

EXAMEN 1

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

15 % de la note finale

Hiver 2020

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

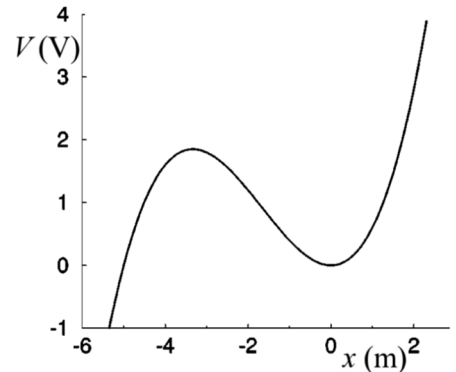
1. Une charge q et une charge de $2q$ sont près l'une de l'autre. Sur la figure, indiquez la grandeur de la force sur la charge de droite.



On remplace ensuite la charge q par une charge $4q$ tout en gardant la même distance entre les charges. Sur la figure, indiquez maintenant la grandeur de la force sur chaque charge.



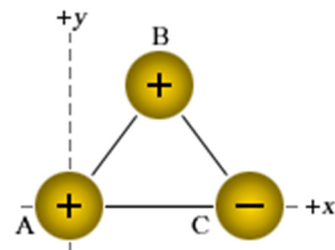
2. Voici le graphique du potentiel en fonction de la position sur l'axe des x (qui est dirigé vers la droite). On place un électron à $x = -2$ m. Dans quelle direction est la force électrique sur l'électron ?



- % Elle est vers la droite.
 % Elle est vers la gauche.
 % à 45° vers le bas à droite.
 % à 45° vers le haut à gauche.

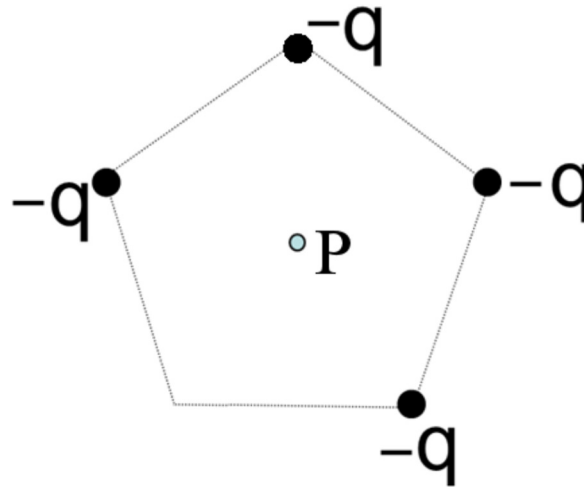
3. Laquelle de ces charges subit la force la plus grande ?

- % A
 % B
 % C
 % Elle est la même pour toutes les charges.



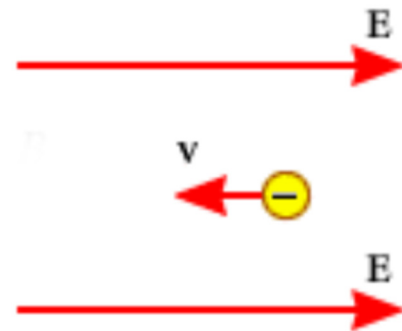
Examen 1 – Électricité et magnétisme

4. Dessinez une flèche montrant la direction du champ électrique au point P (au centre du pentagone formé de 4 charges négatives). Si vous pensez que le champ est nul, inscrivez 0.



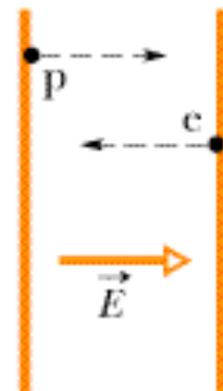
5. On déplace une charge négative vers la gauche avec notre main en ne la lâchant jamais. Si le champ électrique est dirigé vers la droite, comment change son énergie potentielle électrique ?

- Elle augmente.
- Elle reste la même.
- Elle diminue.



6. La figure montre un proton et un électron entre deux plaques. Le proton est tout près de la plaque positive alors que l'électron est tout près de la plaque négative. Quelle particule va arriver à l'autre plaque avec la plus grande vitesse si on les laisse partir ?

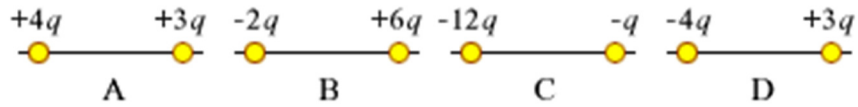
- Le proton.
- L'électron.
- Elle sera la même pour les deux.



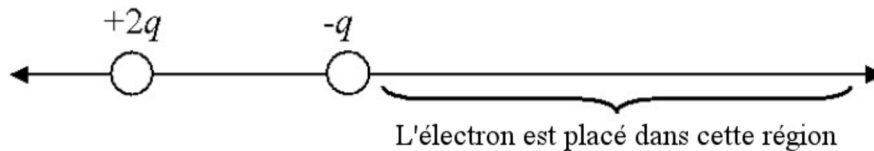
Examen 1 – Électricité et magnétisme

7. Laquelle ou lesquelles de ces paires de charges a la plus petite énergie potentielle (la distance entre les charges est la même pour les 4 paires) ?

- A
- B
- C
- D
- A et C à égalité
- B et D à égalité
- Elle est toujours la même.

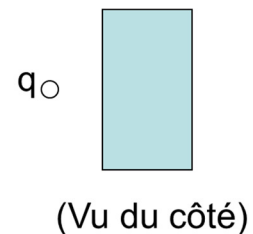
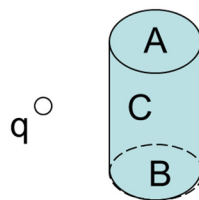


8. Si on place un électron dans la région indiquée sur la figure, dans quelle direction sera son accélération ?



- ___ % Vers la droite
- ___ % Vers la gauche
- ___ % Elle est nulle
- ___ % Cela dépend de la position de l'électron.

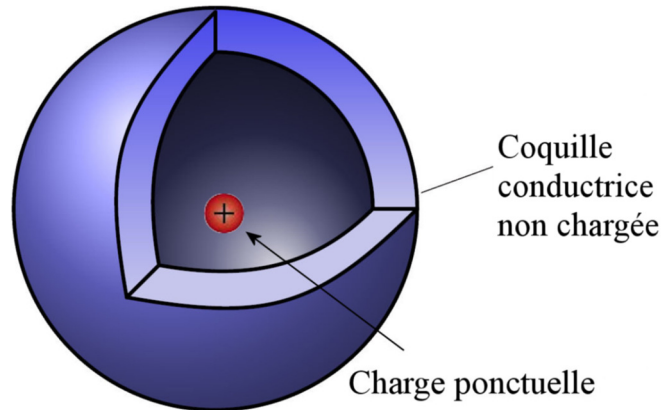
9. Une charge ponctuelle positive est placée à l'extérieur d'une surface cylindrique fermée comme indiqué. La surface fermée se compose des bouchons circulaires aux extrémités (étiquetés A et B) et de la surface latérale courbée (C). Le flux électrique à travers la surface C est...



- positif.
- négatif.
- nul.

(Attention, on veut le flux **à travers le côté du cylindre seulement**. De plus, on place notre vecteur \vec{A} vers l'extérieur du cylindre, comme avec une surface fermée.)

10. Une charge ponctuelle positive est placée exactement au centre d'une sphère creuse métallique qui n'est pas chargée. Lequel des énoncés suivants est vrai ?

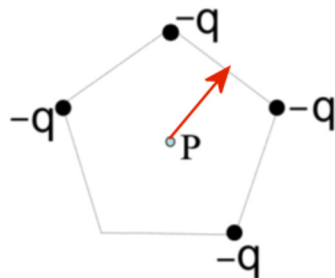


- ___% Il n'y aura pas de champ électrique à l'extérieur de la sphère puisque le métal bloque les champs électriques.
- ___% Le potentiel à l'intérieur de la cavité augmente à mesure qu'on s'approche du centre de la sphère.
- ___% Le champ électrique à l'intérieur de la cavité est nul.
- ___% La charge nette sur la surface extérieure de la sphère est nulle.

Réponses

1. Image du haut : 3 N vers la droite. Image du bas : 12 N sur chaque charge
2. b 3c 5c 6b 7f 8d 9b 10b

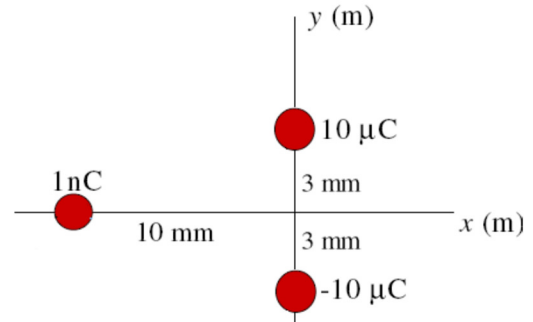
4.



Examen 1 – Électricité et magnétisme

11. (15 points)

Quelle est la force (grandeur et direction) sur la charge de 1 nC ?

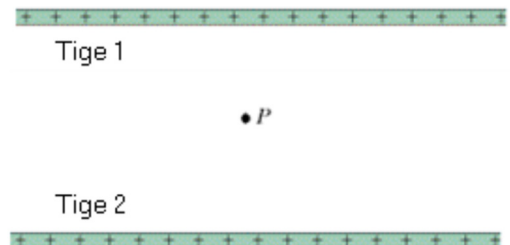


(La réponse est calculée avec la valeur exacte de k .)

Réponse : 0,4739 N vers les -y

12. (20 points)

Voici deux tiges infinies chargées placées à 4 m l'une de l'autre. La première a une densité de charge $\lambda = 5 \mu\text{C/m}$ et la deuxième a une densité de charge $\lambda = 8 \mu\text{C/m}$. Le point P est à une distance de 2 m de chaque tige.



- Quel est le champ électrique (grandeur et direction) au point P ?
- Quelle serait la force (grandeur et direction) sur une charge de $-4 \mu\text{C}$ si on la plaçait à cet endroit ?

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

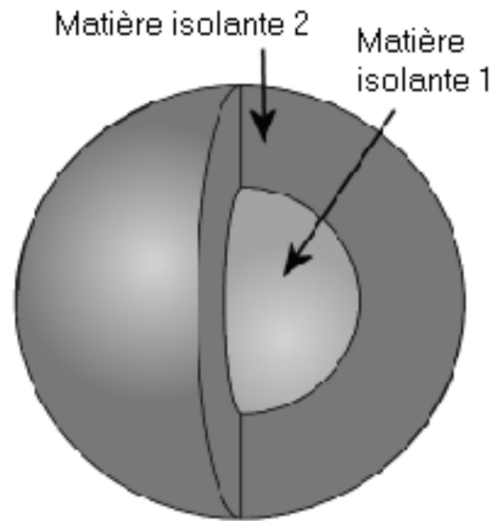
Réponses : a) 26 963 N/C vers le haut b) 0,10785 N vers le bas

Examen 1 – Électricité et magnétisme

13. (20 points)

Deux sphères faites de matière isolante sont emboîtées l'une dans l'autre. La première (au centre) a un rayon de 2 cm, une densité de charge de $\rho = 2 \mu\text{C}/\text{m}^3$ et une permittivité relative de $\kappa = 2$. La deuxième (qui entoure l'autre) a un rayon de 4 cm, une densité de charge de $\rho = -1 \mu\text{C}/\text{m}^3$ et une permittivité relative de $\kappa = 5$

- Quel est le champ électrique (grandeur et direction) à 1 cm du centre de la sphère ?
- Quel est le champ électrique (grandeur et direction) à 5 cm du centre de la sphère ?



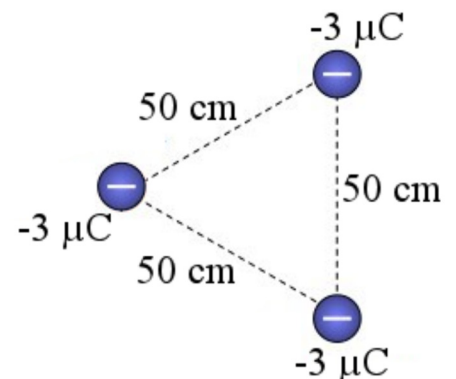
(Toutes les réponses sont calculées avec la valeur exacte de k .)

Réponses : a) 376,5 N/C vers l'extérieur b) 602,4 N/C vers l'intérieur

14. (15 points)

3 charges au repos sont placées pour former un triangle tel qu'illustré sur la figure. Toutes les charges ont la même masse de 20 g.

- Si on laisse partir seulement une des charges, quelle sera sa vitesse quand elle sera très loin des 2 autres charges ?
- Si on laisse partir les 3 charges, quelle sera leur vitesse quand elles seront très loin les unes des autres ?



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

Réponses : a) 5,688 m/s b) 4,022 m/s