

Jauge de contrainte

Nous réserverons le nom de *jauges extensométriques* aux appareils qui sont influencés par les déformations tout le long de la base de mesure. Collée sur la surface de la pièce étudiée, une telle jauge fait, en chaque point de la longueur de base, correspondre à la déformation de la pièce une variation proportionnelle de l'une de ses propriétés physiques, à savoir

- la biréfringence accidentelle (vernis photoélastiques)
- la formation de moirés
- ou la résistance électrique

La valeur de la mesure par jauges repose donc d'abord sur celle de la liaison par collage. Celle-ci doit non seulement ne pas varier dans le temps (absence de viscosité), mais encore être telle que la partie sensible de la jauge soit placée à faible distance de la surface de la pièce (couche de colle aussi mince que possible), faute de quoi une erreur systématique s'introduit, notamment lorsque la courbure change sous l'effet de la sollicitation.

La technique par **jauges à élément résistant**, grâce à la variété des ressources qu'elle offre quant aux types (nature et dimension) des jauges et aux caractéristiques des ponts de mesure qui leur sont associés, constitue sans doute la forme actuellement la plus répandue de l'extensométrie.

Principe des jauges

On peut admettre en première approximation que le fil subit les mêmes déformations que la surface sur laquelle la jauge est collée. La théorie la plus communément admise est celle qui considère que le fil subit les mêmes déformations que s'il était tendu par ses extrémités.

Si l'on considère un fil fin que l'on soumet à une traction, dans les limites de son domaine élastique, il s'allonge sous l'effet de la charge, cependant que sa section diminue.

Sachant que la résistance d'un fil conducteur est : $R = \rho \frac{l}{S}$, on démontre qu'on a la

relation :

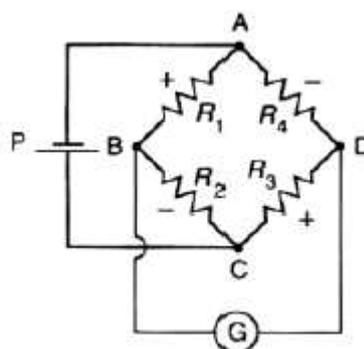
$$\frac{\Delta R}{R} = K \frac{\Delta l}{l}$$

K étant une constante qui dépend des matériaux considérés, soit environ :

- $K = 2$ pour le constantan et le Karma (nickel-chrome) ;
- $K = 3,2$ pour l'Elinvar (Isoelastic, alliage fer-chrome-molybdène) ;
- $K = 0,5$ pour le Manganin (alliage cuivre-nickel-manganèse).

Principe de mesure

Soit 4 résistances R_1, R_2, R_3, R_4 , suivant le schéma (pont de Wheatstone). Entre les points B et D, différence de potentiel nulle. Un



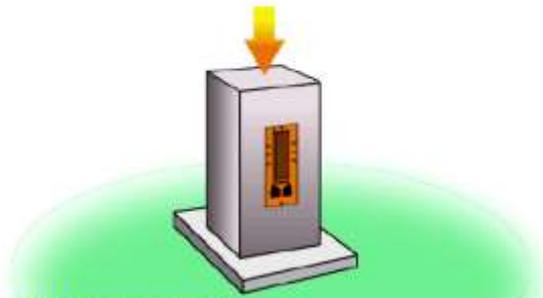
branchées

on a une instrument

Applications

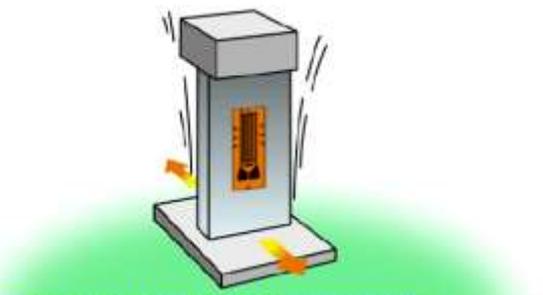
de mesure, par exemple un galvanomètre G , ne dévie pas lorsque la relation $R_1 R_3 = R_2 R_4$ est satisfaite.

Si la résistance R_1 varie légèrement, l'équilibre est détruit. On peut soit mesurer la variation de résistance par le courant ou par la tension de déséquilibre, soit rétablir l'équilibre par une variation connue d'une des 3 autres résistances.



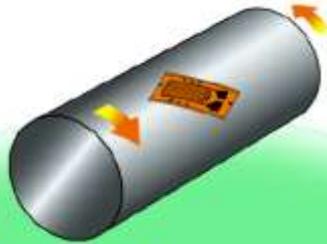
Load Measurement

A strain gage bonded to a pillar enables detection of the force and load applied to the pillar.



Vibration/Acceleration Measurement

A strain gage bonded to a thin leaf spring enables detection of the cycle, frequency and magnitude of the vibration and acceleration the leaf spring receives.



Torque Measurement

A strain gage bonded to an automobile propeller shaft or the rotating shaft of a drilling machine enables measurement of transmission force, i.e. the torque, the shaft provides.



Pressure Measurement

A strain gage bonded to a diaphragm enables detection of the fluid or air pressure the diaphragm receives. As a rule, the strain gage is bonded to the rear of the diaphragm so that the strain gage will not be damaged by directly receiving pressure.

