

• Avant d'être transmis au Convertisseur Analogique Numérique, le signal électrique issu d'un capteur doit être adapté. C'est le rôle du conditionneur analogique. Ce dernier peut inclure différents circuits électroniques : amplificateur, pont diviseur, filtres, etc. ...



↳ L'objectif du TP est de mettre au point un conditionneur pour un capteur de température.

1. Capteur de température

• Le capteur de température utilisé est une sonde « PT100 » : il s'agit d'une thermistance c'est à dire une résistance dont la valeur varie avec la température. Elle est nommée ainsi car sa valeur vaut 100 Ω pour $T = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Cependant l'information électrique sous forme de résistance $R = f(T)$ n'est pas exploitable directement par le CAN. En effet, ce dernier ne peut acquérir et traiter que des tensions électriques, souvent comprises en 0 et 5 V. C'est pourquoi on réalise au préalable une conversion résistance – tension.

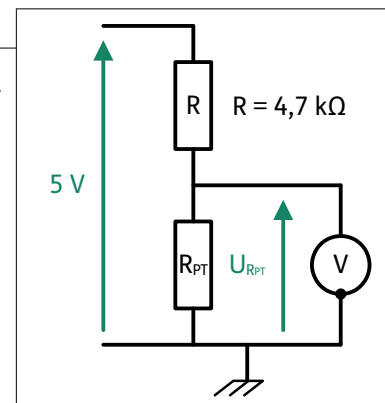
2. Conversion Résistance – Tension

• Le montage utilisé est schématisé ci-contre : il s'agit d'un « pont diviseur de tension »

↳ La sonde PT100 est branchée en série avec une résistance $R = 4,7\text{ k}\Omega$. Cet ensemble est alimenté par une tension continue de $U_E = 5\text{ V}$.

↳ La tension d'intérêt est la tension aux bornes de la sonde PT100, que l'on mesure avec un voltmètre.

L'expression de cette tension est : $U_{R_{PT}} = U_E \times \frac{R_{PT}}{R_{PT} + R}$. Elle dépend bien de la valeur de la résistance R_{PT} . Elle varie donc avec la température.



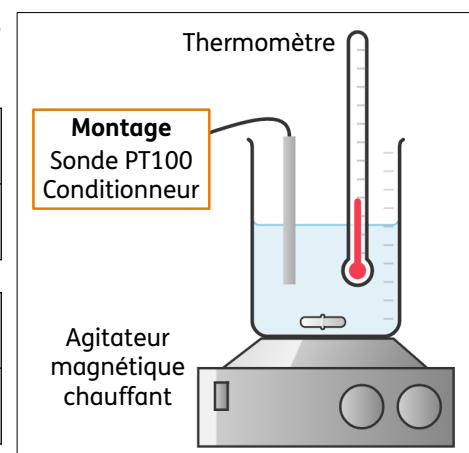
↳ Calculer la valeur attendue de $U_{R_{PT}}$ lorsque $T = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

↳ Réaliser le montage électrique en utilisant les bornes les plus à gauche de la platine, orienté en paysage.

↳ En vous inspirant du schéma ci-contre, proposer un protocole permettant de mesurer $U_{R_{PT}}$ pour différentes valeurs de T .

T (°C)						
$U_{R_{PT}}$ (V)						

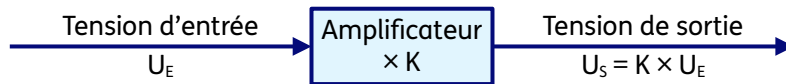
T (°C)						
$U_{R_{PT}}$ (V)						



- À l'aide de LoggerPro, tracer U_{RPT} (V) en fonction de T (°C).
- ↳ modéliser la courbe, , légender, et noter :
- ↳ la plage de variation de U_{RPT} : $U_{RPT}(0\text{ °C}) = \dots\dots\dots$ $U_{RPT}(70\text{ °C}) = \dots\dots\dots$
- ↳ le coefficient directeur de la droite obtenue en précisant bien son unité.

3. Adaptation de tension

- Le circuit précédent a permis d'obtenir une tension variant avec la température. Mais cette tension a une plage de variation trop faible pour le CAN (La résolution serait trop faible)
- ↳ Pour corriger cette situation, on est amené à réaliser une seconde étape de conditionnement de la tension, en amplifiant la tension U_{RPT} .



- Un module amplificateur maintient en sortie une tension U_S proportionnelle à la tension d'entrée U_E : $U_S = K \times U_E$, où K est le « facteur d'amplification »
- ↳ Dans notre cas, $U_S = K \times U_{RPT}$ avec $K > 1$.

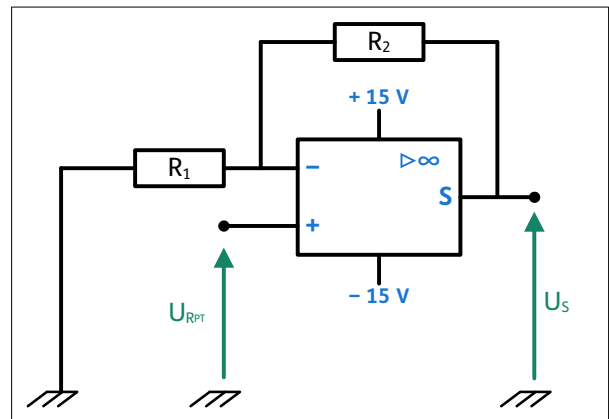
- Le montage ci-contre est un montage amplificateur pour lequel $K = 1 + \frac{R_2}{R_1}$.

- La tension maximale possible pour le CAN est de 5 V.

- ↳ À l'aide de la valeur de U_{RPT} lorsque $T = 70\text{ °C}$, calculer la valeur maximale pour K .

- ↳ On se propose d'utiliser $R_1 = 10\text{ k}\Omega$ et $R_2 = 100\text{ k}\Omega$. Ces valeurs sont-elles acceptables ?

- Manipulation



- ↳ Compléter le montage électrique en utilisant les bornes laissées libres sur la platine.

- ↳ L'amplificateur opérationnel doit être relié à une « alimentation +15 V / -15 V »

- ↳ Recommencer le protocole du paragraphe précédent en relevant cette fois les valeurs de U_S .

T (°C)										
U_{RPT} (V)										

- À l'aide de LoggerPro, tracer U_S (V) en fonction de T (°C).
- ↳ modéliser la courbe, , légender, et noter :
- ↳ la plage de variation de U_{RPT} : $U_S(0\text{ °C}) = \dots\dots\dots$ $U_S(70\text{ °C}) = \dots\dots\dots$
- ↳ le coefficient directeur de la droite obtenue en précisant bien son unité.

4. Contraintes pour le choix d'un capteur conditionné

- Un capteur est d'autant plus sensible qu'il permet de détecter des petites variations de la grandeur d'entrée. La sensibilité est donc égale au coefficient directeur de la droite.

- ↳ La sensibilité du capteur conditionné doit être : $\dots\dots\dots$

- ↳ La valeur maximale de la tension de sortie du capteur conditionné sur la plage d'utilisation prévue doit être : $\dots\dots\dots$