



PHYS 2 : Électricité & Magnétisme
TD No 2 : Calcul direct du Champ et potentiel Electriques

Distribution Discrète

Exercice 1 :

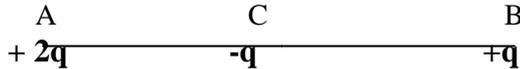
Trois charges ponctuelles $+q$, $-q$ et $-q$ sont placées aux sommets d'un triangle équilatéral de côté a . Déterminer les caractéristiques du champ électrostatique régnant au centre du triangle. Application numérique : $q = 0,1 \text{ nC}$ et $a = 10 \text{ cm}$.

Exercice 2 :

Quatre charges ponctuelles sont placées aux sommets d'un carré de côté a :
 Déterminer les caractéristiques du champ électrostatique régnant au centre du carré.
 Application numérique : $q = 1 \text{ nC}$ et $a = 5 \text{ cm}$.

Exercice 3 :

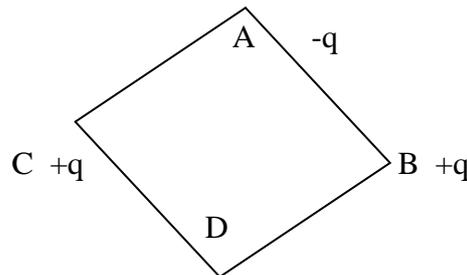
Soit la distribution de charges (de l'ordre du micro coulomb) ci-dessous ; $AB = d = 0,2\text{m}$; Les deux charges placées en A et B sont fixes; par contre la charge placée en C est mobile sur la droite AB . Quelle est la position d'équilibre de la charge placée en C , si elle existe ?



Exercice 4 :

Des charges ponctuelles occupent les sommets A, B et C d'un losange de côté a , comme indiqué sur la figure ci-dessous (il n'y a pas de charge en D).

- 1/ Calculer le champ électrique produit par les trois charges au sommet D ; représenter graphiquement ce champ
- 2/ Calculer le potentiel produit en D .
- 3/ On place la charge $+2q$ au point D . Calculer la force électrique exercée par les autres charges sur cette charge.
- 4/ Calculer l'énergie potentielle de la charge $+2q$.



Exercice 5:

On considère deux charges q et $-2q$ situées respectivement aux deux points $A(a,0,0)$ et $A'(4a,0,0)$ dans les coordonnées cartésiennes.

- 1/ Calculer le potentiel électrique en un point quelconque $M(x, y, z)$.
- 2/ Déterminer la surface équipotentielle $V = 0$.
- 3/ Montrer qu'en chaque point de cette surface le champ électrique passe par un point constant qu'il faudra déterminer.

Distribution Continue

Exercice 6:

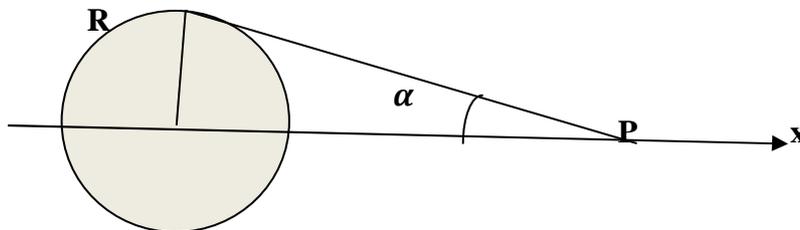
On considère un segment AB électrisé positivement de densité linéique homogène λ de longueur $2a$ et de centre O .

- 1/ Démontrer que la composante \vec{E}_y du champ électrostatique est nulle.
- 2/ Déterminer le champ électrostatique en un point M de l'axe de symétrie Ox .
On pose $OM = x$.
- 3/ En déduire en ce point M le champ créé par un fil « infini ».

Exercice 7:

Une charge linéaire λ est répartie uniformément sur un fil en forme d'anneau de rayon R . (figure ci-dessous).

- 1/ Calculer le champ électrique produit par le fil au point P situé sur l'axe Ox à une distance x du centre O .
- 2/ Calculer le potentiel électrique produit au même point P .
- 3/ Déterminer par le calcul le point pour lequel le champ électrique est maximal



Exercice 8:

Une plaque métallique en forme de carré de côté a et de centre O est chargée uniformément d'une densité surfacique $\sigma > 0$. Ecrire l'expression du champ électrostatique créé au point M situé sur l'axe de symétrie perpendiculaire à la plaque et telle que : $OM = z = \frac{a}{2}$

