Capteur de temperature : sonde platine Pt100.

θ temperature en °C.

$R_0 = 100\ \Omega$ à 0°C

$a = 3{,}9\ 10^{-3}\ °C^{-1}$ "coef^t de temperature" pour le platine.

1) Trouver la fonction de transfert $R = R(\theta)$

2) Calculer $R(0°C)$, $R(100°C)$ $R(-100°)$

3) déterminer la sensibilité du capteur S

~~propriété~~

4) Calculer $S(0°C)$ et $S(100°C)$ propriété ?

1) $R = \underbrace{R_0 + R_0 \times a\theta}_{\text{forme affine}} = R_0(1 + a\theta)$

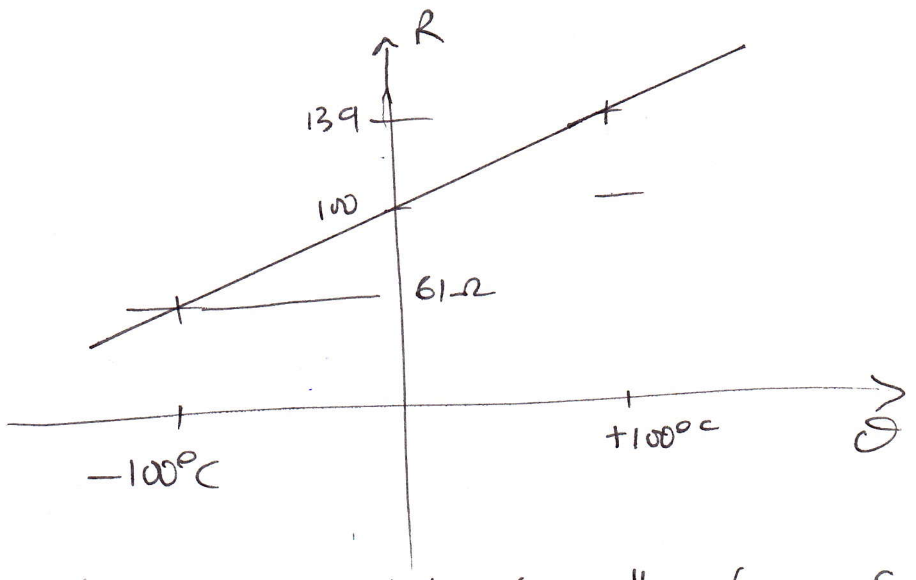
forme affine de la fonction de transfert

2) $$\begin{cases} R(0°C) = R_0 + R_0 a \times 0 = R_0 = 100\ \Omega \\ R(100°C) = 100 \times (1 + 3{,}9\,10^{-3} \times 100) = 100 \times 1{,}39 = 139\ \Omega \\ R(-100°C) = 100 \times (1 - 0{,}39) = 61\ \Omega \end{cases}$$

3) $S = \dfrac{dR}{d\theta} = R_0 \times a = 100 \times 3{,}9\,10^{-3} = 0{,}39\ \Omega.°C^{-1}$

$S = cte$! [Régularité de la qualité sur la plage de valeurs exploitable.

4) $S(0°C) = S(+100°C) = S(-100°C) = 0{,}39\ \Omega.°C^{-1}$



capteur "linéaire" (avec S=cte)

Thermistance

$$R(T) = R_0 \exp\left[B \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right) \right]$$

Capteur en semi-conducteur très courant...

Ex $R_0 = 10k3@25°C$

$R_0 = 10\ k\Omega$ à $\underbrace{25 + 273,1}_{T_0} = 298\ K$ ($\approx 300\ K$)

$B = 4000\ K$

$T_0 = 298\ K$

1) Calculer $R(0°C)$, $R(100°C)$

2) Etablir la formule de la sensibilité $S(T)$

3) Calculer $S(0°C)$ et $S(100°C)$

Commenter

1) Thermistance

$$R(0°C) = R(273{,}1\,K) = 10^4 \exp\left[4000\left(\frac{1}{273{,}1} - \frac{1}{298}\right)\right]$$

$$= 10^4 \exp[1{,}223] = 34\ k\Omega$$

$$R(100°C) = R(393{,}1\,K) = 10^4 \exp\left[4000\left(\frac{1}{393{,}1} - \frac{1}{298}\right)\right]$$

$$= 10^4 \exp[-3{,}24] = 389\ \Omega$$

2) <u>Rappel</u> $\frac{d e^x}{dx} = e^x$

$$\frac{d \exp(y(x))}{dx} = \exp(y) \times \frac{d\,y(x)}{d\,x}$$ par dérivée fonction composée

$$\boxed{S = \frac{dR}{dT}} = \frac{d\,R_0 \exp(y(T))}{dy} \times \frac{dy(T)}{dT}, \quad y(T) = \frac{B}{T} - \frac{B}{T_0}$$

dérivée

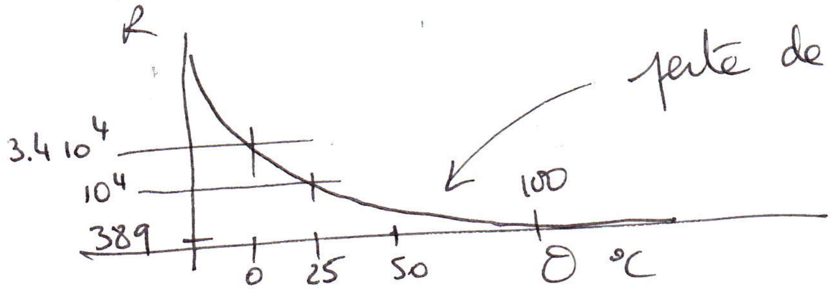
$$= \underbrace{R_0 \times \exp y}_{R(T)} \times -\frac{B}{T^2}$$

$$\boxed{S = -R(T) \times \frac{B}{T^2}}$$

3) $$S(0°C) = S(273{,}1\,K) = -\frac{34\,10^3 \times 4000}{(273{,}1)^2} = -1823\ \Omega.K^{-1}$$

$$S(100°C) = S(373{,}1\,K) = -\frac{389 \times 4000}{(373{,}1)^2} \simeq -11{,}2\ \Omega.K^{-1}$$

perte de sensibilité



capteur non linéaire mais peu cher !