



Centre Christ-Roi

Éducation des adultes

Commission scolaire Pierre-Neveu

L'ÉLECTRICITÉ : ÊTES-VOUS AU COURANT?

SCP 4011-2

Corrigé des exercices supplémentaires

Centre Christ-Roi

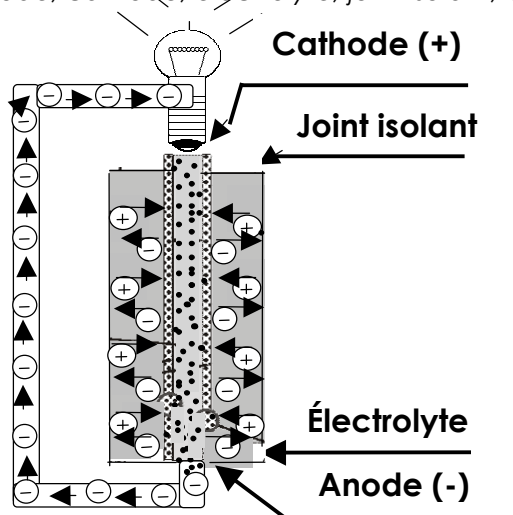
Mont-Laurier

Le 29 novembre 2005

1. Associez chaque unité de mesure donnée à un des items énumérés ici :

- | | | | |
|--------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|
| a) C : | <u>Charge électrique</u> | f) A.h : | <u>Charge électrique</u> |
| b) A : | <u>Intensité du courant</u> | g) W.s : | <u>Énergie</u> |
| c) J : | <u>Énergie</u> | h) Kw.h : | <u>Énergie</u> |
| d) V : | <u>Tension</u> | i) Cal : | <u>Énergie</u> |
| e) W : | <u>Puissance</u> | j) C : | <u>Intensité du courant</u> |

2. Placez les mots : *anode, cathode, électrolyte, joint isolant*, aux bons endroits sur cette pile.



3. a) Quelle charge en coulombs peut débiter une batterie de 100 A.h ?

$$Q = I \cdot t \quad Q = 100 \text{ A} \cdot \text{h} \times 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}} = 360\,000 \text{ c}$$

b) Une source fait circuler une charge de 24 coulombs dans un circuit en 6 secondes. Calculez quelle est l'intensité du courant électrique.

$$I = \frac{Q}{t} \quad I = \frac{24 \text{ c}}{6 \text{ s}} = 4 \text{ A}$$

4. Isolez la variable demandée dans chacune des formules suivantes :

| | | |
|--|---|---|
| <p>a) $V = RI$ Isoler I</p> <p>$I = \frac{U}{R}$</p> | <p>b) $F = K \frac{ Q_1 Q_2 }{d^2}$ Isoler d</p> <p>$d = \sqrt{\frac{K Q_1 Q_2 }{F}}$</p> | <p>c) $P = R I^2$ Isoler I</p> <p>$I = \frac{P}{R}$</p> |
|--|---|---|

5. Selon la formule $F = \frac{k |Q_1 Q_2|}{d^2}$, dire si F augmente ou diminue et de quel facteur :

- a) on triple d → **F est divisé par 9** c) on double Q_1 et on double d → **F est divisé par 2**
 b) on divise d par 4 → **F est multiplié par 16** d) on triple Q_2 et on double d → **F est multiplié par $\frac{3}{4}$**

6. Transformez 750 kw.h en joules.

$2,7 \times 10^9$ J

7. Donnez au moins deux raisons qui expliquent notre forte consommation d'énergie électrique (au Québec).

- Nos hivers longs et rigoureux nous obligent à consommer beaucoup d'énergie pour chauffer nos maisons**
- Nous utilisons beaucoup d'appareils ménagers énergivores

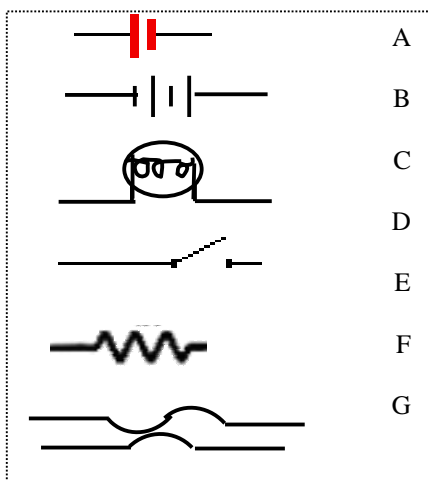
8. Expliquez les transformations d'énergie dans une centrale hydroélectrique.

En haut de la chute, l'eau possède de l'énergie potentielle qui se transforme en énergie cinétique en descendant. Dans la turbine, cette énergie devient de l'énergie mécanique de rotation et se change ensuite en énergie électrique dans l'alternateur

9. Énumérez les éléments de base qui forment un circuit simple.

Une source (f.é.m), un consommateur et de fils conducteurs

10. Associez chaque symbole à la composante d'un circuit qu'il représente.



- Disjoncteur : **G**
 Fusible : **F**
 Pile : **A**
 Commutateur : **D**
 Lampe : **C**
 Résistor : **E**
 Batterie : **B**

11. a) Comment nomme-t-on l'opposition au passage du courant électrique ?

Résistance _____.

b) Avec quelle unité mesure-t-on cette opposition au passage du courant électrique ?

L'Ohm (Ω) _____.

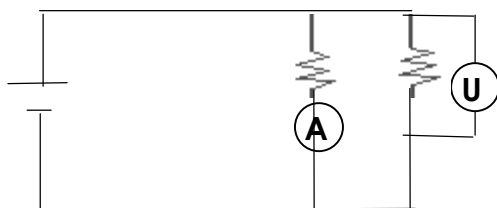
12. Associez chaque symbole de la première colonne à l'unité de mesure appropriée de la deuxième colonne.

N.B. une même unité de mesure peut servir plusieurs fois.

- | | |
|-----------|---------------|
| a) U | 1) A |
| b) R | 2) W.s |
| c) E | 3) KW |
| d) ρ | 4) Ω |
| e) I | 5) m |
| f) ρ | 6) $\Omega.m$ |
| g) € | 7) V |

- | |
|--------------|
| a - 7 |
| b - 4 |
| c - 2 |
| d - 3 |
| e - 1 |
| f - 6 |
| g - 7 |

13. Dans le circuit suivant, ajoutez un voltmètre pour mesurer la tension dans R_2 et un ampèremètre pour mesurer l'intensité du courant dans R_1 .



a) Le voltmètre est-il branché en série ou en parallèle avec le résistor ? Justifiez.

Le voltmètre est branché en parallèle avec le résistor, car dans deux branches parallèles d'un circuit, le voltage est identique _____.

b) L'ampèremètre est-il branché en série ou en parallèle avec le résistor ? Justifiez.

L'ampèremètre est branché en série avec le résistor car dans deux éléments de circuit en série, l'intensité du courant électrique est la même _____.

14. a) Combien de temps durera une batterie de 90 A.h qui débite un courant de 4,5 A ?

$$\text{Formule : } I = Q/T \quad I = \frac{90 \text{ A.h}}{4,5 \text{ A}} = 20 \text{ h}$$

b) Si elle débite un courant de 10 A, durera-t-elle plus longtemps ? Justifiez.

$$T = \frac{Q}{I} \quad T \text{ est inversement proportionnel à } I. \text{ Elle durera donc moins longtemps.}$$

c) Si pour faire démarrer une voiture l'hiver, on a besoin de 250 ampères pendant 5 secondes. Une batterie de 40 A.h sera-t-elle efficace ?

$$\text{Besoin pour le démarrage : } Q = I \cdot T \quad Q = 250 \text{ A} \times 5 \text{ s} = 1\,250 \text{ A} \cdot \text{s}$$

$$\text{La batterie peut fournir : } 4,5 \text{ Ah} \times 3600 \text{ s} = 14\,400 \text{ A} \cdot \text{s}$$

Oui, la batterie sera efficace

d) Une batterie de 12 V et 120 A.h alimente une lampe qui demande 0,5 ampère. Combien de temps la batterie peut-elle fonctionner ?

$$I = \frac{Q}{T} \quad T = \frac{120 \text{ A} \cdot \text{h}}{0,5 \text{ A}} = 240 \text{ h}$$

15. Donnez deux exemples de matériaux qui répondent aux caractéristiques suivantes de même qu'un exemple d'utilisation :

| Caractéristiques | MATÉRIAUX | UTILISATION |
|------------------------|------------|--------------------------------|
| a) isolant | Caoutchouc | Gains de fils électriques |
| | Porcelaine | Supports de fils électriques |
| b) conducteur | Cuivre | Conducteurs électriques |
| | Aluminium | Fils à haute tension |
| c) semi-conducteur | Germanium | Transistors et diodes |
| | Silicium | Transistors et diodes |
| d) conducteur résistif | Nichrome | Éléments chauffants |
| | Tungstène | Filaments d'ampoule électrique |

16. a) Calculez la résistance d'un fil conducteur dont la résistivité est $1,7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, la longueur de 8 m et le diamètre de 1,5 mm.

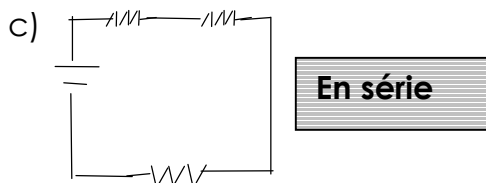
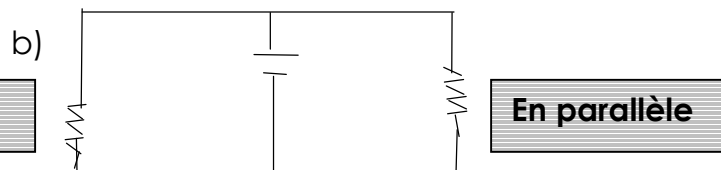
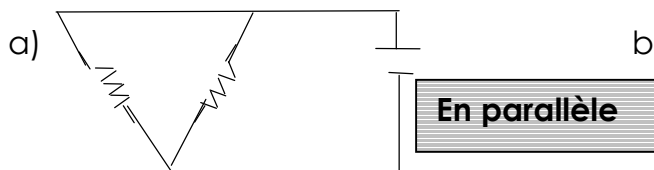
$$A = \pi r^2 = 1,77 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \quad R = \frac{\rho L}{A} = 0,0768 \Omega$$

b) Si on double le diamètre du fil, qu'arrive-t-il à la résistance ? Donnez le facteur d'augmentation ou de diminution.

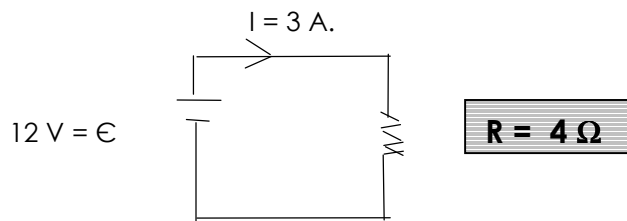
$$R = \frac{\rho L}{A} \quad \text{Si on double } d, \text{ on divise } R \text{ par } 4 \text{ car } R \times \frac{1}{4}$$



17. Dans les circuits suivants, dire si les résistors sont en parallèle ou en série :



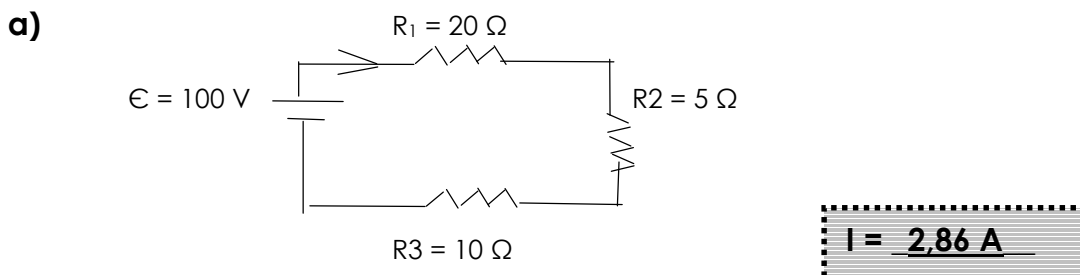
18. Dans le circuit suivant quelle est la valeur de R ?



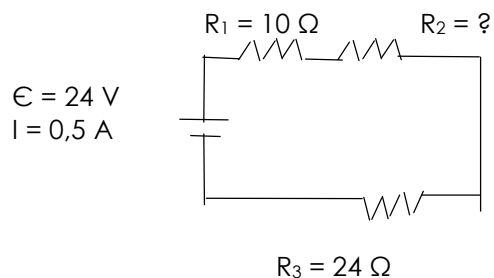
19. Quelle est l'utilité de brancher des piles :

- a) en série ? **On augmente alors la f.é.m. car on additionne les f.é.m.**
- b) en parallèle ? **On augmente la durée des piles**

20. Trouvez la valeur demandée dans chacun des circuits suivants :

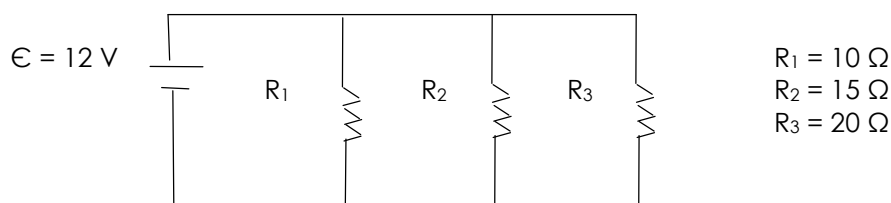


b)



Trouvez R_2
 $R_2 = 14 \Omega$

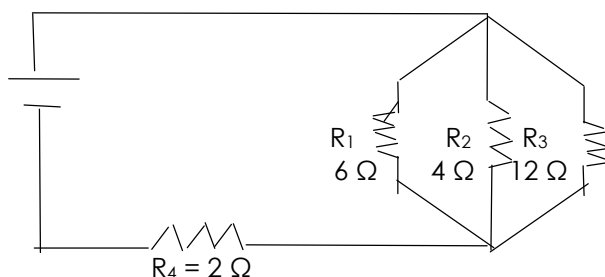
c) Dans le circuit suivant:



Trouvez :

- 1- L'intensité du courant électrique dans R_2 . **$I_2 = 0,8 \text{ A}$**
- 2- La résistance équivalente du circuit. **$R_{eq} = 4,6 \Omega$**
- 3- L'intensité totale de ce circuit. **$I_t = 2,6 \text{ A}$**

21. Complétez la phrase en choisissant un des mots présentés ci-dessous: (plus grand, plus petit, égal)



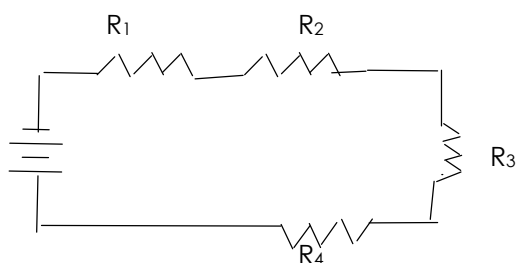
Dans ce circuit, l'intensité du courant circulant dans R_1 est plus petite que l'intensité du courant circulant dans R_4 . De même, l'intensité du courant circulant dans R_3 est plus petite que l'intensité du courant circulant dans R_2 .



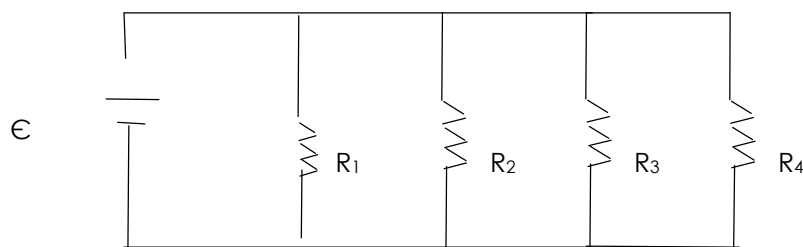
22. Dites auxquels des circuits suivants s'applique chacune des affirmations :

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. $I_1 = I_3$ | Circuit : <u> a </u> . |
| 2. $U_1 = U_4$ | Circuit : <u> b </u> . |
| 3. $\mathcal{E} = U_3$ | Circuit : <u> b </u> . |
| 4. $I_t = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$ | Circuit : <u> b </u> . |
| 5. $\mathcal{E} = U_1 + U_2 + U_3 + U_4$ | Circuit : <u> a </u> . |
| 6. $\mathcal{E} = R_{eq} \times I_t$ | Circuit : <u> a et b </u> . |

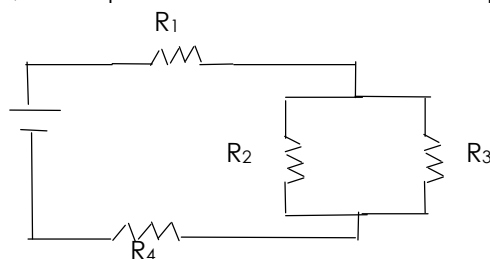
a)



b)



23. Dans la figure suivante, dites quels résistors sont en série et quels résistors sont en parallèle ?



| | |
|---------------------|---|
| En série | : <u> R₁ - R₂₋₃ - R₄ </u> |
| En parallèle | : <u> R₂ et R₃ </u> |



24. Expliquez pourquoi une ampoule de 60 W éclaire plus qu'une ampoule de 40 W ? Justifiez à l'aide de la ou des formule (s) appropriée (s).

$P = UI : P \propto I \Rightarrow$ Plus P est grand, plus I est grand

$P_j = rI^2 : P_j \propto I^2 \Rightarrow$ Plus I est grand, plus la perte par effet joule est grande et plus l'ampoule éclaire

25. RÉPONDRE PAR VRAI OU FAUX

Si on branche deux lampes identiques en parallèle :

a) la même tension les alimente. (**Vrai**)

b) si une lampe brûle, l'autre ne fonctionnera plus. (**Faux**)

Si on branche deux ampoules identiques en série :

a) la tension aux bornes de chacun est différente. (**Faux**)

b) si l'une brûle, l'autre cesse de fonctionner. (**Vrai**)

26. REMPLIR LES ESPACES EN CHOISSANT PARMIS LES MOTS SUIVANTS :

Un court-circuit peut être causé par une infiltration d'eau qui crée un chemin

parallèle. La résistance du conducteur étant très **faible**, un courant intense s'établit. Les fils peuvent alors chauffer assez pour provoquer un incendie si le circuit n'est pas **protégé**.

27. Combien en coûte-t-il pour éclairer une patinoire avec 100 ampoules de 150 W chacune pendant 4 heures si l'électricité se vend 0,0376 \$ le kW.h ?

$E = PI \Rightarrow 100 \text{ ampoules} \times 150 \text{ W} \times 4 \text{ h} \times \frac{1 \text{ kw}}{1000 \text{ w}} \times 0,0376 \text{ \$} = 2,71 \text{ \$}$

28. Quelle est l'intensité du courant dans une lampe de 60 W branchée dans une prise de courant domestique (120 V) ?

$P = UI \text{ donc } I = \frac{P}{U} \quad I = \frac{60 \text{ W}}{120 \text{ V}} = 0,5 \text{ A}$



29. Dites quelle sorte d'énergie est impliquée dans chacun des cas énumérés :

- a) Énergie fournie par une pile. énergie électrique
- b) Énergie de l'eau en haut d'une chute. énergie potentielle
- c) Énergie de l'eau qui frappe les pales d'une turbine. énergie cinétique
- d) Énergie fournie par un moteur électrique. énergie mécanique
- e) Énergie fournie lors de la combustion d'essence. énergie chimique

30. a) Une ligne de 250 KV transporte une puissance de 30 MW sur une distance de 400 Km. Calculez le rendement de cette ligne si celle-ci offre une résistance de 0,9 Ω / km.

$$\text{Rendement} = \frac{P_{\text{fournie}} - P_{\text{joule}}}{P_{\text{fournie}}} \times 100\% = 82,72\%$$

b) Aurait-on un meilleur rendement si on utilisait une ligne de 735 KV ? Justifiez votre réponse.

Oui, nous aurions un meilleur rendement car :
 - $P = UI$, donc , pour un même P, plus U est grand, plus I est petit
 - $P = RI^2$, plus I est petit et moins il y aura de perte par effet joule

31. Quelle intensité de courant circule dans l'élément d'une bouilloire si on peut lire sur la plaque signalétique : 1 500 W ; 120 V ?

P = UI Rép : I = 12,5 A

32. Entre quelles valeurs la tension peut-elle varier si nous obtenons une tension efficace de 120 V ?

Le voltage vari entre -170V et + 170V ($U_{\text{eff}} = 0,707 U_{\text{max}}$)

33. Trouvez la fonction de chacun des éléments énumérés ci-dessous.

ÉLÉMENTS

FONCTIONS

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> a) Un transformateur dévolteur b) Un redresseur c) Un transformateur survolteur d) Un onduleur | <ul style="list-style-type: none"> 1. Transforme le c.a. en c.c. 2. Abaisse la tension 3. Transforme le c.c. en c.a. 4. Élève la tension |
|---|--|

a - 2
b - 1
c - 4
d - 3

34. Expliquez quel rôle joue un disjoncteur dans le circuit électrique d'une maison.
Le disjoncteur est un interrupteur qui s'ouvre instantanément lorsqu'un courant trop intense le traverse. On évite ainsi que les fils électriques surchauffent ainsi que les risques d'incendie.

35. Dites si les fils suivants sont considérés comme étant vivants ou neutres ?

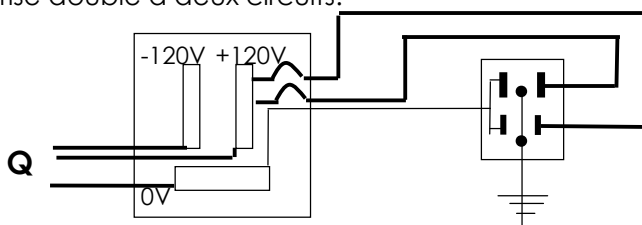
- a) fil rouge : **vivant**
- b) fil blanc : **neutre**
- c) fil noir : **vivant**

36. a) Pour obtenir une tension efficace de 120 V, de quelles couleurs de fils vous servez-vous ?
Rouge et blanc ou noir et blanc.

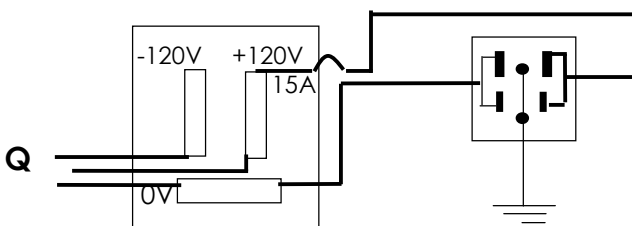
b) Pour obtenir une tension efficace de 240 V, quelles couleurs de fils utilisez-vous ?
Rouge et noir.

37. Tracez les fils manquants pour rendre les prises de courant opérationnelles :

a) dans une prise double à deux circuits.



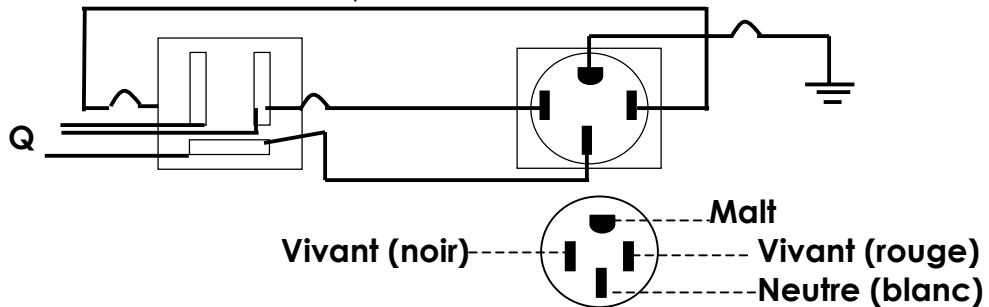
b) dans une prise double à un seul circuit.



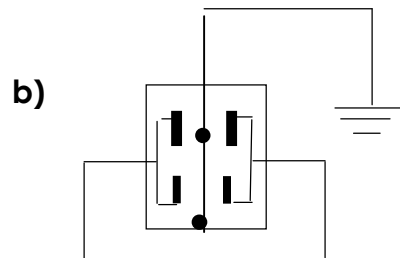
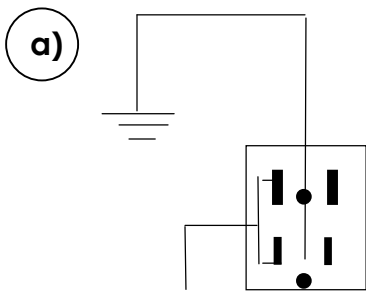
38. Expliquez l'équation suivante : Électricité + Eau = Danger
L'eau réduit la résistance du contact du corps l'intensité du courant qui traverse le corps est alors plus grande.



39. Complétez le circuit pour le branchement d'une cuisinière électrique sur le plan illustré ici (en supposant un courant admissible de 30 A).



40. Laquelle des prises de courant suivantes devrez-vous normalement retrouver au-dessus du comptoir de cuisine ?

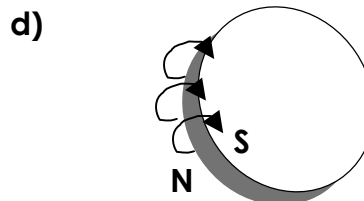
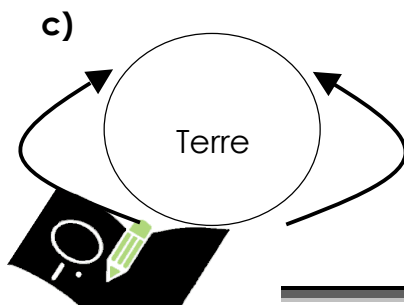
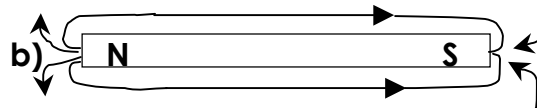
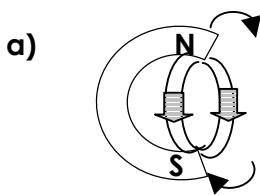


Rép. : A

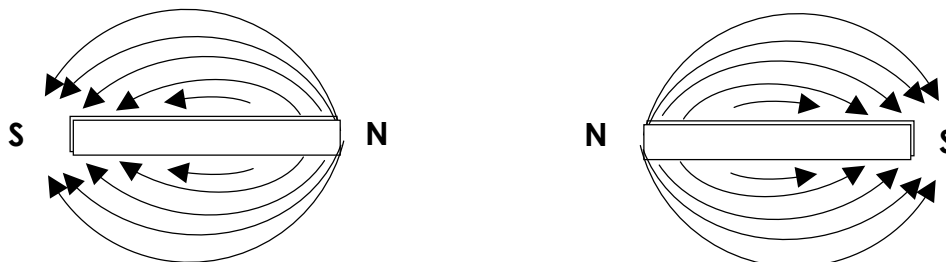
41. Expliquez dans vos propres mots le fonctionnement d'une boussole.

La boussole possède une aiguille aimantée (pôle nord à la pointe) qui suit les lignes du champ magnétique terrestre. Ainsi, la pointe de l'aiguille indique l'emplacement du pôle nord géographique de la Terre.

42. Dessinez les lignes de champ magnétique qui se créeront pour chacun des aimants dessinés.



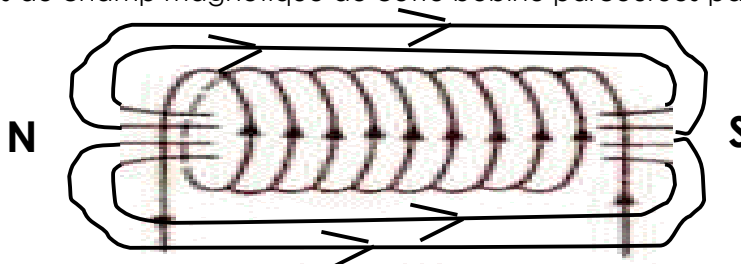
43. a) Deux aimants sont mis en présence l'un de l'autre. En vous basant sur les lignes de champ magnétique observées, placez les pôles correctement aux extrémités de chacun des deux aimants.



- b) Ces aimants s'attirent-ils ? Justifiez

Comme les lignes de champ magnétique vont du Nord au Sud, les aimants se repoussent car deux pôles identiques se repoussent

44. Tracez les lignes de champ magnétique de cette bobine parcourues par un courant.



45. Si, dans un transformateur dévolteur, le voltage au primaire est de 120 volts et qu'on veut le baisser à 16 volts, dans quelle bobine trouverez-vous le plus d'enroulement, au primaire ou au secondaire ?

Il y aura plus d'enroulements au primaire

46. Dans un transformateur, on retrouve les caractéristiques suivantes :

$$I_1 = 10 \text{ A} , I_2 = 40 \text{ A}$$

- a) Si le nombre d'enroulement au primaire est de 1 000 spires, trouvez N_2 .

$N_2 = 250$ spires

- b) S'agit-il d'un transformateur dévolteur ou d'un transformateur survolteur ? Justifiez.

Nous avons là un transformateur dévolteur car selon la formule $\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$

si I augmente au primaire, du primaire au secondaire, U diminue



47. Répondez par vrai ou faux :

1. Dans un circuit électrique, le sens conventionnel du courant est du " + " vers le " - ".

Vrai

2. Dans un circuit électrique, les électrons circulent du " + " vers le " - ".

Faux

3. La f.é.m., la tension et la différence de potentiel sont toutes exprimées à l'aide de la même unité.

Vrai

4. Les termes "pile" et "batterie" ont la même signification.

Faux

5. Un accumulateur à la même utilité qu'une pile ou d'une batterie.

Vrai

6. L'ampère correspond au nombre d'électrons qui circulent dans une section de fil d'un circuit électrique à chaque seconde.

Faux

7. Dans un circuit électrique, la puissance fournie par la source égale la puissance dissipée.

Vrai

8. La différence de potentiel fournie par des piles placées en parallèle est égale à la somme des différences de potentiel de chacune des piles.

Faux

9. Un aimant qui se déplace près d'une boucle conductrice induit un courant dans cette boucle.

Vrai



48. Dites à quel moment de l'histoire appartient chacun des faits suivants :

(Choix de réponses : *Préhistoire, Antiquité, XV^e siècle, XVI^e siècle... XX^e siècle*)

1. L'énergie utilisée venait de la consommation d'aliments.

Préhistoire

2. Thomas Edison met au point l'ampoule à incandescence.

XIX^e siècle

3. Benjamin Franklin révèle qu'on retrouve des quantités colossales d'énergie dans la foudre.

XVIII^e siècle

4. On commence à utiliser l'énergie éolienne.

XV^e siècle (moulins à vent, etc.)

5. L'énergie nucléaire est mise au point.

XX^e siècle

6. La vapeur d'eau peut faire fonctionner des machines.

XVIII^e siècle

7. Oersted observe qu'un courant circulant dans un fil produit une force magnétique.

XIX^e siècle

8. La pierre que l'on nomme magnétite attire le fer.

Antiquité



QUESTION FACULTATIVE

49. TRADUISEZ LE MESSAGE SUIVANT :

— ° — ° —

° — ° °

°

—

°

° ° °

—

°

° ° °

—

° — ° °

— — —

— °

— — °

° ° °

— — —

° ° °

° — ° — °

Le test est long SOS

