

# Construction d'une balance pèse-ruche électronique

## (maj 02/2022)

[VOIR la version V2 plus simple pour la platine](#)

### AVANT DE VOUS LANCER DANS CETTE CONSTRUCTION :

Quelques prérequis sont nécessaires :

- Savoir ou pouvoir faire souder de l'acier pour la carcasse de la balance. (4 soudures)
- Un ordinateur avec une maîtrise basique de l'informatique de bureau : vous naviguez assez facilement sur le net, vous maîtriser le "copier-coller" et vous savez installer un logiciel
- Vous savez ou vous pouvez faire faire quelques points de soudure électronique et vous possédez quelques bases d'électricité scolaire : genre le + et le - ça vous parle.
- Vous êtes un peu bricoleur (les apis le sont en général) et vous possédez une perceuse montée sur une colonne de préférence

#### Avantage de l'auto construction :

- Le prix et l'exercice intéressant.
- Réparation facile.

#### Inconvénients :

- Mauvaise fiabilité probable dans le temps de l'électronique bricolée,
- Consommation gourmande // matériel pro : compter 100mA sous 12v ce qui vide une batterie de voiture en quelques jours sans recharge solaire.
- pas de communication des données en SMS sur ce prototype autoconstruit pour l'instant

### MATERIEL

- Tube carre de 40 mm épaisseur 2mm : barre de 6 m achetée chez Prolians 60 euros de quoi faire 2 balances (3 m par balance)
- Du matériel électronique acheté sur [AliExpress](#)

Pour quelques euros vous aurez tout le nécessaire électronique. Il n'y a pas de soucis de livraison avec les douanes en l'absence de contrefaçon de grande marque si vous commandez en électronique de petite quantité proche de l'unité. Cochez pour chaque article livraison par «via AliExpress Standard Shipping» pour avoir un suivi minimum de votre commande. Une fois tous vos articles dans le panier, payez l'ensemble en une fois (même si les vendeurs sont différents. Comptez quand même 3 semaines de délai de livraison minimum. Payez par E-carte c'est plus sûr avec les marché exotiques (Pay Pal n'est pas encore disponible). N'oubliez pas de donner votre avis étoilé à réception de votre matériel. Je n'ai jamais eu de soucis et les 5 étoiles sont régulières.

Vous pouvez aussi acheter ce matériel dans [des magasins d'électronique](#) ou sur internet en Europe ([Conrad](#), [Gotronic](#)) mais nettement plus cher pour des produits quasi identiques.

Les liens sur AliExpress sont des exemples, vous pouvez choisir d'autres fabricants ou commander en petit lot pour certaines pièces si votre premier modèle de balance est opérationnel.

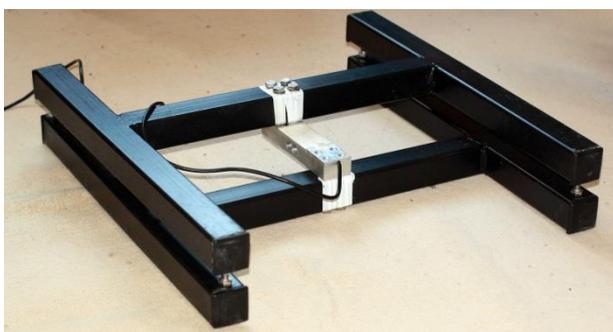
- Un capteur de [force de 150Kg ou 200kg.](#) ≈ 10€ . Choisir en commentaire sa force.
- Un [amplificateur de signal HX711](#) ≈ 1€
- Un microcontrôleur [type Arduino uno et son cable USB](#) ≈ 3 à 6€
- Un [capteur de température et humidité.](#) ≈ 2.5€
- Un [écran LCD avec puce Motorola HD44780](#) ≈ 2€
- [Connecteurs pin à souder](#) bien pratique pour connexion notamment pour écran LCD .
- Pour l'alimentation électrique [un abaisseur de tension](#) ≈ 2€ (down régulateur DC) pour abaisser la tension de la batterie 12v entre 7 et 9 v ou une alimentation avec mini transformateur 220v/ 9v 500mA si vous pouvez avoir du 220 v au rucher
- [Une boîte étanche plastique](#) ≈ 3€ pour l'électronique de la balance , [une autre plus grande](#) ≈ 6€ selon votre possibilité d'alimentation (pour enfermer régulateur solaire + abaisseur de tension)
- Des câbles de liaisons [ICI](#) et [LA](#) 3€
- [Une mini plaque de montage](#) 1€ ou équivalent
- une résistance de 220 ohms un potentiomètre de 100 ohms disponible aussi en boutique d'électronique
- Divers petits accessoires de montage quand vous aurez validé vos tests : connecteurs RCA ou équivalents pour la finition, fils de connexion divers, support de carte électronique, une diode de sécurité 1N4001
- Eventuellement un toit 12 cadres métal pour la finition

Coût 30 euros de tubes carres, et une trentaine d'euros d'électronique et fournitures diverses soit une soixantaine d'euros.

Dans un second temps, quand votre balance sera testée opérationnelle, il faudra prévoir un [panneau solaire](#) de 30w- 50 w et son régulateur si vous alimentez par batterie comme toute balance a ruche du commerce avec un boitier de protection.

## REALISATION DE LA CARCASSE

La balance est constituée de deux supports métalliques (le bois sera trop flexible pour ce capteur) en carré de 40 mm de largeur épaisseur 2 mm soudés en H. Le capteur est vissé par écrou et rondelle inox. Il est bon de mettre une épaisseur de ruban téflon sur la peinture de finition pour séparer le montant en acier de



l'aluminium du capteur (corrosion)

Plusieurs sortes de capteurs existent pour balance. Il existe [ce type comme celui-ci](#) à placer aux quatre coins d'une monture de balance (comme les pèse personnes) mais cela nécessite une carte [électronique supplémentaire](#). De plus le soudure des nombreux fils très fins (12+4) n'est pas facile

[J'ai retenu ce type](#) car il semble plus simple à monter et manifestement très employé dans les balances a ruches du commerce.

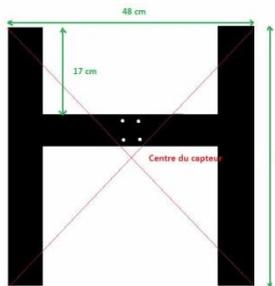
Vous pouvez choisir un autre style de montage pour la carcasse. L'essentiel est d'une part d'assurer une bonne rigidité de la construction. L'autre impératif c'est de s'arranger pour que le centre du capteur soit placé au centre de votre balance.

La flèche noire sur le capteur indique le sens ou doit s'exercer le poids.

Il est bon de prévoir 4 vis de réglage de sécurité pour ne pas dépasser la tolérance du capteur avec le risque de destruction : leur niveau sera à régler plus tard dans les tests. (butée à 120kg pour capteur 150kg, butée à 150-160 pour 200kg)



Soudure



Centrage



Perçage



Vis de sécurité

## MONTAGE ELECTRONIQUE

Il faut avant tout vous familiariser avec la programmation du microcontrôleur.

Pour qu'il fonctionne il faut lui introduire un programme (il ne sera qu'à copier-coller) via votre PC.

Cette injection de programme se fait grâce à un logiciel d'interface [à télécharger ici](#) (Windows 7 and newer) et je vous laisse découvrir avec [YouTube son fonctionnement](#).

Vous branchez le microcontrôleur à votre PC via le câble USB [qui alimente](#) aussi votre microcontrôleur.

Il se peut qu'il ne soit pas reconnu par votre PC, surtout s'il est un peu chinois. Voir alors [les procédures ICI](#) et [LA](#). Cette dernière procédure est nécessaire notamment pour les clones ARDUINO qui possède une puce ch340 pour communiquer. **Ne pas oublier de cocher le bon canal com dans le logiciel plateforme Arduino.**

Votre microcontrôleur est maintenant reconnu par le PC.

Il va falloir maintenant calibrer votre capteur de force avec un programme accessoire.

Avant de mettre le programme de calibration il faudra télécharger des bibliothèques (librairies) supplémentaires, c'est-à-dire des informations de bases pour le microcontrôleur sur les capteurs que vous allez lui brancher dessus en occurrence l'amplificateur de signal HX711 et la sonde de température. (celui de l'écran LCD (LiquidCristal) est déjà préinstallé dans sa mémoire)

[Pour le HX711 ICI](#) > sélectionner **Code en vert** > [Download ZIP](#)

Pour l'enregistrer dans le logiciel de communication Arduino:

Du panneau de contrôle du logiciel Arduino, sélectionnez :*Croquis>Inclure une bibliothèque>Ajouter une bibliotheque zip...*>cherchez votre zip que vous avez téléchargé(HX 711-master)et ouvrez le: ça y est, c'est dans son cerveau.

Pour la sonde température AM2302, procédez de même, il y faudra là deux bibliothèques [ICI](#) et [LA](#).  
Faites le maintenant, cela sera fait.

Vous introduisez ensuite [le programme de calibration proprement dit ICI](#) par copier-coller (après effacement du programme ébauche de base de série.

Si vous avez une erreur type « port com non valide » au moment du televersement, vérifiez si vous avez bien sélectionné la « carte Uno » dans les menus déroulants ainsi que le port signalé dans ces déroulants soit bien coché.

Débranchez le microcontrôleur et connectez [votre montage électronique comme cela](#).

Les couleurs de sortie des 3 fils des capteurs de force varient selon les fabricants++ . Bien regarder sur leur fiche Aliexpress la désignation des sorties. Négliger le quatrième fil dénudé de masse. Parfois il existe des erreurs de couleur! ainsi un de mes capteurs fonctionnait.. à l'envers: garder le sens de la flèche d'action du capteur mais inverser alors fil rouge vert du capteur (A+, A-)

Les soudures indispensables sont au niveau de l'amplificateur HX 711 car les signaux issus du capteur sont très faibles.

Notez que les sorties d0,d1,d2,d3 du LCD sont soudées entre elles et reliée par un fil à la masse.

Rebranchez à l'USB le microcontrôleur.

Vous cliquez sur "moniteur série" de l'interface Arduino (petite loupe cible en haut à droite) pour voir apparaître les valeurs de pesée en continu sur l'écran de votre PC.

Le but du programme est de trouver la valeur de correction propre à chaque capteur que vous reporterez dans le programme définitif.

Pour ce faire, cliquez sur les touches a ou z puis « entrée » comme dit dans le programme (pour faire correspondre au mieux les valeurs de poids connus que vous allez mettre de manière croissante 1kg, 5kg 10kg 20 kg 50 kg 100 kg... vous-même aussi c bien) au centre de la balance ; pour mon capteur de 150 kg cette valeur est proche de 18000. Ne cherchez pas trop de précision non plus: on recherche surtout la variation de poids de notre ruche.

Vous reportez la valeur trouvée dans [le programme définitif ICI](#) ligne 22 et [vous réalisez votre montage final avec LCD et sonde de température](#). L'écran LCD peut s'allumer sans marquer de

chiffre : il faut tourner la vis du potentiomètre dans un sens ou l'autre pour modifier le contraste de l'écran.

Vous pouvez utiliser un morceau de la plaque d'essai que vous découperez à dimension ou souder votre circuit sur une plaque PCB comme moi.

Je laisse le microcontrôleur sans soudure en prévision de module de communication supplémentaire dans l'avenir.

A nouveau vous connectez votre Arduino a votre PC (en laissant libre l'alimentation principale protégée par diode 1N4001)

Effacer le programme calibration précédent dans la page d'accueil du logiciel Arduino et [copiez-collez le programme definitif que vous avez modifié ligne 22 selon votre constante.](#)

Televersez.Ca doit marcher☺!

Une fois le fonctionnement correct vous montez le tout dans la boite de protection, Pour l'alimentation définitive je vous conseille le matériel [de chez ASE](#) de bon rapport qualité prix régulateur et panneau solaire.(30-50w).Intercalez votre down régulator à la sortie du régulateur solaire pour abaisser la tension à 8v, à relier au GND et vin + (ne pas oubliez la diode de protection à mettre dans le bon sens cf schéma)!

Vous pouvez poser par-dessus votre balance un toit plat avec des cales pour parfaire la finition et la protection.

A noter qu'il n'y a pas de mémoire de tare: si l'alimentation est déconnectée avec la ruche dessus, cela fait un reset, comme la branchement du reste du câble USB. Vous devez alors enlever la ruche et reseter à nouveau pour faire le zéro tare...

Bientôt la suite pour enregistrer vos données!

saco21.arobase.orange.fr

Circuits montés



Alimentation solaire

