

Exercice A Etude d'un capteur de température :

Pour une température comprise entre -100°C et $+100^{\circ}\text{C}$, on peut rendre compte de façon très précise de la résistance de la sonde utilisée par la relation : $R_{\theta} = R_0 \cdot (1 + a \cdot \theta + b \cdot \theta^2)$ avec $R_0 = 100\ \Omega$ résistance à $\theta = 0^{\circ}\text{C}$ et a , b deux coefficients qui ont pour valeur dans le système d'unités choisi : $a = 3,85 \cdot 10^{-3}$ et $b = -1,35 \cdot 10^{-6}$; cette fonction est présentée en annexe sur la *figure 2-1*.

1 Choix d'une modélisation du capteur.

1.1 A partir de la relation donnée pour R_{θ} , préciser si la variation de la résistance R_{θ} est proportionnelle aux variations de température.

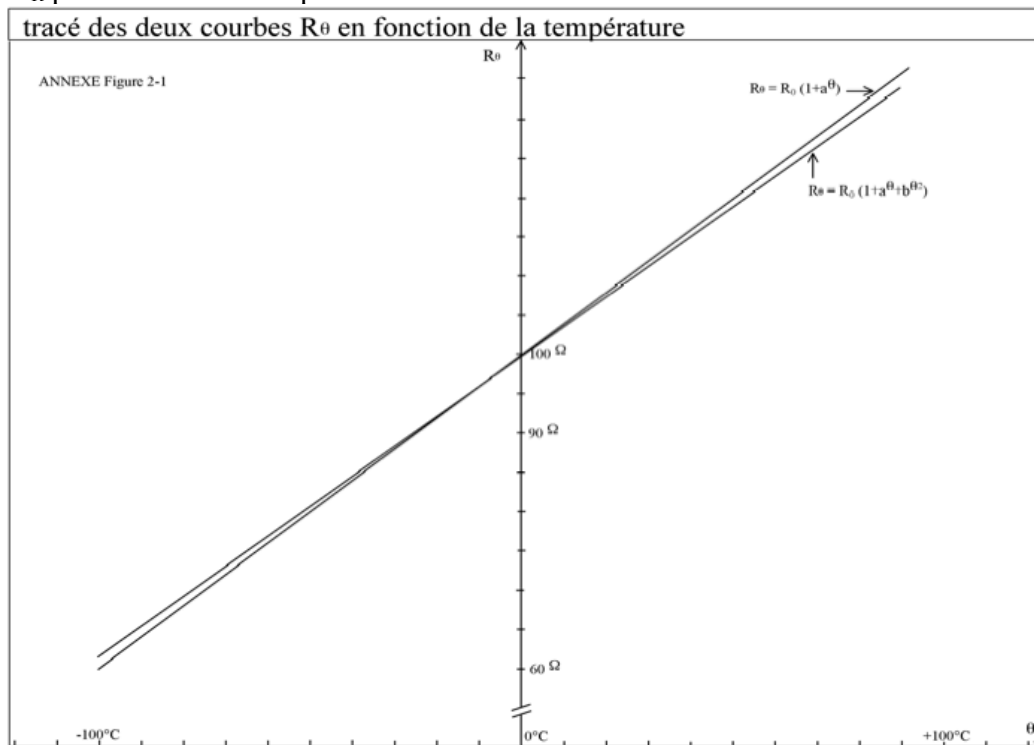
1.2 Au vu des représentations graphiques de la *figure 2-1 en annexe*, peut-on assimiler la courbe du capteur à la droite d'équation $R_{\theta} = R_0 \cdot (1 + a \cdot \theta)$? Quel écart fait-on apparaître à 100°C ? Cela vous semble-t-il acceptable ? Justifier.

2 Mise en œuvre de la sonde :

Principe : la sonde est traversée par un courant d'intensité constante I , produit par générateur de courant. Ensuite on cherchera à obtenir une tension V_{mesure} proportionnelle à la température θ en degrés celsius et ceci sera réalisé par un second montage.

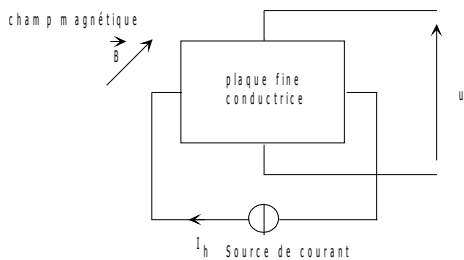
En utilisant la loi approchée $R_{\theta} = R_0 \cdot (1 + a \cdot \theta)$, et sachant que $I = -1\text{ mA}$ démontrez que la tension aux bornes de la sonde s'exprime par : $V_R = -0,1 - 3,85 \cdot 10^{-4} \cdot \theta$.

Calculer V_R pour $\theta = 0^{\circ}\text{C}$ et pour $\theta = 100^{\circ}\text{C}$.



Exercice B Etude d'un capteur a effet Hall

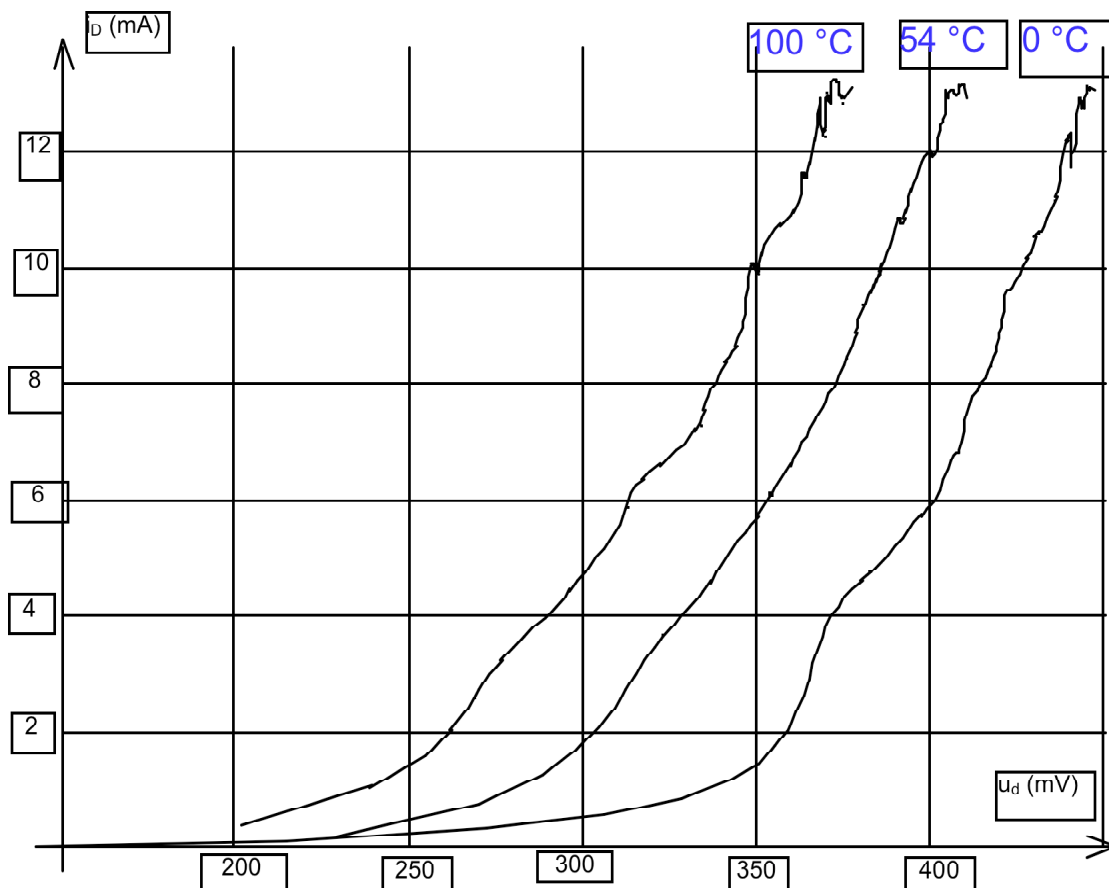
Il s'agit d'un capteur dont la constitution est la suivante:



- 1 Expliquer le principe de fonctionnement de ce capteur.
- 2 Le champ magnétique est imposé par une source extérieure (par exemple un aimant). Comment peut-on utiliser ce capteur comme détecteur de passage de métaux?

Exercice C

A l'aide d'un système d'acquisitions de données et on relève la caractéristique courant – tension d'une diode pour trois températures différentes (0°C , 54°C et 100°C). Ces trois acquisitions figurent ci-dessous :



- 1 Utiliser les trois oscillogrammes pour compléter la seconde colonne du tableau ci-dessous :

température de la diode	tension u_D aux bornes de la diode traversée par un courant de 2 mA	$U_D = U_0 - 0,001 \cdot \theta$
0°C		
54°C		
100°C		

- 2 La tension u_D aux bornes de la diode est donnée par $U_D = U_0 - 0,001 \cdot \theta$.
- U_0 : tension aux bornes de la diode à 0°C et traversée par un courant de 2 mA .
 - θ : température de la diode.

2.1 Compléter la troisième colonne du tableau en appliquant cette relation (on prendra $U_0 = 0,359\text{ V}$) et constater que les valeurs trouvées dans la troisième colonne sont sensiblement identiques à celles trouvées dans la seconde.

2.2 Tracer la courbe représentant U_D en fonction de θ à partir de la relation et des valeurs trouvées dans la troisième colonne du tableau ci-dessus.

3 Utilisation de la diode au silicium comme capteur de température :

3.1 Donner la définition d'un capteur.

3.2 Montrer, en complétant le tableau ci-dessous que l'utilisation de la diode au silicium seule (sans chaîne de conditionnement du signal qu'elle délivre) n'est pas commode ?

	vous semble -t-elle (il) satisfaisante ? Pourquoi ?	Comment devrait-elle (il) être où quelle devrait-être sa valeur pour être facilement exploitable ?
sens de variation de u_D par rapport à celui de θ		
valeur de U_D quand $\theta = 0^\circ\text{C}$		
variation de U_D quand θ varie de 0 à 100°C		