



CHAPITRE 2 : Charge électrique, champ électrique, potentiel, capacité, exemples industriels

Série 1

EXERCICE 1 :

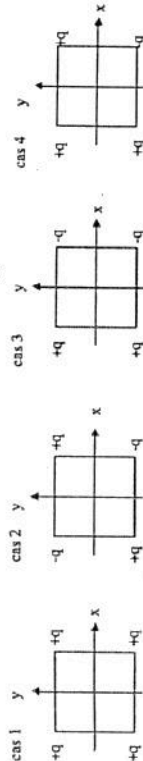
1. Soit une charge q placée en un point O de l'espace. Exprimer le champ électrostatique créé par cette charge en un point M avec $OM=r$. Discuter la direction et le sens du champ créé selon le signe de q . En déduire le potentiel électrostatique.
2. On place une charge q' au point M . Exprimer la force électrostatique exercée par q sur q' .
3. Montrer que la force électrostatique est une force conservative.
4. Calculer le champ électrique produit par un électron à une distance 10 \AA Angström.

EXERCICE 2 : Champ électrostatique créé par des charges

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 3

Soit quatre charges ponctuelles disposées au sommet d'un carré dont la longueur de la diagonale est $2a$. Calculer le champ électrostatique au centre du carré dans les configurations suivantes :



EXERCICE 4

Deux charges électriques de même valeur q , sont fixées en A et B sur un axe $x'Ox$ aux abscisses $x_A = -a$ et $x_B = +a$. Entre A et B on place une charge q' libre de se déplacer sur l'axe. Quelle est la position d'équilibre de q' ? Quelle est la force exercée sur q' hors de sa position d'équilibre? Discuter de la stabilité de l'équilibre.



Série 2

EXERCICE 5

Calculer des surfaces :

- a) la surface d'un disque de centre O et de rayon R .
- b) la surface d'un rectangle de longueur a et de largeur b situé dans le plan xOy .
- c) la surface d'une calotte sphérique de rayon R et d'angle au sommet α .
- d) la surface et le volume d'une sphère de centre O et de rayon R .
- e) la surface latérale et le volume d'un cylindre de rayon R et de hauteur h .

EXERCICE 6

Un cercle de rayon R , centré en O dans le plan xOy , porte une densité linéaire uniforme de charges λ . Quelle est la force exercée par cette distribution sur une charge ponctuelle q située sur l'axe $z'Oz$ orthogonal à ce plan, à la distance z de O ?

EXERCICE 7

Entre deux plaques métalliques horizontales distantes de $1,5 \text{ cm}$, on applique une différence de potentiel de 3 kV . On constate alors que de petites gouttes d'huile chargées négativement sont en équilibre entre les deux plaques.

- a. Quelles sont les polarités des plaques ?
- b. Quelle est la charge d'une goutte d'huile ?
- c. Comparer à la charge d'un électron.

On donne :

- masse volumique de l'huile : $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$
- diamètre d'une goutte : $D = 4,1 \text{ }\mu\text{m}$
- intensité du champ de pesanteur : $g = 9,8 \text{ m/s}^2$