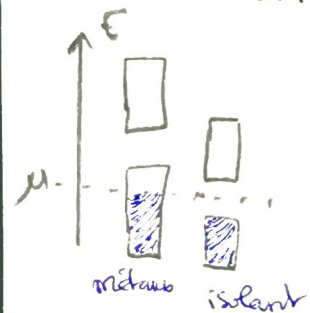


11.17 : Métaux

Intro : Caractéristique des métaux → comparer aux autres matériaux.
(ou air)

I. Conductivité électrique du cuivre



$$U = \frac{I}{\pi R^2 \sigma} x = \alpha x \quad \text{Loi d'Ohm}$$

≠ due à la T du fil qui change par effet joule.

$$\hookrightarrow \sigma = \frac{I}{\pi R^2 \alpha} = 62. \pm 4. 10^6 \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$$

$$\frac{\Delta \sigma}{\sigma} = \sqrt{\left(\frac{\Delta I}{I}\right)^2 + \left(\frac{\Delta \alpha}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{2 \Delta R}{R}\right)^2}$$

$$\sigma_{\text{tab}} = 58,6 \cdot 10^6 \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$$

Comparer incertitude du diamètre du fil avec calcul total
→ très peu de différence
 $\Delta \alpha$ et $\Delta I \ll \Delta R$.

→ Montage : voir phénomène de transport.
or → $80 \cdot 10^6 \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$ ord des métaux 10^6

→ pas obligé, parti de tp

II. Conductivité thermique

Hyp : - Régime permanent → faire attention!

- barre infinie → pas tout à fait juste n. plus!

- h commun à toutes les barres (plutôt correcte)
facteur de correct°

$$\rightarrow T - T_{\text{amb}} = (T_c - T_{\text{amb}}) \exp\left(\frac{2h}{R\lambda} x\right) \rightarrow \text{correct° ajustement } T_{\text{amb}} \text{ et } T_c \text{ à } x_0.$$

On suppose $\lambda_{\text{cu}} = 390 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ utiliser en référence

$$\alpha_i = \sqrt{\frac{2h}{R\lambda_i}} \Rightarrow \lambda_i = \left(\frac{\alpha_2}{\alpha_1}\right)^2 \lambda_2$$

$$\text{Laine : } \lambda = 0,04 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\text{Air : } \lambda = 10^{-2} \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\text{Verre : } \lambda \approx 1,4 \cdot \text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \quad (\text{Silice})$$

$$\text{Soit } \lambda_{\text{cu}} = 154,3 \pm 9,1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\lambda_{\text{Lai}} = 128,1 \pm 9,1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

métaux vont pas trop précis

$$\frac{\Delta \lambda_i}{\lambda_i} = 2 \sqrt{\left(\frac{\Delta \alpha_{\text{cu}}}{\alpha_{\text{cu}}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta \alpha_i}{\alpha_i}\right)^2} \quad \text{par rapport à } \alpha \text{ et } \lambda$$

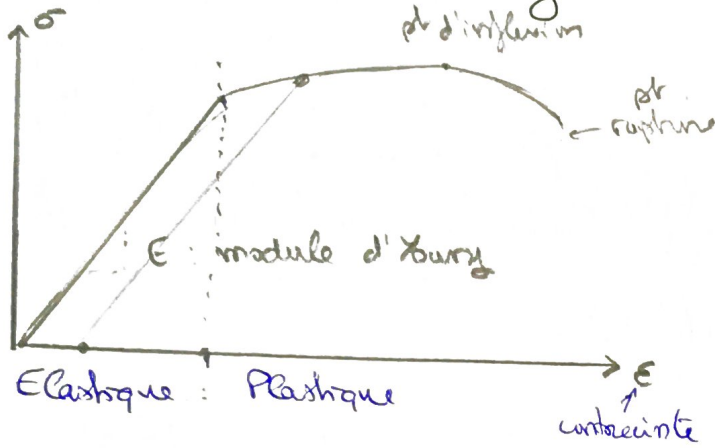
$$\lambda_{\text{cu att}} = 160 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\lambda_{\text{Lai att}} = 110 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

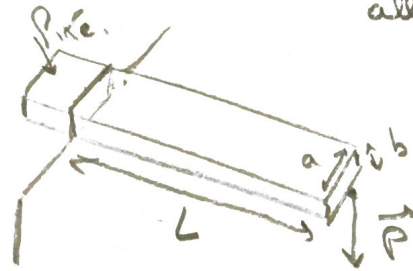
$$\text{Loi de Wiedemann-Franz : } \frac{\lambda}{\sigma} = \frac{\pi^2}{3} \left(\frac{k_B}{e}\right)^2 T$$

$$\left(\frac{\lambda}{\sigma}\right)_{\text{tab } T=20^\circ\text{C}} = 32 \cdot 10^{-6} \text{ W} \cdot \Omega \cdot \text{K}^{-1} \quad \text{vérifier pour le cuivre : } \frac{\lambda}{\sigma} = 6,27 \cdot 10^{-6} \text{ W} \cdot \Omega \cdot \text{K}^{-1}$$

III. Module d'Young et d'inflexion



$$h = \frac{4gL^3}{ab^3} \cdot \frac{m}{E}$$



alliage alu-mirre
L Dural

$$E_{\text{dural}} = 86 \pm 4 \text{ GPa}$$

$$E_{\text{dural}}^{\text{alt}} = 70,5 \text{ GPa}$$

$$E_{\text{PVC}} = 3,85 \pm 0,43 \text{ GPa}$$

$$E_{\text{PVC}}^{\text{alt}} = 2,5-6 \text{ GPa}$$



On met des poids au bout \rightarrow flexibilité : flèche h même.

Trace $h = f(m) \rightarrow h = \frac{\alpha}{E} m$ linéaire Δ au unité!

Propriété optique \rightarrow verre pesé

Questions

Barre fini par durcir \rightarrow écrouissage ; vieillissement et utilisation.

Retourner la barre pour faire la moyenne.



Faire des points régulièrement réparti sur la barre pr \neq même.
Module d'Young de l'ordre du Pa ? classe
Ghoubchou kPa Polymère

Acier trempée \rightarrow Carbone de l'acier + Fer

Densité de charge.

par Lahr \rightarrow 1,2e- mobile 99 ml/s vitesse e- très faible ds les métaux
Ag et or meilleur conducteur



Electron