

UN EXEMPLE DE CAPTEUR : le circuit intégré LM35

Consignes :

- ce TP sera rédigé avec le traitement de textes "OpenOffice", les schémas étant réalisés avec le logiciel de dessin spécialisé "Ardoise de l'Electricité" ;
- les montages devront être vérifiés par le professeur avant de les alimenter ;
- chaque comparaison doit être accompagnée de l'écart relatif entre les grandeurs comparées.

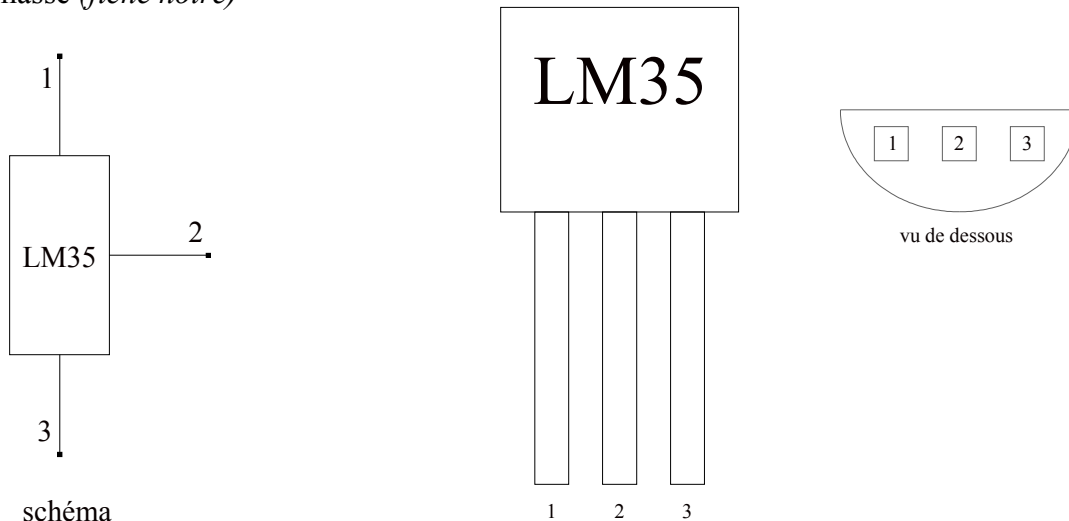
Définition d'un capteur : un capteur est un dispositif qui permet de transformer une grandeur physique (position, température, lumière, pression...) en une grandeur électrique (tension ou courant).

Définition du graphe d'étalonnage d'un capteur : le graphe d'étalonnage d'un capteur est le graphe représentant sa tension de sortie u_s , en fonction de la grandeur physique Φ qu'il capte : $u_s = f(\Phi)$.

I/ LE CIRCUIT INTEGRE LM35

1) Brochage de la puce

- 1 : alimentation du capteur (+5 V) (fiche rouge)
- 2 : tension de sortie u_s (fiche verte)
- 3 : masse (fiche noire)



2) Recherche de la grandeur physique captée

On se propose de déterminer expérimentalement si le circuit intégré LM35 est (dans l'ordre) un capteur de position, de lumière ou de température.

Représenter le schéma du circuit utilisé, décrire les méthodes utilisées et donner les résultats.

3) Conclusion

Quel type de capteur le circuit intégré LM35 est-il ?

II/ TRACE DU GRAPHE D'ETALONNAGE DU CAPTEUR

1) Schéma du montage

2) Protocole

3) Graphe d'étalonnage

(graphe où apparaissent les points, et les lignes avec lissage)

III/ CARACTERISTIQUES DU CAPTEUR

1) Modélisation de la courbe d'étalonnage

Que peut-on dire de la tension u_s , par rapport à la température θ ?

Quel type de fonction peut modéliser cette relation ?

Donner son expression littérale.

Modéliser le graphe et le copier.

Donner l'expression numérique déduite de la modélisation, en précisant les unités utilisées pour les variables.

2) Conclusions

Effectuer une étude statistique des résultats obtenus par les différents groupes concernant le coefficient directeur de la courbe d'étalonnage : en déduire un encadrement du résultat.

Comparer le résultat de l'étude statistique avec les données constructeur (voir fiche technique).

En utilisant les données constructeur, écrire la relation permettant de calculer la tension u_s , à partir de la température θ , en précisant les unités utilisées pour les variables.

En déduire la relation permettant de calculer la température θ à partir de la tension u_s , en précisant les unités utilisées pour les variables.

Compte-tenu de cette relation et de la tension d'alimentation du circuit, quelle est la température minimale qui peut théoriquement être captée ? La température maximale qui peut théoriquement être captée ? A votre avis, pourquoi ne doit-on pas, en réalité, atteindre cette dernière température ?

Quelles sont les valeurs limites données par le constructeur ?

Par calcul, déterminer quelle tension u_s correspond à la température $\theta = 20^\circ\text{C}$.

Par calcul, déterminer quelle température θ correspond à la tension $u_s = 370 \text{ mV}$.

3) Application : détermination d'une température

Le voltmètre analogique, utilisé sur le calibre 0,5V, est gradué de 0 à 50. Quelle graduation correspondra à une température de 50°C ? En déduire la correspondance entre la lecture sur le voltmètre et la température en $^\circ\text{C}$.

Déterminer la température de l'air en utilisant le voltmètre analogique et comparer avec l'indication d'un thermomètre.

IV/ APPLICATION : suivi de l'évolution d'une température au cours du temps avec une interface de mesure

1) Schéma du montage

(choisir l'entrée de l'interface en tenant compte que la température sera comprise entre 10 et 30°C)

2) Réglage du logiciel d'acquisition GTS

Régler le temps sur 500 points en 60 secondes.

Préciser et justifier les réglages utilisés pour l'entrée analogique.

3) Tracé de l'évolution de la température au cours d'une dissolution

On se propose de tracer l'évolution de la température lorsqu'on dissout 5 g de nitrate d'ammonium dans environ 50 mL d'eau.

Proposer un protocole au professeur, puis réaliser l'expérience.

Comment évolue la température au cours de cette dissolution ?

Cette dissolution est-elle exothermique ou endothermique ? Justifier.