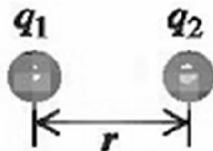


Série d'exercices Théorie de champ
Licence 3^{ème} Année Electrotechnique

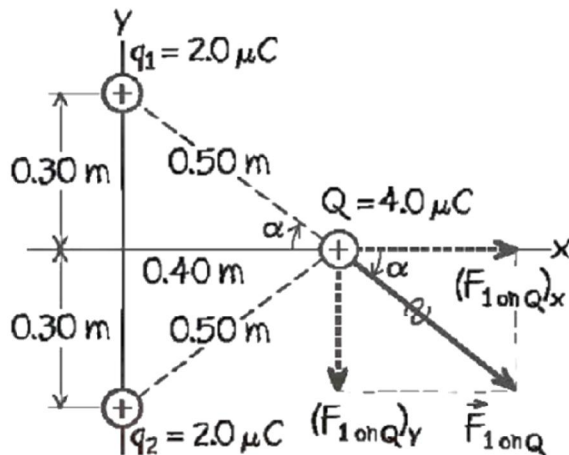
Loi de Coulomb

Exercice N°1 : Deux charges ponctuelles $q_1 = +24nC$ et $q_2 = -75nC$, sont séparées par une distance de 3.0cm (Voir figure 1). Déterminer l'amplitude et la direction de :

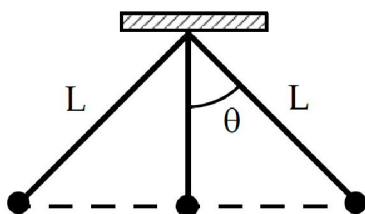
- 1- La force électrique exercée par la charge q_1 sur la charge q_2
- 2- La force électrique exercée par la charge q_2 sur la charge q_1



Exercice N°2 : Deux charges positives identiques $q_1 = q_2 = 2.0\mu C$ sont situées à $(x=0, y=0.3m)$ et $(x=0, y=-0.3)$ respectivement. Quelle l'amplitude et la direction de la force totale exercée par les deux charges sur une troisième charge $q_3 = 4.0\mu C$ située à $(x=0.4, y=0)$?

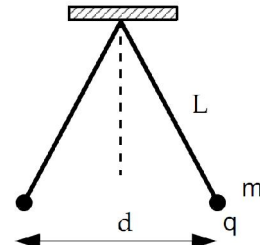


Exercice N°3 : Trois charges ponctuelles identiques $+q$, chacune de $m = 0,1\text{ kg}$, sont suspendues à 3 fils ; elles sont en équilibre dans la position de la figure. Pour $L = 30\text{ cm}$ et $\theta = 45^\circ$, calculer la valeur de q .



Exercice N°4 : Deux sphères de dimension négligeable et de masse m portent chacune une

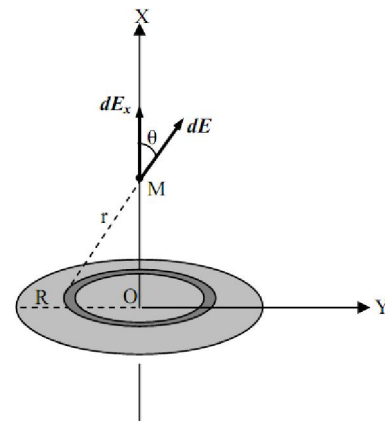
même charge q . Elles sont attachées à deux fils de longueur L suspendus en un même point : figure. Déterminer la valeur de la charge q si l'on mesure une distance d entre les 2 sphères lorsque l'équilibre est atteint. Application : $m=2g$, $L=1m$, $d= 15cm$.



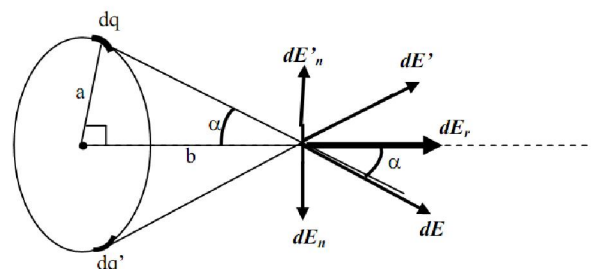
Champ électrique

Exercice N°4 : Soit un disque de rayon R chargé uniformément en surface avec une densité surfacique $\sigma > 0$.

- 1) Calculer le champ électrique $E(M)$ en un point quelconque M sur l'axe du disque.
- 2) On fait tendre R vers l'infini. En déduire l'expression du champ $E(M)$.



Exercice N°5 : Calculer le champ crée par un anneau mince chargé uniformément (charge linéique λ) , sur un point se trouvant sur son axe.

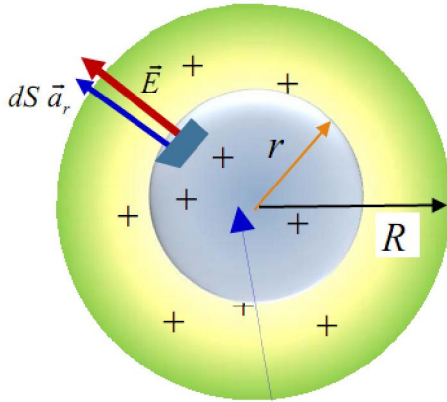


Théorème de Gauss

Exercice N°6 :

Une sphère de rayon R porte une charge $+Q$ uniformément répartie dans son volume.

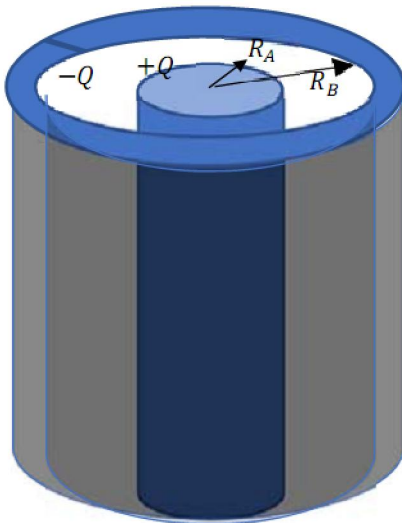
- 1- Trouvez le champ électrique en tout point de l'espace.
- 2- Tracer la courbe $E(r)$



Exercice N°7 :

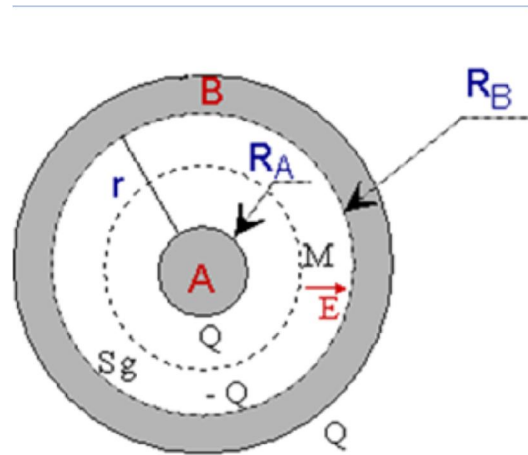
Soit un condensateur cylindrique constitué de deux armatures métalliques coaxiales, d'épaisseur négligeable, de rayons respectifs R_A et R_B faibles devant la hauteur h .

- Quel est le champ électrique \vec{E} en un point M situé entre les armatures ?
- Déterminer la différence de potentiel V entre les armatures.
- Calculer la capacité C du condensateur.



Exercice N°8 : Deux conducteurs sphériques concentriques de rayons R_A, R_B (avec $R_A > R_B$) forment un condensateur.

1. Quel est le champ électrique \vec{E} en un point M situé entre les armatures ?
2. Déterminer la différence de potentiel $V(A)-V(B)$ entre les armatures.
3. Calculer la capacité C du condensateur



Exercice N°9 : A spherically symmetrical but nonuniform charge distribution is given by

$$\rho(r) = \begin{cases} \rho_0 \left(1 - \frac{r}{R}\right) & \text{for } r \leq R \\ 0 & \text{for } r > R, \end{cases}$$

where $\rho_0 = 10.0 \mu\text{C}/\text{m}^3$ and $R = 0.250 \text{ m}$.

What is the electric field produced by this charge distribution at $r = 0.125 \text{ m}$ and at $r = 0.500 \text{ m}$?