

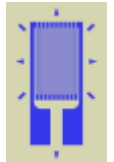


# Capteurs - Force - Phidgets

[Mise à jour le 8/2/2020]

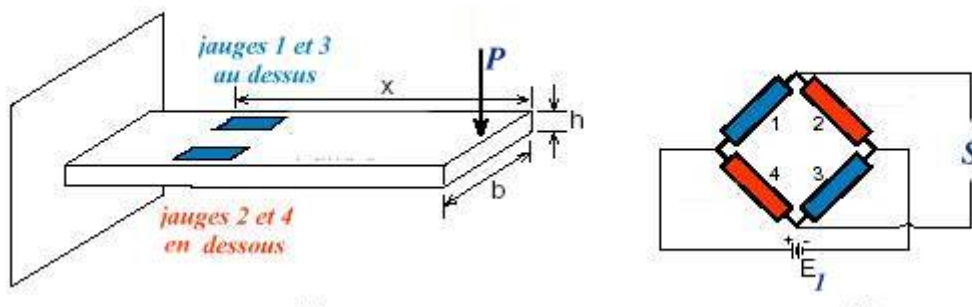
## 1. Généralités

Le but des extensomètres à fils résistants ou jauges de déformation (ou, abusivement, **jauges de contrainte**) est de traduire la **déformation d'une pièce** en **variation de résistance électrique** (plus les extensomètres s'étirent, plus leurs résistances augmentent). Elles consistent en des spires rapprochées et sont généralement fabriquées à partir d'une mince feuille métallique (quelques  $\mu\text{m}$  d'épaisseur) et d'un isolant électrique, que l'on traite comme un circuit imprimé (par lithographie et par attaque à l'acide). [Wikipédia](#)



Un **capteur de force** est un transducteur convertissant une force en un signal électrique mesurable. Bien qu'il existe une variété de capteurs, les capteurs de force à **jauges de déformation** sont les plus utilisés et dominent notamment le secteur de pesage. Les cellules de charge à jauge de déformation fournissent des précisions de **0,03%** à **0,25%** de pleine échelle et sont adaptées à presque toutes les applications industrielles.

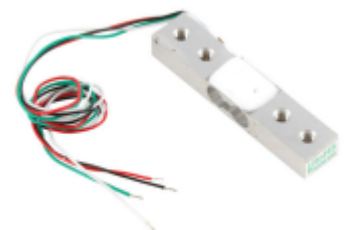
- **Principe de la mesure d'une force avec un pont de jauges**



- [Lien](#) à consulter.

## 2. Capteurs Phidgets

### 2.1 Capteur d'effort à faisceau de cisaillement 780 g CZL616C



- **Source** : [wiki](#) Phidgets.

Capteur à jauge de contrainte permettant de mesurer une force jusqu'à 780 g dans une seule direction. Le capteur se raccorde directement sur la carte Phidgets 1046.

- **Distributeur** : [Gotronic](#)

- **Caractéristiques**

- Alimentation: 5 Vcc (3 à 10 Vcc)
- Plage de mesure: 0 à 780 g
- Sortie: 800  $\mu\text{V/V}$
- Erreur maxi:  $\pm 100 \mu\text{V/V}$
- Brochage:
  - Rouge: + 5Vcc
  - Noir: GND
  - Vert: +
  - Blanc: -
- Hystérésis: 390 mg maxi
- Non-linéarité: 390 mg maxi
- Erreur de répétabilité:  $\pm 390 \text{ mg}$  maxi
- Effet de la température sur le zéro: 39 mg/°C
- Température de fonctionnement: -10 à +40 °C
- Dimensions: 45 x 10 x 6 mm



- **Documentation**

- [Etalonnage des capteurs](#)
- [Fiche technique à télécharger](#)
- [Dimensions](#)

## 2.2 Capteur de force 200 kg CZL204E-200



- **Source** : [wiki](#) Phidgets.

Capteur à jauge de contrainte permettant de mesurer une force jusqu'à 200 kg dans une seule direction. Le capteur se raccorde directement sur la carte Phidgets 1046.

- **Distributeur** : [Gotronic](#)
- **Caractéristiques**
  - Alimentation: 5 Vcc (via la carte 1046)
  - Plage de mesure: 0 à 200 kg
  - Surcharge maxi: 240 kg
  - Brochage:
    - Rouge: + 5Vcc
    - Noir: GND
    - Vert: +
    - Blanc: -
  - Longueur du câble: 3 mètres
  - Fixation: M3
  - Température de fonctionnement: -10 à +40 °C
  - Dimensions: Ø25 x 11 mm



- **Documentation**
  - [Etalonnage des capteurs](#)
  - [Fiche technique à télécharger](#)
  - [Dimensions](#)

---

## 3. Autres capteurs

### 3.1 Capteur de force Grove 101020553



- **Source** : [Wiki](#)

Module capteur de force compatible Grove basé sur un **FSR402** permettant la mesure d'une pression de **0,2 à 20 N**. Ce capteur communique avec un microcontrôleur type Arduino via une liaison analogique.

- **Distributeur** : [Gotronic](#)

- **Caractéristiques**

- Alimentation: 3,3 et 5 Vcc
- Sortie: analogique (0 à 650)
- Interface: compatible Grove
- Dimensions: 20 x 20 x 13 mm



- **Documentation**

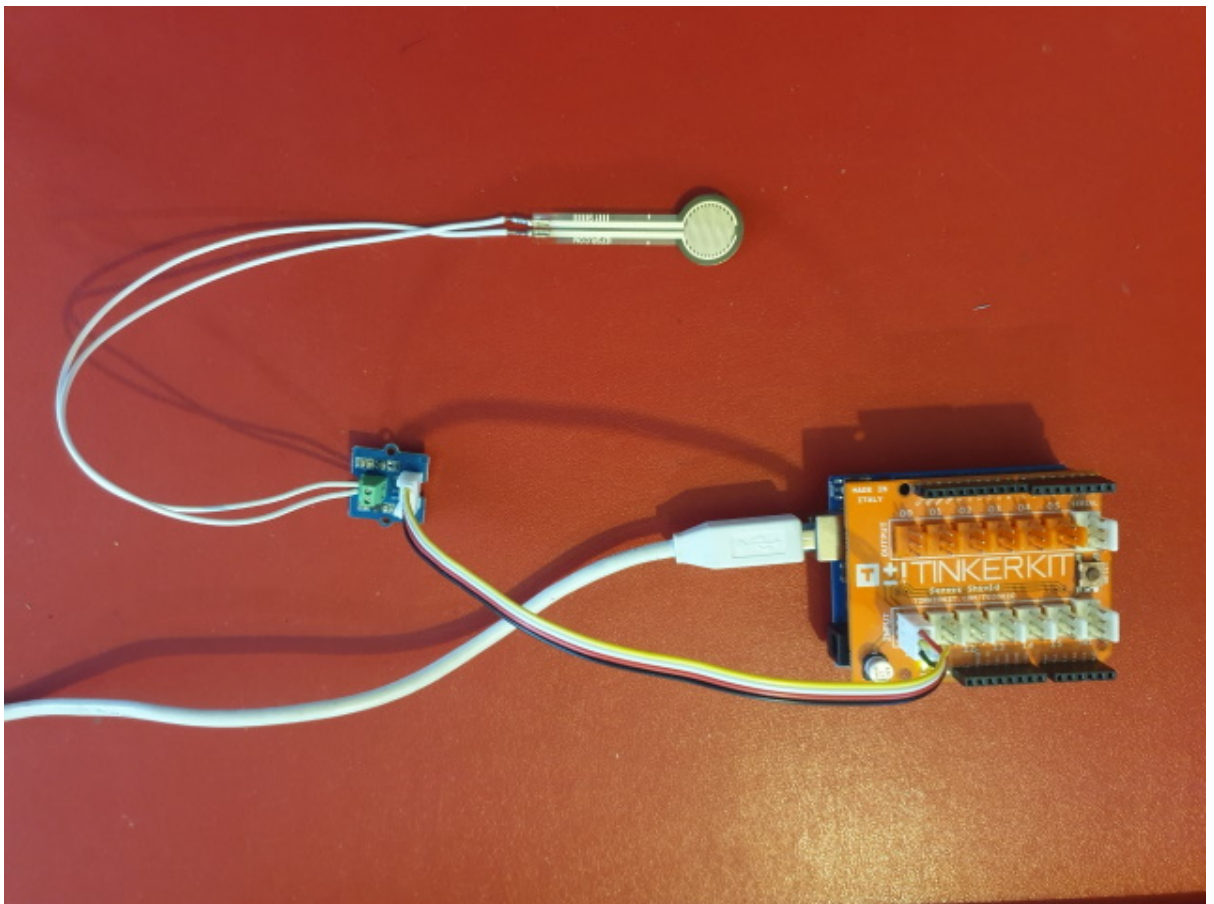
- Fiche technique [FSR402](#)

- **Modèle** : A venir

- **Aide pour la simulation de la chaîne de mesure** : A venir

- **Programmation d'une carte Arduino Uno R3**

- Bibliothèques à installer dans l'IDE : aucune
- Connexion à un shield [Tinkerkit v2](#)



- *Un premier exemple*



\*.cpp

```
// Constantes
const int captforce = A0; // Le module est connecté à la broche A0 de
la carte (IO du connecteur Tinkerkit)

// Variables
int Nforce; // Valeur délivrée par le CAN

void setup(){
  Serial.begin(9600);          // Initialisation du moniteur série
}

void loop(){
  Nforce = analogRead(captforce); // Lit la valeur du CAN
  Serial.println(Nforce);         // et l'affiche dans le
moniteur série
  // A compléter pour déterminer la force exercée sur le capteur

  delay(1000);                 // Attente s entre deux valeurs
}
```



Le projet Arduino pour l'IDE **VSCode** de l'exemple ci-dessus est téléchargeable [ici](#)

**C#**

- **Programmation d'une carte FEZ avec l'IDE Visual Studio Community**

A venir

## 4. Amplificateurs d'instrumentation

### 3.1 Amplificateur Phidgets 1046



- **Source** : [wiki](#)

Interface Phidgets 1046\_0B avec pont de Wheatstone permettant de raccorder jusqu'à 4 capteurs de force non amplifiés tels que capteurs à jauge de compression, accéléromètres, baromètres, etc. Livrée avec un boîtier noir et un cordon USB de raccordement. Cette carte est compatible notamment avec les capteurs de force CZL616C, CZL635-5, CZL635-20 et CZL635-50.

- **Distributeur** : [Gotronic](#)

- **Caractéristiques**

- Alimentation: 5 Vcc (via le port mini-USB)
- Consommation: 500 mA
- Courant disponible pour les capteurs: 465 mA maxi
- Taux de rafraîchissement: de 8 ms à 1000 ms
- Réglage du gain: 1, 8, 16, 32, 64, 128
- Température de service: 0 à 70 °C
- Dimensions: 53 x 44 x 21 mm.



### 3.2 Amplificateur pour capteur de force HX711

- **Sources**

- [Sparkfun](#)
- [Tutoriel](#)

Module amplificateur pour capteurs de force à pont de Wheatstone basé sur un convertisseur analogique-numérique **HX711**. Il permet la lecture des modifications de résistance des capteurs de force, ce qui vous procurera des mesures précises après calibration. Le HX711 utilise une interface 2 fils pour l'utilisation avec tout type de carte à microcontrôleur disposant d'entrées/sorties digitales.

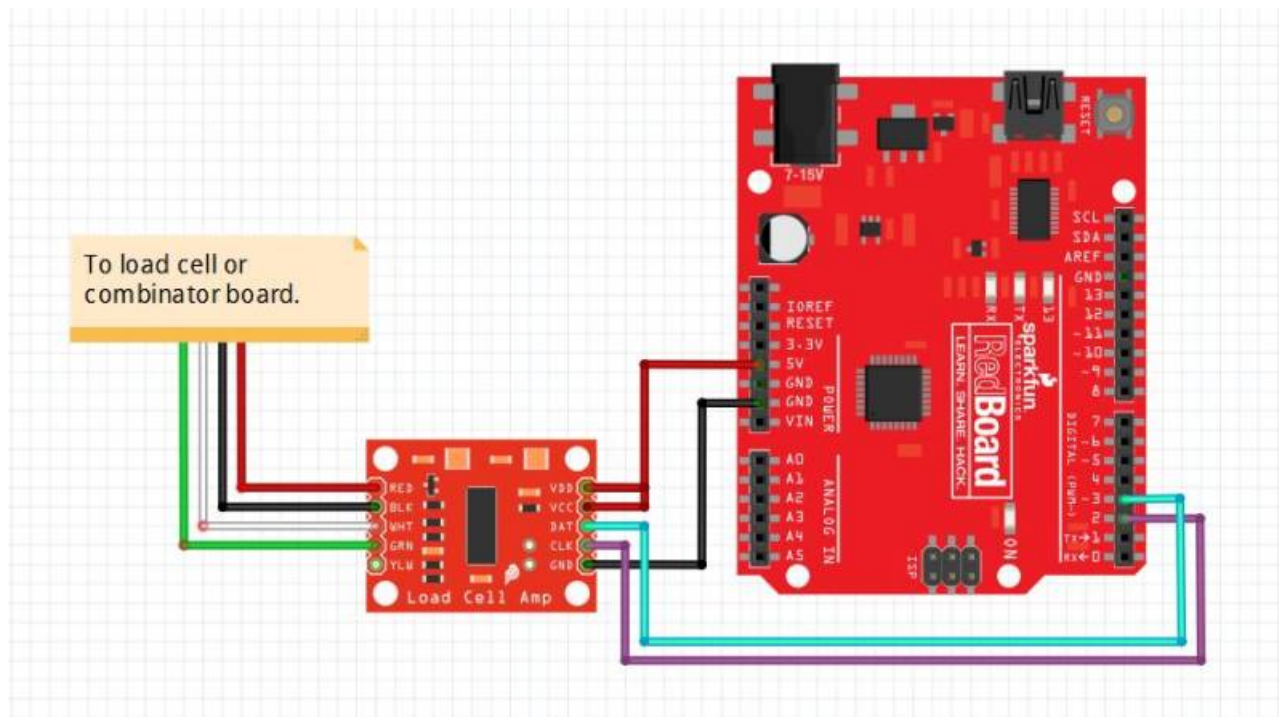
- **Distributeur** : [Gotronic](#)

- **Caractéristiques**

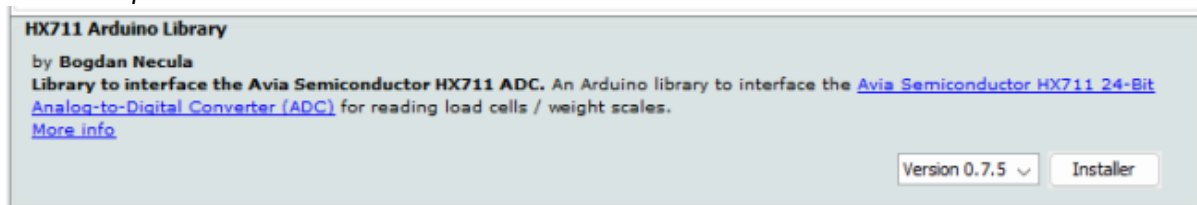
- Alimentation: 2,7 à 5 Vcc
- Consommation: < 1,5 mA
- Fréquence: 10 ou 80 mesures/sec
- T° de service: -40 à +85 °C
- Dimensions: 31 x 23 x 15 mm



- **Schéma** : à télécharger [ici](#)
- **Connexions**

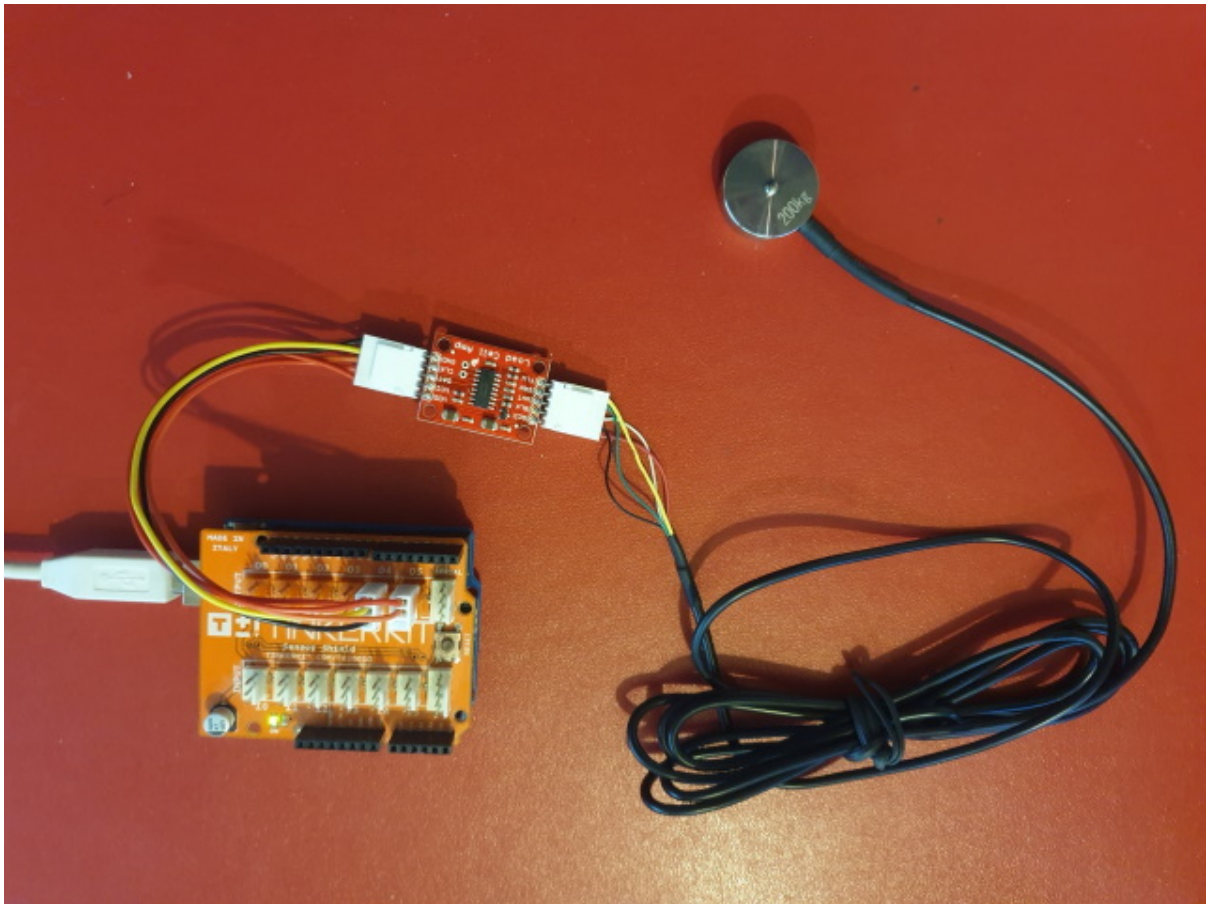


- **Documentation** 
  - Fiche technique [HX711](#)
- **Programmation d'une carte Arduino Uno R3**
  - Bibliothèques à installer dans l'IDE



- Connexion à un shield [Tinkerkit v2](#)





- Un premier exemple : Etalonnage d'un capteur CZL204E-200



\*.cpp

```
/*
  Arduino pin 5 -> HX711 CLK
                pin 3 -> HX711 DOUT
  5V -> VCC
  GND -> GND
*/
#include "HX711.h"

#define LOADCELL_DOUT_PIN 3
#define LOADCELL_SCK_PIN 5

HX711 scale;

float calibration_factor = -14000; //-7050 worked for my 440lb max
scale setup

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Etalonnage du HX711");
  Serial.println("Retirer le poids de la balance");
  Serial.println("Au début des lectures, placer un poids connu sur la
  balance");
}
```



```
Serial.println("Entrer + ou a dans la console pour augmenter le  
facteur d'étalonnage");  
Serial.println("Entrer - ou z dans la console pour diminuer le  
facteur d'étalonnage");  
  
scale.begin(LOADCELL_DOUT_PIN, LOADCELL_SCK_PIN);  
scale.set_scale();  
scale.tare(); // Echelle à 0  
  
long zero_factor = scale.read_average(); // Lecture de référence  
Serial.print("Zero factor: ");  
Serial.println(zero_factor);  
}  
  
void loop() {  
  
    scale.set_scale(calibration_factor); // Ajuster à ce facteur  
    d'étalonnage  
  
    Serial.print("Lecture: ");  
    Serial.print(scale.get_units(), 1);  
    Serial.print(" kg"); // Unités SI  
    Serial.print(" facteur_étalonnage: ");  
    Serial.print(calibration_factor);  
    Serial.println();  
  
    if(Serial.available())  
    {  
        char temp = Serial.read();  
        if(temp == '+' || temp == 'a')  
            calibration_factor += 10;  
        else if(temp == '-' || temp == 'z')  
            calibration_factor -= 10;  
    }  
}
```



Le projet Arduino pour l'IDE **VSCode** de l'exemple ci-dessus est téléchargeable [ici](#)

**C#**

- **Programmation d'une carte FEZ avec l'IDE Visual Studio Community**

A venir

From:  
<https://webge.fr/dokuwiki/> - **WEBGE Wikis**

Permanent link:  
<https://webge.fr/dokuwiki/doku.php?id=mat%C3%A9riels:capteurs:force:force&rev=1657182260>

Last update: **2022/07/07 10:24**

