

EXAMEN 1

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

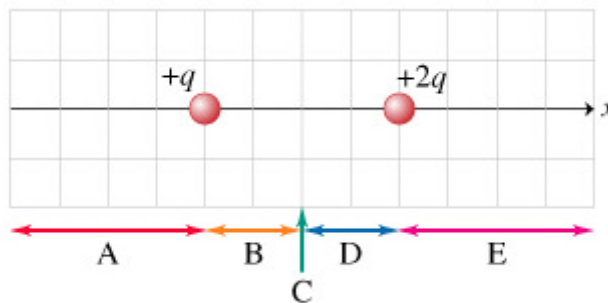
15 % de la note finale

Hiver 2024

Nom : _____

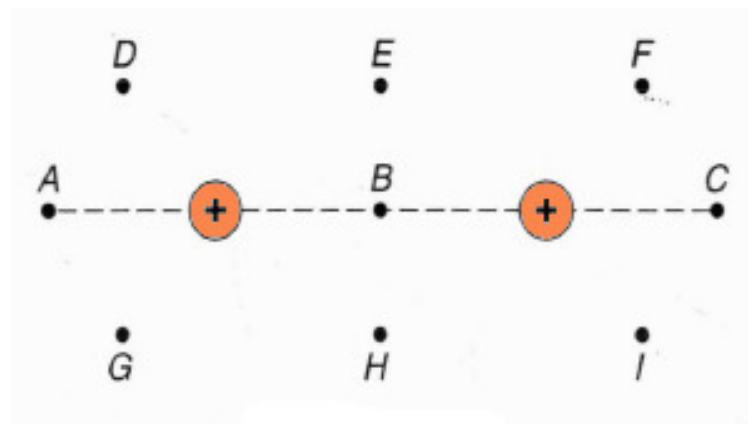
Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. Dans la situation montrée sur la figure, où doit-on placer un électron sur l'axe des x pour qu'il subisse une force nulle ?



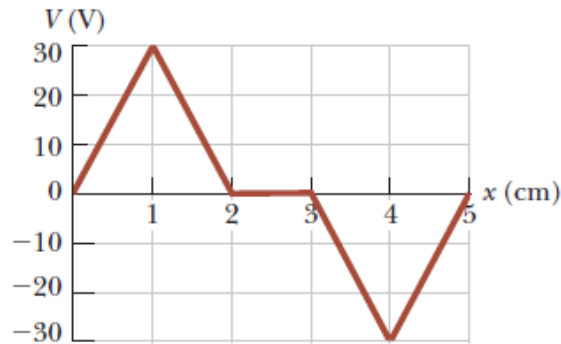
- ___ % a) Quelque part dans la région A.
___ % b) Quelque part dans la région B.
___ % c) À la position C.
___ % d) Quelque part dans la région D.
___ % e) Quelque part dans la région E.

2. Dans la situation suivante, dessinez des vecteurs qui montrent approximativement la direction du champ électrique aux points A, D et E.



Examen 1 – Électricité et magnétisme

3. Le graphique suivant montre le potentiel en fonction de la position.



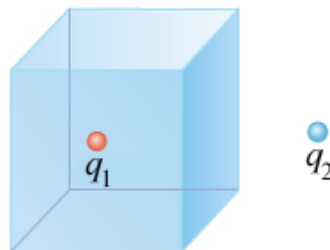
Dans quelle(s) région(s) le champ est-il vers les x négatifs ? (Cochez toutes les réponses correspondant aux endroits où le champ est vers les x négatifs.)

- a) Entre 0 cm et 1 cm.
- b) Entre 1 cm et 2 cm.
- c) Entre 2 cm et 3 cm.
- d) Entre 3 cm et 4 cm.
- e) Entre 4 cm et 5 cm.

Si vous n'avez pas coché de région(s), c'est parce que...

- f) il n'y a pas de régions où le champ est vers les x négatifs.
- g) le champ est nul partout puisque l'aire sous la courbe est nulle.
- h) c'est un piège, le champ n'est pas un vecteur et il n'a donc pas de direction.

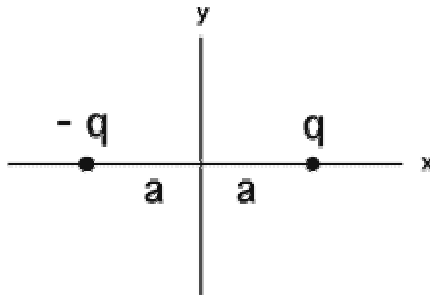
4. Dans la situation montrée sur la figure, la charge q_1 est positive et la charge q_2 est négative. La valeur absolue des charges est identique. Quel est le signe du flux net qui traverse la surface cubique ?



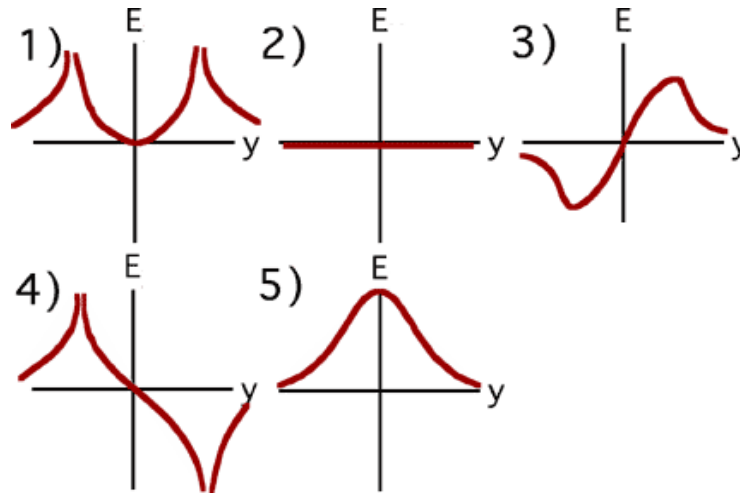
- ___ % a) Le flux est positif.
- ___ % b) Le flux est négatif.
- ___ % c) Le flux est nul.
- ___ % d) Cela dépend de la distance entre la charge q_2 et la surface cubique.

Examen 1 – Électricité et magnétisme

5. Dans la situation suivante...

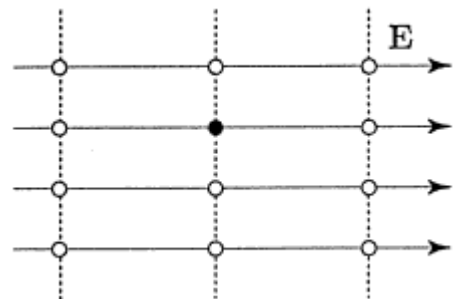


lequel de ces graphiques montre correctement la grandeur du champ électrique en fonction de la position le long de l'axe des y ? (Oui, oui, c'est y , pas x .)



- % 1
- % 2
- % 3
- % 4
- % 5
- % Aucun

6. Considérez le champ électrique uniforme illustré sur la figure. Combien de points blancs sont au même potentiel que le point noir ?



Réponse : _____

Examen 1 – Électricité et magnétisme

7. Un dipôle électrique est placé dans un champ électrique uniforme. Alors le dipôle...

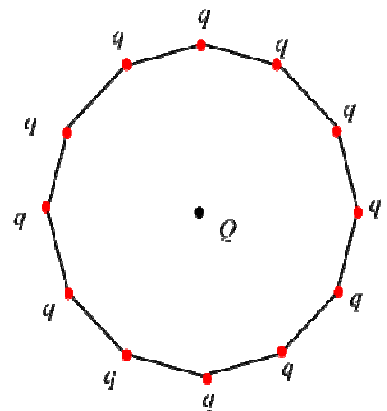
- ___ % a) sera attiré dans la direction des lignes de champ.
___ % b) ne subira aucune force.
___ % c) sera attiré dans la direction opposée aux lignes de champ

8. Deux sphères de cuivre identiques sont mises en contact puis séparées. Si une des sphères avait une charge de $-3 \mu\text{C}$ et que l'autre avait une charge de $+1 \mu\text{C}$ avant qu'on ne les mette en contact, lequel des énoncés suivants concernant la force électrique entre les sphères après qu'elles furent séparées est vrai ?

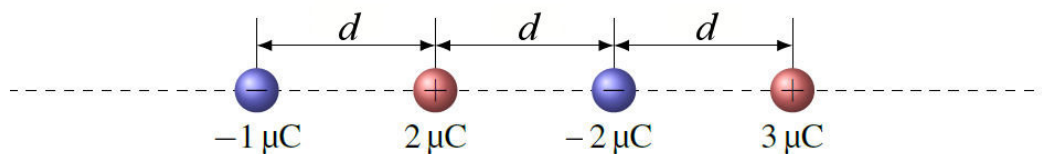
- ___ % a) $F = 0$, car une des deux sphères est déchargée.
___ % b) $F = 0$, car les deux sphères sont déchargées.
___ % c) Les sphères sont attirées l'une vers l'autre.
___ % d) Les sphères se repoussent mutuellement.

9. Dans la situation montrée sur la figure de droite, toutes les charges sont positives et toutes les charges q sont identiques. Laquelle ou lesquelles des quantités suivantes est (sont) nulle(s) ? (Cochez toutes les quantités qui sont nulles.)

- a) La force sur la charge Q .
 b) Le potentiel à l'endroit où est la charge Q .
 c) Le champ électrique à l'endroit où est la charge Q .
 d) L'énergie potentielle de ce groupe de charges.



10. L'énergie potentielle de ce groupe de 4 charges est...



- ___ % a) positive.
___ % b) nulle.
___ % c) négative.

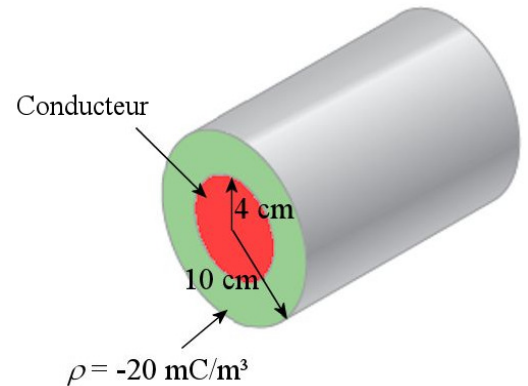
Réponses : 1b 3 a et e 4a 5 : 5 6 : 3 7b 8d 9 a et c 10c

Examen 1 – Électricité et magnétisme

11. (20 points)

Une substance isolante ayant une densité de charge de -20 mC/m^3 entoure une tige conductrice infinie non chargée. La permittivité relative de l'isolant est de 3.

- Quel est le champ électrique (grandeur et direction) à 2 cm du centre de la tige ?
- Quel est le champ électrique (grandeur et direction) à 8 cm du centre de la tige ?
- Quel est le champ électrique (grandeur et direction) à 12 cm du centre de la tige ?

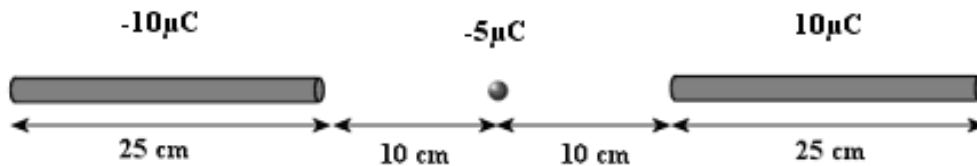


(Toutes les réponses sont calculées avec la valeur exacte de k .)

Réponses : a) 0 b) $2,259 \times 10^7 \text{ N/C}$ vers le centre de la tige
c) $7,906 \times 10^7 \text{ N/C}$ vers le centre de la tige

12. (15 points)

Une charge de $-5 \mu\text{C}$ est placée à égale distance de 2 tiges. La tige de gauche a une charge de $-10 \mu\text{C}$ et la tige de droite a une charge de $10 \mu\text{C}$. Les tiges ont toutes deux une longueur de 25 cm et sont à 10 cm de la charge.



- Quel est le champ électrique (grandeur et direction) à l'endroit où est la charge ?
- Quelle est la force (grandeur et direction) sur la charge de $-5 \mu\text{C}$?
- Quelle est l'accélération (grandeur et direction) de la charge de $-5 \mu\text{C}$ si elle a une masse de 600 g ?

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

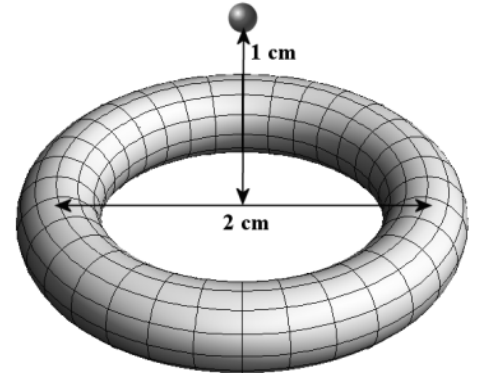
Réponses : a) $5,136 \times 10^6 \text{ N/C}$ vers la gauche b) 25,68 N vers la droite
c) $42,80 \text{ m/s}^2$ vers la droite

Examen 1 – Électricité et magnétisme

13. (20 points)

Une charge de $3 \mu\text{C}$ ayant une masse de 1 gramme est placée sur l'axe d'un anneau à une distance de 1 cm du centre de l'anneau. L'anneau a une charge de $20 \mu\text{C}$ et un diamètre de 2 cm. Il n'y a pas de gravitation et de friction.

- Quelle est la grandeur de la force sur la charge ?
- Quelle est l'énergie potentielle de la charge ?
- Si on laisse partir la charge à partir de cet endroit, quelle sera sa vitesse quand elle sera très loin de l'anneau ?



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

Réponses : a) 1907 N b) 38,13 J c) 276,2 m/s

14. (15 points)

Trois charges ponctuelles, de $8 \mu\text{C}$, $3 \mu\text{C}$ et $-5 \mu\text{C}$, se trouvent aux sommets d'un triangle équilatéral. Calculez la force nette (grandeur et direction) s'exerçant sur la charge de $3 \mu\text{C}$.

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

Réponse : 0,7550 N à $21,79^\circ$

