Exercices supplémentaires

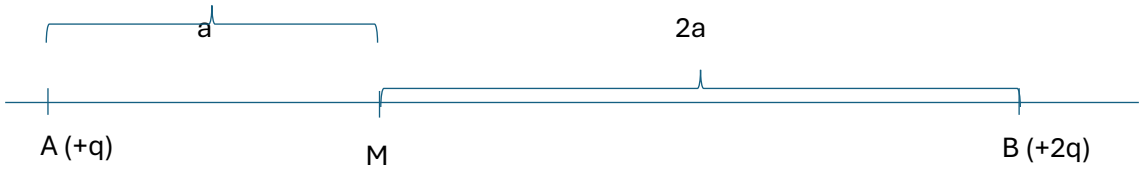
Exercice 1

1. Rappeler la loi de Coulomb.
2. Calculer le champ électrique créé au point M par la répartition de charge suivante :



Exercice 2

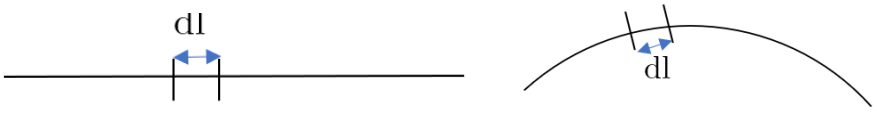
1. Rappeler la formule permettant de calculer le potentiel électrostatique.
2. Calculer le potentiel électrostatique créé au point M par la répartition de charge suivante :



Exercice 3

On considère des distributions de charges continues.

1. Donner l'expression de l'élément de longueur dl dans les cas suivants :

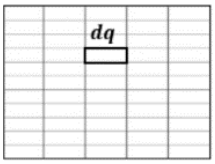


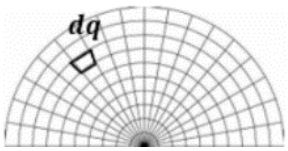
2. Quelle est l'unité de la charge linéique ?
3. Intégrer l'élément de longueur dans le cas circulaire entre 0 et 2π.

Exercice 4

On considère des distributions de charges continues.

1. Donner l'expression de l'élément de surface dS dans les cas suivants :





2. Quelle est l'unité de la charge surfacique ?
3. Intégrer l'élément de surface :
    a. Dans le cas d'un rectangle de côtés de longueurs a et b
    b. Dans le cas d'un cercle de rayon R
4. Si dans le cas circulaire la charge surfacique vaut : $\sigma = c.r^2$ avec c une constante.

Exercice 5

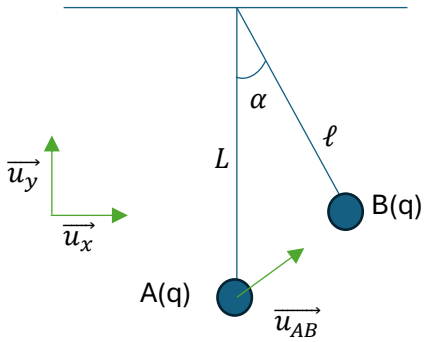
On accélère un électron à l'aide d'un champ électrique tel que : $\vec{E} = \begin{cases} 0 \\ 0 \\ 1 \end{cases}$

1. Dans quelle direction et dans quel sens l'électron accélère-t-il ? Comment qualifier son mouvement ?
2. La charge de l'électron vaut : e = $1{,}6.10^{-19}$ C. Quelle force suit-il dans ce champ électrique ?
3. Comment dévier cet électron avec des champs électriques ?

Il n'y a plus de champ électrique. L'électron a maintenant une vitesse v. Il entre dans un endroit de l'espace où le champ magnétique vaut : $\vec{B} = \begin{cases} 0 \\ 0 \\ 1 \end{cases}$

4. Que se passe-t-il ? Décrire la situation aussi précisément que possible : que devient la vitesse ? La norme de la vitesse ? Comment qualifier son mouvement ?

Exercice 6 : Mesure d'une masse



Une charge électrique de charge q>0 et de masse M est fixée au point A. Elle est accrochée au plafond par un fil de longueur L, vertical et fixe. Une autre électrique de charge q>0 et de masse m est fixée au point B par fil de longueur ℓ mobile.

1. Représenter sur le schéma les forces suivantes : la force électrostatique $\overrightarrow{F_{el}}$ qui s'exerce sur la charge B, la force gravitationnelle qui $\vec{P}$ s'exerce sur la charge B ainsi que la tension du fil $\vec{T}$ qui s'exerce sur la charge B.
2. Rappeler la formule de la force électrostatique puis donner l'expression de la force électrostatique qui s'exerce sur la charge placée au point B en fonction de k, q, ℓ, α et du vecteur unitaire $\overrightarrow{u_{AB}}$.

3. Appliquer le principe fondamental de la dynamique à la charge en B, en équilibre.
4. Projeter l'expression précédente sur les axes $\overrightarrow{u_x}$ et $\overrightarrow{u_y}$.

5. Montrer que :

$$\left\|\overrightarrow{F_{el}}\right\| = mg\tan(\alpha)$$

6. Donner l'expression de la masse m en fonction de k, q, ℓ, α ainsi que l'intensité de la pesanteur g.