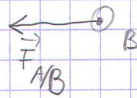
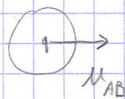


Résumé: Charge, champ, potentiel électrique

EL1 Champ électrique

force par interactions:

$$\vec{F}_{AB} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_A \cdot q_B}{r^2} \vec{u}_{AB}$$



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

$$\text{en } \frac{N}{C} = \frac{V}{m}$$

force par champ:

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

force sur q proportionnel à q

effet des autres charges à l'endroit où se trouve q

Spectres = visualisation des lignes de champ qui sont tangentes aux vecteurs $\vec{E}$

EL2 Potentiel et tension

Cas général: Si une charge q se déplace dans un champ quelconque

$W_{elec} \sim q$ et dépend uniquement du pt. de départ A et d'arrivée B.

Potentiel V:

$$W_{elec} = q \cdot (V_A - V_B) \text{ où } V = \frac{\epsilon_{pot}}{q}$$

Rem: Pour $q > 0$ W_{AB} est positif si le potentiel $V_A > V_B$.

Tension U = différence de potentiel

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

Accélération: $\Delta E_{cin} = q \cdot U$

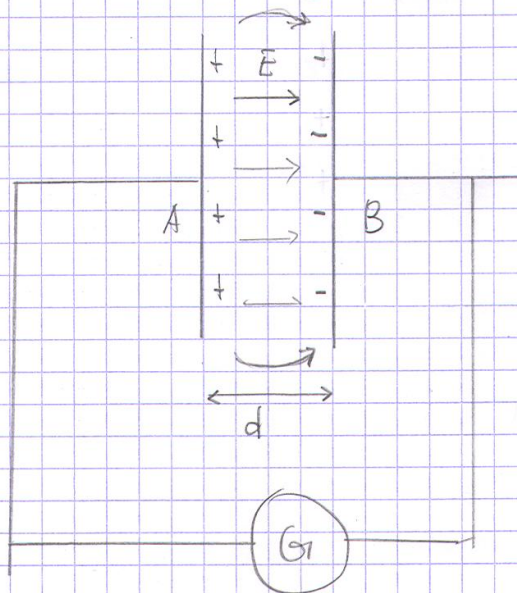
$$\frac{1}{2} m v^2 = q \cdot U$$

EL3 Condensateur plan

a) Relation entre E et U

La charge se concentre sur les faces intérieures des surfaces en regard. $\vec{E}$ uniforme

effet de bord



$$W_{AB} = F \cdot d = q \cdot E \cdot d = q \cdot U_{AB}$$

$$\text{d'où } \underline{U_{AB} = E \cdot d}$$

Le potentiel en x entre les plaques vaut

$$V_x = V_A - E \cdot x$$

$$V_B = V_A - E \cdot x \quad \text{plus bas}$$

b) Relation entre Q et U

Expérience: $Q \sim U \Rightarrow$ Capacité: $C = \frac{Q}{U}$ ou $\frac{C}{V} = F$

La capacité d'un condensateur plan dans l'air | diélectrique

$$C = \epsilon_0 \cdot \frac{S}{d}$$

$$C = \epsilon \cdot \frac{S}{d}$$

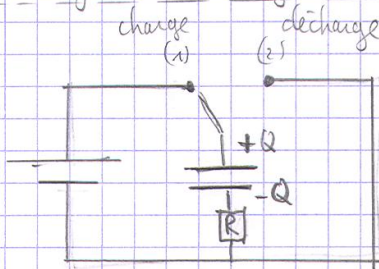
La permittivité diélectrique du vide: $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ SI}$
de l'isolant: $\epsilon = \epsilon_r \cdot \epsilon_0$

c) Relation entre Q et E

$$E = \frac{U}{d} = \frac{Q}{C \cdot d} = \frac{Q}{\epsilon \cdot \frac{S}{d} \cdot d}$$

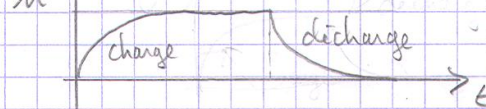
le champ augmente avec la charge $\sigma = \frac{Q}{S}$ par unité de surface

d) Charge et décharge et énergie E du condensateur



La même charge Q
rentre et sort du cond.
Plaques portent charge opposées

U et Q augmentent ou diminuent exponentiellement



Energie = travail stockée = aire $\triangle$

$$\begin{aligned} E &= W_{\text{el}}(\text{charge}) \\ &= \frac{1}{2} Q \cdot U \\ &= \frac{1}{2} C \cdot U^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \end{aligned}$$

