TD n°2 : Force & champ électrostatique (calcul direct)

Exercice 1 : Force électrostatique

Deux charges électriques ponctuelles identiques ($q_A = q_B = q = +2\mu C$) sont placées respectivement en *A* et *B* suivant l'axe *Oz* (*OA* = *OB* = *a* = 30cm). Une troisième charge (*Q* = +4µC) est placée en *M* sur l'axe *Ox* à l'abscisse *OM* = *x*.

1) Déterminer la force résultante $\vec{F}$ exercée par $(q_A\ ,\ q_B)$ sur la charge Q placée en *M*.

Exprimer le module de $\vec{F}$ en fonction de *x* et montrer que *F(x)* passe par un maximum : F_{max} , calculer sa valeur.

2) Déterminer la force résultante $\vec{F}$ agissante sur Q dans le cas où $q_A = +q \;\; et \;\; q_B = -q$

Exercice 2 : Champ électrostatique (Fil rectiligne)

Un fil rectiligne très mince de longueur *AB=2a* porte une densité linéique de charge λ uniforme ($\lambda > 0$).

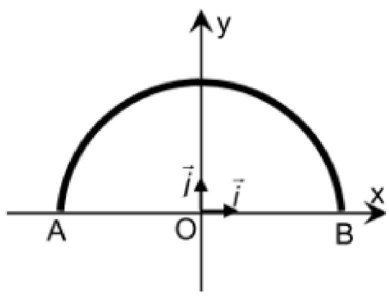
1) En utilisant les propriétés de symétrie de la distribution de charge, donner la direction et le sens du champ créé par le fil au point *M* situé sur l'axe de symétrie du fil, à la distance *HM=r*.

2) Calculer le champ créé par le fil au point *M*.

3) Déduire l'expression du champ créé par un fil infini

Exercice 3 : Champ électrostatique (Demi-cercle)

On considère une distribution de charge linéique de densité $\lambda>0$, répartie uniformément le long du demi cercle *AB*, de centre *O* et de rayon *R* (figure ci-contre).



1) En utilisant les propriétés de symétrie de la distribution de charge, donner la direction et le sens du champ $\vec{E}(O)$ créé au point O.

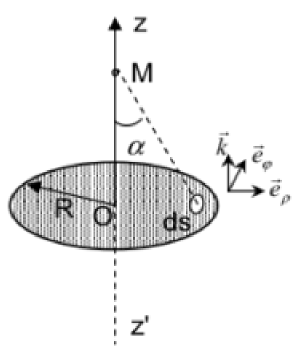
2) Calculer le module de $\vec{E}(O)$.

Exercice 4 : Champ électrostatique (Disque)

On considère un disque *D*, de centre *O*, d'axe *z'Oz* et de rayon *R*, uniformément chargé avec la densité de charge surfacique $\sigma > 0$.

1) Etudier les propriétés de symétrie et les invariances de la distribution de charges et en déduire la direction du champ électrostatique $\vec{E}(M)$ créé en un point *M* quelconque de l'axe *z'Oz* (*OM* = *z*). Préciser les variables dont dépend $\vec{E}(M)$.

2) Déterminer en fonction de *z* le module de $\vec{E}(M)$, noté *E(z)*.



* * * * *