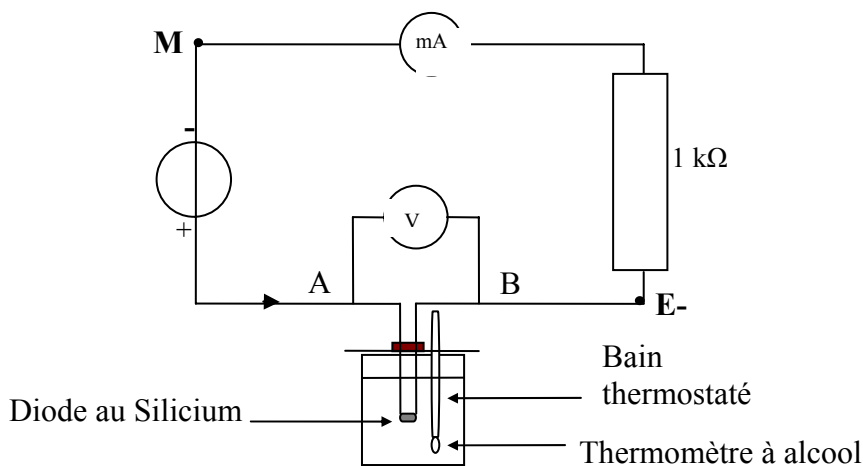


**I°/ Capteur de température :**

**a/ Montage :**

On utilise l'un des deux générateurs de tension continue Métrix (On utilise une tension  $U_{AM} = 6,0 \text{ V}$ ), une résistance de protection de  $1 \text{ k}\Omega$ , la diode au Silicium 1N4007 dont on a déjà tracé la caractéristique et qui est montée sur un support en plexiglas, et un bain thermostaté pour disposer de températures que l'on peut régler à sa convenance :



**b/ Manipulation :**

La diode est dans le sens passant : Soit  $I$  l'intensité du courant lue sur l'ampèremètre  $I = \dots \text{ mA}$ .

Cette intensité devra être constante pendant toute la manipulation

Remplir le bain thermostaté d'eau. Y ajouter de la glace de façon à ce que la température soit d'une dizaine de degrés.

Puis régler les températures que l'on lit sur le thermomètre à alcool (à partir de  $10^\circ\text{C}$  jusqu'à  $60^\circ\text{C}$ , environ) à l'aide du bain thermostaté, agiter entre deux mesures.

Relever les tensions  $U_{AB}$  correspondantes.

Lorsque la manipulation est terminée, arrêter le chauffage et laisser refroidir le bain thermostaté.

**c/ Tableau de mesures :**

$U_{AB} \text{ (V)}$														
$\theta \text{ (}^\circ\text{C)}$														

### d/ Questions :

- Tracer le graphique  $U_{AB} = f(\theta)$ . Préciser l'échelle.
- Justifier à partir du graphique obtenu, le fait que la diode au Silicium peut être utilisée comme un capteur de température et que ce capteur est dit linéaire.
- Déterminer à partir du graphique, la sensibilité du capteur

$$s = \left| \frac{\Delta U_{AB}}{\Delta \theta} \right|$$

- Sur quel montage AO pourrait-on brancher la diode pour augmenter la valeur de la sensibilité du capteur ? Faire un schéma du dispositif qu'on pourrait utiliser.

### II°/ Témoin de température :

Sur de nombreux appareils électriques utilisés en chimie tels que l'étuve, la plaque chauffante.... un voyant lumineux s'éteint lorsque la température souhaitée est atteinte. C'est un témoin de température ; la diode au Silicium utilisée en capteur de température et associée à un montage comparateur peut permettre de réaliser un témoin de température. Le témoin oculaire sera une DEL rouge.

#### a/ Montage :

On utilise le montage précédent que l'on relie à un montage comparateur.

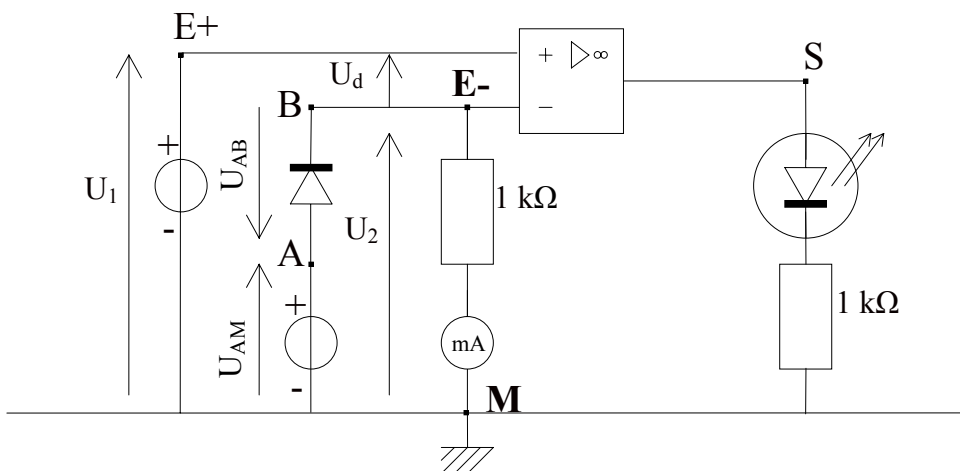
**Ne pas oublier d'alimenter le montage comparateur !**

On utilise dans le montage, les deux sorties de l'alimentation Métrix AX502.

$U_{AM} = 6,0V$  lue sur le voltmètre de l'alimentation, vérifiée et ajustée avec un multimètre.

Faire les liaisons entre le montage comparateur et le montage de la diode au Silicium déjà réalisé. Placer la DEL rouge à la sortie du comparateur.

Toutes les résistances de protection sont de  $1\text{ k}\Omega$ .



### b/ Questions préliminaires:

Le montage électronique doit fonctionner ainsi :

- *La DEL rouge doit être allumée si la température est inférieure à la température  $\theta_r$  choisie, éteinte si la température est supérieure à la température  $\theta_r$  choisie*

Soit  $\theta_r = 40^\circ\text{C}$ .

1. D'après votre graphique  $U_{AB} = f(\theta)$ , quelle est la valeur de la tension  $U_{AB}$  aux bornes de la diode lorsque la température est de  $40^\circ\text{C}$  ?  $U_{AB} = \dots\dots\dots\text{V}$   
Ecrire la relation entre les tensions  $U_{AB}$ ,  $U_{AM}$ , et  $U_2$ .  $U_2 = \dots\dots\dots$   
En déduire la valeur de  $U_2$  pour cette température. On rappelle que  $U_{AM} = 6,0\text{V}$   
 $U_{2(40^\circ\text{C})} = \dots\dots\dots\text{V}$

2. Ecrire la relation entre  $U_1$ ,  $U_2$  et  $U_d$ .  $U_1 = \dots\dots\dots$   
Calculer la valeur de la tension  $U_1$ , pour que la tension  $U_d$  soit nulle, à la température de référence donnée.  
 $U_{1(40^\circ\text{C})} = \dots\dots\dots\text{V}$

### c/ Manipulation :

1. Donner à  $U_1$  la valeur trouvée dans la question 2. du b  
Ajuster avec le bouton de réglage fin de l'alimentation Métrix et en utilisant un multimètre.
2. La diode au Silicium étant dans le bain thermostaté **refroidi** ( $20^\circ\text{C}$  maximum), chauffer le bain, agiter et repérer la température pour laquelle la DEL s'éteint.

$\theta_{\text{exp}} =$

### d/ Questions annexes:

- $U_d < 0$        $U_{SM} =$                       La diode éclaire-t-elle ou non ?
- $U_d > 0$        $U_{SM} =$                       La diode éclaire-t-elle ou non ?
- $U_d = 0\text{V}$     Montrer que cette valeur de  $U_d$  correspond au basculement de la sortie du comparateur
- $U_2$  dépend de la température  $\theta$ . Comment varie  $U_2$  avec la température  $\theta$ ?
- $U_1$  a une valeur fixe. Si  $\theta$  augmente, comment varie  $U_1 - U_2$ ?
- Pour quelle valeur de  $\theta$ , la valeur  $U_1 - U_2$  doit-elle théoriquement s'annuler?
- $\theta_{\text{exp}}$  est-elle égale à la température de référence choisie ? Si ce n'est pas le cas, expliquer pourquoi, en faisant l'inventaire de toutes les causes d'erreurs possibles.

*Conclure.*