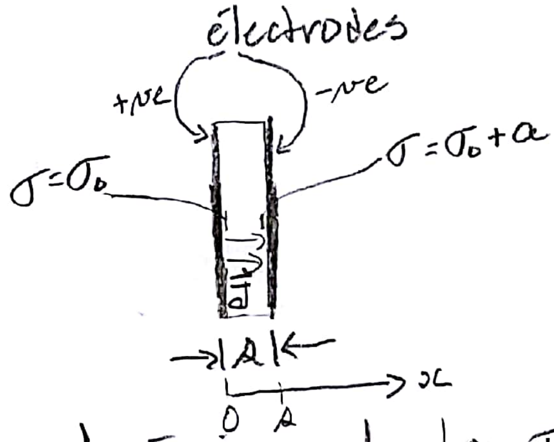
4.5

Corson-Lorrain



σ varie linéairement de σ_0 et $\sigma_0 + a$ pour x allant de 0 à Δ

$$\Rightarrow \sigma(x) = \sigma_0 + \left(\frac{x}{\Delta}\right) \cdot a$$

On a une densité de courant J.

On a $J = \sigma E$, or la densité de courant est constante dans le matériau car les charges qui entrent par l'électrode positive doivent ressortir par l'électrode négative

$$\Rightarrow E = \frac{J}{\sigma}$$

$$\Rightarrow E(x) = \frac{J}{\sigma_0 + \left(\frac{x}{\Delta}\right) \cdot a}$$

No. 6 #4.9 ds Corson-Lorrain - Note : En France, on dénote le laplacien ∇^2 par Δ.

On a $\vec{J} = \sigma \vec{E}$ (1)

et $\vec{E} = -\nabla V$ (2)

On a aussi la loi de conservation de la charge $\nabla \cdot \vec{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$

Or, en régime stationnaire ρ est constante et donc $\nabla \cdot \vec{J} = 0$.

On applique la divergence de part et d'autre de l'éq.(1)

$$\Rightarrow \nabla \cdot (\sigma \vec{E}) = \nabla \cdot \vec{J} = 0$$

$$\Leftrightarrow \nabla \sigma \cdot \vec{E} + \sigma \nabla \cdot \vec{E} = 0$$

Or $\vec{E} = -\nabla V$

$$\Rightarrow -\nabla \sigma \cdot \nabla V - \sigma \nabla^2 V = 0$$

$$\Rightarrow \nabla^2 V + \frac{\nabla \sigma}{\sigma} \cdot \nabla V = 0$$

Or $\nabla \ln \sigma = \frac{1}{\sigma} \nabla \sigma$ $\left(\frac{d}{dx} \ln f(x) = \frac{1}{f(x)} \frac{df}{dx} \right)$

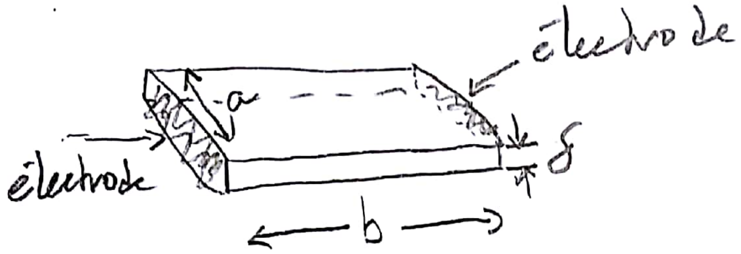
$$\Rightarrow \nabla^2 V + \nabla V \cdot \nabla \ln \sigma = 0$$

En posant $\gamma = \ln \sigma$, on a donc

$$\nabla^2 V + \nabla V \cdot \nabla \gamma = 0$$

No. 7 # 4.11 dans Carson-Lorrain

Supposons le film rectangulaire et d'épaisseur δ



La résistance entre les 2 électrodes est donnée par

$$R = \frac{\text{longueur}}{\sigma \cdot (\text{aire de section transverse})}$$

Or longueur $= b$

et aire sect. transverse $= \delta \cdot a$

$$\Rightarrow R = \frac{b}{\sigma \delta \cdot a}$$

On voit que si $b = a$ (film carré), alors

$$R = \frac{1}{\sigma \cdot \delta}$$

et alors la résistance ne dépend que de l'épaisseur δ