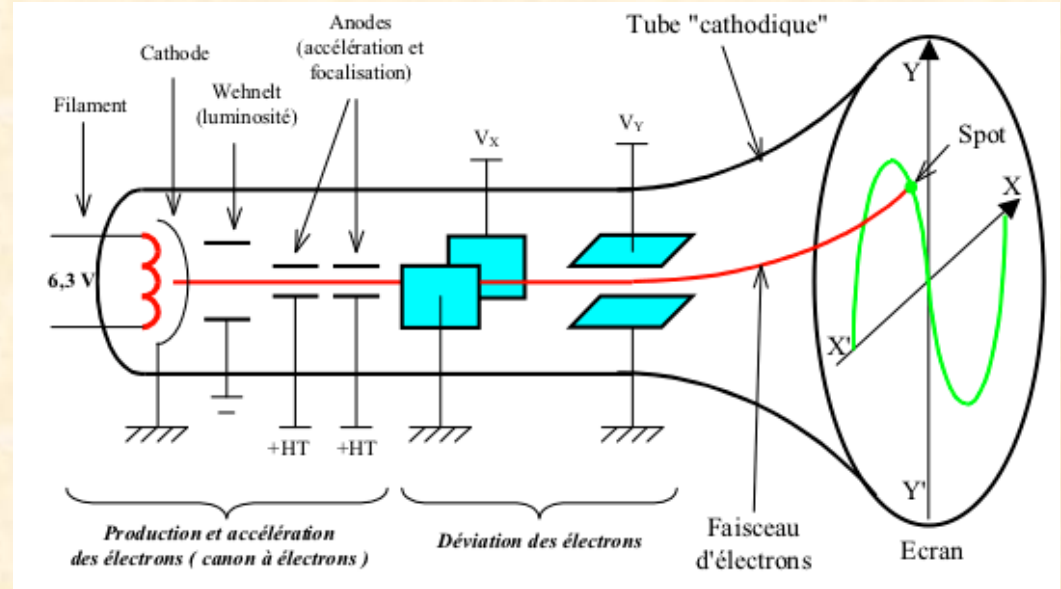
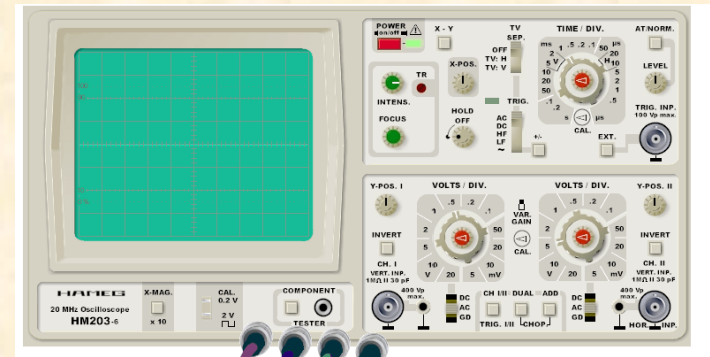


CH2-5 Mouvements dans un champ électrique

Quelques appareils de mesure utilisent le principe de la déviation des électrons émis par un champ électrique. C'est le cas de l'oscilloscope cathodique. Cette technologie nécessite pour une déviation minimale un tube à vide long.



La télévision cathodique utilisait la déviation des électrons par un champ magnétique qui permet avec un tube plus court une déviation plus grande.

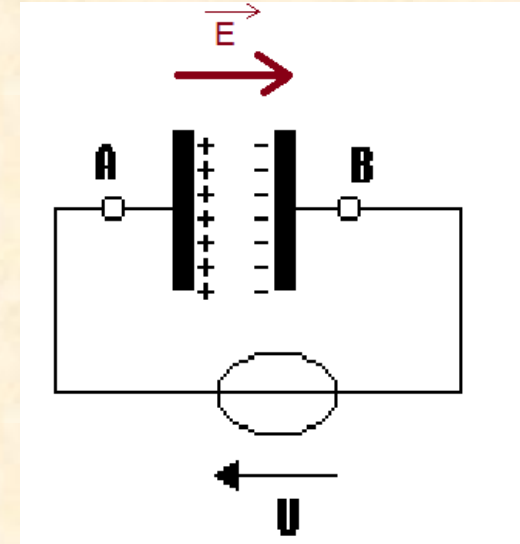


CH2-5 Mouvements dans un champ électrique

Le condensateur

On appelle condensateur l'ensemble formé par deux conducteurs dont les surfaces en regard, sont proches l'une de l'autre et séparées par un matériau isolant. Les deux surfaces sont appelées armatures.

Soumis à une tension électrique des charges électriques s'accumulent sur chacune des armatures attirés par l'interaction électrostatique.



Champ et tension

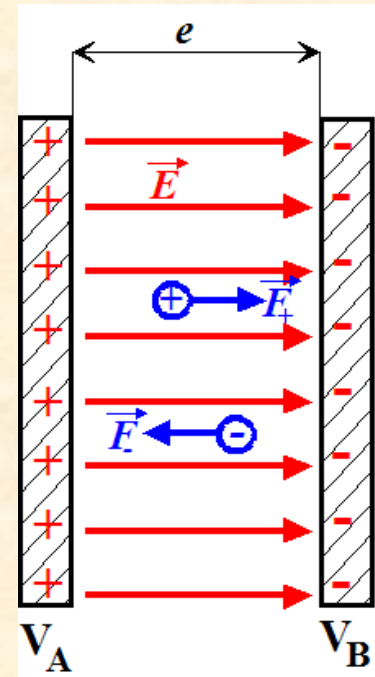
Sa norme est donnée par la relation :

$$E = U/d$$

Le champ électrique est uniforme entre les armatures du condensateur plan.

Une particule chargée située entre les armatures subit la force électrostatique.

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



CH2-5 Mouvements dans un champ électrique

Accélération de la particule.

Le système est une particule de charge q , de masse m et de vitesse initiale V_0 .

Le système est soumis : à la force électrique $\vec{F} = q \vec{E}$

le poids $\vec{P}$ négligeable devant $\vec{F}$: $\vec{P} \ll \vec{F}$

=> la seule force agissant sur la particule est la force électrique

On applique la deuxième loi de Newton : $m \vec{a} = q \cdot \vec{E}$

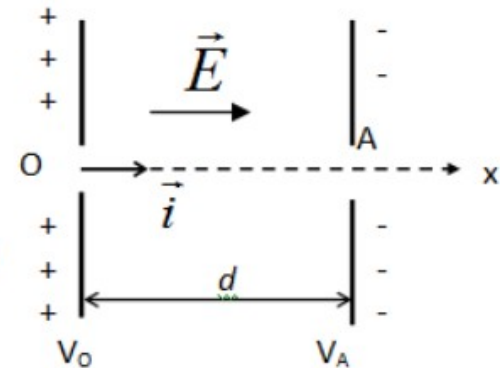
L'accélération est donnée par :
$$\vec{a} = \frac{q \vec{E}}{m}$$

où $\vec{a}$: Accélération de la particule chargée (m/s^2)

q : Charge électrique de la particule (C)

$\vec{E}$: Champ électrique constant (N/C)

m : Masse de la particule (kg)



Equation de la trajectoire de la particule.

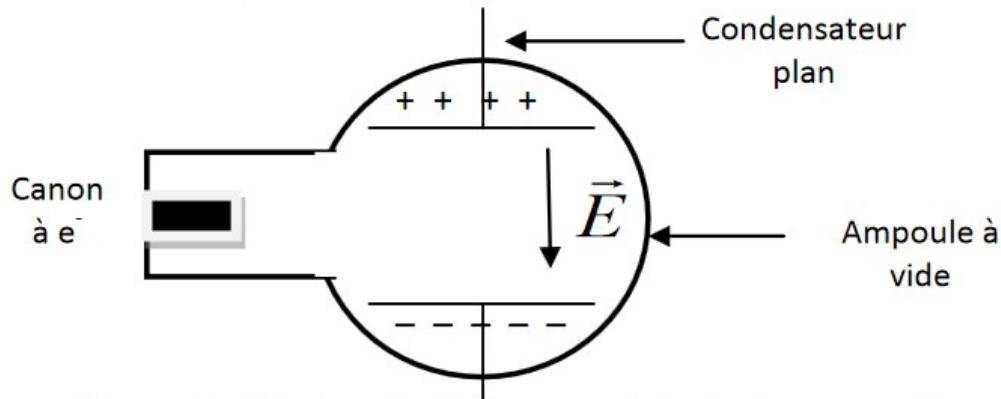
Pour trouver le vecteur vitesse, on cherche une primitive : $\vec{V} = \frac{q}{m} \cdot \vec{E} \cdot t + \vec{V}_0$

Si $\vec{E}$ et $\vec{V}_0$ sont parallèle, la vitesse de la particule augmente et est donnée par :

On peut projeter la relation vectorielle sur un axe (Ox) : **$V_x = (qE/m) \cdot t + V_{0x}$**

CH2-5 Mouvements dans un champ électrique

Si le champ est perpendiculaire à la vitesse initiale

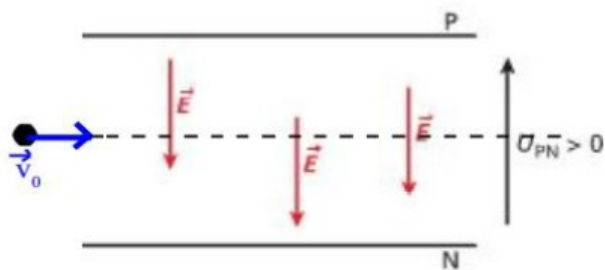


Observation :

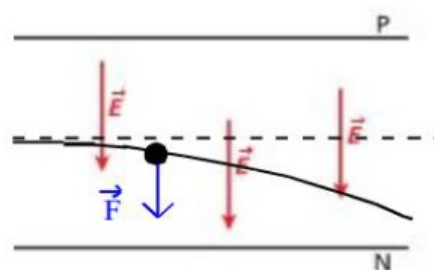
La trajectoire des électrons est une parabole entre les armatures du condensateur

Une particule chargée de masse m et de charge $q > 0$ arrive avec une vitesse initiale $\vec{v}_0 \perp \vec{E}$ au point O pris comme origine du mouvement.

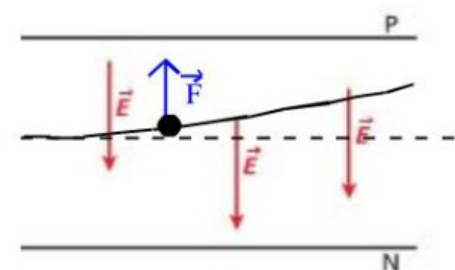
Particule à l'entrée



particule chargée positivement



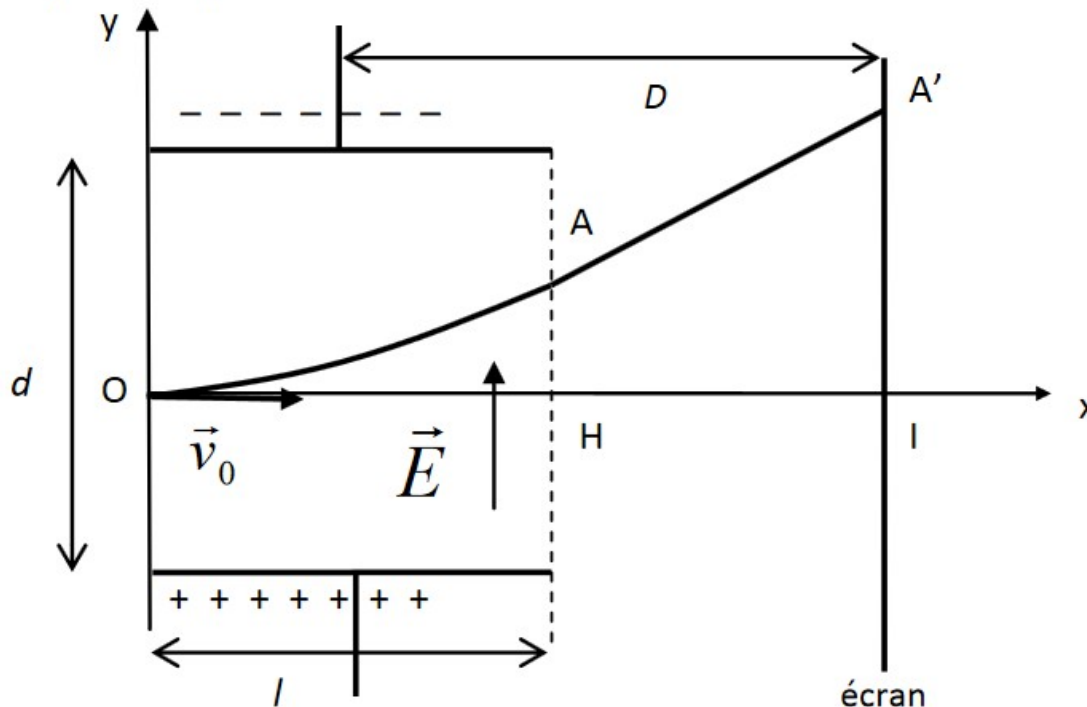
particule chargée négativement



CH2-5 Mouvements dans un champ électrique

Équation du mouvement de la particule

Le système « particule » est étudié dans le référentiel laboratoire.



$$\sum \vec{F}_{ext} : \vec{F} = q \cdot \vec{E}$$

$$\text{c.l : } m \vec{a} = q \cdot \vec{E}$$

La projection de la relation vectorielle :

$$a_y = \frac{dv_y}{dt} = qE/m \Rightarrow v_y = qEt/m$$

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \Rightarrow v_x = v_0$$

$$Y = qEt^2/(2m)$$

$$X = v_0 \cdot t$$