

# EXAMEN 1

## ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

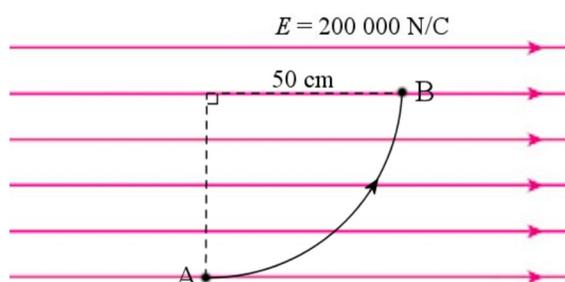
15 % de la note finale

Hiver 2025

Nom : \_\_\_\_\_

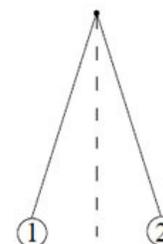
Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. Un électron passe du point A au point B tel qu'illustré sur la figure. L'électron peut passer par deux chemins pour arriver au point B. Il peut suivre la trajectoire en forme d'arc de cercle ou la trajectoire en pointillée. En suivant quel chemin la variation d'énergie potentielle de l'électron sera-t-elle la plus grande ?



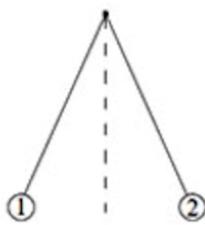
- \_\_\_ % En suivant la trajectoire en pointillée.
- \_\_\_ % En suivant la trajectoire en forme d'arc de cercle.
- \_\_\_ % La variation est la même pour les deux trajectoires.

2. Deux objets ayant des masses et des charges identiques sont suspendus avec des cordes pour obtenir la configuration montrée sur la figure de droite. Comment change la configuration du système si on augmente la charge de l'objet 2 ?

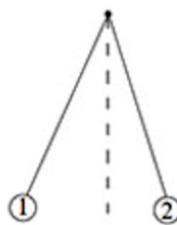


Aucun changement

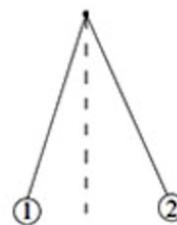
A.



B.



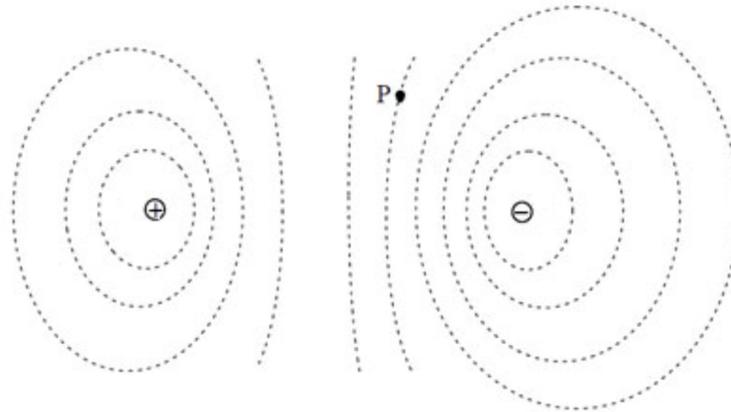
C.



D.

**Examen 1 – Électricité et magnétisme**

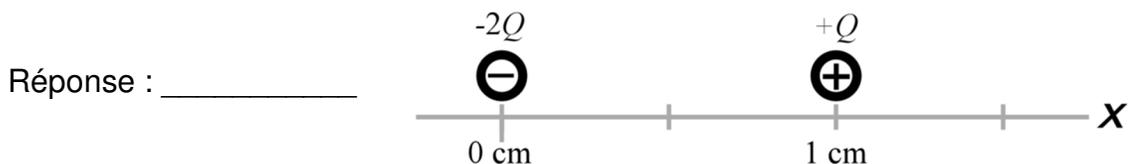
3. Dessinez un vecteur montrant la direction du champ électrique au point P. (Les lignes en pointillée sont les surfaces équipotentielles.)



4. Dans la situation montrée sur la figure, la charge de  $-5 \mu\text{C}$  ne peut pas se déplacer. Si on lâche la charge  $q$ , elle se déplace vers la charge de  $-5 \mu\text{C}$ . Alors l'énergie potentielle électrique de cette paire de charges...



- \_\_\_ % est positive et augmente à mesure que les charges s'approchent l'une de l'autre.
  - \_\_\_ % est négative et augmente (de moins en moins négative) à mesure que les charges s'approchent l'une de l'autre.
  - \_\_\_ % est positive et diminue à mesure que les charges s'approchent l'une de l'autre.
  - \_\_\_ % est négative et diminue (de plus en plus négative) à mesure que les charges s'approchent l'une de l'autre.
  - \_\_\_ % reste la même.
5. Sachant que la grandeur du champ électrique à  $x = 0,5 \text{ cm}$  est  $27 \text{ N/C}$ , quel est la grandeur du champ à  $x = 1,5 \text{ cm}$  ?



## Examen 1 – Électricité et magnétisme

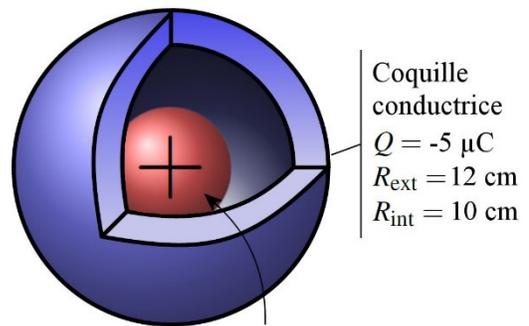
6. On approche un objet chargé d'une sphère métallique non chargée, mais sans que l'objet ne touche à la sphère. On remarque alors qu'il y a une attraction entre la sphère et l'objet. Pour qu'il y ait une attraction, quel doit être le signe de la charge de l'objet ?

- % Positive.  
 % Négative  
 % Positive ou négative, il y aura attraction dans les deux cas.  
 % C'est un piège, il ne peut pas y avoir d'attraction avec une sphère non chargée.

7. Il y a une charge de  $4 \mu\text{C}$  placée au centre d'une cavité dans une sphère conductrice. La sphère a une charge de  $-5 \mu\text{C}$ .

On relie alors l'extérieur de la sphère au sol avec un fil conducteur et on retire ensuite ce fil.

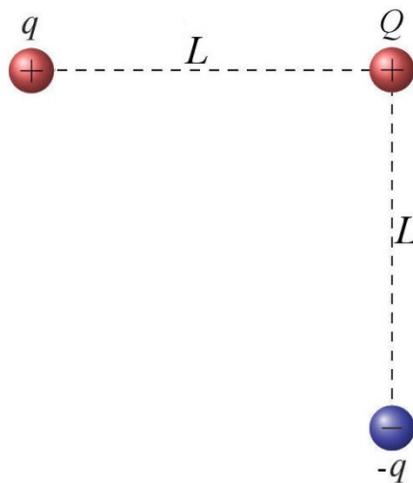
Quelle est maintenant la charge de la sphère ?



Sphère non conductrice  $Q = 4 \mu\text{C}$   $R = 5 \text{ cm}$

Réponse : \_\_\_\_\_

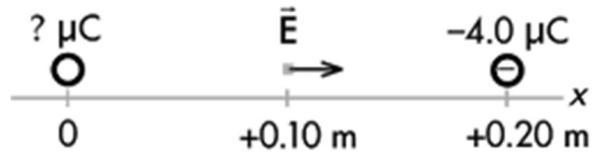
8. Dessinez un vecteur montrant la direction de la force électrique nette sur la charge  $Q$ .



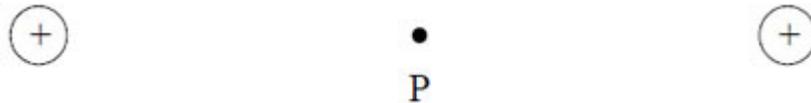
**Examen 1 – Électricité et magnétisme**

9. Dans la situation montrée sur la figure, le champ à mi-chemin entre les charges a une grandeur de  $1,8 \times 10^5 \text{ N/C}$ . La charge placée à  $x = 0$  est une charge...

- \_\_\_ % positive.  
\_\_\_ % négative.  
\_\_\_ % nulle.



10. Les deux charges de la figure sont identiques. Laquelle des affirmations suivantes est vraie ?



- \_\_\_ % Le potentiel est nul au point P et le champ électrique est nul au point P.  
\_\_\_ % Le potentiel est nul au point P et le champ électrique n'est pas nul au point P.  
\_\_\_ % Le potentiel n'est pas nul au point P et le champ électrique est nul au point P.  
\_\_\_ % Le potentiel n'est pas nul au point P et le champ électrique n'est pas nul au point P.

Réponses : 1c 2b 3 un vecteur vers la droite, perpendiculaire à la ligne pointillée  
4d 5 :  $7 \text{ N/C}$  6c 7 :  $-4 \mu\text{C}$  8 Un vecteur vers la droite et le bas  
( $45^\circ$  sous l'horizontal) 9b 10c

## Examen 1 – Électricité et magnétisme

11. (20 points)

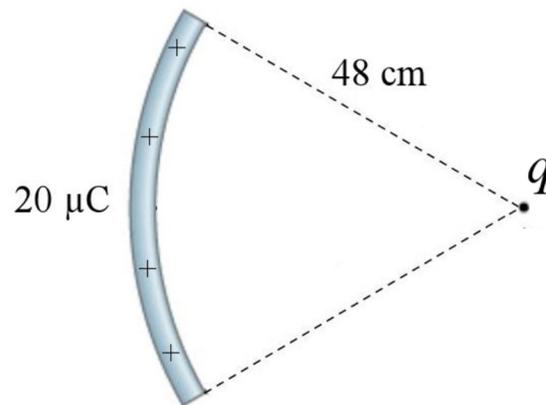
Une charge de  $q = 5 \mu\text{C}$  ayant une masse de 10 g est placée à l'endroit montré sur la figure. La tige courbée a une longueur de 40 cm.

- Quelle est la force sur la charge (grandeur et direction) ?
- Si on laisse partir la charge et que la tige courbée reste en place, quelle sera la vitesse de la charge quand elle sera très loin de la tige courbée ?

(Toutes les réponses sont calculées avec la valeur exacte de  $k$ .)

Réponses :

- 3,789 N vers la droite
- 19,35 m/s



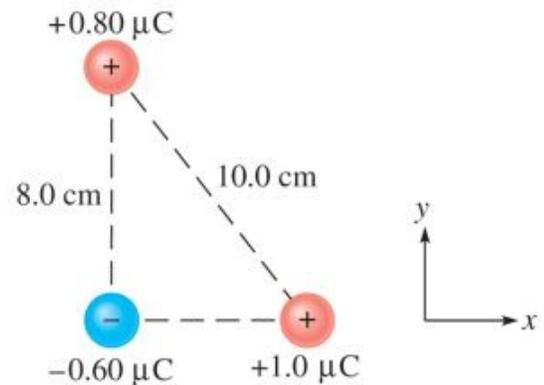
12. (18 points)

- Quelle est la force nette (grandeur et direction) sur la charge de  $1 \mu\text{C}$  ?
- Quelle est l'énergie potentielle électrique de ce groupe de 3 charges ?

(Toutes les réponses sont calculées avec la valeur exacte de  $k$ .)

Réponses :

- 1,212 N à  $-151,7^\circ$
- 0,0719 J



## Examen 1 – Électricité et magnétisme

13. (17 points)

Le potentiel est de 4500 V à la surface d'une sphère conductrice d'un rayon de 20 cm.

- Quel est le potentiel au centre de la sphère ?
- Combien d'électrons a-t-on enlevés à cette sphère pour lui donner ce potentiel ?
- Quelle est la charge surfacique ( $\sigma$ ) de la sphère ?
- Quel est le champ électrique juste au-dessus de la surface de la sphère ?
- Quelle est l'énergie potentielle électrique de la sphère ?

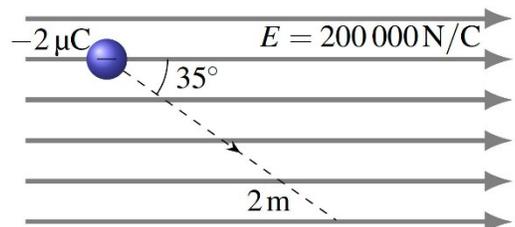
(Toutes les réponses sont calculées avec la valeur exacte de  $k$ .)

Réponses :

- 4500 V
- $6,250 \times 10^{11}$  électrons
- 199,2 nC/m<sup>2</sup>
- 22 500 N/C dans la direction opposée au centre de la sphère
- 225,3  $\mu$ J

14. (15 points)

Quel est le travail qu'il faut faire pour déplacer une charge de  $-2 \mu\text{C}$  sur une distance de 2 m dans un champ uniforme de 200 000 N/C en suivant la trajectoire montrée sur la figure ? Au départ, la charge a une vitesse nulle. À la fin, la charge a une vitesse de 5 m/s. La masse de la charge est de 25 g.



Réponse : 0,96782 J