

Objectifs : Mesurer une grandeur physique à l'aide d'un capteur électrique résistif.

/15

Un capteur résistif est un composant comportant un conducteur ohmique dont la résistance varie en fonction d'une grandeur physique. On se propose ici d'exploiter un capteur à thermistance après avoir étudié celle-ci.

I- Courbe d'étalonnage de la thermistance du capteur (40min)

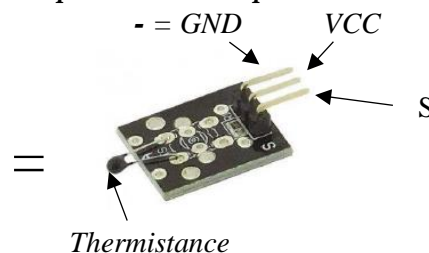
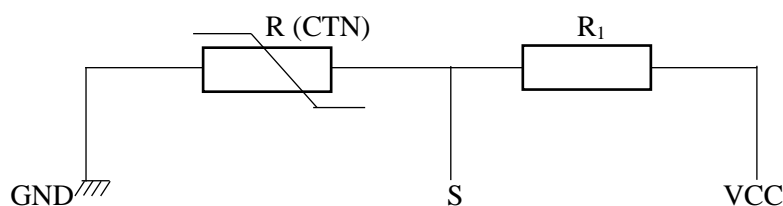
Lettre grecque θ

Problème : Comment varie la résistance de la thermistance en fonction de la température θ ?

Matériel à disposition : Capteur GT1147, thermomètre, eau chaude (bain-marie 55°C), multimètre+ fils, 2 béciers, eau du robinet, ordi + tableur, doigt de gant coupé, scotch. **ATTENTION** : il ne faut pas mouiller le capteur !

Capteur de température GT1147 pour microcontrôleur : schéma électrique

Le capteur est composé d'une **thermistance** à CTN dont la résistance R dépend de la température. Cette thermistance est en série avec une résistance $R_1=10k\Omega$.



1) Projet d'expérimentation (/4)

A l'aide du matériel proposé, réfléchir à un protocole d'expérimentation pour répondre au problème : quelles grandeurs allez-vous mesurer ? Comment ? Pour en faire quoi ?



	Capacité :	niv 3
	Elaborer un protocole	



Echange des idées et synthèse orale du professeur (prendre des notes sur le cahier de recherche)

Rédiger le protocole : _____



	Capacité :	niv 2
	Communiquer...	

2) Manipulations (/4)

Réaliser les mesures. **ATTENTION** : ne jamais dépasser 4cm d'eau pour ne pas mouiller le capteur ! A la fin : vider les béciers.



Capacités : niv 3
Réaliser + modéliser...

Les exploiter avec Excel en choisissant une **courbe de tendance polynomiale de degré 2** pour la modélisation (**fiche-outil « des mesures à la modélisation » autorisée**).



Appeler le professeur pour montrer votre exploitation ou en cas de difficulté, et pour retirer le capteur du gant

Placer le graphique à droite du tableau. Mettre la page en format paysage. Copier/coller le tableau de mesures + le graphique (avec la courbe de modélisation et son équation), de sorte que les deux exemplaires tiennent sur une seule page (vérifier en ouvrant l'aperçu). Noter vos noms dans deux cellules libres (sous le 1^{er} tableau).



Appeler le professeur avant de lancer l'impression

3) Conclusion (/1)

Cette thermistance est-elle bien « à coefficient de température négatif » (c'est-à-dire de $R=f(\theta)$ décroissante) ?



Capacité : niv 2
Confronter les résultats

II- Fabrication d'un thermomètre électronique à l'aide du capteur (40min)

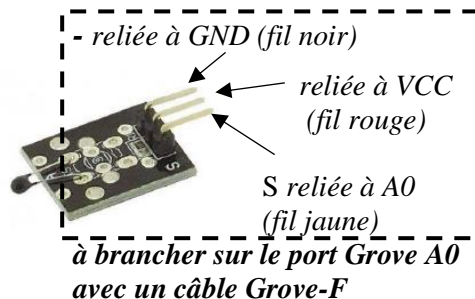
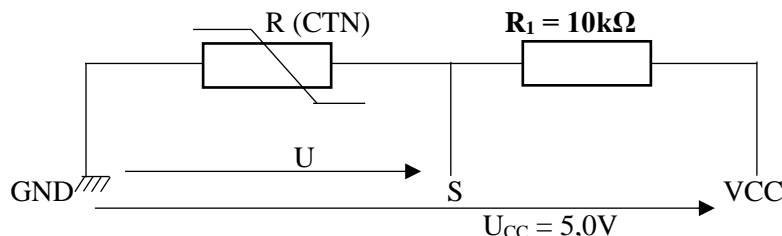
Problème : Comment mesurer la température θ avec un microcontrôleur et le capteur à thermistance ?

Matériel à disposition : Capteur GT1147, carte UNO, ordinateur+tableur+ mBlock (ou IDE Arduino), thermomètre

Utilisation du capteur de température GT1147 sur Arduino UNO

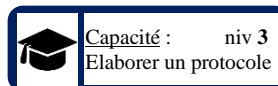
On mesure la tension U aux bornes de la thermistance de résistance R sur l'entrée A0 de la carte UNO :

$$U = \frac{R}{R + R_1} U_{CC}$$



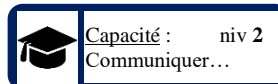
1) Projet d'expérimentation (/3)

A l'aide du matériel proposé, des mesures du I- et de la formule ci-dessus, réfléchir à un protocole d'expérimentation pour répondre au problème.



Echange des idées et synthèse orale du professeur (prendre des notes sur le cahier de recherche)

Rédiger le protocole (programme non demandé) : _____

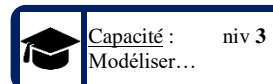


2) Modélisation $\theta = f(U)$ du capteur (/1)



Dans Excel, réaliser les calculs et les exploiter.

Modélisation polynomiale obtenue : $\theta(U) =$ _____



Appeler le professeur pour montrer votre modélisation ou en cas de difficulté

3) Programmation du microcontrôleur et mesure de la température (/2)



Brancher la thermistance à la carte UNO, et la carte UNO à l'ordinateur (USB).

Ouvrir mBlock (ou l'IDE Arduino pour les pros du codage !), connecter la carte UNO et écrire le "code" à blocs pour un pilotage direct par mBlock (cf. notice d'aide mBlock) (ou utilisation du moniteur série dans l'IDE Arduino).

Attention : la valeur numérisée d'une entrée analogique par la carte UNO est égale à la tension effectivement mesurée (entre l'entrée et GND) multipliée par 1023/5 (car la plage de mesure de 5,0V est divisée en 1023 plages pour être numérisée : le pas de numérisation (ou résolution) est $p=5,0V/1023$).



Appeler le professeur pour montrer votre code avant de le téléverser, ou en cas de difficulté

AIDE DISPONIBLE : thermomètre_aide.sb2

Tester : comparer la température mesurée avec celle du thermomètre : _____

4) Question bonus : A l'aide de la loi des mailles et de la loi d'Ohm, démontrer la relation $U = \frac{R}{R + R_1} U_{CC}$