

PHYSIQUE 2 / TD 01

(RAPPELS MATHÉMATIQUES)

EXERCICE 1/ Soit $T(x,y) = x^2 + y^2$ et $\vec{V} = \langle 2xy ; x^2 ; x^3 + y^3 \rangle$

1/ calculer $\overrightarrow{\text{grad}} T$; 2/ calculer $\text{div } \vec{V}$; 3/ calculer $\overrightarrow{\text{Rot}} \vec{V}$

EXERCICE 2/ Calculer les dérivées partielles d'ordre 2 des fonctions suivantes :

a/ $f(x,y) = x^2(x+y)$ c/ $f(x,y) = xy$

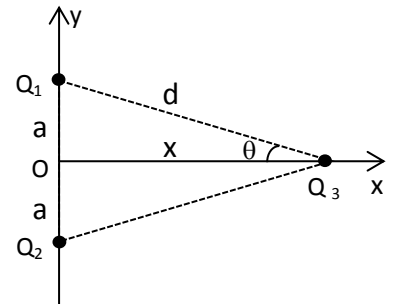
b/ $f(x,y,z,t) = \frac{1}{(x+y+z+t)^2}$ d/ $f(x,y) = \cos(xy)$

(Champs et forces électrostatiques)

EXERCICE 3/

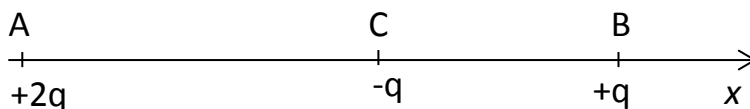
Dans l'assemblage de charges ci-dessous on demande de calculer la résultante des forces qui s'applique à la charge Q_3 avec $Q_1 = Q_2 = Q_3 = q > 0$.

AN: $q = 2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$, $a = 3 \text{ cm}$, $x = 4 \text{ cm}$.



EXERCICE 4/ Soit la distribution de charges ci-dessous (figure 1), $d = AB = 0,2 \text{ m}$. Les deux charges placées en A et B sont fixes, par contre la charge placée en C est mobile sur la droite AB.

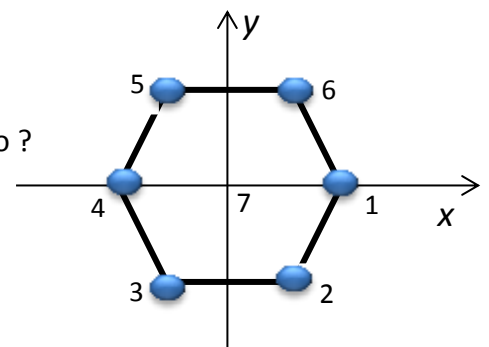
- Quelle est la position d'équilibre de la charge placée en C ?



EXERCICE 5/

On dispose des charges ponctuelles q identiques en grandeur et en signe aux sommets d'un hexagone régulier, voir figure.

- Quelle charge ponctuelle Q de signe contraire faut-il placer au centre de l'hexagone pour que la résultante de toutes les forces qui agissent sur chacune de ces charges soit égale à zéro ?

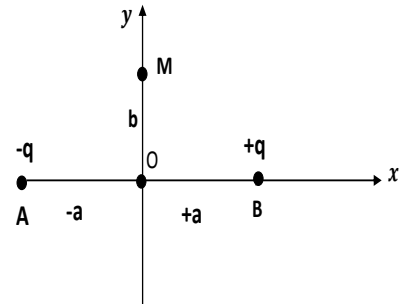


EXERCICE 6/ Deux charges ponctuelles égales et de signe contraire $-q$ et $+q$ sont placées sur l'axe des abscisses OX respectivement aux points A $(-a, 0)$ et B $(+a, 0)$ (Voir fig).

1/ Donner le champ électrostatique \vec{E} au point M $(0, b)$ situé sur l'axe des ordonnées OY

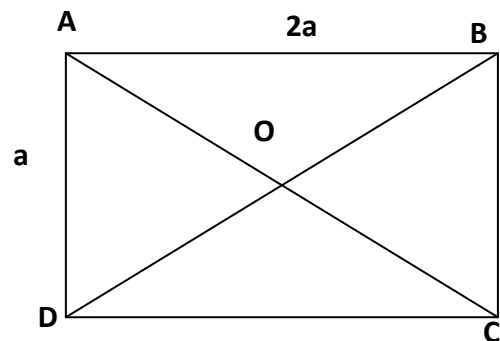
2/ Donner le potentiel créé par ces deux charges au point M.

3/ On place une troisième charge $+2q$ au point M,
Calculer la force électrostatique qui s'exerce au point M.



EXERCICE 7/

Quatre charges ponctuelles égales à $+q$, $-2q$, $+2q$ et $-q$ avec $q = 4 \cdot 10^{-1} \text{ C}$, sont placées respectivement aux quatre sommets A, B, C, D d'un rectangle ainsi qu'il est indiqué sur la figure ci-dessous ; $a=4\text{cm}$. Représenter sur le schéma les vecteurs champs électriques créés par les quatre charges au centre O du rectangle. Déterminer ensuite la direction, le sens l'intensité du champ électrique résultant en O.



EXERCICE 8/

1/Déterminer le champ électrique \vec{E} créée en $M(0,0,5)\text{m}$ par les charges $q_1 = 0,35\mu\text{C}$ placée au point $M_1 (0,4,0)\text{m}$ et $q_2 = 0,55\mu\text{C}$ placée au point $M_2 (3,0,0)\text{m}$.

2/trouver la force \vec{F} qui s'exerce sur la charge $q_3 = 0,45 \mu\text{C}$ placée en M

EXERCICE 9/

On considère quatre charges électriques ponctuelles q_A, q_B, q_C et q_D disposées aux sommets d'un losange ABCD dont les coordonnées dans le plan (o, x, y) sont : $A(a, 0), B(0, a), C(-a, 0), D(0, -a)$. (Voir figure 1)

On donne : $q_A = q_B = +q, q_C = q_D = -q$ ou $q > 0$.

- 1- Déterminer le vecteur force électrostatique exercée par Les autres charges sur la charge q_C et son module.
- 2- En déduire le champ électrique \vec{E}_C créée au sommet C et trouver son module.
- 3- Trouver le potentiel au centre O.

