

TD N°1

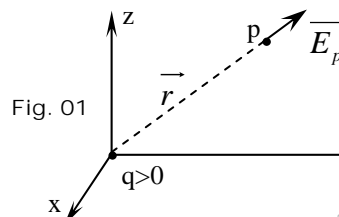
Exercice 01 : Élément de longueur en coordonnées cylindriques

En exprimant dx , dy et dz en fonction des coordonnées cylindriques, retrouver l'expression de dl^2 dans ce système de coordonnées

Exercice 02

a. Un point $M(x, y, z)$ étant repéré par le rayon vecteur $\vec{r} = \overrightarrow{OM}$ de module $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$, calculer:

- α. $\overrightarrow{\text{grad}}(r)$
- β. $\overrightarrow{\text{grad}}(1/r)$

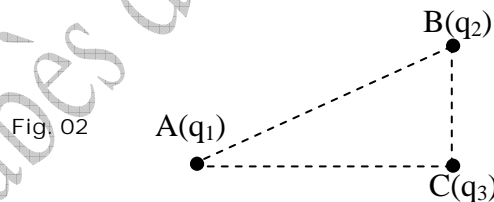


b. Soit \vec{E} le champ électrique au point "p" créé par une charge q placée en O. Exprimer ce champ en fonction du gradient précédent (β).

Exercice 03

Soit la dispositions des charge q_1 , q_2 et q_3 (**Fig. 02**). $q_1=1,5 \cdot 10^{-3} \text{ C}$; $q_2=0,5 \cdot 10^{-3} \text{ C}$; $q_3=0,2 \cdot 10^{-3} \text{ C}$; $a=AC=1\text{m}$ et $b=BC=0,5 \text{ m}$.

1. calculer la force et le champ électrique résultant au point C (direction, sens et module).
2. calculer le potentiel créé par q_1 et q_2 au point C.

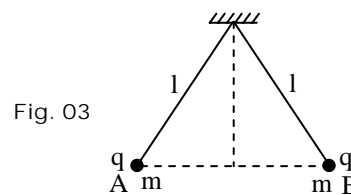


Exercice 04

Soient deux pendules identiques constitués par deux petites sphères de même masse m suspendues par deux fils de même longueur l . Ces deux sphères portent la même charge q . On les suspend à la même hauteur comme indiqué dans la **figure 03**.

1. Quelles sont les forces appliquées à chaque sphère.
2. Exprimer la charge q portée par une sphère si à l'équilibre l'angle d'écart est θ .
3. Montrer que, pour de petits angles, cette relation peut se mettre sous la forme $Q=c\theta$.

A.N. : $m=3\text{g}$, $\theta=3^\circ$ et $l=5\text{cm}$



Exercice 05

On considère deux charges ponctuelles q et $-2q$ placées respectivement aux points $A(a, 0, 0)$ et $B(4a, 0, 0)$, **Fig.04**.

1. Calculer le potentiel en un point quelconque $M(x, y, z)$
2. Déterminer la surface équipotentielle $v(x, y, z)=0$
3. Montrer qu'en tout point de cette surface, le champ électrique passe par un point fixe que l'on déterminera.

