile de  $6 \text{ V}$  qui produit un courant dont l'intensité totale est de  $0,1 \text{ A}$ .

- a) Quelle est la valeur de la résistance  $R_2$ ?



**Données:**

$$R_1 = 100 \Omega$$

$$U_{\text{source}} = 6 \text{ V}$$

$$I = 0,1 \text{ A}$$

$$R_{\text{eq}} = ?$$

$$R_2 = ?$$

**Calcul:**

1. À l'aide de la loi d'Ohm ( $U_{\text{source}} = R_{\text{eq}}I$ ), déterminer la résistance équivalente du circuit:

$$R_{\text{eq}} = \frac{U_{\text{source}}}{I} = \frac{6 \text{ V}}{0,1 \text{ A}} = 60 \Omega$$

2. À partir de l'équation  $\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ , isoler la valeur de  $R_2$ :

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_{\text{eq}}} - \frac{1}{R_1}$$

$$\begin{aligned} R_2 &= \frac{1}{\frac{1}{R_{\text{eq}}} - \frac{1}{R_1}} \\ &= \frac{1}{\frac{1}{60 \Omega} - \frac{1}{100 \Omega}} \\ &= 150 \Omega \end{aligned}$$

La valeur de la résistance  $R_2$  est de  $150 \Omega$ .

- b) Quel énoncé complète correctement la phrase ci-dessous ?

Si l'on branchait un troisième résistor en parallèle avec les deux résisteurs déjà présents, le courant mesuré par l'ampèremètre...

- 1) augmenterait.                      2) resterait le même.                      3) diminuerait.

- c) Quel énoncé complète correctement la phrase ci-dessous ?

Si l'on branchait un troisième résistor en parallèle avec les deux résisteurs déjà présents, la différence de potentiel aux bornes du premier résistor...

- 1) augmenterait.                      2) resterait la même.                      3) diminuerait.

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 18 :
- AVOIR LES CHROMEBOOK
  - Devoir document 244, 245 et 246 et 6 pages électricité page 1 e, f, g, h
  - Refaire  $U = R I$   $P = U I$
  - Refaire document 6 pages pages 4 A et B (déjà fait)
  - Laboratoire 14 B p 53 et 54
  - Devoir RÉVISION
  - Devoir document 6 pages électricité faire page 3 numéros 10 et 11 et page 4 C
  - COMMENCER Chenelière activités 23 et 24

**AVERTIR MINITEST** Électricité STE vendredi 2022-09-30 (cours 20) Le prochain minitest ST sera vendredi 30 septembre 2022 et portera sur les Chap 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3 ST Électricité p 215 à 229 et Chenelière activité 20 et les notes. et le minitest STE Chap 5.2 STE Électricité p 230 à 242, Chenelière activité 21, les notes de cours et les pages 1 du document électricité 6 pages.

**EXEMPLE (suite)**

b) Si la bouilloire met 3 minutes à faire bouillir 700 ml d'eau, quelle énergie électrique consomme-t-elle durant cet intervalle de temps?

**Données:**

$P = 1\,500\text{ W}$

$\Delta t = 3\text{ min} = 180\text{ s}$

$E = ?$

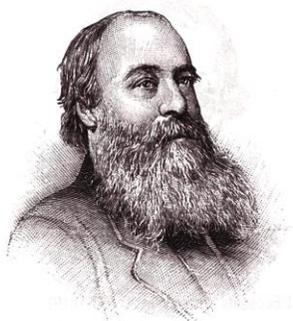
**Calcul:**

$E = P\Delta t$

$= 1\,500\text{ W} \times 180\text{ s}$

$= 270\,000\text{ J}$

La bouilloire consomme 270 000 J d'énergie électrique pour faire bouillir l'eau.



L'Anglais James Prescott Joule  
(1818-1889)

L'unité SI de mesure de l'énergie est le joule (J), mais les producteurs et distributeurs d'électricité, entre autres, utilisent couramment le kilowattheure (kWh) pour mesurer l'énergie. Un kilowattheure équivaut à 1 000 wattheures (Wh). Cela correspond à la quantité d'énergie consommée par un appareil utilisant une puissance de 1 kW (soit 1 000 W) pendant 1 heure (3 600 s).

$E = P\Delta t$

$1\text{ kWh} = 1000\text{ W} \times 3\,600\text{ s}$

$= 3\,600\,000\text{ W} \cdot \text{s}$

$= 3\,600\,000\text{ J}$

Donc, **1 kWh correspond à 3 600 000 J.**

**1 Wh correspond à 3 600 J.**

## » Activités 5.2.5

- 1** Comment peut-on réduire la consommation d'énergie d'un appareil? Entourez la ou les bonnes réponses.
  - a) On peut utiliser l'appareil moins longtemps, sans changer sa puissance.
  - b) On peut utiliser l'appareil plus longtemps, sans changer sa puissance.
  - c) Si la puissance de l'appareil est réglable, on peut l'utiliser à plus faible puissance, durant le même temps.
  - d) Si la puissance de l'appareil est réglable, on peut l'utiliser à plus forte puissance, durant le même temps.
- 2** Un grille-pain consomme 114 kJ d'énergie électrique en 2 minutes.
  - a) Quelle est sa puissance électrique?

**Données:**

$E = 114\text{ kJ} = 114\,000\text{ J}$

$\Delta t = 2\text{ min} = 120\text{ s}$

$P = ?$

**Calcul:**

La puissance électrique du grille-pain est de 950 W.

**EXEMPLE (suite)**

b) Si la bouilloire met 3 minutes à faire bouillir 700 ml d'eau, quelle énergie électrique consomme-t-elle durant cet intervalle de temps?

**Données:**

$P = 1\,500\text{ W}$

$\Delta t = 3\text{ min} = 180\text{ s}$

$E = ?$

**Calcul:**

$E = P\Delta t$

$= 1\,500\text{ W} \times 180\text{ s}$

$= 270\,000\text{ J}$

La bouilloire consomme 270 000 J d'énergie électrique pour faire bouillir l'eau.



L'Anglais James Prescott Joule  
(1818-1889)

L'unité SI de mesure de l'énergie est le joule (J), mais les producteurs et distributeurs d'électricité, entre autres, utilisent couramment le kilowattheure (kWh) pour mesurer l'énergie. Un kilowattheure équivaut à 1 000 wattheures (Wh). Cela correspond à la quantité d'énergie consommée par un appareil utilisant une puissance de 1 kW (soit 1 000 W) pendant 1 heure (3 600 s).

$E = P\Delta t$

$1\text{ kWh} = 1000\text{ W} \times 3\,600\text{ s}$

$= 3\,600\,000\text{ W} \cdot \text{s}$

$= 3\,600\,000\text{ J}$

Donc, **1 kWh correspond à 3 600 000 J.**

**1 Wh correspond à 3 600 J.**

## » Activités 5.2.5

**1** Comment peut-on réduire la consommation d'énergie d'un appareil? Entourez la ou les bonnes réponses.

- a) On peut utiliser l'appareil moins longtemps, sans changer sa puissance.
- b) On peut utiliser l'appareil plus longtemps, sans changer sa puissance.
- c) Si la puissance de l'appareil est réglable, on peut l'utiliser à plus faible puissance, durant le même temps.
- d) Si la puissance de l'appareil est réglable, on peut l'utiliser à plus forte puissance, durant le même temps.

**2** Un grille-pain consomme 114 kJ d'énergie électrique en 2 minutes.

a) Quelle est sa puissance électrique?

**Données:**

$E = 114\text{ kJ} = 114\,000\text{ J}$

$\Delta t = 2\text{ min} = 120\text{ s}$

$P = ?$

**Calcul:**

$P = \frac{E}{\Delta t} = \frac{114\,000\text{ J}}{120\text{ s}} = 950\text{ W}$

La puissance électrique du grille-pain est de 950 W.

- b) Quel énoncé complète correctement la phrase ci-dessous ?

Si le grille-pain est allumé 6 minutes, il consomme...

- 1) trois fois moins d'énergie électrique qu'en 2 minutes.
  - 2) la même quantité d'énergie électrique qu'en 2 minutes.
  - 3) trois fois plus d'énergie électrique qu'en 2 minutes.
- c) Si le grille-pain est alimenté par une différence de potentiel de 120 V, quelle est l'intensité du courant qui le traverse ?

**Données :**

$$P = 950 \text{ W}$$

$$U = 120 \text{ V}$$

$$I = ?$$

**Calcul :**

L'intensité du courant qui traverse le grille-pain est d'environ 7,92 A.

- 3** Un ordinateur portable fonctionne sous une différence de potentiel de 19 V, avec un courant dont l'intensité est de 3,4 A.

- a) Quelle puissance électrique consomme-t-il ?

**Données :**

$$U = 19 \text{ V}$$

$$I = 3,4 \text{ A}$$

$$P = ?$$

**Calcul :**

La puissance électrique consommée par l'ordinateur est de 64,6 W.

- b) Quelle énergie électrique consomme-t-il s'il fonctionne à plein régime pendant 16 heures ?

**Données :**

$$P = 64,6 \text{ W}$$

$$\Delta t = 16 \text{ h} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 57\,600 \text{ s}$$

$$E = ?$$

**Calcul :**

L'énergie électrique consommée par l'ordinateur est de 3 720 960 J.

- 4** Quand il est utilisé à sa puissance maximale, un four à micro-ondes fonctionne sous une différence de potentiel de 120 V et un courant dont l'intensité est de 5,8 A. Quelle quantité d'énergie électrique consomme-t-il si on l'utilise à sa puissance maximale pendant 2 min 30 s ?

**Données :**

$$U = 120 \text{ V}$$

$$I = 5,8 \text{ A}$$

$$\Delta t = 2 \text{ min } 30 \text{ s} = 150 \text{ s}$$

$$P = ?$$

$$E = ?$$

**Calcul :**

L'énergie électrique que le four à micro-ondes consomme est de 104 400 J.

- b) Quel énoncé complète correctement la phrase ci-dessous ?

Si le grille-pain est allumé 6 minutes, il consomme...

- 1) trois fois moins d'énergie électrique qu'en 2 minutes.
  - 2) la même quantité d'énergie électrique qu'en 2 minutes.
  - 3) trois fois plus d'énergie électrique qu'en 2 minutes.
- c) Si le grille-pain est alimenté par une différence de potentiel de 120 V, quelle est l'intensité du courant qui le traverse ?

**Données :**

$$P = 950 \text{ W}$$

$$U = 120 \text{ V}$$

$$I = ?$$

**Calcul :**

À partir de l'équation  $P = UI$ , isoler la valeur de  $I$  :

$$I = \frac{P}{U} = \frac{950 \text{ W}}{120 \text{ V}} \approx 7,92 \text{ A}$$

L'intensité du courant qui traverse le grille-pain est d'environ 7,92 A.

- 3** Un ordinateur portable fonctionne sous une différence de potentiel de 19 V, avec un courant dont l'intensité est de 3,4 A.

- a) Quelle puissance électrique consomme-t-il ?

**Données :**

$$U = 19 \text{ V}$$

$$I = 3,4 \text{ A}$$

$$P = ?$$

**Calcul :**

$$P = UI = 19 \text{ V} \times 3,4 \text{ A} = 64,6 \text{ W}$$

La puissance électrique consommée par l'ordinateur est de 64,6 W.

- b) Quelle énergie électrique consomme-t-il s'il fonctionne à plein régime pendant 16 heures ?

**Données :**

$$P = 64,6 \text{ W}$$

$$\Delta t = 16 \text{ h} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 57\,600 \text{ s}$$

$$E = ?$$

**Calcul :**

$$E = P\Delta t$$

$$= 64,6 \text{ W} \times 57\,600 \text{ s}$$

$$= 3\,720\,960 \text{ J}$$

L'énergie électrique consommée par l'ordinateur est de 3 720 960 J.

- 4** Quand il est utilisé à sa puissance maximale, un four à micro-ondes fonctionne sous une différence de potentiel de 120 V et un courant dont l'intensité est de 5,8 A. Quelle quantité d'énergie électrique consomme-t-il si on l'utilise à sa puissance maximale pendant 2 min 30 s ?

**Données :**

$$U = 120 \text{ V}$$

$$P = ?$$

$$I = 5,8 \text{ A}$$

$$E = ?$$

$$\Delta t = 2 \text{ min } 30 \text{ s} = 150 \text{ s}$$

**Calcul :**

1. Évaluer la puissance du four :

$$P = UI = 120 \text{ V} \times 5,8 \text{ A} = 696 \text{ W}$$

2. Évaluer l'énergie consommée par le four :

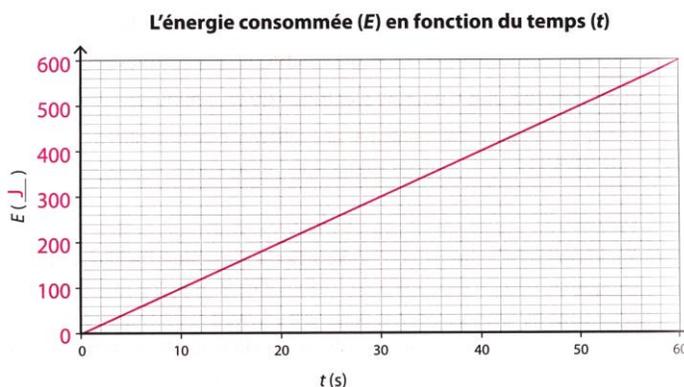
$$E = P\Delta t = 696 \text{ W} \times 150 \text{ s} = 104\,400 \text{ J}$$

L'énergie électrique que le four à micro-ondes consomme est de 104 400 J.



- 5 Complétez le graphique afin qu'il illustre l'énergie consommée par une ampoule DEL de 10 W en fonction du temps. Pour vous aider, remplissez d'abord le tableau. N'oubliez pas de graduer l'axe vertical du graphique et d'indiquer l'unité de mesure de l'énergie là où il le faut.

t (s)	E (J)
0	0
10	100
20	200
30	300
40	400
50	500
60	600



- 6 Vous songez à remplacer l'ampoule de 100 W de l'une de vos lampes par une ampoule DEL de 14,5 W qui procure la même luminosité.

Sachant qu'il vous en coûte environ 0,087 \$ par kilowattheure d'énergie consommée, combien pourriez-vous économiser sur votre facture d'électricité en utilisant cette lampe durant 1 400 heures sur une période d'un an ?

- a) 0,06 \$                      c) 10,41 \$                      e) 13,95 \$  
 b) 1,77 \$                      d) 12,18 \$                      f) 12 180 \$
- 7 Si un réfrigérateur consomme 1,2 kWh par jour, combien de joules consomme-t-il en une journée ?

$$E = 1,2 \text{ kWh} = 1,2 \text{ kWh} \times \frac{3\,600\,000 \text{ J}}{1 \text{ kWh}} = 4\,320\,000 \text{ J}$$

Le réfrigérateur consomme 4 320 000 J par jour.

- 8 Combien de kilowattheures une ampoule de 60 W consomme-t-elle en une année si elle est allumée en moyenne 5 heures par jour ?

**Données:**

$$P = 60 \text{ W} = 0,06 \text{ kW}$$

$$\Delta t = 5 \frac{\text{h}}{\text{j}} \times 365 \text{ j} = 1\,825 \text{ h}$$

**Calcul:**

$$E = P\Delta t$$

$$= 0,06 \text{ kW} \times 1\,825 \text{ h}$$

$$= 109,5 \text{ kWh}$$

En une année, l'ampoule consomme 109,5 kWh.

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 19 : - Corriger Devoir document 6 pages électricité page 3  
numéros 10 et 11 et page 4 C  
- Faire graphiques I, U, G, P, q, t,  
- Faire laboratoire 15 A p 55-56-57  
**DEVOIR finir les chenelière 23 et 24**

- AVERTIR minitest cours 20 **PROCHAIN COURS AVERTIR**  
**MINITEST** Électricité STE vendredi 2022-09-30 (cours 20) Le prochain  
minitest ST sera vendredi 30 septembre 2022 et portera sur les Chap 5.2.1,  
5.2.2, 5.2.3 ST Électricité p 215 à 229 et Chenelière activité 20 et les notes.  
et le minitest STE Chap 5.2 STE Électricité p 230 à 242, Chenelière activité  
21, les notes de cours et les pages 1 du document électricité 6 pages.

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 20: - AVOIR CHROMEBOOK

**MINITEST** Chap 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3 ST Électricité p 215 à 229 et Chenelière activité 23 et les notes. et le minitest STE Chap 5.2 STE Électricité p 230 à 242, Chenelière activité 24, les notes de cours et les pages 1 du document électricité 6 pages.

Ensuite, EN SILENCE, continuer le document 6 pages électricité p 5 et 6 et finir TOUS les laboratoires 11 à 15 A pages ou pratiquer labo Yvan

AVERTIR les 2 prochains minitests ST et STE seront vendredi 7 octobre 2022 (cours 24). Le minitest ST portera sur chap 5.2.5 Kaléidoscope p 243 à 246 et Chenelière activité 23. Le minitest STE sera basé sur le document 6 pages électricité p 3 (numéro 10 et 11), 4, 5 et 6.

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 21:
- EXPLIQUER document 6 pages électricité page 6
  - Faire Labo 15 B page 58
  - Faire graphiques R, I, U, G, P, q, t,

Devoir document 6 pages électricité faire page 5 A B C et page 6

AVERTIR les 2 prochains minitests ST et STE seront vendredi 7 octobre 2022 (cours 24). Le minitest ST portera sur chap 5.2.5 Kaléidoscope p 243 à 246 et Chenelière activité 23. Le minitest STE sera basé sur le document 6 pages électricité p 3 (numéro 10 et 11), 4, 5 et 6.

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 22 : - VÉRIFIER et corriger **Devoir document 6 pages électricité faire page 5 A B C et page 6**  
 - Faire labo 16 et LABO YVAN  
**Devoir Complétez les labos électricité dans le cahier de laboratoire et RÉVISION des minitests de vendredi**

AVERTIR les 2 prochains minitests ST et STE seront vendredi 7 octobre 2022 (cours 24). Le minitest ST portera sur chap 5.2.5 Kaléidoscope p 243 à 246 et Chenelière activité 23. Le minitest STE sera basé sur le document 6 pages électricité p 3 (numéro 10 et 11), 4, 5 et 6.

Soleil panne courant 1989 Québec

<https://www.msn.com/fr-ca/actualites/other/il-y-a-32-ans-une-intense-temp%C3%AAte-solaire-paralysait-le-qu%C3%A9bec/ar-BB1eyt0n>

Calculs intensité avec voltage et résistance.

[http://physiquecollege.free.fr/physique\\_chimie\\_college\\_lycee/troisieme/electricite/puissance\\_coupe\\_circuit\\_surintensite.htm](http://physiquecollege.free.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/electricite/puissance_coupe_circuit_surintensite.htm)

## ST-STE Chapitre 5.3.1 Les forces d'attraction et de répulsion

Le magnétisme attire seulement le fer, nickel, cobalt et gadolinium (et leurs alliages)

Magnétique (permanent) = aimant

Ferromagnétisme (temporaire) = objets en fer

Non-magnétique = pas attiré par un aimant

### Les pôles magnétiques

Un aimant a toujours un dipôle ( N - S )

N - N et S - S se repoussent

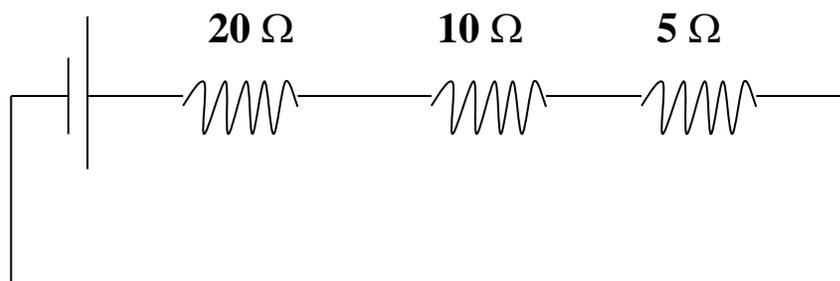
N - S et S - N s'attirent

Par convention, le bout rouge de la boussole est un nord magnétique

Poste 1 Nom : \_\_\_\_\_ Groupe :\_\_ Date :\_\_

ST Chap 5.2 examen laboratoire (écrire toutes les réponses)

Toujours avoir exactement 10 volts à la source



$$R_{\text{éq}} : \begin{cases} U_s = \text{--- V} \\ I_s = \text{--- A} \end{cases} = \text{--- } \Omega \quad R_{10\Omega} : \begin{cases} U_{10\Omega} = \text{--- V} \\ I_{10\Omega} = \text{--- A} \end{cases} = \text{--- } \Omega$$

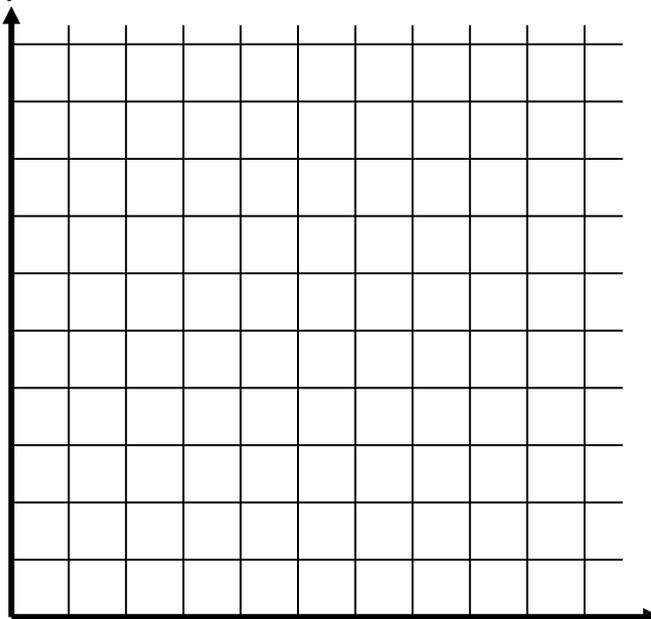
$$R_{5\Omega} : \begin{cases} U_{5\Omega} = \text{--- V} \\ I_{5\Omega} = \text{--- A} \end{cases} = \text{--- } \Omega \quad R_{20\Omega} : \begin{cases} U_{20\Omega} = \text{--- V} \\ I_{20\Omega} = \text{--- A} \end{cases} = \text{--- } \Omega$$

$$P_s = \text{---} \quad P_{5\Omega} = \text{---} \quad P_{10\Omega} = \text{---} \quad P_{20\Omega} = \text{---}$$

Table de valeurs pour le graphique de  $R_{\text{éq}}$

U	0
I	0

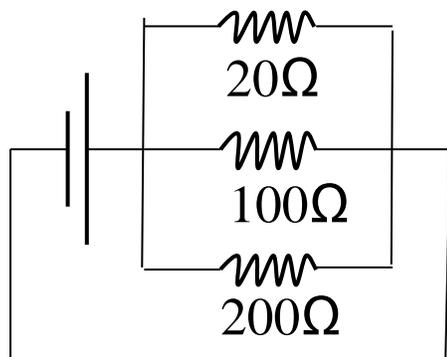
Titre :



Poste 2 Nom : \_\_\_\_\_ Groupe : \_\_ Date : \_\_

ST Chap 5.2 examen laboratoire (écrire toutes les réponses)

Toujours avoir exactement 10 volts à la source



$$R_{\text{éq}} : U_s = \text{ \_\_\_\_ } \text{ V} = \text{ \_\_\_\_ } \text{ } \Omega \quad R_{10\Omega} : U_{10\Omega} = \text{ \_\_\_\_ } \text{ V} = \text{ \_\_\_\_ } \text{ } \Omega$$

$$I_s = \text{ \_\_\_\_ } \text{ A} \quad I_{10\Omega} = \text{ \_\_\_\_ } \text{ A}$$

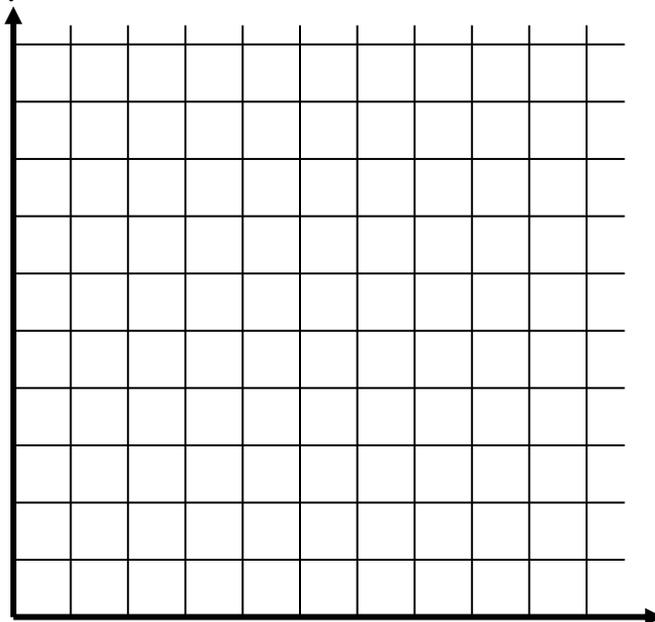
$$R_{5\Omega} \left\{ \begin{array}{l} U_{5\Omega} = \text{ \_\_\_\_ } \text{ V} \\ I_{5\Omega} = \text{ \_\_\_\_ } \text{ A} \end{array} \right\} = \text{ \_\_\_\_ } \text{ } \Omega \quad R_{20\Omega} \left\{ \begin{array}{l} U_{20\Omega} = \text{ \_\_\_\_ } \text{ V} \\ I_{20\Omega} = \text{ \_\_\_\_ } \text{ A} \end{array} \right\} = \text{ \_\_\_\_ } \text{ } \Omega$$

$$P_s = \text{ \_\_\_\_ } \quad P_{5\Omega} = \text{ \_\_\_\_ } \quad P_{10\Omega} = \text{ \_\_\_\_ } \quad P_{20\Omega} = \text{ \_\_\_\_ }$$

Table de valeurs pour le graphique de  $R_{\text{éq}}$

U	0
I	0

Titre :



## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 23:
- AVOIR CHROMEBOOK 2
  - Avertir DÉFI MICHAEL SMITH février 2023
  - Commencer magnétisme 5.3 p 247, 248, 249
  - - faire et expliquer images sur le magnétisme Chapitre 5.3
  - - le triangle des Bermudes
  - **DEVOIR p 249, 250, 251 POUR MARDI 12 octobre**
  - **DEVOIR FAIRE RÉVISION DU MINITEST de demain incluant Chenelière ST activité 23.**

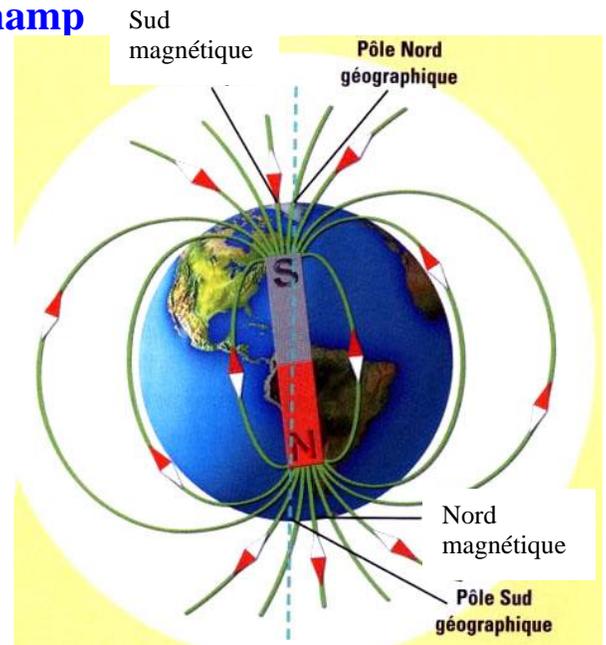
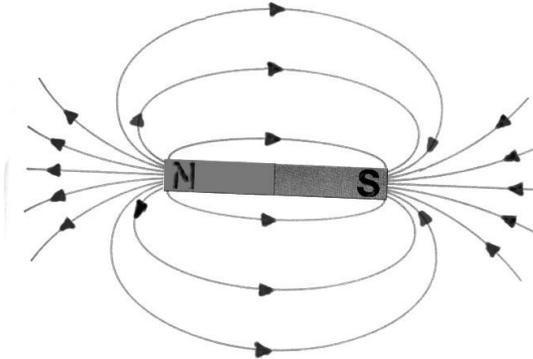
AVERTIR les 2 prochains minitests ST et STE seront vendredi 7 octobre 2022 (cours 24). Le minitest ST portera sur chap 5.2.5 Kaléidoscope p 243 à 246 et Chenelière activité 23. Le minitest STE sera basé sur le document 6 pages électricité p 3 (numéro 10 et 11), 4, 5 et 6.

- Découverte inversion 4 mins :  
<https://www.youtube.com/watch?v=XxuGaCZ9OvQ>
- Champ magnétique avec un aimant droit :  
[http://physiquecollege.free.fr/physique\\_chimie\\_college\\_lycee/lycee/pr emiere\\_1S/spectre\\_magnetique\\_aimant\\_droit.htm](http://physiquecollege.free.fr/physique_chimie_college_lycee/lycee/pr emiere_1S/spectre_magnetique_aimant_droit.htm)
- 2 Kahoot = 15 minutes :
- Kahoo

## 5.3.2 Les champs magnétiques

### La limaille de fer permet de voir le champ

Par convention, les lignes de champs magnétiques sortent par le nord et entrent par le sud.



### La théorie des domaines magnétiques

**TOUS** les aimants ont 2 pôles (dipôles)

En frottant un morceau d'acier (fer) sur un aimant, lorsque l'on enlève l'aimant, le morceau demeure magnétique un certain temps. Ce phénomène se nomme rémanence ou aimant induit.

## 5.3 Les phénomènes électromagnétiques

Quand on approche deux aimants l'un de l'autre, on sent immédiatement qu'une force s'exerce entre eux. C'est une force magnétique. Bien qu'elles soient différentes des forces électriques, les forces magnétiques leur sont intimement liées.

### 5.3.1 Les forces d'attraction et de répulsion magnétiques

Les **aimants** possèdent tous deux pôles, c'est-à-dire deux parties qui ont un comportement différent l'une de l'autre. L'un de ces pôles est appelé « pôle Nord », et l'autre, « pôle Sud » (voir la figure 19).

Une **force d'attraction magnétique** est une force qui agit à distance entre deux matériaux qui s'attirent sous l'effet du magnétisme.

Une **force de répulsion magnétique** est une force qui agit à distance entre deux matériaux qui se repoussent sous l'effet du magnétisme.

La figure 20 montre comment les forces d'attraction et de répulsion magnétiques agissent quand on approche l'un de l'autre deux pôles de deux aimants différents.



FIGURE 19 > Peu importe leur forme, les aimants possèdent toujours deux pôles appelés « pôle Nord » et « pôle Sud ». Souvent, pour les identifier, on peint les deux pôles d'un aimant de couleurs différentes, et on marque le pôle Nord d'un « N » et le pôle Sud d'un « S ».

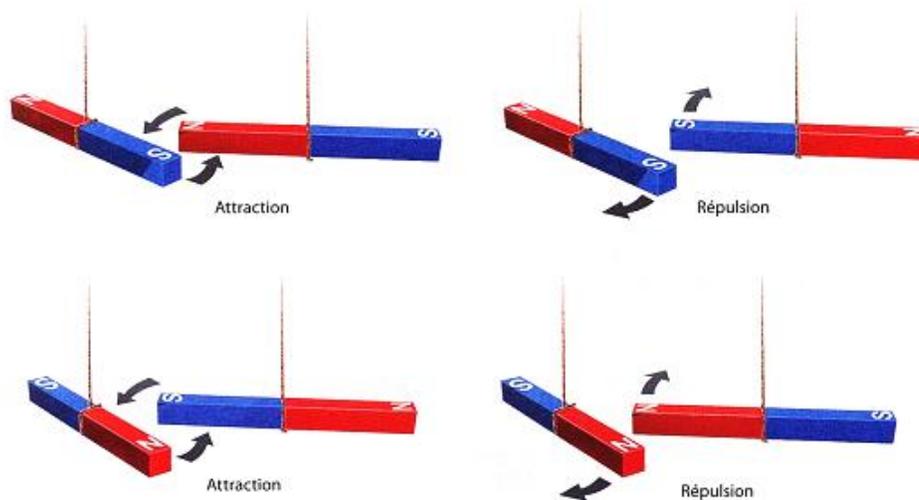


FIGURE 20 > Quand on approche deux pôles identiques l'un de l'autre, ils se repoussent. Quand on approche deux pôles différents, ils s'attirent.



**FIGURE 21** > Les punaises ferromagnétiques sont attirées par l'aimant. En présence de l'aimant, les punaises deviennent, à leur tour, des aimants qui attirent les punaises voisines.

En plus de s'attirer ou de se repousser, les aimants exercent à distance une force d'attraction sur certains objets métalliques fabriqués avec des **matériaux ferromagnétiques**. Parmi les matériaux ferromagnétiques, on compte, entre autres :

- le fer;
- le cobalt;
- le nickel;
- les alliages contenant l'un de ces métaux.

Les objets faits d'un matériau ferromagnétique sont attirés par les aimants (autant par leur pôle Nord que par leur pôle Sud). C'est parce que ces objets deviennent eux-mêmes des aimants, de façon temporaire, quand on les approche d'un aimant permanent. Une fois magnétisés (aimantés), ils peuvent, à leur tour, attirer d'autres objets ferromagnétiques (voir la figure 21).

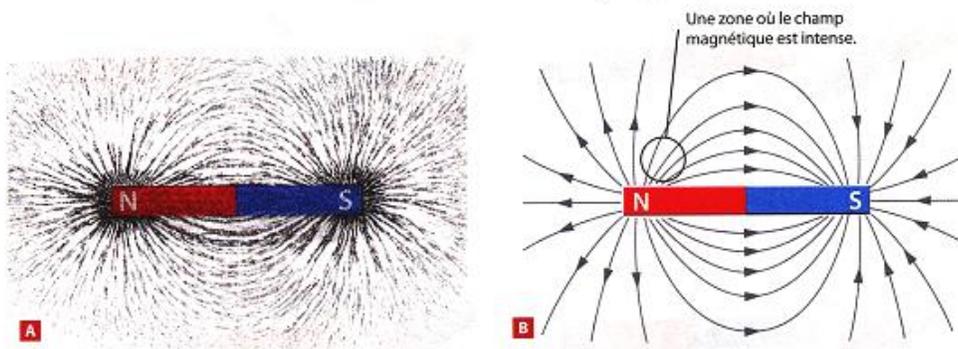
Le **champ magnétique** est le concept que l'on utilise pour représenter la capacité des aimants à exercer une force à distance sur les autres aimants et sur les matériaux ferromagnétiques.

On représente le champ magnétique à l'aide de lignes qui partent du pôle Nord des aimants et qui entrent dans leur pôle Sud.

Chaque point de l'espace ne peut être traversé que par une seule ligne de champ, car les lignes de champ ne se croisent jamais. En un point de l'espace, la direction de la ligne de champ qui passe par là indique la direction de la force qui agirait sur le pôle Nord d'un aimant qu'on placerait là.

Dans une région de l'espace, plus les lignes de champ sont rapprochées, plus le champ magnétique est intense.

Tous les aimants créent un champ magnétique autour d'eux (voir la figure 22).



**FIGURE 22** > Le champ magnétique créé par un aimant droit

**A** Il est possible de visualiser le champ magnétique créé par un aimant en plaçant cet aimant sous une plaque de plexiglas ou de verre. Si l'on parseme de la limaille de fer (de petits fragments de fer) sur cette plaque, les morceaux de limaille vont s'aligner le long des lignes de champ. La limaille de fer permet de visualiser la direction et la densité des lignes de champ magnétique.

**B** On peut visualiser le champ magnétique créé par un aimant droit à l'aide de lignes de champ. Les flèches indiquent la direction du champ magnétique. Aux pôles, la densité élevée des lignes indique que l'intensité du champ est forte. Le nombre de lignes de champ qui sortent d'un pôle est égal au nombre de lignes qui entrent dans l'autre pôle.

La boussole est un instrument qui permet de se représenter la configuration des lignes de champ magnétique et de connaître le sens de ces lignes (voir la figure 23).

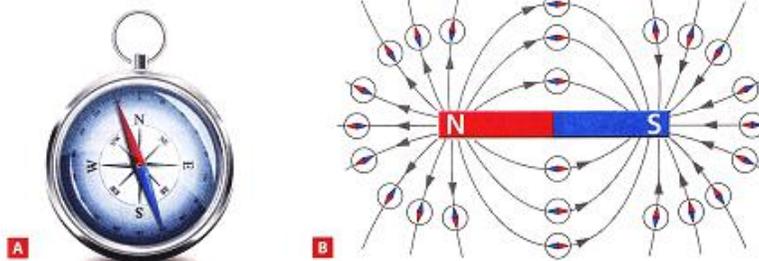


FIGURE 23 > Les boussoles permettent de connaître la direction et le sens des lignes de champ.

**A** L'aiguille d'une boussole est un petit aimant permanent. Cette aiguille est placée sur un pivot; elle est donc libre de tourner sur elle-même. Quand on place la boussole dans un champ magnétique, son aiguille pivote pour s'aligner dans le sens de la ligne du champ qui passe par le point où elle se trouve, depuis le sud vers le nord. Toutefois, le pôle Nord de l'aiguille de la boussole pointe à peu près dans la direction du nord géographique. En effet, vous verrez à la question 5 de la page 251 que le pôle Nord géographique est en fait un pôle Sud magnétique.

**B** Les boussoles s'alignent le long des lignes de champ. L'axe qui va du pôle Sud d'une boussole vers son pôle Nord donne l'orientation de la ligne de champ magnétique qui passe par ce point.

## » Activités 5.3.1

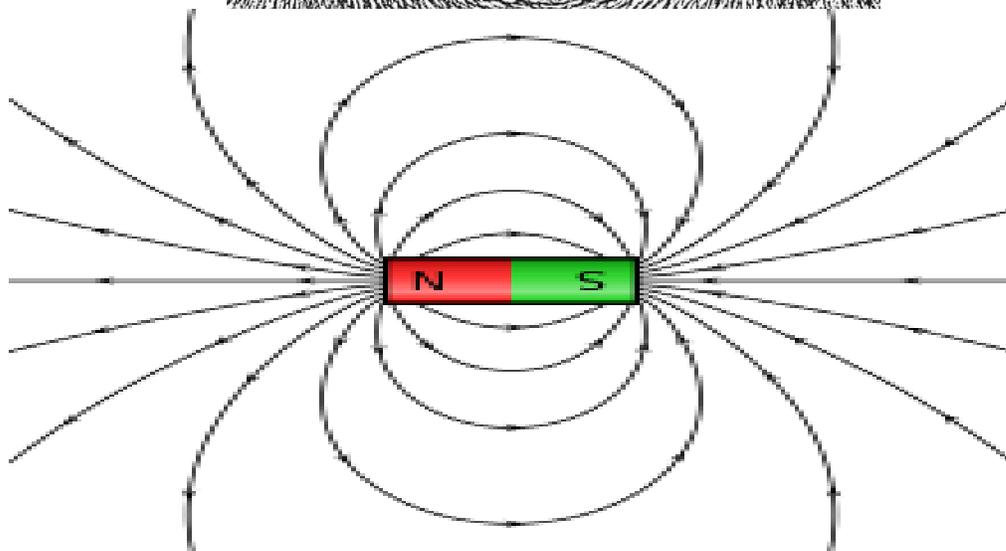
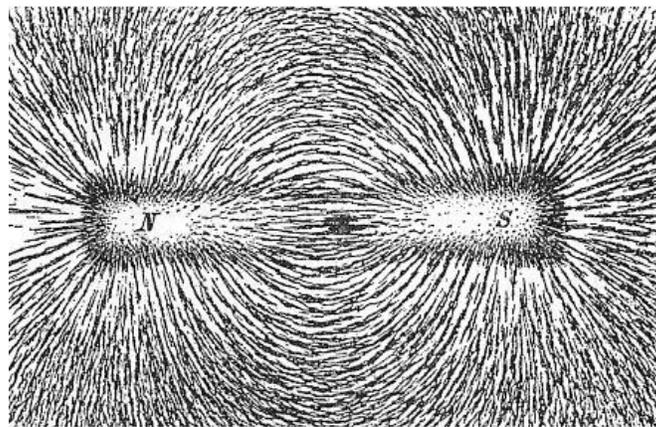
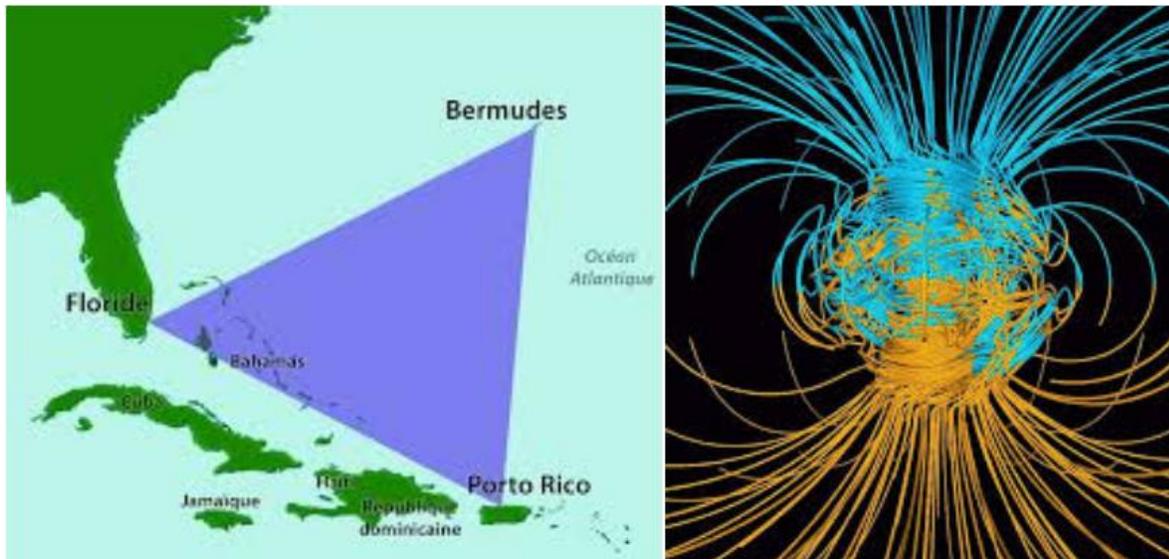
**1** Pour faire fonctionner une cuisinière à induction, il faut absolument utiliser des poêles et des casseroles ferromagnétiques. Lequel des articles suivants permet de distinguer facilement une casserole ferromagnétique d'une casserole qui ne l'est pas?

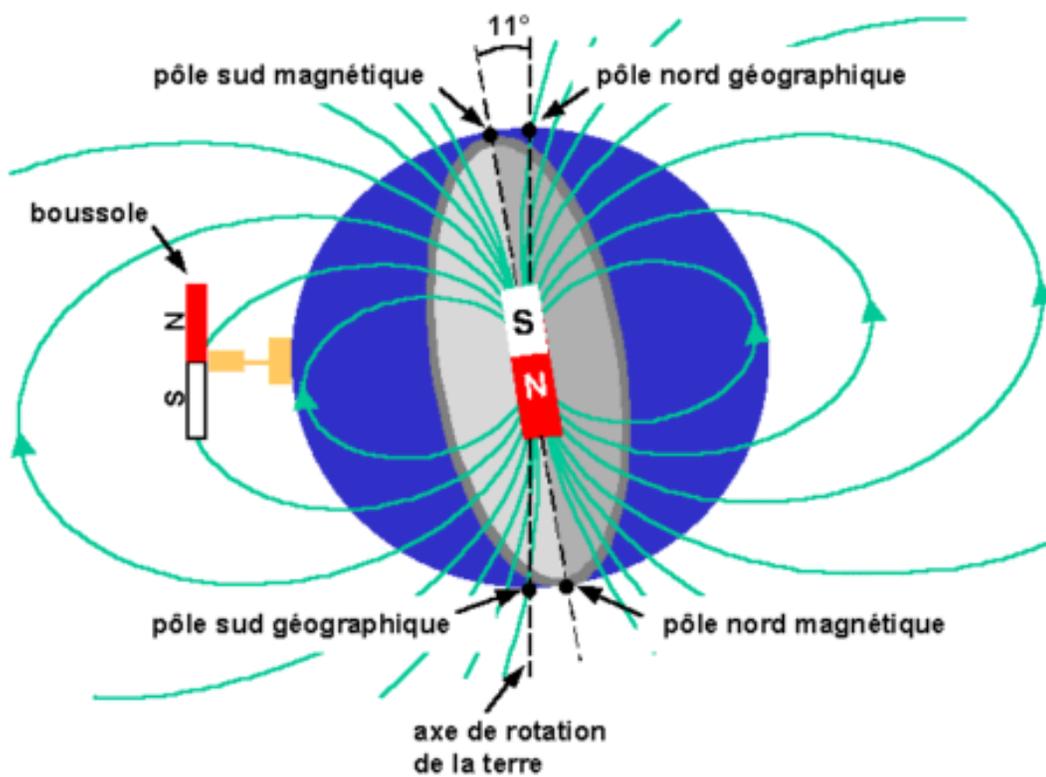
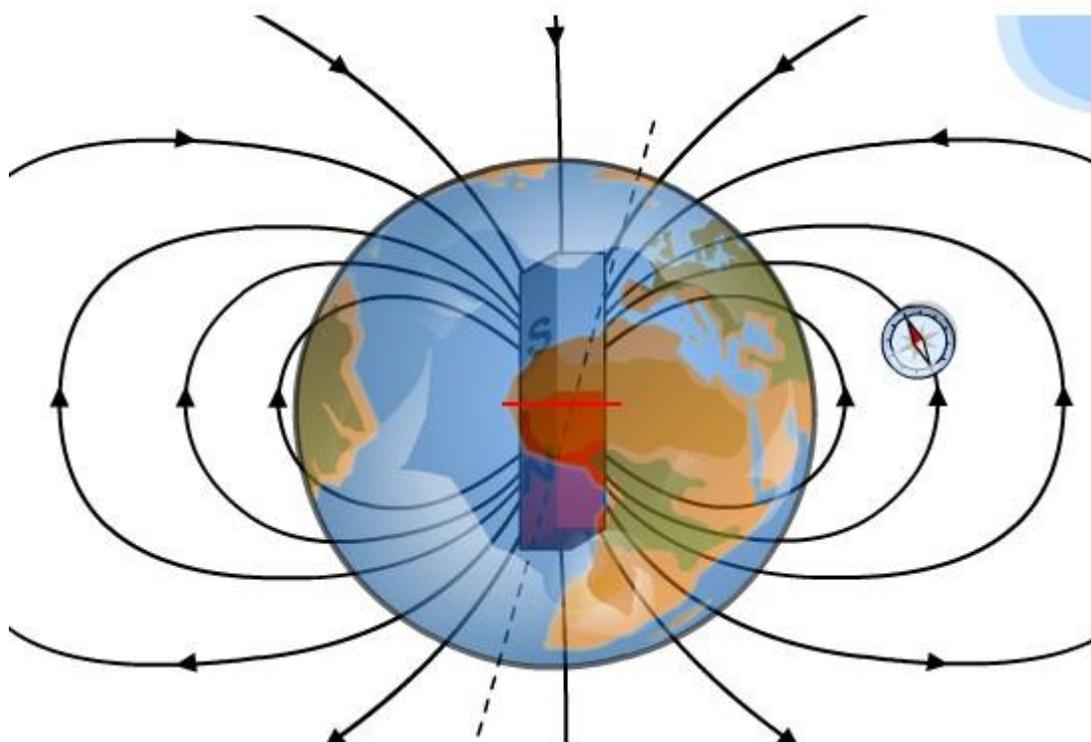
- a) Un clou en acier                      c) Une feuille d'aluminium  
 b) Un aimant                              d) De la limaille de fer

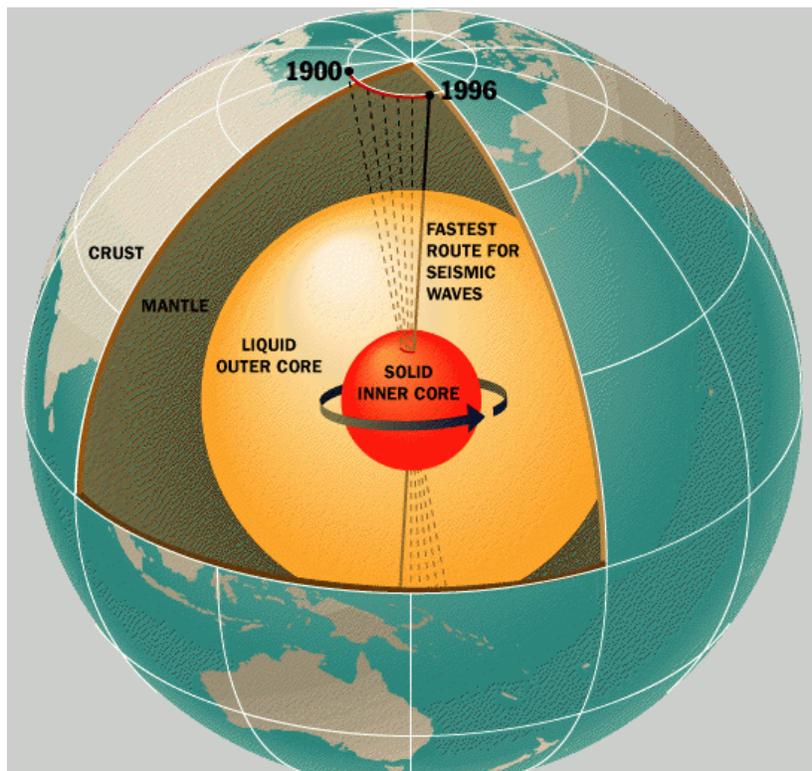


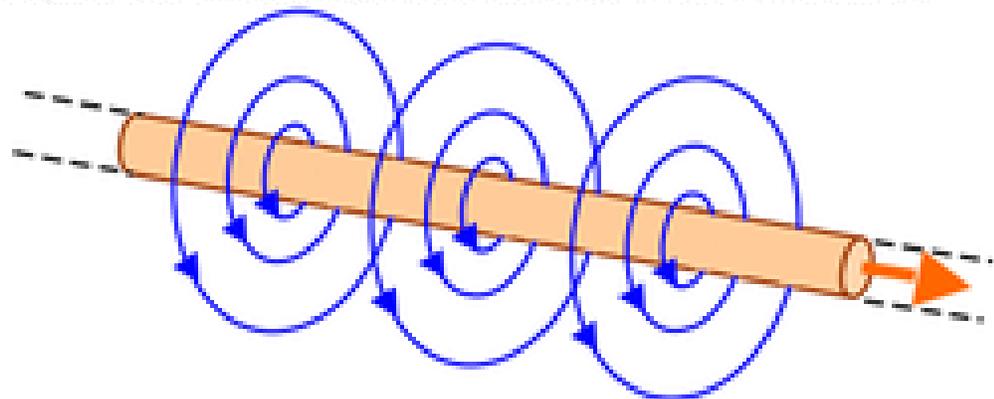
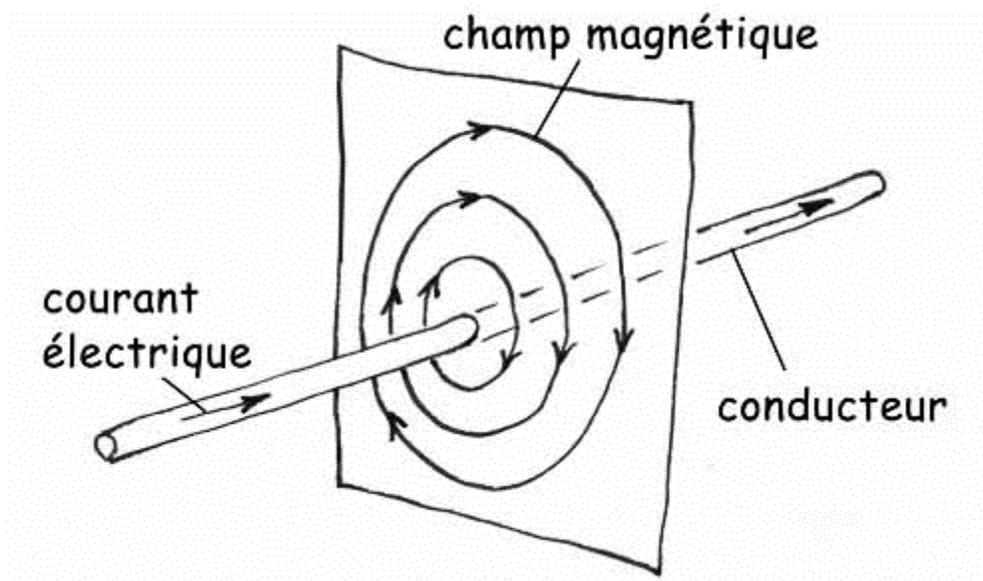
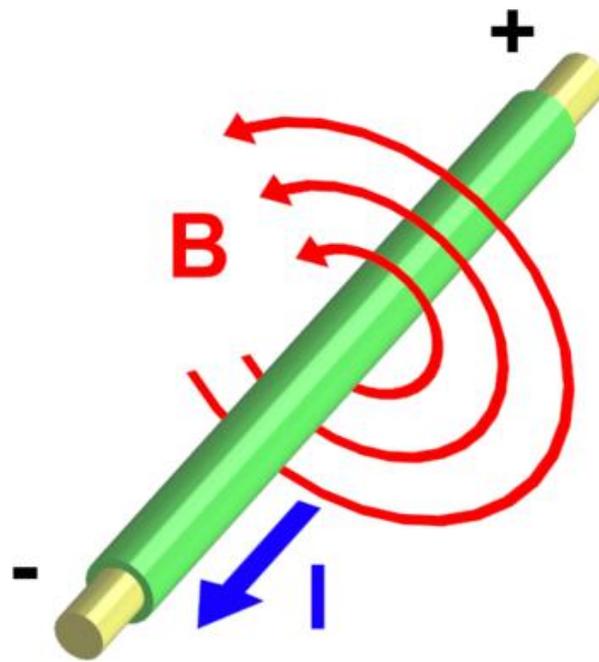
**2** En tous points de l'espace, les lignes de champ magnétique sont orientées dans la direction indiquée par l'aiguille d'une boussole. Chacun des cercles illustrés ci-dessous représente une boussole. Dessinez correctement les aiguilles de ces boussoles. (Tracez le pôle Sud en bleu, et le pôle Nord, en rouge.)

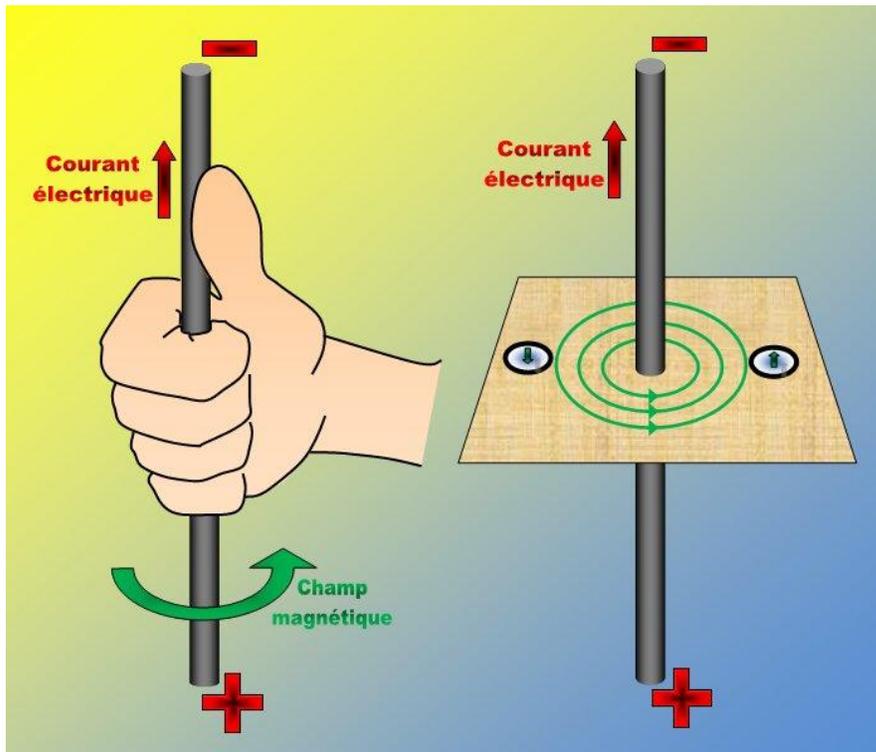
Note: Au corrigé, le pôle Nord est représenté en magenta, et le pôle Sud, en blanc.











## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno

### Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 24 : AVOIR CHROMEBOOK CB

**MINITESTS** ST chap 5.2.5 Kaléidoscope p 243 à 246 et  
Chenelière activité 23 et STE document 6 pages électricité p 3  
(numéro 10 et 11), 4, 5 et 6.

**EN SILENCE DEVOIR** p 249 à 254 **POUR MARDI 12 octobre**

Commencer Chenelière activités 25 et 26

### AVERTIR

Jeudi le 20 octobre 2022 (cours 31), il y aura 2 examens. Un **EXAMEN** ST Magnétisme Cahier d'exercices SECTION ST pages 247 à 254 et 265, Chenelière activité 25 et notes de cours et il y aura également des questions sur le laboratoire que les élèves ont fait et photographié les champs magnétiques associés aux différents montages avec des aimants. Il y aura aussi un **EXAMEN** STE magnétisme basé sur le Kaléidoscope p 254 à 258 et 252, sur les notes de cours STE et sur Chenelière activité 26.

Vendredi le 21 octobre 2022 (cours 32) Il y aura l'**EXAMEN** de laboratoire ST en électricité sur les circuits et faire un graphique sur la résistance pendant 30 minutes et l'autre 30 minutes **EXAMEN** sur la matière ST Chap 5.1 et 5.2 p 202 à 208, 215 à 229, 243 à 246, 258 (numéros 1) 259,(numéro 2 et 3), p 260 (numéro 7) et p 261 et sur les notes ST de cours Chap 5.1 et 5.2 et sur les activités Chenelière 21 et 23

Jeudi le 27 octobre 2022 , il y aura un **EXAMEN** de 30 minutes sur un laboratoire STE en électricité sur les circuits et faire 2 graphiques sur 2 valeurs autres que la résistance. L'autre partie de 30 minutes sera un **EXAMEN** STE théorique basé sur le cahier Kaléidoscope p 209 à 214, p 230 à 242, p 259 (numéro 4), p 260 (numéros 5 et 6), p 263 (numéro g et h-4), p 264 et sur les notes de cours STE Chap 5.1 et 5.2 et sur les activités Chenelière 22 et 24.

## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno

### Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 25 : **Vérifier et corriger DEVOIR** p 249 à 254

Expliquer p 254 255 et compléter les questions.

**DEVOIR** : p 256, 257

PRATIQUER LABO électricité Yvan

Champ magnétique avec un solénoïde :

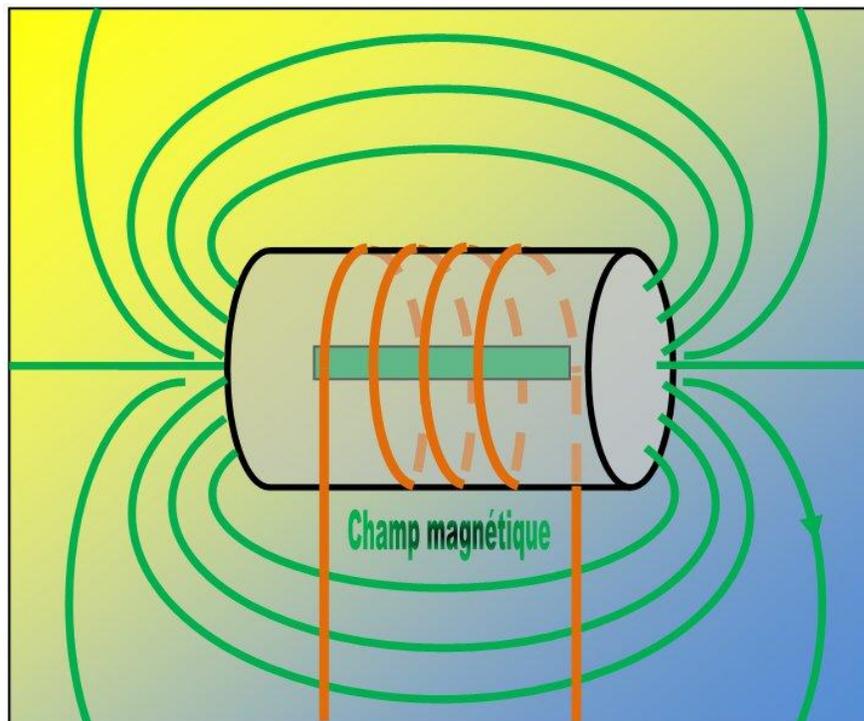
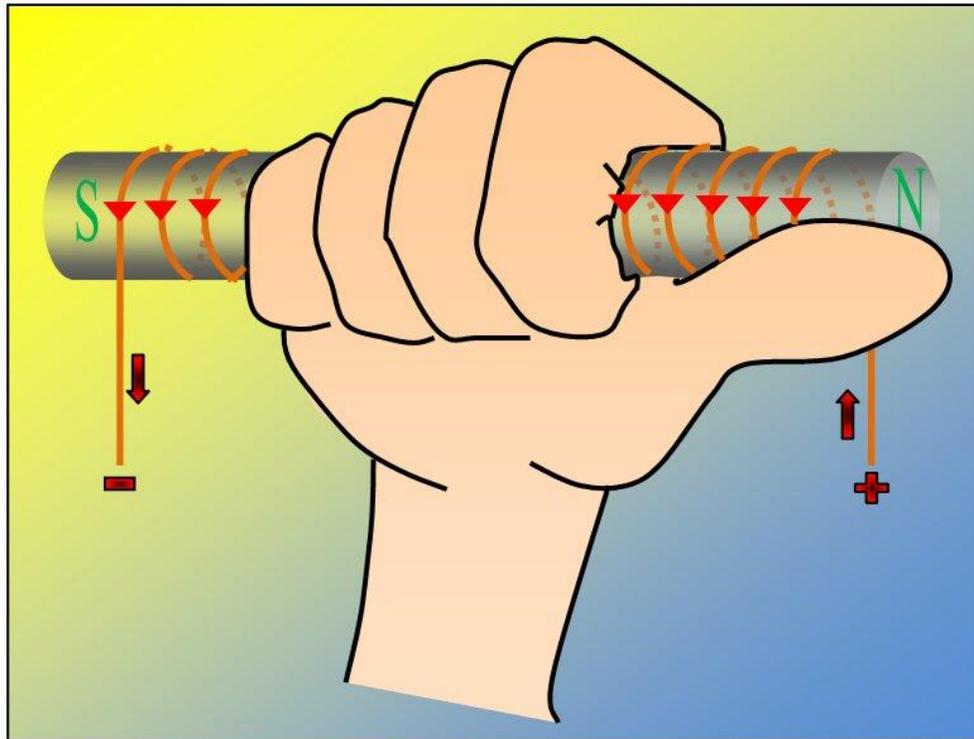
[http://physiquecollege.free.fr/physique\\_chimie\\_college\\_lycee/lycee/premiere\\_1S/solenoi\\_de\\_champ\\_magnetique\\_intensite\\_poles.htm](http://physiquecollege.free.fr/physique_chimie_college_lycee/lycee/premiere_1S/solenoi_de_champ_magnetique_intensite_poles.htm)

### AVERTIR

Jeudi le 20 octobre 2022 (cours 31), il y aura 2 examens. Un **EXAMEN** ST Magnétisme Cahier d'exercices SECTION ST pages 247 à 254 et 265, Chenelière activité 25 et notes de cours et il y aura également des questions sur le laboratoire que les élèves ont fait et photographié les champs magnétiques associés aux différents montages avec des aimants. Il y aura aussi un **EXAMEN** STE magnétisme basé sur le Kaléidoscope p 254 à 258 et 252, sur les notes de cours STE et sur Chenelière activité 26.

Vendredi le 21 octobre 2022 (cours 32) Il y aura l'**EXAMEN** de laboratoire ST en électricité sur les circuits et faire un graphique sur la résistance pendant 30 minutes et l'autre 30 minutes **EXAMEN** sur la matière ST Chap 5.1 et 5.2 p 202 à 208, 215 à 229, 243 à 246, 258 (numéros 1) 259,(numéro 2 et 3), p 260 (numéro 7) et p 261 et sur les notes ST de cours Chap 5.1 et 5.2 et sur les activités Chenelière 21 et 23

Jeudi le 27 octobre 2022 , il y aura un **EXAMEN** de 30 minutes sur un laboratoire STE en électricité sur les circuits et faire 2 graphiques sur 2 valeurs autres que la résistance. L'autre partie de 30 minutes sera un **EXAMEN** STE théorique basé sur le cahier Kaléidoscope p 209 à 214, p 230 à 242, p 259 (numéro 4), p 260 (numéros 5 et 6), p 263 (numéro g et h-4), p 264 et sur les notes de cours STE Chap 5.1 et 5.2 et sur les activités Chenelière 22 et 24.



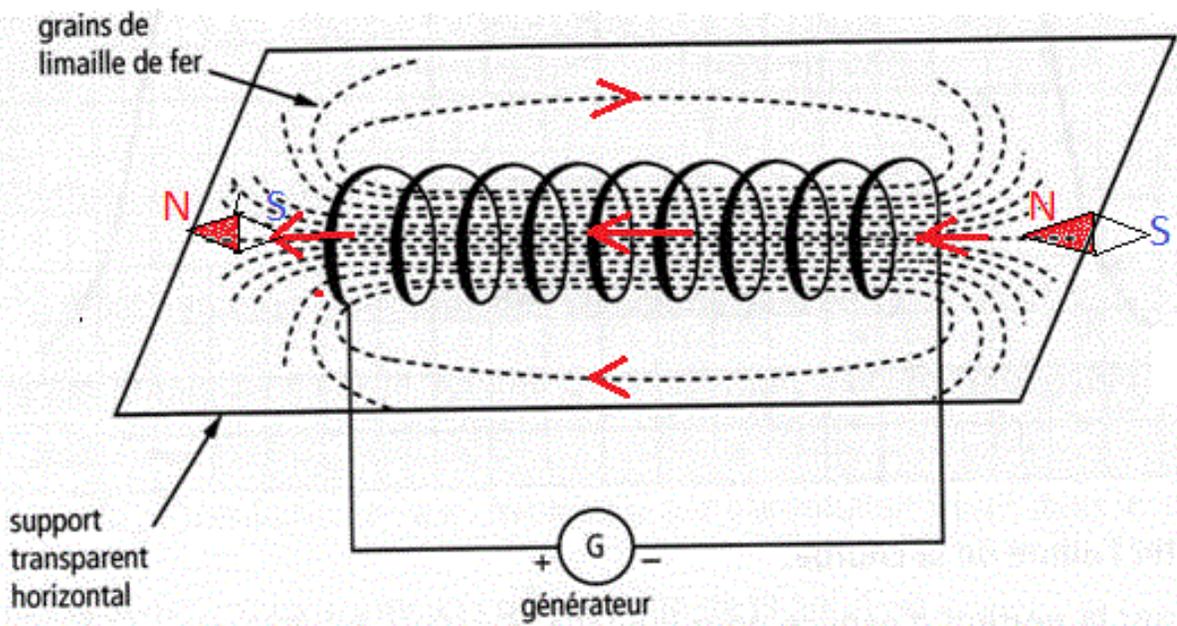
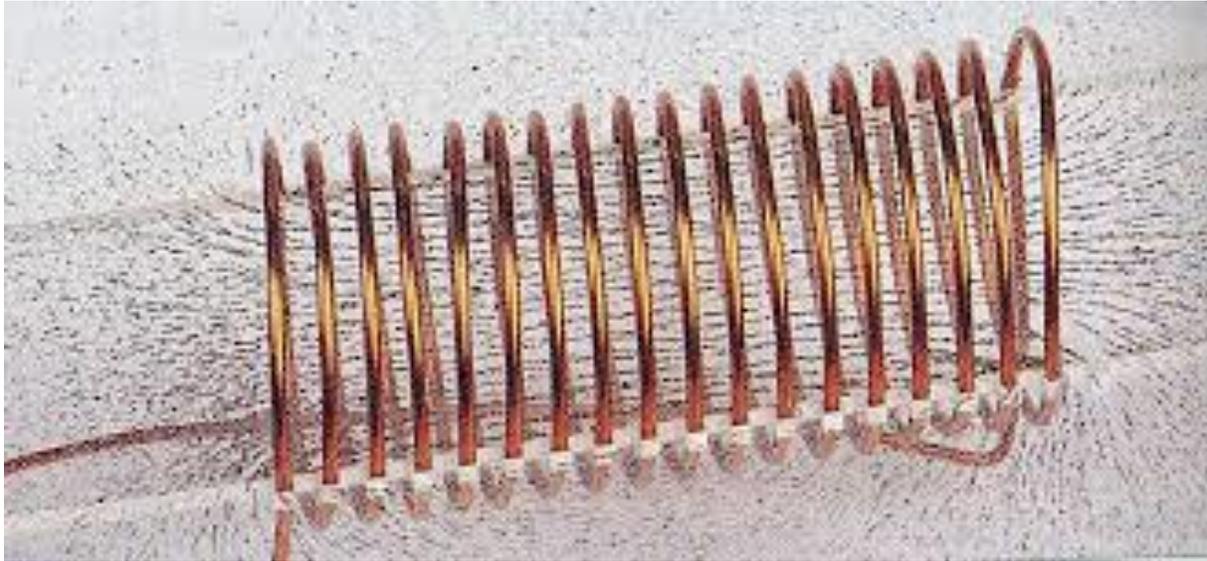
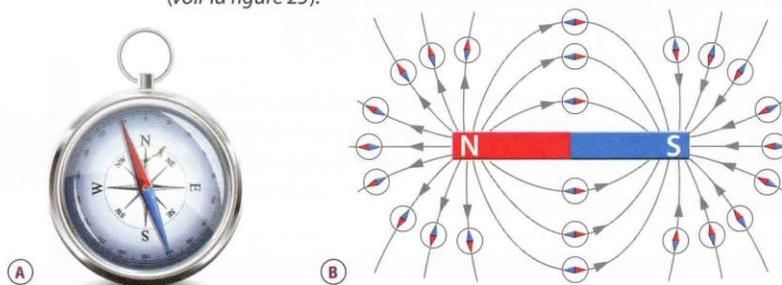


Fig.1

La boussole est un instrument qui permet de se représenter la configuration des lignes de champ magnétique et de connaître le sens de ces lignes (voir la figure 25).



**Figure 25 | Les boussoles permettent de connaître la direction et le sens des lignes de champ.**

- A** L'aiguille d'une boussole est un petit aimant permanent. Cette aiguille est placée sur un pivot; elle est donc libre de tourner sur elle-même. Quand on place la boussole dans un champ magnétique, son aiguille pivote pour s'aligner dans le sens de la ligne du champ qui passe par le point où elle se trouve, depuis le sud vers le nord. Toutefois, le pôle Nord de l'aiguille de la boussole pointe à peu près dans la direction du nord géographique. En effet, vous verrez à la question 5 de la page 238 que le pôle Nord géographique est en fait un pôle Sud magnétique.
- B** Les boussoles s'alignent le long des lignes de champ. L'axe qui va du pôle Sud d'une boussole vers son pôle Nord donne l'orientation de la ligne de champ magnétique qui passe par ce point.

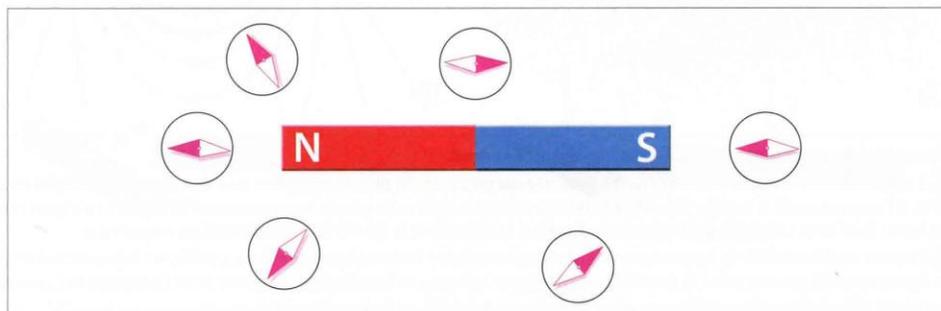
## Activités 5.3.1



- 1** Entre 2000 et 2012, la plupart des pièces de 1 cent émises au Canada avaient un cœur d'acier (l'acier est un alliage de fer et de carbone). Cependant, certaines pièces avaient un cœur de zinc. Donnez un moyen simple de distinguer les pièces qui sont faites d'acier de celles qui sont faites de zinc.

Puisque l'acier est un alliage ferreux, il est ferromagnétique. Les pièces ayant un cœur d'acier sont donc attirées par un aimant, contrairement à celles faites de zinc.

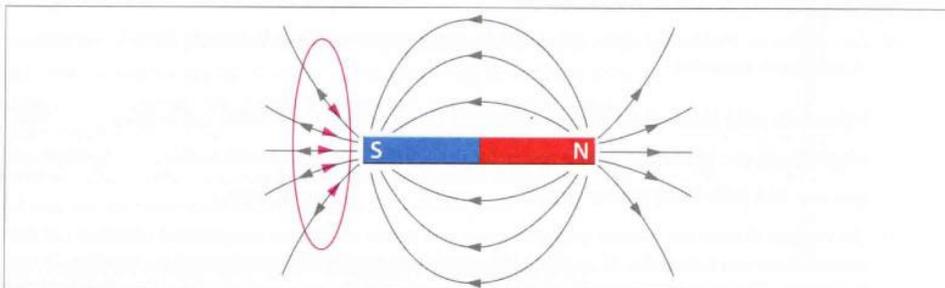
- 2** En tous points de l'espace, les lignes de champ magnétique sont orientées dans la direction indiquée par l'aiguille d'une boussole. Chacun des cercles illustrés ci-dessous représente une boussole. Dessinez correctement les aiguilles de ces boussoles. (Dessinez le pôle Nord des aiguilles en rouge et laissez le pôle Sud en blanc.)



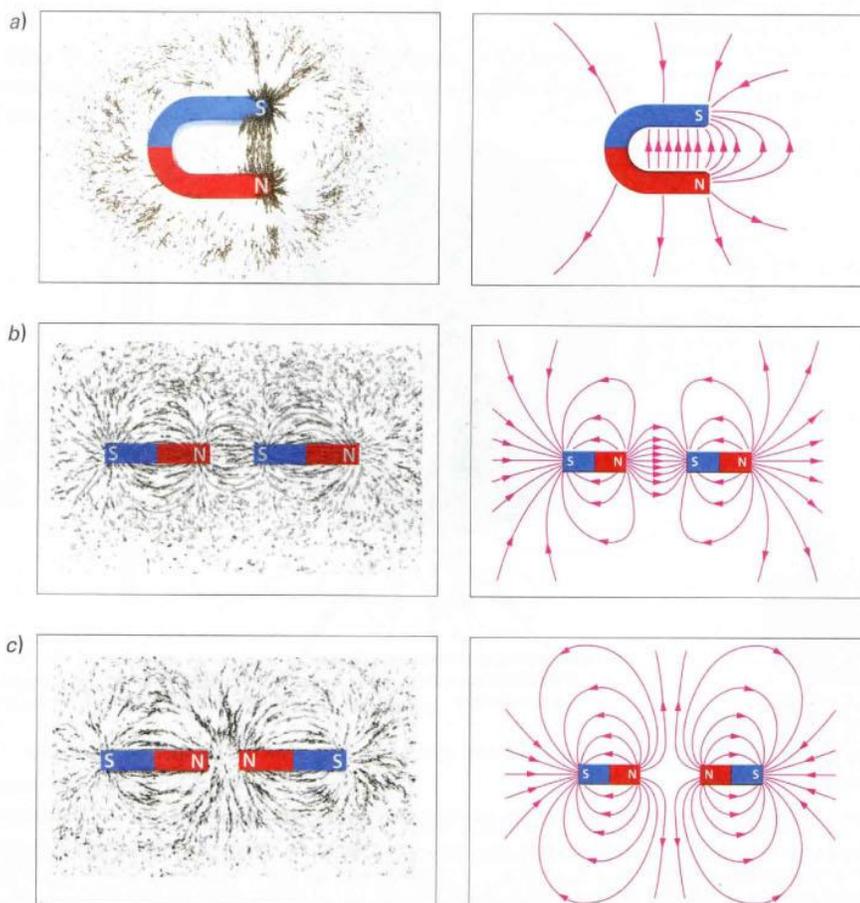
## Les

UM 5.3

- 3 L'illustration ci-dessous montre des lignes de champ magnétique qui entourent un aimant. Encerclez l'erreur que contient cette illustration et corrigez-la.



- 4 Observez bien les figures présentées ci-dessous. Puis, tracez les lignes de champ magnétique qui entourent l'aimant ou les aimants représentés.



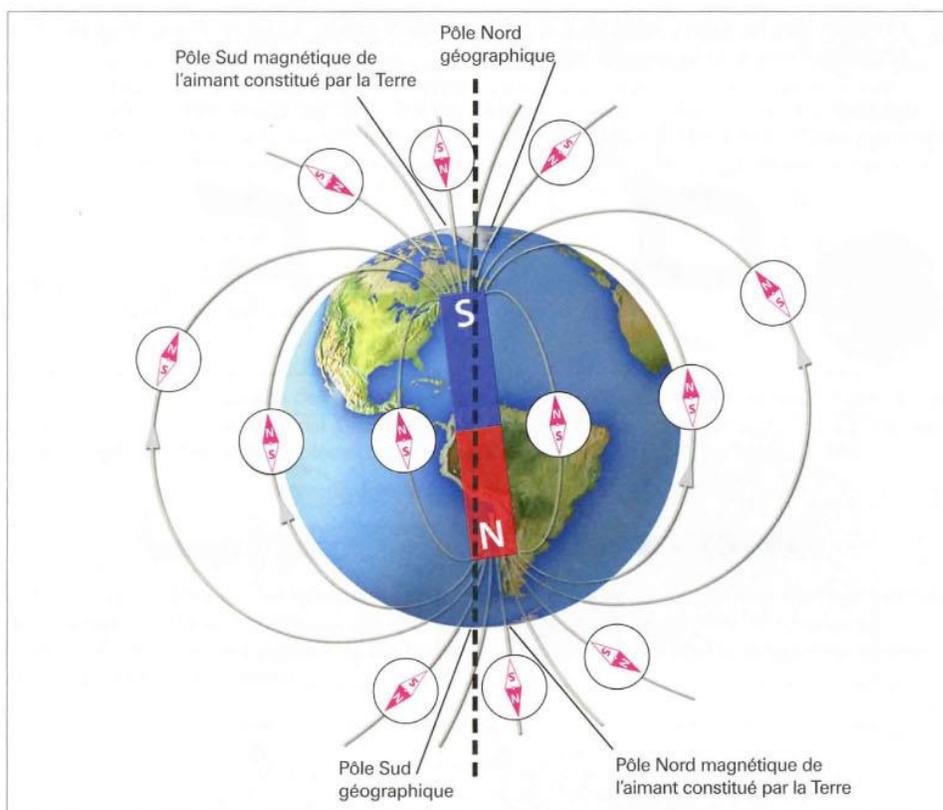
## Les élèves dessinent les boussoles dans leur cahier

**5** La Terre agit comme un aimant permanent: le pôle Nord magnétique de l'aimant constitué par la Terre est près du pôle Sud géographique et le pôle Sud magnétique de l'aimant constitué par la Terre est près du pôle Nord géographique.

a) Complétez la phrase suivante, qui décrit le comportement d'une boussole dans le champ magnétique terrestre.

Puisque le pôle Nord d'une aiguille aimantée d'une boussole est attiré par le pôle Sud magnétique de l'aimant constitué par la Terre, l'aiguille d'une boussole s'oriente naturellement de façon que son pôle Nord pointe vers le nord géographique.

b) L'illustration ci-dessous montre quelques-unes des lignes du champ magnétique terrestre. Les cercles représentent des boussoles. Complétez l'illustration en dessinant correctement les aiguilles de ces boussoles. (Représentez le pôle Nord des aiguilles aimantées en rouge et laissez leur pôle Sud en blanc.)



c) De quelle façon une boussole peut-elle être utile à une personne qui fait, par exemple, une excursion en forêt?

Une boussole permet de connaître la position du nord géographique (et de là, la position de tous les points cardinaux). Si la personne sait dans quelle direction elle doit se diriger, la boussole peut l'aider à garder le cap. (Mais encore faut-il savoir dans quelle direction on veut aller!)

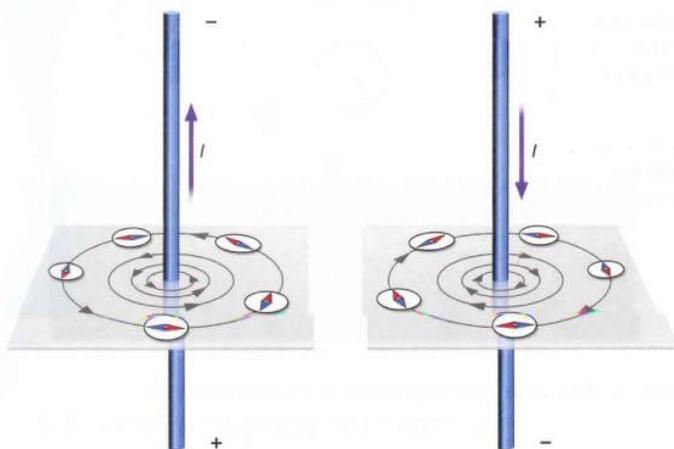
### 5.3.2 Le champ magnétique d'un fil parcouru par un courant

Les phénomènes électriques et magnétiques sont intimement liés. Quand il y a un courant électrique dans un fil, un champ magnétique est créé autour de ce fil. Les lignes de champ forment des cercles concentriques autour du fil (voir la figure 26).

L'intensité du champ magnétique produit par un fil dans lequel il y a un courant électrique dépend de deux facteurs :

- plus le courant électrique dans le fil est grand, plus le champ magnétique est intense;
- plus on s'éloigne du fil, plus l'intensité du champ magnétique diminue (les lignes de champ deviennent plus espacées quand on s'éloigne du fil) (voir la figure 26).

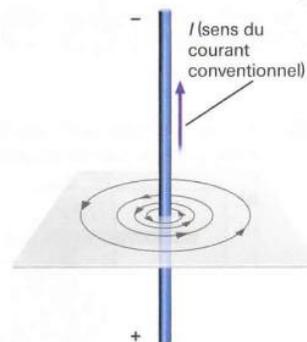
Pour déterminer expérimentalement le sens des lignes de champ magnétique créées par un courant électrique qui circule dans un fil rectiligne, on peut utiliser une boussole (voir la figure 27).



**Figure 27** | Si l'on place des boussoles autour d'un fil parcouru par un courant, leurs aiguilles s'orienteront tangentiellement aux cercles centrés sur le fil. Les pôles Nord pointeront dans le sens des lignes de champ.

#### La première règle de la main droite

Pour connaître le sens des lignes de champ magnétique créées par un courant électrique qui circule dans un fil rectiligne, on peut aussi utiliser ce qu'on appelle la « première règle de la main droite » : si on aligne le pouce de la main droite dans le sens du courant, les autres doigts de la main s'enroulent dans le sens des lignes de champ magnétique (voir la figure 28).



**Figure 26** | Les lignes de champ créées par un courant qui parcourt un fil rectiligne prennent la forme de cercles.

Sur l'illustration, les signes + et - indiquent que c'est l'extrémité inférieure du fil qui est reliée à la borne positive de la source d'alimentation électrique, et l'extrémité supérieure qui est reliée à la borne négative. Cela explique pourquoi le courant conventionnel est orienté vers le haut.

*Note:* La flèche qui indique le sens du courant est là pour faciliter l'apprentissage de l'élève. Ce dernier doit être amené à reconnaître le sens du courant seulement à partir des signes + et -.

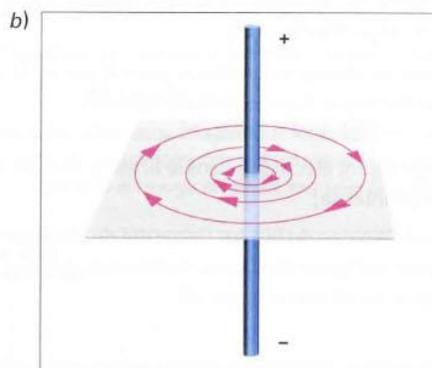
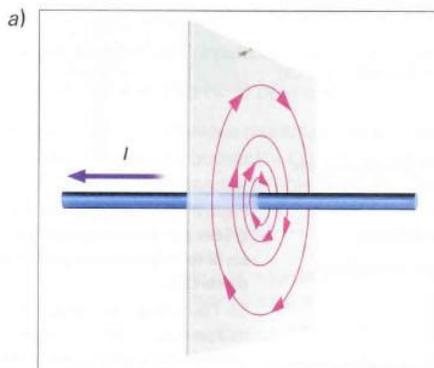


**Figure 28** | La première règle de la main droite permet de connaître le sens des lignes de champ magnétique créées par un courant qui circule dans un fil rectiligne.

## Activités 5.3.2

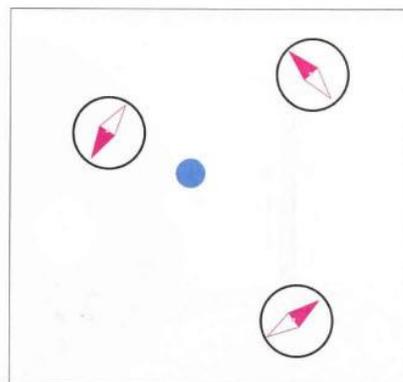


- 1** Tracez quelques-unes des lignes de champ magnétique créées par le courant électrique qui circule dans chacun des fils illustrés ci-dessous.

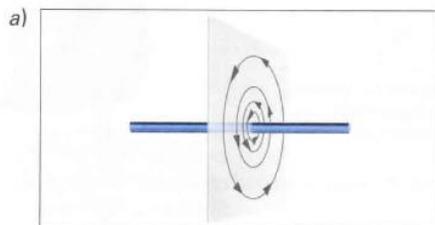


- 2** Sur l'illustration ci-contre, le petit cercle bleu correspond à une vue de haut, en coupe, d'un très long fil rectiligne. Le fil est parcouru par un courant dirigé vers le haut. Les cercles noirs représentent des boîtiers de boussole.

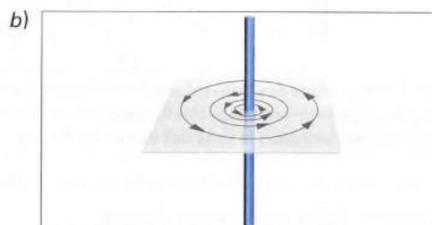
Dessinez correctement les aiguilles de chacune de ces boussoles. (Dessinez le pôle Nord des aiguilles en rouge et laissez le pôle Sud en blanc.)



- 3** Dans chacun des cas représentés ici, dites dans quel sens circule le courant dans le fil.



Le courant circule vers la droite.

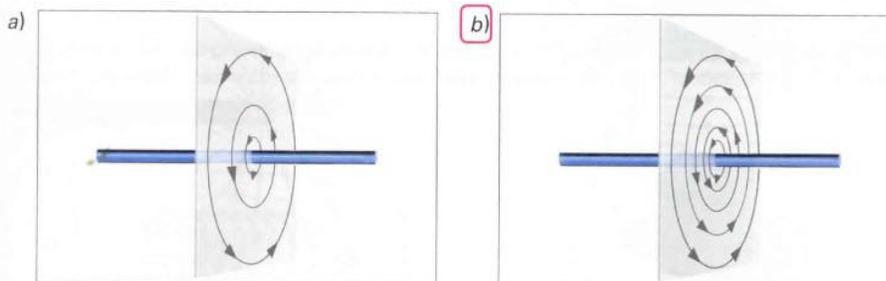


Le courant circule vers le haut.

- 4** Antoine fait passer un courant de 3 A dans un très long fil rectiligne. Comment pourrait-il faire pour augmenter l'intensité du champ magnétique créé autour de ce fil?

Il pourrait augmenter l'intensité du courant qui traverse le fil.

- 5 Observez les lignes de champ créées par chacun des fils illustrés ci-dessous. Puis, entourez la lettre correspondant au fil qui est parcouru par le courant le plus grand.



- 6 Sur l'illustration ci-dessous, on voit un garçon, un écureuil et un oiseau qui se trouvent à différentes distances de fils électriques parcourus par des courants. Classez le garçon, l'écureuil et l'oiseau de façon à les placer selon l'ordre croissant de l'intensité du champ magnétique auquel ils sont exposés.



Le garçon \_\_\_\_\_

L'oiseau \_\_\_\_\_

L'écureuil \_\_\_\_\_

### 5.3.3 Le champ magnétique d'un solénoïde **STE**

Il est possible d'obtenir des champs magnétiques plus élevés que ce qu'un fil rectiligne peut produire, en roulant le fil de façon à former un solénoïde.

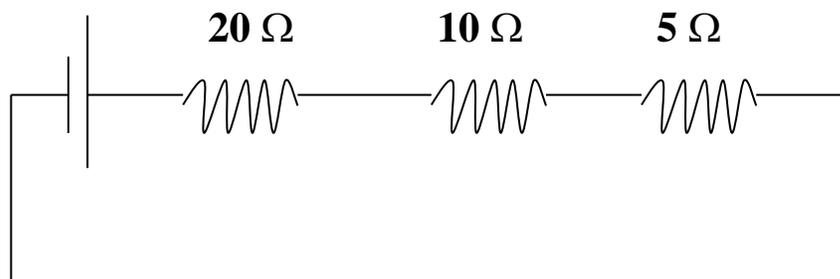
Un **solénoïde** est une bobine faite de plusieurs enroulements très serrés de fil conducteur. Ces enroulements sont appelés des « spires ».

Lorsqu'un courant électrique parcourt un solénoïde, un champ magnétique est créé, tout comme lorsqu'un courant parcourt un fil rectiligne. Par contre, le champ magnétique n'a pas du tout la même forme (voir la figure 29, à la page suivante).

Poste 1 Nom : \_\_\_\_\_ Groupe :\_\_ Date :\_\_

ST Chap 5.2 examen laboratoire (écrire toutes les réponses)

Toujours avoir exactement 10 volts à la source



$$R_{\text{éq}} : \begin{cases} U_s = \text{--- V} \\ I_s = \text{--- A} \end{cases} = \text{--- } \Omega \quad R_{10\Omega} : \begin{cases} U_{10\Omega} = \text{--- V} \\ I_{10\Omega} = \text{--- A} \end{cases} = \text{--- } \Omega$$

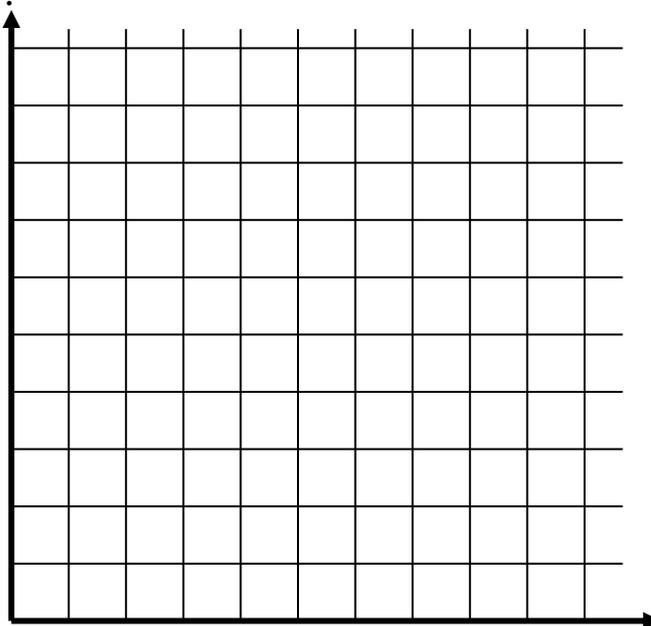
$$R_{5\Omega} : \begin{cases} U_{5\Omega} = \text{--- V} \\ I_{5\Omega} = \text{--- A} \end{cases} = \text{--- } \Omega \quad R_{20\Omega} : \begin{cases} U_{20\Omega} = \text{--- V} \\ I_{20\Omega} = \text{--- A} \end{cases} = \text{--- } \Omega$$

$$P_s = \text{---} \quad P_{5\Omega} = \text{---} \quad P_{10\Omega} = \text{---} \quad P_{20\Omega} = \text{---}$$

Table de valeurs pour le graphique de  $R_{\text{éq}}$

U	0
I	0

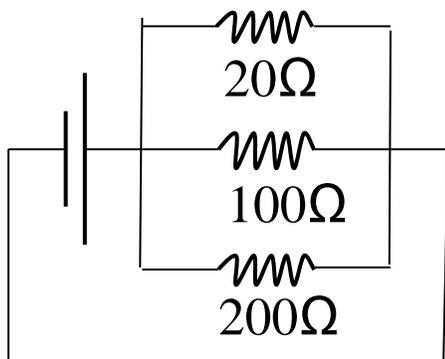
Titre :



Poste 2 Nom : \_\_\_\_\_ Groupe :\_\_ Date :\_\_

ST Chap 5.2 examen laboratoire (écrire toutes les réponses)

Toujours avoir exactement 10 volts à la source



$$R_{\text{éq}} : U_s = \text{___} \text{ V} = \text{___} \Omega \quad R_{10\Omega} : U_{10\Omega} = \text{___} \text{ V} = \text{___} \Omega$$

$$I_s = \text{___} \text{ A} \quad I_{10\Omega} = \text{___} \text{ A}$$

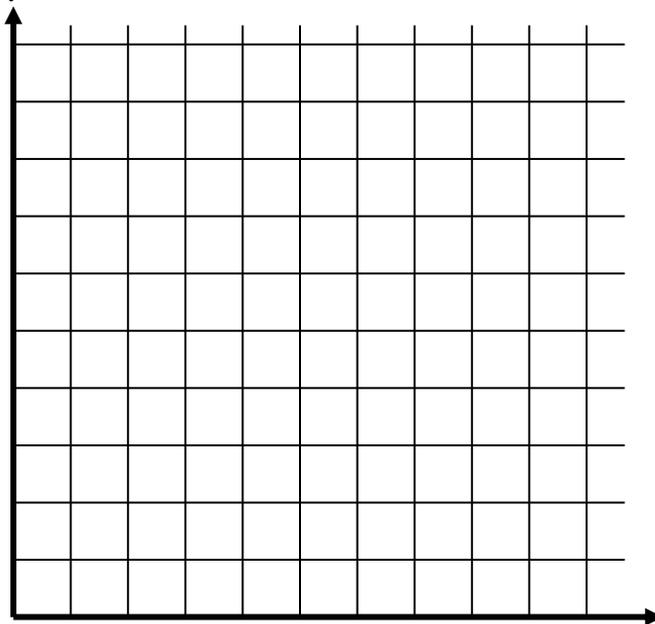
$$R_{5\Omega} \left\{ \begin{array}{l} U_{5\Omega} = \text{___} \text{ V} \\ I_{5\Omega} = \text{___} \text{ A} \end{array} \right\} = \text{___} \Omega \quad R_{20\Omega} \left\{ \begin{array}{l} U_{20\Omega} = \text{___} \text{ V} \\ I_{20\Omega} = \text{___} \text{ A} \end{array} \right\} = \text{___} \Omega$$

$$P_s = \text{___} \quad P_{5\Omega} = \text{___} \quad P_{10\Omega} = \text{___} \quad P_{20\Omega} = \text{___}$$

Table de valeurs pour le graphique de  $R_{\text{éq}}$

U	0
I	0

Titre :



## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno

### Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 26 : - Vérifier et corriger DEVOIR : p 256, 257

- Faire labo magnétisme aimant (**NE PAS METTRE DE LA LIMAILLE SUR LES AIMANTS**)

- Prendre les notes de cours

- DEVOIR : p 265, 266

### AVERTIR

Jeudi le 20 octobre 2022 (cours 31), il y aura 2 examens. Un EXAMEN ST Magnétisme Cahier d'exercices SECTION ST pages 247 à 254 et 265, Chenelière activité 25 et notes de cours et il y aura également des questions sur le laboratoire que les élèves ont fait et photographié les champs magnétiques associés aux différents montages avec des aimants. Il y aura aussi un EXAMEN STE magnétisme basé sur le Kaléidoscope p 254 à 258 et 252, sur les notes de cours STE et sur Chenelière activité 26.

Vendredi le 21 octobre 2022 (cours 32) Il y aura l'EXAMEN de laboratoire ST en électricité sur les circuits et faire un graphique sur la résistance pendant 30 minutes et l'autre 30 minutes EXAMEN sur la matière ST Chap 5.1 et 5.2 p 202 à 208, 215 à 229, 243 à 246, 258 (numéros 1) 259,(numéro 2 et 3), p 260 (numéro 7) et p 261 et sur les notes ST de cours Chap 5.1 et 5.2 et sur les activités Chenelière 21 et 23

Jeudi le 27 octobre 2022 , il y aura un EXAMEN de 30 minutes sur un laboratoire STE en électricité sur les circuits et faire 2 graphiques sur 2 valeurs autres que la résistance. L'autre partie de 30 minutes sera un EXAMEN STE théorique basé sur le cahier Kaléidoscope p 209 à 214, p 230 à 242, p 259 (numéro 4), p 260 (numéros 5 et 6), p 263 (numéro g et h-4), p 264 et sur les notes de cours STE Chap 5.1 et 5.2 et sur les activités Chenelière 22 et 24.

## ST-STE Chap 5.3.2 (suite) le champ magnétique d'un fil parcouru par un courant

Première règle de la main droite : placer la main droite autour du fil

le pouce = sens du courant électrique

les 4 doigts = sens du champ magnétique (Nord sort par les 4 doigts)

## STE Chap 5.3.3 Le champ magnétique d'un solénoïde

2e règle de la main droite : Avec la main droite autour du solénoïde

le pouce = sens du champ magnétique nord

les 4 doigts = sens du courant dans les fils

Les 4 facteurs qui augmentent la force d'un solénoïde **IMPORTANT**

1. plus de tours de fil électrique
2. plus de courant
3. présence d'un noyau ferromagnétique
4. diamètre du solénoïde plus petit

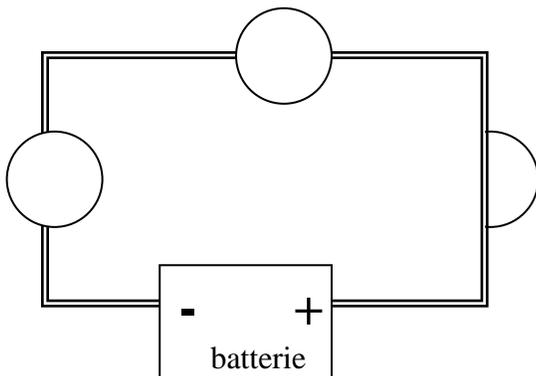
$$F_{\text{solénoïde}} = n I \quad \text{Force} = \text{nombre de tours} \times \text{le courant}$$

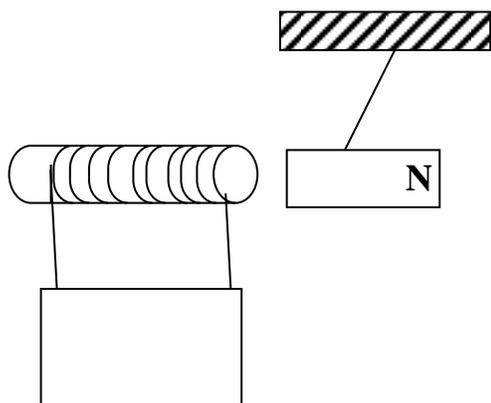


le X veut dire  
que le courant ou le champ  
magnétique va dans la feuille



le point veut dire  
que le courant ou le champ  
magnétique sort de la feuille vers toi

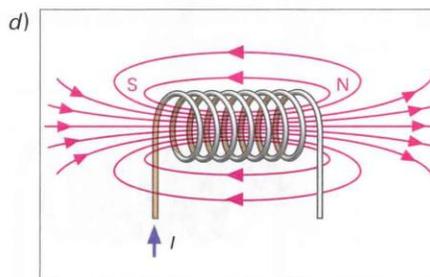
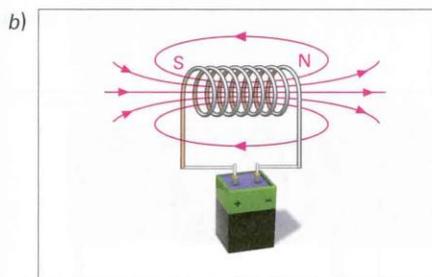
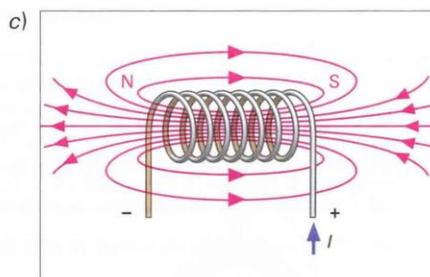
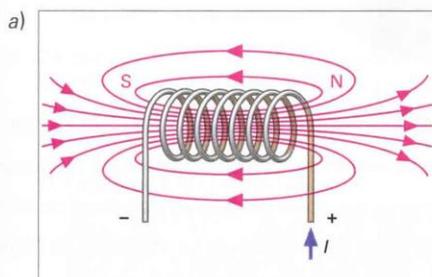




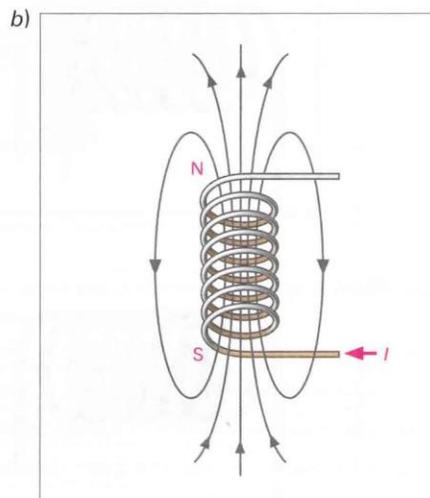
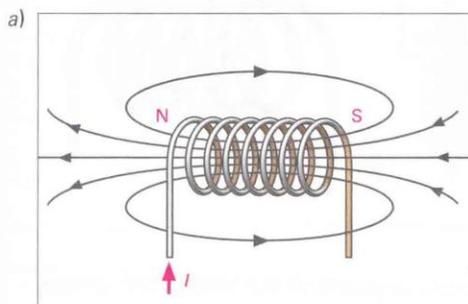
## Activités 5.3.3 STE



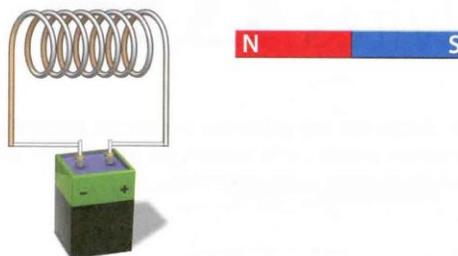
- 1** Dans chacun des cas présentés ci-dessous, tracez d'abord quelques-unes des lignes de champ magnétique créées par le courant qui circule dans les solénoïdes. Puis, identifiez les pôles Nord (N) et Sud (S) associés à ces solénoïdes.



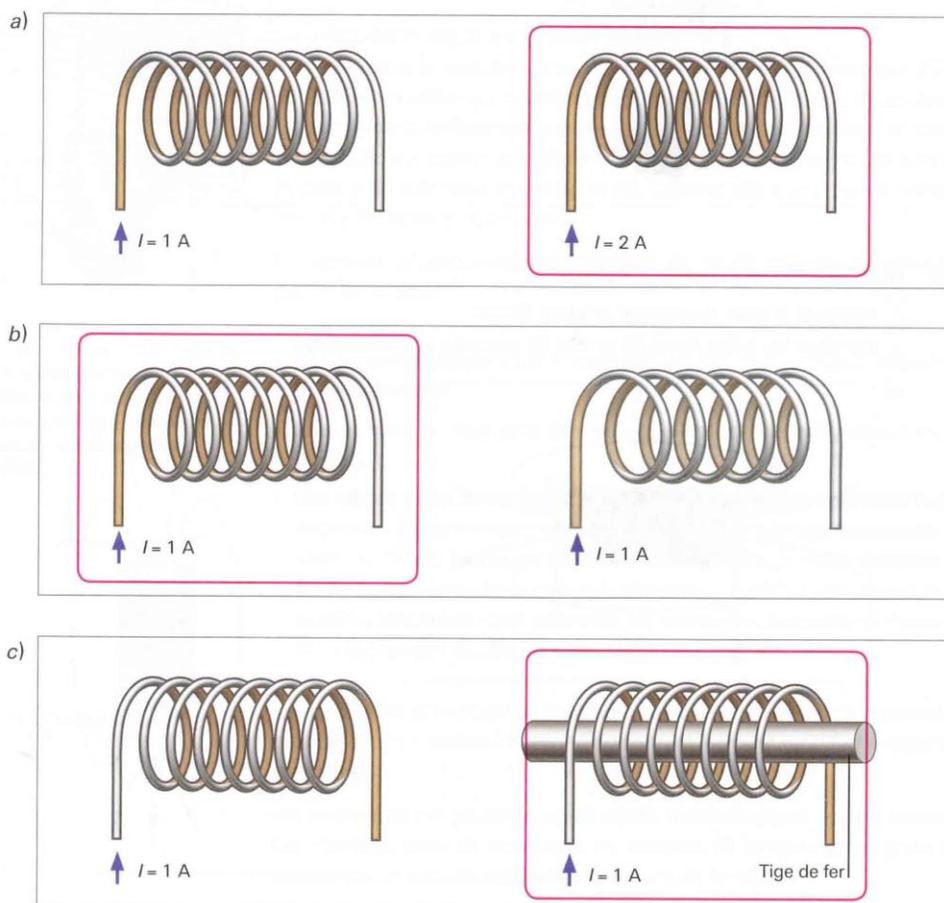
- 2** Dans chacune des figures suivantes:
- marquez le sens du courant par une flèche;
  - identifiez les pôles Nord (N) et Sud (S) associés aux solénoïdes.



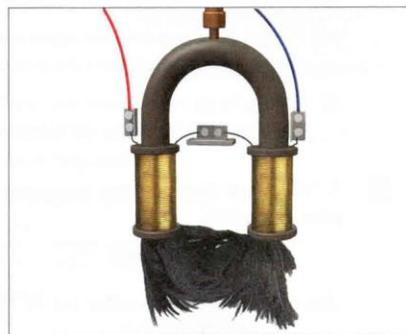
- 3** La force qui agit entre l'aimant et le solénoïde illustrés ci-contre est-elle une force d'attraction ou une force de répulsion?



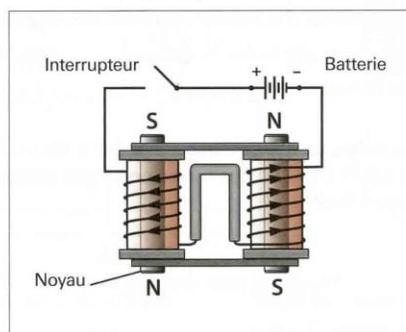
- a) C'est une force d'attraction: le pôle Nord associé au solénoïde fait face au pôle Nord de l'aimant.  
**b)** C'est une force d'attraction: le pôle Sud associé au solénoïde fait face au pôle Nord de l'aimant.  
 c) C'est une force de répulsion: le pôle Nord associé au solénoïde fait face au pôle Nord de l'aimant.  
 d) C'est une force de répulsion: le pôle Sud associé au solénoïde fait face au pôle Nord de l'aimant.
- 4** Entourez, dans chaque paire de solénoïdes illustrés ci-dessous, le solénoïde qui produit le champ magnétique le plus intense.



- 5 Dans un dépotoir, on utilise, pour retirer les pièces de ferraille des autres débris, une grue à aimant.
- a) Pourquoi utilise-t-on un électroaimant plutôt qu'un aimant permanent dans une grue à aimant? Entourez la meilleure réponse.
- 1) C'est parce que le champ magnétique créé par un électroaimant est plus fort que celui créé par un aimant permanent, ce qui permet de soulever des objets plus lourds.
  - 2) C'est parce que le champ magnétique créé par un électroaimant peut être stoppé: cela permet à la grue de relâcher les matériaux qu'elle a soulevés.
- b) On peut considérer qu'une grue à aimant est composée de deux solénoïdes dans lesquels on fait passer un courant. Ces solénoïdes créent alors un champ magnétique et attirent les matériaux ferromagnétiques qui se trouvent en dessous. L'électroaimant est illustré ci-après de trois façons différentes.
- 1) Une grue à aimant en action
  - 2) L'électroaimant d'une grue à aimant



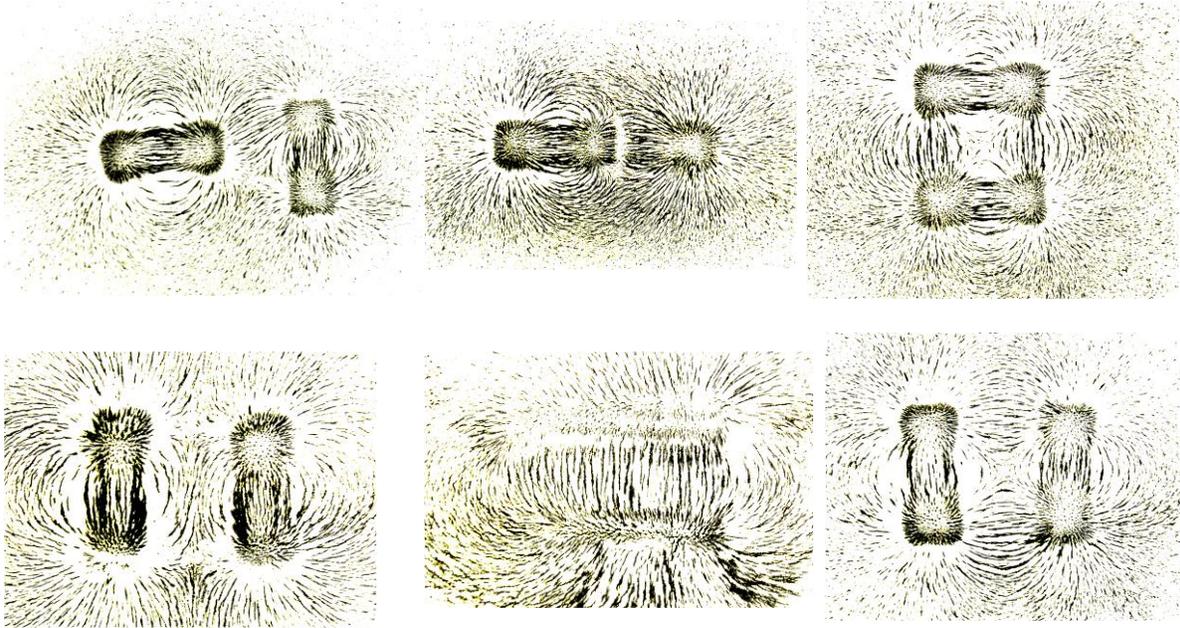
### 3) Le schéma de principe de l'électroaimant



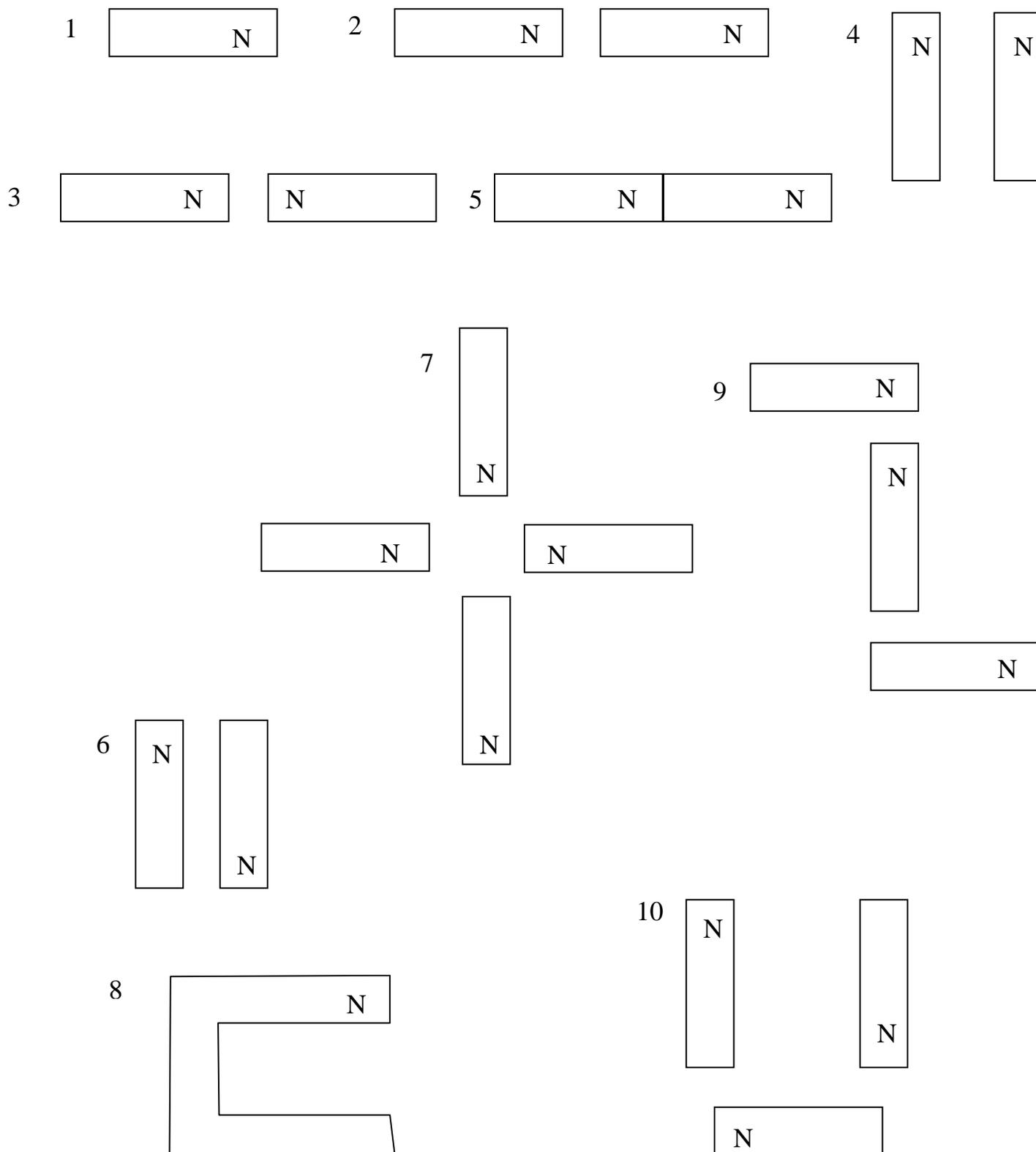
Énoncez trois moyens que l'exploitant du dépotoir pourrait prendre pour augmenter la force avec laquelle sa grue attire les matériaux ferromagnétiques.

L'exploitant pourrait augmenter la densité des spires des solénoïdes ou augmenter le courant qui passe dans les solénoïdes. Il pourrait également, si ce n'est déjà fait, insérer un noyau constitué d'un matériau ferromagnétique dans les solénoïdes. Si les solénoïdes ont déjà des noyaux ferromagnétiques, il serait peut-être possible de remplacer ces noyaux par d'autres faits d'un matériau encore plus efficace pour augmenter l'intensité du champ magnétique.

Exemple de photos de montage



## LABORATOIRE MAGNÉTIQUE



## PLANIFICATION 2022-2023 Science et techno

### Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 27 :
- Corriger Magnétisme p 251-252
  - FINIR tous LABO 9 à 14 B
  - Chenelière activité 22 et 23

### AVERTIR

Jeudi le 20 octobre 2022 (cours 31), il y aura 2 examens. Un **EXAMEN ST** Magnétisme Cahier d'exercices SECTION ST pages 247 à 254 et 265, Chenelière activité 25 et notes de cours et il y aura également des questions sur le laboratoire que les élèves ont fait et photographié les champs magnétiques associés aux différents montages avec des aimants. Il y aura aussi un **EXAMEN STE** magnétisme basé sur le Kaléidoscope p 254 à 258 et 252, sur les notes de cours STE et sur Chenelière activité 26.

Vendredi le 21 octobre 2022 (cours 32) Il y aura l'**EXAMEN** de laboratoire ST en électricité sur les circuits et faire un graphique sur la résistance pendant 30 minutes et l'autre 30 minutes **EXAMEN** sur la matière ST Chap 5.1 et 5.2 p 202 à 208, 215 à 229, 243 à 246, 258 (numéros 1) 259,(numéro 2 et 3), p 260 (numéro 7) et p 261 et sur les notes ST de cours Chap 5.1 et 5.2 et sur les activités Chenelière 21 et 23

Jeudi le 27 octobre 2022 , il y aura un **EXAMEN** de 30 minutes sur un laboratoire STE en électricité sur les circuits et faire 2 graphiques sur 2 valeurs autres que la résistance. L'autre partie de 30 minutes sera un **EXAMEN STE** théorique basé sur le cahier Kaléidoscope p 209 à 214, p 230 à 242, p 259 (numéro 4), p 260 (numéros 5 et 6), p 263 (numéro g et h-4), p 264 et sur les notes de cours STE Chap 5.1 et 5.2 et sur les activités Chenelière 22 et 24.

Kahoots 25 minutes  
Kahoot

américains questionné sur les pays du monde :  
[https://www.youtube.com/watch?v=kRh1zXFKC\\_o](https://www.youtube.com/watch?v=kRh1zXFKC_o)

principe d'un haut parleur : <https://www.youtube.com/watch?v=gpadVMRYcVI>

10 Un résistor de  $100\ \Omega$  est soumis à une différence de potentiel de 30 V. Quelle puissance électrique consomme-t-il?

a) 0,3 W

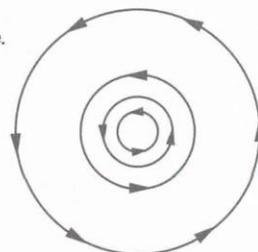
b) 9 W

c) 3 000 W

11 Observez la forme des lignes de champ illustrées ci-contre. Qu'est-ce qui a pu les créer?

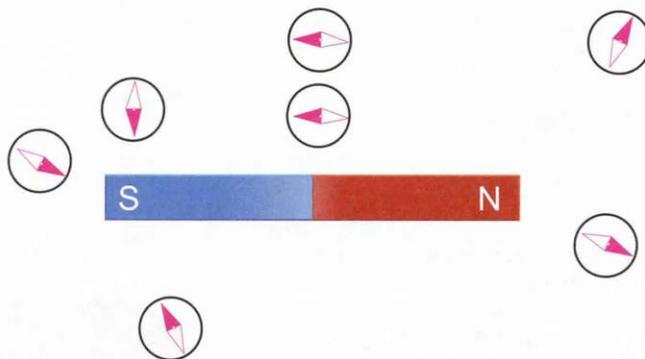
a) Un aimant

b) Un fil rectiligne

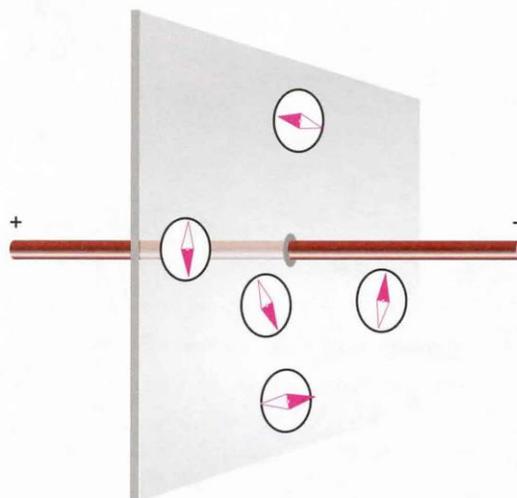


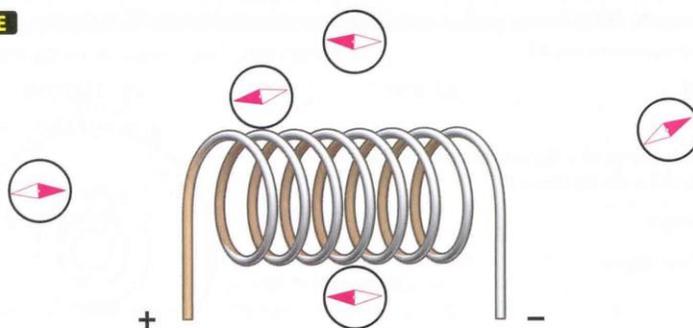
12 Sur les illustrations suivantes, les cercles noirs représentent des boîtiers de boussole. Dessinez correctement les aiguilles de chacune de ces boussoles. (Dessinez le pôle Nord des aiguilles en rouge et laissez le pôle Sud en blanc.)

a)



b)



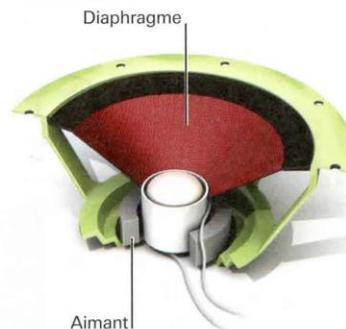
c) **STE**

**13** **STE** L'un des énoncés suivants est faux. Lequel?

- a) La présence d'un courant crée un champ magnétique.
- b) On peut augmenter l'intensité du champ magnétique produit par un solénoïde en plaçant une tige de cuivre à l'intérieur.
- c) On peut augmenter l'intensité du champ magnétique produit par un solénoïde en augmentant la grandeur du courant qui le parcourt.
- d) On peut augmenter l'intensité du champ magnétique produit par un solénoïde en augmentant la densité de ses spires.
- e) Le champ magnétique produit par un solénoïde ressemble beaucoup à celui produit par un aimant permanent droit.

**14** **STE** Dans un haut-parleur, un solénoïde mobile est placé au centre d'un aimant permanent circulaire. Le mécanisme du haut-parleur vise à mettre en mouvement un diaphragme attaché au solénoïde. Le mouvement du diaphragme créera une onde sonore dans l'air ambiant.

En vous basant sur vos connaissances de l'électromagnétisme, expliquez comment le mécanisme peut mettre le diaphragme en mouvement. Entourez la proposition appropriée dans chacune des boîtes ci-dessous.



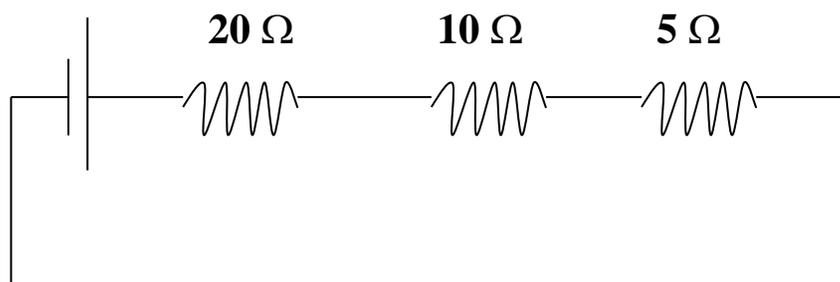
Le solénoïde est parcouru par un courant **alternatif - continu**, qui crée un champ **électrique - magnétique**. La polarité de ce champ **reste la même - s'inverse** chaque fois que le sens du courant s'inverse. Cela fait que le solénoïde est **attiré - repoussé - tour à tour attiré, puis repoussé** par l'aimant permanent. En conséquence, le solénoïde se déplace dans un sens, puis dans l'autre, et il entraîne le diaphragme avec lui dans son mouvement.

## COURS 28 Chapitre 1 Les modèles atomiques

**Poste 1** Nom : \_\_\_\_\_ Groupe : \_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

ST Chap 5.2 examen laboratoire (écrire toutes les réponses)

**Toujours avoir exactement 10 volts à la source**



$$R_{\text{éq}} : \begin{cases} U_s = \text{ \_\_\_\_\_\_ V} \\ I_s = \text{ \_\_\_\_\_\_ A} \end{cases} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \Omega \quad R_{10\Omega} : \begin{cases} U_{10\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ V} \\ I_{10\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ A} \end{cases} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \Omega$$

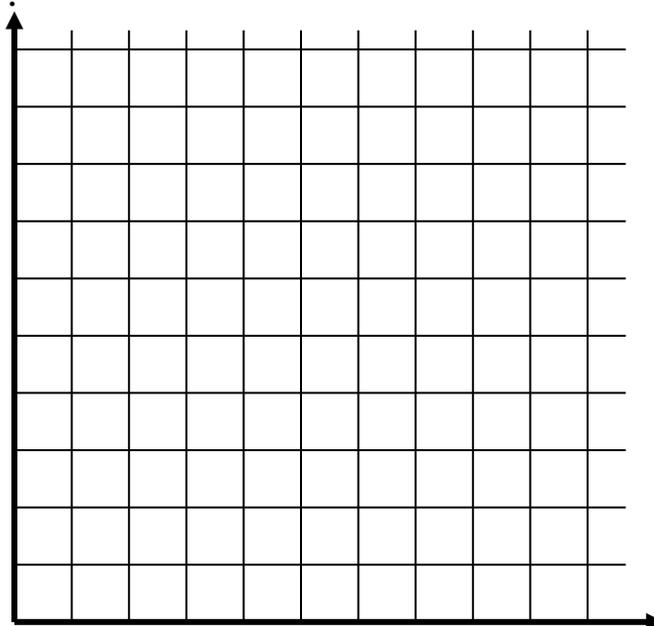
$$R_{5\Omega} : \begin{cases} U_{5\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ V} \\ I_{5\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ A} \end{cases} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \Omega \quad R_{20\Omega} : \begin{cases} U_{20\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ V} \\ I_{20\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ A} \end{cases} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \Omega$$

$$P_s = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \quad P_{5\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \quad P_{10\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \quad P_{20\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ }$$

Table de valeurs pour le graphique de  $R_{\text{éq}}$

U	0
I	0

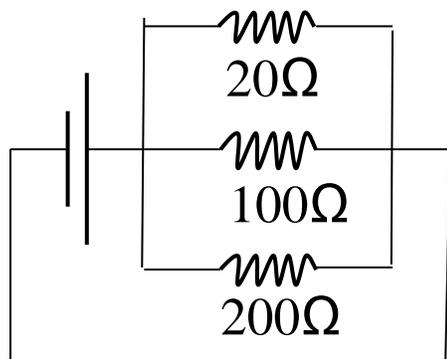
Titre :



Poste 2 Nom : \_\_\_\_\_ Groupe :\_\_ Date :\_\_

ST Chap 5.2 examen laboratoire (écrire toutes les réponses)

Toujours avoir exactement 10 volts à la source



$$R_{\text{éq}} : U_s = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \text{ V} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \text{ } \Omega \quad R_{10\Omega} : U_{10\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \text{ V} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \text{ } \Omega$$

$$I_s = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \text{ A} \quad I_{10\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \text{ A}$$

$$R_{5\Omega} \left\{ \begin{array}{l} U_{5\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \text{ V} \\ I_{5\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \text{ A} \end{array} \right\} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \text{ } \Omega \quad R_{20\Omega} \left\{ \begin{array}{l} U_{20\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \text{ V} \\ I_{20\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \text{ A} \end{array} \right\} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \text{ } \Omega$$

$$P_s = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \quad P_{5\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \quad P_{10\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \quad P_{20\Omega} = \text{ \_\_\_\_\_\_ }$$

Table de valeurs pour le graphique de  $R_{\text{éq}}$

U	0
I	0

Titre :

