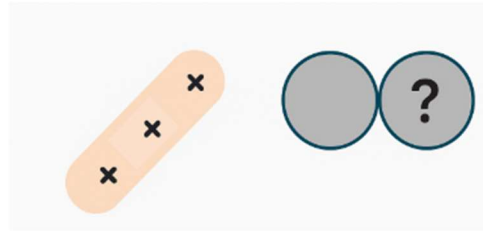


1. Deux sphères conductrices se touchent.
Une tige de plastique **chargée positivement** s'approche des sphères sans jamais les toucher. Dans cette situation, la charge de la sphère **droite** est :

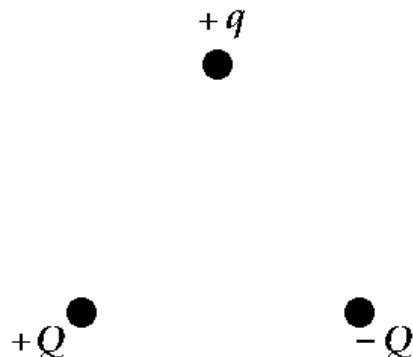
- A. Nulle
- B. Positive
- C. Négative
- D. Soit positive ou négative.



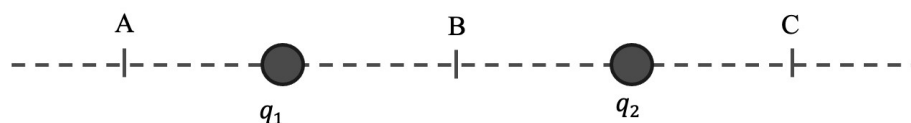
Réponse : _____

2. Trois charges ponctuelles se situent aux sommets d'un triangle **équilatéral**. Dans quel quadrant se situe la **force nette** exercée sur la charge $-Q$?

- A. Quadrant I
- B. Quadrant II
- C. Quadrant III
- D. Quadrant IV

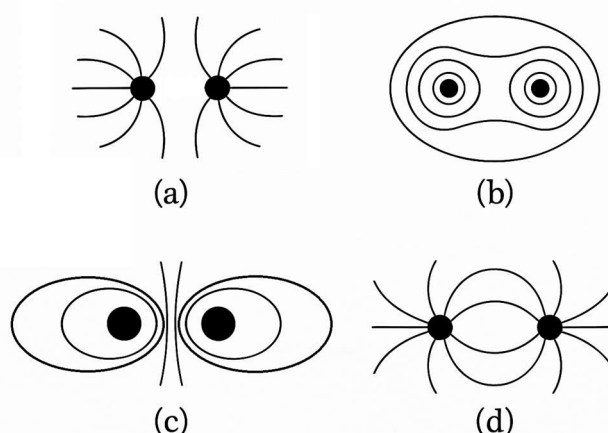


3. Deux charges de même grandeur et de même signe, $q_1 = q_2$, sont placées à une certaine distance l'une de l'autre. **Dans quelle(s) région(s) le champ électrique produit par les deux charges est-il égal à zéro?** Plusieurs réponses sont possibles.



- A. A
- B. B
- C. C
- D. Le champ n'est jamais zéro, à part à l'infini.

La situation suivante s'applique aux deux prochaines questions (4 & 5). Deux charges de **même grandeur**, mais de **signe opposé**, $q_1 = -q_2$, sont séparées d'une certaine distance.



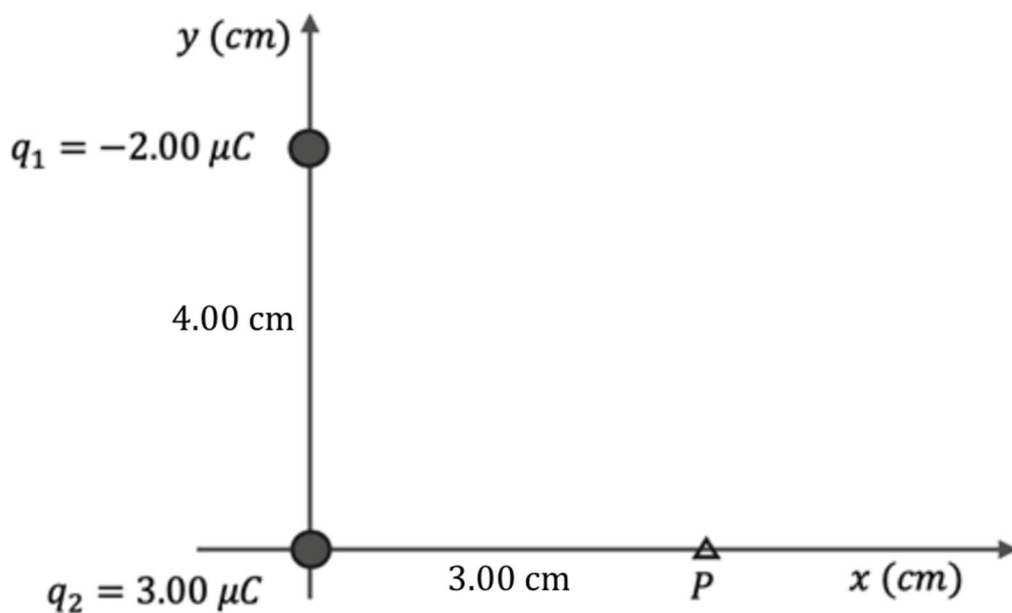
4. Quelle figure représente le **champ** électrique produit par ces charges?

Réponse : _____

5. Quelle figure représente les **lignes équipotentielles** produites par ces charges?

Réponse : _____

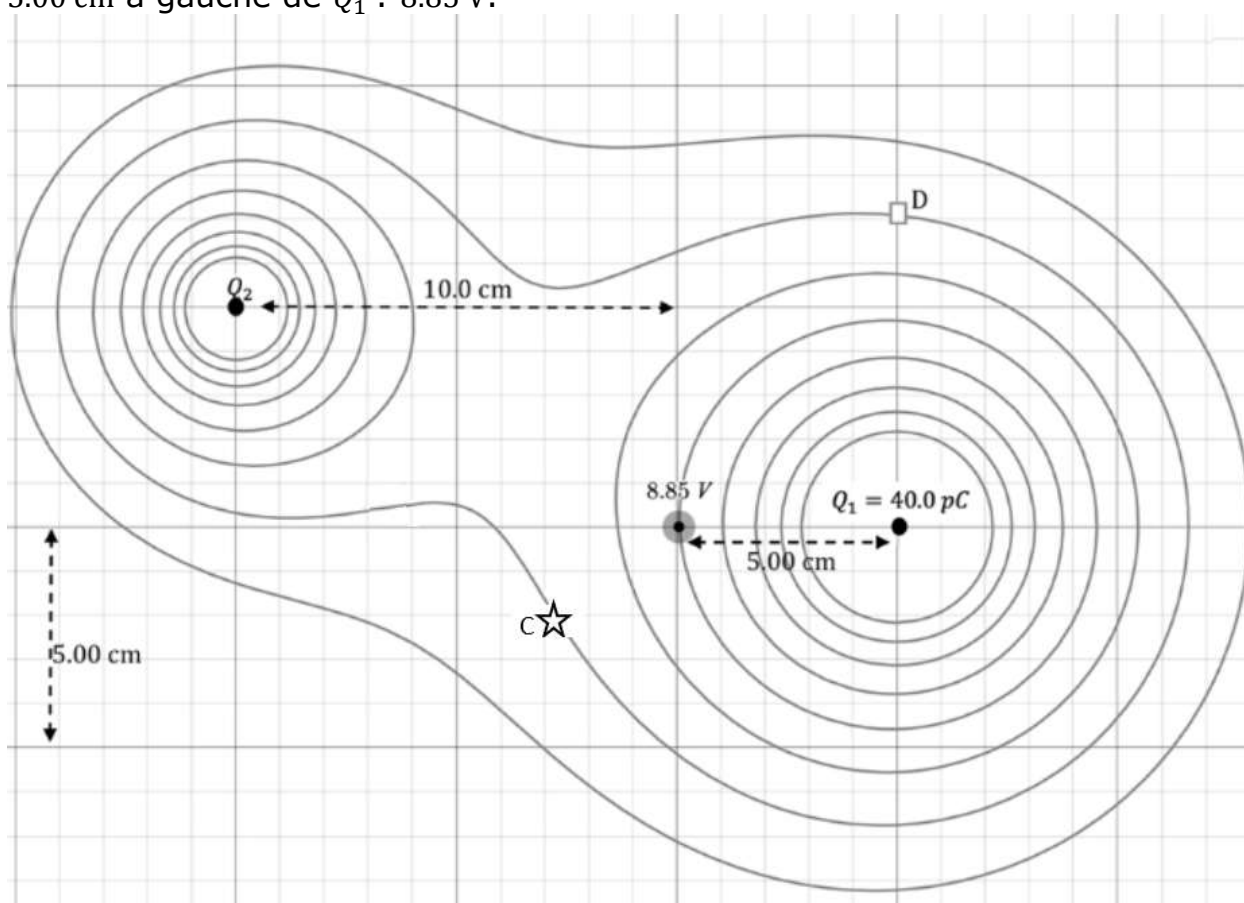
6. Deux charges ponctuelles $q_1 = -2.00 \mu\text{C}$ et $q_2 = 3.00 \mu\text{C}$ possèdent cette configuration :



A. Quel est le champ électrique (grandeur et direction) au point P ?

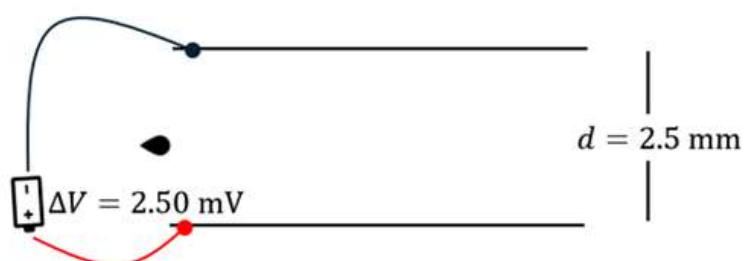
B. Une troisième charge $q_3 = 5.00 \mu\text{C}$ ayant une masse $m = 1.50 \cdot 10^{-9} \text{ kg}$ est positionnée au point P , puis relâchée. Déterminez sa vitesse lorsqu'elle sera située à l'infini.

7. Une charge $Q_1 = 40.0 \text{ pC}$ et une charge inconnue Q_2 sont placées tel que montré sur la figure suivante. La valeur du potentiel électrique est connue 5.00 cm à gauche de Q_1 : 8.85 V.



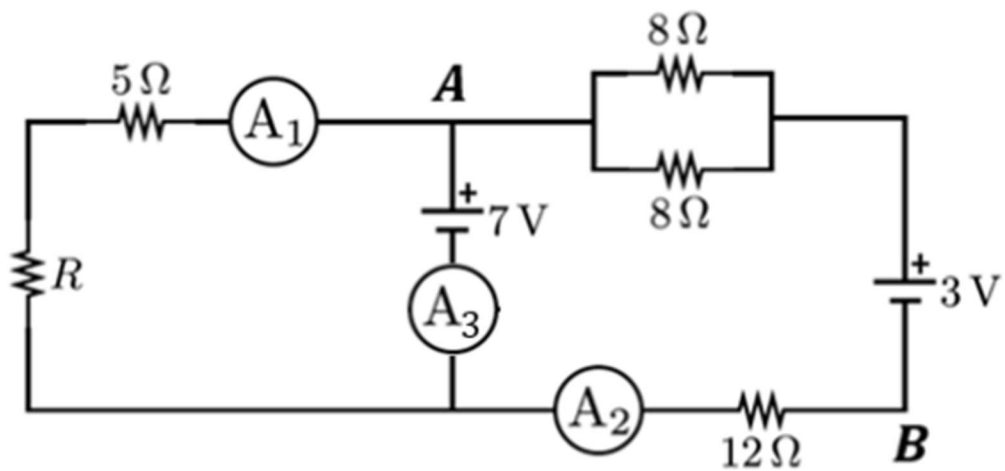
- Déterminez la **grandeur** et le **signe** de Q_2 .
- Tracez les **lignes de champ électrique** de cet ensemble de charges. Tracez un minimum de 8 lignes.
- Une charge négative est positionnée au point C . Sur la figure, indiquez la direction de la **force** agissant sur cette charge.
- La charge négative est déplacée du point C au point D . Indiquez si les énoncés suivants concernant l'énergie du système sont **vrais** (V) ou **faux** (F).
 - _____ L'énergie électrique potentielle augmente.
 - _____ L'énergie cinétique augmente.
 - _____ Il n'y a aucun changement.
- Sur la figure, indiquez par un X l'endroit où le **champ électrique est nul**. S'il n'y a aucun autre endroit que l'infini, ajoutez un X ici _____. Pour obtenir tous les points, expliquez votre raisonnement ici.

8. Dans une imprimante à jet d'encre («ink-jet printers»), des gouttelettes d'encre («droplets of ink») chargées sont déviées entre deux plaques parallèles où existe un champ électrique uniforme $\vec{E} = E_y \hat{j}$. Une gouttelette de masse m et de charge $+q$ entre dans le champ avec une vitesse $\vec{v}_0 = v_x \hat{i}$.



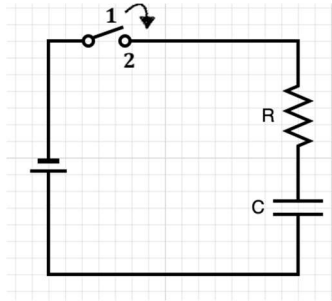
- Tracez sa trajectoire sur le schéma.
- Quelle est la grandeur du champ électrique entre les deux plaques parallèles?
- Quelle est l'expression de l'accélération subie par la charge lors de son passage à travers les plaques parallèles?
- Nommez deux manières d'augmenter la déflexion verticale totale des gouttelettes.

9. Répondez aux questions qui suivent pour le circuit présenté ci-dessous.



- A. L'ampèremètre A_3 donne une valeur de 0.750 A vers le haut. Trouvez le courant mesuré par A_1 , le courant mesuré par A_2 et la résistance R .
- B. Quelle est la différence de potentiel entre les points A et B , ΔV_{AB} ?
- C. Quelle est la puissance dissipée par la résistance de $12\ \Omega$?

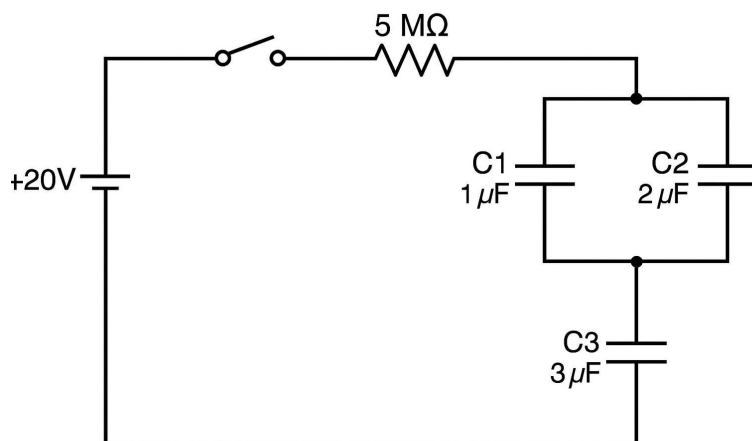
10. Dans le circuit suivant, le condensateur est initialement vide. À $t = 0$ s, l'interrupteur est mis en position 2.



Comment varient (augmente, diminue ou reste constant) les paramètres suivants?

- La charge emmagasinée : _____
- Le voltage aux bornes du condensateur : _____
- Le courant: _____
- Le voltage aux bornes de la résistance : _____

11. Voici un circuit RC.



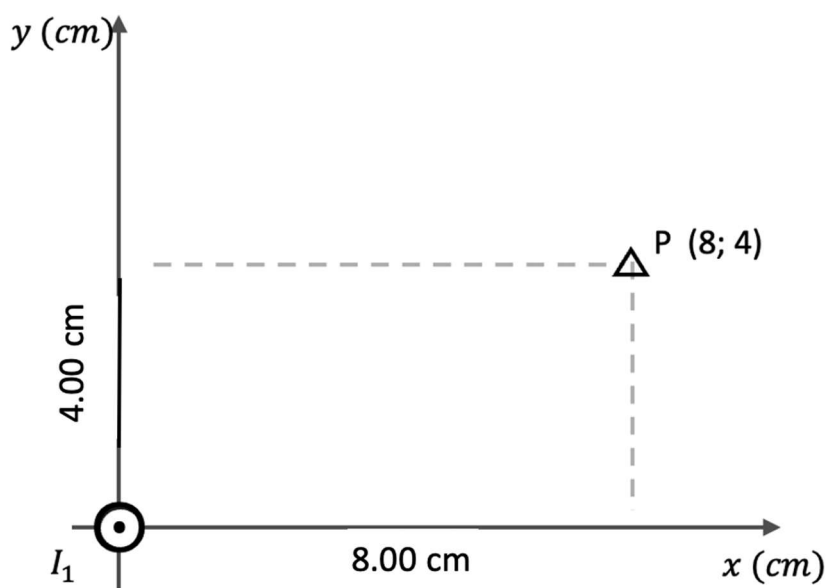
- A. Quelle est la constante de temps τ du circuit?

L'interrupteur est fermé à $t = 0$ s.

- B. Quelle est la puissance dissipée par la résistance au temps $t = 15$ s?

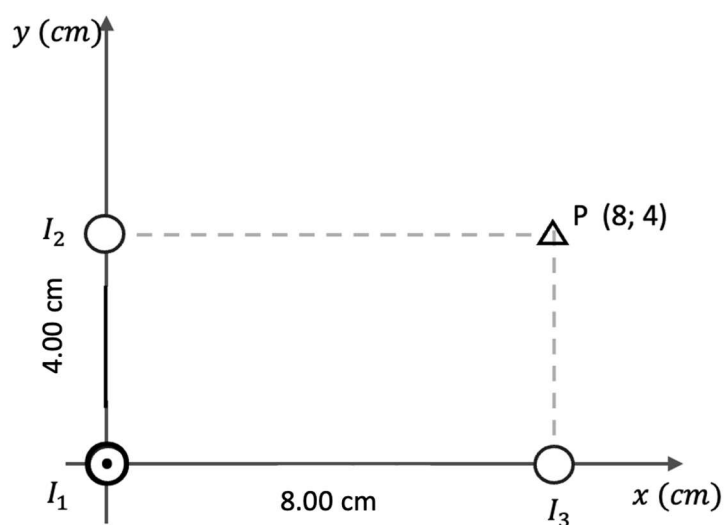
- C. Au temps $t \rightarrow \infty$, quelle est l'énergie emmagasinée sur C_2 ?

12. Un fil long et droit porte un courant de 4.00 A et est placé tel qu'illustré sur la figure.



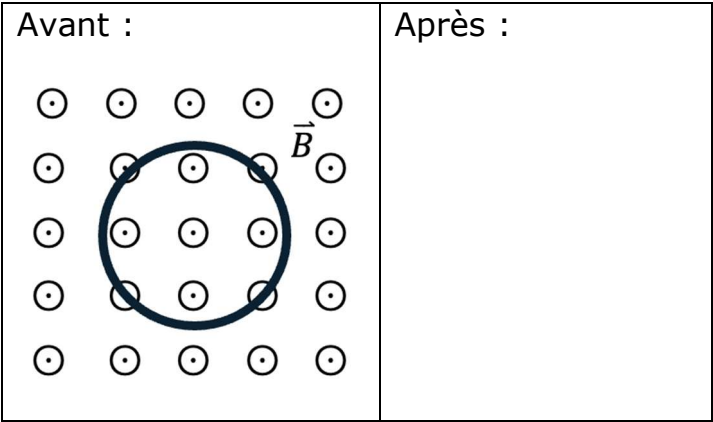
- Déterminez le champ magnétique au point P .
- Si un électron a une vitesse de $(2.0 \times 10^6 i - 3.0 \times 10^6 k)$ m/s au point P , quelle est la force agissant dessus.

On veut que le champ magnétique soit nul (zéro) au point P . Deux autres fils (I_2 et I_3) longs et droits portent un courant sont ajoutés tel que présenté à la figure suivante.



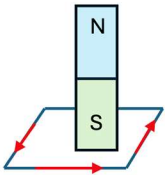
- Indiquez la direction de leur courant pour que le champ soit nul (zéro) au point P .

13. Dessinez une situation avant/après dans laquelle un flux magnétique change.



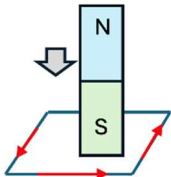
Expliquez comment la situation « après » fait en sorte que le flux magnétique change.

14. Une spire carrée est placée près d'un aimant. On observe qu'un courant est induit dans la spire et sa direction est indiquée par une flèche. Indiquez par oui (O) ou non (N) si chaque situation peut produire le courant tel qu'indiqué.

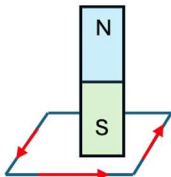


Oui ou non

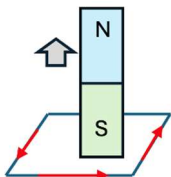
A. L'aimant se dirige vers la spire



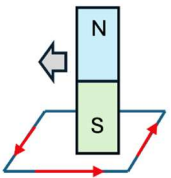
B. L'aimant est au repos.



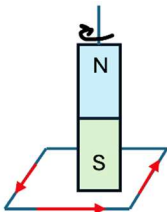
C. L'aimant s'éloigne de la spire.



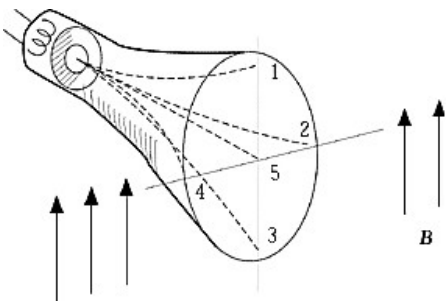
D. L'aimant se déplace de côté.



E. L'aimant tourne sur elle-même.



15. Un tube est placé dans un champ magnétique, tel que démontré sur la figure.



Quelle trajectoire correspond à celle des **électrons**?

Réponse : _____

16. Une bobine détectrice («pickup coil») sur une guitare électrique permet de convertir la vibration des cordes en un signal électrique. Elle possède 500 tours produit un champ magnétique de 12.0 mT à proximité d'une corde métallique.

- A. La région soumise au champ magnétique est donnée par la fonction : $A(t) = 0.100 \cdot \sin(600t)$, calculez le flux magnétique au temps $t = 0.750 \text{ s}$.
- B. Quelle est l'expression de la force électromotrice induite en fonction du temps?
- C. Quelle est la valeur maximale de la tension électrique induite?

17. Des physiciens vérifient si leur modèle théorique décrit adéquatement leurs données expérimentales. Leur modèle se présente sous la forme suivante :

$$\frac{f - 3K}{4h} = 2L$$

où : f & h sont des variables K & L sont des constantes théoriques

- f est mesuré en V
- $K = 0.5 \text{ V}$
- h est mesuré V/m
- $L = 0.3 \text{ m}$

Prévisions du modèle : un graphique représentant les valeurs expérimentales f sur l'axe des x et h sur l'axe des y sera :

- 1) linéaire,
- 2) décrit par une pente égale à _____,
- 3) décrit par une ordonnée à l'origine égale à _____.

Hypothèse nulle : les résultats expérimentaux ne diffèrent pas significativement des prédictions du modèle.

Hypothèse alternative : les résultats expérimentaux diffèrent significativement des prédictions du modèle.

- A. Complétez les prédictions 2) et 3) ci-dessus en remplissant les deux espaces vides avec valeurs et unités.
- B. Pourquoi l'hypothèse nulle est-elle formulée ainsi : «les résultats expérimentaux **ne diffèrent pas significativement** des prédictions du modèle théorique» plutôt qu'ainsi : «les résultats expérimentaux **sont identiques** aux prédictions du modèle théorique».