



➤ La loi de Coulomb :

$$F_{q/Q} = F_{Q/q} = K \times \frac{|Q| \times |q|}{r^2}$$

$F_{Q/q}$  : intensité de la force exercée de la charge  $Q$  sur la charge  $q$  (N);  $r$  : distance (m);

$F_{q/Q}$  : intensité de la force exercée de la charge  $q$  sur la charge  $Q$  (N);  $Q$  et  $q$  : charges (C)

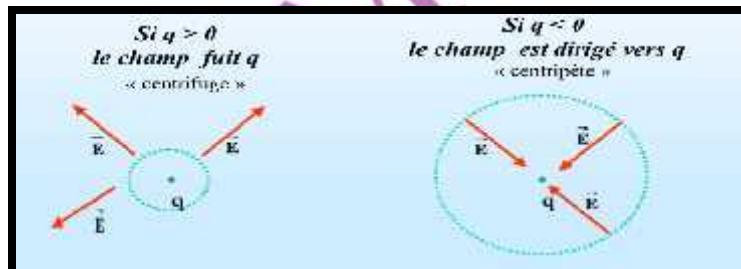
$k$  : constante de coulomb  $K = \frac{1}{4 \epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ m}^3 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{C}^{-2}$

➤ Champ électrostatique:

$$\vec{E} = \frac{1}{4 \epsilon_0} \times \frac{q}{r^2} \cdot \vec{u}$$

$E$  : valeur du champ électrique ( $\text{N} \cdot \text{C}^{-1}$ ) ou ( $\text{V} \cdot \text{m}^{-1}$ );  $q$  : charge de l'objet source (C)

$r$  : distance (m);  $\epsilon_0$  : la permittivité du vide  $8,85418782 \cdot 10^{-12}$  (SI)



➤ Force électrostatique :

$$\vec{F} = q \cdot \vec{E}$$

$\vec{E}$  : vecteur champ électrique ( $\text{N} \cdot \text{C}^{-1}$ ) ou ( $\text{V} \cdot \text{m}^{-1}$ );  $q$  : la charge (C)

$\vec{F}$  : vecteur force électrostatique (N)

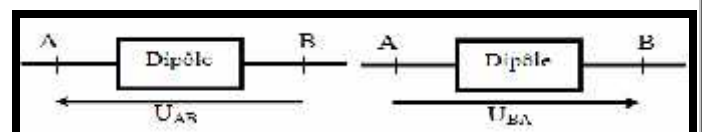
➤ Travail d'une force électrostatique un champ électrique uniforme:

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = q \times \vec{E} \cdot \vec{AB}$$

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = q \times E \times (x_A - x_B)$$

➤ Définition d'une différence de potentiel électrique :

$$U_{AB} = V_A - V_B = \vec{E} \cdot \vec{AB} = E \times AB \times \cos(\alpha)$$



$\vec{E}$  : vecteur champ électrique ( $\text{V} \cdot \text{m}^{-1}$ );  $\vec{AB}$  : vecteur déplacement (m)

$U_{AB}$  : la tension (V);  $V_A$  : Potentiel en A (V);  $V_B$  : Potentiel en B (V)

➤ Potentiel électrique:

$$V = E \times r$$

(V)                      (V.m<sup>-1</sup>)                      (m)

Donc  $V(M) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q}{r}$

Conséquence :

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = q \times [V_A - V_B] = q \times U_{AB}$$

➤ Potentiel électrique créé par une distribution de charges ponctuelles

$$V(M) = \sum V_i(M) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \sum \frac{q_i}{r_i}$$

➤ Energie potentielle électrostatique :

$$E_{pe}(M) = q \times E \times x(M) + C \quad \text{ou} \quad E_{pe}(M) = q \times V(M) + C'$$

➤ La variation de l'énergie potentielle:

$$\Delta_{A \rightarrow B} E_{pe} = E_{pe}(B) - E_{pe}(A) = q \times V(B) - q \times V(A)$$

➤ Relation entre l'énergie potentielle et le travail d'une force électrostatique :

$$\Delta_{A \rightarrow B} E_{pe} = - W_{A \rightarrow B}(\vec{F})$$

Généralité:

$$\Delta_{A \rightarrow B} E_{pe} = - \sum_{A \rightarrow B} W(\vec{F}_c)$$

➤ Conservation de l'énergie totale d'une charge placée dans un champ électrostatique uniforme :

$$E_m(M) = E_c(M) + E_{pe}(M)$$

✓ Théorème de énergie mécanique:  $\Delta E_m = 0$

✓ Théorème de énergie cinétique :  $E_c = -q \times V = -q \times (V_B - V_A)$

➤ L'électro-Volt :

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$