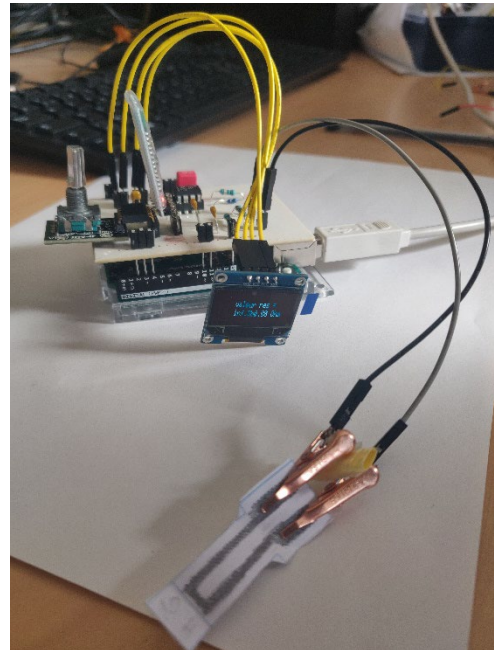


**Capteur de graphite basé sur des systèmes
granulaires à composition différente (HB, B, ...)**

Fonctionnalités générales

- Simple d'utilisation
- Faibles courants
- Taille correcte
- Réponse rapide
- Peu coûteux
- Amplificateur trans-impédance inclus
- Module Bluetooth inclus
- Ecran OLED inclus



Description

Ce capteur de graphite développé pour mesurer la résistance en fonction de la courbure appliquée, ce dernier a été conçu à partir d'une carte Arduino, et un circuit PCB imprimé, le circuit est composé d'un amplificateur transimpédance, sur ce circuit, on peut connecter un module Bluetooth afin de le connecter à un smartphone Android et récupérer la courbe de variation de résistance, on pourra également intégrer un écran OLED afin d'y afficher la valeur exacte de la résistance mesurée par le capteur en graphite, comme on peut le voir dans la photo, on peut mettre 2 broches connectées au capteur qui est une feuille en papier sur laquelle on déposera du graphique avec différents types de crayons à papier (B, HB, 2H...).

Pinout

Pin	Usage
2	SWITCH (KY-040)
3	DATA (KY-040)
4	CLK (KY-040)
10	TX (module Bluetooth) envoi de données
11	RX (module Bluetooth) réception de données
A5 (analog IN)	SCK (écran OLED)
A4 (analog IN)	SDA (écran OLED)

Schéma fonctionnel du PCB

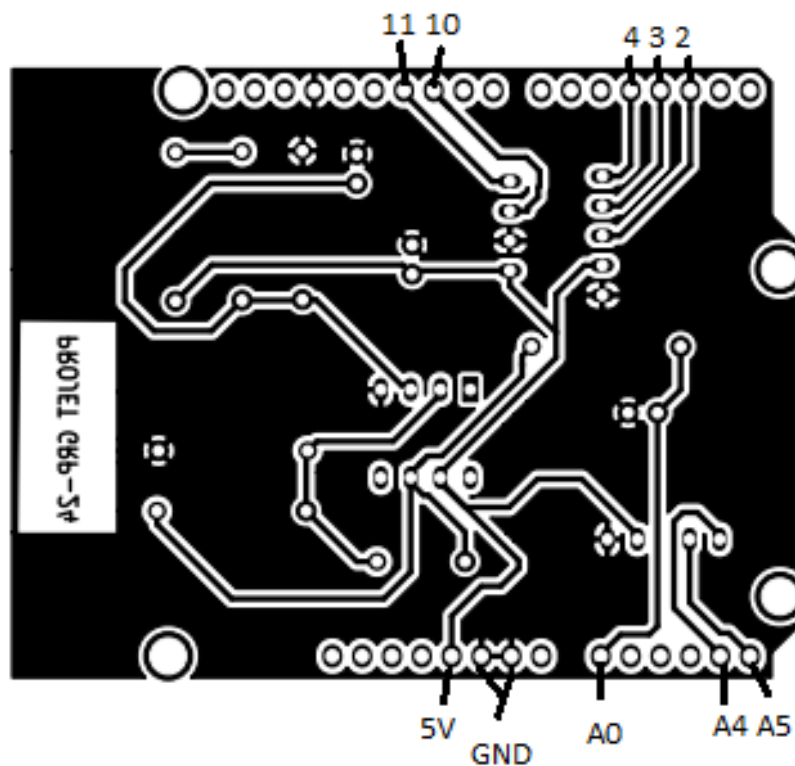
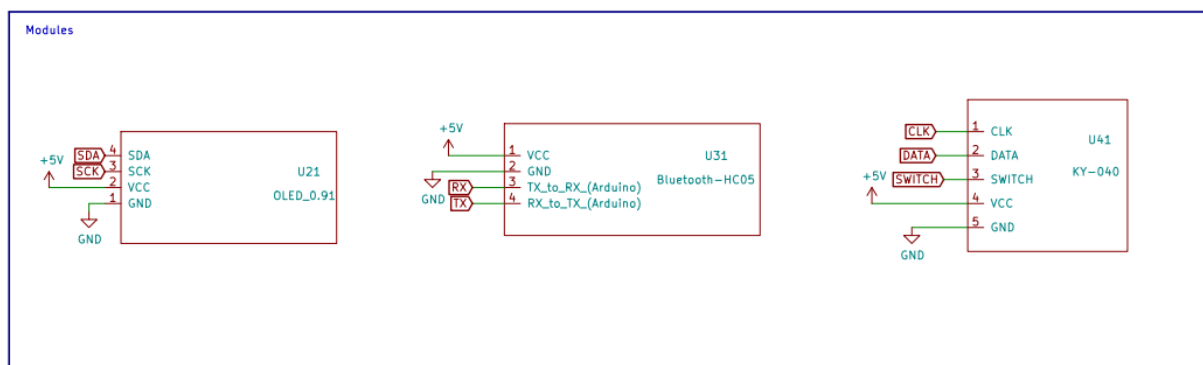
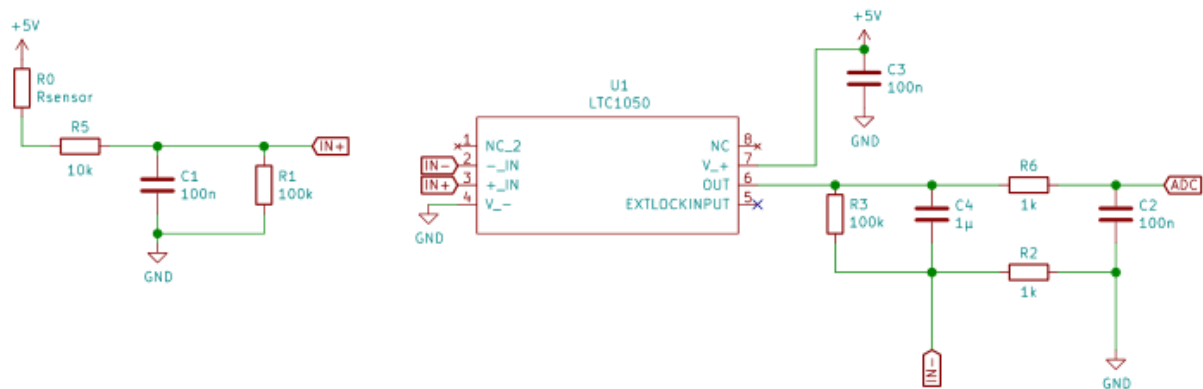
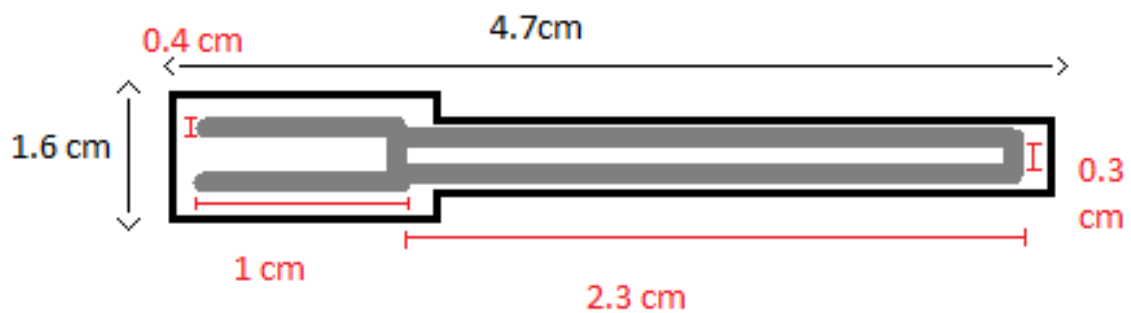


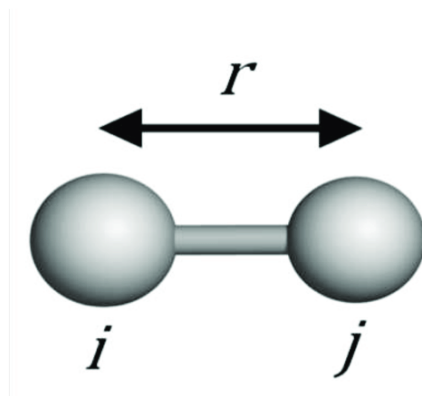
Schéma électrique



Dimensions du capteur



Calcul théorique de la résistance



$$R_{tot} = \frac{Lr}{wd} R_{ij}$$

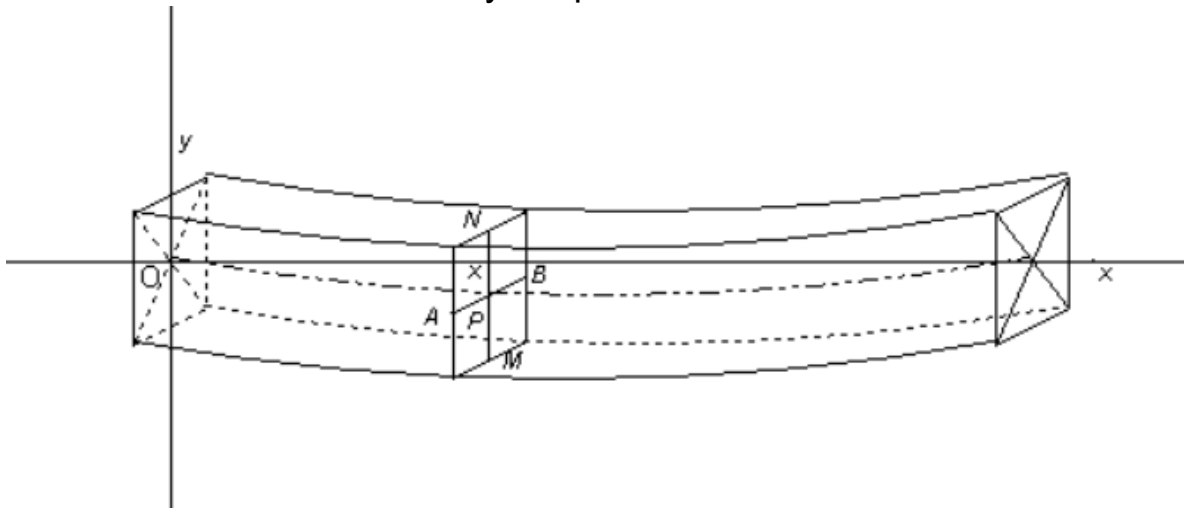
r : distance interatomique

L = longueur totale du réseau d'atomes

w : largeur de la couche de graphène

d : épaisseur de la couche de graphène

Mesure expérimentale de la résistance : On utilise un banc de test formé contenant différents rayons pour différentes mesures de flexion.



La déformation se calcul tel que :

$$\varepsilon = \frac{e}{2R}$$

Avec « e » l'épaisseur du papier et « R » le rayon de courbure.

- **Courbes caractéristiques selon le type de Graphene testé :**

On pose :

Res : la mesure de résistance en flexion

Res0 : la mesure de résistance à l'état d'équilibre (sans flexion)

$\Delta\text{Res} : \text{Res} - \text{Res0}$

On trace pour chaque type de Graphene en flexion normale et inverse

$\frac{\Delta\text{Res}}{\text{Res0}}$ en fonction de ε

Caractéristiques du capteur résistif

Afin de tracer les courbes caractéristiques, on a mesuré la résistance du papier à l'aide d'un objet avec 7 « ponts » de différent rayon de courbure, on a déposé le capteur en papier dessus en faisant attention à reproduire à chaque mesure la même expérience et en déposant le papier au même endroit.

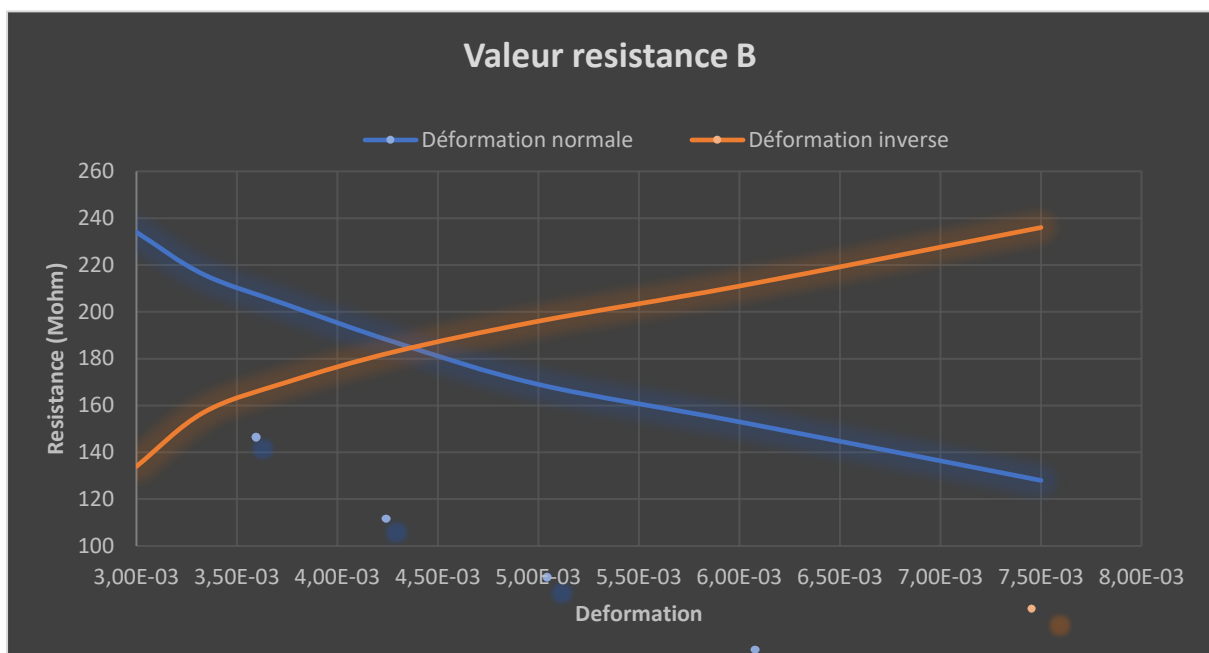


Figure 1 : caractéristique du capteur au crayon type B



Figure 2 : caractéristique du capteur au crayon type HB

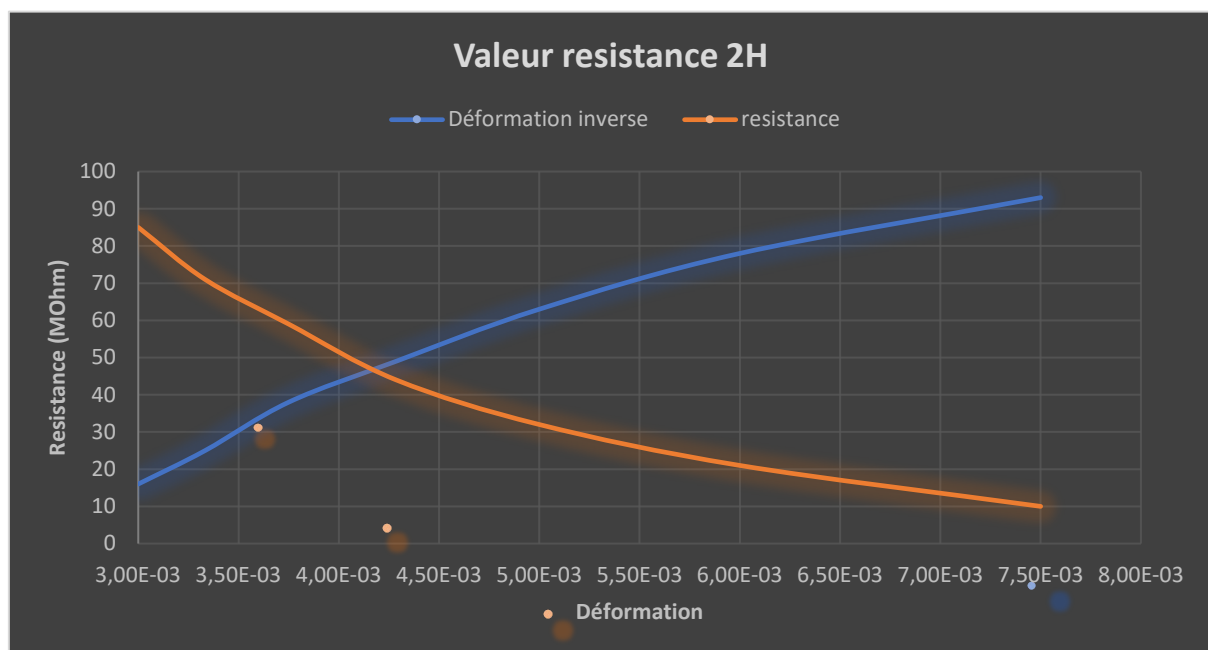


Figure 3 : caractéristique du capteur au crayon type 2H