Résumé Elec

- Chapitre I:

Les charges

- positive
- négative

- deux corps charge d'une electricité de même signe ⟹ Ils se repoussent ⟵ ⟶

- " " de charges de signe Contraire ⟹ Ils s'attirent ⟶ ⟵

- Corps qui n'est pas chargé ⇒ neutre.

distribution continues de charges

- Linéique → dl → ponctuelle
- Surfacique → ponctuelle → dS
- Volumique → dV

deux matières (chargées) de deux type different ⇒ attraction.

* Verre: + } signe de Charge
* ébonite: - }

* Charge ponctuelle: ...
en un point (à pas de dimension en espaces)

* distribution Continues de charge

- Densité Linéique :

$$\lambda = \frac{dq}{dl} \left(\frac{C}{m}\right).$$

- Densité surfacique

$$\sigma = \frac{dq}{ds} \left(\frac{C}{m^2}\right).$$

- Densité Volumique :

$$\rho = \frac{dq}{dv} \left(\frac{C}{m^3}\right).$$

Remarques :

Electron :

- Charge : $-1.602 \cdot 10^{-19} C$
- Masse : $9,109 \cdot 10^{-31} Kg$.

Proton :

- Charge : $+1.602 \cdot 10^{-19} C$
- Masse : $1.672 \cdot 10^{-27} Kg$.

Neutron :

- Charge : $0 C$.
- Masse : $1.674 \cdot 10^{-27} Kg$.

* Dans un système isolé, la somme algébrique des charge électrique reste Cste.

* Structure de la Matière :

X^{A}_{Z}

Z : protons

N : neutron

Z = e

Z = P

N = n

* $X + ne \longrightarrow X^{n-}$

* $X \longrightarrow X^{n+} + ne^{-}$

$$q(X) = \underbrace{Z \cdot (+e)}_{\text{protons}} + \underbrace{Z \cdot (-e)}_{\text{électrons}} = 0$$

(شحنة الذرة متعادلة)

$$q(X^{n-}) = Z \cdot e + Z \cdot (-e) + n(-e) = -ne$$

(كتسب)

$$q(X^{n+}) = Z \cdot e + Z \cdot (-e) + n(e) = +ne$$

(فقد)

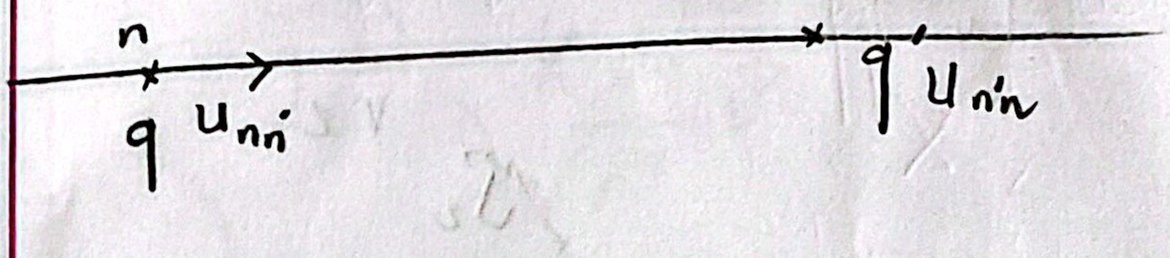
- Conducteur
  - ⇒ Les électron : peut se déplacer.
  - $Q = Ne$
- isolant
  - ⇒ charge fixes

Scanned with CamScanner

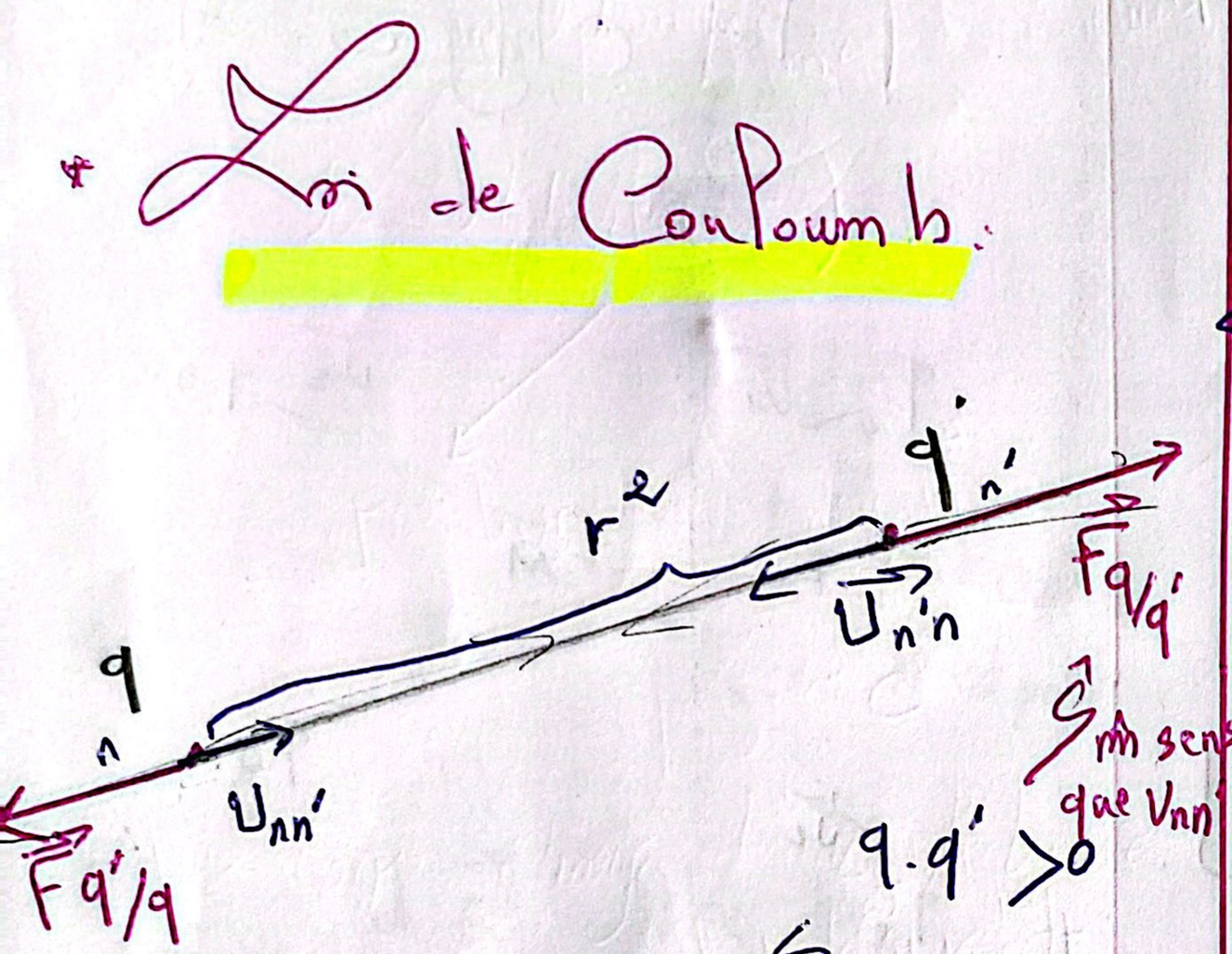
Électrisation :

- Frottement
- Source
- Contacté (A)——(B)

Champ et potentiel d'une charge ponctuelle :



* Loi de Coulomb :



$$\vec{F}_{q/q'} = \frac{Kq.q'}{r^2} \vec{U}_{nn'}$$

$$\vec{F}_{q'/q} = \frac{Kqq'}{r^2} \vec{U}_{n'n}$$

$U_{nn'}$: de la Cause vers l'effet.
(من المؤثر ك المتأثر)

$K = 9.10^9$ S.I.

$K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$ $\quad \varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi 10^9}$

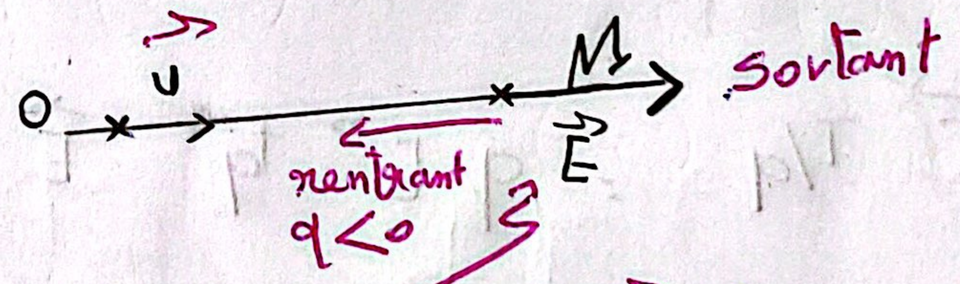
$\vec{E}$: le champ électrique.

$\vec{V}(r)$: Le potentielle électrique.

$$\vec{E}(r) = \frac{Kq}{r^2} \vec{U}_r$$

$$V(r) = \frac{Kq}{r} + Cste$$

$q > 0$



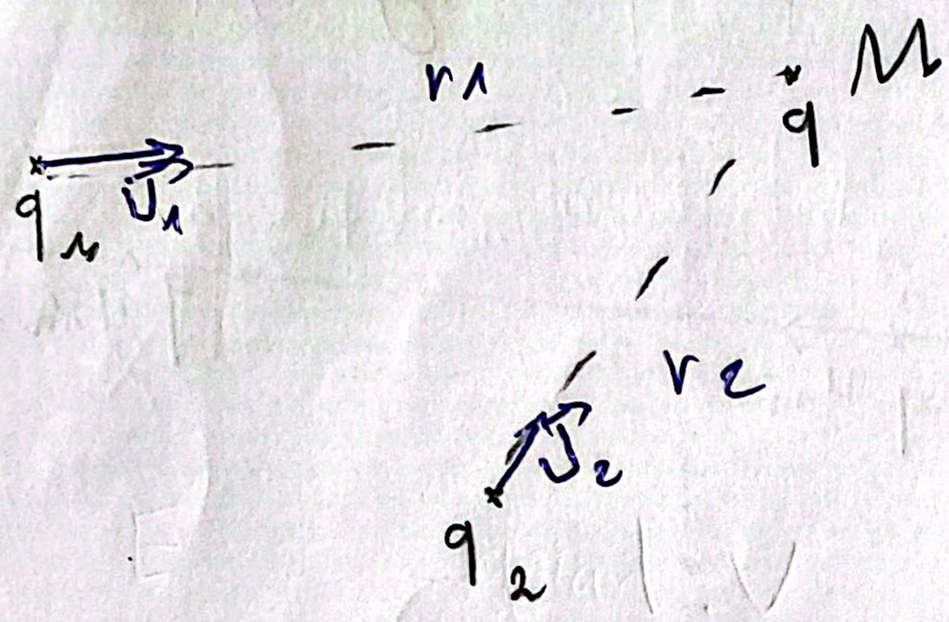
ds le même sens que $\vec{U}$ $(q > 0)$

$\vec{F} = q'.\vec{E}$

$Ep = q'.V$

Scanned with CamScanner

Principe de Superposition :



$$\vec{f}_q = \vec{f}_{q_1/q} + \vec{f}_{q_2/q}$$

$$= \frac{Kq_1 q}{r_1^2}\vec{U_1} + \frac{Kq_2 q}{r_2^2}\vec{U_2}$$

$$= q\left[\frac{Kq_1}{r_1^2}\vec{U_1} + \frac{Kq_2}{r_2^2}\vec{U_2}\right]$$

$$= q\left(\vec{E_1} + \vec{E_2}\right)$$

$$\vec{F}_{T/q} = q\vec{E} \quad \vec{E} = \vec{E_1} + \vec{E_2}$$

$$V_T = \frac{Kq_1}{r_1} + \frac{Kq_2}{r_2}.$$

$$V_T = V_1 + V_2.$$

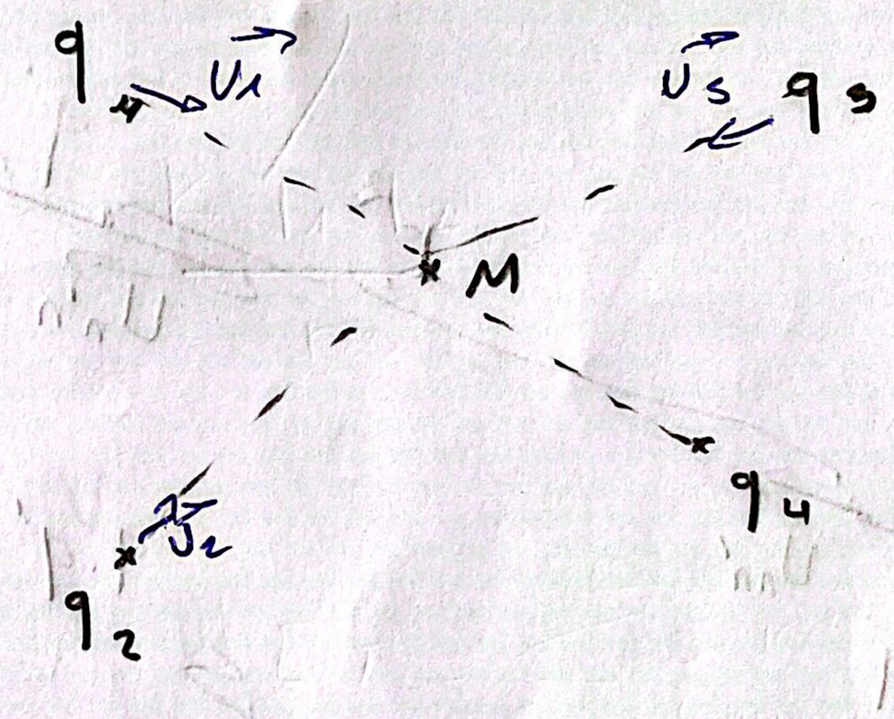
$\Leftrightarrow$ potentiel electrique.

$$Ep = q \cdot (V_1 + V_2)$$

$\Leftrightarrow$ $\Leftrightarrow$

$$\frac{Kq_1}{r_1} \qquad \frac{Kq_2}{r_2}$$

Distribution discrète de Charges.



$$E_n = \vec{E_1} + \vec{E_2} + \dots + \vec{E_n}.$$

$$= \sum_{i=1}^{n} \frac{Kq_i}{r_i^2}\vec{U_i}$$

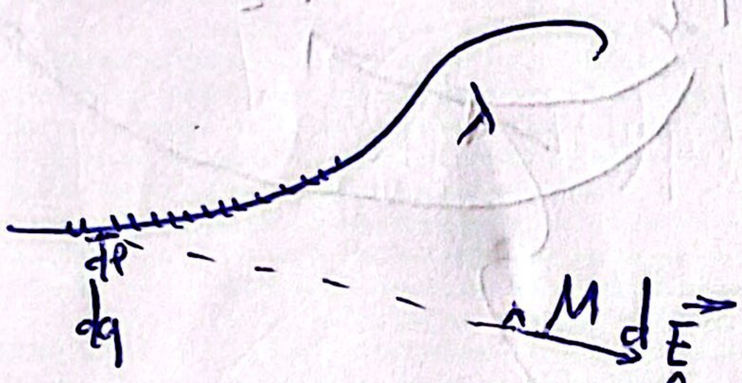
$$V_M = V_1 + V_2 + \dots + V_n =$$

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{Kq_i}{r_i}$$

Scanned with CamScanner

Distribution Continue de Charge :

1/ Lineique :



très petit car
$\vec{dl}$ est petit

$$d\vec{E} = \frac{K.dq}{r^2}$$

$$\vec{E} = \int \frac{K dq}{r^2} \vec{u}$$

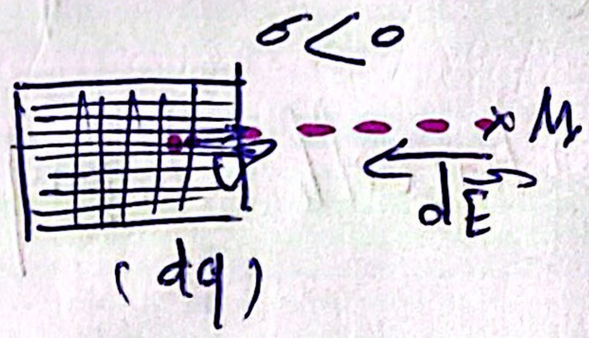
$$V = \int \frac{K dq}{r}$$

$$dq = \lambda dl$$

$$\lambda = \frac{dq}{dl}$$

$$dq = \lambda dl$$

2/ Surfacique :



$$\begin{cases} d\vec{E} = \frac{K\,dq}{r^2}\vec{u} \\ dV = \frac{K\,dq}{r} \end{cases}$$

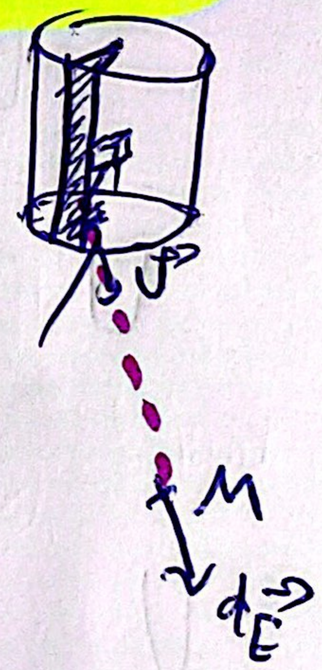
$$\vec{E} = \iint \frac{K.dq}{r^2}$$

$$V = \iint \frac{K dq}{r}$$

$$\sigma = \frac{dq}{ds}$$

$$dq = \sigma ds$$

3/ Volumique :



$$\begin{cases} d\vec{E} = \frac{K dq}{r^2}\vec{u} \\ dV = \frac{K dq}{r} \end{cases}$$

$$\vec{E} = \iiint \frac{K dq}{r^2}$$

$$V = \iiint \frac{K dq}{r}$$

$$\rho = \frac{dq}{dv}$$

$$dq = \rho . dv$$

Scanned with CamScanner

Relation Entre le champ E et le potentiel électrique V

$Ep = q.V$.

$\vec{E} = -\overrightarrow{grad}.V$

$dV = -\vec{E}.d\vec{l}$

$\int$

la dérivée de V.

Energie interne U

$U = \frac{k\,q_1\,q_2}{d}$ (énergie interne entre deux charges)

$U = \frac{kq_1q_2}{d_{12}} + \frac{kq_1q_3}{d_{13}} + \frac{kq_2q_3}{d_{23}}$

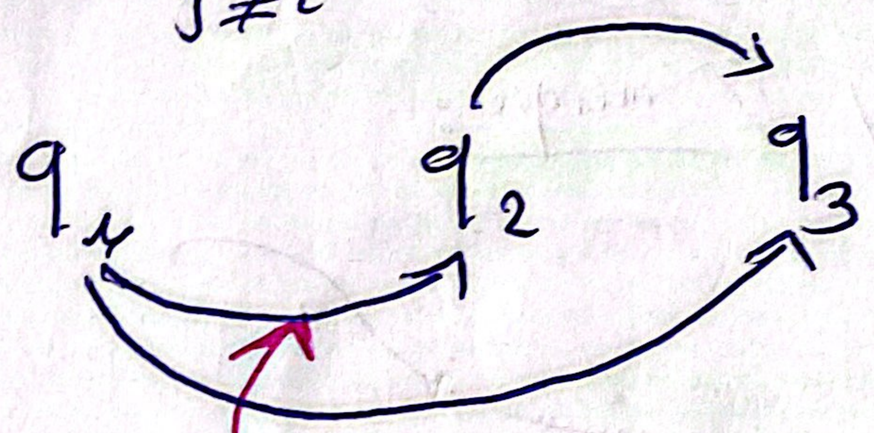
$V = Y$.

$E = V/m$.

donc.

$U = \frac{1}{2}\sum_i \sum_j k\frac{q_i q_j}{d_{ij}}$

$j \neq i$



$\frac{K q_1 q_2}{r_{12}}$

$\Delta E_T = \sum$ force non conservatif.

$E_{Tf} - E_{Ti} =$ عمل خارجي

$E_{Tf} - E_{Ti} = E_{pf} - E_{pi} + E_{cf} - E_{ci}$

عمل خارجي $= E_{pi} =$ energie interne $= \frac{Kq_1q_2}{r_{12}}$

* On prend la valeur absolue de $E_1, E_2 \ldots$

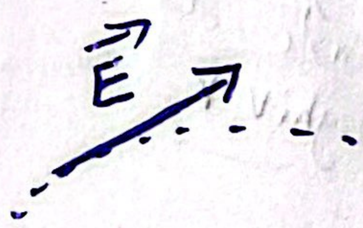
* q en valeur absolue.

* On prend pas la valeur absolue dans le calcul de V.

Scanned with CamScanner

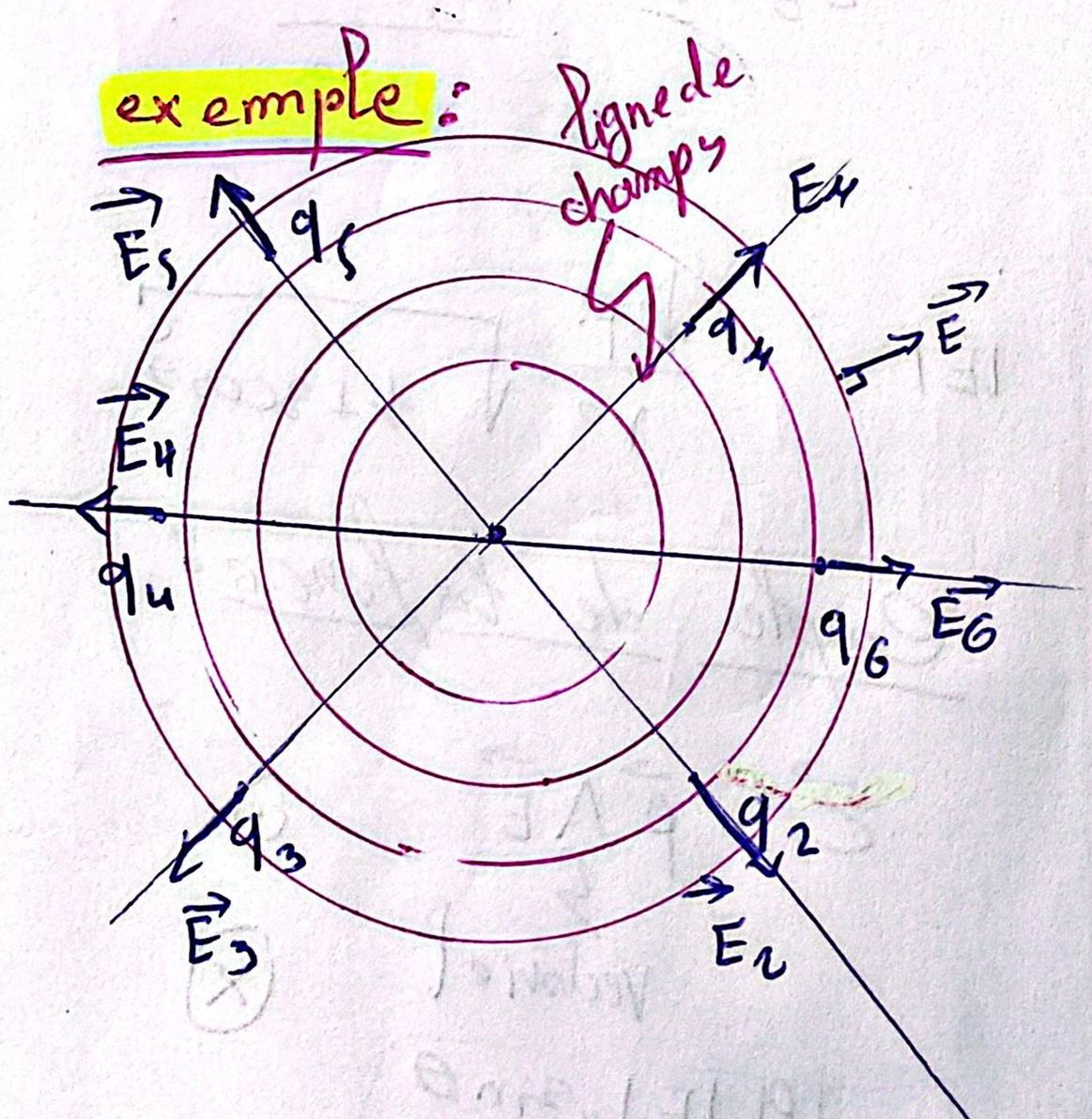
Lignes de champs et Surfaces equipotentielles :

1 - lignes de champs = tout point est tengent au champ E



2 - une equipotencielle : potentiel V reste Conste.

exemple : ligne de champs



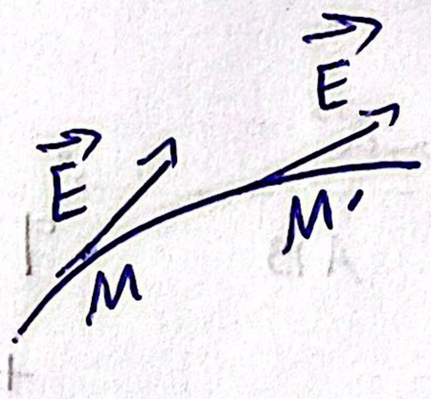
Si la distance r est Conste donc c'est une surfaces equipotentielle.

Remarques :

- $W(\vec{F}) = 0$ ↳ force de Coulomb sur une surface equipotencielle

- Les lignes de champs sont perpendiculaire aux Surfaces équipotencielle.

- $\vec{E}$ dirigé vers les potencielles décroissant



$V(M) > V(M')$

Scanned with CamScanner

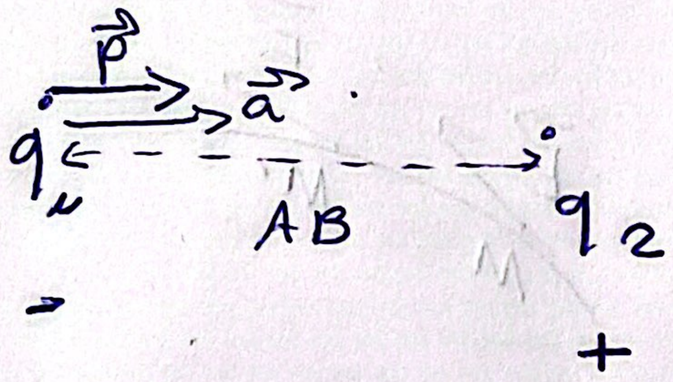
Le Dipole Electrique :

- deux charges égales
- leurs signe est opposé

Moment dipolaire $\vec{p}$:

$\vec{p} : |q| . \vec{a}$

$\vec{p} = |q| . AB$ - C.m



- champs et potenciel d'un dipde a grande distance :

$$V = \frac{Kq}{r_1} - \frac{Kq}{r_2}$$

$$= k \left(\frac{q}{r_1} - \frac{q}{r_2} \right)$$

$$V = Kq \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$$V = Kq \left(\frac{r_2 - r_1}{r_1 r_2} \right)$$

$$V = \frac{K \overbrace{q a \cos\theta}^{p}}{r^2}$$

$$V = \frac{K . p \cos\theta}{r^2}$$

$E(r) = -\text{grad} V$

$$= -\frac{dV}{dr} \vec{U_r} - \frac{1}{r} \frac{dV}{d\theta} \vec{U_\theta}$$

$\frac{dV}{dr}$: Constante ghir r

$\frac{dV}{d\theta}$: Constante ghir θ

Donc

$$E_r = \frac{2Kp\cos\theta}{r^3}$$

$$E_\theta = \frac{Kp\sin\theta}{r^3}$$

$$|\vec{E}| = \frac{Kp}{r^3} \sqrt{1 + 3\cos^2\theta}$$

Couple de la force :

$\vec{\Gamma} = \vec{p} \wedge \vec{E}$ ①

$\wedge$: vectoriel.

$|p| . |E| . \sin\theta$ ⊗

Si

$\theta = 0$ ou $\theta = \pi$.

$\vec{\Gamma} = \vec{L} = \vec{0}$

Le dipole reste en equilibre

Scanned with CamScanner

$$E_p = E_{pA} + E_{pB}$$

$$E_p = q.V_A - q.V_B .$$

$$E_p = q.dV$$

$$E_p = -q.E.\vec{AB} .$$

$$E_p = -p.E .$$

$$\boxed{E_p = -|\vec{p}|.|\vec{E}|.\cos\theta .}$$

minimum de E_p .

$\theta = 0$.

$\vec{E}$ ⟸

$\vec{p}$

maximum de E_p .

$\theta = \pi$.

$\vec{E}$ ⟸

⟹ $\vec{p}$

Scanned with CamScanner

idée EXOS

- Vecteur unitaire : * من المؤثر إلى المتأثر

- Les isolants comportent que des charges liées qui peuvent effectuer des petit deplacement autour de leurs positions d'équilibre.

- Les bon Conducteur: Les electrons peuvent se deplacer facilement.

Pour representer $\vec{f}_{q_1 q_2}$ on fait voir le signe du produit.

$$\vec{f}_{1\to 2} = \frac{K q_1 q_2}{r^2} \vec{U}_{12}.$$

$q_1>0$ et $q_2>0$: q_1 $\vec{F}_{q_1 q_2}$ q_2 — même signe ils se repoussent — $\vec{F}_{q_2 q_1}$ q_2

$q_1<0$ et $q_2<0$: q_2 $\vec{F}_{q_1 q_2}$ q_1

$q_1>0$ et $q_2<0$: q_2 $\vec{F}_{q_1 q_2}$ — attraction signe opposé — q_1 $\vec{F}_{q_2 q_1}$ (1)

* $F_{electrique} = \frac{K q_1 q_2}{r^2}$

* $f_{de\ gravitation} = \frac{G M m}{r^2}$.

Pour Comparer F_e avec F_g On fait

$$\frac{F_e}{F_g} = \dots$$

- Identiques : q_1 et q_2

Après le Contacte

$$q_1' = q_2'.$$

Principe de la Conservation de la charge électrique :

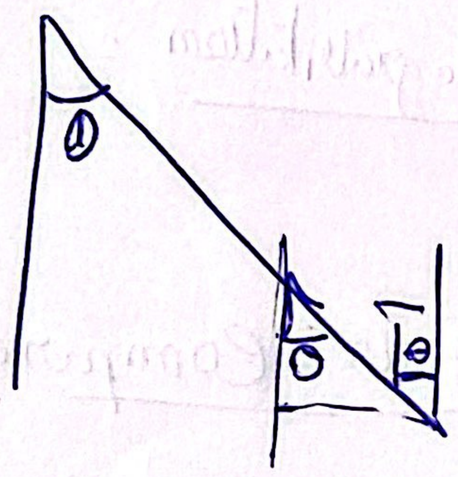
La somme Algebrique des charges reste Conste dans un système isolé.

Scanned with CamScanner

identiques : forces opposés

Position de l'equilibres:

Somme des force = 0.

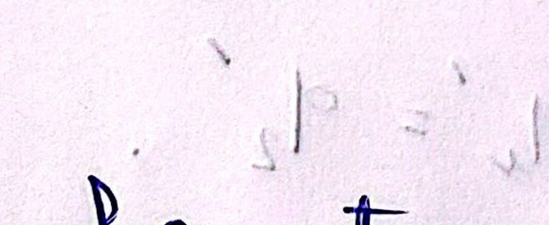


من لي عندها بزاف الكترونات ⟹ سلبية الكترونات

petite charge ⟹ grande charge.

- petit angle θ = tang θ ≃ sin θ.

$$f = \frac{K|q_1||q_2|}{r^2}$$ ← valeur absolue.



$$\vec{f} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$$

- $U_{VC} = 1\times10^{-6}$ C.

- Trouver l'intensité de la force ...

$\vec{F}$ ← Les composante du vecteur

- La direction : l'angle avec l'axe des x.

$\vec{E}$ expression n'est pas le module !

quand on me donne V pour deduire E.

$$\vec{E} = -\text{grad}\, V$$

* من المؤثر الى المتأثر U_{mn}

- sphères identique

$q_1' = q_2'$.

(Conservation de la charge totale)

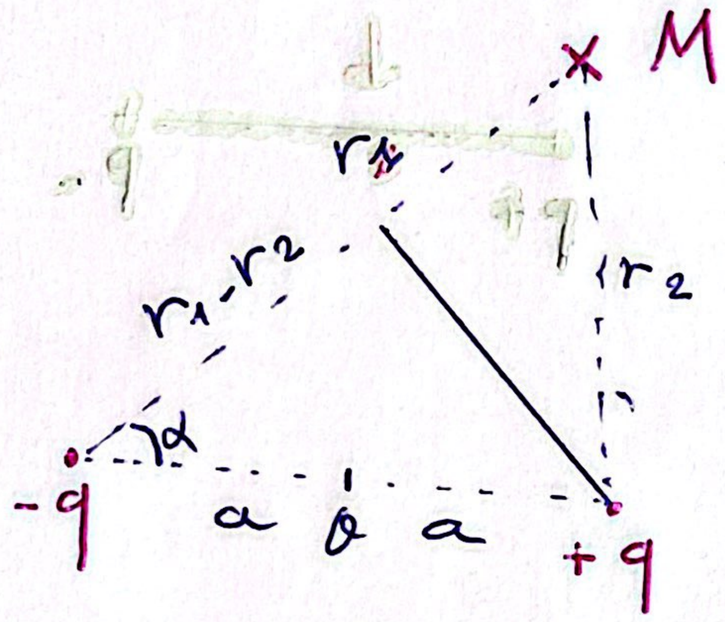
- Tel vers la grande charge.

Scanned with CamScanner

Le Dipole

- rappel -

Un Dipole est l'association de deux charge égales et de signes oposées séparé d'une Distance



$$V_T = \frac{-Kq}{r_1} + \frac{Kq}{r_2^2}$$

$$= Kq\left(\frac{1}{r_2^2} - \frac{1}{r_1}\right)$$

$$= Kq\left(\frac{r_1 - r_2}{r_1 r_2}\right)$$

$r_1 r_2 \simeq r^2$.

$r_1 - r_2 \simeq AB\cos|\alpha|$

$$= Kq\left(\frac{AB\cos\alpha}{r^2}\right)$$

$\vec{p}$ (⊕ ⟵ ⊖)

1- Le moment Dipolaire électrique :

$$p = |Q|.AB$$

$$V_T = \frac{\overbrace{Kq\,AB\cos\alpha}^{p}}{r^2}$$

$$V_T = \frac{Kp\cos\alpha}{r^2}.$$

$E = -\,\mathrm{grad}\,V$

$$\mathrm{grad} \begin{cases} \frac{d}{dx}\vec{i} + \frac{d}{dy}\vec{j} + \frac{d}{dz}\vec{k} \\ \frac{d}{dr}\vec{U_r} + \frac{1}{r}\frac{d}{d\theta}\vec{U_\theta} \end{cases}$$

(par rapport à r) متغير — (par rapport à θ)

$$\vec{E} = E_r\vec{U_r} + E_\theta\vec{U_\theta} \quad \text{(polaire)}$$

$$E_r\vec{U_r} + E_\theta\vec{U_\theta} = -\left(\frac{d}{dr}\vec{U_r} + \frac{1}{r}\frac{d}{d\theta}\vec{U_\theta}\right)$$

$$E_r\vec{U_r} + E_\theta\vec{U_\theta} = -\frac{dV}{dr}\vec{U_r} + \frac{1}{r}\frac{dV}{d\theta}\vec{U_\theta}$$

$$\begin{cases} E_r = -\frac{dV}{dr} \\ E_\theta = -\frac{1}{r}\frac{dV}{d\theta} \end{cases} \Bigg\} V = \frac{Kp\cos\theta}{r^2}$$

$$E_r = -Kp\cos\theta\,\frac{d}{dr}\left(\frac{1}{r^2}\right)$$

$$E_r = +Kp\cos\theta \cdot \frac{2K}{r^4}$$

$$E_r = \frac{Kp\cos\theta \cdot 2}{r^3}$$

Scanned with CamScanner

$$E_\theta = -\frac{1}{r}\frac{dV}{d\theta}$$

$$= -\frac{1}{r}\cdot\frac{d}{d\theta}\left(\frac{K p\cos\theta}{r^2}\right)$$

$$= -\frac{Kp}{r^3}\cdot\frac{d}{d\theta}(\cos\theta)$$

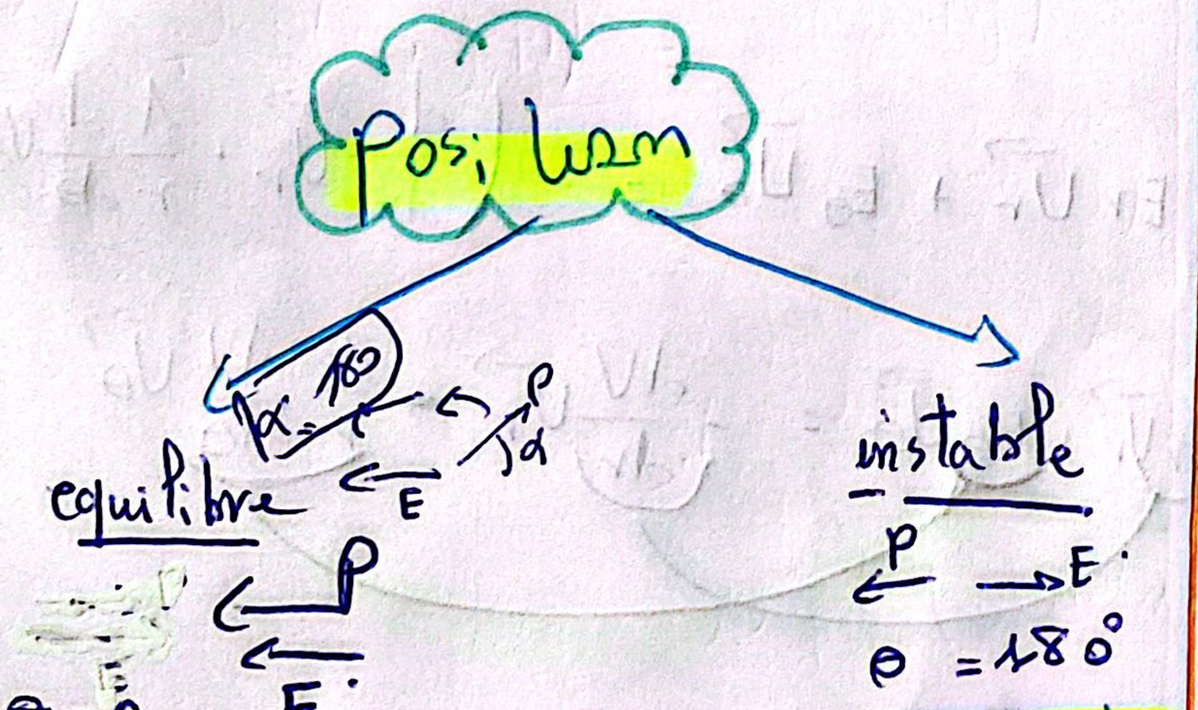
$$= +\frac{Kp\sin\theta}{r^3}$$

$$\vec{E} = \left(\frac{2Kp\cos\theta}{r^3}\right)\vec{U_r} + \left(\frac{Kp\sin\theta}{r^3}\right)\vec{U_\theta}$$

$$|\vec{E}| = \sqrt{E_r^2 + E_\theta^2} = \frac{kp}{r^3}\sqrt{1+3\cos^2\theta}$$

$$E_p = -|\vec{P}|\cdot|\vec{E}|\cdot\cos\theta.$$

Posi lwzm



$E_p = |E||\vec{P}|\cdot\cos\alpha.$

$\cos\alpha = -1.$ $\alpha = 180.$

$\cos\alpha = 1.$ $\alpha = 0.$

Couple de force:

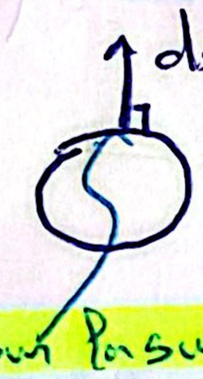
$$\vec{\Gamma} = \vec{P} \wedge \vec{E} \quad (\text{produit vectoriel})$$

$$= |p|\cdot|E|\cdot\sin\theta.$$

Scanned with CamScanner

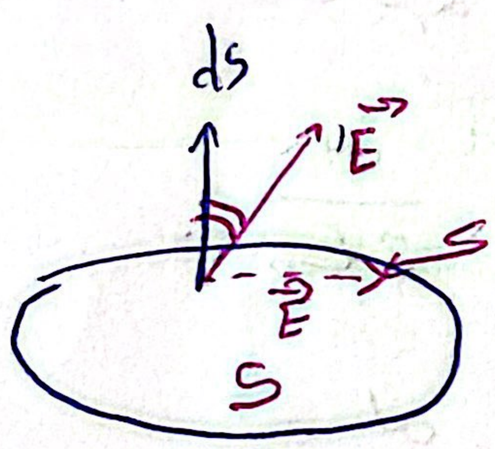
Le théorème de Gauss

- un vecteur surface



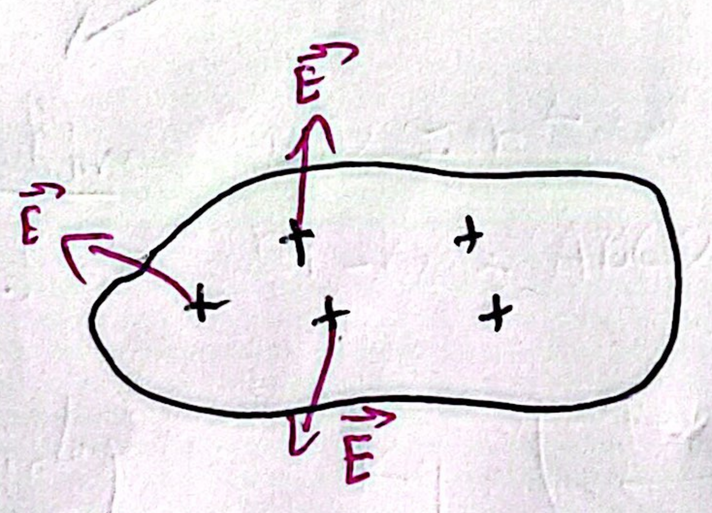
⊥ sur la surface et orienté vers l'extérieur de la surface

2 - Flux du champs a travers une surface:



$$d\Phi = \vec{E}.\vec{ds} = E.ds.\cos\theta$$

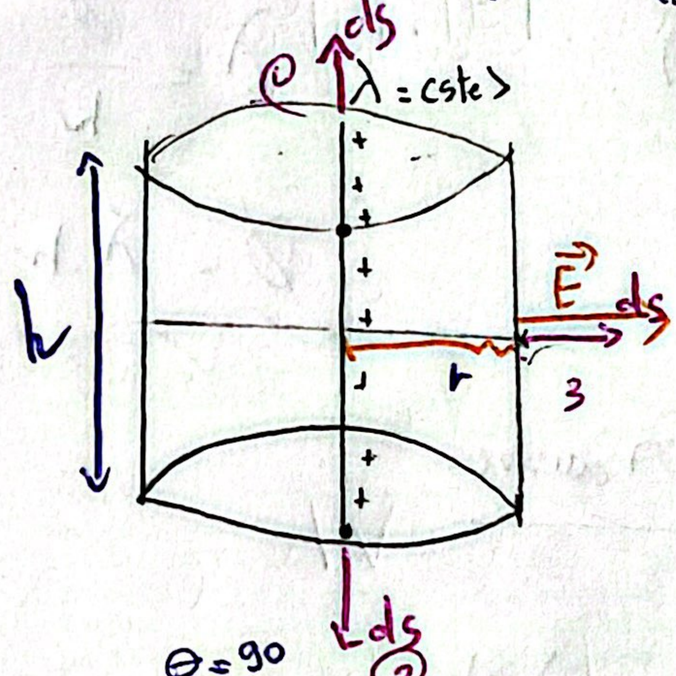
$$\Phi = \iint d\Phi = \iint \vec{E}.\vec{ds}$$



$$\Phi_{\vec{E}\,s} = \frac{\sum Q_i \text{ intérieure}}{\varepsilon_0}$$

les cas d'utilisation du Thm de gausse:

Cas 1: Fils infini (λ = cste et > 0)



$\theta = 90$

$$\Phi_T = \Phi_{\text{①}} + \Phi_{\text{②}} + \Phi_{\text{③}}$$

$E.ds\cos\theta$

$$\Phi_T = \Phi_3$$

Pour calculer le champs E en utilisant le Thm de g:

1. le choix d'une surface fermé qui passe par point M.
2. $\Phi = \iint \vec{E}.\vec{ds}$
3. $\frac{\sum q_i}{\varepsilon_0}$
4. en déduit le champs.

Enoncé du Thm de Gausse :

Le flux du champs electrique $\vec{E}$ a travers une surface S fermé entourant des charges q_i est donné par

$$\Phi = \iint \vec{E}.\vec{ds} = \frac{\sum q_i}{\varepsilon_0}$$

Scanned with CamScanner

$$\Phi_T = \iint ds.E$$

$$\Phi_T = E.S \quad \ldots (2)$$

$S = 2\pi r H$

$\sum Q_i$ (intérieur) :

Cnste dans

$$\lambda = \frac{Q}{S}$$

$$\lambda = \frac{Q}{h}$$

$$\Phi = \lambda . h$$

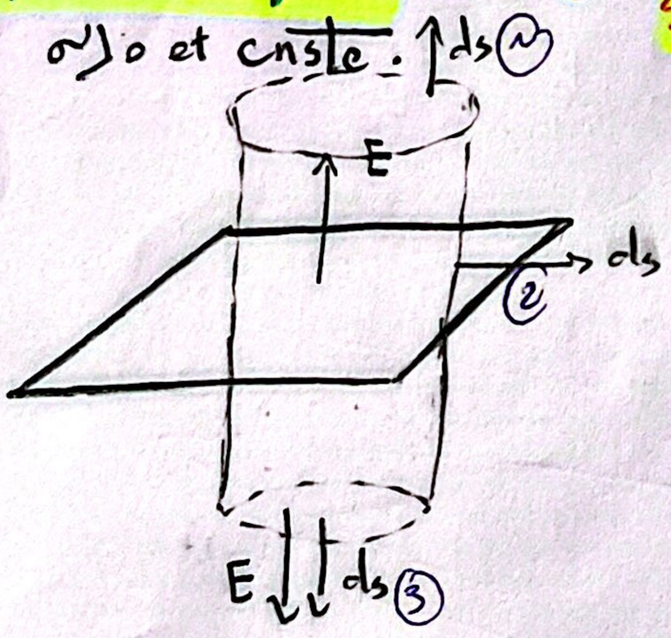
Thm de Gaussse

$$E \cdot 2\pi r H = \frac{\lambda . h}{\varepsilon_0}$$

$$E = \frac{\lambda}{2\pi r \varepsilon_0}$$

2- plan infini : (chargé en surface)

σ >0 et cnste :



$$\Phi_T = \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_2$$

$$\Phi = \Phi_1 + \Phi_3$$

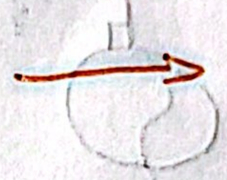
$$\Phi = \iint E.ds$$

$$\Phi = E.S$$

$$\Phi_T = 2\,E.S$$

$$\sigma = \frac{Q}{S}$$

$$\Phi = \sigma . S$$



Thm de gausse :

$$2E.S = \frac{\sigma . S}{\varepsilon_0}$$

$$E = \frac{\sigma . S}{\varepsilon_0 \cdot 2S}$$

$$E = \frac{\sigma . S}{2S\varepsilon_0}$$

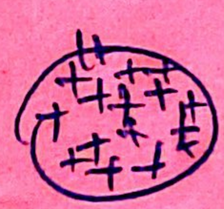
$$|\vec{E}| = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$$

$$V = -\frac{\sigma}{2\varepsilon_0} y + C.$$

* charge en surface

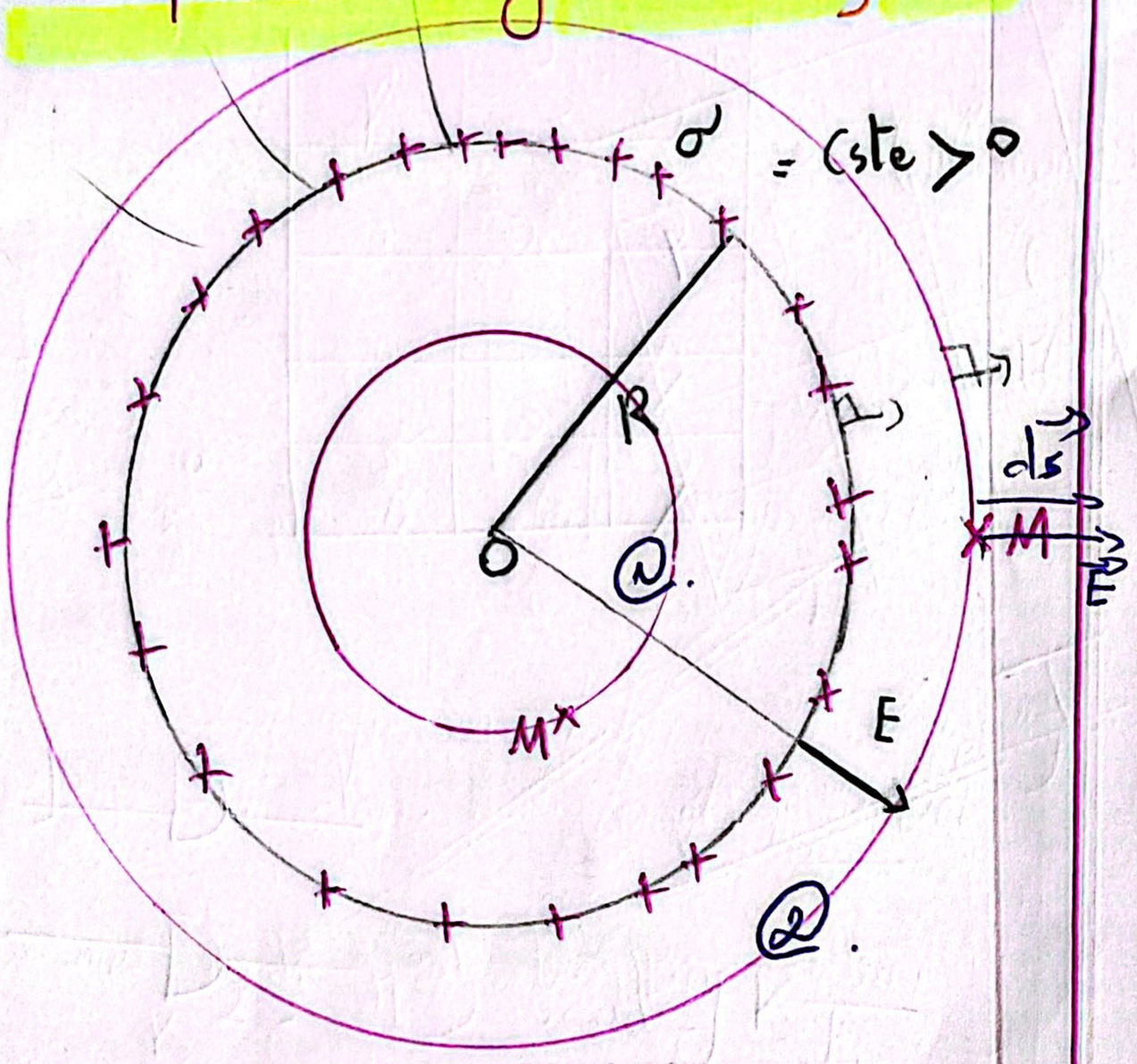


* en Volume



Scanned with CamScanner

3. Sphère chargé en Surface :



1- Le choix de la surface de Gausse:

$$\Phi_T = \iint \vec{E} \cdot \vec{dS}$$

$\cos(\theta) = 1$

$$= \iint E \cdot dS$$

$$\Phi_T = E \iint dS$$

$$\Phi_T = E \cdot S$$

$\Phi_T = E \cdot 4\pi r^2$. ($4\pi r^2$ surface)

dans région (I) :

$\sum Q_{int} = 0$.

$E\, 4\pi r^2 = 0$.

$\boxed{E = 0}$

dans région (II)

$\sigma = \dfrac{Q_{int}}{S}$ (surface de la sphère chargée)

$Q_{int} = 4\pi R^2 . \sigma$

Théorème de gausse

région 2 :

$E . 4\pi r^2 = \dfrac{4\pi R^2 \sigma}{\varepsilon_0}$. $\sigma = \dfrac{Q}{4\pi R^2}$

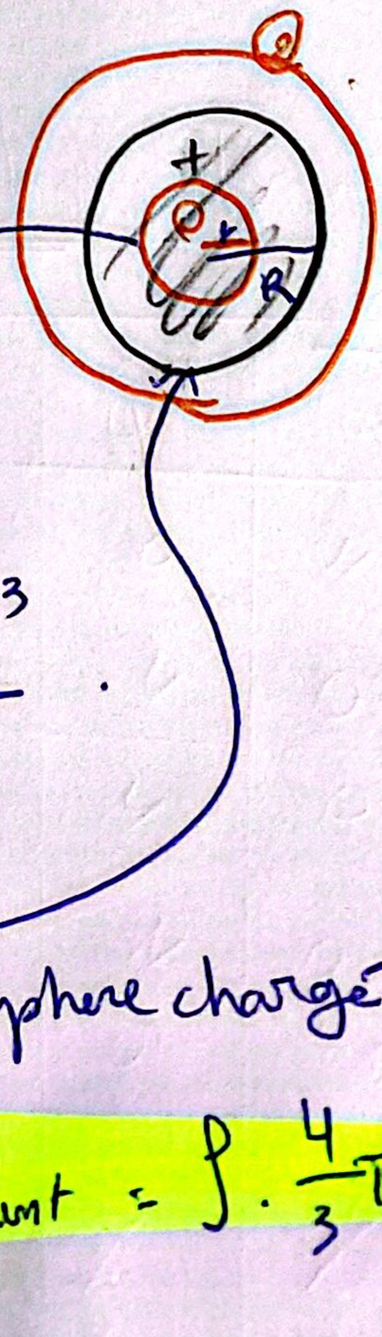
$\boxed{E = \dfrac{\sigma R^2}{\varepsilon_0} \cdot \dfrac{1}{r^2}}$.

(Flux : Théorème de gausse
σ : R de la sphère chargé)

4- chargé en volume :

$\rho = \dfrac{dq}{dV}$.

$\Phi_T = E . 4\pi r^2$.



$\rho = \dfrac{Q_{int}}{V}$.

$Q_{int} = \rho . \dfrac{4}{3}\pi r^3$.

$E\, 4\pi r^2 = \dfrac{\rho . \frac{4}{3}\pi r^3}{\varepsilon_0}$.

$\vec{E}(r) = \dfrac{\rho}{3\varepsilon_0} r \vec{U_r}$

② Volume de la sphère chargé

$\rho = \dfrac{Q_{int}}{\frac{4}{3}\pi R^3}$ $Q_{int} = \rho . \dfrac{4}{3}\pi R^3$

②

Scanned with CamScanner

Thm de gauss :

$$E \cdot 4\pi r^2 = \frac{\rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3}{\varepsilon_0}$$

$$\vec{E} = \frac{\rho R^3}{3\varepsilon_0} \cdot \frac{1}{r^2} \vec{U_r} .$$

$$\rho = \frac{Q}{S_R}$$

$$Q = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 .$$

$$V = -\int E \cdot dr$$

$E = 0 \Rightarrow V$ cste.

rayon de Gausse :

* minisante.

$\rho, \sigma, \ldots$ (chargée)

Sphère

$S = 4\pi r^2$ $\quad$ $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

Cylindre

$S = 2\pi r h$ $\quad$ $V = \pi r^2 h$

Scanned with CamScanner

Etude de Conducteurs :

1- Definitions :

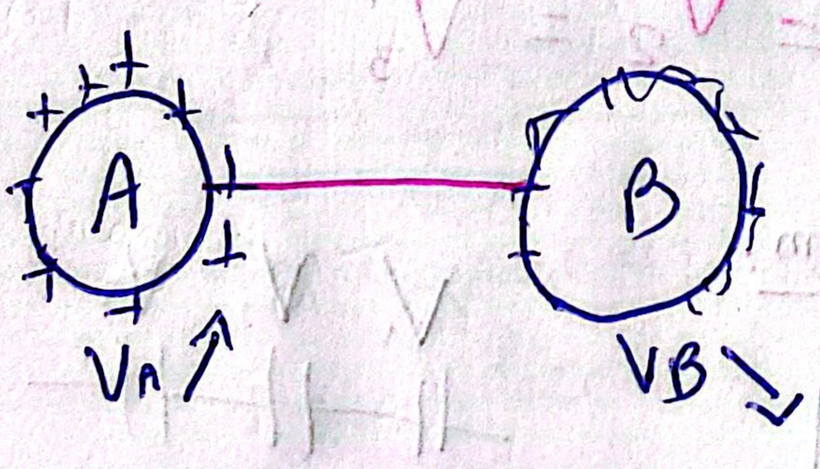
1- Un Conducteur est un Corp dont les charges sont libre et peuvent se déplacer.

Il est en equilibre si toutes les Charges sont immobiles

2- $\vec{E} = \vec{0}$ (à l'intérieur d'un Conducteur en equilibre)

3- V est Cnste dans un Conduct en equilibre (un volume equipotentiel).

4- Si On relie deux Conducteur, y'aura un échange de charge jusqu'à Ce qu'ils forment un volume equipotentiel.



$V_A = V_B$

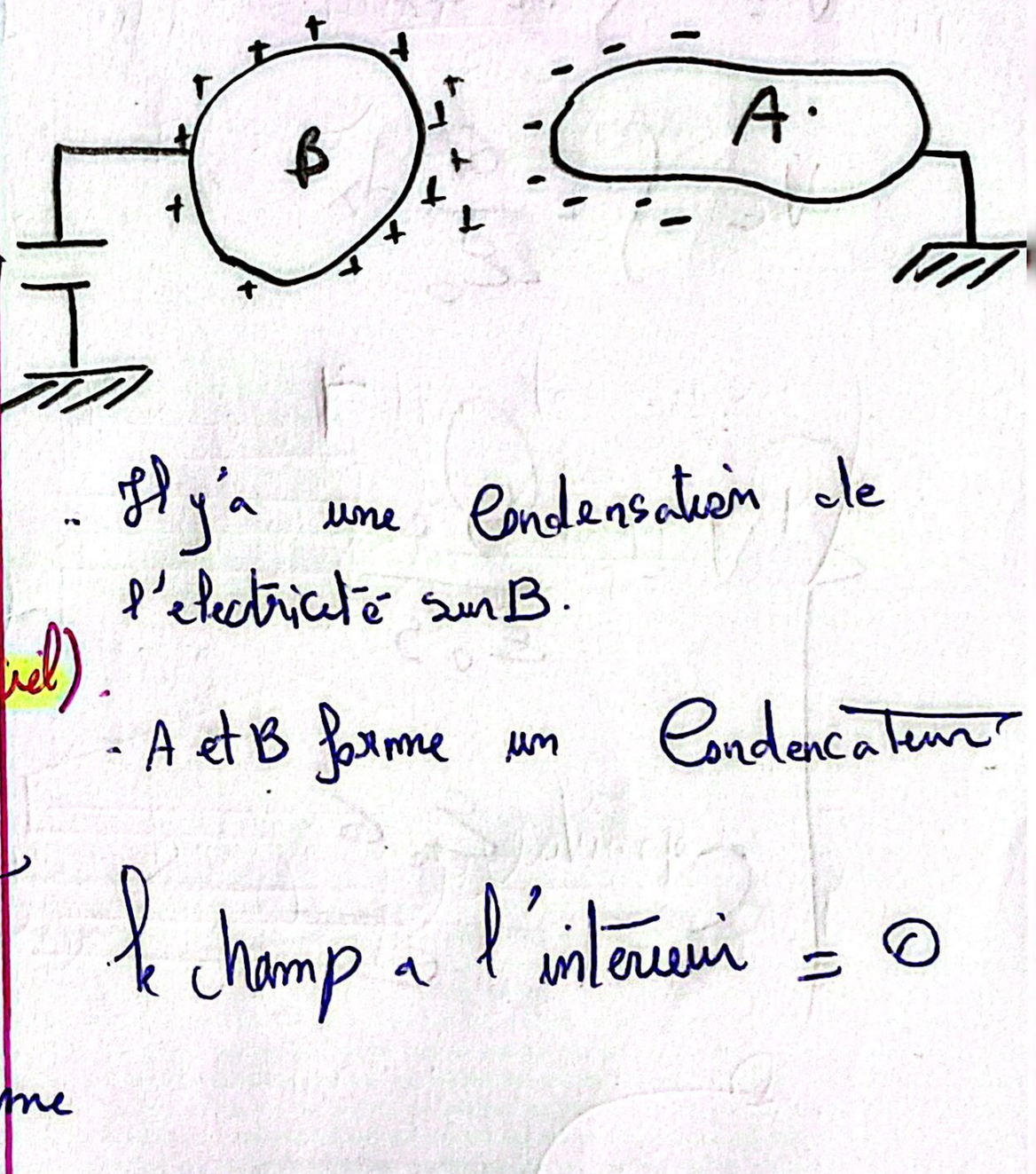
$C_{(capacité)} = \frac{Q}{V}$ (Farad).

$E = \frac{1}{2} CV^2$.

$E = \frac{1}{2} QV$

$E = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$.

2- Les Condensateurs :



- Il y'a une Condensation de l'electricité sur B.
- A et B forme un Condencateur

le champ a l'interieur = 0

* $1\,\mu F = 10^{-6} F$.
* $1\,nF = 10^{-9} F$.
* $1\,pF = 10^{-12} F$.

Scanned with CamScanner

2- Sur la surface :

$$\vec{E} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\vec{v}$$ (d'après le thm de gauss)

$$dV = -E\,dx$$

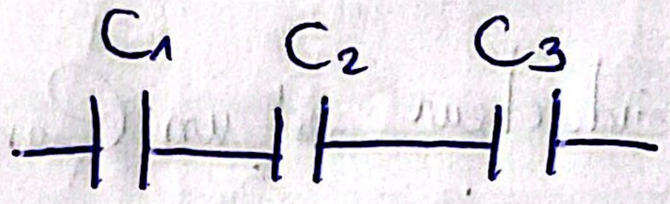
$$V = \int -E\,dx$$

$$V = \int -\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\,dx$$

$$\begin{cases} V = \dfrac{Q_e}{\varepsilon_0 S} \\ C = \dfrac{\varepsilon_0 S}{e} \end{cases}$$

Association de Condensateur

En série :



$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \cdots$$

La charge $Q_1 = Q_2 = Q_T$.

$$V_1 \neq V_2 \neq V_3$$

En parallèle :

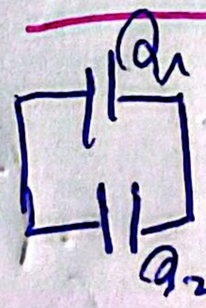
$$C_T = C_1 + C_2 + C_3 \cdots$$

La charge

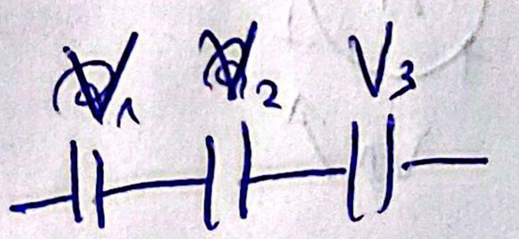
$$Q_1 \neq Q_2 \neq Q_3 \cdots$$

$$V_1 = V_2 = V_3$$

Rem :



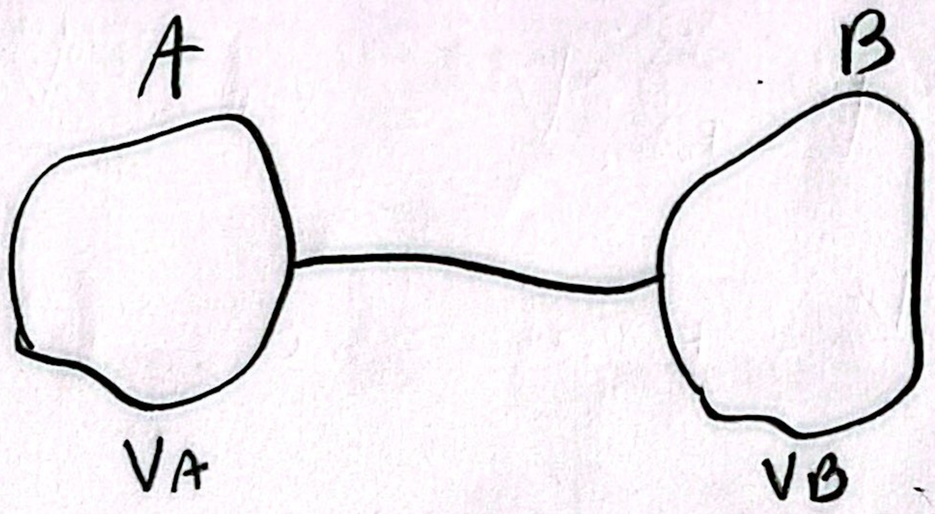
$$Q_T = Q_1 + Q_2$$



$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

Scanned with CamScanner

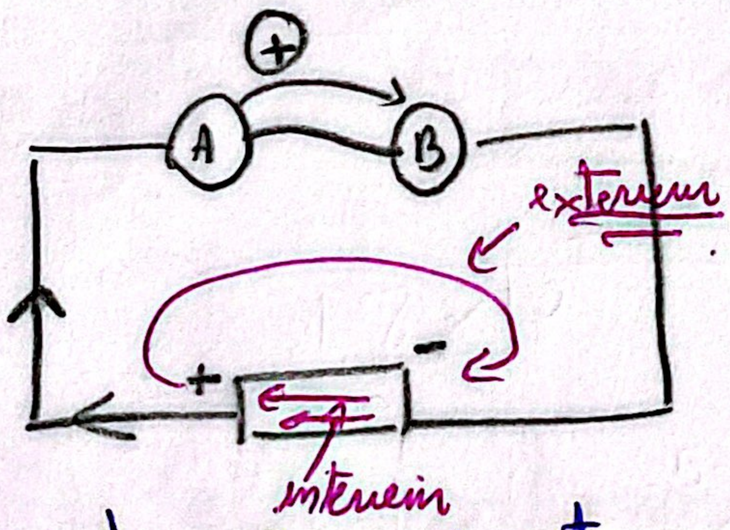
Le Courant électrique :



* soient A et B deux Conducteur, relié par un fil Conducteur, on Constate que les charge vont être déplacé sous l'effet du champs électrique $\vec{E}$ ($\vec{F} = q.\vec{E}$).

jusqu'à l'equilibre.

$$Q_A + Q_B = Q_A' + Q_B'$$



Sens du Courant est opposé au sens de déplacement des électrons.

Intensité du courant :

(la quantité de charges qui traverse pendant un Temps t).

$$I = \frac{dq}{dt},$$

Loie d'ohm :

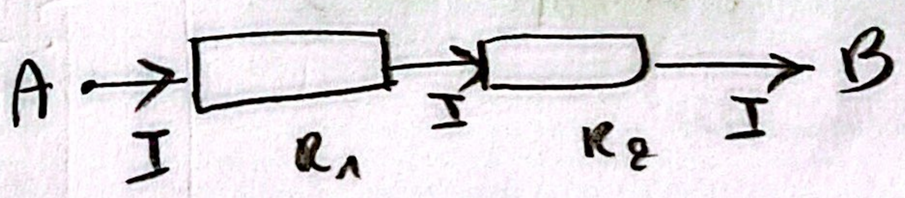
$$V = R . I$$

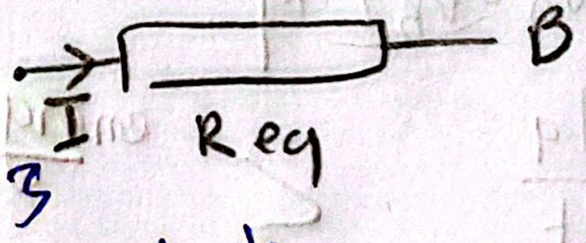
V : la d.d.p entre deux point

I : le courant qui les traverse

Association des résistantes :

1) en série





Le même courant dans toute les resistances.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 \dots R_i$$

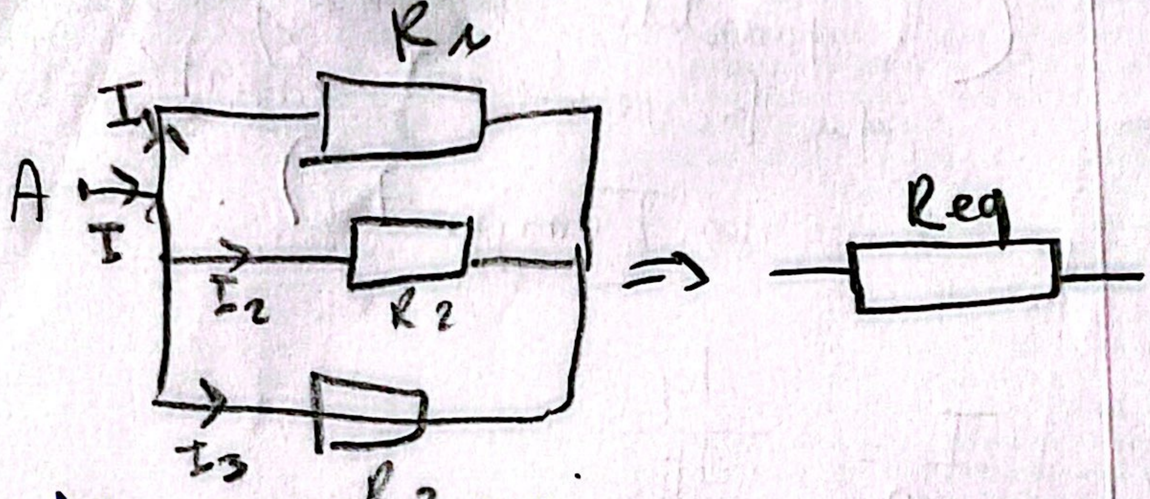
$$R_{eq} = \sum_{i=1}^{n} R_i$$

$$I = I_1 = I_2 \dots I_i$$

$$V_T = V_1 + V_2.$$

Scanned with CamScanner

Association en parallèle.



$V_T = V_1 = V_2 = V_3$

$I = I_1 + I_2 + I_3$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{R_i}$$ (association en parallèle)

Loi de Joule :

(la circulation du courant va donner une perte d'énergie par échauffement).

$dW = (V_A - V_B)\, dq$.

$I = \frac{dq}{dt}$

$dW = (V_A - V_B) \cdot I \cdot dt$.

énergie dissipé par effet de joul

$dW = R I^2 dt$ | $W = R I^2 . t$ (J).

$w = R I^2 (w)$.

$P = \frac{dW}{dt} = R I^2 = V . I$

$= \frac{V^2}{R}$

Scanned with CamScanner

- Le champ créé par un dipole.

- Er (suivant Vr)
AB : ...

dans les composante Er et Eθ.

θ c'est l'angle bin pet AB

donc f la relation de Er et Eθ

On remplace par θ.

- $E_p = -|E| \cdot |p| \cos(\alpha)$

le E extérieur
donc avec p.

- $E\theta = \frac{kp\sin\theta}{r^3}$ ← θ l'angle entre p et r

- E pour qu'elle soit minimale

On regarde le signe.

$E_p = -|E|\,|p| \cos\theta$

$\theta = 0$ ↑

+

↓ $\theta = 180$

- La force électrique est conservatif.

- position d'equilibre
$\iff F = 0$.
de $\vec{E}$. le q en valeure absolue.

de V on garde les (+)
et les (-)

$n = 10^{-9}$.

force conservatif $\iff$ ET constante

Scanned with CamScanner

- quand on a pas des composante suivant X

$$E = \cancel{Ex} + Ey$$

$$= 0$$

- La variation de l'energie potentiel ..

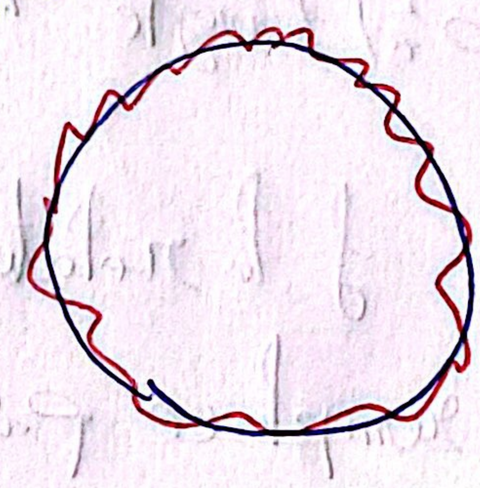
$$\Delta E_p = E_{pf} - E_{pi}$$

On remplace E_{pf} par 0 car $V(\infty) = 0$. (1)

On remplace E_{pi} par l'angle initiale. après on obtient $r = R_2$. (2)

- pour avoir la cste de l'integration on le theorem de Gauss.

- pour avoir la cste de



عبارة B = عبارة C

$r = R_2$

(3)

$r = R_1$.

عبارة A = عبارة B

R_1 في R_2

- d'ont forget Tdarbi f $\underline{\underline{2}}$.
- chofi le sens de $\vec{v}$ pour savoir ext c'est $\oplus$ ou $\ominus$
- 2 tae le flux

as α, λ este

$$\Rightarrow \lambda = \frac{dq}{dl} = \boxed{\frac{Q}{L}}$$

P : C.m .

*Vr يتبع la Distance

$$E_p = -\underset{S}{E} \cdot \vec{P}$$

champ exterieure !

Scanned with CamScanner

les reseaux

Generateur :

Bilan d'energie

- Puissance fournie par le generateur
- puissance dissipée par effet de joul
- puissance consomé par le circuit

$P = \sum E_i I_i$

$P_J = \sum R_i I_i^2$

$P_2 = (V_A - V_B) I$

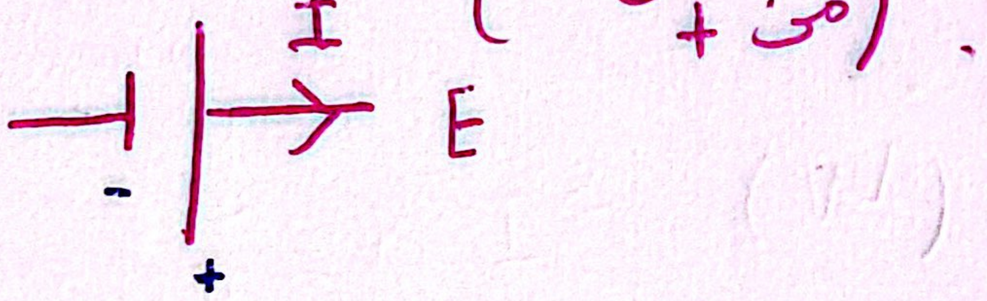
ps: force electromotrice

E

$E - rI$

$P = P_J + P_2$ (le bilan d'energie)

$\eta = \frac{P_2}{P} = \frac{E - rI}{E}$



Recepteur :

Bilan d'energie

- P: puissance reçu
- puissance dissipé par effet de joul
- puissance transformé par le recepteur

$P = (V_A - V_B) I$

$E + rI$

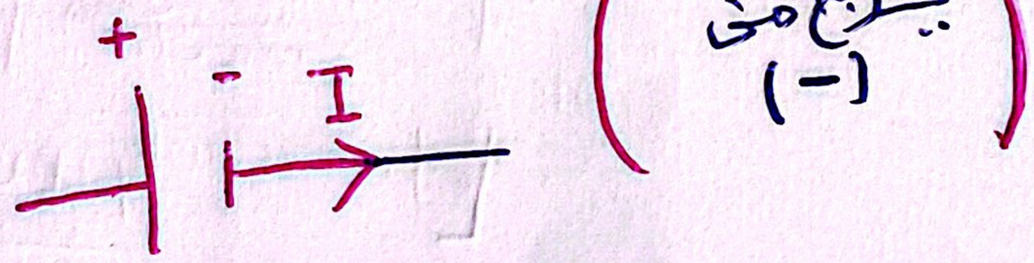
$P_1 = \sum R_i I_i^2$

r

$P_2 = e \cdot I$

$P = P_1 + P_2$

$\eta = \frac{e}{e + rI}$



Un recepteur pure:
On refait le travail si $I < 0$.

Scanned with CamScanner

Loie de Kirchoufs:

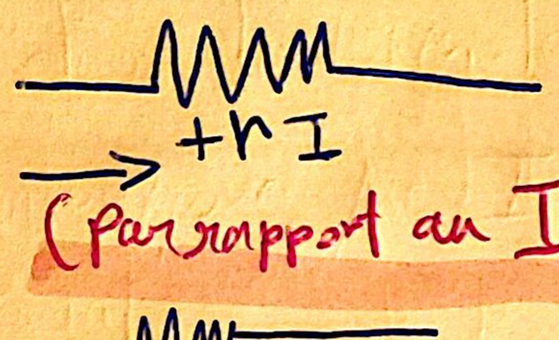
- elle permet de calculer l'intensités des courants dans les Circuit

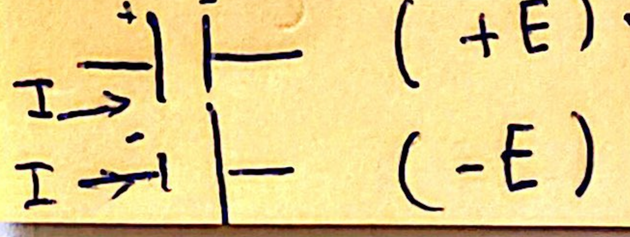
Loie de noeuds

La somme des courant rentrant dans un noeud = la somme de courant portant.

Loie des mailles

Loie des mailles:





dans les résistance,
On suppose que $I > 0$
si on le calcule et
on le trouve (-)
on refait le travail.

Une maille:
- nroi wnwli l le mî points
- Contient plusieurs elements: branche
- noeud: inter des branche

Notes importantes :

- Generateur ⟹ I خارج من (+)

(+) يدخل من +

(-) يدخل من -

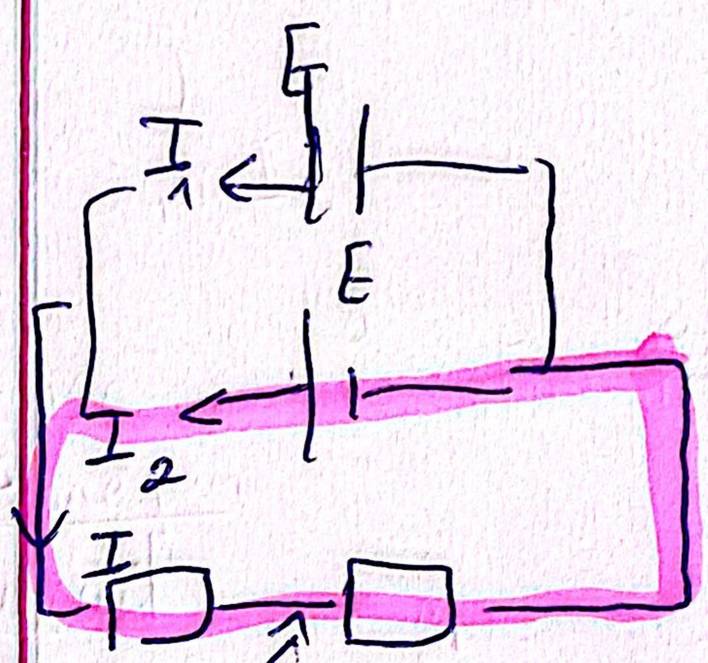
- Puissance fournie : $\mathcal{E} E I$. ⟵ generateur brK.
- Puissance dissipé par effet de joul : $\sum R_i I_i^2$.
- Puissance emmagazine (Consommé) (Interne).

$P_e = \mathcal{E} . I$

$P_f = P_d + P_e$.

* Dans la loie des maille, le R on les multiplie × I qui les traverse (si on est dans le sens inverse −

* deux generateurs ⟹ deux courant y khrjo mn les borne +.



Dose c'est toute la maille.

- I فيه في جهة
- I فيه في جهة

- $\frac{dP}{dx}$ (pour calculer le p. maximale).

$dP = 0$.

On trouve la valeur de x dans laquel P est maximale.

Scanned with CamScanner

⇒ On calcule I et on le trouve < 0,

On dit que l'élément est

un récepteur.

Scanned with CamScanner