EXAMEN 1

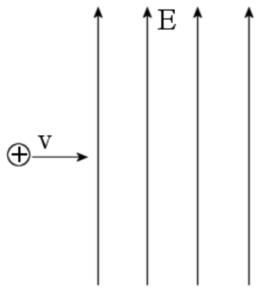
ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

15 % de la note finale

Hiver 2019 Nom : _____

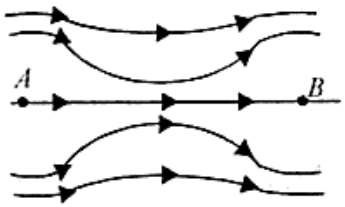
Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

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



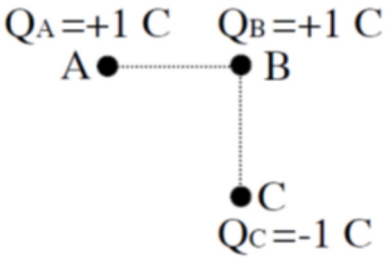
- ❑ Elle continuera en ligne droite et ralentira.
- ❑ Elle continuera en ligne droite et accélérera.
- ❑ Elle sera déviée vers le haut.
- ❑ Elle sera déviée vers le bas.

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…

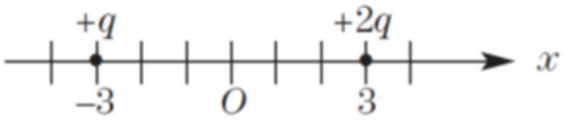


- ❑ le champ électrique est plus petit au point A qu'au point B.
- ❑ le champ électrique est plus grand au point A qu'au point B.
- ❑ le potentiel est plus petit au point A qu'au point B.
- ❑ le potentiel est plus grand au point A qu'au point B.

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

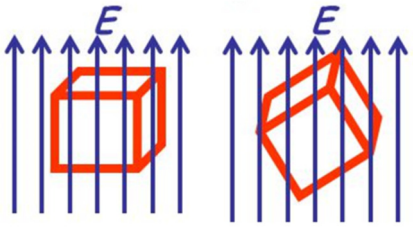


4. Une charge de $+q$ et une charge de $+2q$ sont placées aux positions montrées sur cette figure. Où doit-on placer une charge de $+4q$ pour que le champ soit nul au point O.



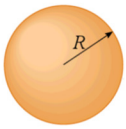
Réponse : À x = _____

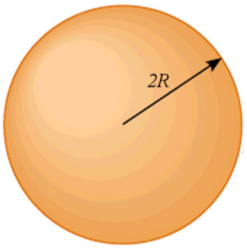
5. Une surface en forme de cube est dans un champ électrique. On tourne un peu le cube pour passer de la position montrée sur la figure de gauche à la position montrée sur la figure de droite. Comment a changé la valeur du flux électrique traversant le cube ?



- ❑ 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 ?



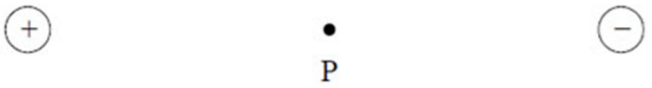


- ❑ Le champ à 5 cm du centre de la sphère 1
- ❑ Le champ à 5 cm du centre de la sphère 2
- ❑ Le champ est le même dans les deux cas.

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…

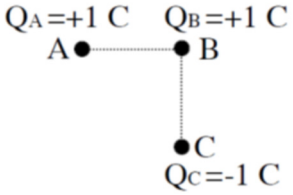
Réponse : _____

8. Le point P est à mi-chemin entre deux charges de signes opposés. 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.

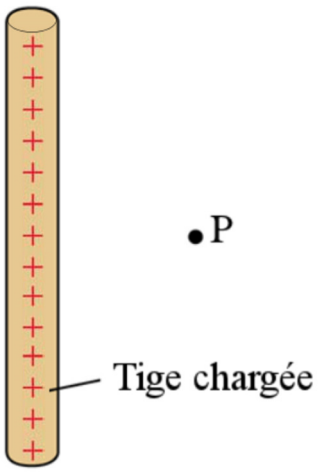
(La distance entre A et B est identique à la distance entre B et C.)

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 _____

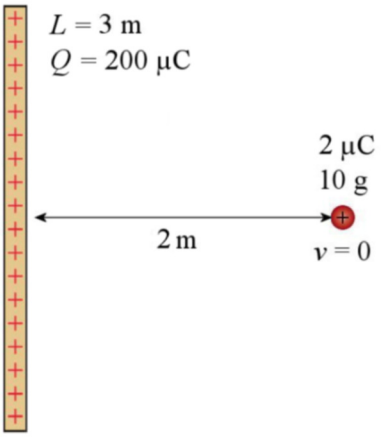
et le potentiel _____



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

11. (18 points)

Une charge de 2 µC est à 2 m d'une tige ayant une charge de 200 µC, tel qu'illustré sur la figure.

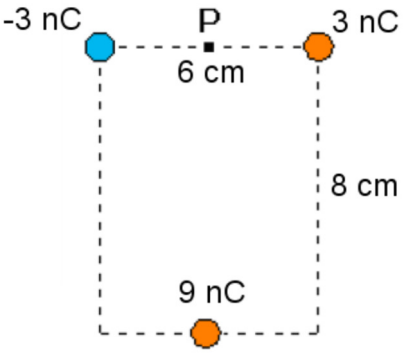


a) Quelle est la force sur la charge de 2 µC (grandeur et direction) ?

b) 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 N vers la droite b) 18,23 m/s

12. (15 points)



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

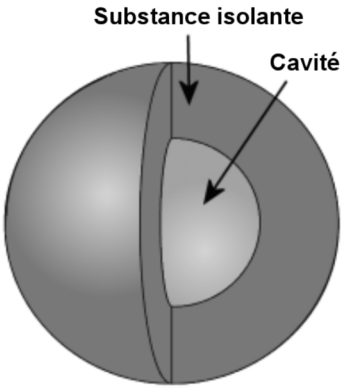
b) Quelle est la force électrique (grandeur et direction) sur une charge de -2 µC si on la place au point P ?

c) Quel est le travail qu'il faut faire pour amener cette charge de -2 µC 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 N à -12° c) -2,022 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 ρ = 1 mC/m³. Il n'y a pas de charge dans la cavité.



a) Quel est le champ électrique (grandeur et direction) à une distance de 20 cm du centre de la sphère ?
b) Quel est le champ électrique (grandeur et direction) à une distance de 5 cm du centre de la sphère ?
c) 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
c) 0

14. (17 points)

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

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

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