

**Série N 2 : Caractéristiques métrologiques**

**Exercice 1**

Un capteur présente la fonction de transfert suivante :  $U=1.55 T-20$  (U en volt ; T en C). Préciser la sensibilité S du capteur accompagné de son unité.

**Exercice 2**

La sensibilité d'un thermomètre à résistance (sonde Pt100) dont la résistance vaut  $100\Omega$  à  $0^\circ\text{C}$  est de l'ordre de  $3,9 \cdot 10^{-1} \Omega/^\circ\text{C}$ , supposée sensiblement constante avec la température (variation linéaire de la résistance avec la température). Calculer la précision sur la mesure de température si l'on mesure la résistance de la sonde avec une incertitude de 0,1% au voisinage de  $100^\circ\text{C}$ .

**Exercice 3**

Le corps d'épreuve d'un capteur de proximité à effet Hall est un barreau aimanté générant autour de lui un champ d'induction magnétique B

Le relevé des mesures de l'induction magnétique B en différents points sur l'axe du barreau et repérés par leurs distances x à la tête du barreau a conduit à l'obtention du tableau suivant :

x(mm)	0	0.5	0.9	1.5	2.2	2.7	3.1	3.7	5
B(Gauss)	1540	1400	1300	1100	900	800	700	600	440

- 1- Tracer la courbe d'étalonnage  $B=f(x)$  de corps d'épreuve.
  - 2- En appliquant la méthode des moindres carrés, déterminer l'expression ou l'équation  $B=mx+b$  de la meilleure droite représentant cette courbe d'étalonnage et tracer sur le même graphique cette droite.
  - 3- Evaluer graphiquement l'erreur de linéarité exprimé en % sur toute l'étendue de mesure [0;5mm]
- On donne :

$$m = \frac{N \sum_{i=1}^N x_i B_i - \sum_{i=1}^N B_i \sum_{i=1}^N x_i}{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - (\sum_{i=1}^N x_i)^2} \qquad b = \frac{\sum_{i=1}^N x_i^2 \sum_{i=1}^N B_i - \sum_{i=1}^N x_i B_i \sum_{i=1}^N x_i}{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - (\sum_{i=1}^N x_i)^2}$$

Où N est le nombre de points relevés

**Exercice 4**

La résistance d'une thermistance à une température T est donnée par la relation suivante :

$$R = R_0 \exp \beta \cdot \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right)$$

Où  $R_0$  : La valeur de la résistance à la température  $T_0$  [K],  $R_0 = 5000 \Omega$  à  $23^\circ\text{C}$

$\beta$  : une constante dans le domaine considéré.

Un étalonnage est réalisé afin de déterminer la valeur de la constante  $\beta$  dans le domaine d'étude.

1. Donner la signification de l'étalonnage et expliquer comment conduire une telle d'expérience.
2. Les résultats expérimentaux obtenus sont illustrés dans le tableau suivant :

T	23	30	35	40	45	50	55	60
R(T) en $\Omega$	5000	3950	365	2890	2500	2150	1860	1630

Tableau. Résultats de mesure de température

En utilisant la régression linéaire (méthode des moindres carrés), déterminer la meilleure estimation de  $\beta$ .