

Protocole de notre banc de test

Objectifs :

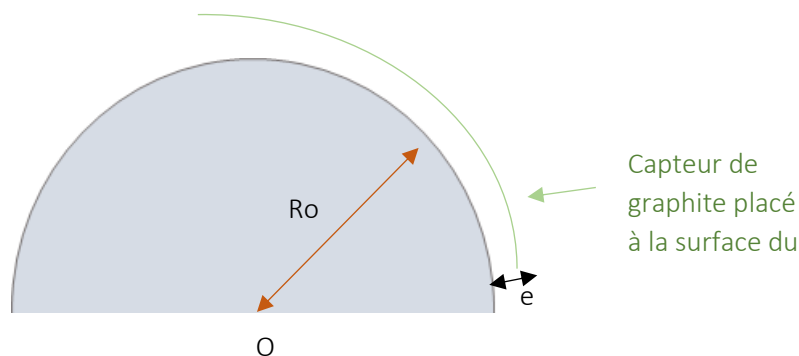
Nous souhaitons étudier les variations relatives de résistance de notre capteur à base de graphite lors de l'application de déformations en compression et tension. Les mesures seront effectuées avec plusieurs types de crayons à papier (HB, B...) classés suivant leur concentration en graphite. A terme, nous obtiendrons les courbes de sensibilités des différents capteurs. Nous déterminerons, finalement, le capteur le plus sensible que l'on pourrait élaborer.

Présentation et brève description du matériel :

- Capteur à base de graphite (colorié avec différents types de crayon à papier).
- Carte Shield créée sous le logiciel KiCAD. Un module OLED est branché sur ce PCB pour interfacer les valeurs de résistance/tension du capteur. De même, un encodeur rotatoire est inséré sur la carte pour sélectionner l'affichage de valeur de tension ou bien de résistance.
- Carte Aduino UNO. La carte Shield est pluggée sur l'Arduino.
- Cable USB pour relier la carte Arduino au PC.
- Support de déformation en plastique. Il est composé de plusieurs « demi-cylindres », placés côte à côte, de rayons différents. Il est possible de mesurer directement le rayon de ces « demi-cylindres ». Ce support permet l'application de différentes contraintes (compression ou en tension) du capteur à base de graphite.

Relation entre le rayon de courbure du support et la déformation :

Schéma en coupe du support en plastique



Ro : rayon de courbure du demi-cylindre à mesurer à l'aide d'une règle graduée.

La déformation en $e/2$ est donnée par la formule suivante :

$$\varepsilon\left(\frac{e}{2}\right) = -\frac{e}{2R_0 + e}$$

Connaissant l'épaisseur du capteur de papier (0,3mm) et le rayon de courbure, nous pouvons calculer la déformation de notre capteur à base de graphite.

Protocole du banc de test en utilisant un capteur « colorié » avec un type de crayon à papier donné :

- Connecter le capteur à base de graphite à la carte Shield grâce à des pinces en cuivre.
- Déterminer la résistance R_0 de la couche de graphite soumise à aucune déformation : on lit directement la valeur de la résistance sur l'écran OLED. Si cette valeur n'est pas mesurable, on peut rajouter du graphite sur le capteur.
- Mesurer à l'aide d'une règle graduée le rayon de courbure du premier demi-cylindre du support de déformation.
- Plaquer le capteur à la surface de ce même demi-cylindre de déformation.
- Lire à valeur de résistance sur l'écran OLED.
- Répéter les mêmes opérations pour les autres demi-cylindres de déformation. On prendra soin de mesurer la résistance « au repos » R_0 après chaque insertion du capteur sur un demi-cylindre. Celle-ci est amené à varier. En effet, dès la première mesure, le capteur entre dans le domaine de non-détérioration : ses caractéristiques métrologiques sont modifiées. Précisément, la résistance d'offset varie après chaque nouvelle contrainte appliquée.
- Répertorier toutes les valeurs obtenues sur le fichier Excel.
- Tracer la courbe de sensibilité $\Delta R/R_0 = f(\varepsilon)$.