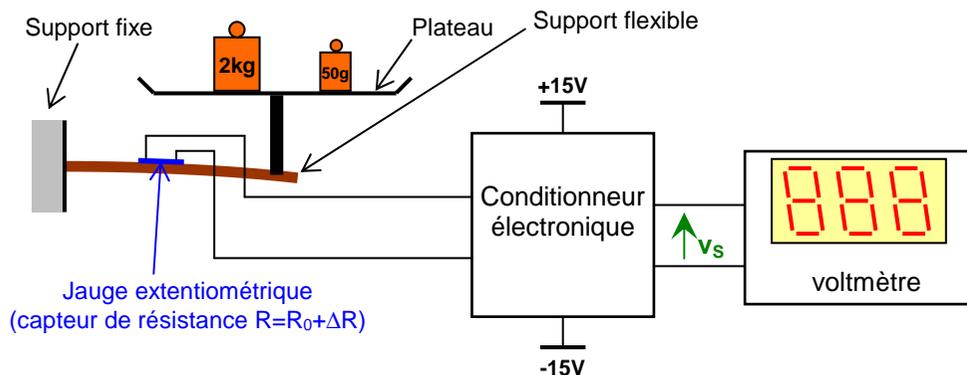


TD N°02

**LES CAPTEURS (2)
PRINCIPE D'UNE BALANCE**

PRÉSENTATION

La mesure de poids repose sur le principe de déformation d'une jauge de contrainte collée sur le support flexible de pesage (schéma ci-dessous):

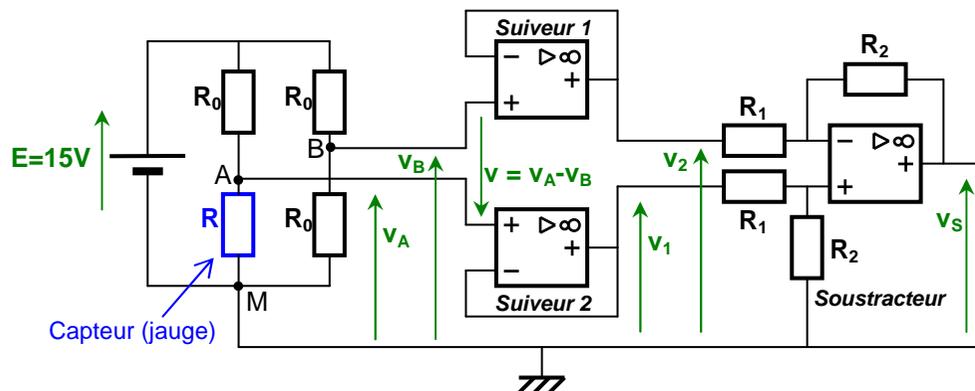


La jauge est une résistance R qui varie avec la déformation due à la masse m sur le plateau :

$$R = R_0 + \Delta R \text{ avec } R_0 = 360\Omega \quad \text{et} \quad \frac{\Delta R}{R_0} = K.m \text{ avec } K = 4.10^{-3} \text{ kg}^{-1}$$

1- ÉTUDE DU CONDITIONNEUR

Le schéma général du conditionneur est représenté ci-dessous:



Les amplificateurs différentiels intégrés (ADI) sont supposés parfaits :

- ⇒ pas de courants d'entrée : $i^+ = i^- = 0A$
- ⇒ tension différentielle d'entrée $\epsilon = v^+ - v^- = 0V$ (ce qui donne : $v^+ = v^-$)
- ⇒ tension maximale et minimale en sortie : $+15V$ ou $-15V$.

1- Etude du pont de jauge

- ① Exprimer la tension v_A en fonction de E , R_0 et ΔR .
- ② Exprimer la tension v_B en fonction de E .
- ③ En déduire que v peut se mettre sous la forme: $v = E \frac{\Delta R}{4R_0 + 2\Delta R}$.
- ④ Montrer que l'on peut simplifier l'expression de v pour obtenir : $v = \frac{E}{4} \frac{K.m}{1 + \frac{K.m}{2}}$.
- ⑤ Calculer la valeur de la tension v pour $m = 10kg$.
- ⑥ On admet qu'avec une masse $m < 15kg$, on a le produit $K.m \ll 1$ (petit devant 1); simplifier alors l'expression de v pour le rendre linéaire.

2- Etude des montages suiveurs

- ① Montrer que $v_1 - v_2 = v$.
- ② Expliquer le rôle de ces étages.

3- Etude du montage soustracteur

- ① Exprimer v^+ en fonction de R_1 , R_2 et v_1 .
- ② Exprimer v^- en fonction de v_2 ; v_s ; R_1 et R_2 .
- ③ En déduire que $v_s = \frac{R_2}{R_1}(v_1 - v_2)$.
- ④ On donne $R_2 = 10k\Omega$.
Calculer la valeur de R_1 pour obtenir $v_s = 10V$ lorsque $m = 10kg$.
Justifier l'intérêt de ce choix.

2- MISE AU POINT DE L'ENSEMBLE

- ① Calculer la puissance dissipée au repos ($m=0$) par l'ensemble du pont de jauge.
- ② Tracer la caractéristique $v_s = f(m)$. En déduire la masse maximale mesurable.
- ③ On désire augmenter la sensibilité de la balance en utilisant une deuxième jauge identique à la première.
Où faudrait-il placer cette jauge sur le support flexible ?
A la place de quelle résistance R_0 du pont faudrait-il connecter cette jauge ?