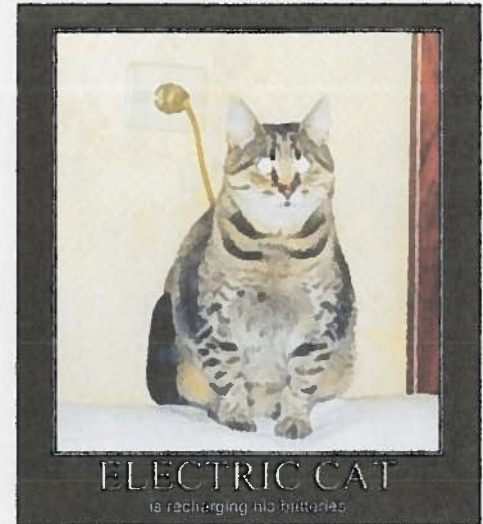


L'électricité



1. Définis si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :

- a. Des charges semblables se repoussent ✓
- b. Des charges semblables s'attirent. ~~+~~
- c. Des charges opposées se repoussent ~~+~~
- d. Des charges opposées s'attirent ✓
- e. Un objet positivement chargé a perdu des électrons ✓
- f. Un objet positivement chargé a gagné des électrons ~~+~~
- g. Un objet négativement chargé a perdu des électrons ~~+~~
- h. Un objet négativement chargé a gagné des électrons ✓

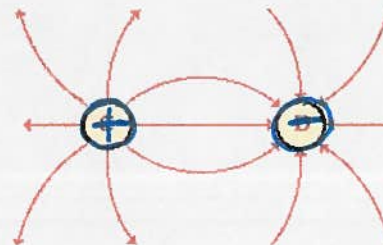
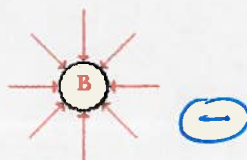
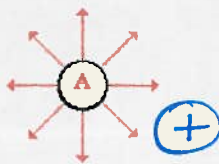
2. Définis la charge (positive, négative ou neutre) des objets suivants :

- a. Un objet possède plus de protons que d'électrons (+)
- b. Un objet possède plus de neutrons que d'électrons $\emptyset$
- c. Un objet initialement neutre a perdu des électrons. (+)
- d. Un objet initialement neutre a gagné des électrons. (-)
- e. Un objet qui attire un ballon chargé négativement (+)
- f. Un objet qui attire des bouts de papier et un ballon chargé négativement (+)
- g. Un objet qui attire des bouts de papier et repousse un ballon chargé négativement (-)
- h. Un objet qui attire un ballon chargé A qui est lui-même attiré par un ballon B chargé négativement. (+)
- i. Un objet qui attire un ballon C qui est lui-même repoussé par un ballon D chargé négativement. (-)

- j. Un objet qui repousse un ballon E lui-même repoussé par un ballon F chargé positivement. (+)
- k. Un objet chargé par frottement avec une peau d'animal qui a une plus grande affinité électronique que lui. (+)
- l. Un objet chargé par induction à l'aide d'un bâton chargé positivement. (-)
- m. Un objet utilisé pour charger positivement un autre objet par induction. (-)
- n. Une tige en caoutchouc, qui a une plus grande affinité électronique qu'une peau d'animal, et qui est chargée par friction avec cette peau. (-)

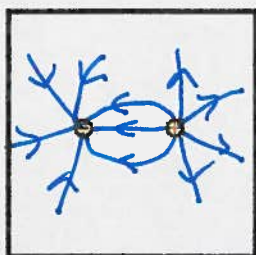


3. Identifie la charge des objets suivants :

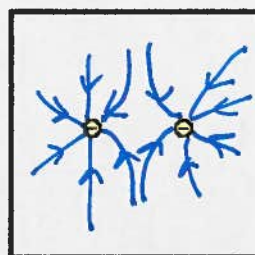


4. Dessine les lignes de champ électrique autour des charges suivantes :

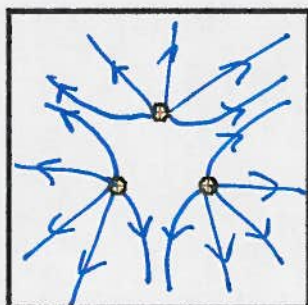
a.



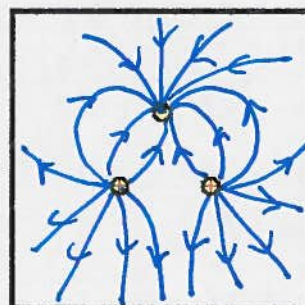
b.



c.



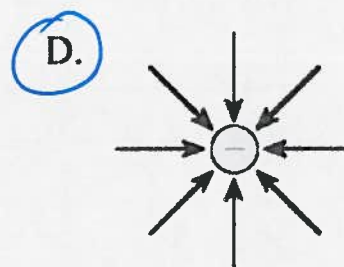
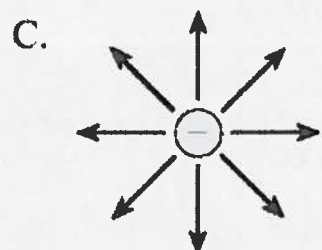
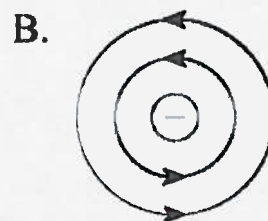
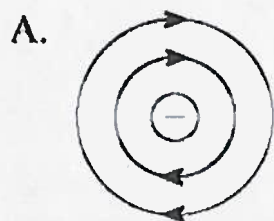
d.



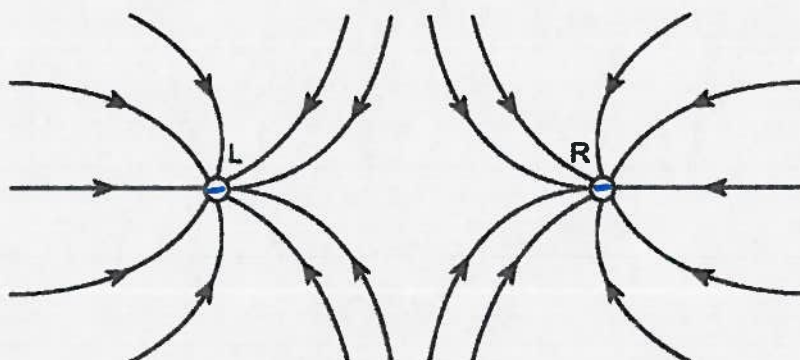
5. Remplis le tableau suivant :

q_1	q_2	r	F
$1,6 \times 10^{-13} \text{ C}$	$1,6 \times 10^{-13} \text{ C}$	0,50 m	$9,2 \times 10^{-16} \text{ N}$
$1,6 \times 10^{-7} \text{ C}$	$1,6 \times 10^{-7} \text{ C}$	0,12 m	0,017 N
$4,65 \mu\text{C}$	$7,28 \mu\text{C}$	65,8 cm	0,703 N
$3,21 \mu\text{C}$	$8,76 \mu\text{C}$	0,553 m	0,827 N

6. Quel schéma illustre correctement les lignes de champ électrique autour de la charge ?



7. Quelles sont les signes des charges L et R ?



8. Quelles sont les signes des charges X et Y ?



9. Réponds aux questions suivantes :

- a. Deux charges semblables sont séparées de 0,5 m et subissent une force de répulsion de 0,320 N. La distance est doublée, quelle est alors l'intensité de la force ?

$$\text{divisée par } 4 = 0,08 \text{ N.}$$

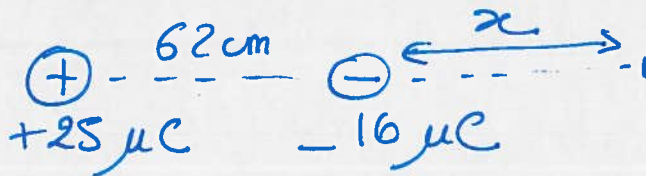
- b. Deux charges semblables sont séparées de 0,5 m et subissent une force de répulsion de 0,320 N. La distance est divisée par deux, quelle est alors l'intensité de la force ?

$$\text{multipliée par } 4 = 1,28 \text{ N}$$

- c. Deux charges semblables sont séparées de 0,5 m et subissent une force de répulsion de 0,320 N. La distance est triplée et la charge sur un des deux ballons est doublée, quelle est alors l'intensité de la force ?

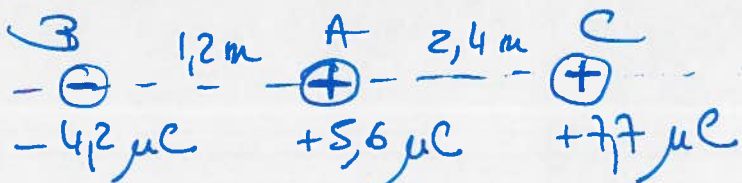
$$\times \frac{2}{9} = 0,07 \text{ N}$$

10. Un objet A a une charge de $+25 \mu\text{C}$ et est situé à 62 cm d'un objet B qui porte une charge de $-16 \mu\text{C}$. Détermine à quel endroit le champ électrique est nul.



$$x = 248 \text{ cm.}$$

11. Trois objets A, B et C sont alignés. A porte une charge de $+5,6 \mu\text{C}$ et est situé à l'origine. B porte une charge de $-4,2 \mu\text{C}$ et est situé à $-1,2 \text{ m}$ de A. C porte une charge de $+7,7 \mu\text{C}$ et est situé à $+2,4 \text{ m}$ de A. Détermine la force électrique qui s'exerce sur A.



$$\begin{aligned} F_C &= 0,067 \text{ N} \\ F_B &= 0,18 \text{ N} \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} F_C &= 0,067 \text{ N} \\ F_B &= 0,18 \text{ N} \end{aligned}} \right) F = F_C + F_B = 0,21 \text{ N}$$



"I told you nylon carpets were a mistake."

9. Le champ électrique au point P est de $5,0 \times 10^3 \text{ N/C}$. Quelle est la valeur de Q_2 ?

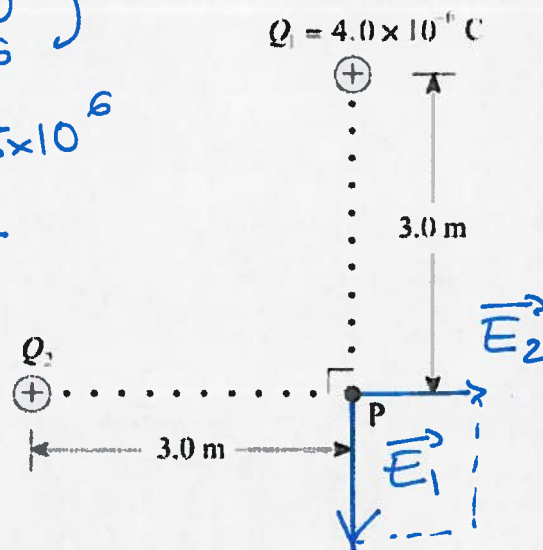
$$E_1^2 + E_2^2 = (5,0 \times 10^3)^2$$

$$= 25 \times 10^6$$

$$\left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Q_1}{r^2}\right)^2 + \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Q_2}{r^2}\right)^2 = 25 \times 10^6$$

$$Q_1^2 + Q_2^2 = 25 \times 10^6 \times (4\pi\epsilon_0 \times r^2)^2$$

$$\Rightarrow Q_2 = 3 \times 10^{-6} \text{ C}$$



10. Une charge de $+125 \mu\text{C}$ se déplace dans un conducteur pendant $25,0 \text{ ms}$. Quelle est l'intensité du courant ?

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{125 \times 10^{-6}}{25,0 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-3} \text{ A}$$

11. Une décharge électrique entre un nuage et un paratonnerre a un courant de 1250 A pendant une durée de $1,25 \text{ ms}$. Quelle était la charge électrique portée par cet éclair ?

$$\Delta q = I \Delta t \Rightarrow \Delta q = 1,56 \text{ C}$$

12. Deux charges de $+125 \mu\text{C}$ sont placées à $0,625 \text{ mm}$ d'écart.

Si les charges sont situées dans l'air, quelle est la force électrique qui s'exerce sur ces charges ? Si elles sont placées dans le vide, que devient cette force ?

$$\epsilon_0(\text{vide}) = 8,85 \times 10^{-12}$$

$$\epsilon_r(\text{air}) = 1 \cdot \epsilon_r(\text{verre}) = 5$$

$$F_{\text{air}} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q_1 q_2}{r^2} = 3,60 \times 10^8 \text{ N}$$

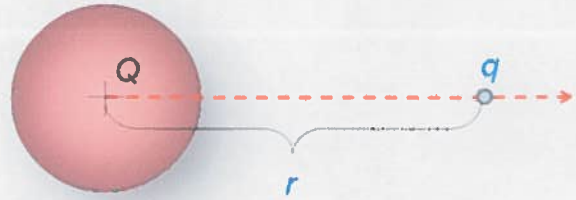
$$F_{\text{verre}} = \frac{1}{5} F_{\text{air}} = 7,20 \times 10^7 \text{ N}$$



16. Une charge Q de $+80,0 \mu\text{C}$ et de rayon $0,125 \text{ m}$ est située à une distance de $0,25 \text{ m}$ d'une charge q de $+20,0 \mu\text{C}$.

a. Quelle est la force électrique entre les deux charges ?

$$F = 2,30 \times 10^2 \text{ N}$$



b. Que se passe-t-il si on rapproche q de Q ? Que devient la force électrique si q est située à la surface de Q ?

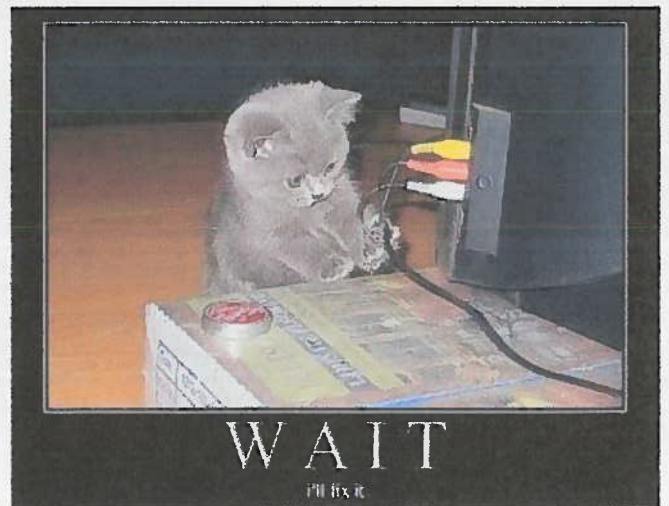
$$F \uparrow \quad F = 921 \text{ N}$$

c. Si la masse de q est de $0,250 \text{ g}$, quelle sera son accélération une fois relâchée de cette position ?

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = 3,68 \times 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

17. Une charge de $0,16 \text{ C}$ est déplacée d'un point où le potentiel est de 25 V vers un point où le potentiel est de 95 V . Quel travail a été nécessaire pour effectuer ce déplacement ?

$$\begin{aligned} W &= qV \\ W &= 0,16 (95 - 25) \\ W &= 11,2 \text{ J} \end{aligned}$$



18. Un fil de cuivre de 1,85 mm de diamètre est utilisé pour allumer une ampoule. Un courant de 2,00 A circule dans ce fil. La densité d'électrons libres est de $2,50 \times 10^{25}$ électrons par m^3 .

a. Calcule la vitesse des électrons.

$$I = n A v q \quad A = \pi r^2 \quad q = 1,6 \times 10^{-19} C$$

$$\Rightarrow v = \frac{I}{n A q} = 0,186 \text{ m/s.}$$

b. Combien de temps faudra-t-il à un électron pour traverser 4,50 m de fil ?

$$\frac{4,50}{0,186} = 24 \text{ s.}$$

19. Une résistance à base de carbone a une longueur de 8,75 mm, un diamètre de 0,0250 mm et une résistivité de $3500 \times 10^8 \Omega \cdot m$

a. Quelle est l'aire de la section de cette résistance ? 

$$A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{0,0250}{2} \right)^2 = 4,9 \times 10^{-4} \text{ mm}^2 = 4,9 \times 10^{-10} \text{ m}^2$$

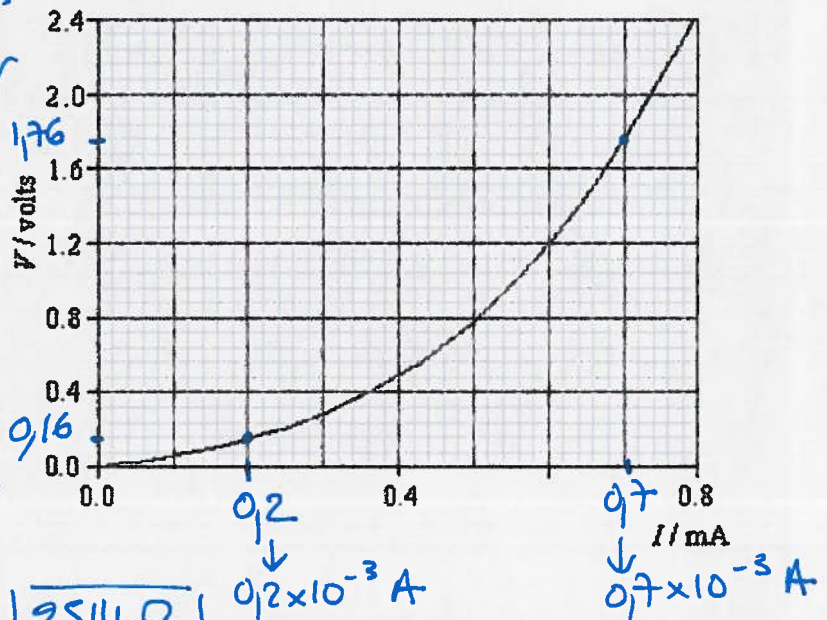
b. Quelle est la résistance de ce composant ?

$$R = \rho \frac{L}{A} = 3500 \times 10^8 \times \frac{8,75 \times 10^{-3}}{4,9 \times 10^{-10}} = 6,25 \times 10^9 \Omega$$

c. Si un courant de 1,75 A passe dans cette résistance, quelle sera la différence de potentiel à ses bornes ?

$$V = RI = 6,25 \times 10^9 \times 1,75 = 1,1 \times 10^3 \text{ V}$$

20. Soit le graphique suivant montrant la relation entre la différence de potentiel et le courant aux bornes d'un composant ?



a. Quelle est la résistance du composant lorsque le courant est de 0,2 mA ?

$$R = \frac{0,16}{0,2 \times 10^{-3}} = 800 \Omega$$

b. Quelle est la résistance du composant lorsque le courant est de 0,7 mA ?

$$R = \frac{1,76}{0,7 \times 10^{-3}} = 2514 \Omega$$

c. Si un courant de 1,75 A passe dans le composant, quel sera le voltage ? ∞

d. Ce composant peut-il être considéré comme ohmique ?

Non
Ce n'est pas linéaire.

21. Un voltmètre enregistre une différence de potentiel de 6,45 V lorsqu'il est placé aux bornes d'une résistance de 2 200 Ω .

a. Quel courant passe à travers la résistance ?

$$I = \frac{V}{R} = \frac{6,45}{2200} = 2,9 \text{ mA}$$

b. Quelle est la charge qui passe dans la résistance en 1,5 minutes ?

$$\Delta q = I \Delta t = 2,9 \times 10^{-3} \times 1,5 \times 60$$
$$\Delta q = 0,26 \text{ C}$$



c. Quelle énergie est nécessaire pour le passage de cette charge ?

$$E = P \times t = V \times I \times t$$
$$= 6,45 \times 2,9 \times 10^{-3} \times 1,5 \times 60$$
$$= 1,68 \text{ J}$$

22. Une ampoule de 1,50 W affiche une différence de potentiel de 2,75 V.

a. Quelle est la puissance dissipée par la lampe ?

$$P = 1,50 \text{ W}$$

b. Quel est le courant dans la lampe ?

$$P = VI \Rightarrow I = \frac{1,50}{2,75}$$
$$I = 0,545 \text{ A}$$

c. Quelle est la résistance de la lampe ?

$$R = \frac{V}{I} = \frac{2,75}{0,545} = 5,05 \Omega$$

