

Exercice A Etude d'un capteur de température :

1 Choix d'une modélisation du capteur.

1.1 La relation donnée pour R_θ montre des termes en θ^2 , elle ne peut donc en aucun cas être proportionnelle aux variations de température.

1.2 Les deux courbes semble proche, on peut donc espérer assimiler la courbe du capteur à la droite d'équation $R_\theta = R_0 \cdot (1 + a \cdot \theta)$?

A 100°C l'écart est de

$$\Delta R_\theta = R_0 \cdot (1 + a \cdot \theta) - R_0 \cdot (1 + a \cdot \theta + b \cdot \theta^2) = -R_0 \cdot b \cdot \theta^2 = -100 \times (-1,35 \cdot 10^{-6} \times 100^2) = 1,35 \Omega$$

comparé à la valeur réelle qui est de

$$R_\theta = 100 \cdot (1 + 3,85 \cdot 10^{-3} \times 100 - 1,35 \cdot 10^{-6} \times 100^2) = 137 \Omega \text{ cela représente}$$

$$\frac{1,35}{137} = 9,8 \cdot 10^{-3} \text{ soit moins de 1 \% d'erreur. Ceci est tout à fait acceptable.}$$

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 $I = -1 \text{ mA}$ on peut montrer que la tension aux bornes de la sonde s'exprime par :

$$V_R = R_\theta \cdot I = R_0 \cdot (1 + a \cdot \theta) \cdot I = 100 \cdot (1 + 3,85 \cdot 10^{-3}) \cdot (-10^{-3}) = -0,1 - 3,85 \cdot 10^{-4} \cdot \theta.$$

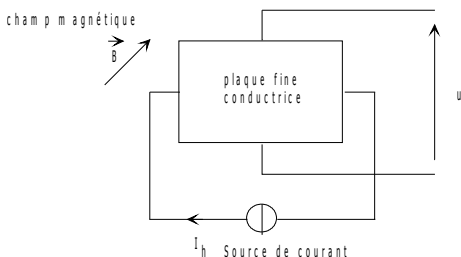
On calcule V_R

$$\text{pour } \theta = 0^\circ\text{C} \quad V_R = -0,1 - 3,85 \cdot 10^{-4} \times 0 = -0,1 \text{ V}$$

$$\text{pour } \theta = 100^\circ\text{C} \quad V_R = -0,1 - 3,85 \cdot 10^{-4} \times 100 = -0,1 - 0,0385 = -0,1385 \text{ V}.$$

Exercice B Etude d'un capteur a effet Hall

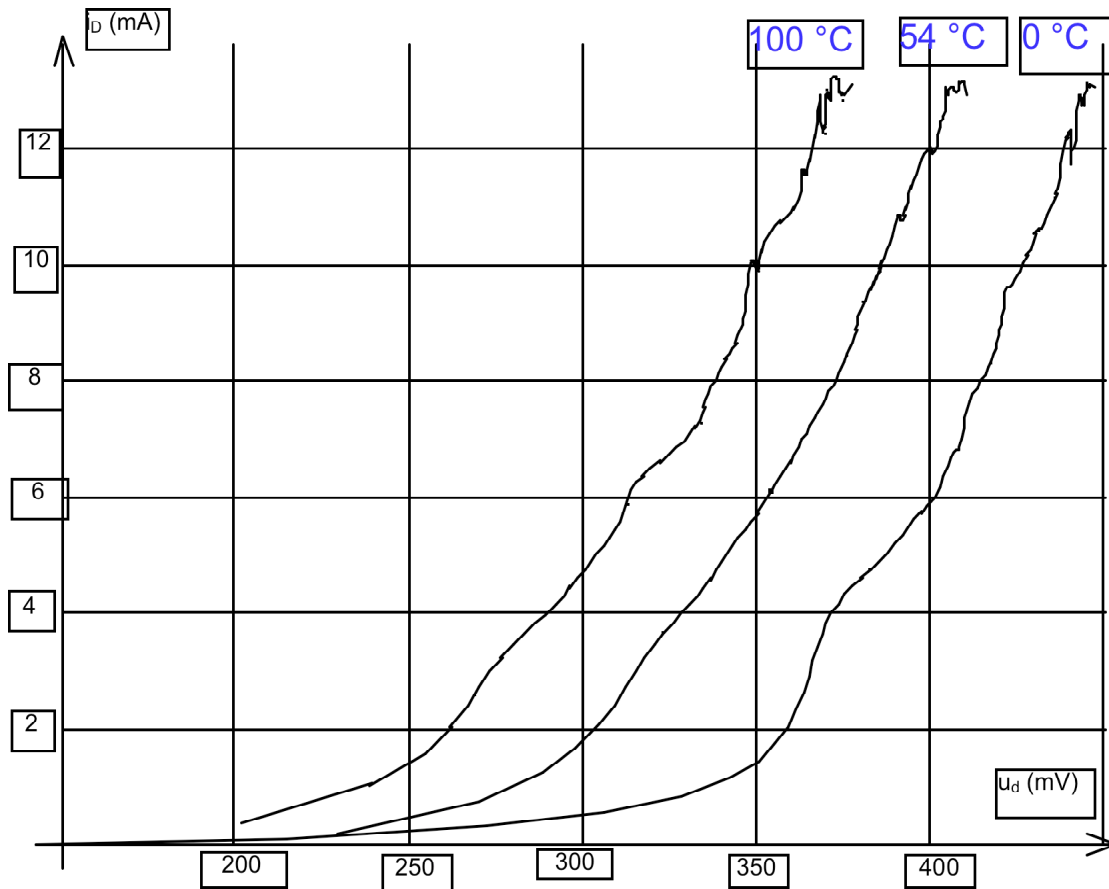
Il s'agit d'un capteur dont la constitution est la suivante:



- 1 Le capteur à effet hall utilise la propriété des semi conducteur à présenter deux type de porteur de charge. Sous l'effet d'un champ, grâce à la force de Lorentz, les charges positive sont déviée d'un côté et les charge négative de l'autre. Il apparaît une différence de potentiel entre les deux face du capteur. Elle est proportionnelle au champ.
- 2 Le champ magnétique est imposé par une source extérieure (par exemple un aimant). Comment peut-on passer d'un métal ferreux, le champ change de valeur car les matériaux ferro-magnétique facilite la présence du champ. On peut donc utiliser ce capteur comme détecteur de passage du métal. Pour les autres métaux, le capteur ne « verra » rien.

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 On utilise 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	360 mV	359 mV
54 °C	310 mV	305 mV
100 °C	265 mV	259 mV

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.

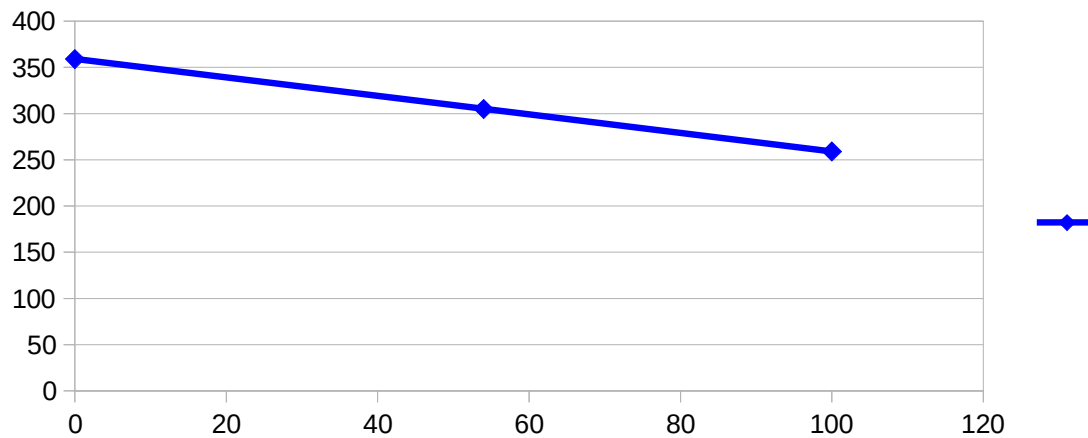
2.1 On complète la troisième colonne du tableau en appliquant la relation. On constate en effet que les valeurs trouvées dans la troisième colonne sont sensiblement identiques à celles trouvées dans la seconde.

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	Non, il est inversé.	Il faudrait inverser le signal pour pouvoir l'exploiter facilement
valeur de U_D quand $\theta = 0^\circ C$	Non, car elle est non nulle.	Il faut ensuite décaler le signal (ajouter une constante) afin de faire correspondre le 0V avec le 0°
variation de U_D quand θ varie de 0 à $100^\circ C$	Non, elle est faible.	Enfin, on amplifie la valeur pour que la mesure soit plus facile à exploiter.