

EXAMEN #1

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

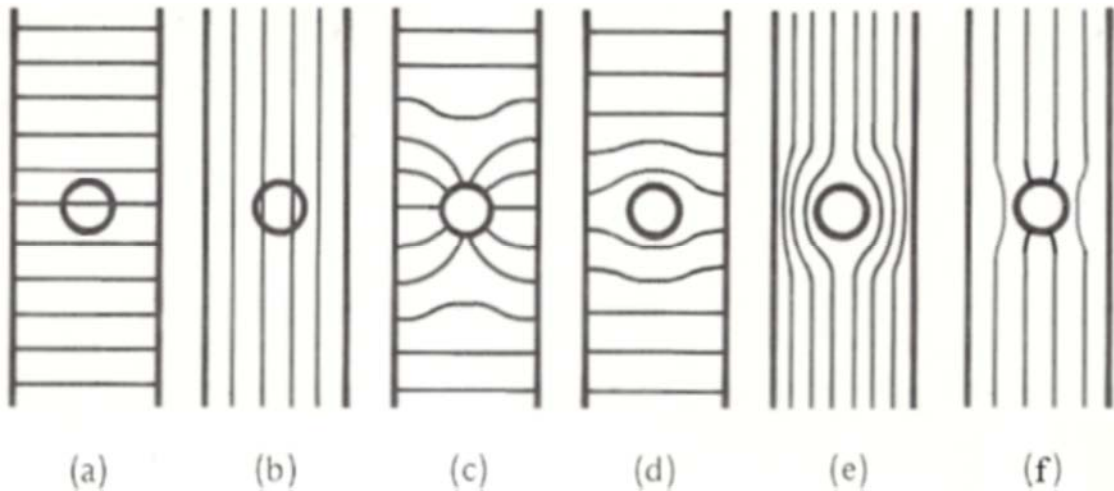
15% de la note finale

Hiver 2014

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points

1. Une sphère métallique non chargée est placée entre une plaque positive et une plaque négative. Laquelle des figures suivantes montre correctement les surfaces équipotentielles entre les plaques?



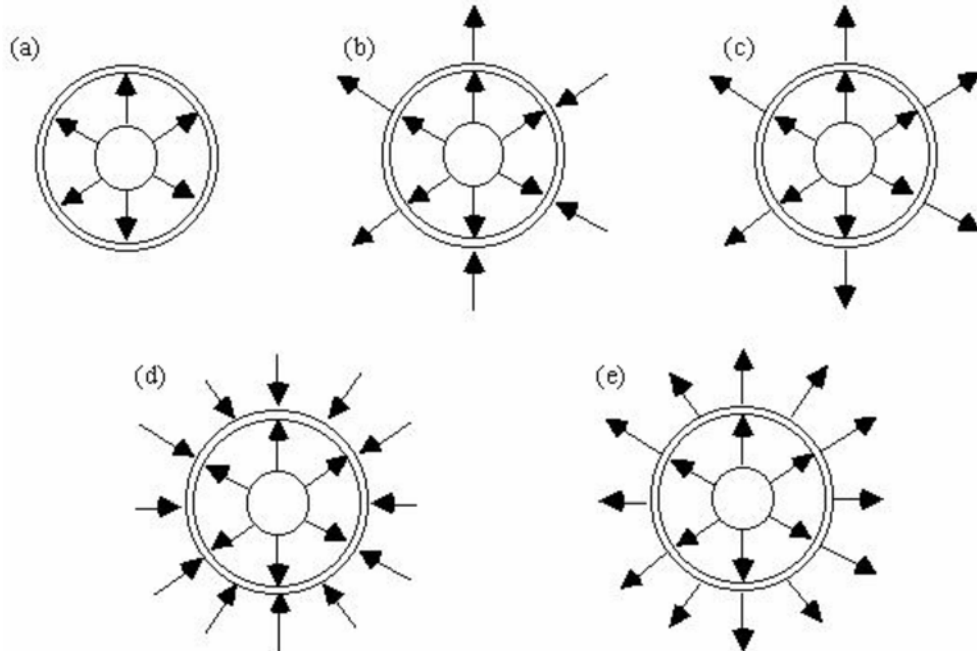
- a
- b
- c
- d
- e
- f

2. Laquelle des affirmations suivantes est fausse ?

- La force sur un objet chargé est toujours dans la direction du champ électrique à cet endroit.
- Le champ électrique est toujours dans la direction vers laquelle le potentiel diminue.
- Le champ électrique entre deux plaques augmente quand la différence de potentiel entre les deux plaques augmente.
- Le potentiel peut prendre une valeur négative.

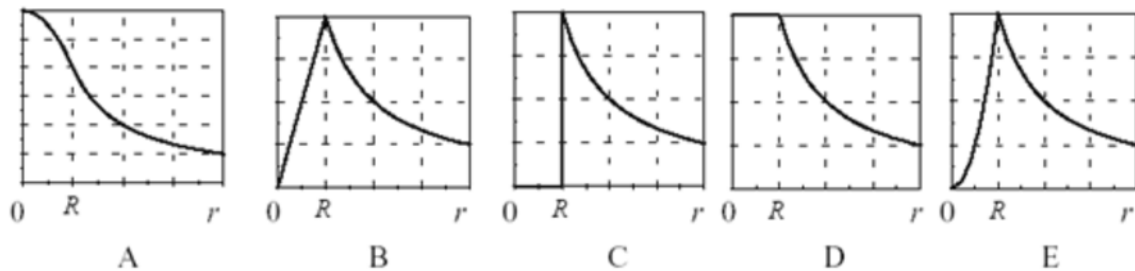
Examen 1 – Électricité et magnétisme

3. Une sphère métallique ayant une charge de $2 \mu\text{C}$ est entourée d'une coquille métallique sphérique non chargée. Laquelle des figures suivantes montre correctement les lignes de champs dans cette situation?



- A
- B
- C
- D
- E

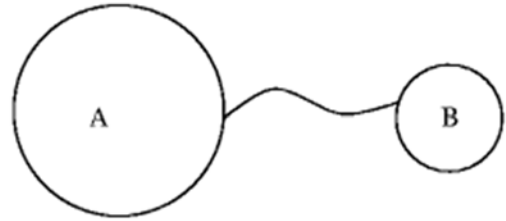
4. Lequel des graphiques suivants est celui du potentiel en fonction de la distance pour une sphère isolante de rayon R uniformément chargée?



- A
- B
- C
- D
- E

Examen 1 – Électricité et magnétisme

5. Deux sphères conductrices sont reliées par un fil conducteur. Le rayon de la sphère A est le double du rayon de la sphère B. Si le potentiel à la surface de la sphère A est de 200 V, quel est le potentiel à la surface de la sphère B?



Rép : _____

6. Un flux net Φ traverse une surface de Gauss sphérique de rayon r qui entoure une particule chargée et isolée. Si on déplace la charge de telle façon qu'elle soit deux fois plus près d'un côté de la surface sphérique que de l'autre, alors le flux qui traverse la surface est...

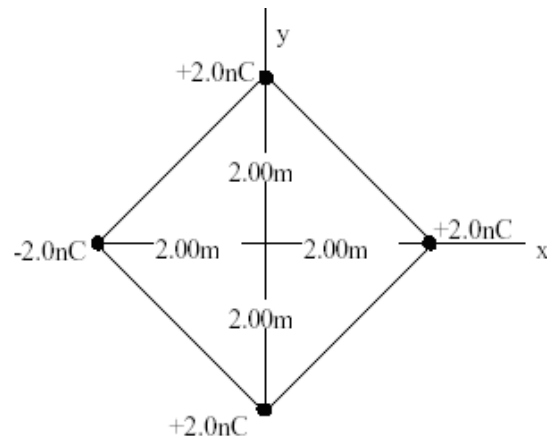
- le même qu'avant.
- plus grand qu'avant.
- plus petit qu'avant.

7. Si davantage de lignes de champ sortent d'une surface de Gauss qu'il n'y en pénètre, que peut-on dire de la charge totale à l'intérieur de cette surface?

- Elle est positive.
- Elle est nulle.
- Elle est négative.
- Cela n'a rien à voir avec la charge à l'intérieur de la surface.

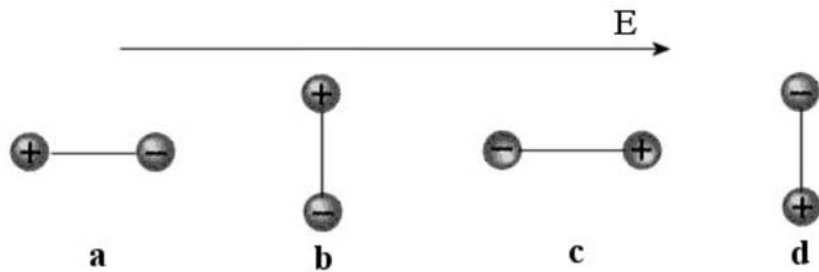
8. Quelle est la direction du champ électrique à l'origine des axes dans la situation montrée sur la figure?

- $+x$
- $-x$
- $+y$
- $-y$
- C'est un piège, il n'y a pas de champ



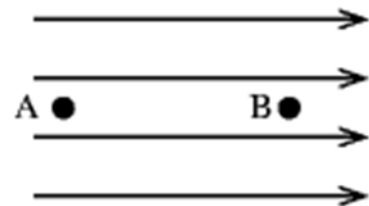
Examen 1 – Électricité et magnétisme

9. Lequel de ces dipôles subit le plus grand moment de force qui fait tourner dans le sens contraire des aiguilles d'une montre?



- a
- b
- c
- d
- Le moment de force est le même pour tous les dipôles

10. Les lignes de champ électrique dans une région de l'espace sont parallèles et dirigées vers la droite. Laquelle des affirmations suivantes est vraie?



- Le potentiel au point A est plus élevé que le potentiel au point B.
- Le potentiel au point A est le même que le potentiel au point B.
- Le potentiel au point A est plus bas que le potentiel au point B.

Rép 1e 2a 3c 4a 5 200V 6a 7a 8b 9d 10a

Examen 1 – Électricité et magnétisme

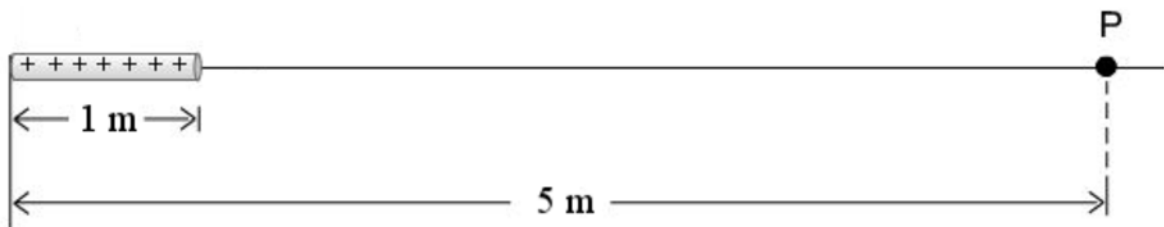
11. (15 points)

Deux sphères conductrices identiques distantes de 50 cm s'attirent avec une force de 0,108 N. Les sphères sont ensuite reliées par un fil conducteur, ce qui fait que les deux sphères ont maintenant la même charge. Lorsqu'on retire le fil, les sphères se repoussent avec une force de 0,036 N. Quelles étaient les charges initiales des deux sphères?

Rép. ∴ $-1\mu\text{C}$ et $3\mu\text{C}$ ou $1\mu\text{C}$ et $-3\mu\text{C}$

12. (20 points)

Cette tige de 1 m de long a une charge de $20\mu\text{C}$.



- Quel est le champ électrique (grandeur et direction) au point P?
- Quelle sera la force (grandeur et direction) sur une charge de $-10\mu\text{C}$ si on la place au point P?
- Si la tige reste en place et qu'on laisse partir la charge de $-10\mu\text{C}$ placée au point P, quelle sera la vitesse de la charge quand elle se sera déplacée d'un mètre si elle a une masse de 200 g?

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

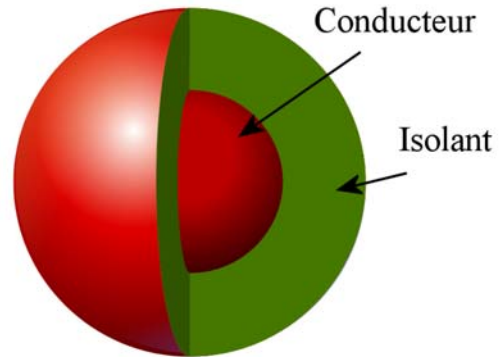
Rép : a) 8988 N/C vers la droite b) 0,08988 N vers la gauche c) 1,077 m/s

Examen 1 – Électricité et magnétisme

13. (20 points)

Une sphère conductrice ayant un rayon de 2 cm et porteuse d'une charge de $-3 \mu\text{C}$ est entourée de matière isolante pour former une sphère ayant un rayon de 4 cm. La matière isolante a une densité de charge de $\rho = 20 \text{ mC/m}^3$. Trouvez la grandeur et la direction du champ électrique aux endroits suivants :

- a) À 1 cm du centre de la sphère.
- b) À 3 cm du centre de la sphère.
- c) À 10 cm du centre de la sphère.

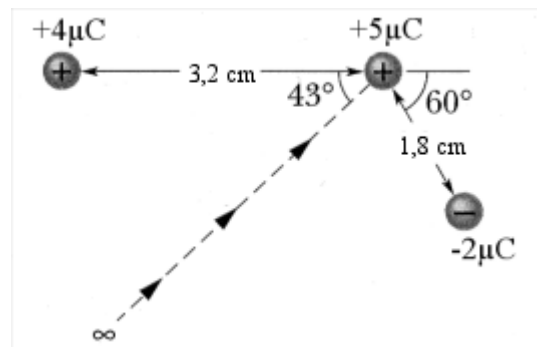


(Toutes les réponses sont calculées avec la valeur exacte de k .)

- Rép: a) 0 N/C b) $1,406 \times 10^7 \text{ N/C}$ vers le centre de la sphère
c) $1,520 \times 10^6 \text{ N/C}$ dans la direction opposée au centre de la sphère.

14. (15 points)

Quel travail faut-il faire pour amener la charge de $5 \mu\text{C}$ à proximité de deux autres charges en partant d'une distance infinie et en suivant la trajectoire indiquée sur la figure.



(La réponse est calculée avec la valeur exacte de k .)

Rép : $0,6241 \text{ J}$