

### La thermistance, un capteur de température

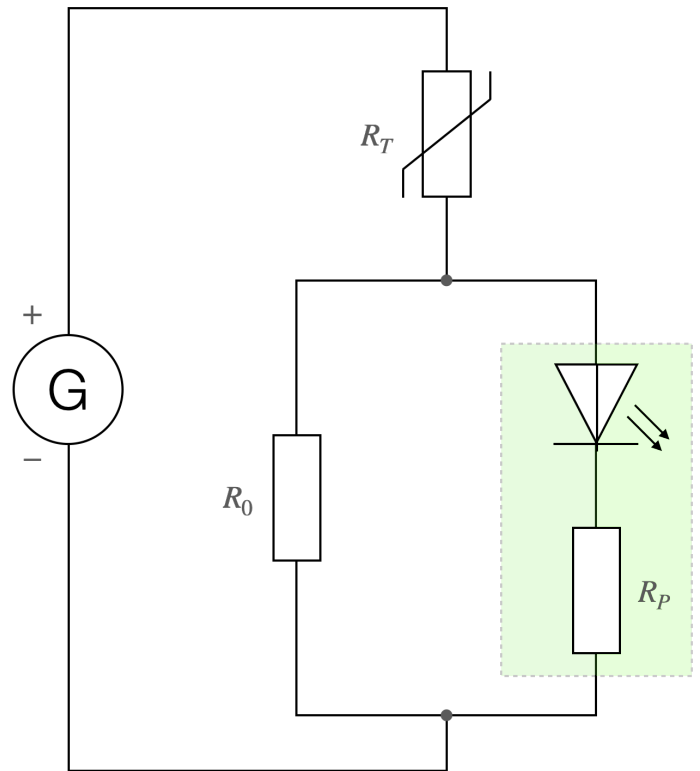
Le bathythermographe utilisé par les océanographes contient une thermistance, un capteur résistif dont la résistance diminue lorsque la température augmente.

Dans le bathythermographe, on ne mesure pas directement la valeur de la résistance de la thermistance. On modélisera le circuit dans lequel se trouve la thermistance par le montage schématisé ci-contre.

La DEL associée à un conducteur ohmique représente l'affichage du bathythermographe : l'éclairement de la DEL dépend de la température à laquelle est soumise la thermistance.

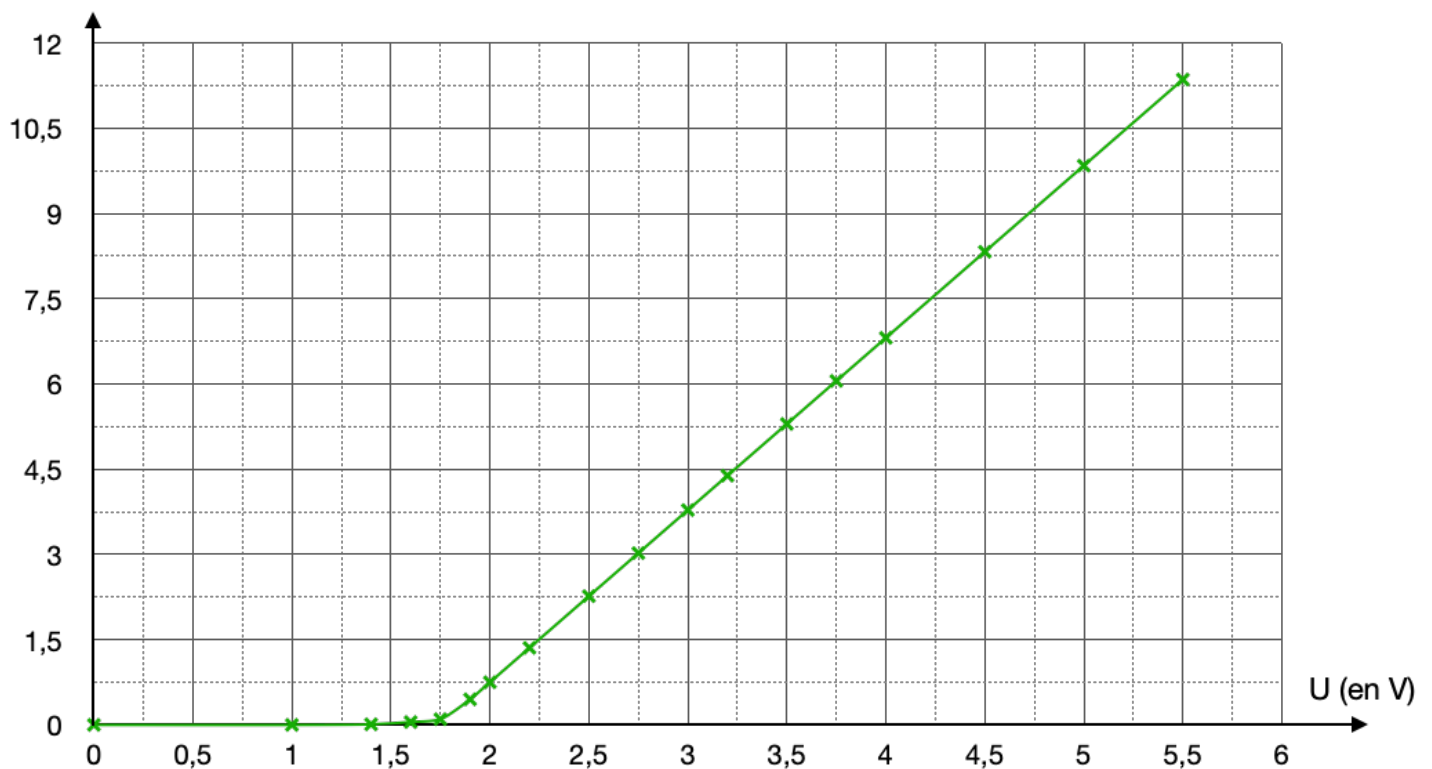
La valeur de la tension fournie par le générateur est fixée à **10 V**.

La valeur de la résistance du conducteur ohmique  $R_0$  vaut **1000  $\Omega$** .

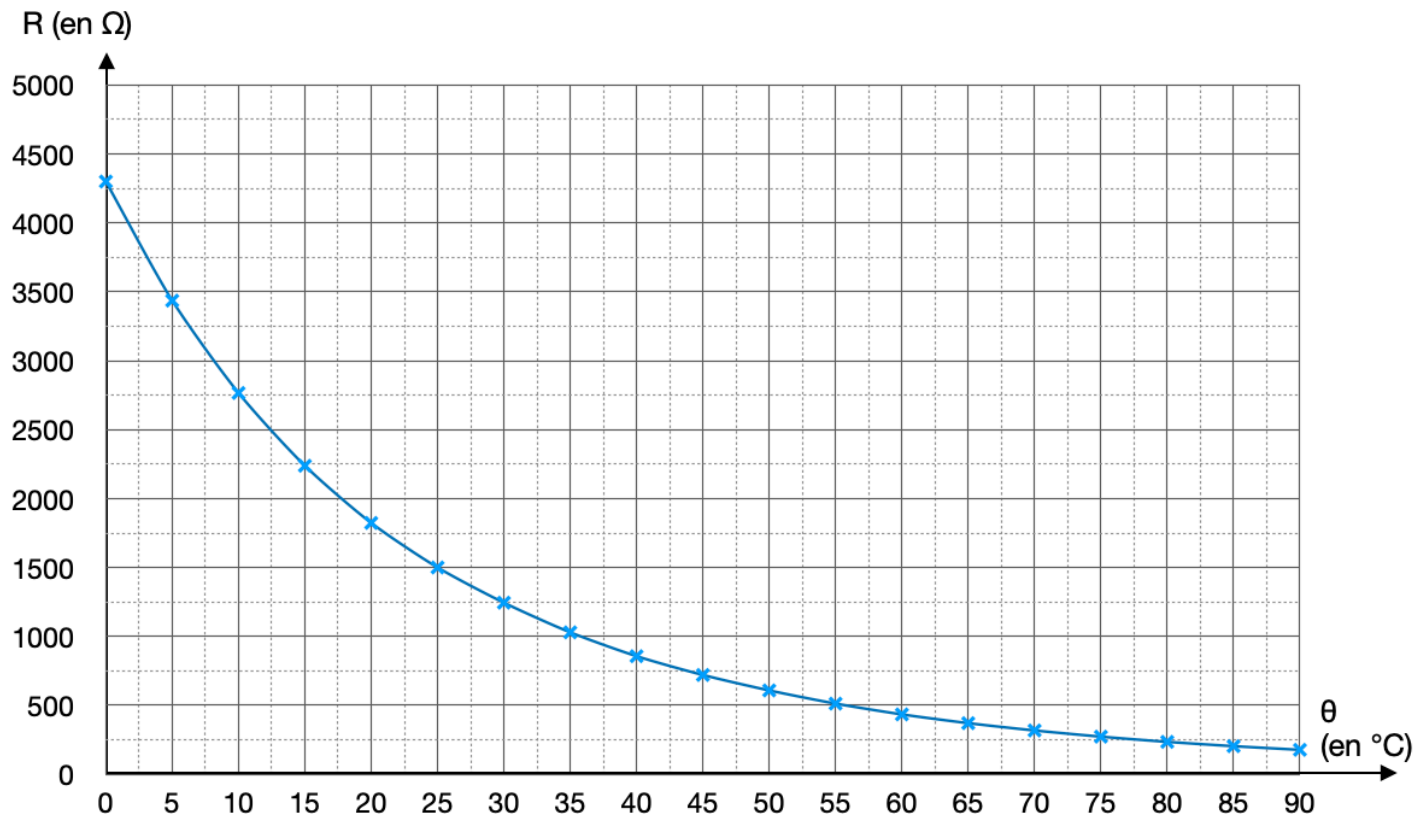


### Caractéristique de l'association DEL + RP

I (en mA)



## Courbe d'étalonnage de la thermistance (réalisée avec une thermistance $R_{25} = 1,5 \text{ k}\Omega$ )



On introduit la thermistance de ce circuit dans de l'eau glacée puis dans de l'eau chaude.

1. Comment varie l'éclairement de la DEL lorsque la température de l'eau dans laquelle se trouve la thermistance augmente ?

*L'éclairement de la DEL augmente lui aussi.*

2. Réalisez le circuit schématisé ci-dessus sans allumer le générateur (attention à la polarité de la DEL).

Appel 1 : appeler le professeur pour faire vérifier le montage avant d'allumer le générateur.

Mesurer la tension  $U_{R_0}$  aux bornes du conducteur ohmique  $R_0$  :

$$U_{R_0} = \dots\dots\dots \text{ V}$$

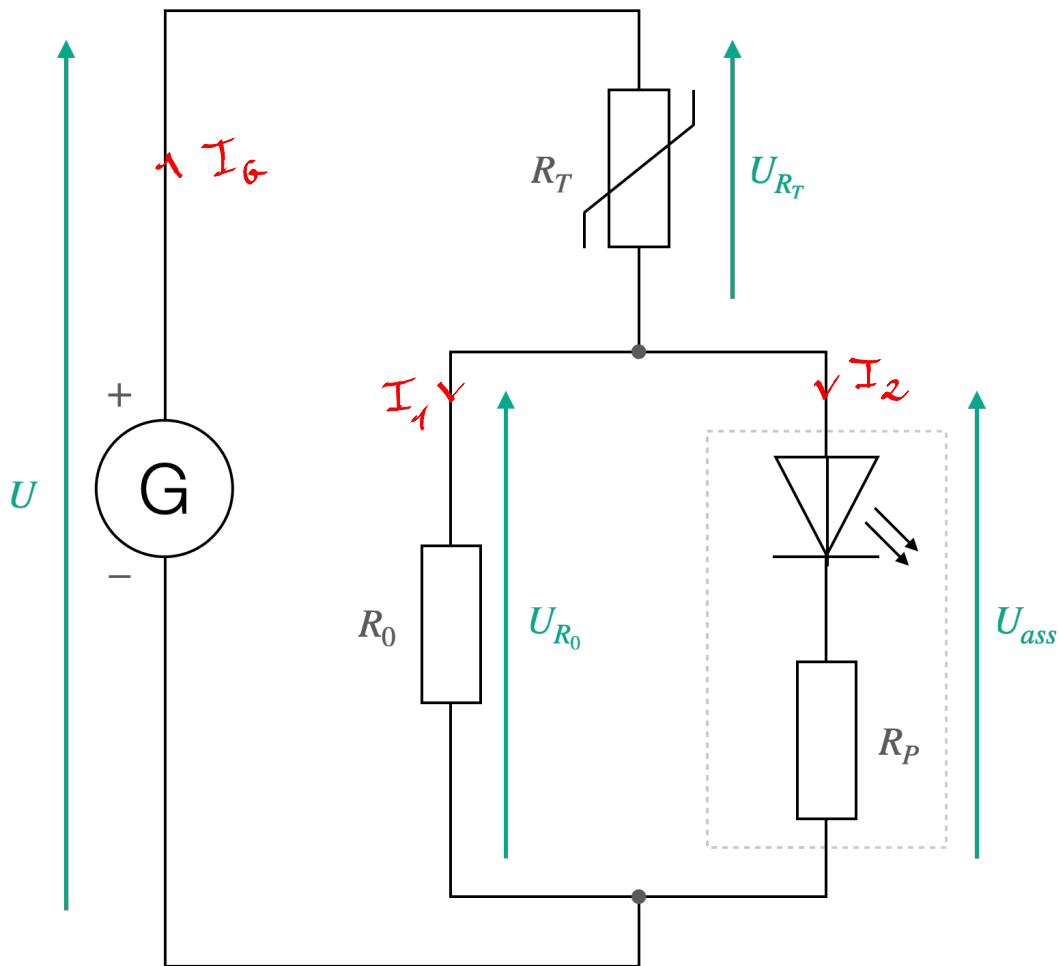
3. Listez les trois données numériques connues du circuit étudié.  *$U_{R_0}$ ,  $U$  (la tension du générateur) et  $R_0$*

4. Donnez l'expression de la loi des mailles dans la maille contenant le générateur, la thermistance et le conducteur ohmique  $R_0$ , en utilisant les notations du schéma de la page suivante.

$$U = U_{RT} + U_{R_0}$$

5. On appelle  $I_G$  l'intensité du courant délivré par le générateur,  $I_1$  l'intensité du courant circulant dans le conducteur ohmique  $R_0$  et  $I_2$  l'intensité du courant circulant dans la DEL. Complétez le schéma en l'annotant avec ces courants puis donnez l'expression de la loi des nœuds dans le circuit.

$$I_G = I_1 + I_2$$



6. Quelle grandeur électrique permet d'avoir accès à la température en utilisant la courbe d'étalonnage déjà tracée ?

$R$  La résistance de la thermistance

7. On rappelle que la thermistance se comporte électriquement comme un conducteur ohmique. Quelle loi s'applique aux bornes d'un conducteur ohmique ? Appliquez-la aux bornes de la thermistance.

La loi d'Ohm :  $U_{RT} = R_T \times I_G$

8. Comment déterminer la température de l'eau sans mesurer directement la valeur de la résistance de la thermistance ?

Détaillez votre raisonnement.

Vérifiez ensuite expérimentalement la valeur prédite.

Comme vu à la q.6, pour déterminer la température, il nous faut  $R_T$

Et d'après la q.7 :  $R_T = \frac{U_{RT}}{I_G}$

On a donc besoin de trouver  $U_{RT}$  et  $I_G$  !

• Pour  $U_{RT}$ , on utilise la loi des mailles de la q.4 :  $U_{RT} = U - U_{R_0}$

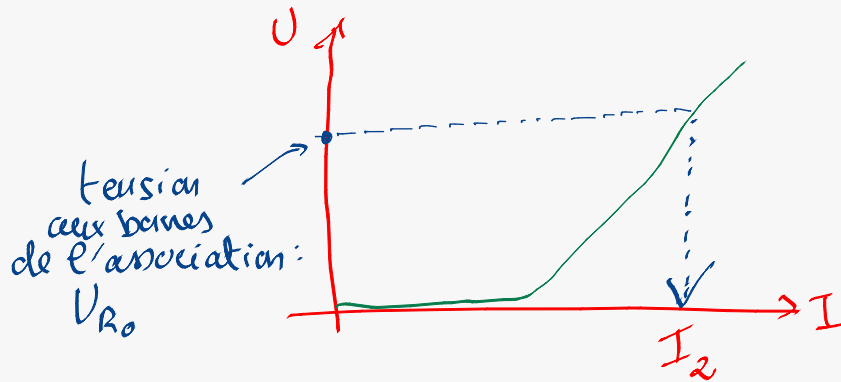
• Pour  $I_G$ , on utilise la loi des nœuds de la q.5 :  $I_G = I_1 + I_2$

Mais on ne connaît pas encore  $I_1$  et  $I_2$  ...

- Pour déterminer  $I_1$ , on applique la loi d'Ohm à  $R_0$ :

$$I_1 = \frac{U_{R_0}}{R_0}$$

- Pour déterminer  $I_2$ , on utilise la caractéristique de l'association DEL +  $R_p$



On peut enfin déterminer  $R_T$  et en déduire la température  $\Theta$  en utilisant la courbe d'étalonnage.