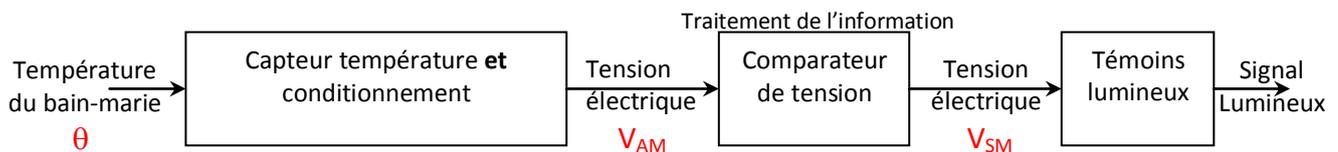


Lors d'un bain-marie thermostaté, un témoin lumineux indique que l'eau a atteint la bonne température.

L'objectif du TP est de réaliser un montage permettant d'avoir un témoin lumineux qui s'allume lorsque la température de l'eau dépasse 45°C.



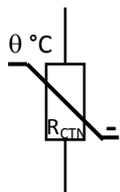
La chaîne de mesure et de traitement peut se modéliser de la façon suivante :



### Document 1 : Liste du matériel

- 1 thermistance CTN (20kΩ à 20°C)
- 1 ballon d'eau chaude + chauffe ballon
- 1 gant thermique
- 1 chiffon
- 1 Alimentation continue variable
- 1 Diode électroluminescente (Didalab)
- 1 Résistance 5.1 kΩ (Didalab)
- 1 multimètre
- 1 thermomètre avec un élastique (Foxy)
- 1 bloc alimentation -15V/0V/+15V
- 1 plaque Didalab
- 1 AOp Amplificateur d'opérationnel (Didalab)
- 1 Résistance 2 kΩ (Didalab)

### Document 2 : La thermistance CTN



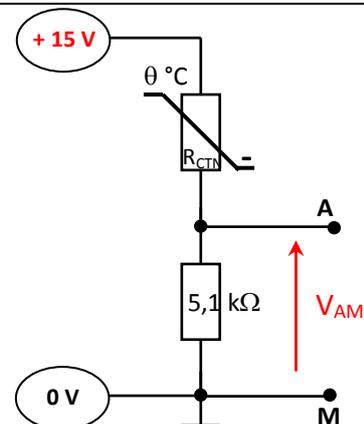
La thermistance est capteur de température. C'est une résistance  $R_{CTN}$  ( $\Omega$ ) dont la valeur varie avec la température  $\theta$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) du milieu.



L'abréviation « CTN » (Coefficient de Température **N**égative) signale que la résistance diminue quand la température augmente.

### Document 3 : Conditionnement de la thermistance CTN

Le but du conditionnement de la thermistance est de réaliser un montage autour d'elle pour sortir une tension électrique  $U_{AM}$  (V) augmentant avec la température  $\theta$  ( $^{\circ}\text{C}$ ).

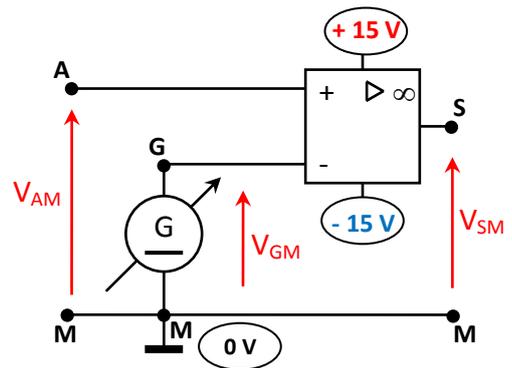


## Document 4 : Le comparateur de tensions

Le comparateur de tension est un montage électronique composé d'un amplificateur opérationnel « AOp » alimenté en +15V/-15V.

Ce montage permet de comparer les tensions d'entrées  $V_{AM}$  et  $V_{GM}$  :

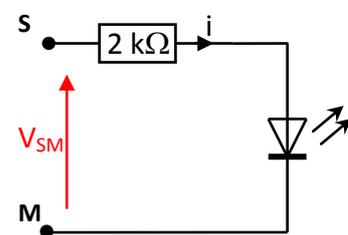
Quand  $V_{AM} > V_{GM}$  alors  $V_{SM} \approx +15 \text{ V}$  (Niveau Haut)  
Quand  $V_{AM} < V_{GM}$  alors  $V_{SM} \approx -15 \text{ V}$  (Niveau Bas)



## Document 5 : Témoin lumineux

On utilise souvent des diodes électroluminescentes (DEL) comme témoin lumineux.

Une DEL doit-être montée en série avec une résistance pour limiter son courant. En générale l'intensité ne doit jamais dépasser 20 mA dans une DEL.



## I. La thermistance – document 2

- 1) Quel est la grandeur d'entrée mesurée par une thermistance ? Préciser son unité.
- 2) Quel est la grandeur de sortie variant avec la grandeur d'entrée d'une thermistance ?
- 3) Avec quel appareil mesure-t-on la grandeur de sortie ?
- 4) Réaliser une manipulation pour relever la courbe caractéristique  $R_{CTN}$  en fonction de  $\theta$  entre 20°C et 65°C.
- 5) Justifier le nom de « CTN » sur votre graphique.
- 6) Est-ce un capteur linéaire ? Justifier.
- 7) La CTN est-elle un capteur actif ou passif ? Justifier.

## II. Conditionnement de la thermistance – document 3

- 1) Quel est le rôle du conditionnement de la thermistance ?
- 2) Quel est le nom de la grandeur de sortie du capteur conditionné ? Préciser son unité.
- 3) Avec quel appareil mesure-t-on cette grandeur de sortie ?
- 4) Réaliser une manipulation pour relever la courbe caractéristique tension  $V_{AM}$  en fonction de la température  $\theta$  entre 20°C et 65°C. (Vous pouvez utiliser la carte d'acquisition Foxy)
- 5) Que peut-on dire du capteur conditionné ?
- 6) Calculer la sensibilité  $\sigma$  du capteur conditionné :

$$\sigma = \frac{\text{Variation de la sortie}}{\text{Variation de l'entrée}} = \frac{\Delta V_{AM}}{\Delta \theta} = \text{pente}$$

## III. Contrat d'objectif

- 1) A l'aide des documents, représenter le schéma complet d'un montage électronique pour allumer une DEL lorsque la température dépasse 45°C ?
- 2) Réaliser votre montage et expliquer son fonctionnement.