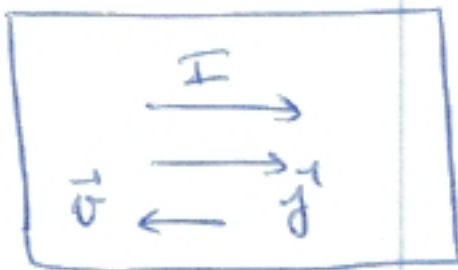


1) Le vecteur densité de courant s'écrit : $\vec{j} = nq\vec{v}$ (1)



I et $\vec{j}$ sont de même sens (quelque soit le signe de q) (1)

pour des charges négatives $\vec{j}$ et $\vec{v}$ sont de sens contraires (1)

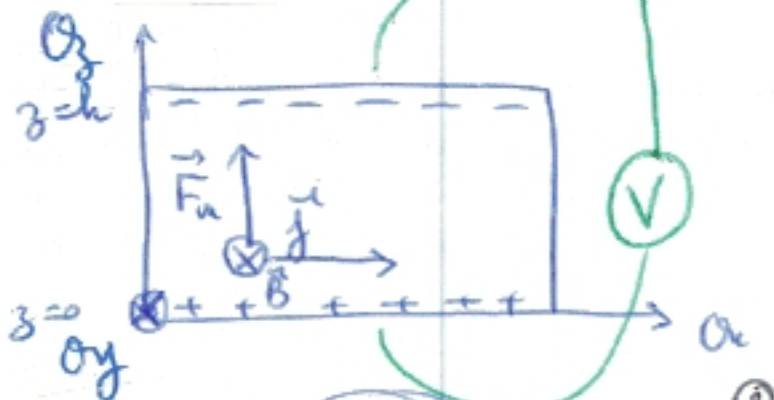
2) Une poutre de charge subit la force : $\vec{F}_m = q\vec{v} \wedge \vec{B}$ (1)
de même sens que $\vec{j}$

$\vec{j}$: poutre de la main droite

$\vec{B}$: index

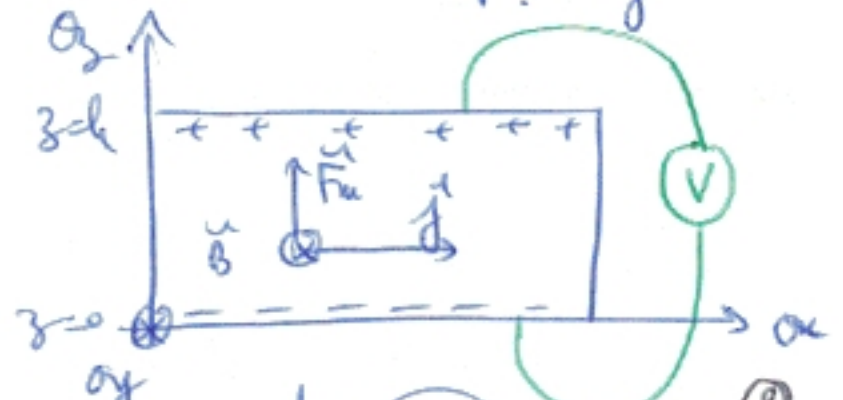
$\vec{F}$: majeur

Vue de côté



pour $q < 0$

$\vec{F}_m$ agit sur les charges négatives qui vont s'accumuler en $z=h$, et par défaut de charges négatives il apparaît des charges positives en $z=0$



pour $q > 0$

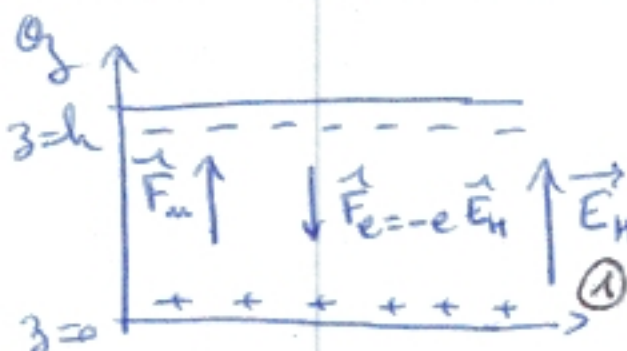
$\vec{F}_m$ agit sur les charges positives qui vont s'accumuler en $z=h$, par défaut des charges négatives s'accumulent en $z=0$

3) On branche un voltmètre entre $z=0$ et $z=h$:

$$U = V(z=h) - V(z=0) > 0 \text{ pour des poutres de charge positive} \quad (2)$$

< 0 " " négative
Le signe de la tension permet de trouver le signe des charges

4) $q = -e < 0$



avec $\vec{F}_m = -e\vec{v} \wedge \vec{B}$

avec $\vec{F}_e = -e\vec{E}_H$

et $\vec{F}_m + \vec{F}_e = 0$

d'où $\vec{E}_H = -\vec{v} \wedge \vec{B}$ (1)

En régime permanent, les électrons se déplacent uniquement selon Ox donc la résultante des forces selon Oz est nulle :

1

$$5) \boxed{\vec{E}_H = - \left(-v_e \vec{e}_z \right) \wedge B_0 \vec{e}_y = + v_e B_0 \vec{e}_z}$$

2/2

les électrons se déplacent
selon $\vec{Oxy}$ dans le sens opposé à $\vec{I}$

De plus : $j = \frac{I}{hb} = n_e e v_e$

($\vec{j} = n_e (-e) \vec{v}_e$
en norme : $j = n_e e v_e$)

soit $v_e = \frac{I}{n_e e h b}$

d'où $\boxed{\vec{E}_H = \frac{I B_0}{h b n_e e} \vec{e}_z}$ (2)

6) $\boxed{U_H = V(z=h) - V(z=0) = \int_{z=h}^{z=0} \frac{I B_0}{n_e e h b} \vec{e}_z \cdot d\vec{y} \vec{e}_z} \xrightarrow{\text{donc}} \boxed{- \frac{B_0 I}{n_e e b}}$ 1

7) On compte le nombre d'atomes de cuivre par unité de volume, il est égal au nombre d'électrons libres par unité de volume car chaque atome libère un seul électron.

$\mu = \frac{m}{V} = \frac{N_{Cu} \times M}{C_{Cu} V}$ soit $n_{Cu} = \frac{N_{Cu}}{V} = \boxed{\frac{\mu C_{Cu}}{M} = n_e}$ 2

soit $\boxed{V_H = - \frac{B_0 I M}{\mu C_{Cu} e b} = -3,7 \cdot 10^{-9} \text{ V}}$

