

EXAMEN 1

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

15 % de la note finale

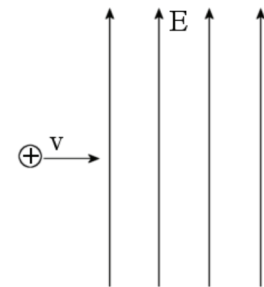
Hiver 2019

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

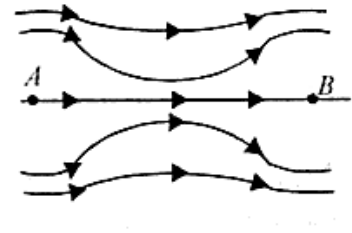
1. Une particule positive est lancée dans une direction perpendiculaire aux lignes de champ électrique. Quel sera le mouvement de la particule ?

- Elle continuera en ligne droite et ralentira.
- Elle continuera en ligne droite et accélérera.
- Elle sera déviée vers le haut.
- Elle sera déviée vers le bas.

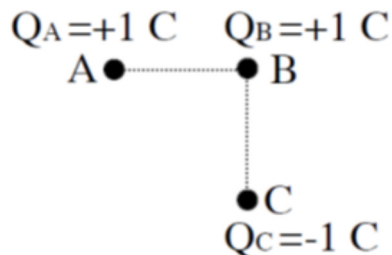


2. La figure vous montre les lignes de champ électrique dans une région de l'espace. Si on compare les points A et B on remarque que...

- le champ électrique est plus petit au point A qu'au point B.
- le champ électrique est plus grand au point A qu'au point B.
- le potentiel est plus petit au point A qu'au point B.
- le potentiel est plus grand au point A qu'au point B.

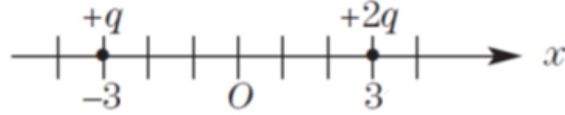


3. Dessinez un vecteur montrant la direction de la force électrique nette sur la charge B.



Examen 1 – Électricité et magnétisme

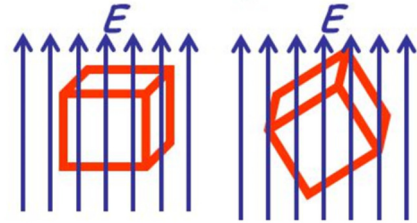
4. Une charge de $+q$ et une charge de $+2q$ sont placées aux positions montrées sur cette figure. Où doit-on placer une charge de $+4q$ pour que le champ soit nul au point O .



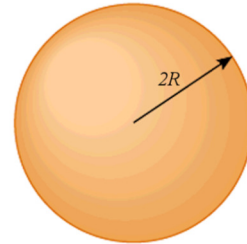
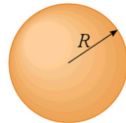
Réponse : À $x =$ _____

5. Une surface en forme de cube est dans un champ électrique. On tourne un peu le cube pour passer de la position montrée sur la figure de gauche à la position montrée sur la figure de droite. Comment a changé la valeur du flux électrique traversant le cube ?

- Elle a augmenté
- Elle a diminué
- Elle est restée la même



6. 2 sphères isolantes ont la même charge répartie uniformément dans leur volume. Toutefois, la première sphère a un rayon de 10 cm et la deuxième a un rayon de 20 cm. Dans quel cas le champ est-il le plus grand si on mesure la grandeur du champ à 5 cm du centre de chaque sphère ?



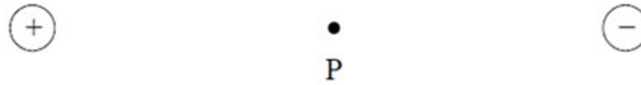
- Le champ à 5 cm du centre de la sphère 1
- Le champ à 5 cm du centre de la sphère 2
- Le champ est le même dans les deux cas.

7. Deux plaques métalliques parallèles sont chargées. Une plaque est chargée avec une charge $+Q$ et l'autre est chargée avec une charge $-Q$. Le champ entre les plaques est alors 100 N/C. Si on décharge la plaque négative et qu'on la charge ensuite avec une charge $+4Q$, alors la grandeur du champ électrique entre les plaques est...

Réponse : _____

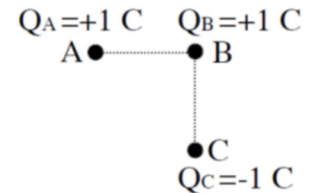
Examen 1 – Électricité et magnétisme

8. Le point P est à mi-chemin entre deux charges de signe opposé. En valeur absolue, les deux charges 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.
9. L'énergie potentielle de ce groupe de 3 charges est...

- positive.
- nulle.
- négative.



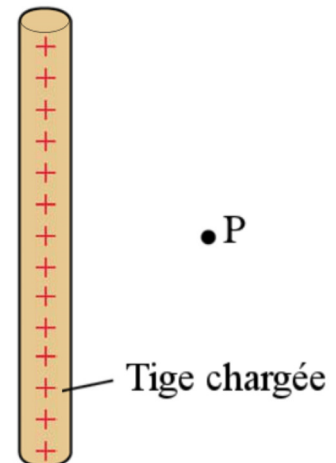
(La distance entre A et B est identique à la distance entre B et C.)

10. Que se passe-t-il au point P si on diminue la longueur de la tige sans changer la charge de la tige ?

(Complétez cette phrase avec *augmente*, *diminue* ou *ne change pas*.)

La grandeur du champ électrique _____

et le potentiel _____



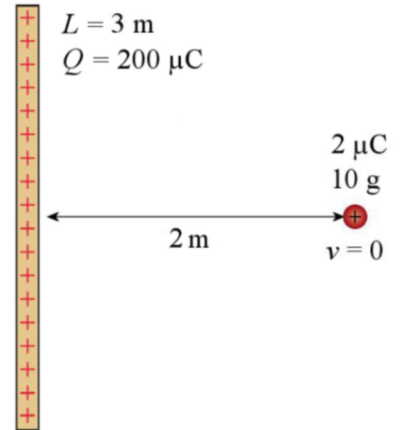
Réponses. 1c 2d 3 4 : -6 5c 6a 7 : 150 N/C 8b
9c 10 augmente et augmente

Examen 1 – Électricité et magnétisme

11. (18 points)

Une charge de $2 \mu\text{C}$ est à 2 m d'une tige ayant une charge de $200 \mu\text{C}$, tel qu'illustré sur la figure.

- Quelle est la force sur la charge de $2 \mu\text{C}$ (grandeur et direction) ?
- Quelle sera la vitesse de la charge quand elle sera loin de la tige si on laisse partir la charge et que la tige reste en place ?

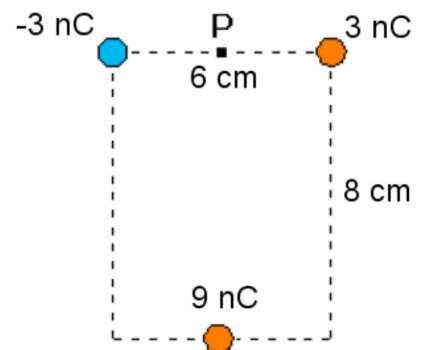


(Toutes les réponses sont calculées avec la valeur exacte de k .)

Réponses. a) $0,719 \text{ N}$ vers la droite b) $18,23 \text{ m/s}$

12. (15 points)

- Quel est le champ électrique (grandeur et direction) au point P ?
- Quelle est la force électrique (grandeur et direction) sur une charge de $-2 \mu\text{C}$ si on la place au point P ?
- Quel est le travail qu'il faut faire pour amener cette charge de $-2 \mu\text{C}$ au point P en partant d'une distance très grande (la charge est au repos au début et à la fin) ?

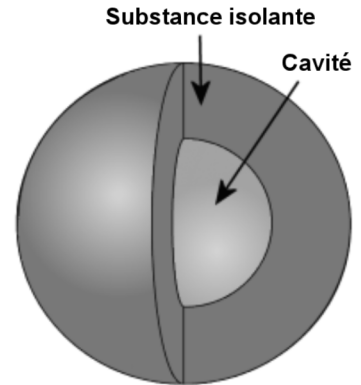


(Toutes les réponses sont calculées avec la valeur exacte de k .)

Réponses. a) 61 235 N/C à 168° b) $0,1225 \text{ N}$ à -12° c) $-2,022 \text{ mJ}$

13.(20 points)

Il y a une cavité sphérique d'un rayon de 3 cm au centre d'une sphère ayant un rayon de 6 cm. La sphère, qui n'est pas conductrice, est chargée uniformément avec une densité de charge de $\rho = 1 \text{ mC/m}^3$. Il n'y a pas de charge dans la cavité.



- Quel est le champ électrique (grandeur et direction) à une distance de 20 cm du centre de la sphère ?
- Quel est le champ électrique (grandeur et direction) à une distance de 5 cm du centre de la sphère ?
- Quel est le champ électrique (grandeur et direction) à 2 cm du centre de la cavité ?

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

- Réponses. a) 177 882 N/C vers l'extérieur b) 1 475 761 N/C vers l'extérieur
d) 0

14.(17 points)

Le potentiel (en volts) dans une espace est donné par

$$V = 2 \frac{\text{V}}{\text{m}^4} x^2 y^2 - \frac{300 \text{Vm}}{x + y} - 20 \frac{\text{V}}{\text{m}} z$$

Quelle est la grandeur de la force sur une particule de -20 mC à la position (4 m, 1 m, 3 m) ?

Réponse : 1,6685 N