

SERIE C

ELECTROSTATIQUE ET ELECTROCINETIQUE : ELECTROSTATIQUE 1

Exercice 1 :

- soit une charge ponctuelle q dans l'espace.
- a- définir une ligne de champ (ou ligne de force).
 - b- définir une surface équipotentielle (et ligne équipotentielle).
 - c- représentez graphiquement une ligne de champ et une équipotentielle.
 - d- encadrez la réponse exacte.

1- une ligne de champ électrostatique est orientée dans le sens des potentiels :

- i- croissants.
- ii- décroissants.

2- une ligne de champ est une ligne où le vecteur champ \vec{E} est :

- i- perpendiculaire à cette ligne.
- ii- tangent à cette ligne.

3- une ligne équipotentielle est une ligne où le potentiel reste :

- i- constamment nul en tout point de cette ligne.
- ii- constant en tout point de cette ligne.

Exercice 2 :

déterminez le rapport entre la force électrostatique et la force d'interaction gravitationnelle entre deux électrons situés à une distance $d = 1 \text{ cm}$ l'un de l'autre.

[$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$; masse de l'électron $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; charge de l'électron $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$]

Exercice 3 :

dans une molécule NaCl, un ion Na^+ de charge (+) est à une distance de $3 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ d'un ion Cl^- de charge (-). Calculez et représentez la force s'exerçant sur chacune des deux charges.

Exercice 4 :

une force électrostatique entre deux ions identiques, séparés par une distance de $5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$, vaut $3,7 \cdot 10^{-9} \text{ N}$. quelle est la charge portée par chaque ion ?

Exercice 5 :

deux charges électriques q_A et q_B sont placées respectivement en deux points A et B, distants de $d = 3 \text{ mm}$.

- a- calculez le champ électrique créé par q_A au point B.
- b- en déduire la force qui s'exerce sur la charge q_B . Représentez cette force.
- c- calculez le champ électrique créé par q_B au point A.
- d- en déduire la force qui s'exerce sur la charge q_A . Représentez cette force.
- f- retrouvez la valeur des deux forces en appliquant la loi de Coulomb.

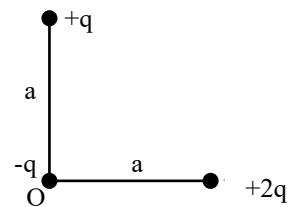
A. N. : $q_A = 10^{-9} \text{ C}$; $q_B = -2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

Exercice 6 :

quels sont le module, la direction et le sens de la force s'exerçant sur la charge ($-q$) de la figure ci-dessous ?

en déduire le module et le sens du champ électrique au point O.

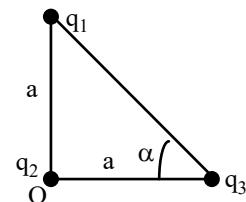
A. N. : $a = 0,2 \text{ m}$; $q = 10^{-6} \text{ C}$.



Exercice 7 :

calculez la force exercée par les deux autres charges sur la charge q_3 .

A.N. : $q_1 = -2\mu\text{C}$; $q_2 = -2\mu\text{C}$; $q_3 = -2\mu\text{C}$; $\alpha = 45^\circ$; $a = 5 \text{ cm}$



Exercice 8 :

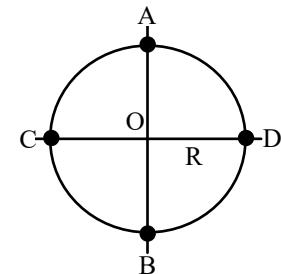
quatre charges ponctuelles électriques sont disposées comme l'indique la figure suivante :

a- représentez les différents champs électriques au point O.

b- quel est le champ électrique résultant en O. Que vaut le potentiel électrique en O.

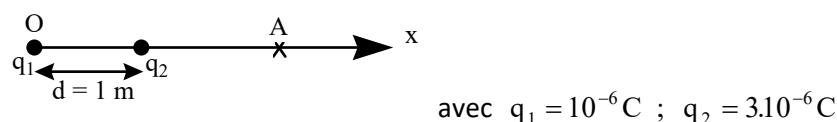
c- on enlève les charges q_C et q_D . Calculez les champ et potentiel électriques résultants au point C.

N. : $q_A = q_B = -q_C = q_D$ avec $q_A = 4 \text{ nC}$ et $R = 2 \text{ cm}$.



Exercice 9 :

calculez et représentez qualitativement le champ électrique au point d'abscisse x, pour :



a- $x > d$

b- $0 < x < d$

c- en déduire la position du point A pour laquelle le champ est nul.

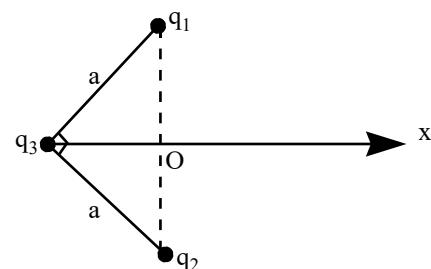
Exercice 10 :

soit la figure suivante : (avec $q_1 = q_2 = q$ et $q_3 = 2q$)

a- calculez le champ électrique créé par les trois charges sur l'axe Ox ($x > 0$).

b- On place une charge $q_4 = -3q$ au point O. Calculez la force qui s'exerce sur cette charge.

c- donner le potentiel électrique créé par les 4 charges en tout point de l'axe Ox ($x > 0$).



Exercice 11 :

soit trois charges électriques q_0 , q_A , q_B . Celles-ci sont placées comme l'indique la figure ci-après :

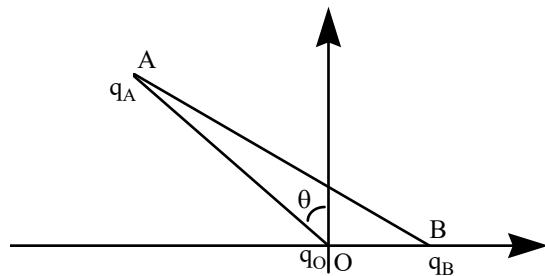
a- quelle est l'énergie interne du système ?

b- calculer et représenter la force qui s'exerce sur la charge q_0 , en déduire la valeur, la direction et le sens du champ électrique au point O.

c- quel est le travail fourni par cette force pour déplacer cette charge q_0 du point O à l'infini ?

données :

[$OA = 20 \text{ cm}$; $OB = 15 \text{ cm}$; $AB = 30 \text{ cm}$; $q_A = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$; $q_B = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$; $q_0 = -10^{-6} \text{ C}$; $\theta = 60^\circ$]



Exercice 12 :

dans l'assemblage de charges (figure ci-dessous).

a- quelle est la force qui s'applique sur la charge q_D ?

b- calculez le champ électrique au point O, centre du carré.

c- calculez le potentiel électrique O.

d- calculez l'énergie potentielle au point O d'une charge $-q$.

