

1. $\vec{j} \stackrel{\text{def}}{=} -ne\vec{v}$

Les lignes de courant sont rectilignes et parallèles, donc $\vec{j}$ est uniforme.

$$I_0 = \int_{\text{face 1}} \vec{j} \cdot d\vec{s} = -ne\vec{v} \cdot a e \vec{e}_x \rightarrow v = \|\vec{v}\| = \frac{I_0}{neac}$$

$$\vec{v} = -\frac{I_0}{neac} \vec{u}_x$$

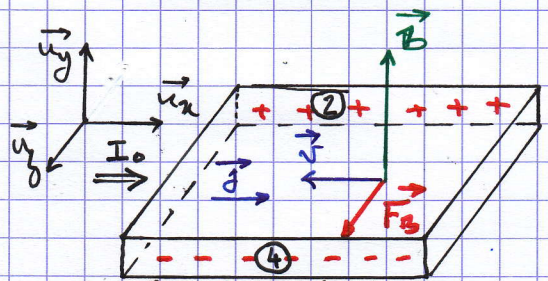
$$v = 3,2 \cdot 10^4 \text{ m s}^{-1}$$

2. $\vec{F}_B = -e\vec{v} \wedge \vec{B}$ force subie par

les électrons qui pénètrent dans la zone où règne $\vec{B}$, à la vitesse $\vec{v}$.

$$\vec{F}_B = \frac{I_0}{nac} \vec{u}_x \wedge B \vec{u}_y = \frac{I_0 B}{nac} \vec{u}_z$$

Les électrons sont déviés vers la face ④ qui se charge négativement. La face ② s'appauvrit en charges négatives et donc se charge positivement.



3. * P.D. appliqué à l'électron dans le référentiel de la sonde, galiléen, en régime permanent:

$$\vec{0} = \vec{F}_B - e\vec{E}_H \Rightarrow \vec{E}_H = -\vec{v} \wedge \vec{B}$$

Champ de Hall.

* En régime permanent $\vec{E}_H = -\text{grad} V$

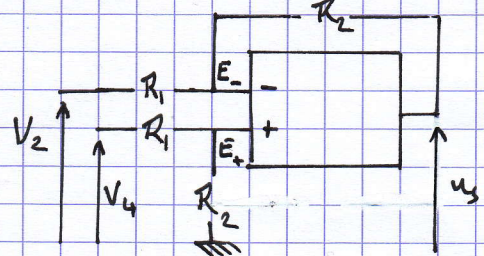
$$u_H = V_4 - V_2 = \int_{\text{face ②}}^{\text{face ④}} \text{grad} V \cdot d\vec{l} = - \int_{\text{②}}^{\text{④}} \vec{E}_H \cdot d\vec{l} = \int_{\text{②}}^{\text{④}} \vec{v} \wedge \vec{B} \cdot d\vec{l} = -\frac{I_0 B}{nace}$$

$$u_H = \gamma B \quad \text{avec} \quad \gamma = \frac{-I_0}{nce} \quad \gamma = -95 \text{ VT}^{-1}$$

4. ALI idéal, donc les courants d'entrées sont nuls. Ainsi, les deux couples de résistances, R_1 et R_2 sont en série et constituent donc des ponts diviseurs de tension.

$$V_{E-} - V_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} (u_s - V_2) \quad (*)$$

$$V_{E+} - V_4 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} (-V_4) \quad (**)$$



Pour réaliser une amplification, l'ALI doit fonctionner en régime linéaire. Donc $V_{E-} = V_{E+}$

$$(*) - (**) : V_4 - V_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} [(V_4 - V_2) + u_s] \Rightarrow u_s = \frac{R_2}{R_1} u_H$$

Amplification si $R_2 > R_1$.

$$u_s = 20 \text{ mV} ; u_H = \frac{R_1}{R_2} u_s ; u_H = \gamma B \Rightarrow B = \frac{R_1}{\gamma R_2} u_s \quad B = -2,1 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Ce champ est de l'ordre de la composante horizontale du champ géomagnétique