

## 2- Capteurs à jauges d'extensiométrie

### a- Principe

La résistance d'un conducteur est donnée par la relation :

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

ρ ← résistivité Ω.m  
 l ← longueur m  
 S ← surface m<sup>2</sup>

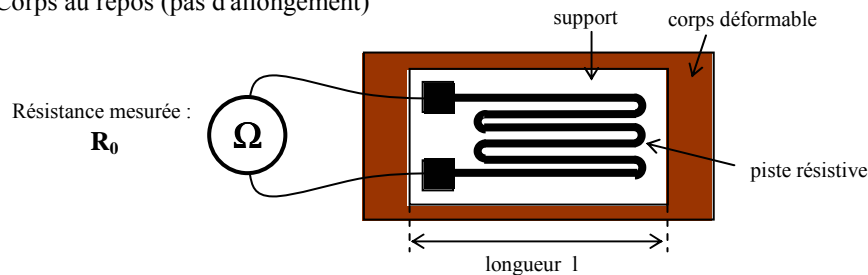
La déformation du conducteur (jauge) modifie la longueur l entraînant une variation de la résistance R.

La relation générale pour les jauges est  $\frac{\Delta R}{R_0} = K \frac{\Delta l}{l}$  où K est le facteur de jauge.

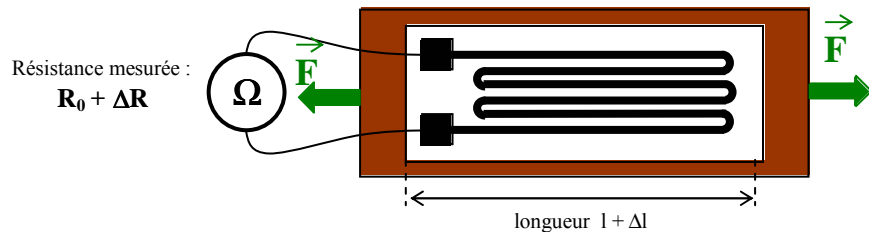
### b- Fonctionnement d'une jauge simple

La jauge est constituée d'une piste résistive collée sur un support en résine. Le tout est collé sur le corps dont on veut mesurer la déformation.

#### ① Corps au repos (pas d'allongement)



#### ② Corps ayant subi un étirement (effort de traction)

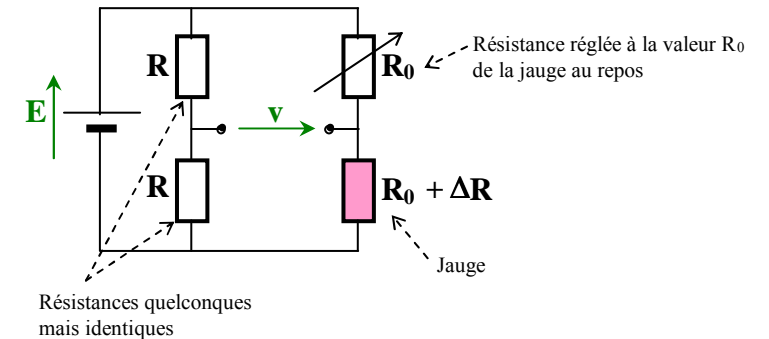


Remarque : Dans le cas d'une contraction, la résistance de la jauge serait  $R_0 - \Delta R$ .

### c- Conditionneur de signal (pont de Wheatstone)

La jauge étant un composant purement résistif, il faut l'associer à un circuit électrique pour obtenir une tension image de la déformation.

Le circuit souvent utilisé est appelé "pont de Wheatstone". Il est ici constitué d'un générateur de tension associé à 4 résistances dont une est la jauge (schéma ci-dessous) :



La tension de sortie v du pont a l'expression suivante :

$$v = E \left[ \frac{R_0 + \Delta R}{R_0 + R_0 + \Delta R} \frac{R}{R + R} \right] = E \left[ \frac{R_0 + \Delta R}{2R_0 + \Delta R} \frac{1}{2} \right] = E \left[ \frac{2R_0 + 2\Delta R - 2R_0 - \Delta R}{4R_0 + 2\Delta R} \right]$$

$$\Rightarrow v = E \frac{\Delta R}{4R_0 + \Delta R}$$

En général, la variation  $\Delta R$  est petite devant  $R_0$ ; la relation se simplifie alors pour devenir

quasi-linéaire :  $v \approx E \frac{\Delta R}{4R_0}$

Remarque ① : On peut améliorer la sensibilité et la linéarité du dispositif en utilisant un pont à 2 résistances et 2 jauges symétriques  $R_0 + \Delta R$  et  $R_0 - \Delta R$ . Il est même possible d'utiliser un pont à 4 jauges symétriques pour avoir une parfaite linéarité.