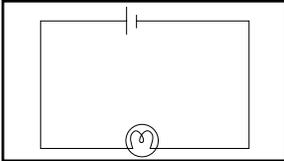


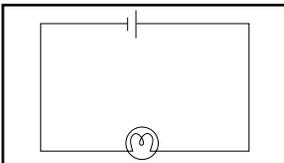
ANNEXE 21 : Corrigé – Circuits électriques simples

Nom : _____

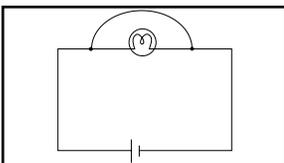
Date : _____



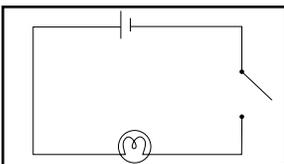
1. La lumière s'allume.



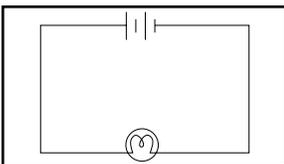
2. La direction du courant n'a aucun effet puisque les charges négatives traversent toujours l'ampoule.



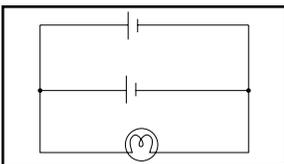
3. L'ampoule s'éteint. L'ampoule a une résistance très forte alors que le fil a une résistance très faible. La plupart des électrons suivent le parcours présentant le moins de résistance.



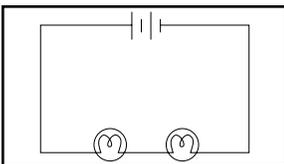
4. La lumière s'allume lorsque l'interrupteur est fermé et que le parcours des électrons est libre.



5. La lumière est plus intense que dans le circuit numéro 1. Il y a donc plus de courant qui traverse l'ampoule lorsque les piles sont en série.

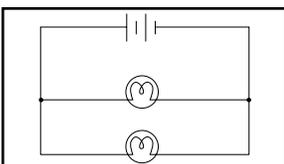


6. L'intensité de la lumière est la même que dans le circuit numéro 1. Il y a donc autant de courant traversant l'ampoule. La disposition des piles en parallèle n'augmente pas le courant total. (Chaque pile fournit la moitié du courant et donc durera deux fois plus longtemps.)



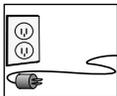
7. a) L'intensité de la lumière est la même que dans le circuit numéro 1. La tension augmente, mais il en va de même pour la résistance, et le courant demeure donc inchangé.

b) Les ampoules s'éteignent. Le circuit est coupé (comme par interrupteur) et le courant n'a pas le parcours libre.



8. a) Les deux ampoules sont plus brillantes que l'ampoule du circuit numéro 1. La résistance est moindre et la tension ainsi que le courant sont plus élevés.

b) L'ampoule dévissée s'éteindra, mais l'autre demeurera allumée. L'ampoule allumée est toujours en lien direct avec la pile.

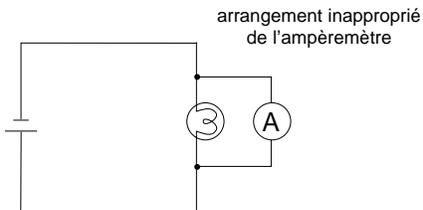


ANNEXE 22 : Feuille de route – Mesure du courant et de la tension

Nom : _____

Date : _____

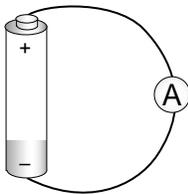
1. Ce schéma démontre la manière incorrecte d'incorporer un ampèremètre dans un circuit. Explique pourquoi cet arrangement est inapproprié et fais un nouveau schéma qui indique l'utilisation correcte de l'ampèremètre.



L'arrangement à gauche est inapproprié parce que...

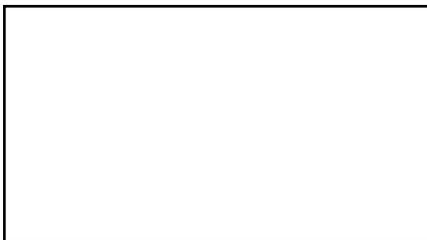


2. Mesure le courant entre les bornes d'une pile de 1,5 volt.



Mesure du courant : _____

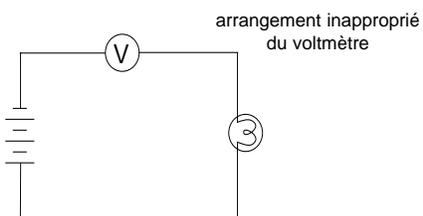
3. Ajoute une ampoule au circuit. Dessine le schéma (y compris l'ampèremètre). Mesure maintenant le courant qui traverse ce circuit. Quel est le facteur qui détermine le courant dans ce circuit?



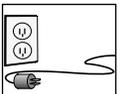
Mesure du courant : _____

Quel facteur détermine le courant? _____

4. Ce schéma démontre la façon incorrecte d'incorporer un voltmètre dans un circuit. Explique pourquoi cet arrangement est inapproprié et fais un nouveau schéma qui indique l'utilisation correcte du voltmètre.



L'arrangement à gauche est inapproprié parce que...

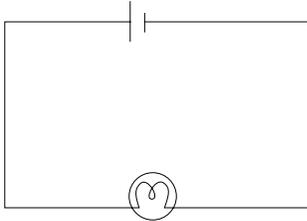


ANNEXE 22 : Feuille de route – Mesure du courant et de la tension (suite)

Nom : _____

Date : _____

5. a) Compare la tension entre les deux bornes de la pile (dans le circuit simple ci-dessous) à la tension entre les deux bouts de la résistance (l'ampoule). Indique sur le schéma où tu as placé le voltmètre pour ces deux mesures.

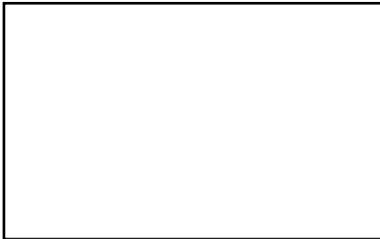


Mesure de la tension de la pile : _____

Mesure de la tension de la résistance : _____

- b) Exprime la relation qu'il semble y avoir entre la tension de la pile et la tension utilisée dans le circuit. Que se passera-t-il si tu exposes le circuit à une tension élevée?

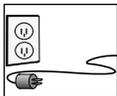
6. a) Mesure le courant et la tension dans un circuit simple composé d'une pile de 1,5 volt et d'une résistance (ampoule). Ensuite ajoute en série une deuxième pile de 1,5 volt et mesure à nouveau le courant et la tension. Dessine un schéma du circuit à deux piles.



Circuit simple avec pile unique
courant : _____ tension : _____

Circuit simple avec deux piles en série
courant : _____ tension : _____

- b) Exprime la relation qu'il semble y avoir entre la tension et le courant si la résistance est constante.



ANNEXE 23 : Exercice de réflexion – Circuits en série et circuits en parallèle

Nom : _____

Date : _____

1. Si tu disposes de trois piles de 1,5 volt chacune et que tu les relies en série dans un circuit muni d'une résistance (telle qu'une ampoule), quelle sera la tension du circuit comparativement à la tension dans un circuit n'ayant qu'une seule pile? Quelle sera l'intensité du courant?

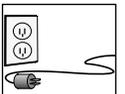
Dessine un schéma du circuit à trois piles en série et indique où tu dois placer le voltmètre et l'ampèremètre pour vérifier tes prédictions.

Tes prédictions se sont-elles avérées correctes? Pourquoi?

2. Si tu disposes de trois piles de 1,5 volt chacune et que tu les relies en parallèle dans un circuit muni d'une résistance (telle qu'une ampoule), quelle sera la tension du circuit à divers endroits? Quelle sera l'intensité du courant à divers endroits?

Dessine un schéma du circuit à trois piles en parallèle et indique où tu dois placer le voltmètre et l'ampèremètre pour vérifier tes prédictions.

Tes prédictions se sont-elles avérées correctes? Pourquoi?



ANNEXE 23 : Exercice de réflexion – Circuits en série et circuits en parallèle (suite)

Nom : _____

Date : _____

3. Si tu disposes de trois résistances semblables (trois ampoules, par exemple) et que tu les relies en série dans un circuit muni d'une source d'énergie électrique (une pile ou une batterie), quelle sera la tension du circuit comparativement à la tension dans un circuit n'ayant qu'une seule résistance? Quelle sera l'intensité du courant?

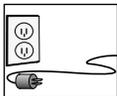
Dessine un schéma du circuit à trois résistances en série et indique où tu dois placer le voltmètre et l'ampèremètre pour vérifier tes prédictions.

Tes prédictions se sont-elles avérées correctes? Pourquoi?

4. Si tu disposes de trois résistances semblables (trois ampoules, par exemple) et que tu les relies en parallèle dans un circuit muni d'une source d'énergie électrique (une pile ou une batterie), quelle sera la tension du circuit comparativement à la tension dans un circuit n'ayant qu'une seule résistance? Quelle sera l'intensité du courant?

Dessine un schéma du circuit à trois résistances en parallèle et indique où tu dois placer le voltmètre et l'ampèremètre pour vérifier tes prédictions.

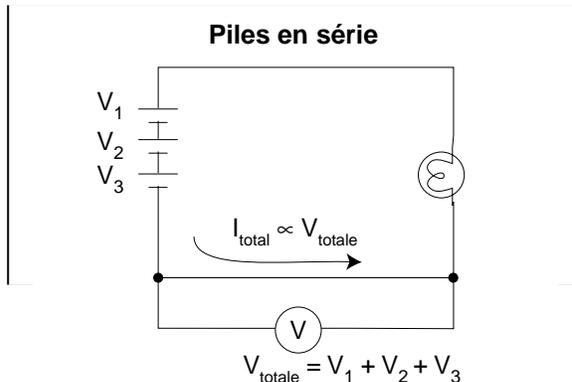
Tes prédictions se sont-elles avérées correctes? Pourquoi?



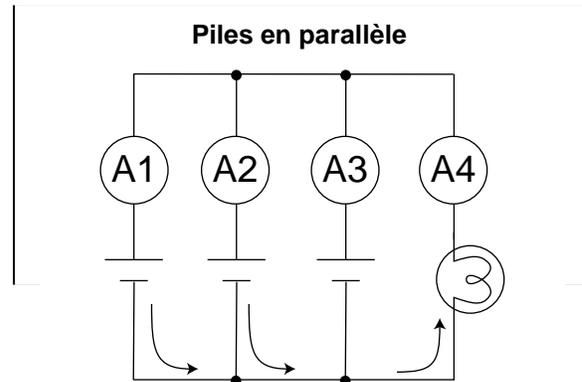
ANNEXE 24 : Diagrammes récapitulatifs – Circuits en série et circuits en parallèle

Nom : _____

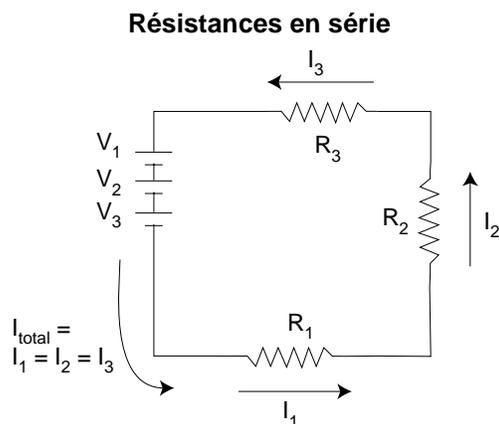
Date : _____



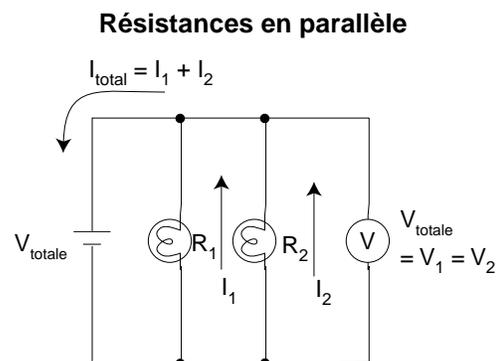
Lorsque des piles sont disposées en série, la tension dans le circuit augmente en proportion du nombre de piles. En d'autres mots, des piles disposées en série alimentent un circuit d'une tension égale à la somme de la tension de chacune des piles ($V_{\text{totale}} = V_1 + V_2 + V_3$). Par exemple, trois piles dotées de 1,5 V chacune produisent une tension totale de 4,5 V. Le courant total augmente proportionnellement à l'augmentation de la tension totale ($I_{\text{total}} \propto V_{\text{totale}}$).



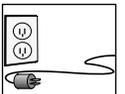
Placées en parallèle, des piles de même tension alimentent un circuit d'une tension égale à celle d'une seule des piles ($V_{\text{totale}} = V_1 = V_2 = V_3$), chacune d'elles fournissant une quantité de courant proportionnelle. (Elles ont ainsi l'avantage de durer plus longtemps.) L'intensité du courant associé à chaque pile dépend aussi de la résistance du circuit.



Dans un circuit comprenant plusieurs résistances en série, chaque résistance s'ajoute aux autres, augmentant la résistance totale du circuit ($R_{\text{totale}} = R_1 + R_2 + R_3$). Le courant total dans le circuit (et la luminosité des ampoules, par exemple) diminue au fur et à mesure que sont ajoutées des résistances. Des résistances disposées en série se partagent la tension et sont toutes traversées d'un courant de même intensité ($V_{\text{totale}} = V_1 + V_2 + V_3$ et $I_{\text{total}} = I_1 = I_2 = I_3$).



Des résistances disposées en parallèle diminuent la résistance totale du circuit, puisque chaque résistance est un passage de plus que peuvent emprunter les électrons. De plus, le courant traversant le circuit augmente. Deux ampoules identiques placées en parallèle coupent de moitié la résistance du circuit et doublent le courant. Les ampoules auront la même luminosité, cependant, puisque chacune d'elles est traversée du même courant. Des résistances disposées en parallèle se partagent le courant et sont alimentées de la même tension ($V_{\text{totale}} = V_1 = V_2$ et $I_{\text{total}} = I_1 + I_2$).



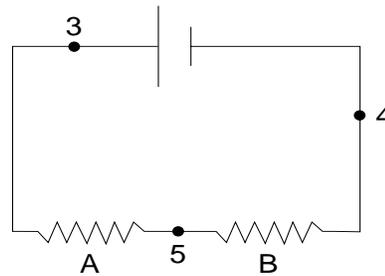
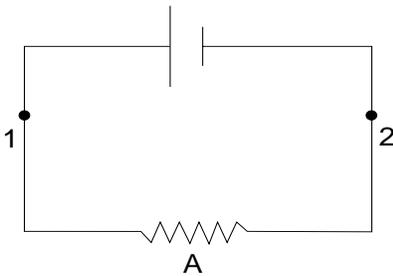
ANNEXE 26 : Épreuve sur les circuits électriques simples

Nom : _____

Date : _____

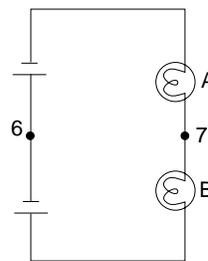
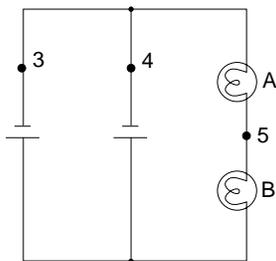
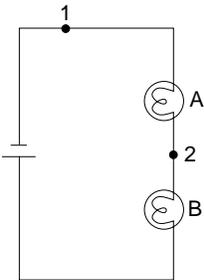
1. Est-ce que les charges sont épuisées lors de la production de lumière dans une ampoule?
2. Comment les oiseaux peuvent-ils se poser sur un fil à haute tension sans se faire électrocuter?
3. Lorsque tu ouvres le robinet à la maison, l'eau arrive immédiatement, sans que tu n'aies à attendre qu'elle arrive du réservoir d'eau. Explique.

4. Suppose que le courant au point 1 est I . Quelle est l'intensité du courant aux points 2, 3, 4, 5?



1 = I
2 =
3 =
4 =
5 =

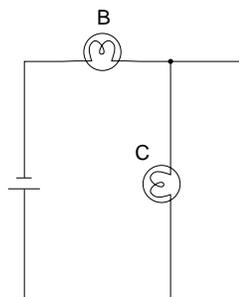
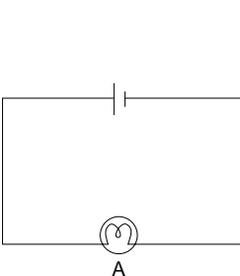
5. Suppose que le courant au point 1 est I . Quelle est l'intensité du courant aux points 2, 3, 4, 5, 6, 7?



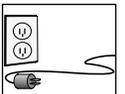
1 = I
2 =
3 =
4 =
5 =
6 =
7 =

6. Pourquoi les ampoules d'un circuit s'allument-elles instantanément une fois le circuit complet?

7. Compare l'intensité des ampoules A, B et C.



A : _____
B : _____
C : _____

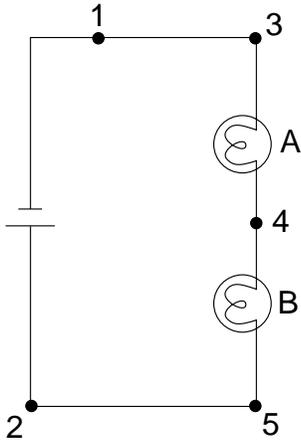


ANNEXE 26 : Épreuve sur les circuits électriques simples (suite)

Nom : _____

Date : _____

8. Si la différence de potentiel (la tension) dans la pile est V , quelle est la différence de potentiel (la tension) entre les points...



a) 1 et 2 : _____

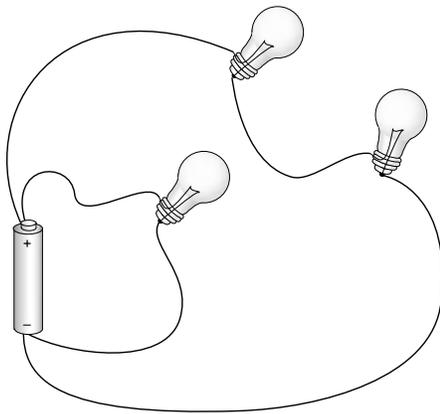
b) 1 et 3 : _____

c) 3 et 4 : _____

d) 4 et 5 : _____

e) 2 et 5 : _____

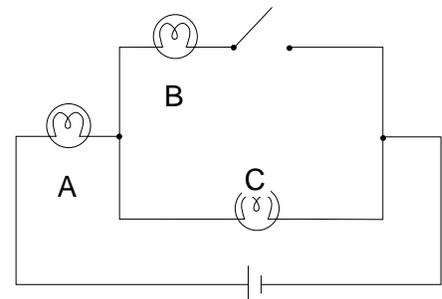
9. Dessine le schéma du circuit suivant.



Schéma



10. Compare l'intensité des ampoules avant et après l'interruption du circuit (chaque ampoule a la même résistance).

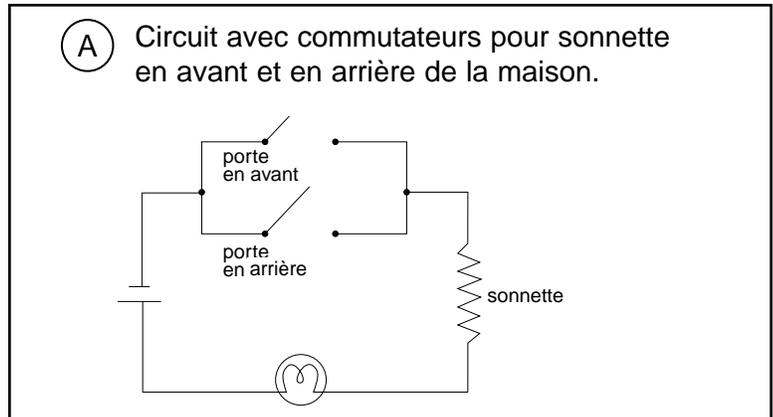


ANNEXE 27 : Test – Les symboles utilisés pour les schémas de circuits électriques

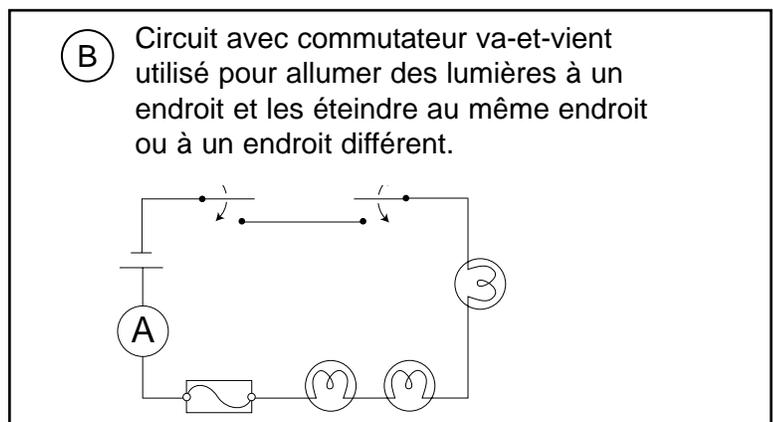
Nom : _____

Date : _____

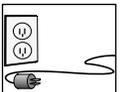
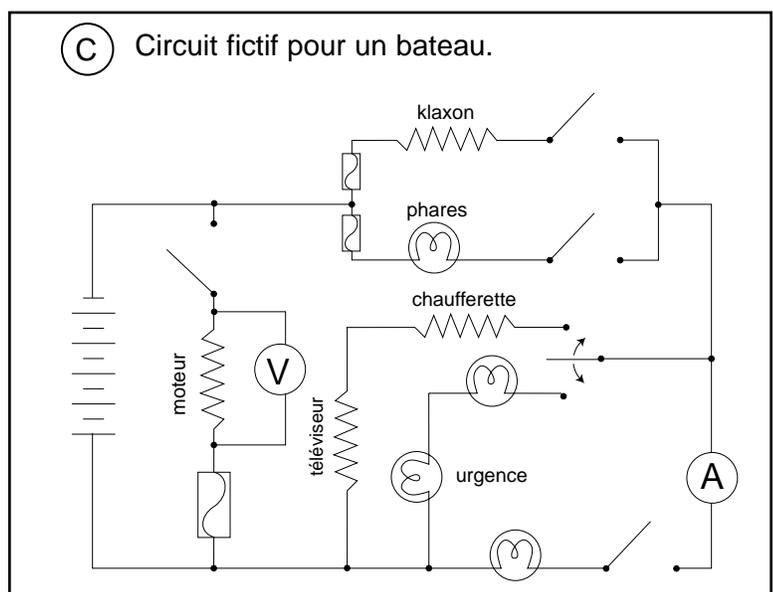
1. Dans le schéma A, combien y a-t-il :
- de piles? _____
 - de batteries? _____
 - d'ampoules? _____
 - de résistances? _____
 - de fusibles? _____
 - d'ampèremètres? _____
 - de voltmètres? _____
 - d'interrupteurs? _____



2. Dans le schéma B, combien y a-t-il :
- de piles? _____
 - de batteries? _____
 - d'ampoules? _____
 - de résistances? _____
 - de fusibles? _____
 - d'ampèremètres? _____
 - de voltmètres? _____
 - d'interrupteurs? _____



3. Dans le schéma C, combien y a-t-il :
- de piles? _____
 - de batteries? _____
 - d'ampoules? _____
 - de résistances? _____
 - de fusibles? _____
 - d'ampèremètres? _____
 - de voltmètres? _____
 - d'interrupteurs? _____



ANNEXE 28 : Exercice d'appariement – Énoncés I

Nom : _____

Date : _____

Découpe ces énoncés puis organise-les dans ton cahier scientifique sur deux pages côte à côte. Indique à l'aide de flèches les liens qui existent entre ces énoncés.

La tension est l'énergie électrique par unité de charge.

Le coulomb est l'unité de mesure de la charge.

Le volt équivaut à un joule par coulomb.

Le volt est l'unité de mesure de la tension.

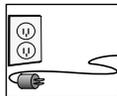
Une ampoule est une résistance qui permet de transformer de l'énergie électrique en énergie lumineuse.

La tension équivaut au courant multiplié par la résistance.

La charge est le nombre d'électrons.

Un courant ne peut avoir lieu que lorsqu'un circuit est fermé.

Une pile transforme l'énergie chimique en énergie électrique.



ANNEXE 28 : Exercice d'appariement – Énoncés I (suite)

Nom : _____

Date : _____

L'ampère équivaut à un coulomb par seconde.

L'énergie peut être thermique, lumineuse, sonore, mécanique, chimique, électrique, etc.

L'énergie lumineuse d'une ampoule dépend du courant qui la traverse.

Le courant est le nombre de charges qui passent dans un laps de temps donné.

Le joule est l'unité de mesure de l'énergie.

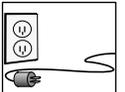
L'ampère est l'unité de mesure du courant.

La tension perdue par le courant se traduit par la production d'énergie.

Les électrons en collision avec une résistance libèrent de l'énergie.

Une source d'énergie électrique transforme une énergie quelconque en énergie électrique.

La résistance électrique est un obstacle au mouvement des électrons.



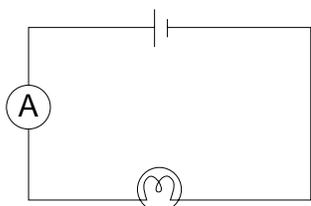
ANNEXE 29 : Exercice de déduction – Liens entre I, V et R

Nom : _____

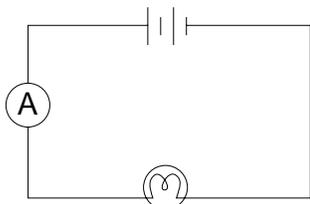
Date : _____

Partie A : Pour chacune des colonnes ci-dessous, effectue les mesures suivantes :

- Obtiens cinq piles ayant la même tension V : _____ . (Vérifie cette tension avec un voltmètre.)
- Mesure le courant dans un circuit comportant une pile et une ampoule (ou autre résistance). Il s'agit du courant initial I_1 : _____ .



- Mesure ensuite le courant après avoir ajouté une deuxième pile en série. Il s'agit de I_2 : _____ .



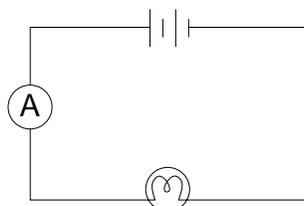
- Continue à mesurer le courant au fur et à mesure que tu ajoutes des piles en série (maximum 5 piles).
 I_3 : _____
 I_4 : _____
 I_5 : _____

- La tension du premier circuit étant V , celle du circuit subséquent doit être deux fois V ou $2V$: _____ . (Et ainsi de suite pour les circuits subséquents.)

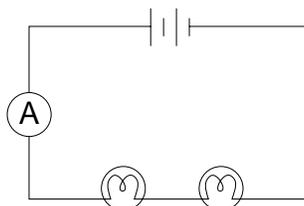
- Remplis ce tableau de données.

	tension du circuit (volts)	courant du circuit (ampères)
premier circuit		
deuxième circuit		
troisième circuit		
quatrième circuit		
cinquième circuit		

- Obtiens cinq ampoules identiques ou cinq résistances de même calibre. Suppose que cette résistance soit R . (Mesure-la en ohm si tu disposes de l'instrument pour le faire.)
- Mesure le courant dans un circuit comportant deux piles et une ampoule (ou autre résistance). Il s'agit du courant I_a : _____ .



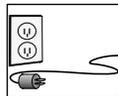
- Mesure ensuite le courant après avoir ajouté une deuxième ampoule ou résistance en série. Il s'agit de I_b : _____ .



- Continue à mesurer le courant au fur et à mesure que tu ajoutes des ampoules ou résistances en série (maximum de 5 résistances).
 I_c : _____
 I_d : _____
 I_e : _____

- Remplis ce tableau de données.

	résistance totale du circuit	courant du circuit (ampères)
premier circuit	1R	
deuxième circuit	2R	
troisième circuit	3R	
quatrième circuit	4R	
cinquième circuit	5R	



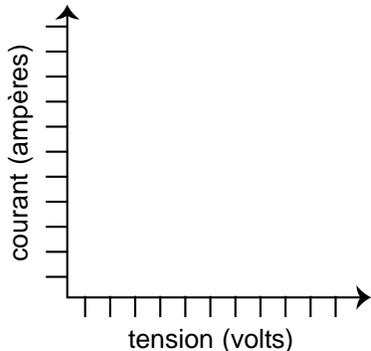
ANNEXE 29 : Exercice de déduction – Liens entre I, V et R (suite)

Nom : _____

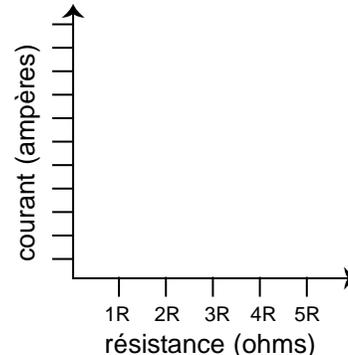
Date : _____

Partie B : À l'aide des données de la partie A, complète les deux graphiques suivants :

*Relation entre le courant et la tension
dans un circuit ayant la même résistance*

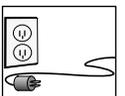


*Relation entre le courant et la résistance
dans un circuit ayant la même tension*



Partie C : À l'aide des données de la partie A et des graphiques de la partie B, réponds aux questions suivantes :

1. Quelle est la relation entre le courant et la tension (étant donné une même résistance)?
2. Si la tension double, qu'arrive-t-il au courant?
3. De quelle façon exprime-t-on cette relation en mathématiques (I = courant; V = tension)?
4. Quelle est la relation entre le courant et la résistance (étant donné une même tension)?
5. Si la résistance est trois fois plus grande, qu'arrive-t-il au courant?
6. **(facultatif)** De quelle façon exprime-t-on cette relation en mathématiques (R = résistance)?
7. **(facultatif)** Puisque l'unité de mesure de la résistance, l'ohm (Ω), équivaut à un ampère par volt, de quelle façon peut-on exprimer la relation mathématique entre I , V et R ?



ANNEXE 30 : Exemples de données pour illustrer la relation entre I, V et R

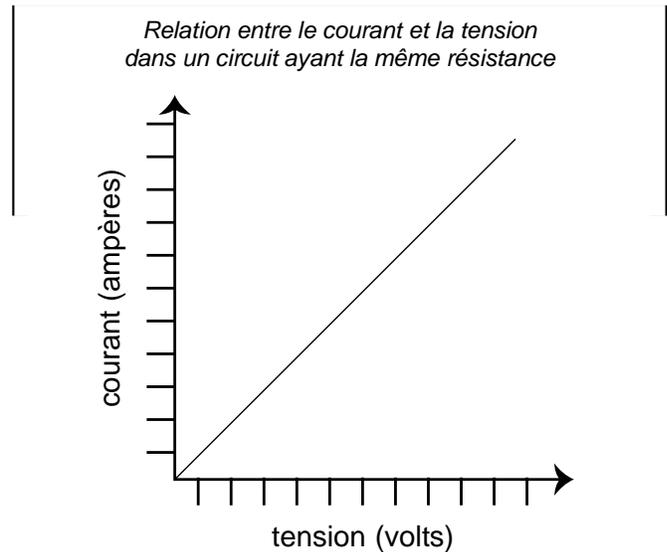
Nom : _____

Date : _____

Piles de 1,5 V et résistance (ampoule) de 15 Ω

piles en série	tension du circuit (volts)	courant du circuit (ampères)
premier circuit	1,5	0,1
deuxième circuit	3,0	0,2
troisième circuit	4,5	0,3
quatrième circuit	6,0	0,4
cinquième circuit	7,5	0,5

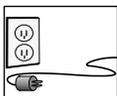
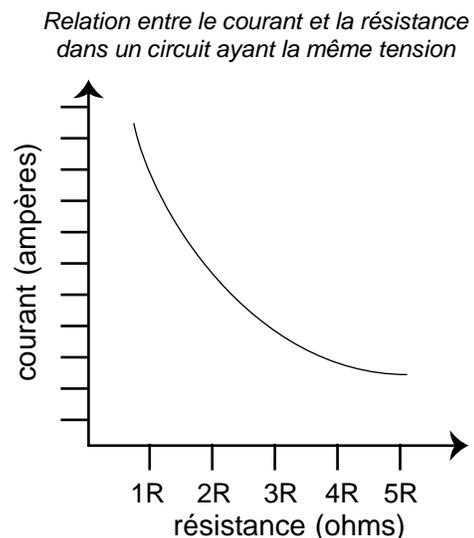
Graphique-type



Batterie de 3 V et résistances (ampoules) de 15 Ω

résistances en série	résistance totale du circuit	courant du circuit (ampères)
premier circuit	1R	0,2
deuxième circuit	2R	0,1
troisième circuit	3R	0,067
quatrième circuit	4R	0,05
cinquième circuit	5R	0,04

Graphique-type



ANNEXE 31 : Exercice de réflexion – Liens entre I, V, R et E

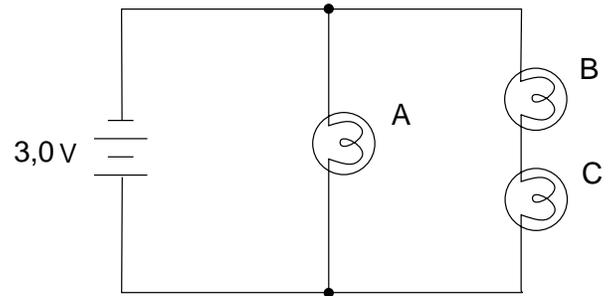
Nom : _____

Date : _____

Partie A

- Construis le circuit que représente le schéma ci-contre.
- Ordonne les ampoules de la plus brillante à la moins brillante.

ampoule la plus brillante	ampoule la moins brillante

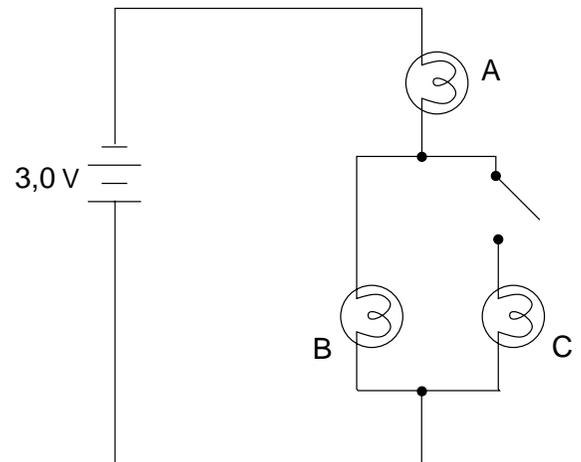


- Explique la différence de luminosité entre les ampoules en te référant aux électrons, à I, à V, à R et à E.

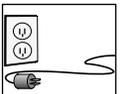
Partie B

- Construis le circuit que représente le schéma ci-contre.
- Décris la luminosité des ampoules avant et après avoir fermé l'interrupteur.

l'interrupteur est ouvert	l'interrupteur est fermé



- Explique pourquoi la luminosité des ampoules est différente selon que l'interrupteur est ouvert ou fermé.



ANNEXE 32 : Circuits en parallèle dans l'installation électrique d'une maison

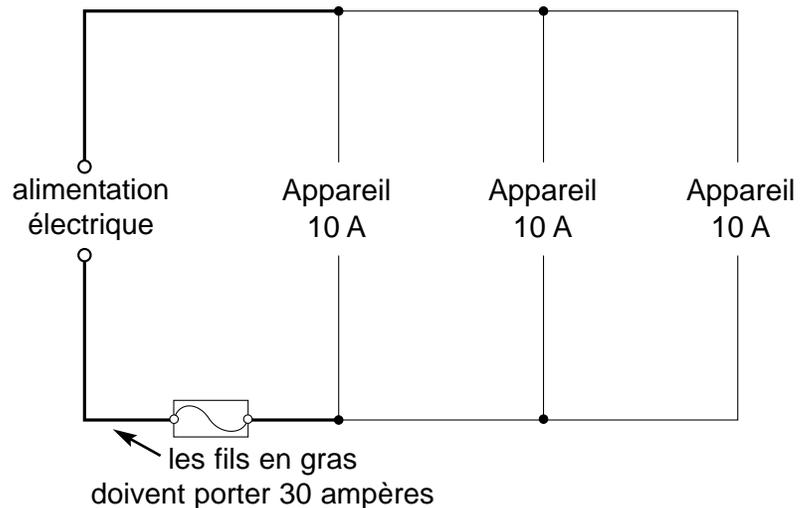
Nom : _____

Date : _____

Le circuit électrique qui parcourt la maison est constitué de nombreuses **résistances placées en parallèle**. Les lampes et les appareils électroménagers, comme le four et le réfrigérateur, sont des résistances. (L'avantage d'un circuit en parallèle est que les autres appareils du circuit peuvent toujours fonctionner même si un ou plusieurs des appareils ne sont pas en opération ou font défaut. Le cas échéant, ces appareils défectueux n'occasionnent pas de panne de courant générale.)

Puisque de l'électricité dans un circuit produit toujours une certaine quantité de **chaleur**, un fil conducteur qui transporte trop de courant peut brûler.

Si trop d'appareils sont utilisés en même temps, l'intensité du courant risque d'augmenter et de **dépasser la capacité** d'une partie du circuit. (L'ajout d'une résistance en parallèle réduit la résistance totale dans un circuit et, par conséquent, augmente le courant.) Les câbles peuvent alors surchauffer et causer un incendie électrique. Bien que les appareils électriques incorporés dans un circuit se partagent entre eux le même courant et ne présentent aucun danger pour les fils qui les alimentent en particulier, la partie du circuit et des fils qui transportent **TOUT** le courant est toutefois vulnérable.



Pour empêcher qu'un tel fil électrique ne surchauffe, un **fusible** est incorporé dans le circuit à l'endroit traversé par tout le courant. Un fusible est un petit fil encaissé dans du verre; ce fil brûlera si le courant qui le traverse dépasse une charge donnée, ce qui coupera le circuit. Par exemple, un fusible conçu pour ne laisser passer que 1 A de courant brûlera si le courant transporté par le circuit dans lequel il se trouve dépasse 1 A. Le courant étant alors interrompu, le circuit sera protégé contre la possibilité qu'un fil surchauffe.

Le service public ou l'entreprise qui fournit l'énergie électrique pour alimenter le circuit domestique livre son produit au **panneau d'entrée**. À la maison, les **disjoncteurs**, situés au panneau d'entrée, protègent les circuits. Si l'on branche trop d'appareils sur un circuit et que le courant est excessif, le disjoncteur s'ouvre, coupant ainsi à la source le courant qui aurait pu autrement endommager les fils. Tandis qu'un fusible brûlé doit être remplacé pour rétablir le courant dans un circuit, le disjoncteur peut être remis en marche en poussant l'interrupteur pour le remettre à sa position initiale. Avant de le remettre en fonction, cependant, il faut s'assurer de débrancher quelques appareils sinon le disjoncteur sautera de nouveau.

Il est très dangereux d'installer un fusible ou un disjoncteur dont la capacité dépasse celle du circuit. On peut croire que cela met fin au dérangement occasionné par la coupure d'un circuit, mais cette pratique périlleuse ne fait qu'accroître le risque qu'un fil brûle et qu'un incendie soit provoqué, entraînant de sérieuses pertes et des blessures souvent mortelles. Il faut soit utiliser moins d'appareils sur le même circuit, soit améliorer l'alimentation et l'installation électrique.

