

# M.P.I.4

## UN CAPTEUR DE TEMPERATURE: LA THERMISTANCE

**Objectifs:** Connaître la relation entre la résistance électrique d'un dipôle la thermistance encore appelé résistance CTN (coefficient de température négatif) en fonction de la température de ce dipôle, afin de l'utiliser comme capteur.

Déterminer la température de la pièce à l'aide d'un capteur de température constitué d'une

### 1. LES THERMOMETRES

- Dans un congélateur, un réfrigérateur ou un four, la température doit être régulièrement mesurée pour la contrôler et éventuellement la régler. La mesure de la température se fait à l'aide d'un thermomètre.
- Un thermomètre est un objet dont un paramètre physique varie avec la température. On distingue:
  - les thermomètres à dilatation: basés sur l'augmentation du volume d'un liquide avec la température (mercure, alcool..).
  - les thermomètres électriques (thermistance, circuit intégré, thermocouple ...) : objet de deux TP.
  - les thermomètres optiques basés sur une relation entre la température et le rayonnement d'un objet (loi de Wien:  $\lambda_m \cdot T = 2900$ ; ils permettent notamment de mesurer la température des étoiles) .....

### 2. ÉTUDE D'UNE THERMISTANCE A COEFFICIENT DE TEMPERATURE NEGATIF (CTN)

#### 2.1. Etude d'une thermistance CTN

- Avec un thermomètre noter la valeur de la température ambiante de la salle:  $T_{amb}$ .
- A l'aide d'un ohmmètre, mesurer la résistance  $R_{CTN}$  de la thermistance CTN à la température ambiante. Noter sa valeur.
- Tenir entre les doigts, la thermistance CTN et suivre l'évolution de la résistance de la thermistance. ( $T_{corps} = 37^\circ C$ ).

1°) Comment varie la résistance de ce capteur en fonction de la température ?

2°) Définir une thermistance CTN. En quoi la thermistance constitue un capteur ?

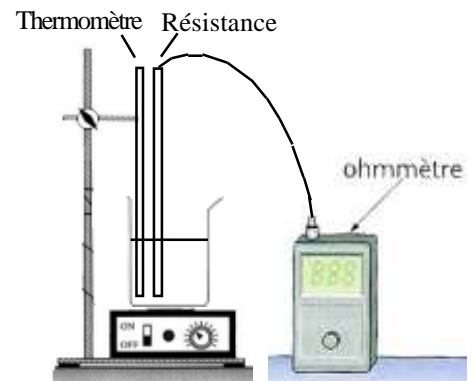
Remarque: la CTN utilisée est une "CTN 1 k $\Omega$ " c'est à dire qu'à 25 °C la résistance de la CTN est voisine de 1,0 k $\Omega$

#### 2.2. Étalonnage d'une thermistance

- Préparer sur une feuille de brouillon un tableau identique à celui donné ci-dessous. Il comptera autant de colonnes qu'il sera nécessaire de faire de mesures. Il sera toujours temps au cours de l'expérience de rajouter des colonnes.

Température temp (°C)				
Résistance $R_{CTN}$ ( $\Omega$ )				

- Remplir le béccher de 100 mL avec de l'eau froide à moitié en hauteur.
- Placer le béccher sur la plaque chauffante (une pour deux groupes).
- Plonger le thermomètre et le capteur CTN dans l'eau du ballon (attention à ce que les pinces crocodiles ne soient pas en contact).
- Allumer l'ohmmètre et remplir la 1<sup>ère</sup> colonne du tableau: relever la valeur  $R_{CTN}$  de la résistance et la température temp.
- Régler la plaque sur thermostat moitié.
- Relever simultanément  $R_{CTN}$  avec l'ohmmètre et la température temp sur le thermomètre, tous les 5 °C jusqu'à 80 °C maximum.
- A 80°C retirer la CTN et le thermomètre et stopper le chauffage.



#### 2.3. Détermination de la température de la pièce

3°) Quelle est la valeur de temp pour  $R_{CTN} = 1 \text{ k}\Omega$  ?

4°) Utiliser la courbe pour déterminer la valeur de la température de la pièce.

5°) Comparer avec la valeur mesurée au thermomètre. Commenter.

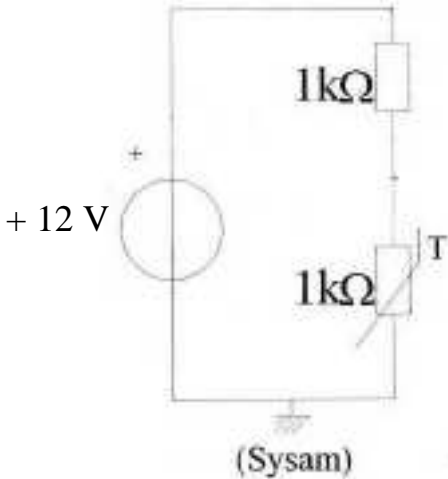
6°) Quels sont les avantages et inconvénients de ce capteur ?

### 3. COMPTE RENDU

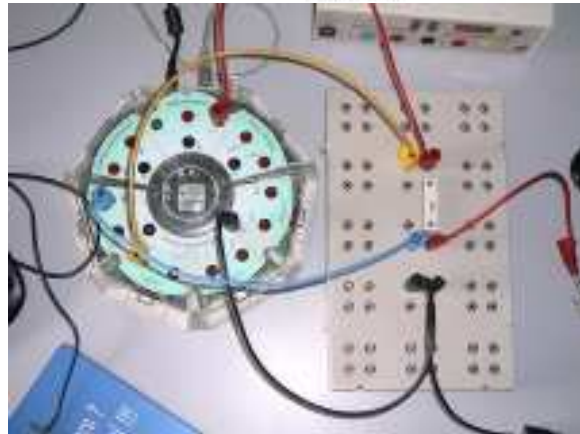
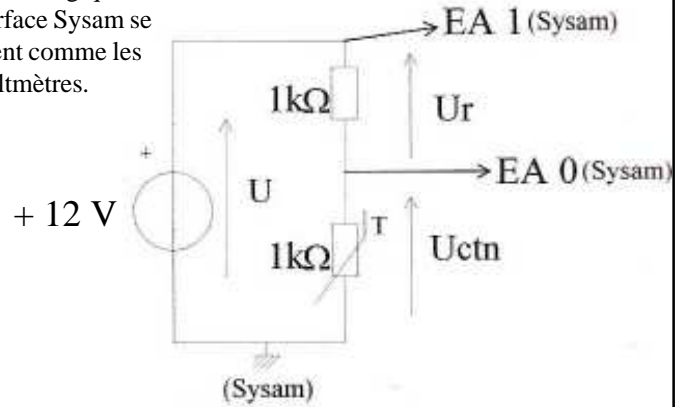
Résumer cette séance à l'aide d'un compte rendu dans lequel doit apparaître:

- à l'aide d'excel un tableau de mesures
- un graphique tracé
- en conclusion l'exploitation des questions posées par rapport à la détermination de la température de la pièce.

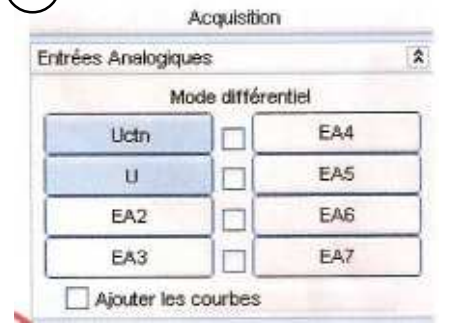
- 1 Réaliser le circuit suivant sur votre platine d'essais.  
La tension + 12 V se trouve sur l'interface Sysam.



- 2 Les entrées analogiques EA de l'interface Sysam se branchent comme les voltmètres.



- 3 Sélectionner les entrées EA1 et EA0



- 4 Faire apparaître la liste des courbes EA0 et EA1 et les renommer respectivement Uctn et U



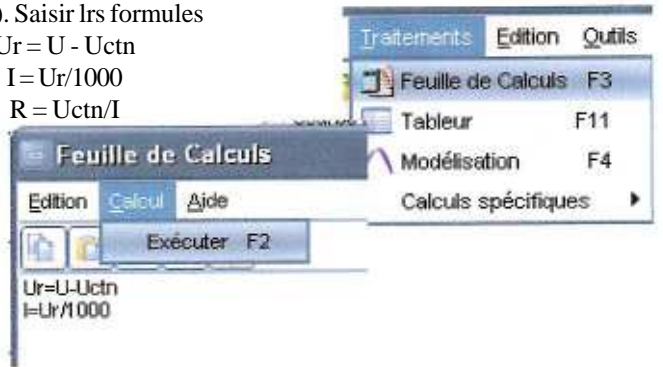
- 5 Ouvrir une feuille de Calculs (raccourci F3 ou menu Traitements). Saisir les formules

$$U_r = U - U_{ctn}$$

$$I = U_r / 1000$$

$$R = U_{ctn} / I$$

et saisir la formule de la température déterminée lors de l'étalonnage du capteur.  
Exécuter les calculs (menu Calcul ou raccourci F2)



- 6 Revenir aux paramètres de l'acquisition et saisir les paramètres



- 10 Lancer l'acquisition des entrées (raccourci F10). Les valeurs de R et T s'affichent et se renouvellent toutes les 2 secondes.



- 7 Choisir une durée de 2 s en mode permanent



- 8 Dans le menu Fenêtres, faire apparaître les Afficheurs Sélectionner un double affichage.



- 9 A partir de la liste des courbes, glisser-déplacer R et T sur deux afficheurs.

