

Artëlysinator

CG2025-3B/HB/H



Propriétés générales :

- **Peu chère**
- **Léger**
- **Respect de l'environnement**
- **Low tech**
- **Open source**

Description :

Cette jauge de contrainte s'intègre dans une démarche low-tech, offrant une solution simple, économique et respectueuse de l'environnement. Facile à concevoir, elle permet de détecter des déformations en traction et en compression. Sa structure repose sur un support en papier en forme de U, recouvert de graphite appliqué avec un crayon. Les propriétés du capteur varient en fonction du type de mine utilisé.

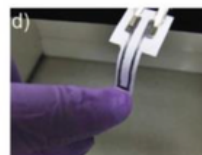
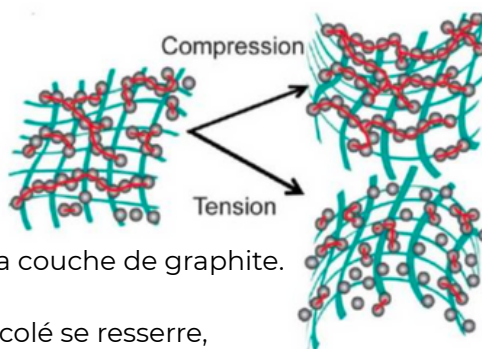
Attention ! Un système d'amplification transimpédance est indispensable pour l'utilisation de ce capteur.

Fonctionnement :

Ce capteur à base de graphite fonctionne de manière similaire à une jauge de contrainte. Son fonctionnement repose sur un système granulaire, où la conductivité électrique dépend de l'espacement entre les nanoparticules de graphite. Ces traces de crayon forment des films minces conducteurs composés de réseaux de particules de graphite percolées.

Le capteur réagit aux déformations mécaniques, qu'elles soient en traction ou en compression :

- En traction, le réseau percolé s'étire, augmentant la distance entre les nanoparticules. Cela entraîne la rupture de certains chemins de conduction, réduisant la conductivité du matériau et augmentant la résistance de la couche de graphite.
- En compression, l'effet inverse se produit : le réseau percolé se resserme, réduisant l'espacement entre les particules. De nouveaux chemins de conduction apparaissent, augmentant ainsi la conductivité et diminuant la résistance de la couche de graphite.



Condition d'usage :

- **Température** : 10 °C à 30 °C
- **Humidité de l'air** : 30 % à 60 %
- **Épaisseur du papier** : 0,2 mm
- **Dureté du crayon** : 3B à H

Pin description/configuration :

Numéro de Pin	Spécification
1	R1
2	R2

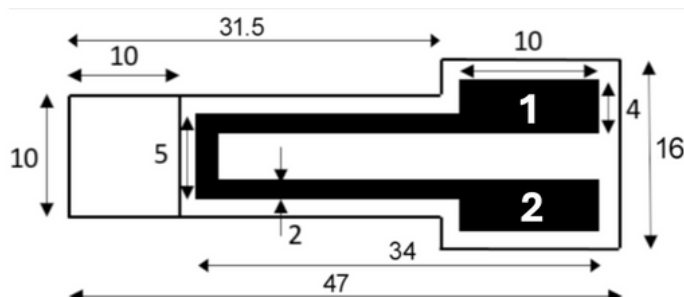


Figure 1: Dimensions (en mm)/configuration des pins – vue du dessus

Spécifications :

Nom	Artëlysinator
Référence	CG2025-3B/HB/H
Type	Capteur passif
Matériels	Papier/dépot de graphite
Graphite compatible	3B/HB/H
Mesurande	Résistance
Application	Mesure de déformation par compression/extension

Exemple d'un circuit électrique d'intégration de notre capteur :

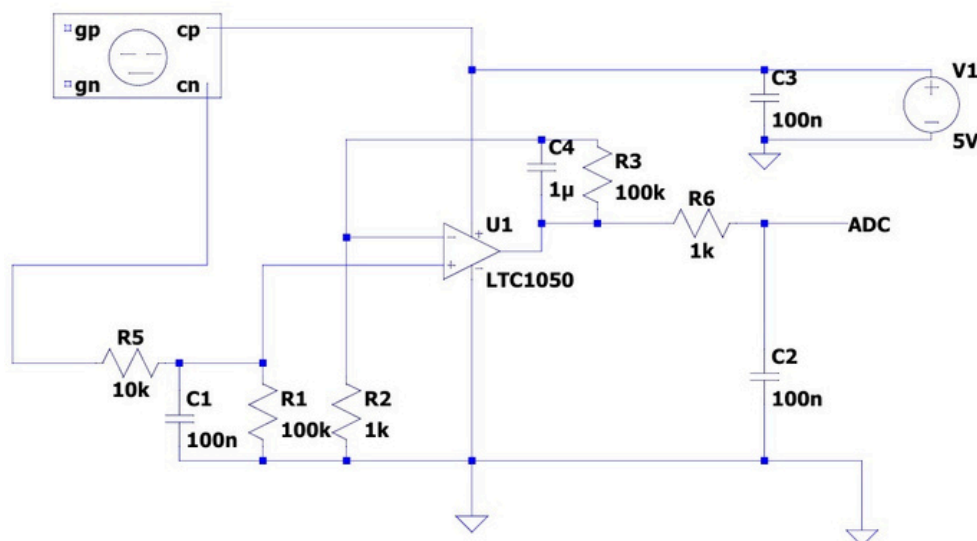


Figure 2: Circuit amplificateur transimpédance

Ce montage illustre une application typique du capteur dans un circuit analogique. Le capteur de gain est d'abord relié à un filtre passe-bas, puis à un potentiomètre. La tension d'entrée est amplifiée à l'aide de l'amplificateur LTC1050 (ou toute autre amplificateur de précision) avant d'être successivement filtrée par deux autres filtres passe-bas.

La sortie, identifiée par l'étiquette ADC, peut ensuite être connectée à un convertisseur analogique-numérique 5V.

Le premier filtre passe-bas, formé par la résistance R1 et le condensateur C1 montés en parallèle, atténue le bruit présent sur le signal d'entrée.

Le second filtre, constitué des composants R3 et C4 également en parallèle, est destiné à éliminer les interférences à 50 Hz issues du réseau électrique.

Enfin, le dernier filtre, composé de R6 et C2, permet de réduire le bruit généré par le processus d'échantillonnage du convertisseur analogique-numérique.

La résistance R2 simule un potentiomètre, qui joue un rôle essentiel dans la régulation du gain : il permet d'ajuster la valeur de la résistance afin de prévenir toute saturation en sortie du signal traité par l'ADC.

On retrouve la valeur de résistance du capteur graphite grâce à la formule suivante :

$$R = R1 * \left(1 + \frac{R3}{R2}\right) * \frac{V_{cc}}{V_{adc}} - R1 - R5$$

Caractéristiques électriques :

	Unité	Compression (max)	A plat	extension (max)
3B	MΩ	600	680	750
HB	MΩ	270	480	740
H	MΩ	88	99	108

Graphique caractéristiques obtenus avec les valeurs typiques :

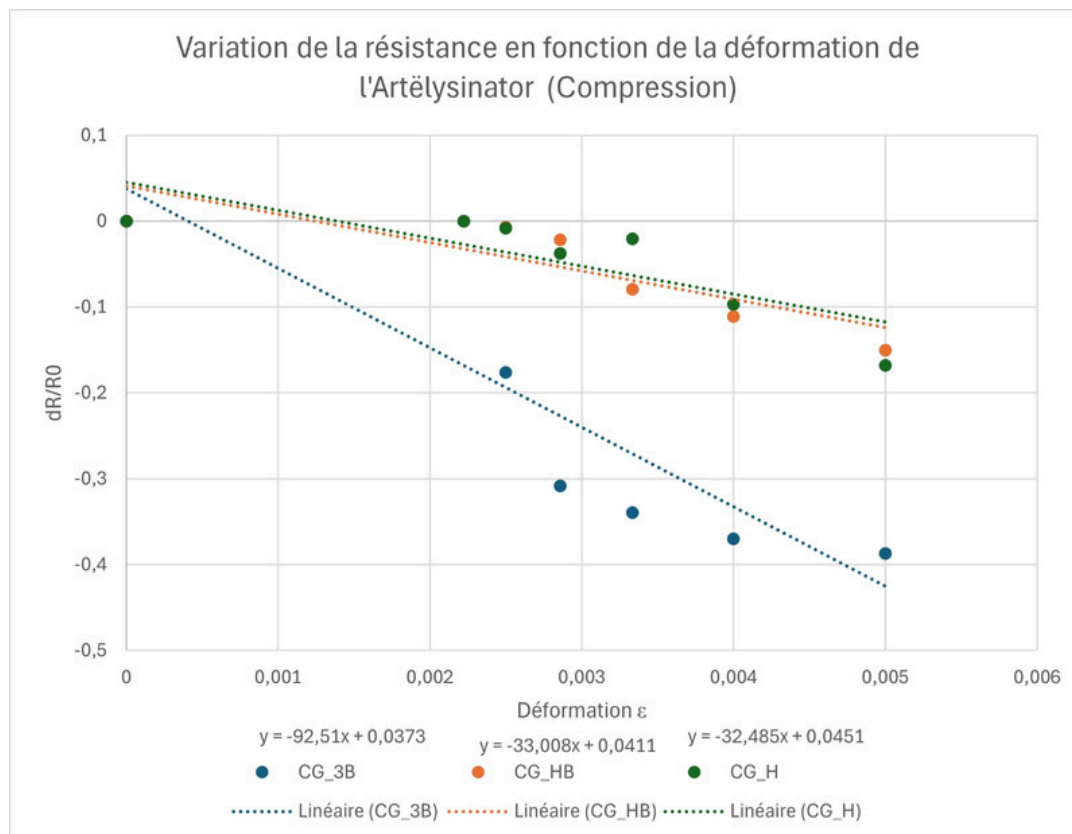


Figure 3 : Graphique de la résistance relative en fonction de la déformation en compression

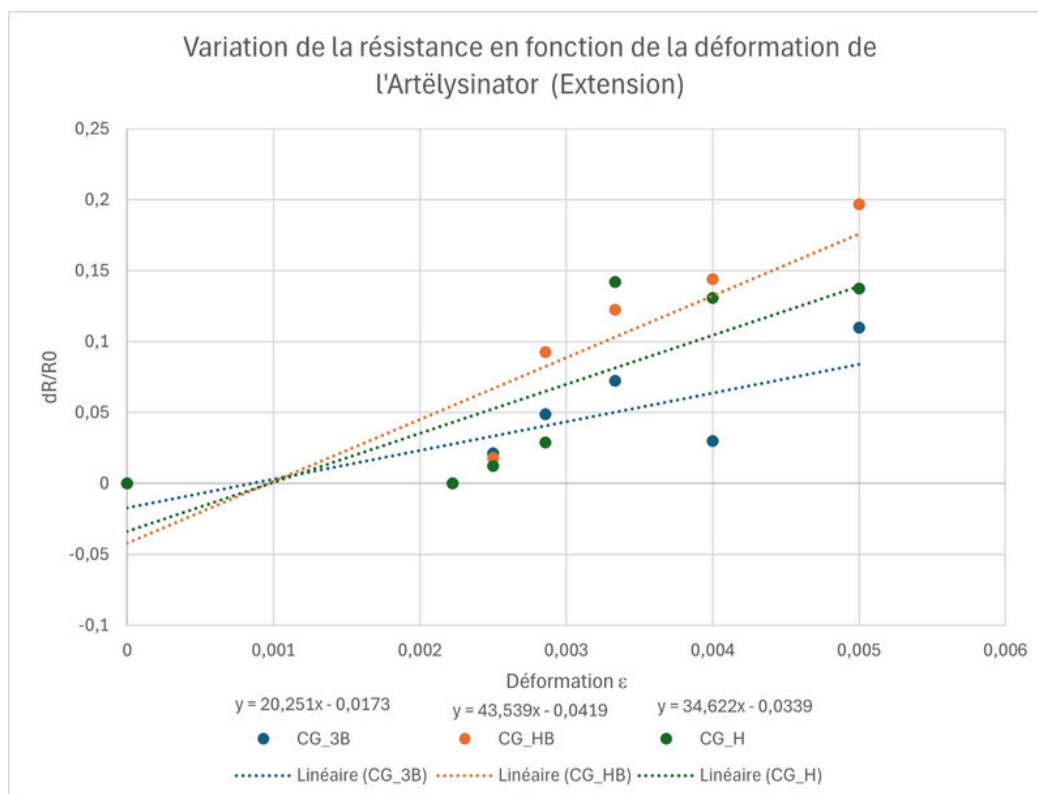


Figure 4: Graphique de la résistance relative en fonction de la déformation en flexion