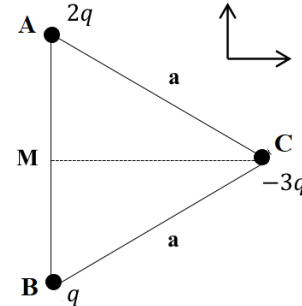


Série de TD n° 2

Exercice 1 :

Soient trois charges ponctuelles q , $2q$ et $-3q$ (avec $q > 0$) placées respectivement aux sommets A , B et C d'un triangle équilatéral de côté a , (figure ci-contre).

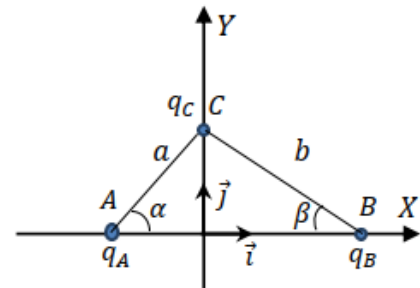
1. Représenter le champ électrique créé par chacune des charges au point M milieu de AB .
2. Déterminer le champ électrique total au point M (module et direction).
3. Une charge $q_0 > 0$ est placée au point M . Trouver la force électrostatique que subit la charge q_0 .



Exercice 2 :

On considère trois charges ponctuelles $q_A = q$, $q_B = 2q$ et $q_C = q$ ($q > 0$) placées aux points A , B et C respectivement, avec $AC = a$, $BC = b$, $\alpha = 60^\circ$ et $\beta = 30^\circ$.

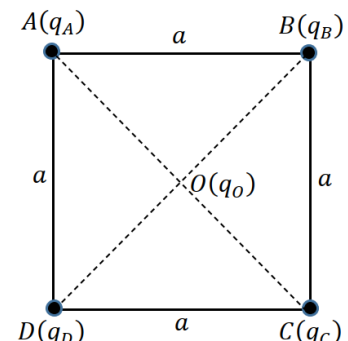
1. Représenter puis déterminer les champs électrostatiques $\vec{E}_A$ et $\vec{E}_B$ créés par les charges q_A et q_B au point C .
Déduire le champ électrostatique total $\vec{E}_C$ qui règne au point C
2. Trouver l'expression du potentiel électrostatique V_A et V_B créé par les charges q_A et q_B au point C . Déduire le potentiel électrostatique total $V(C)$ qui règne au point C .



Exercice 3 :

Quatre charges ponctuelles $q_A = 2q_B = -q_C = -2q_D = 2q$ ($q > 0$) sont fixées aux sommets A , B , C et D d'un carré de côté a . Une cinquième charge $q_0 > 0$ est maintenue fixe au centre O du carré (figure ci-contre).

1. Donner l'expression du potentiel résultant $V(O)$ au point O ;
2. Quelle est l'expression de l'énergie potentielle électrostatique $E_p(O)$ de la charge q_0 ?
3. Calculer l'énergie interne U du système de charges (q_A , q_B , q_C , q_D).

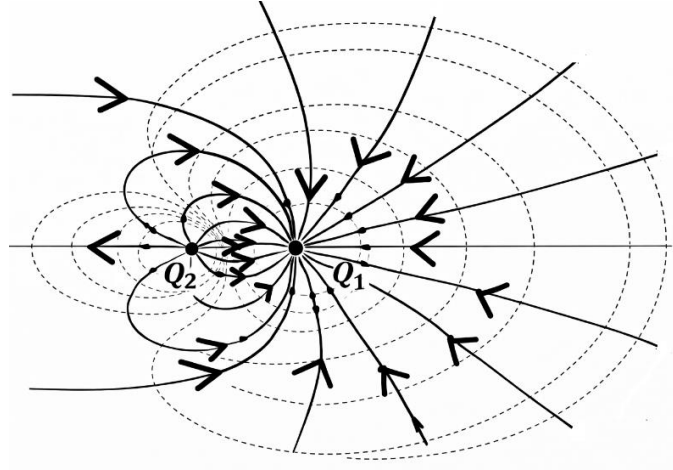


Exercice 4 :

La figure ci-dessous représente les lignes du champ électrique et du potentiel V créés par deux charges Q_1 (à droite) et Q_2 (à gauche). On donne la valeur absolue de la charge Q_2 est :

$$|Q_2| = \frac{1}{9 \cdot 10^9} \text{ C}$$

1. Identifier sur le dessin les lignes de champ et les lignes équipotentiellles. Justifier votre réponse.
2. Déterminer la valeur de Q_1 ainsi que le signe de Q_2 . Justifier votre raisonnement.
3. Dans quelle région le champ est-il le plus fort ? Le plus faible ? Expliquer votre raisonnement.

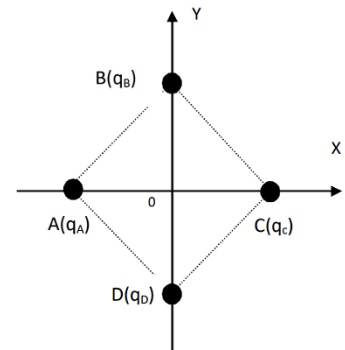


Exercices supplémentaires :

Exercice S1 :

Soit un repère orthonormé plan (O, x, y) . Au point A on place une charge $q_A = -q$, au point B une charge $q_B = +2q$, en C une charge $q_C = +3q$, et en D une charge $q_D = -2q$. On prend $OA = OB = OC = OD = a = 5\text{cm}$ et $q = 10^{-9} \text{ C}$.

1. Déterminer le vecteur champ électrique total $\vec{E}_O$ au point O et calculer son module.
2. On place une charge $q' = -q/2$ au point O. quelle est la valeur de la résultante des forces exercées sur la charge q' . On prend $K=9 \cdot 10^9 \text{ SI}$
3. Déterminer le vecteur champ électrique total $\vec{E}$ au point D.



Exercice S2 :

Trois charges $q_1 = q_2 = -q$ et $q_3 = q$ (q est une charge positive) sont placées dans le plan (OXY) suivant les coordonnées respectives : $A_1(-a, 0)$, $A_2(0, 0)$, $A_3(a, 0)$.

1. Calculer le potentiel électrique $V(M)$ créée par ces charges au point $M(0, y)$, tel que $y > 0$. En déduire le champ électrique total $\vec{E}(M)$ en ce point.
2. Calculer l'énergie potentielle interne U du système composé de ces trois charges.
3. Calculer l'énergie potentielle électrique $E_p(M)$ d'une charge q posée en M (on prend $y = a$).

A.N : $a = 6 \text{ cm}$; $q = 8 \times 10^{-10} \text{ C}$