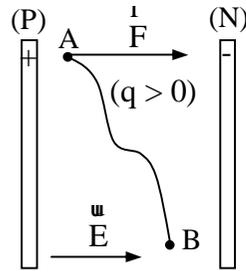


Niveau : 1^{ère} C	OG 3 : ANALYSER LE BILAN ENERGETIQUE D'UN CIRCUIT.	
TITRE : ENERGIE POTENTIELLE ELECTROSTATIQUE		Durée : 3 H
Objectif spécifique :	OS 2 : Calculer l'énergie potentielle électrique d'une charge ponctuelle dans un champ électrostatique uniforme.	
Moyens :		
Vocabulaire spécifique :		
Documentation : Livres de Physique AREX Première C et D, Eurin-gié Première S et E. Guide pédagogique et Programme.		
Amorce : <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  <p>Fomesoutra.com <i>ça soutra !</i> Docs à portée de main</p> </div>		
Plan du cours : <ul style="list-style-type: none"> I) Notion de différence de potentiel (d.d.p.) <ul style="list-style-type: none"> 1° Travail d'une force électrostatique dans un champ uniforme 2° Différence de potentiel entre deux points d'un champ uniforme 3° Lignes équipotentiels 4° Relation entre le champ électrostatique et la tension II) Energie potentielle électrostatique <ul style="list-style-type: none"> 1° Définition 2° Variation de l'énergie potentielle électrostatique 		

ENERGIE POTENTIELLE ELECTROSTATIQUE

I) Notion de différence de potentiel (d.d.p.)

1° Travail d'une force électrostatique dans un champ uniforme



Une charge q en mouvement dans un champ électrostatique \vec{E} uniforme est soumise à une force électrostatique $\vec{F} = q\vec{E}$.
Le travail de cette force \vec{F} , lors d'un déplacement quelconque \vec{AB} , est :

$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = q\vec{E} \cdot \vec{AB}$$



Remarque : Dans un champ uniforme, le travail de la force électrostatique ne dépend du chemin suivi : la force électrostatique est alors **conservative**.

2° Différence de potentiel entre deux points d'un champ uniforme

La différence de potentiel (d.d.p.) entre deux points A et B dans un champ électrostatique est égale au produit scalaire du vecteur champ \vec{E} par le vecteur déplacement \vec{AB} .

On écrit :

$$V_A - V_B = \vec{E} \cdot \vec{AB}$$

avec V_A : potentiel au point A,

V_B : potentiel au point B.

Remarques :

* La d.d.p. $V_A - V_B$ représente la tension électrique entre les points A et B :

$$V_A - V_B = U_{AB}.$$

* Le travail de la force électrostatique s'écrit encore :

$$W_{AB}(\vec{F}) = q\vec{E} \cdot \vec{AB} = q\vec{E} \cdot (V_A - V_B) = qU_{AB}.$$

Le vecteur champ \vec{E} est toujours dirigé dans le sens des potentiels décroissants.

3° Lignes équipotentielles

Une ligne équipotentielle est l'ensemble des points ayant le même le potentiel.

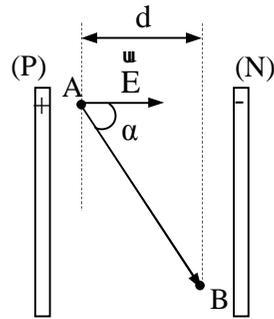
Remarque : Soient deux points A et B appartenant à une même ligne équipotentielle.

$$\text{On a : } V_A = V_B \Rightarrow V_A - V_B = \int_A^B \vec{E}_g \cdot d\vec{AB} = 0$$

$$\text{d'où : } \vec{E} \perp \vec{AB}$$

Le vecteur champ \vec{E} est perpendiculaire aux lignes équipotentielles.

4° Relation entre le champ électrostatique et la tension



$$\text{On a : } \int_A^B \vec{E}_g \cdot d\vec{AB} = V_A - V_B = U_{AB}$$

$$E_g AB \cos\alpha = U_{AB} \quad \text{or} \quad AB \cos\alpha = d$$

$$E = \frac{V_A - V_B}{d} = \frac{U_{AB}}{d}$$

(V) →

← (V.m⁻¹)

← (m)



II) Energie potentielle électrostatique

1° Définition

L'énergie potentielle électrostatique d'une particule de charge q placée en un point M de potentiel V_M est :

$$E_P = q_g V_M + C$$

(Joule) ←

, C est une constante choisie arbitrairement.

Remarque : L'énergie potentielle électrostatique s'exprime aussi en électron-Volt (eV) :

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

2° Variation de l'énergie potentielle électrostatique

Soit une charge q se déplaçant d'un point A à un point B dans un champ électrostatique.

On a :

$$E_{P_A} = qgV_A + C$$
$$E_{P_B} = qgV_B + C$$

La variation d'énergie potentielle électrostatique est :

$$\Delta E_P = E_{P_B} - E_{P_A} = (qgV_B + C) - (qgV_A + C)$$

$$\Delta E_P = qgV_B - qgV_A$$

$$\Delta E_P = -qg(V_A - V_B)$$

$$\Delta E_P = -W_{AB}^1(F)$$



La variation de l'énergie potentielle électrostatique entre deux positions A et B est égale à l'opposé du travail de la force électrostatique sur le parcours AB.