

Gbegbe Decalo Jacques

Ottawa

#300094197

Rapport de lab 4

PHY 1524

## Résistance et Circuit cc

### 1) Résistance et température

Graphique 1 (Voir graphique 1)

#### Question et calcul 1a)

L'ordonnée à l'origine des lignes de régression dans le graphique 1 représente «  $R_0$  » la résistance d'origine du conducteur.

$$\% \text{ de différence} = \frac{|8,798 - 6,495|}{\frac{1}{2}(8,798 + 6,495)} \times 100\%$$

$$= 30,11 \approx \underline{0,3\%}$$

Les valeurs concordent car  $\% \text{ de différence} < 5\%$ .

#### Calcul 1b

Le coefficient thermique de la résistivité.  
Pour le fil d'Aluminium.

$$\alpha = \frac{m}{R_0} \Rightarrow \text{AN: } \alpha = \frac{0,02513}{6,495} = \boxed{0,003869 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}}$$

Pour le fil de laiton.

$$\alpha = \frac{m}{R_0} \Rightarrow \text{AN: } \alpha = \frac{0,01872}{8,798} = \boxed{0,002128 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}}$$

### Question 1b:

Pourcentage d'erreur.

Pour le fil d'Aluminium

$$\% \text{ d'erreur} = \left| \frac{0,0039 - 0,0039}{0,0039} \right| \times 100\% \\ = 0\%$$

Pour le fil de Laiton.

$$\% \text{ d'erreur} = \left| \frac{0,0020 - 0,0021}{0,0020} \right| \times 100\% \\ = 0,05 = 5\%$$

Les valeurs expérimentales et acceptées du fil d'Aluminium concordent. Pour contre celles du fil de laiton ne concordent pas.

### 2) Résistance et longueur

#### Calcul 2a

Calculons la section transversale et son incertitude.  
Le fil d'Aluminium.

$$A_A = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \times 1,05^2}{4} = \boxed{0,8659 \text{ mm}^2}$$

$$\delta A_A = \sqrt{\pi^2 \times \Delta r^2} = \sqrt{\pi^2 \times (\Delta d)^2} = \sqrt{\pi^2 \times \left(\frac{0,05}{2}\right)^2} = \sqrt{\pi^2 \times 0,025^2} = 0,00196 \\ \approx \underline{0,002 \text{ mm}^2}$$

$$\boxed{A_A = (0,866 \pm 0,002) \text{ mm}^2}$$

Le fil de laiton

$$A_L = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \times 1,25^2}{4} = \boxed{1,2272 \text{ mm}^2}$$

$$\delta A_L = \sqrt{\pi^2 \left(\frac{d^2}{4}\right)^2} = \sqrt{\pi^2 \times (0,0025)^2} = 0,00196 \approx \underline{0,002 \text{ mm}^2}$$

$$\boxed{A_L = (1,227 \pm 0,002) \text{ mm}^2}$$



### Calcul 2b

$$L = 10,0 \text{ m}$$

résistivité de l'aluminium

$$\rho = \frac{R \times A}{L} = \frac{0,31 \times (0,8659 \times 10^{-6})}{10}$$

$$\rho = 26,8429 \text{ n}\Omega\text{m}$$

$$\Delta \rho = |26,8429| \sqrt{\left(\frac{0,002}{0,866}\right)^2 + \left(\frac{0,11}{10,0}\right)^2 + \left(\frac{0,01}{0,31}\right)^2}$$

$$\Delta \rho = 0,90867 \text{ n}\Omega\text{m}$$

$$\rho_A = (26,84 \pm 0,91) \text{ n}\Omega\text{m}$$

résistivité du laiton

$$\rho = \frac{R \times A}{L} = \frac{0,51 \times (1,227 \times 10^{-6})}{10}$$

$$\rho = 62,577 \text{ n}\Omega\text{m}$$

$$\Delta \rho = |62,577| \sqrt{\left(\frac{0,002}{1,227}\right)^2 + \left(\frac{0,11}{10,0}\right)^2 + \left(\frac{0,01}{0,51}\right)^2}$$

$$\Delta \rho = 1,38113 \text{ n}\Omega\text{m}$$

$$\rho_L = (62,53 \pm 1,38) \text{ n}\Omega\text{m}$$

### Gnaphique 2 (Voir graph 2.)

### Calcul 2c

La résistivité

Pour l'aluminium

$$\rho_A = m \times A = 0,0333 \times (0,8659 \times 10^{-6})$$

$$\rho_A = 28,83 \text{ n}\Omega\text{m}$$

$$\Delta \rho_A = |28,83| \sqrt{\left(\frac{0,002}{0,866}\right)^2 + \left(\frac{0,001}{0,033}\right)^2}$$

$$= 0,8762 \text{ n}\Omega$$

$$\rho_A = (28,83 \pm 0,88) \text{ n}\Omega\text{m}$$

Pour le laiton

$$\rho_L = m \times A = 0,0490 \times (1,2272 \times 10^{-6})$$

$$\rho_L = 60,13 \text{ n}\Omega\text{m}$$

$$\Delta \rho_L = |60,13| \sqrt{\left(\frac{0,002}{1,227}\right)^2 + \left(\frac{0,001}{0,049}\right)^2}$$

$$= 1,23105$$

$$\rho_L = (60,13 \pm 1,23) \text{ n}\Omega\text{m}$$

### Question 2a

Les valeurs calculées en 2b et 2c ne concordent pas.

Aluminium

$$\% \text{ diff} = \frac{|0,91 - 0,88|}{\frac{1}{2}(0,91 + 0,88)} \times 100$$

$$= 3,352 \approx 0,034\%$$

Laiton

$$\% \text{ diff} = \frac{|1,32 - 1,23|}{\frac{1}{2}(1,32 + 1,23)} \times 100\%$$

$$= 7,059 \approx 0,071\%$$

D'après le pourcentage d'erreur les valeurs obtenues dans les calculs concordent. Celles du calcul 2c sont incluses dans l'intervalle de celles du calcul 2b.

### 3) Circuit cc

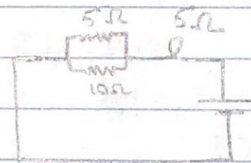
#### Calcul 3a

Circuit A

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10}$$

$$R_2 = 3,33$$

$$R_{eq} = 3,33 \Omega$$



$$R_{eq} = 3,33 + 5,00$$

$$= 8,33 \Omega$$

$$I_R = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{1,50}{8,33} = 0,180$$

$$P_A = I_R \times V$$

$$= 0,180 \times 1,50$$

$$P_A = 0,27 \text{ W}$$

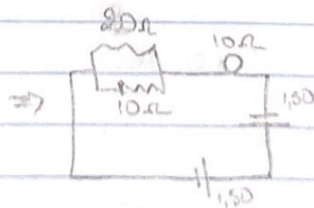
Circuit B

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20}$$

$$R_2 = 6,67$$

$$R_{eq} = 6,67 + 10$$

$$= 16,67 \Omega$$



$$R_{eq} = 6,67 + 10$$

$$= 16,67 \Omega$$

$$I_R = \frac{2V}{R_{eq}} = \frac{2 \times 1,50}{16,67} = 0,1799$$

$$\approx 0,180$$

$$P_B = I_R \times V$$

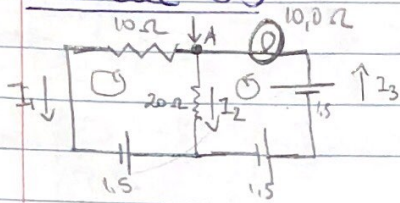
$$= 0,180 \times 1,50$$

$$P_B = 0,27 \text{ W}$$

Les deux piles sont alimentées par la même puissance, l'éclat de brillance est la même indépendamment de leur résistance.



## Calcul 3b



l'équation de la loi des nœuds pour le nœud A est :

$$0 = -I_1 + I_2 + I_3$$

le coin gauche du circuit :

$$0 = -I_1(10\Omega) + 1,5V - I_2(20\Omega)$$

$$0 = -I_1(10\Omega) - I_2(20\Omega) + 1,5V$$

le coin droit du circuit :

$$0 = -I_3(10\Omega) + 1,5V + I_2(20\Omega) = 1,5V$$

$$0 = -I_3(10\Omega) + I_2(20\Omega)$$

la loi des nœuds

$$0 = -I_1 - I_2 + I_3 \Rightarrow I_1 = -I_2 + I_3$$

Maille 1

$$0 = -10I_1 - 20I_2 + 1,5$$

$$0 = -10(I_2 + I_3) - 20I_2 + 1,5$$

$$0 = -10I_3 - 30I_2 + 1,5$$

$$I_2 = \frac{1,5 - 10I_3}{30}$$

Maille 2

$$0 = -10I_3 + 20I_2$$

$$0 = -10I_3 + 20\left(\frac{1,5 - 10I_3}{30}\right)$$

$$0 = -10I_3 + 1 - 6,667 I_3$$

$$I_3 = 0,060A$$

$$I_2 = \frac{1,5 - 10 \times 0,060}{30} \Rightarrow I_2 = 0,03A$$

$$I_1 = 0,03 + 0,06 \Rightarrow I_1 = 0,09A$$

$$I_t = 0,03 + 0,09 + 0,060$$

$$I_t = 0,18A$$

$$P = I_t^2 \times R = 0,18^2 \times 10 \Rightarrow P = 0,324W$$

La luminosité de cette pile sera supérieure à celle du circuit B dans Q3b car elle est alimentée par une plus grande puissance.