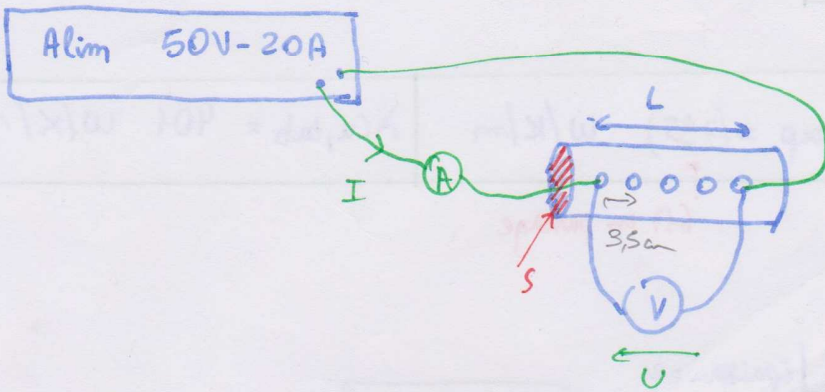


I - Conductivité électrique



$r = 25\text{mm}$
 $S = \pi \times 25\text{cm}^2 = 4,9 \cdot 10^{-4}\text{m}^2$

→ Montage 4 fils

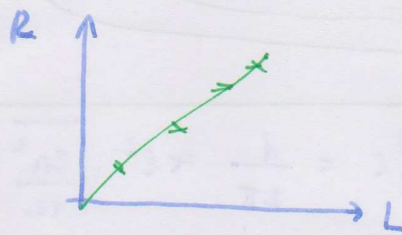
$U = RI$ avec $R = \frac{L}{\sigma S} \Leftrightarrow$

$\frac{U}{I} = \frac{L}{\sigma S}$

conductivité électrique

pour le cuivre et l'aluminium

on trace $R = \frac{U}{I} = f(L)$



incertitude :

$$\delta \sigma = \sqrt{\left(\frac{1}{\text{pente}^2 \times S}\right)^2 \delta \text{pente}^2 + \left(\frac{1}{S^2 \times \text{pente}}\right)^2 \times \delta S^2}$$

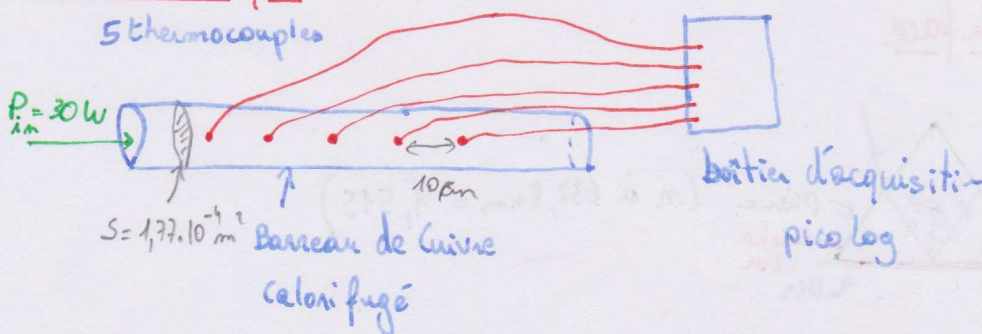
↑
IGOR

↑
0,5cm²

et

| | |
|---|--|
| $\sigma_{Cu, exp} = (63,07 \pm 7,5) \cdot 10^6 \text{ S/m}$ | $\sigma_{Cu, tab} = 59,6 \cdot 10^6 \text{ S/m}$ |
| $\sigma_{Al, exp} = (37,45 \pm 6,5) \cdot 10^6 \text{ S/m}$ | $\sigma_{Al, tab} = 37,7 \cdot 10^6 \text{ S/m}$ |

II - Conductivité thermique



Modèle 1D - sans perte : (régime permanent atteint) (2)

$$T(x) = - \frac{P_{in}}{\lambda S} x + cste$$

avec λ : conductivité thermique

on trace

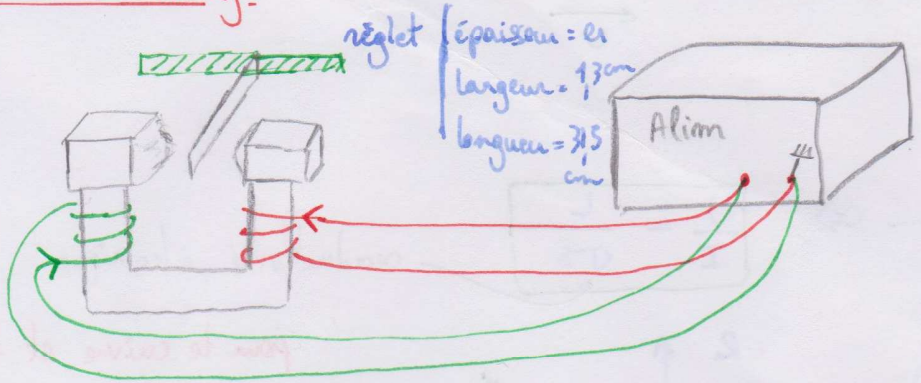
$$T = f(x)$$

\Rightarrow

$$\lambda_{Cu, exp} = (795) \text{ W/K/m} \quad \lambda_{Cu, tab} = 401 \text{ W/K/m}$$

617 en passage

III - Module d'Young



Théorie des poutres

$$f_i = \frac{1}{2\pi} \alpha_i^2 \sqrt{\frac{e_n^2}{12}} \sqrt{\frac{E}{\mu}} \frac{1}{L^2}$$

Module d'Young

masse volumique

1er mode = $\alpha_0 = 1,875$

$$e_1 \text{ mesurée} = 0,5 \text{ mm}$$

$$\mu \text{ mesurée} = 7930 \text{ kg/m}^3$$

$$E_{exp} = 171 \text{ GPa}$$

$$E_{Al} = 69 \text{ GPa}$$

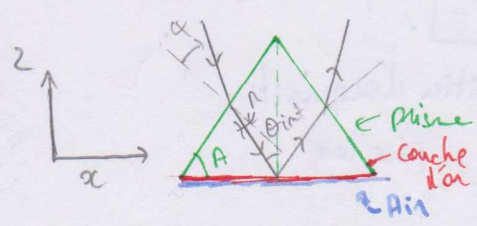
$$E_{Cu} = 124 \text{ GPa}$$

$$E_{Fe} = 196 \text{ GPa}$$

$$E_{polymère} \approx 1 \text{ GPa}$$

$$E_{bois} \approx 10 \text{ GPa}$$

IV - Plasmons de surface

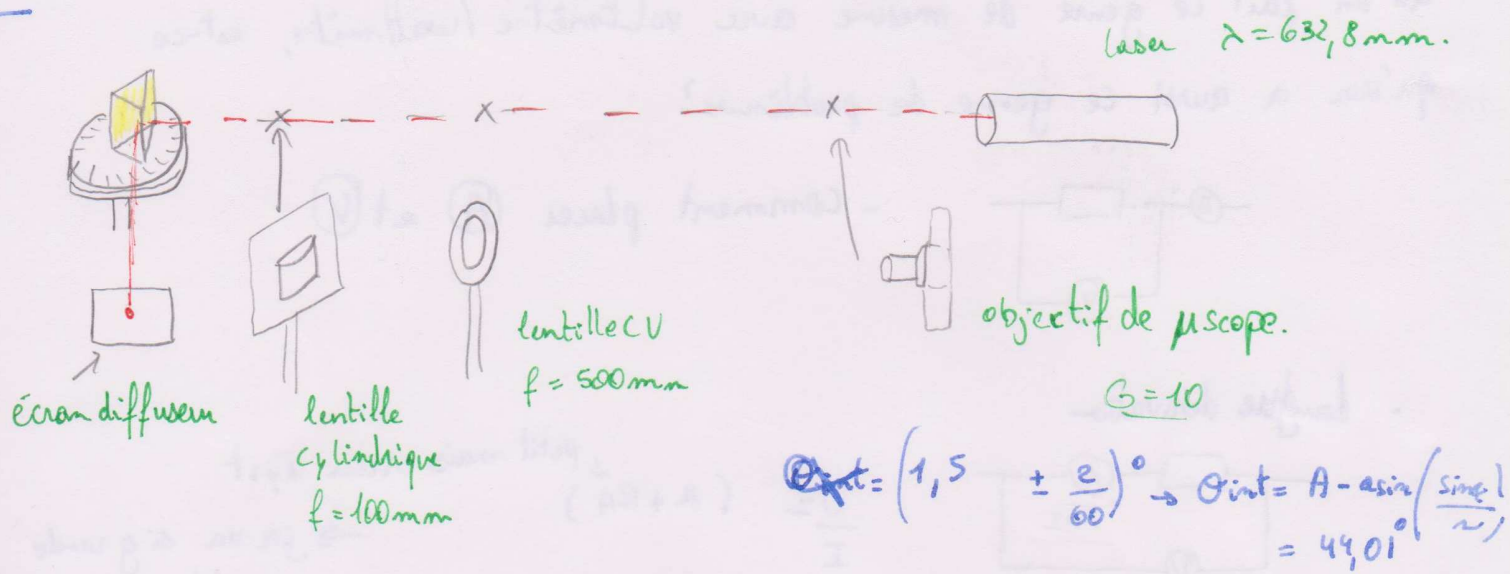


(n à 632,8nm = 1,515)

∃ θ_{int} tel que l'énergie passe dans une onde de surface à l'interface or/Air appelée plasmmon.

Car $\vec{k}_{prisme} \cdot \vec{e}_i = n \frac{\omega}{c} \sin \theta_{int}$
 - lorsque $\vec{k}_{prisme} \cdot \vec{e}_i = \vec{k}_{plasma} \cdot \vec{e}_x$
 - avec $(\vec{k}_{plasma} \cdot \vec{e}_x)^2 = \frac{\omega^2}{c^2} \frac{\epsilon_{or} \epsilon_{air}}{\epsilon_{or} + \epsilon_{air}}$

On a alors accord de phase et le plasmmon naît.



$$(n \sin \theta_{int})^2 = \frac{\epsilon_{or} \cdot \epsilon_{air}}{\epsilon_{or} + \epsilon_{air}} \Rightarrow \begin{cases} \epsilon_{or, ap} = -10,3 \\ \epsilon_{or, tab} = -11,2 \end{cases}$$

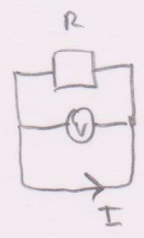
Calcul du nombre d'électrons de conduction /atomes

$\epsilon_{or} = 1 - \frac{\omega_p^2}{\omega^2}$ et $\omega_p^2 = \frac{n e^2}{m \epsilon_0} \Rightarrow n = 3,15 \cdot 10^{28} \text{ e}^- / \text{m}^3$
 modèle CFC: $N = \frac{4}{(2\sqrt{2} R)^3} = 5,9 \cdot 10^{28} \text{ at} / \text{m}^3$
 $R = 144 \text{ pm}$

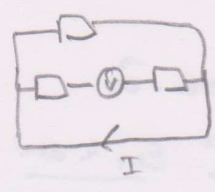
et $\frac{n}{N} = 0,54 \text{ e}^- \text{ conducteur / at d'or}$

→ 1 e⁻ de conduction (justifie structure [xe] 6s¹)

Question - Manipul: montage 4 fils, on néglige les résistances des fils, connexions, mais consiste à quoi?

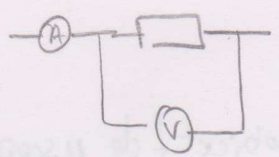


montage normal



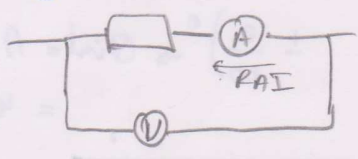
montage 4 fils.

- Qd on fait ce genre de mesure avec voltmètre / wattmètre, est-ce qu'on a aussi ce genre de problèmes?



- comment placer (A) et (V)

• l'angle dérivé



$\frac{U}{I} = (R + R_A)$
 petit mais erreur syst → ça va si grande résistance
 (2 bornes communes)

• Courant dérivé

(ce qu'on fait ici) → on s'affranchit de R_{fils} et $R_{contacts}$ → suite question plus loin.

Commentaires.

I Passage forcé par 0 pour $\frac{U}{I} = f(L)$?

→ Non, oublié, améliore on passe de $b = 3,23$ à $3,41$.

valeur > 1 valeur tab, p9? → on sait pas trop (énoyage, im pureté?) plutôt ~ 55 que ce qu'on a eu, p-étre utiliser des électrodes électromiques.

- Dire que $\sigma_{m\u00e9tal} > \sigma_{autres mat\u00e9riau}$, p- \u00eatre compar\u00e9.

- Suivre dans les lignes hautes tensions, pq? (car $\sigma_{cu} > \sigma_{Al}$)

\u2192 En fait on utilise Alu (moins cher, l\u00e9ger) car si $\sigma_{Al} < \sigma_{cu}$.

II

- Travailler en r\u00e9gime permanent, pas force

- Pas forc\u00e9ment introduire les pertes \u2192 compliqu\u00e9

- Introduire des λ d'autres mat\u00e9riau

- Δ Wiedmann-Franz: pas forc\u00e9ment bon car λ, σ dependent de T.

- σ \u00e9lec m\u00e9tal \u2192 Δ juste pour les m\u00e9tal
 \u2192 σ th m\u00e9tal \u2192 contre-a: Diamant.

- \u00catre sur qu'on est en r\u00e9gime permanent: \u00e9value plus trop.

III

- mettre les aimants c\u00f4t\u00e9 face (pas conique) \u2192 on gagne en uniformit\u00e9.

- Ou mesure de la fl\u00e8che 2 choix possibles.

- autre m\u00e9thode avec diode laser + photodiode.

Autre id\u00e9e:

- Mesure de la vitesse du son dans le duralumin.

{ vitesse ondes compression
 " " cisaillement \u2192 2 coefficients \u00e9lastiques.

(Mod d'Young, coeff poisson).

\u2192 Landau, " \u00e9lasticit\u00e9 "; d\u00e9but chap 3. (car $\Delta \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ que pour une tige)

IV - Biblio: ^{dsle} ejp: Olivier Pluchey,

- ⚠ Extinction pas à la minute d'angle.
- signe de ε , on a que la partie Re, et partie Im pas négligeable. signe: complexe et partie imaginaire.
- peut-être pas la peine de mettre le, 15 de 3, 15.

En général.

- Bien présenté
- Autres manips;
 - flèche
 - chute de l'aimant
 - vitesse du so (pas difficile, sûr) "vaut le coup".
- Bien pour les questions, car ça n'est pas trop loin.