

**LES LOIS DE L'ELECTRICITE**  
-  
**APPLICATIONS AUX MESURES DE TEMPERATURES**  
**(2)**  
-  
**CORRECTION**

**I- Un adaptateur pour la CTN**

La CTN est un résistor dont la résistance varie avec la température. On peut donc effectuer une mesure de température en effectuant une mesure de la résistance de la CTN. A partir de cette résistance, un calcul permet de retrouver la température.

Ce calcul est donné par une modélisation réalisée lors d'une précédente séance.

Il avait alors été établi que, pour des températures élevées (entre 35 et 90°C), la résistance dépend de la température de la manière suivante :

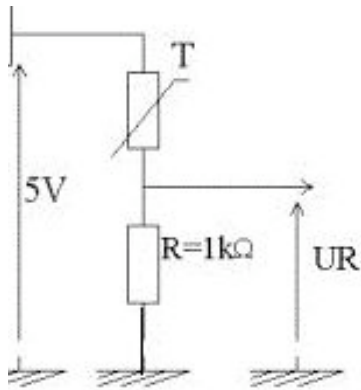
$$R_{CTN}(T) = \frac{8,1 \cdot 10^5}{T^2}$$

Et donc :

$$T = \sqrt{\frac{8,1 \cdot 10^5}{R_{CTN}}} \quad (1)$$

Hélas, les consoles d'acquisition, et donc notre GTS2, ne sont pas capables de mesurer des résistances, mais uniquement des tensions.

Il faut donc trouver un moyen de transformer la mesure de résistance en une mesure de tension. C'est ici le rôle du pont diviseur de tension. Ce pont joue ici le rôle d'**adaptateur** :



(2)

Ce montage comprend deux résistors : une CTN (en haut) et un résistor normal de résistance  $1k\Omega$  .  
La tension de 5V aux bornes de l'ensemble des deux résistors est fournie par un générateur.

En utilisant la relation démontrée lors de la dernière séance, on peut écrire :

$$U_R = \frac{R}{R + R_{CTN}} \cdot 5$$

Et donc :

$$R_{CTN} = \frac{R \cdot (5 - U_R)}{U_R} \quad (3)$$

Et donc finalement, en utilisant les relation (1) et (3) on peut écrire :

$$T = \sqrt{\frac{8,1 \cdot 10^5 \cdot U_R}{R \cdot (5 - U_R)}}$$

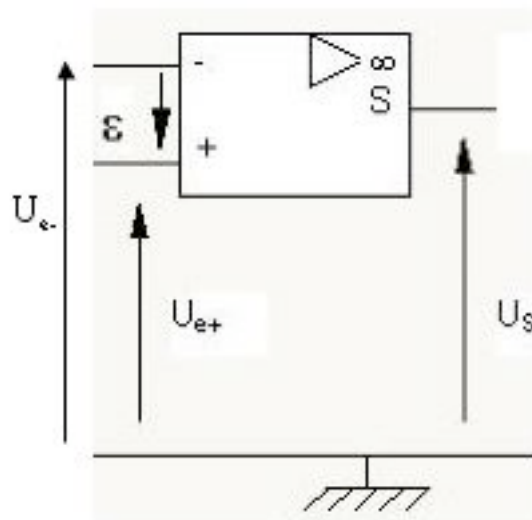
Si l'on choisit  $R=1000\Omega$  alors cela donne finalement :

$$T = \sqrt{\frac{8,1 \cdot 10^2 \cdot U_R}{(5 - U_R)}}$$

Il suffit donc de réaliser le montage (3) et de mesurer grâce à la console la tension  $U_R$ . Puis en rentrant le calcul ci-dessus dans Regressi, on en déduit la température  $T$ .

## II- Le montage comparateur

La difficulté consiste à réaliser concrètement le montage représenté par le schéma suivant :



D'après l'énoncé, la tension  $U_{e-}$  est fournie par un générateur réglable. Or d'après le schéma ci-dessus  $U_{e-}$  est la tension entre la borne - de l'AO et la terre. Il faut donc relier les bornes + et - du générateur réglable respectivement à la borne - de l'AO et à la terre.  
(AO : Amplificateur Opérationnel)

La borne « terre » est accessible à partir d'un générateur.

D'après l'énoncé, la tension  $U_{e+}$  doit être, dans cette expérience, de 15V. Il suffit donc de relier la borne + de l'AO à la borne +15V du second générateur.

Il s'agit uniquement, dans cette partie, de vérifier que ce montage se comporte bien comme prévu. C'est à dire que, dans le cas où  $U_{e+}$  est supérieure à  $U_{e-}$  la tension  $U_S$  est de 15V, et que, dans le cas contraire, elle est de  $-15V$ .

Il faut donc mesurer la tension  $U_S$ , c'est à dire, selon le schéma, la tension entre la borne S de l'AO et la terre.

Il faut donc brancher un voltmètre entre la borne S du générateur et la terre.

$U_{e+}$  reste tout le temps égale à 15V. Par contre on peut faire varier  $U_{e-}$ . Quand  $U_{e-}$  est inférieure à  $U_{e+}$  on constate bien que  $U_S$  est égale à 15V, et quand  $U_{e-}$  devient supérieure,  $U_S$  bascule à  $-15V$ .

**Ce montage nous permet donc de comparer automatiquement 2 tensions. C'est ce montage qui nous permettra de réaliser à la prochaine séance un thermostat, c'est à dire un dispositif déclenchant automatiquement le chauffage si la température devient inférieure à une certaine valeur, et l'arrêtant automatiquement quand cette température est dépassée.**

### **ATTENTION :**

Vous devez être capables de comprendre la fonction de ce montage, mais il est hors de propos de comprendre en détail comment cela fonctionne : ce qui se passe à l'intérieur d'un AO est beaucoup trop compliqué ! La réalisation pratique de ce type de montage est difficile : c'est une compétence que vous n'êtes pas encore censés avoir mais qui est en cours d'acquisition.