



TD N°1 : La charge électrique

Exercice N°1 :

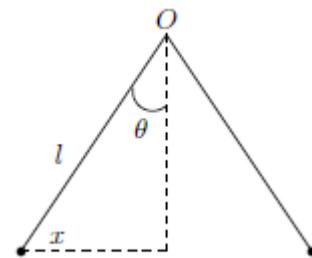
- Déterminer le nombre d'atomes et d'électrons constituant une pièce de monnaie en cuivre (${}^{29}_{63}\text{Cu}$), neutre, de 3 g.
- Cette pièce porte à présent une charge $Q = 5 \times 10^{-9} \text{ C}$. Déterminer le nombre d'électrons perdus par la pièce et le comparer au nombre d'atomes.

Exercice N°2 :

Deux sphères conductrices identiques de masse $m = 10 \text{ g}$ portent des charges q_1 et q_2 . On les met en contact, puis on les sépare.

- Calculer les charges q'_1 et q'_2 qu'elles prennent dans les cas suivants :

- $q_1 = +4 \times 10^{-8} \text{ C}$ et $q_2 = 0 \text{ C}$.
- $q_1 = +3 \times 10^{-8} \text{ C}$ et $q_2 = +8 \times 10^{-8} \text{ C}$.
- $q_1 = +3 \times 10^{-8} \text{ C}$ et $q_2 = -8 \times 10^{-8} \text{ C}$.



Préciser chaque fois le sens du transfert d'électrons.

- Les deux masses sont suspendues au même point O par deux fils identiques de Nylon de longueur $l = 80 \text{ cm}$ (figure ci-dessous). En négligeant la masse des fils, calculer la distance $2x$ séparant les deux sphères pour les 3 cas précédents (on supposera que l'angle θ est suffisamment petit et $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$). Donnée : $K = 9 \times 10^9 \text{ C}^{-2} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$

Exercice N°3 :

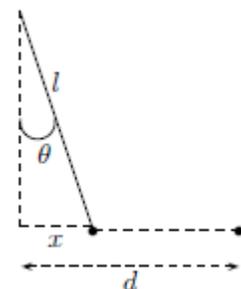
Deux sphères conductrices identiques portant des charges de signes opposés s'attirent avec une force de 0.108 N , quand la distance qui les sépare est $d = 0.5 \text{ m}$. On les relie à l'aide d'un fil conducteur. Après avoir enlevé le fil, elles se repoussent avec une force de 0.036 N , pour la même distance.

- Quelle était la charge initiale de chaque sphère ? (Les rayons des sphères sont très négligeables devant la distance d).

Exercice N°4 :

La figure ci-dessous représente un pendule constitué d'un fil de longueur $l = 10 \text{ cm}$ et d'une boule de masse $m = 9 \text{ g}$ portant une charge électrique $Q_1 = +2 \times 10^{-8} \text{ C}$. On place à une distance $d = 4 \text{ cm}$ de cette boule une charge ponctuelle $Q_2 = -5 \times 10^{-8} \text{ C}$. On prendra $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

- Calculer l'angle θ d'inclinaison du pendule (on le supposera suffisamment petit).
- Calculer la force électrostatique qui s'exerce sur la boule.



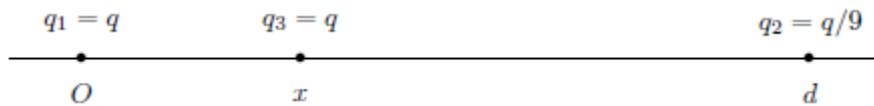
TD N°1 : La charge électrique

Exercice N°5 :

On considère le système de charges ponctuelles, représenté sur la figure ci-dessous. Les charges positives q_1 et q_2 sont fixées respectivement aux points O et A distants de d . Soit une charge q_3 , assujettie à se déplacer le long du segment OA :

1. Donner l'expression de la force qui s'exerce sur q_3 , au point M .
2. A quelle abscisse x_0 , la charge q_3 est dans une position d'équilibre ?

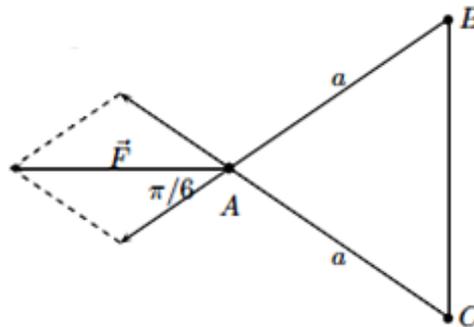
A.N : $d = 4 \text{ cm}$.



Exercice N°6 :

Trois petites boules identiques de masse $m = 10 \text{ g}$, sont suspendues à un même point au moyen de trois fils de soie distincts de longueur $l = 1 \text{ m}$. Ces trois boules de même charge q se positionnent alors au sommet d'un triangle équilatéral de côté $a = 0.1 \text{ m}$.

- Calculer la charge q .



Exercice N°7 :

Deux charges électriques ponctuelles ($+q$) sont séparées par une distance $2a$. On place une autre charge ponctuelle mobile dans le plan médiateur du segment $2a$.

- Montrer qu'il existe, dans ce plan, un cercle pour lequel la charge mobile est soumise à une force maximale.
- Déterminer son rayon.

