

Examen¹ (ETLD) (Durée 1h30)

Exercice 1 (6 pts)

- De quoi est constitué un dipôle électrique.
- Les composantes polaires d'un champ électrique \vec{E} , généré par un dipôle électrique, sont :

$$E_r = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2qd \cos \theta}{r^3}; E_\theta = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2qd \sin \theta}{r^3}. \begin{cases} d : \text{La distance de la charge } -q \text{ à la charge } q. \\ r : \text{La distance du dipôle à l'observateur. } \theta = \widehat{\vec{r}, \vec{d}}. \end{cases}$$

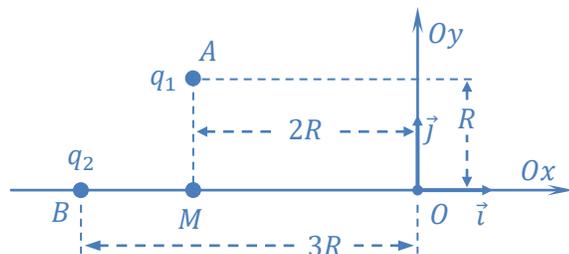
Déterminer les champs \vec{E}_1 et \vec{E}_2 pour les deux positions de Gauss.

- Soit \vec{E} et V : le champ et le potentiel électrostatiques. Laquelle des deux relations est juste ?
A. $V = -\vec{\nabla} \cdot \vec{E}$.
B. $\vec{E} = -\vec{\nabla} V$.
- Définir le champ électrostatique \vec{E} .
- Donner l'expression du moment électrique dipolaire et le représenter.

Exercice 2 (6 pts)

Soient deux charges électriques ponctuelles q_1 et q_2 placées aux points respectifs $A(2R; R)$ et $B(3R; 0)$ (figure ci-contre).

- Donner les expressions des champs produits par les deux charges q_1 et q_2 au point O et les représenter. Puis déterminer et représenter le champ électrique total au point O et calculer son module.
- Calculer le potentiel électrique produit par les deux charges q_1 et q_2 au point O .
- En déduire l'énergie potentielle d'une charge q_0 placée au point O .
- Calculer l'énergie interne de ce système de charges.



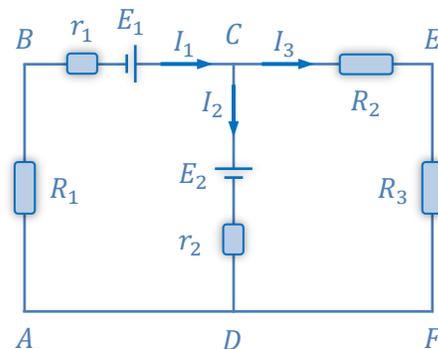
Données : $q_1 = q_2 = q = 1 \mu\text{C}$, $q_0 = -q$, $K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$ et $R = 2 \text{ cm}$.

Exercice 3 (8 pts)

On considère le circuit électrique de la figure ci-contre.

- Calculer les intensités des courants I_1 , I_2 et I_3 .
- Déterminer la puissance dissipée par effet Joule dans R_2 .
- Calculer le rendement du générateur E_1 .

On donne : $E_1 = 12 \text{ V}$; $E_2 = 5 \text{ V}$; $r_1 = 1 \Omega$; $r_2 = 1 \Omega$;
 $R_1 = 14 \Omega$; $R_2 = 8 \Omega$; $R_3 = 4 \Omega$.



¹ Ce texte, entièrement déduit d'un corrigé type, est en attente d'une comparaison avec l'énoncé original.