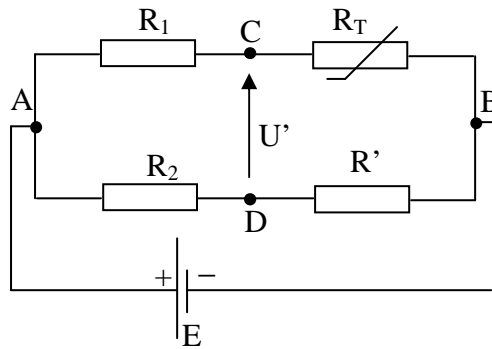


EXERCICES REVISION

EXERCICE 1 :

On considère le pont de Wheatstone ci-dessous en régime déséquilibré ($U_{CD} \neq 0$).



E : tension continue appliquée au pont.

U' : tension mesurée.

R_T : résistance de la thermistance à la température T.

Les valeurs des 3 autres résistances sont supposées indépendantes de la température.

1. Montrer que l'on peut exprimer la tension U' sous la forme :

$$U' = E \times \frac{(R_2 R_T - R_1 R')}{(R_1 + R_T)(R_2 + R')}$$

2. On choisit $R_1 = R_2 = 180 \Omega$. La résistance R_T est 250Ω à 20°C . Quelle valeur faut-il donner à R' pour que le pont soit équilibré ?

3. La loi de variation de R_T avec la température est : $R_T = A e^{\frac{B}{T}}$. Pour cette thermistance, $B = 3800 \text{ K}$.

3.1. Calculer son coefficient α de température à 20°C . On donne : $\alpha = \frac{1}{R_T} \frac{dR_T}{dT}$.

3.2. Indiquer la signification de α .

Méthode question 1

→ Donner l'expression de E en fonction du courant i_1 puis en fonction du courant i_2 circulant respectivement dans les branches supérieure et inférieure du pont ; on obtient donc i_1 et i_2 en fonction de E notamment.

→ Exprimer U' en fonction de i_1 et i_2 .

→ Remplacer et terminer le calcul.

EXERCICE 2 :

Les amplificateurs opérationnels sont tous considérés comme idéaux.

On étudie ici un procédé de mesure de la température ainsi que l'élaboration d'une tension dont la valeur est proportionnelle à la température mesurée.

Étude du capteur et du montage conditionneur

Le capteur de température est un ruban de platine dont la résistance R_θ varie avec la température a selon la loi :

$$R_\theta = R_0 (1 + a\theta)$$

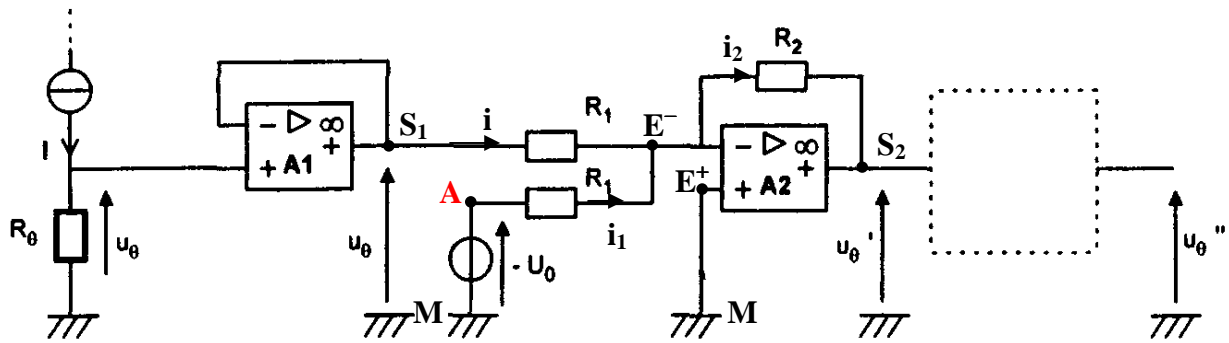
avec R_0 la résistance à 0°C :

$$R_0 = 100 \Omega.$$

et a le coefficient de température :

$$a = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

Ce capteur est inséré dans le circuit de la Figure ci après.



On donne $I = 10,0 \text{ mA}$.

1. Montrer que la tension u_{θ} recueillie aux bornes de la résistance R_0 s'écrit sous la forme: $u_{\theta} = U_0(1 + a\theta)$
Exprimer U_0 en fonction de I et R_0 . Calculer U_0 .

2. Quel est l'intérêt du montage de l'amplificateur opérationnel A1 ?

3. Dans le montage construit autour de A1, la tension U_0 est la même que celle qui a été définie à la question 1.

3.1. Montrer que la tension u_{θ}' s'écrit sous la forme: $u_{\theta}' = -b\theta$

3.2. Exprimer b en fonction de a , U_0 , R_2 et R_1 .

4. On souhaite inverser la tension u_{θ}' pour obtenir la tension u_{θ}'' qui s'écrit: $u_{\theta}'' = b\theta$.

Représenter un montage à amplificateur opérationnel assurant cette fonction et qui complète l'ensemble.

Méthode question 3

→ Écrire la loi des mailles pour les mailles : (S_1, E^-, E^+, M, S_1) ; (A, E^-, E^+, M, A) ; (S_2, E^-, E^+, M, S_2) .

→ Écrire la loi des nœuds au nœud E^-