

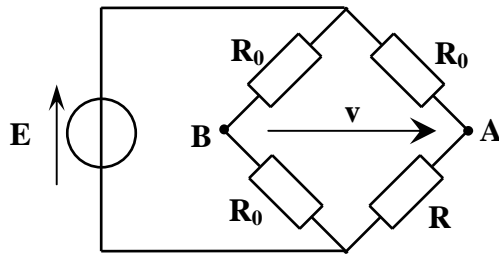
TD N°01

LES CAPTEURS

EXERCICE 1

On désire réaliser le circuit électronique ci-dessous qui mesure la différence de pression atmosphérique par rapport à 1013 mb (pression moyenne) avec une sensibilité de 1mV/mb (tableau ci-contre) :

Pression (mb)	Tension v (mV)
900	-113
1013	0
1100	87



E est une source de tension fixe; v est la tension à en sortie du pont (image de la pression); R₀ sont des résistances ajustables réglées à l'identique;

R est le capteur résistif linéaire de caractéristiques définies ci-dessous:

Pression (mb)	Résistance R (Ω)
0	1000
4000	3000

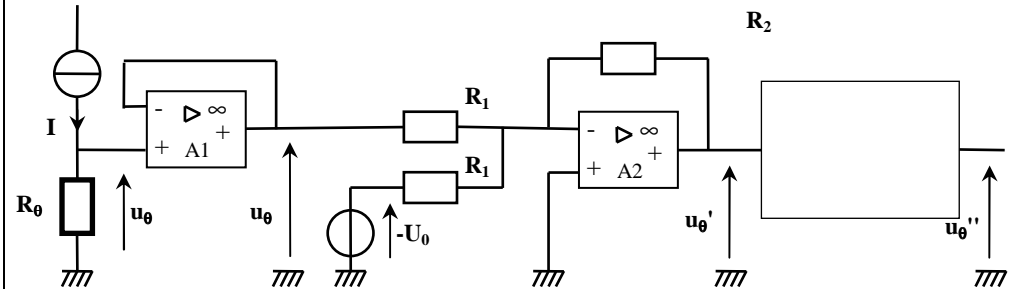
- 1- Donner l'expression de la tension v en fonction de E; R₀ et R.
- 2- Montrer qu'à l'équilibre du pont (lorsque v = 0 V), on a : R = R₀.
- 3- En utilisant le tableau caractérisant le capteur résistif, exprimer R en fonction de P. Déterminer alors la valeur des résistances réglables R₀.
- 4- Exprimer v en fonction de E et P. La relation "v fonction de E et P" est-elle linéaire?
- 5- En prenant E = 12V, calculer les valeurs respectives de v pour P = 900mb et P = 1100mb. Calculer les erreurs relatives pour les deux valeurs de v calculées plus haut.

EXERCICE 2

Un capteur de température (ruban de platine) possède une résistance R_θ qui varie avec la température θ suivant la loi : R_θ = R₀ (1 + aθ) avec :

- R₀ (résistance à 0°C) → R₀ = 100 Ω.
- a (coefficient de température) → a = 3,85 . 10⁻³ °C⁻¹ .

Ce capteur est inséré dans le circuit conditionneur de la figure ci-dessous :



On donne I = 10,0 mA .

- 1- Montrer que la tension u_θ aux bornes de R_θ s'écrit sous la forme : u_θ = U₀ (1 + aθ) . Exprimer U₀ en fonction de I et R₀ . Calculer U₀ .
- 2- Quel est l'intérêt du montage de l'amplificateur opérationnel A1 ?
- 3- Dans le montage construit autour de A2, la tension U₀ est la même que celle définie à la question 1- . Montrer que la tension u_θ' s'écrit sous la forme : u_θ' = -bθ . Exprimer b en fonction de a, U₀, R₂, et R₁ .
- 4- On souhaite inverser la tension u_θ' pour obtenir la tension u_θ'' qui s'écrit : u_θ'' = bθ . Représenter un montage à amplificateur opérationnel assurant cette fonction et qui complète le conditionneur.