

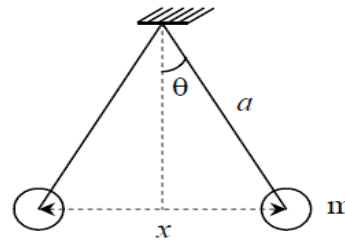
Exercice 1 : Deux charges ponctuelles $Q_1 = 50 \mu\text{C}$ et $Q_2 = 10 \mu\text{C}$ sont placées respectivement aux points $M_1 (-1, 1, -3)$ et $M_2 (3, 1, 0)$. Trouver la force qui s'exerce sur Q_2 . L'unité des coordonnées est le mètre.

Exercice 2 : Dans un repère orthonormé (O, x, y) , On dispose de trois charges électriques : $Q_0 = 1 \mu\text{C}$ au point $O(0,0)$, $Q_1 = -2 \mu\text{C}$ au point $M_1(5,0)$ et $Q_2 = 3 \mu\text{C}$ au point $M_2(-1,3)$. Les coordonnées sont exprimées en cm.

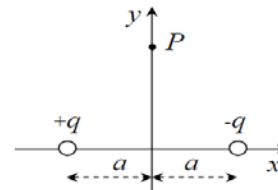
1. Calculer la force F s'exerçant sur la charge Q_0 placée en O .
2. En déduire les composantes du vecteur champ électrique et intensité E .

Exercice 3 : On place trois particules dotées respectivement des charges électriques $Q_1 = +4.0 \mu\text{C}$, $Q_2 = -8.0 \mu\text{C}$ et $Q_3 = -6.0 \mu\text{C}$, aux sommets d'un triangle équilatéral dont les côtés mesurent 1,20 m. Déterminez la grandeur et la direction de la force électrique s'exerçant sur Q_1 et attribuable aux deux autres charges.

Exercice 4 : Deux petites sphères identiques de rayons négligeables sont suspendues sous forme de pendules simples de longueur a , la masse de chacune est m et portent la même charge Q . En supposant que l'angle Θ est très petit de telle sorte que : $\tan \Theta \approx \sin \Theta$ démontrer que l'expression de la distance x sépare ces deux sphères à l'équilibre est $x = \left(\frac{Q^2 a}{2\pi\epsilon_0 mg} \right)^{\frac{1}{3}}$



Exercice 6 : Deux charges $+q$ et $-q$ sont distantes de $2a$. Elles constituent un dipôle électrique (voir figure). Calculer l'expression du champ électrique en un point P de l'axe des y , d'ordonnée $y \gg a$.



Exercice 7 : Une sphère de rayon a porte une charge positive Q répartie uniformément sur sa surface. En s'aidant du théorème de Gauss, calculer le potentiel V créé par la charge Q en tout point de l'espace.

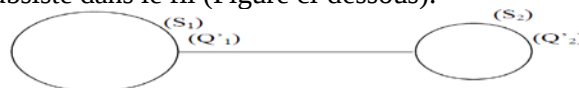
Exercice 8 : On considère une sphère de rayon R , de centre O , contenant une distribution surfacique de charge dont la densité 2σ est constante. Cette sphère est entourée d'une autre sphère de rayon $2R$, de même centre que la première et portant une distribution surfacique de charge dont la densité σ est également constante.

1. Calculer la charge totale du système en fonction de σ et R .
2. Calculer le champ électrique $E(x)$ en tous points de l'espace.
3. En déduire le potentiel électrique $V(x)$ en tous points de l'espace.

Exercice 9 : On considère un cylindre de rayon R , de hauteur h , contenant une distribution volumique de charge dont la densité $\rho = \frac{\sigma}{R}$ est constante. Ce cylindre est entouré d'un autre cylindre de rayon $2R$, de même hauteur que le premier et portant une distribution surfacique de charge dont la densité σ est constante.

1. Calculer la charge totale du système en fonction de σ , R et h .
2. Calculer le champ électrique $E(x)$ en tous points de l'espace.

Exercice 10 : On relie un conducteur sphérique (S_1) de rayon R_1 , portant une charge Q_1 à un autre conducteur sphérique (S_2) de rayon R_2 , initialement neutre, à l'aide d'un fil conducteur neutre suffisamment long pour pouvoir négliger l'influence mutuelle entre les deux sphères. On néglige également la charge qui subsiste dans le fil (Figure ci-dessous).



En supposant que l'ensemble soit isolé, donnez la nouvelle répartition des charges sur les deux sphères