le,...

Correction TD n° 3

Exercice 1 :

Rappel :

$$m = \frac{\Sigma x \,\Sigma y - n\,\Sigma xy}{(\Sigma x)^2 - n\,\Sigma x^2} \qquad \rho^2 = 1 - \frac{n-1}{n-2}\,\frac{[y^2] - n\,[xy]}{[y^2]}$$

$$b = \frac{\Sigma y - n\,\Sigma x}{n} \qquad [y^2] = \Sigma y^2 - \frac{(\Sigma y)^2}{n}$$

$$[xy] = \Sigma xy - \frac{(\Sigma x)(\Sigma y)}{n}$$

$R = R_0(1 + 0{,}00385\,T)$.

1° – $m = 0{,}407\ \Omega/°C$.

$b = 98{,}02\ \Omega$.

2° – $\rho^2 = 0{,}99$

$\Rightarrow$ $R = 98{,}02 + 0{,}407\,T$: il y a un décalage entre la caractéristique réelle et celle théorique

3° – prix.

les thermistances sont 10 fois plus sensible (faible sensibilité)

risque d'autoéchauffement par effet Joule

4° – $\dfrac{\Delta R}{R} = \dfrac{m\Delta T}{mT+b} = \dfrac{0{,}407 \times 0{,}5}{0{,}407 \times 60 + 98{,}02} = 1{,}66 \cdot 10^{-3}\ \%$

Exercice 2 :

$R = A\,e^{-Bh}$. ; h : humidité relative (%)

A, B : ctes ; R : resitance ; $R' = 1\ M\Omega$.

1° – A en Ω.

2° On soumis le capteur à des valeurs connues et on preleve le résultat lorsque le régime permanent est atteint.

3° – a/ $\ln(R) = \ln(A) - B\,h$.

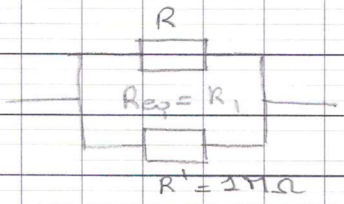
$= b + m\,x$

b/ $\rho^2 = 0{,}99$: les resultats confirment la relation donnée

4° - a/ $h = 50{,}67\ \% = -\frac{1}{B}\ln\left(\frac{R}{A}\right)$.

$\Delta h = \frac{1}{BR}\,\underbrace{\Delta R}_{5\%} = 0{,}71\ \%$

5° -



$$R_1 = \frac{R\,R'}{R + R'} = \frac{R' A\, e^{-Bh}}{A\, e^{-Bh} + R'}.$$

6° - $S = V_A - V_B$.

$= i_1 R_2 - i_2 R_4$.

or $i_1 = E \times \frac{1}{R_1 + R_2}$; $i_2 = \frac{E}{R_3 + R_4}$.

$$\Rightarrow \quad S = E\left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} - \frac{R_4}{R_3 + R_4}\right).$$

7° - Condition d'équilibre : $S = 0$.

d'où $R_1 = R_3$.

8° - $R = A\, e^{-Bh}$

$R_{58} = 20504{,}5\, e^{-0{,}0697 \times 58} = 359{,}89\ \Omega$.

9° - A l'équilibre $R_1 = R_3$

Or $\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R'}$. $\Rightarrow R_3 = 359{,}76\ \Omega$.

10° - $S = E\left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} - \frac{R_4}{R_3 + R_4}\right)$

$\Rightarrow R_1 = 353{,}75\ \Omega$

Or $\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R'}$ $\Rightarrow R = 353{,}87\ \Omega$

Or $\ln(R) = \ln(A) - Bh$ $\rightarrow h = 58{,}24\ \%$

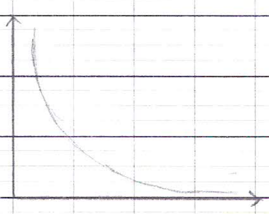
le,..

Exercice 3 :

1° - $A = 0,065\ \Omega$

$B = 3590\ °K$.

2° -



3° - Moins cher - faible encombrement.

- Forte sensibilité
- Rapidité

4° - $R = A\, e^{\frac{B}{T}}$.

$dR = -\frac{B}{T^2} R(T)\, dT$.

$\Delta R = \frac{B}{T^2} R(T)\, \Delta T$.

$\rightarrow S(T) = \frac{B}{T^2} R(T)$

$S(27°C) = \frac{\Delta R}{\Delta T}$: Aux alentours de 27°C.

résolution

On a : $\frac{\Delta R}{R} = 10^{-4}$.

la résolution : $\Delta T = 2,5 \cdot 10^{-3}$.

Exercice 4 :

1° - passif car la sortie est une resistance.

2° - Ex 2. 2°)

3° - $R = R\ \exp\left[\beta\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)\right]$.

$\ln\left(\frac{R}{R_0}\right) = \frac{\beta}{T} - \frac{\beta}{T_0}$

le,......................................

$$y = m\,x + b .$$
$$\beta \quad \frac{1}{T} \quad \Rightarrow \quad \beta = 2985,6\ °K .$$

4°- $\ln\left(\frac{R}{R_0}\right) = \frac{\beta}{T} - \frac{\beta}{T_0} .$

$$\frac{dR}{R} = \frac{-\beta}{T^2}\, dT \Rightarrow \frac{\Delta R}{R} = \frac{\beta}{T^2}\, \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{T^2}{R\beta}\, \Delta R .$$

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{\beta} \ln\left(\frac{R}{R_0}\right) + \frac{1}{T_0} .$$

A.N : $T_1 = 352,2 \pm 0,2\ °K .$

5°- $S_{T_1} = \frac{\Delta R}{\Delta T} = \frac{R\,\beta}{T_1^2} = 24,06\ \Omega . K^{-1}$