

EXAMEN #1

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

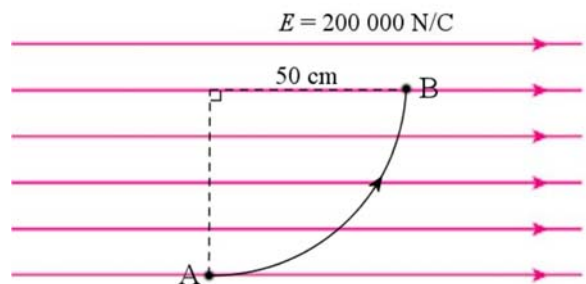
15% de la note finale

Hiver 2016

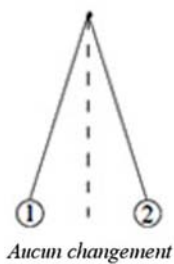
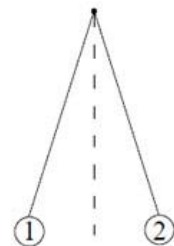
Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points

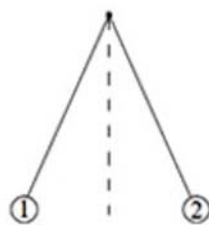
1. Un électron passe du point A au point B tel qu'illustré sur la figure. L'électron peut passer par deux chemins pour arriver au point B. Il peut suivre la trajectoire en forme d'arc de cercle ou la trajectoire en pointillée. En suivant quel chemin la variation d'énergie potentielle de l'électron sera-t-elle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



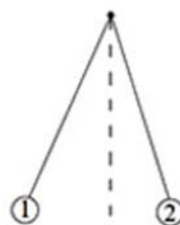
- En suivant la trajectoire en pointillée.
 - En suivant la trajectoire en forme d'arc de cercle.
 - La variation est la même pour les deux trajectoires.
2. Deux objets ayant des masses et des charges identiques sont suspendus avec des cordes pour obtenir la configuration montrée sur la figure de droite. Comment change la configuration du système si on augmente la charge de l'objet 2 ?



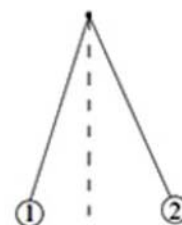
A.



B.



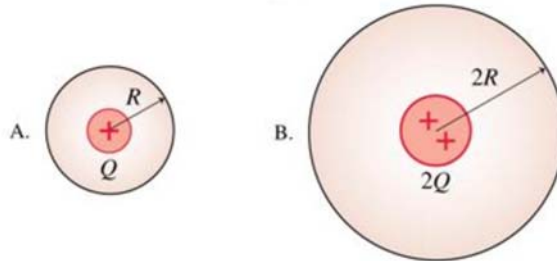
C.



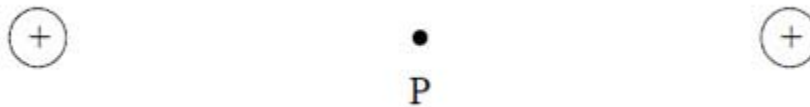
D.

Examen 1 – Électricité et magnétisme

3. En A, une surface de Gauss entoure une charge de Q . En B, une surface de Gauss ayant un rayon deux fois plus grand entoure une charge de $2Q$. Laquelle des affirmations suivantes est vraie ?



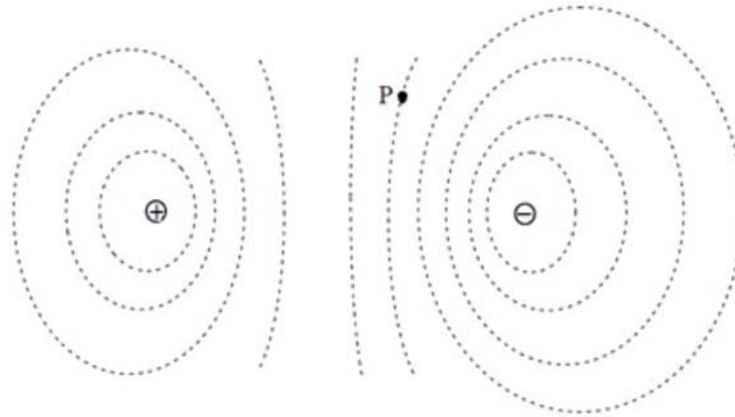
- Le flux qui traverse la surface en B est 8 fois plus grand que le flux qui traverse la surface en A.
 - Le flux qui traverse la surface en B est 4 fois plus grand que le flux qui traverse la surface en A.
 - Le flux qui traverse la surface en B est 2 fois plus grand que le flux qui traverse la surface en A.
 - Le flux qui traverse la surface en B est le même que le flux qui traverse la surface en A.
 - Le flux qui traverse la surface en B est 2 fois plus petit que le flux qui traverse la surface en A.
 - Le flux qui traverse la surface en B est 4 fois plus petit que le flux qui traverse la surface en A.
 - Le flux qui traverse la surface en B est 8 fois plus petit que le flux qui traverse la surface en A.
4. 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.

Examen 1 – Électricité et magnétisme

5. Dessinez un vecteur montrant la direction du champ électrique au point P.



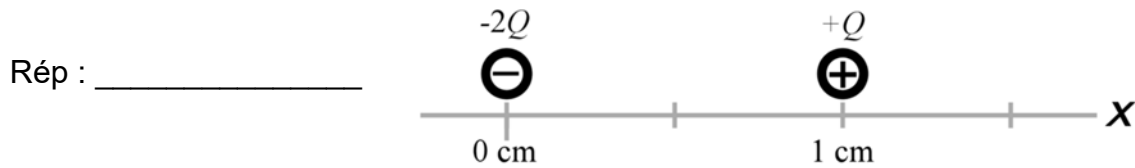
6. Dans la situation montrée sur la figure, la charge de $-5 \mu\text{C}$ ne peut pas se déplacer. Si on lâche la charge q , elle se déplace vers la charge de $-5 \mu\text{C}$. Alors l'énergie potentielle électrique de cette paire de charges...



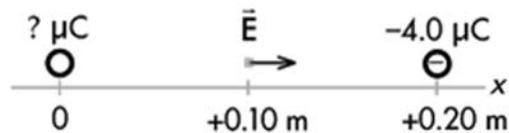
- est positive et augmente à mesure que les charges s'approchent l'une de l'autre.
 - est négative et augmente (de moins en moins négative) à mesure que les charges s'approchent l'une de l'autre.
 - est positive et diminue à mesure que les charges s'approchent l'une de l'autre.
 - est négative et diminue (de plus en plus négative) à mesure que les charges s'approchent l'une de l'autre.
 - reste la même.
7. 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.

Examen 1 – Électricité et magnétisme

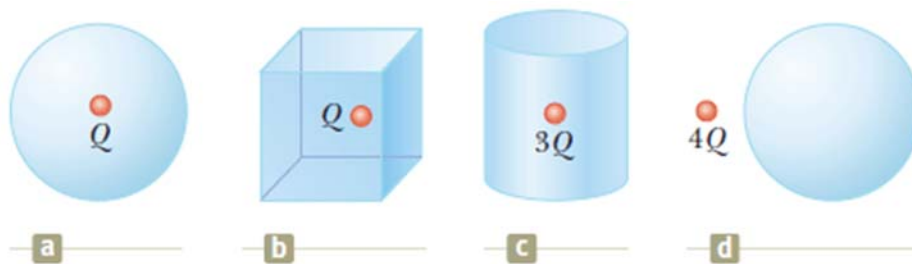
8. Sachant que la grandeur du champ électrique à $x = 0,5 \text{ cm}$ est 27 N/C , quel est la grandeur du champ à $x = 1,5 \text{ cm}$?



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. Classer les quatre figures suivantes selon la quantité de flux qui traverse la surface, en commençant par le flux le plus grand et en terminant par le flux le plus petit. Indiquez s'il y a une égalité.



Réponse : _____

Rép. 1c 2b 3c 4c 5 un vecteur vers la droite, perpendiculaire à la ligne pointillée
6d 7c 8 7 N/C 9b 10 c, a et b à égalité, d,

Examen 1 – Électricité et magnétisme

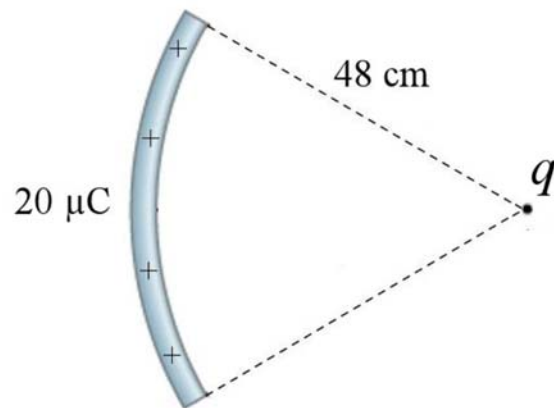
11. (20 points)

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 .)

Rép. a) 3,789 N vers la droite
b) 19,35 m/s

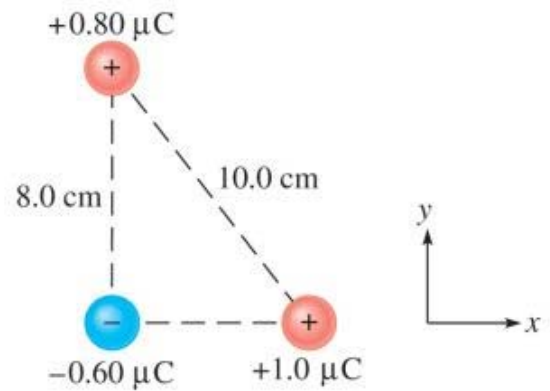


12. (15 points)

- 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 .)

Rép a) 1,212 N à $-151,7^\circ$
b) -0,0719 J

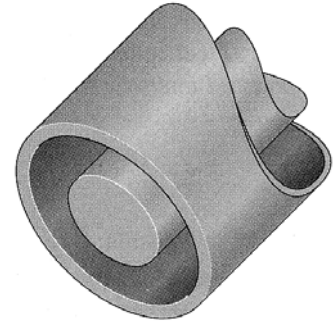


Examen 1 – Électricité et magnétisme

13. (20 points)

Une très longue tige cylindrique non conductrice a un rayon de 1 cm. Elle est porteuse d'une charge dont la densité est $\rho = 20 \mu\text{C}/\text{m}^3$. Cette tige est entourée d'un cylindre conducteur creux dont le rayon intérieur (le trou) est de 2 cm et le rayon extérieur est de 2,2 cm. Cette tige porte une charge dont la densité est de $\lambda = -2 \text{ nC}/\text{m}$. Quel est le champ électrique aux endroits suivants ?

- a) à 0,5 cm du centre.
- b) à 1,5 cm du centre.
- c) à 6 cm du centre.



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

- Rép
- a) 5647 N/C dans la direction opposée au centre de la tige
 - b) 7529 M/C dans la direction opposée au centre de la tige
 - c) 1283 N/C dans la direction opposée au centre de la tige

14. (15 points)

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

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

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

- Rép.
- a) 4500 V
 - b) $6,250 \times 10^{11}$ électrons
 - c) 199,2 nC/m²
 - d) 22 500 N/C dans la direction opposée au centre de la sphère
 - e) 225,3 μJ