

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE Mouloud MAMMARI DE TIZI- OUZOU



FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes
De MASTER ACADEMIQUE

Spécialité : Instrumentation

Présenté par :

DAHMOUH SONIA

BOUABBACHE ASSIA

Thème

**Conception et réalisation d'un système robotisé d'un lit
de malade**

Soutenu publiquement le 15/07/2018 devant le jury :

M.LAGHROUCHE	promoteur
M.LAHDIR	président de jury
M.ATTAF	examineur

REMERCIEMENTS

Nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la volonté de parvenir à la fin de notre parcours universitaire.

Nous aimerions remercier toutes les personnes qui d'une manière ou d'une autre, ont contribué au bon déroulement de notre travail, tant qu'au niveau humain qu'au niveau scientifique.

DÉDICACES

On dédie cet humble travail à :

Nos familles : nos parents ; nos frères et sœurs qui sont une source inépuisable de persévérance, de courage et de générosité pour nous.

A tous ceux qui nous aidé, conseillé, et encouragé à fin de réaliser ce modeste travail.

Liste des figures

Figure 1: Lit médicalisé manuel.....	2
Figure 2: Lit médicalisé électrique.....	3
Figure 3: Schéma équipements d'un lit médicalisé.....	4
Figure 4:Schéma synoptique du système	7
Figure 5: Capteur de poids	8
Figure 6: Principe de fonctionnement	9
Figure7 : Brochage de deux capteurs	9
Figure 7 : Brochage de quatre capteurs.....	10
Figure9: Le HX711	11
Figure 10 : Connexion du HX711 avec le capteur de poids	12
Figure11: Détecteur de mouvement	13
Figure12: Parties électroniques du PIR.....	14
Figure13: Module émetteur (à droite); récepteur (à gauche)	16
Figure14: Le MPU6050	17
Figure15: mesure accélérations linéaires selon 3 axes orthogonaux.	18
Figure16:Servomoteur.....	19
Figure17: Vue interne du servomoteur	19
Figure18:CarteArduino UNO.....	22
Figure19: Atmega 328	23

Figure20:Broches de l'arduino UNO	25
Figure21: Fenêtre de L'IDE arduino	27
Figure22:Brochage du capteur de poids.....	34
Figure23: icone du moniteur série.....	35
Figure24: Résultats de la mesure	35
Figure25:Alarme sans fils	36
Figure26:Organigramme de l'alarme.....	37
Figure27: Brochage du servomoteur	38

Liste des tableaux

Tableau 1:Types de cartes Arduino.....	21
Tableau 2: E/S de l'Arduino UNO	24

Sommaire

Introduction générale	1
Chapitre I : Lit médicalisé	
I.1. Introduction	2
I.2. Définition du lit médicalisé.....	2
I.3. Les types de lit médicalisé	
I.3.1 Lit manuel	2
I.3.2.Lit médicalisé électrique	3
I.4. Modèles de lits médicalisés	3
I.4. Les équipements complémentaires pour un lit de malade	5
I.5. Conclusion	5
Chapitre II : Description générale du système	
II.1) Introduction	6
II.2) La partie matérielle	
II.2.1) Les capteurs et circuits	
II.2.1.1) Le capteur de poids	8
a) Principe de fonctionnement	8
b) Principe de fonctionnement	8
II.2.1.2) Le HX711 (CAN).....	11
II.2.1.3) Le détecteur de mouvement	12
a) Présentation	12
b) Principe de fonctionnement	14
II.2.1.4) Le module de transmission (433Mhz).....	15
a) Caractéristiques techniques du module émetteur	15
b) Caractéristiques techniques du module récepteur.....	16

Sommaire

II.2.1.5) L'accéléromètre MPU6050	17
II.2.1.6) Le servomoteur.....	18
a) Présentation.....	18
a) Principe de fonctionnement	19
II.2.2) La carte de traitement	
II.2.2.1) Définition de l'Arduino	20
II.2.2.2) Les types de cartes Arduino	21
II.2.2.3) Présentation de l'Arduino UNO :.....	22
a) Caractéristiques techniques de l'Arduino uno	22
b) Définition d microcontrôleur Atmega 328p.....	23
C) Les entrées/sortie de la carte Arduino Uno :.....	24
d) Les broches d'alimentation de la carte Arduino	25
II.3) La partie logicielle	
II.3.1) Présentation	26
II.3.2) Le langage Arduino	27
II.3.3) Structure de base	
II.3.3.1) Les structures de contrôle	28
II.3.3.2) Syntaxe de base	28
II.3.3.3) Les opérateurs.....	28
II.3.3.3) Variables et constantes	29
II.3.3.4) Fonctions	30
II.3.3.5) Les bibliothèques	31
La bibliothèque HX711	31
La bibliothèque I2C	31
La bibliothèque Servomoteur	32

Sommaire

La bibliothèque virtuelwire	32
Les 6 avantages d'Arduino.....	32
II.4) Conclusion	33

Chapitre III : Réalisation pratique

III.1) Introduction	34
III.2) Mesure de poids.	
III.2.1) Le brochage.....	34
III.2.2) Résultat	35
III.3) Alarme sans fils	
III.3.1) Le brochage	36
III.3.2) Principe de fonctionnement	37
III.4) Commande de mouvement à base d'un accéléromètre	
III.4.1) Brochage	38
III.4.2) Principe de fonctionnement	38
III.5) Conclusion	38
Conclusion générale	39

Annexe

Bibliographie

Introduction générale

Les lits médicalisés ont pour vocation de répondre aux besoins des personnes dépendantes, âgées ou dont l'état de santé ou l'handicap nécessitent le recours à un couchage adapté.

En plus de son utilisation dans les divers établissements de santé, le lit médicalisé trouve aussi une large utilisation à domicile afin d'assurer aux malades un climat plus serein durant leur période de convalescence, ou bien un confort permanent aux personnes âgées ou handicapées.

Le lit médicalisé ne cesse de connaître des évolutions techniques, qui visent sans relâche le perfectionnement et l'amélioration de la qualité de vie du malade. Préoccupés par ces mêmes objectifs nous avons tâché de mettre en pratique des applications qui traduisent ces fins.

La mesure de poids du malade, est un élément important dans le suivi de ce dernier, mais cette mesure devient difficile lorsqu'il s'agit des personnes à mobilité réduite, ou des personnes âgées. Nous allons proposer une solution de mesure de poids sans avoir besoin de mettre le malade debout : un capteur de poids sera placé au dessous du matelas et effectuera la mesure.

Le mouvement du lit du malade est un autre aspect important, dont nous nous sommes souciés. Nous avons alors réalisé une commande d'un servomoteur à base d'un accéléromètre, qui permettra la commande du bouton de mouvement ou un vérin électrique. Ce lit peut être connecté et un suivi à distance sera possible. Notre travail sera subdivisé en trois chapitres. Le premier chapitre est consacré à la présentation générale du lit du malade. Le second chapitre fera la description des parties matérielle et logicielle utilisées dans notre système. Le dernier chapitre exposera les réalisations pratiques de notre conception.

Introduction

Nous présenterons dans ce chapitre, le lit médicalisé et ses différents types. Nous évoquerons également les différents modèles du lit médicalisé, ainsi que ses équipements complémentaires.

I.2. Définition du lit médicalisé

C'est un lit adapté aux besoins de patients dont l'état de santé demande de longues périodes alitées ou réduit son niveau de mobilité. Il permet au personnel soignant, au patient et à son entourage de prodiguer les soins avec moins d'efforts, tout en réduisant les risques de manipulations et de chutes. [1]

I.3. Les types de lit médicalisé

I.3.1. Lit manuel

Il est composé essentiellement, d'un relevé buste et pieds commandé par deux manivelles, ainsi que de deux barres latérales de sécurité.



Figure 1: Lit médicalisé manuel

I.3.2. Lit médicalisé électrique

Le lit de malade électrique possède les fonctions traditionnelles des différents lits médicalisés mais apporte également des solutions techniques innovantes : équipé d'un moteur il permet de régler automatiquement la hauteur du lit mais également de commander le relèvement-buste et le relèvement-jambes pour assurer un confort optimal. [2]



Figure 2: Lit médicalisé électrique

I.4. Modèles de lits médicalisés

- Lits médicalisés standards :

Ils ne sont pas recommandés pour une pathologie particulière ni pour un usage particulier.

- Lits médicalisés pour les personnes désorientées :

Certains lits médicalisés sont préconisés pour des affections ou des besoins spécifiques. Vous pourrez notamment trouver des lits « spécial Alzheimer » ou lits pour personnes désorientées. Il s'agit de lits pouvant descendre très bas pour éviter les chutes de ces personnes.

- Lits médicalisés XXL

Il existe des lits médicalisés spéciaux pour les personnes à forte corpulence. Ils sont utilisables par des personnes au-delà de 135 kg et pouvant aller jusqu'à 270 kg.

- Double médicalisé :

Ces lit médicalisés pour couple apportent bien être et sécurité.

- Lits médicalisés pour enfants

Certains enfants hospitalisés ou malades ont aussi besoin d'un lit médicalisé :

- Pour les bébés et jeunes enfants : les lits parc.[3]

I.4. Les équipements complémentaires pour un lit de malade :

Le lit de malade, manuelle ou électrique, peut être muni d'un ensemble d'équipements qui apportent un confort supplémentaire au malade ; et permettent au personnel soignant ou à l'auxiliaire de vie d'effectuer moins d'efforts physiques lors du lever et du coucher du patient.[2]

Le schéma qui suit résume les principaux équipements complémentaires pour lit de malade :

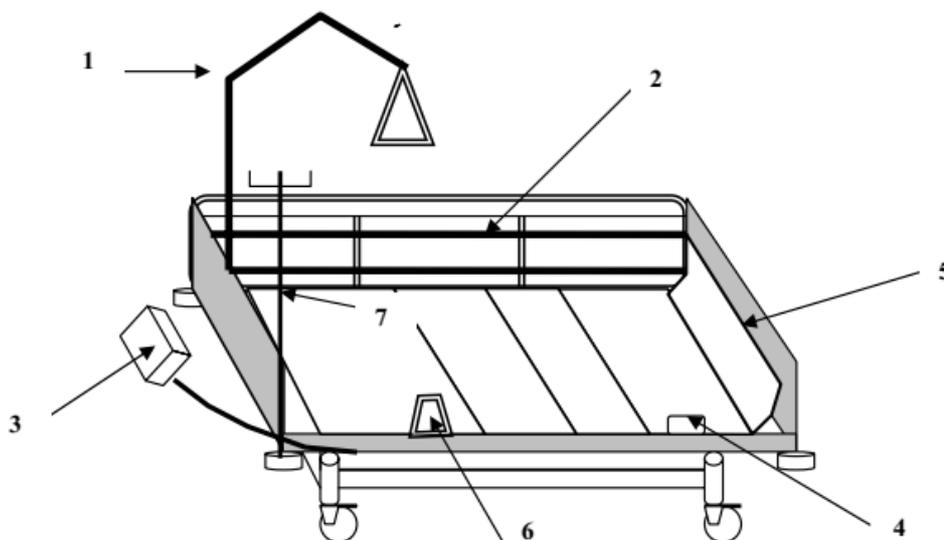


Figure 3: Schéma équipements d'un lit médicalisé

- 1) Potence de levage.
- 2) Barrière mobile.
- 3) Télécommande.
- 4) Butée pour le matelas.
- 5) Dispositif de réglage de la longueur.
- 6) Poignée de préhension.
- 7) Tige porte sérum.

I.5. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons pu définir un lit médicalisé, et évoquer en détail ces différents types et modèles recommandés chacun pour une pathologie particulière.

II.1.1) Introduction

Ce chapitre aura pour but de faire la description générale de notre conception; il présentera les différents capteurs et circuits de la partie matérielle, ainsi que les structures logicielles du système.

II.1.2) Présentation de notre système

Notre système est conçu pour faciliter l'usage d'un lit médicalisé, et améliorer ses performances, pour cela nous avons mis en place trois applications qui répondent à ces objectifs. La première est une mesure de poids réalisée avec un capteur de poids (load cell) 50kg et son convertisseur AN le HX711, l'ensemble permet l'affichage des valeurs mesurées sur un ordinateur. La seconde est concrétisée par la réalisation d'une alarme sans fils déclenchable à distance à l'aide d'un détecteur de mouvement PIR, et d'un module de transmission RF 433Mhz. Pour le mouvement du lit, nous avons élaboré une commande d'un servomoteur à base d'un accéléromètre MPU6050. La figure qui suit présente le schéma synoptique de notre système :

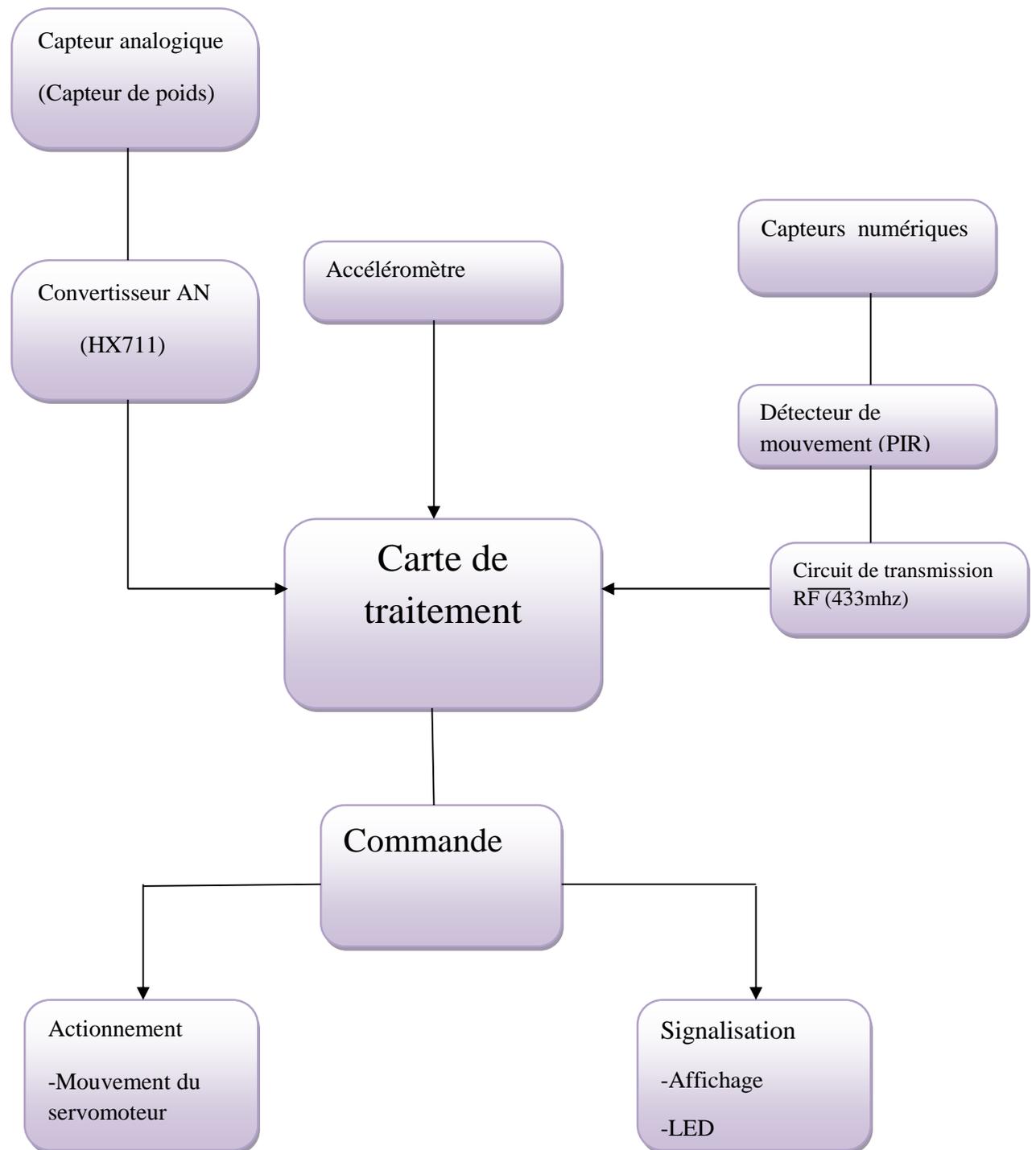


Figure 4:Schéma synoptique du système

II.2) La partie matérielle

II.2.1) Les capteurs et circuits

II.2.1.1) Le capteur de poids

a) Présentation

Parmi les différents types de capteur de poids existants, nous avons utilisé un capteur de poids composé de trois fils, de capacité de pesage de 50 kg , il est représenté dans la figure qui suit :



Figure 5: Capteur de poids

Ce capteur représente les caractéristiques suivantes :

- Utilisé dans les pèse-personnes digitaux
- Peut mesurer jusqu'à 50 kg environ
- Tension d'excitation : ≤ 10 V

b) Principe de fonctionnement

Le capteur est un groupe de jauges de contrainte en demi-pont. La jauge de contrainte est un circuit métallique peu épais (de l'ordre du μm), ayant une résistance électrique qui varie lorsqu'il subit une déformation. Cette variation engendre la délivrance d'un signal équivalent, qui sera converti en numérique par le HX711.

Chapitre II : Description générale du système

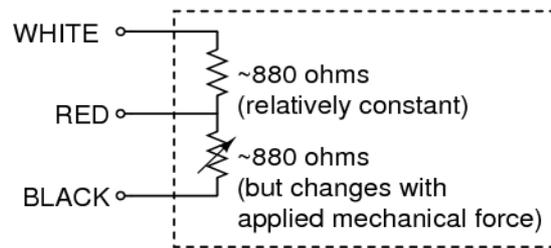


Figure 6: Principe de fonctionnement

Notre capteur peut être utilisé avec trois méthodes différentes afin d'élargir à chaque fois l'étendu de mesure :

1. Utilisation d'un seul capteur avec des résistances externes (nous avons adopté cette méthode dans notre réalisation) la gamme de mesure est de 50kg. Les exigences de résistance externe sont plus élevées.
2. Utilisation de deux capteurs pour former une mesure en pont complet, la gamme est la somme de la gamme de deux capteurs: $50\text{kg} \times 2 = 100\text{kg}$. La figure qui suit représente le brochage des deux capteurs :

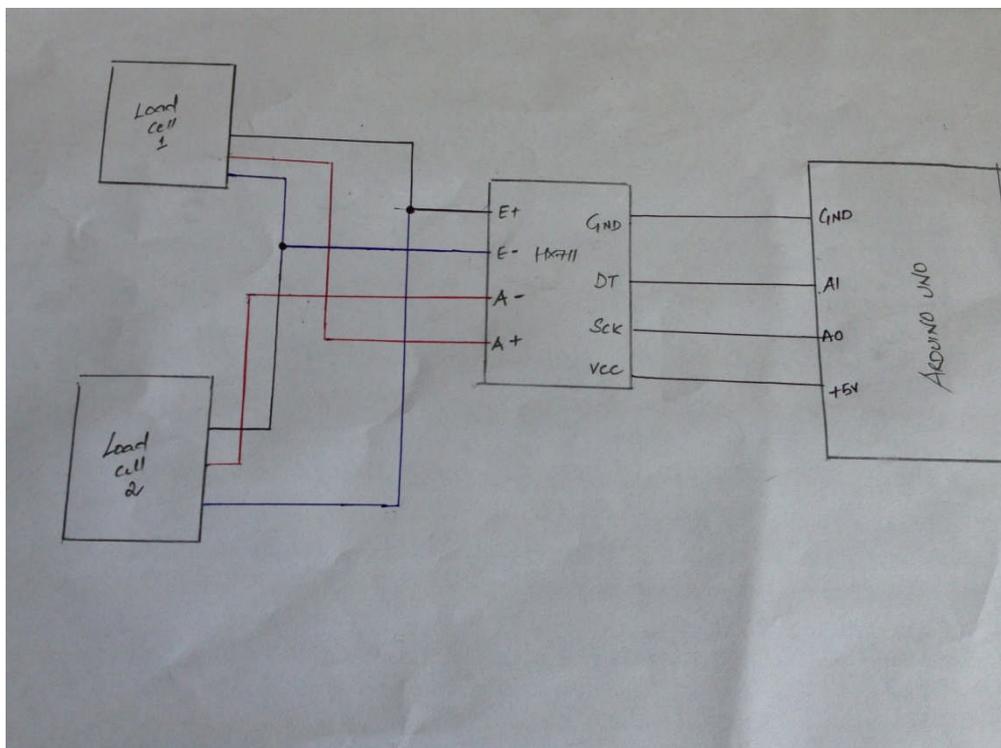


Figure 7 : Brochage de deux capteurs

Chapitre II : Description générale du système

3. Utilisation de quatre capteurs pour former une mesure en pont complet, la gamme est la somme de la gamme de quatre capteurs: $50\text{kg} \times 4 = 200\text{kg}$. La figure qui suit montre le brochage de quatre capteurs :

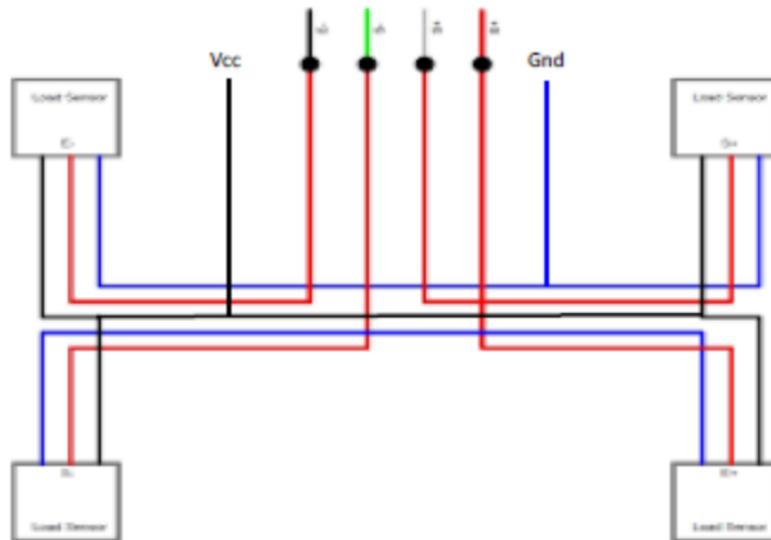


Figure 8 : Brochage de quatre capteurs

II.2.1.2) Le HX711 (CAN)

Nous utilisons également, avec le capteur de poids la sonde du capteur de poids représentée par l'amplificateur HX711. Le HX711 est un convertisseur analogique-numérique analogique (ADC) de précision à 24 bits conçu pour les balances de pesage et les applications de contrôle industriel pour s'interfacer directement avec un capteur de poids. Le multiplexeur d'entrée sélectionne l'entrée différentielle du canal A ou B dans l'amplificateur de gain programmable à faible bruit. Le canal A peut être programmé avec un gain de 128 ou 64, correspondant à une tension d'entrée différentielle à pleine échelle de $\pm 20\text{mV}$ ou $\pm 40\text{mV}$ respectivement, lorsqu'une alimentation de 5V est connectée à la broche d'alimentation analogique AVDD.

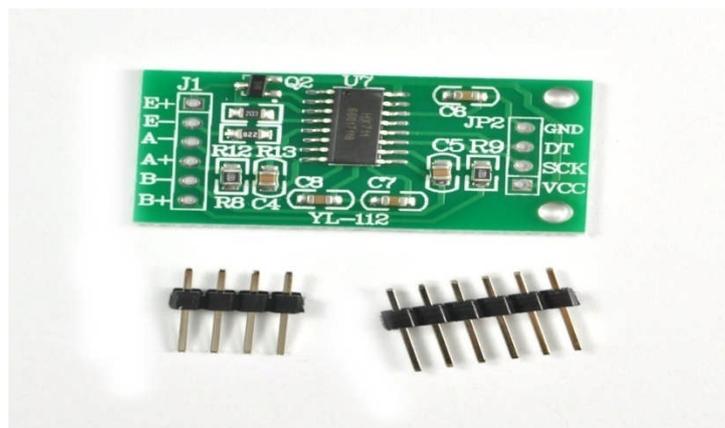


Figure 9: Le HX711

Le HX711 présente les caractéristiques techniques suivantes :

- Tension d'alimentation: 2.6V ~ 5.5V
- Courant: <1,6mA
- Température de fonctionnement: -40 ~ 85 ° C
- Gain réglable de 32,64 à 128
- Fréquence: 50 et 60hz

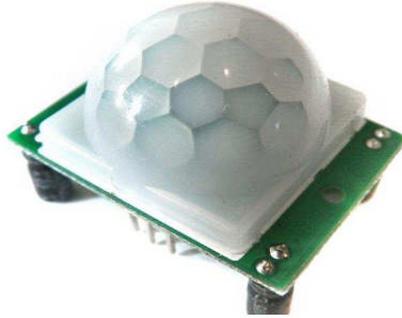


Figure 11: Détecteur de mouvement

Le PIR présente les spécifications techniques suivantes :

- Alimentation : 5-16V
- Signal de sortie numérique : 3,3V
- Portée : 7m
- Cône de détection : 120°
- Sensibilité et délai de réponse (2-4 s) ajustables
- Câble de 30 cm inclus
- Longueur : 24,03 mm
- Profondeur : 32,34 mm
- Distance des trous de vissage : 28 mm
- Diamètre des trous de vissage : 2 mm
- Hauteur (avec lentille) : 24,66 mm
- Poids : 5,87 g

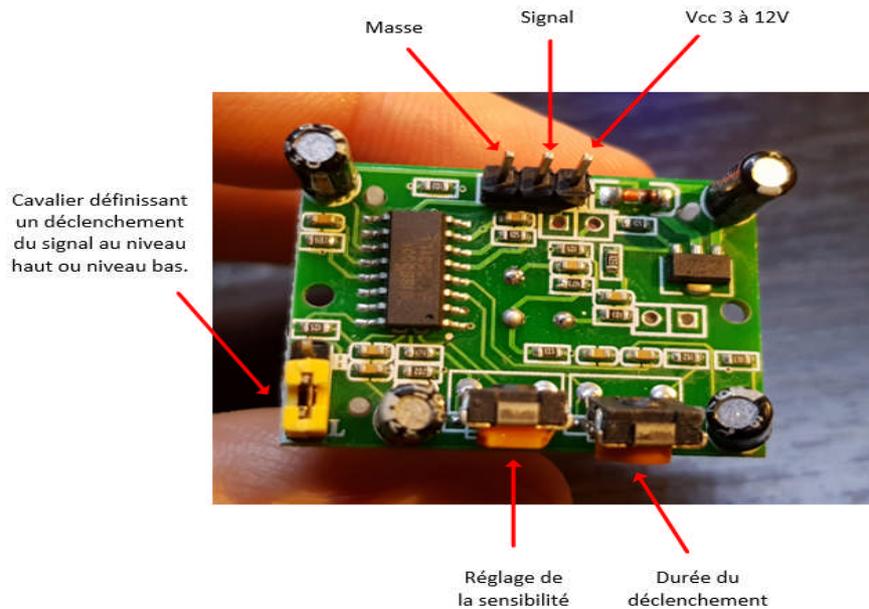


Figure 12: Parties électroniques du PIR

b) Principe de fonctionnement

Concrètement, les détecteurs d'intrusion PIR sont basés sur la technologie à infrarouge passif. En d'autres termes, les capteurs ne font qu'accepter et détecter un rayonnement entrant. Effectivement, le principe de fonctionnement d'un système à infrarouge passif est le même que celui du miroir orientant certains rayonnements. Le détecteur va donc analyser la présence d'éventuelles variations de rayonnement pouvant être engendrée par le passage d'un corps humain dans le champ des détecteurs. L'information sera alors transmise aux capteurs, et c'est à travers ces changements de rayonnement ou de température que le mouvement pourra être détecté [5].

II.2.1.4) Le module de transmission (433Mhz)

Un module RF est un appareil électronique utilisé pour transmettre et / ou recevoir des signaux radio entre deux appareils. Dans un système intégré, il est souvent souhaitable de communiquer sans fil avec un autre appareil. Cette communication sans fil peut être réalisée par une communication optique ou par une communication par radiofréquence (RF). Pour de nombreuses applications, le support de choix est RF car il ne nécessite pas de visibilité directe. Les communications RF incorporent un émetteur et un récepteur. Les modules RF sont largement utilisés pour les transferts de données sans fil et les applications de contrôle à distance.[6]

a) Caractéristiques techniques du module émetteur :

- 1 DATA données d'entrée
- 2 VCC alimentation positif
- 3 GND masse.
- Tension de fonctionnement: 3.5 - 12 V.
- Fréquence de travail: 433,92 MHz (une autre fréquence peut être personnalisée).
- Courant de fonctionnement: 20-28 mA
- Distance de transmission: 200 m.
- Puissance de sortie (10 mW)
- Taux de transfert: 4 kb/s
- Température de fonctionnement : -10°C à + 70°C.
- Taille: 19 x 19 x 8 mm



Figure13: Module émetteur (à droite); récepteur (à gauche)

b) Caractéristiques techniques du module récepteur

- 1 ANT antenne
- 2 VCC alimentation positive
- 3, 4 Données de sortie
- 5 GND masse négative.
- Tension de fonctionnement : DC 5 V.
- Courant statique : 4 mA.
- Température de fonctionnement: -10°C à $+70^{\circ}\text{C}$.
- Sensibilité de réception Rx (dBm): -105 dB.
- Fréquence de travail : 315, 433,92 MHz (266-433 MHz).
- Taille : 30 x 7 mm.

II.2.1.5) L'accéléromètre MPU6050

Un accéléromètre est un capteur qui, fixé à un mobile ou tout autre objet, permet de mesurer l'accélération linéaire de ce dernier, un gyroscope est un capteur de position angulaire, en gros c'est ce qu'il y a dans le Smartphone lorsque vous le bougez et que le jeu comprend les mouvements.

Dans cette réalisation, on a choisie le capteur MPU6050. Il contient un accéléromètre MEMS et un gyroscope MEMS dans une seule puce. Il est très précis, car il contient du matériel de conversion analogique-numérique 16 bits pour chaque canal. Par conséquent, il capture les canaux x, y et z en même temps.[7]



Figure14: Le MPU6050

Le MPU6050 présente les spécifications techniques suivantes :

- Prise en charge des communications I2C : jusqu'à 400 kHz
- Gyroscope programmable par l'utilisateur, gamme pleine échelle de ± 250 , ± 500 , $\pm 1\ 000$ et $\pm 2\ 000^\circ/\text{s}$ (dps)
- Accéléromètre programmable par l'utilisateur, gamme pleine échelle de ± 2 g, ± 4 g, ± 8 g, et ± 16 g

-VLOGIC/VDD : 1,8 V \pm 5 %

-Courant d'utilisation de gyroscope et accéléromètre : 3,8 mA

-Courant d'alimentation en mode veille de complet : 5 mA

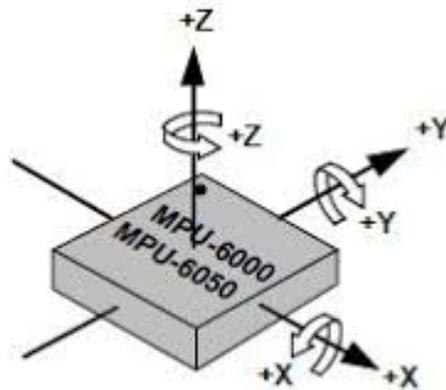


Figure 15: mesure accélérations linéaires selon 3 axes orthogonaux.

II.2.1.6) Le servomoteur

a) Présentation

Un servomoteur est un système qui a pour but de produire un mouvement précis en réponse à une commande externe, C'est un actionneur (système produisant une action) qui mélange l'électronique, la mécanique et l'automatique. Un servomoteur est composé :

- d'un moteur à courant continu
- d'un axe de rotation
- un capteur de position de l'angle d'orientation de l'axe (très souvent un potentiomètre)
- une carte électronique pour le contrôle de la position de l'axe et le pilotage du moteur à courant continu

Un servomoteur est capable d'atteindre des positions prédéterminées dans les instructions qui lui ont été données, puis de les maintenir.

Chapitre II : Description générale du système

Le servomoteur a l'avantage d'être asservi en position angulaire, cela signifie que l'axe de sortie du servomoteur respectera la consigne d'instruction que vous lui avez envoyée en son entrée.

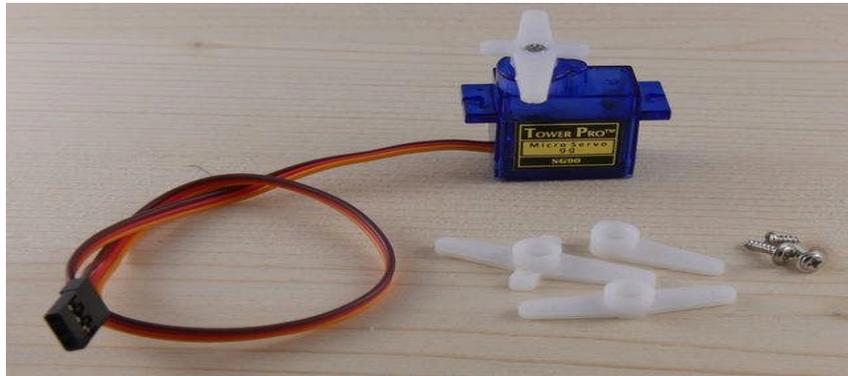


Figure 16: Servomoteur

b) Principe de fonctionnement

Le mode de commande d'un servomoteur est standardisé: on envoie sur son fil de commande une impulsion dont la durée correspond à l'angle désiré. Historiquement, cette impulsion était délivrée par un circuit oscillateur. Le circuit intégré NE555 est un exemple vedette du circuit utilisé. Avec la programmation de l'Arduino, ce circuit n'est plus nécessaire. Une bibliothèque (library) dédiée, la bibliothèque «servo», permet de piloter un servomoteur en lui transmettant simplement l'angle sur lequel il souhaite se positionner.[8]

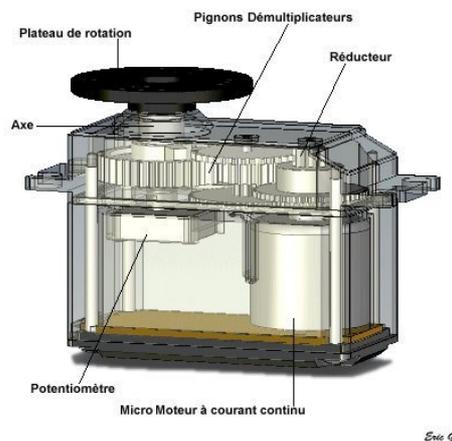


Figure 17: Vue interne du servomoteur

II.2.2) La carte de traitement

II.2.2.1) Définition de l'Arduino

Arduino est un circuit imprimé dont les plans sont publiés en licence libre sur lequel se trouve un microcontrôleur qui peut être programmé pour analyser et produire des signaux électriques, de manière à effectuer des tâches très diverses. Un module Arduino est généralement construit autour d'un microcontrôleur Atmel AVR (ATmega328 ou ATmega2560 pour les versions récentes, ATmega168 ou ATmega8 pour les plus anciennes), et de composants complémentaires qui facilitent la programmation et l'interfaçage avec d'autres circuits.[4] Une carte Arduino est donc une interface programmable capable de piloter des capteurs et des actionneurs afin de simuler ou créer des systèmes automatisés. Elle peut stocker un programme et le faire fonctionner. La carte reçoit des informations analogiques ou numériques sur ces entrées. Le microcontrôleur traitera ces informations et les transmettra vers les sorties numériques.

II.2.2.2) Les types de cartes Arduino :

Il existe, en l'occurrence divers types de carte arduino , ayant chacune des caractéristiques spécifiques, et destinées pour des utilisations déterminées. Le tableau suivant présentera une comparaison de ces dernières par rapport à la famille du microcontrôleur utilisé, la capacité de leurs mémoires, la fréquence de l'horloge ainsi que leurs entrées/sorties :

Chapitre II : Description générale du système

Arduino Board	Family	MEMORY			Clock	UART	PWM	Digital	Analog	VCC	Vin Range	USB-Serial
		SRAM	FLASH	EEPROM								
Duemilanove (328)	ATmega328	2K	32k	1kB	16MHz	1	6	14	6	5V	7-12V	ATmega16U2
Uno	ATmega328	2k	32k	1kB	16MHz	1	6	14	6	5V	7-12V	ATmega16U2
Arduino Mega 2560	ATmega2560	8k	256k	1kB	16MHz	4	14	54	16	5V	7-18V	ATmega16U2
Arduino Mega ADK	ATmega2560	8k	256k	1kB	16MHz	4	14	50	16	5V	7-18V	ATmega16U2
Arduino Ethernet	ATmega328	2k	32k	1kB	16MHz	1	4	9	6	5V	6-18V	N/A
Arduino BT	ATmega328	2k	32k	1kB	16MHz	1	6	14	6	5.5V	1.2V-5.5V	Bluegiga WT11
Arduino Pro Mini 328 5V	ATmega328	2k	32k	1kB	16MHz	1	6	14	6	5V	5-12V	N/A
Arduino Nano 3.0	ATmega328	2k	32k	1kB	16MHz	1	6	14	8	5V	7-12V	FTDI FT232RL
Arduino Mini	ATmega328	2k	32k	1kB	16MHz	1	6	14	8	5V	7V-9V	N/A
Arduino Pro 3.3V	ATmega328P	2k	32k	1kB	8MHz	1	6	14	6	3.3V	3.35-12V	N/A
Arduino Pro 5V	ATmega328P	2k	32k	1kB	16MHz	1	6	14	6	5V	5-12V	N/A
Arduino Fio	ATmega328P	2k	32k	1kB	8MHz	1	6	14	8	3.3V	3.35-12V	N/A
LilyPad Simple Board	ATmega168P	1k	16k	512B	8MHz	1	5	9	4	2.7-5.5V		N/A
LilyPad 328 Main Board	ATmega328P	2k	32k	1kB	8MHz	1	6	14	6	2.7-5.5V		N/A

Tableau 1:Types de cartes Arduino

Nous avons choisi parmi cette large gamme de produit Arduino , de réaliser notre système à base d'une carte Arduino UNO vue les divers avantages qu'elle présente.

II.2.2.3) Présentation de l'Arduino UNO :

La carte Arduino uno est la carte de développement emblématique d'Arduino corporation. Elle a été conçue pour tirer avantage du monde des microcontrôleurs et de la programmation informatique. La carte Arduino Uno est basée sur un ATmega328 cadencé à 16 MHz. C'est la plus récente et la plus économique carte à microcontrôleur d'Arduino.

Des connecteurs situés sur les bords extérieurs du circuit imprimé permettent d'enfiler une série de modules complémentaires. Elle peut se programmer avec le logiciel Arduino téléchargeable gratuitement.

a)Caractéristiques techniques de l'Arduino uno

- Alimentation: via port USB ou 7 à 12 V sur connecteur d'alimentation
- Microprocesseur: ATmega328
- Mémoire flash: 32 kB
- Mémoire SRAM: 2 kB
- Mémoire EEPROM: 1 kB
- 14 broches d'E/S dont 6 PWM
- 6 entrées analogiques 10 bits
- Intensité par E/S: 40 mA
- Cadencement: 16 MHz
- Bus série, I2C et SPI
- Gestion des interruptions
- Fiche USB
- Dimensions: 74 x 53 x 15 mm.[9]

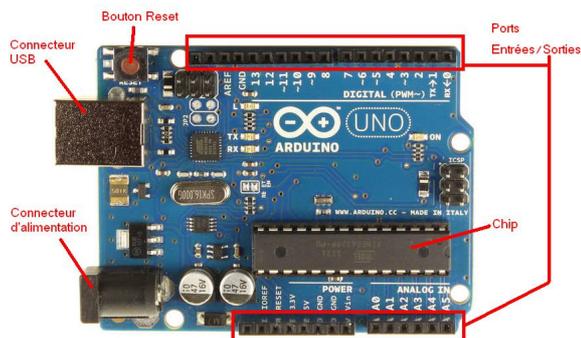


Figure 18:CarteArduino UNO

b) Définition d microcontrôleur Atmega 328p

Un microcontrôleur est un circuit intégré rassemblant dans un même boîtier un microprocesseur, plusieurs types de mémoires et des périphériques de communication (Entrées-Sorties). L'*ATmega328P* est le microcontrôleur de la famille AVR qui équipe certains des modèles les plus populaires de cartes Arduino. Il se caractérise notamment par ses nombreuses broches d'entrées/sorties et par sa mémoire (32 KB de flash, 1KB d'EEPROM et 2KB de RAM).[10]

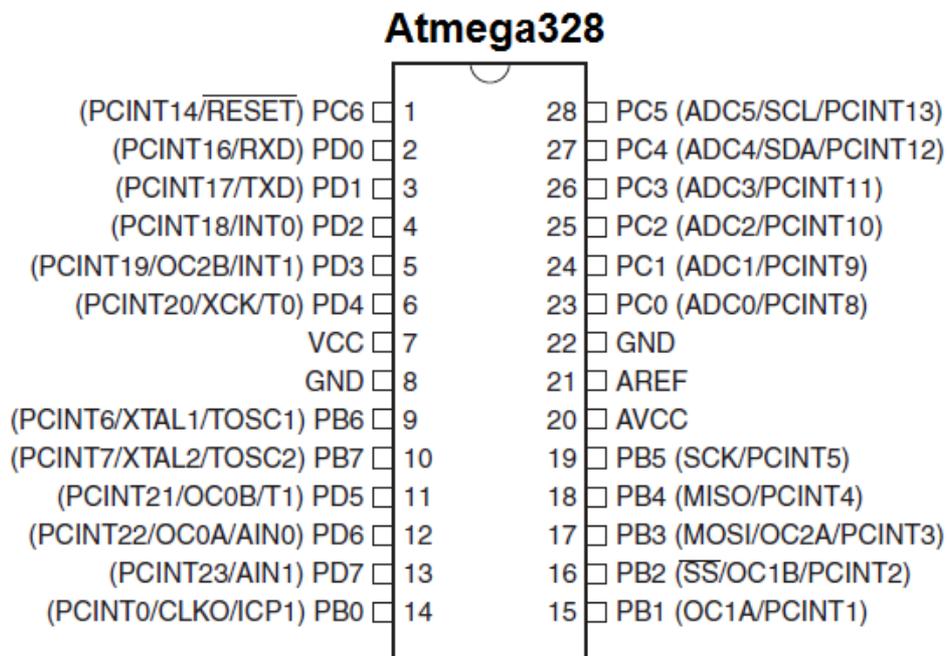


Figure19: Atmega 328

C) Les entrées/sortie de la carte Arduino Uno :

Le tableau suivant présente les entrées / sorties de l'Arduino Uno :

Broches	Entrée/Sortie	Analogique/Numérique	Valeurs possibles
A0-A4	Entrée	Analogique	0 à 1023
D2-D4-D7-D8- D12-D13	Entrée/Sortie	Numérique	Haut/Bas
D3-D5-D6-D9- D10-D11	Entrée/Sortie	Numérique PWM	Haut/Bas OU 0 à 255
D0	RX	Non utilisé	
D1	TX		

Tableau 2: E/S de l'Arduino UNO

- Les connecteurs D0 et D1 sont réservés pour la liaison USB et ne sont donc pas utilisés (RX et TX sont utilisés pour gérer les flux de données entrants et sortants).
- Les connecteurs D3, D5, D6, D9, D10 et D11, repérés par un ~peuvent être utilisés en sortie PWM pour faire varier la luminosité d'une DEL ou la vitesse d'un moteur.[11]

d) Les broches d'alimentation de la carte Arduino

- VIN. La tension d'entrée positive lorsque la carte Arduino est utilisée avec une source de tension externe (à distinguer du 5V de la connexion USB ou autre source 5V régulée). Vous pouvez alimenter la carte à l'aide de cette broche, ou, si l'alimentation est fournie par le jack d'alimentation, accéder à la tension d'alimentation sur cette broche.

- 5V. La tension régulée utilisée pour faire fonctionner le microcontrôleur et les autres composants de la carte (pour info : les circuits électroniques numériques nécessitent une tension d'alimentation parfaitement stable dite "tension régulée" obtenue à l'aide d'un composant appelé un régulateur et qui est intégré à la carte Arduino).

Le 5V régulé fourni par cette broche peut donc provenir soit de la tension d'alimentation VIN via le régulateur de la carte, ou bien de la

connexion USB (qui fournit du 5V régulé) ou de tout autre source d'alimentation régulée

- 3V3. Une alimentation de 3.3V fournie par le circuit intégré FTDI (circuit intégré faisant l'adaptation du signal entre le port USB de votre ordinateur et le port série de l'ATmega) de la carte est disponible : ceci est intéressant pour certains circuits externes nécessitant cette tension au lieu du 5V). L'intensité maximale disponible sur cette broche est de 50mA

- GND. Broche de masse (ou 0V)[12]

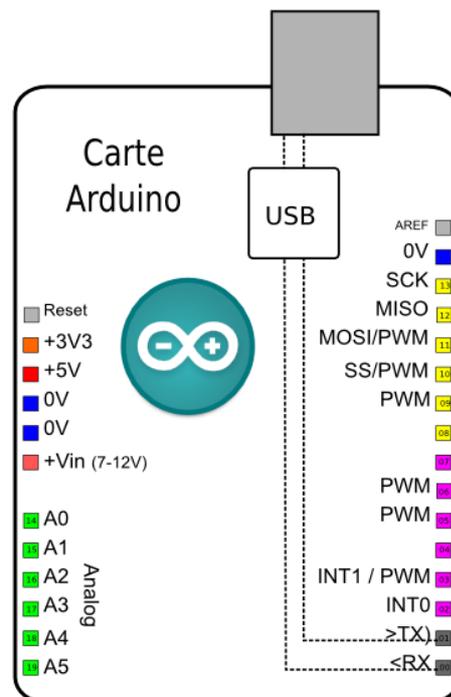


Figure20:Broches de l'Arduino UNO

II.3) La partie logicielle

II.3.1) Présentation

L'interface de l'IDE Arduino est représentée dans la figure qui suit, il offre une interface minimale et épurée pour développer un programme sur les cartes Arduino. Il est doté d'un éditeur de code avec coloration syntaxique [1] et d'une barre d'outils rapide [2]. Ce sont les deux éléments les plus importants de l'interface, c'est ceux que l'on utilise le plus souvent. On retrouve aussi une barre de menus [3] plus classique qui est utilisée pour accéder aux fonctions avancées de l'IDE. Enfin, une console [4] affichant les résultats de la compilation du code source, des opérations sur la carte, etc.

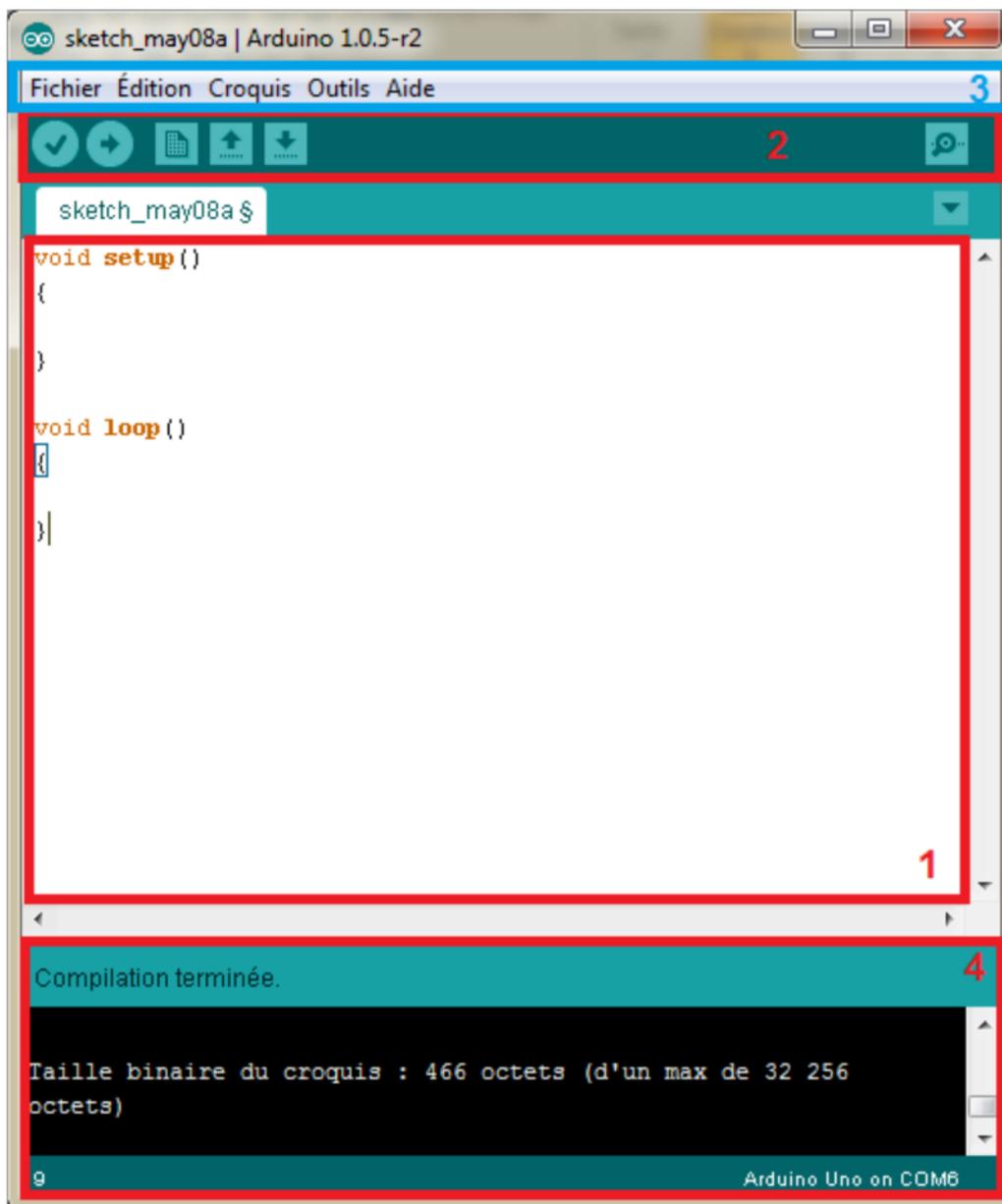


Figure21: Fenêtre de L'IDE Arduino

II.3.2) Le langage Arduino

Le langage Arduino est inspiré de plusieurs langages. On retrouve notamment des similarités avec le C, le C++, le Java et le Processing. Le langage impose une structure particulière typique de l'informatique embarquée. La fonction *setup* contiendra toutes les opérations nécessaires à la configuration de la carte (directions des entrées sorties, débits de communications série, etc.).

La fonction *loop* elle, est exécutée en boucle après l'exécution de la fonction *setup*. Elle continuera de boucler tant que la carte n'est pas mise hors tension, redémarrée (par le bouton *reset*). Cette boucle est absolument nécessaire sur les microcontrôleurs étant donné qu'il n'y a pas de système d'exploitation.

En effet, si l'on omettait cette boucle, à la fin du code produit, il sera impossible de reprendre la main sur la carte Arduino qui exécuterait alors du code aléatoire.[13]

II.3.3) Structure de base

II.3.3.1) Les structures de contrôle

- if / if...else / for / switch case / while / do... while / break / continue /return...

II.3.3.2) Syntaxe de base

- ; (point virgule)
- {} (accolades)
- // (commentaire sur une ligne)
- /* */ (commentaire sur plusieurs lignes)
- #define
- #include

II.3.3.3) Les opérateurs

1. Les opérateurs arithmétiques

- = (égalité)
- + (addition)
- (soustraction)
- (multiplication)
- / (division)

- % (modulo)

2. Les opérateurs de comparaison

- == (égal à)
- != (différent de)
- < (inférieur à)
- > (supérieur à)
- <= (inférieur ou égal à)
- >= (supérieur ou égal à)

3. Opérateurs composés

- ++ (incréméntation)
- -- (décréméntation) (à revoir)
- += (addition composée)
- -= (soustraction composée)
- *= (multiplication composée)
- /= (division composée)
- &= (ET bit à bit composé)
- |= (OU bit à bit composé)

II.3.3.3) Variables et constantes

1. Constantes prédéfinies

Les constantes prédéfinies du langage Arduino sont des valeurs particulières ayant une signification spécifique.

- HIGH | LOW
- INPUT | OUTPUT
- true | false

2. Types des données

Les variables peuvent être de type variés qui sont décrits ci-dessous.

- Synthèse des types de données Arduino
- boolean
- char
- byte
- int
- unsigned int
- long
- unsigned long
- float...

3. Conversion des types de données

Ces fonctions sont utilisées pour convertir vers un nombre réel, entier, réel long ou vers un caractère...

- char()
- byte()
- int()
- long()
- float()
- word()

II.3.3.4) Fonctions

1. Entrées/Sorties

❖ Numériques

- digitalWrite (broche, valeur)
- int digitalRead(broche)

❖ Analogiques

- `int analogRead(broche)`

II.3.3.5) Les librairies

Les librairies peuvent être incluses dans notre programme à l'aide de l'instruction "`#include`".

Les librairies nous permettent surtout d'interfacer et d'utiliser notre carte Arduino avec toutes sortes de matériel. On dispose de plusieurs bibliothèques, nous nous limiterons à celles utilisées dans la conception de notre système:

1. La librairie HX711

Nous avons inclus la librairie "HX711.h" dans la liste des librairies de l'IDE Arduino, nécessaire pour le module HX711 et pour le fonctionnement de ce programme.

2. La librairie I2C

I2C est un bus de données qui a émergé de la « guerre des standards » lancée par les acteurs du monde électronique.

Conçu par Philips pour les applications de domotique et d'électronique domestique, il permet de relier facilement un microprocesseur et différents circuits, notamment ceux d'une télévision moderne : récepteur de la télécommande, réglages des amplificateurs basses fréquences, tuner, horloge, gestion de la prise péritel, etc. Il existe d'innombrables périphériques exploitant ce bus et tous les Arduino l'intègrent et en bénéficient pleinement. Le poids de l'industrie de l'électronique grand public a permis des prix très bas grâce à de nombreux composants. I2C permet également la communication entre plusieurs Arduino qui se partageraient chacun certaines

tâches. Ce bus porte parfois le nom de TWI (Two Wire Interface) chez certains constructeurs.

3. La librairie Servomoteur :

La bibliothèque servo fait partie des bibliothèques livrées avec l'IDE Arduino et nécessite donc pas d'installation séparée. La bibliothèque Servo prend en charge jusqu'à 12 moteurs sur la plupart des cartes Arduino .

4. La bibliothèque virtuelwire :

L'utilisation du module RF, nécessite l'ajout de la bibliothèque virtuelwire pour l'arduino. VirtualWire est une bibliothèque pour Arduino qui fournit des fonctionnalités pour envoyer des messages courts. Elle Prend en charge un certain nombre d'émetteurs et de récepteurs radio. Elle assure l'envoi à distance, et sans fil de données.

II.3.3.6) Les 6 avantages d'Arduino

1. Arduino est « Open Source ». Ce qui veut dire que vous pouvez récupérer le schéma d'origine, le modifier et l'utiliser pour produire la carte et la vendre sans payer des droits d'auteur. L'« Open Source » a permis de diffuser rapidement les cartes Arduino à travers le monde pour former une énorme communauté qui améliore et conçoit de nouvelles cartes toujours plus performantes.

2. Le prix. Comme le schéma est libre et que vous ne payez pas de droit sur son utilisation des industries ont saisi l'occasion de produire les différentes cartes. Certaines respectent le schéma officiel ainsi que les composants préconisés à l'origine ce qui donne un prix avoisinant les 2000 - 3600 dinars en Algérie pour le modèle le plus populaire.

- 3. La communauté.** Une communauté est très importante dans ce genre de projet. Cela facilite les échanges entre les utilisateurs sur les différentes cartes. Il existe de nombreux forums et de nombreuses documentations en ligne pour pouvoir utiliser la carte et surmonter les problèmes que vous pourrez rencontrer.
- 4. Le multiplateforme.** Pour programmer une carte Arduino et lui faire ce que vous avez en tête, il faut pour cela la connecter à un ordinateur et utiliser l'IDE Arduino, le logiciel permettant de programmer toutes les cartes Arduino. L'IDE est multiplateforme en étant disponible sous Windows, Mac OSX et Linux.
- 5. Les « shields ».** Ce sont des cartes supplémentaires qui se connectent directement et facilement sur une carte Arduino pour augmenter ses possibilités en rajoutant par exemple un GPS, une interface Ethernet ou Wifi, un écran LCD, un capteur, etc... Bien entendu, il est possible de rajouter ses fonctionnalités en passant par des composants ce qui a l'avantage d'être moins coûteux mais beaucoup plus fastidieux à utiliser
- 6. Aucune limite.** Utiliser une Arduino c'est l'adopter. Vous n'aurez aucune limite dans vos projets de conception sur Arduino.

II.4) Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre, la conception matérielle de notre système : l'unité de commande (la carte Arduino) et les divers Capteurs et unités utilisés dans notre système. Nous avons également, décrit l'environnement de développement Arduino ainsi que ses différentes structures et syntaxes de base.

III.1) Introduction

Dans ce chapitre nous allons associer les deux parties matérielle et logiciel pour mettre en pratique notre système. La réalisation matérielle se compose de trois applications :

- Mesure de poids.
- Alarme sans fils.
- Commande de mouvement à base d'un accéléromètre.

III.2) Mesure de poids.

III.2.1) Le brochage

La figure qui suit représente le brochage de notre capteur de poids avec le HX711 et le carte Arduino

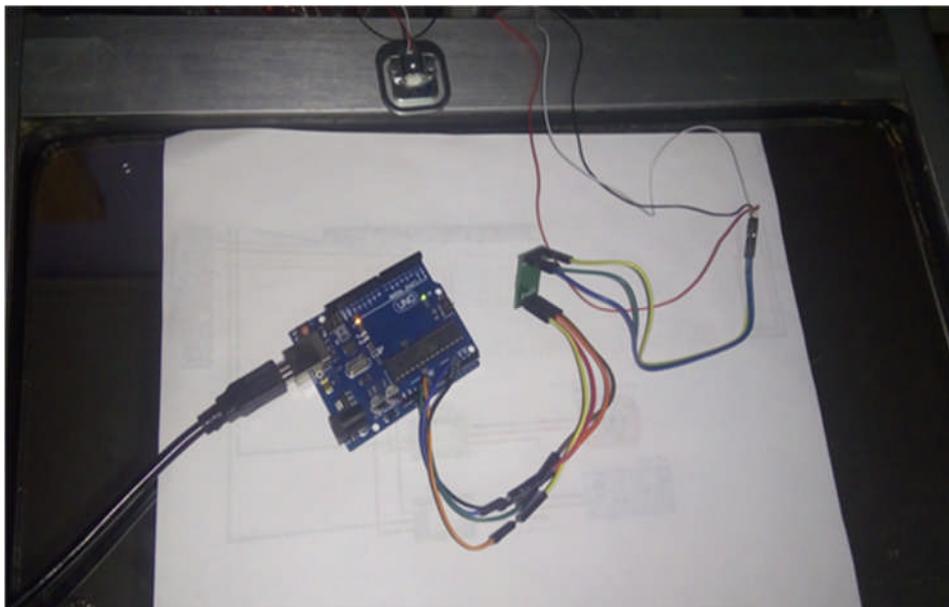


Figure22:Brochage du capteur de poids

III.2.2) Résultats

Une fois la mesure effectuée ; les résultats de la mesure de poids seront affichés sur le moniteur série de l'IDE Arduino :



Figure23: icone du moniteur série

Le programme nous permet d'afficher un certains nombres de lectures (définies par l'utilisateur) et de faire la moyenne de ces dernières.

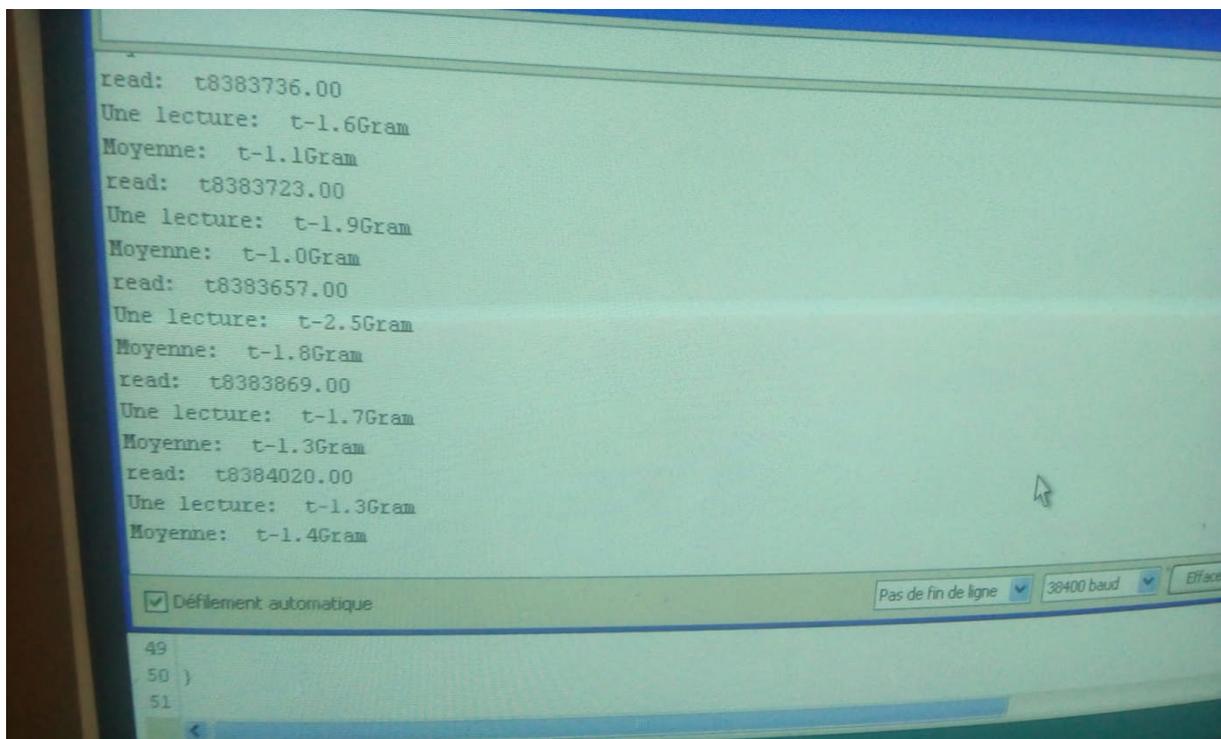


Figure24: Résultats de la mesure

III.3) Alarme sans fils

III.3.1) Le brochage

La figure qui suit présente les deux parties constituantes de notre alarme : la partie émettrice et la partie réceptrice :

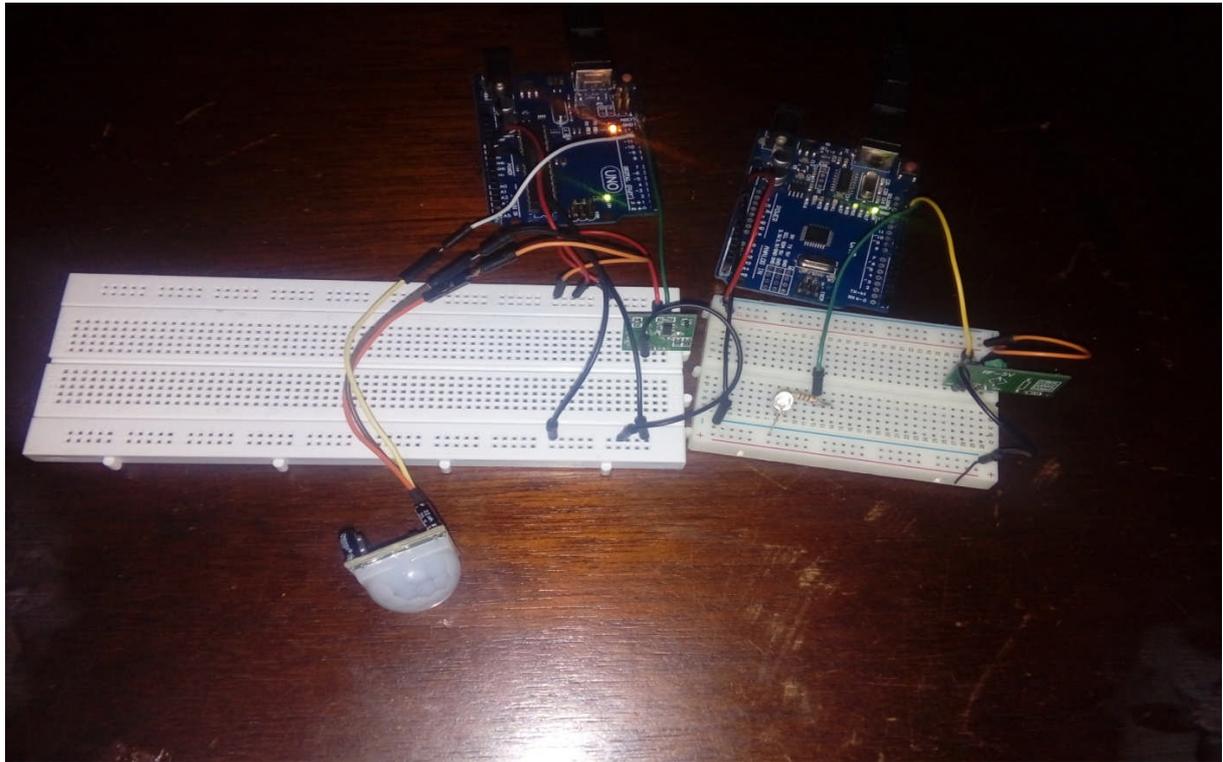


Figure25:Alarme sans fils

III.3.2) Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement de l'alarme est expliqué dans l'organigramme suivant :

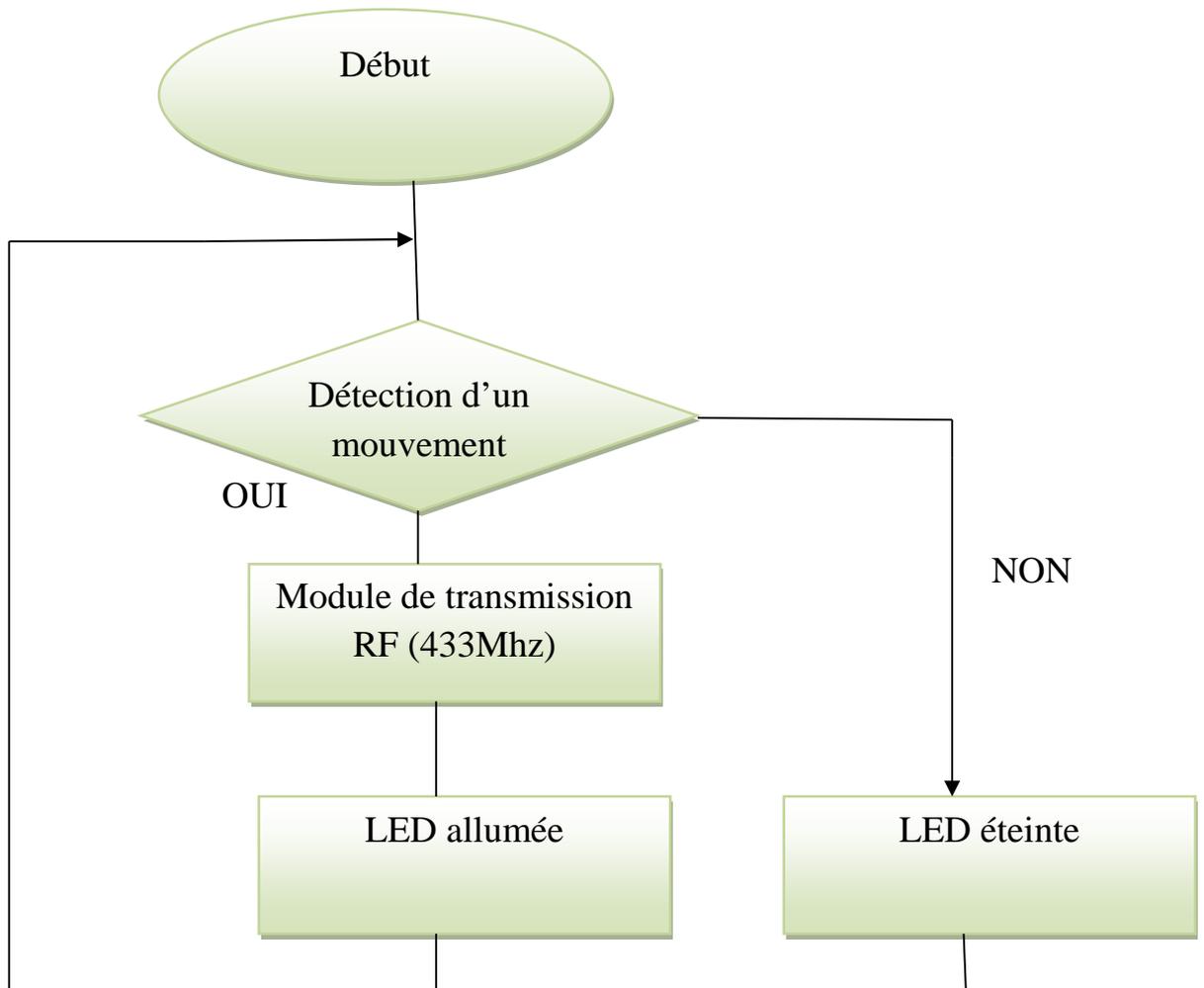


Figure26:Organigramme de l'alarme

III.4) Commande de mouvement à base d'un accéléromètre

III.4.1) Brochage

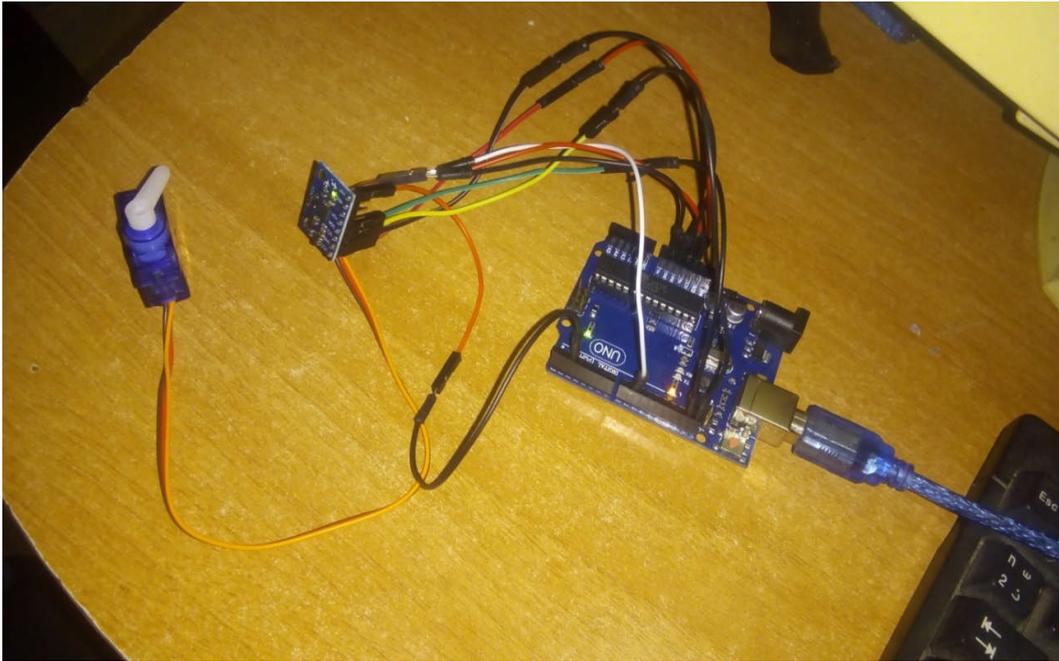


Figure27: Brochage du servomoteur

III.4.2) Principe de fonctionnement

Cette réalisation a pour but de commander le bouton de mouvement du lit de malade, ou un vérin. Le mouvement du servomoteur est sensible à la valeur de l'angle d'inclinaison fournit par l'accéléromètre ; cette dernière permettra de définir si le servomoteur effectuera une rotation, ou restera à son état initial.

III.5) Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons pu voir la réalisation finale de notre système et les résultats obtenus de nos applications.

Conclusion générale:

Dans notre travail présenté, nous avons pu ajouter des applications au lit du malade, qui se présentent sous forme de fonctionnalités qui permettent l'amélioration du mode de vie quotidienne du malade.

Les applications réalisées permettent également aux personnels soignants le bon suivi de l'état du malade avec moins d'efforts. La première réalisation offre la possibilité de la mesure de poids du malade sans avoir recours à le faire déplacé, et affiche les résultats sur un ordinateur, cette réalisation présente de nombreux avantages, en particulier pour les malades à mobilité réduite et les souffrants de maladie dont le de poids est un élément significatif pour leurs état de santé. La seconde application, alarme sans fil facilitera au malade la communication avec son entourage en cas de besoins.

La dernière application, permettra au malade de définir facilement et sans effort la position de son lit, sensible à l'angle d'inclinaison de l'accéléromètre.

Avec notre travail, nous estimons avoir contribué au confort du malade et à l'amélioration de son mode de vie, et cela en lui épargnant quelques unes des taches pénibles auxquelles il est confronté au quotidien ainsi que son entourage.

24-Bit Analog-to-Digital Converter (ADC) for Weigh Scales

DESCRIPTION

Based on Avia Semiconductor's patented technology, HX711 is a precision 24-bit analog-to-digital converter (ADC) designed for weigh scales and industrial control applications to interface directly with a bridge sensor.

The input multiplexer selects either Channel A or B differential input to the low-noise programmable gain amplifier (PGA). Channel A can be programmed with a gain of 128 or 64, corresponding to a full-scale differential input voltage of $\pm 20\text{mV}$ or $\pm 40\text{mV}$ respectively, when a 5V supply is connected to AVDD analog power supply pin. Channel B has a fixed gain of 32. On-chip power supply regulator eliminates the need for an external supply regulator to provide analog power for the ADC and the sensor. Clock input is flexible. It can be from an external clock source, a crystal, or the on-chip oscillator that does not require any external component. On-chip power-on-reset circuitry simplifies digital interface initialization.

There is no programming needed for the internal registers. All controls to the HX711 are through the pins.

FEATURES

- Two selectable differential input channels
- On-chip active low noise PGA with selectable gain of 32, 64 and 128
- On-chip power supply regulator for load-cell and ADC analog power supply
- On-chip oscillator requiring no external component with optional external crystal
- On-chip power-on-reset
- Simple digital control and serial interface: pin-driven controls, no programming needed
- Selectable 10SPS or 80SPS output data rate
- Simultaneous 50 and 60Hz supply rejection
- Current consumption including on-chip analog power supply regulator:
 - normal operation $< 1.5\text{mA}$, power down $< 1\mu\text{A}$
- Operation supply voltage range: 2.6 ~ 5.5V
- Operation temperature range: $-40 \sim +85^\circ\text{C}$
- 16 pin SOP-16 package

APPLICATIONS

- Weigh Scales
- Industrial Process Control

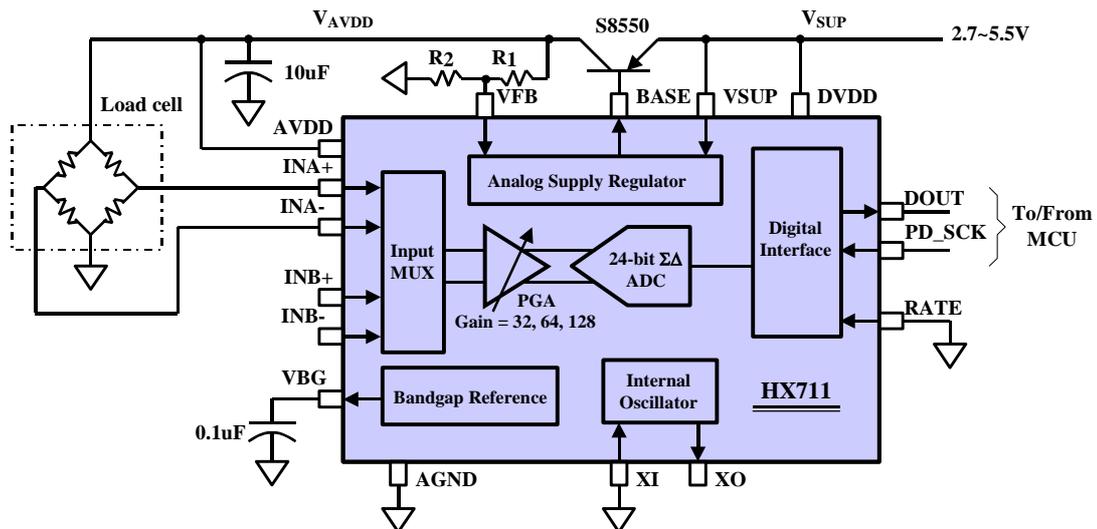
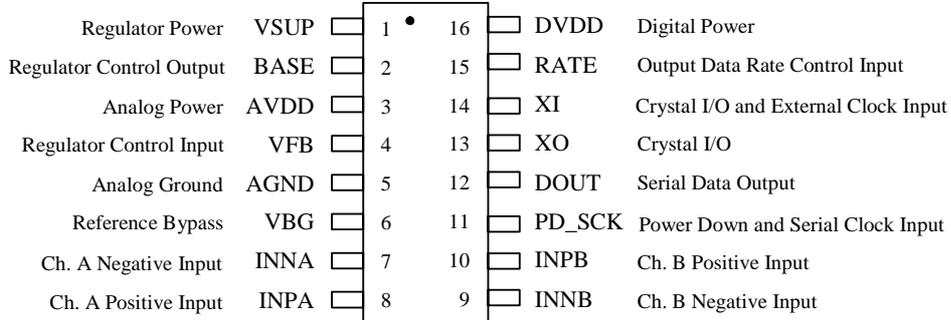


Fig. 1 Typical weigh scale application block diagram

Pin Description


SOP-16L Package

Pin #	Name	Function	Description
1	VSUP	Power	Regulator supply: 2.7 ~ 5.5V
2	BASE	Analog Output	Regulator control output (NC when not used)
3	AVDD	Power	Analog supply: 2.6 ~ 5.5V
4	VFB	Analog Input	Regulator control input (connect to AGND when not used)
5	AGND	Ground	Analog Ground
6	VBG	Analog Output	Reference bypass output
7	INA-	Analog Input	Channel A negative input
8	INA+	Analog Input	Channel A positive input
9	INB-	Analog Input	Channel B negative input
10	INB+	Analog Input	Channel B positive input
11	PD_SCK	Digital Input	Power down control (high active) and serial clock input
12	DOUT	Digital Output	Serial data output
13	XO	Digital I/O	Crystal I/O (NC when not used)
14	XI	Digital Input	Crystal I/O or external clock input, 0: use on-chip oscillator
15	RATE	Digital Input	Output data rate control, 0: 10Hz; 1: 80Hz
16	DVDD	Power	Digital supply: 2.6 ~ 5.5V

Table 1 Pin Description

KEY ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Parameter	Notes	MIN	TYP	MAX	UNIT
Full scale differential input range	V(inp)-V(inn)	$\pm 0.5(AVDD/GAIN)$			V
Common mode input		AGND+1.2		AVDD-1.3	V
Output data rate	Internal Oscillator, RATE = 0	10			Hz
	Internal Oscillator, RATE = DVDD	80			
	Crystal or external clock, RATE = 0	$f_{clk}/1,105,920$			
	Crystal or external clock, RATE = DVDD	$f_{clk}/138,240$			
Output data coding	2's complement	800000		7FFFFFFF	HEX
Output settling time ⁽¹⁾	RATE = 0	400			ms
	RATE = DVDD	50			
Input offset drift	Gain = 128	0.2			mV
	Gain = 64	0.4			
Input noise	Gain = 128, RATE = 0	50			nV(rms)
	Gain = 128, RATE = DVDD	90			
Temperature drift	Input offset (Gain = 128)	± 6			nV/°C
	Gain (Gain = 128)	± 5			ppm/°C
Input common mode rejection	Gain = 128, RATE = 0	100			dB
Power supply rejection	Gain = 128, RATE = 0	100			dB
Reference bypass (V _{BG})		1.25			V
Crystal or external clock frequency		1	11.0592	20	MHz
Power supply voltage	DVDD	2.6		5.5	V
	AVDD, VSUP	2.6		5.5	
Analog supply current (including regulator)	Normal	1400			μ A
	Power down	0.3			
Digital supply current	Normal	100			μ A
	Power down	0.2			

(1) Settling time refers to the time from power up, reset, input channel change and gain change to valid stable output data.

Table 2 Key Electrical Characteristics

Analog Inputs

Channel A differential input is designed to interface directly with a bridge sensor's differential output. It can be programmed with a gain of 128 or 64. The large gains are needed to accommodate the small output signal from the sensor. When 5V supply is used at the AVDD pin, these gains correspond to a full-scale differential input voltage of $\pm 20\text{mV}$ or $\pm 40\text{mV}$ respectively.

Channel B differential input has a fixed gain of 32. The full-scale input voltage range is $\pm 80\text{mV}$, when 5V supply is used at the AVDD pin.

Power Supply Options

Digital power supply (DVDD) should be the same power supply as the MCU power supply.

When using internal analog supply regulator, the dropout voltage of the regulator depends on the external transistor used. The output voltage is equal to $V_{AVDD} = V_{BG} * (R1 + R2) / R1$ (Fig. 1). This voltage should be designed with a minimum of 100mV below VSUP voltage.

If the on-chip analog supply regulator is not used, the VSUP pin should be connected to either AVDD or DVDD, depending on which voltage is higher. Pin VFB should be connected to Ground and pin BASE becomes NC. The external 0.1uF bypass capacitor shown on Fig. 1 at the VBG output pin is then not needed.

Clock Source Options

By connecting pin XI to Ground, the on-chip oscillator is activated. The nominal output data rate when using the internal oscillator is 10 (RATE=0) or 80SPS (RATE=1).

If accurate output data rate is needed, crystal or external reference clock can be used. A crystal can be directly connected across XI and XO pins. An external clock can be connected to XI pin, through a 20pF ac coupled capacitor. This external clock is not required to be a square wave. It can come directly from the crystal output pin of the MCU chip, with amplitude as low as 150 mV.

When using a crystal or an external clock, the internal oscillator is automatically powered down.

Output Data Rate and Format

When using the on-chip oscillator, output data rate is typically 10 (RATE=0) or 80SPS (RATE=1).

When using external clock or crystal, output data rate is directly proportional to the clock or crystal frequency. Using 11.0592MHz clock or crystal results in an accurate 10 (RATE=0) or 80SPS (RATE=1) output data rate.

The output 24 bits of data is in 2's complement format. When input differential signal goes out of the 24 bit range, the output data will be saturated at 800000h (MIN) or 7FFFFFFh (MAX), until the input signal comes back to the input range.

Serial Interface

Pin PD_SCK and DOUT are used for data retrieval, input selection, gain selection and power down controls.

When output data is not ready for retrieval, digital output pin DOUT is high. Serial clock input PD_SCK should be low. When DOUT goes to low, it indicates data is ready for retrieval. By applying 25~27 positive clock pulses at the PD_SCK pin, data is shifted out from the DOUT output pin. Each PD_SCK pulse shifts out one bit, starting with the MSB bit first, until all 24 bits are shifted out. The 25th pulse at PD_SCK input will pull DOUT pin back to high (Fig.2).

Input and gain selection is controlled by the number of the input PD_SCK pulses (Table 3). PD_SCK clock pulses should not be less than 25 or more than 27 within one conversion period, to avoid causing serial communication error.

PD_SCK Pulses	Input channel	Gain
25	A	128
26	B	32
27	A	64

Table 3 Input Channel and Gain Selection

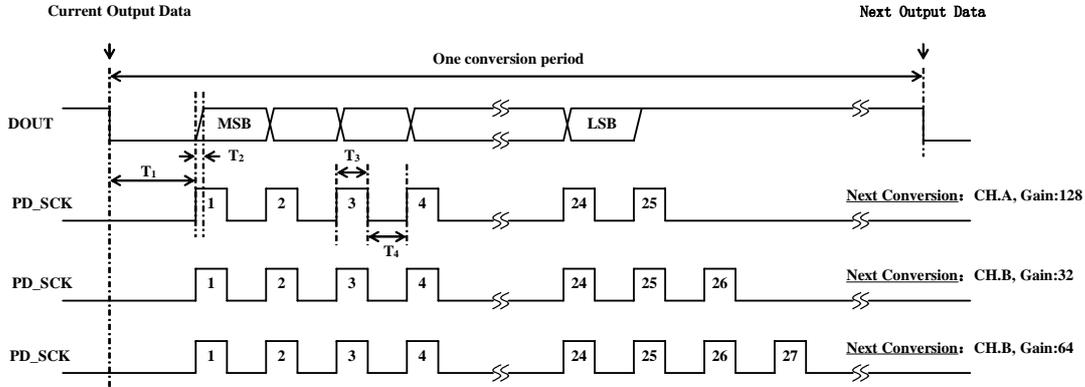


Fig.2 Data output, input and gain selection timing and control

Symbol	Note	MIN	TYP	MAX	Unit
T ₁	DOUT falling edge to PD_SCK rising edge	0.1			μs
T ₂	PD_SCK rising edge to DOUT data ready			0.1	μs
T ₃	PD_SCK high time	0.2	1	50	μs
T ₄	PD_SCK low time	0.2	1		μs

Reset and Power-Down

When chip is powered up, on-chip power on rest circuitry will reset the chip.

Pin PD_SCK input is used to power down the HX711. When PD_SCK Input is low, chip is in normal working mode.

powered down. When PD_SCK returns to low, chip will reset and enter normal operation mode.

After a reset or power-down event, input selection is default to Channel A with a gain of 128.

Application Example

Fig.1 is a typical weigh scale application using HX711. It uses on-chip oscillator (XI=0), 10Hz output data rate (RATE=0). A Single power supply (2.7~5.5V) comes directly from MCU power supply. Channel B can be used for battery level detection. The related circuitry is not shown on Fig. 1.

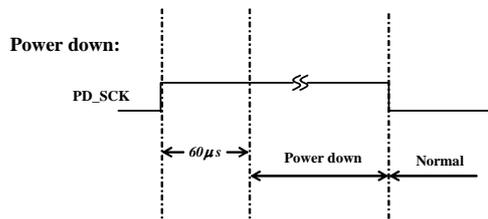


Fig.3 Power down control

When PD_SCK pin changes from low to high and stays at high for longer than 60μs, HX711 enters power down mode (Fig.3). When internal regulator is used for HX711 and the external transducer, both HX711 and the transducer will be

Reference PCB Board (Single Layer)

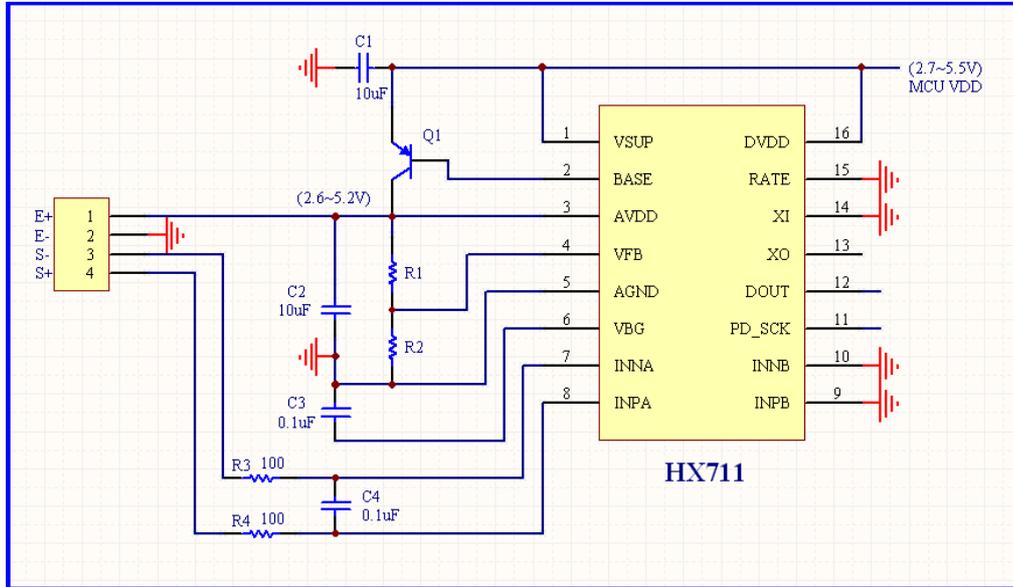


Fig.4 Reference PCB board schematic

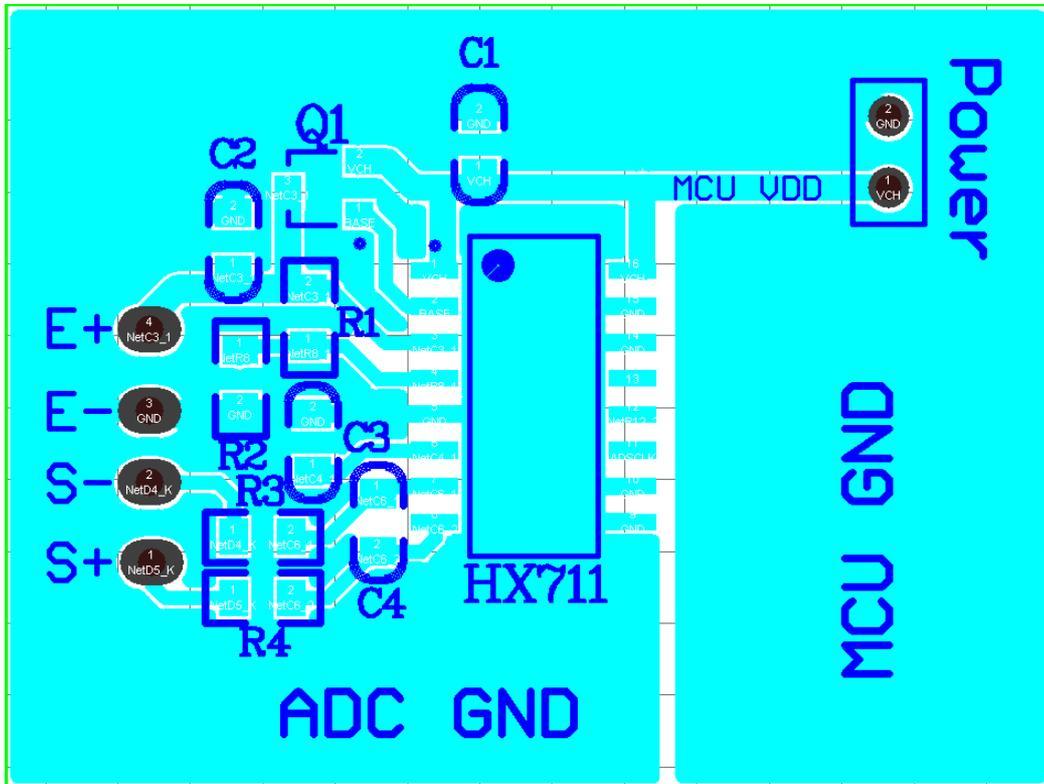
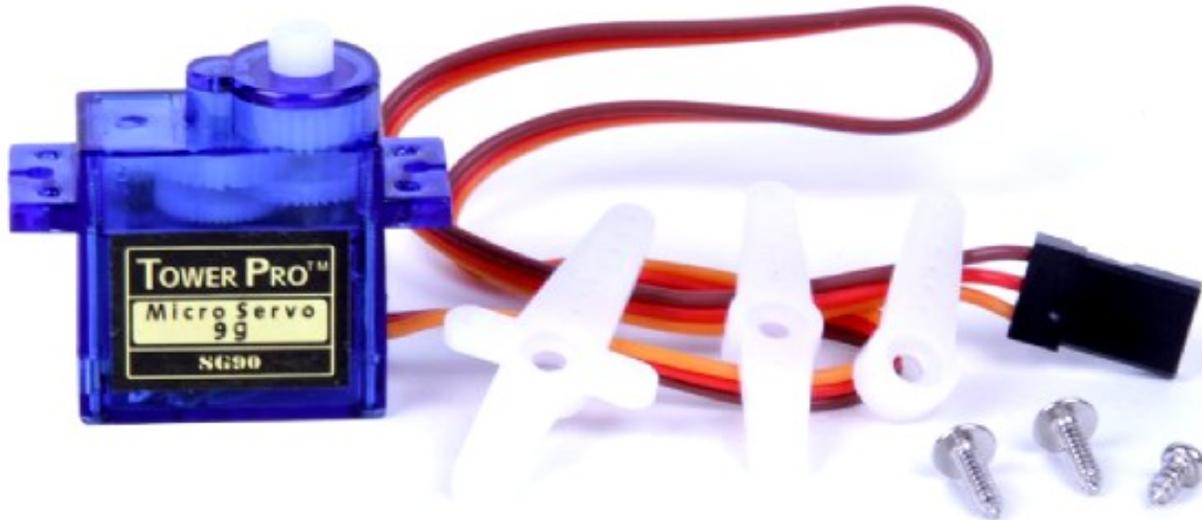
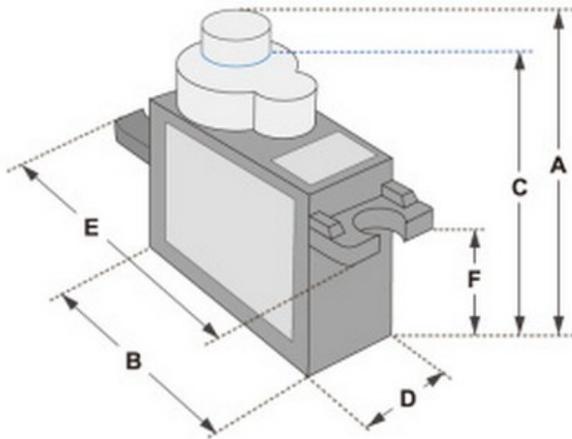


Fig.5 Reference PCB board layout

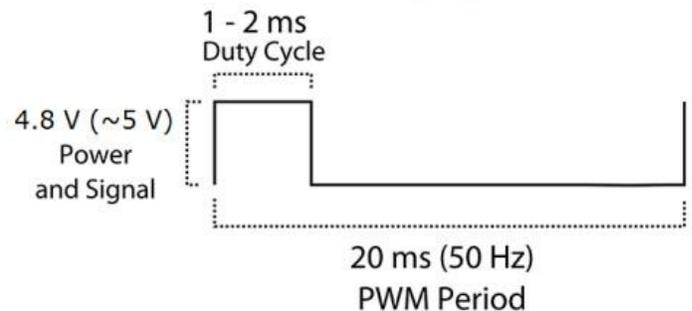


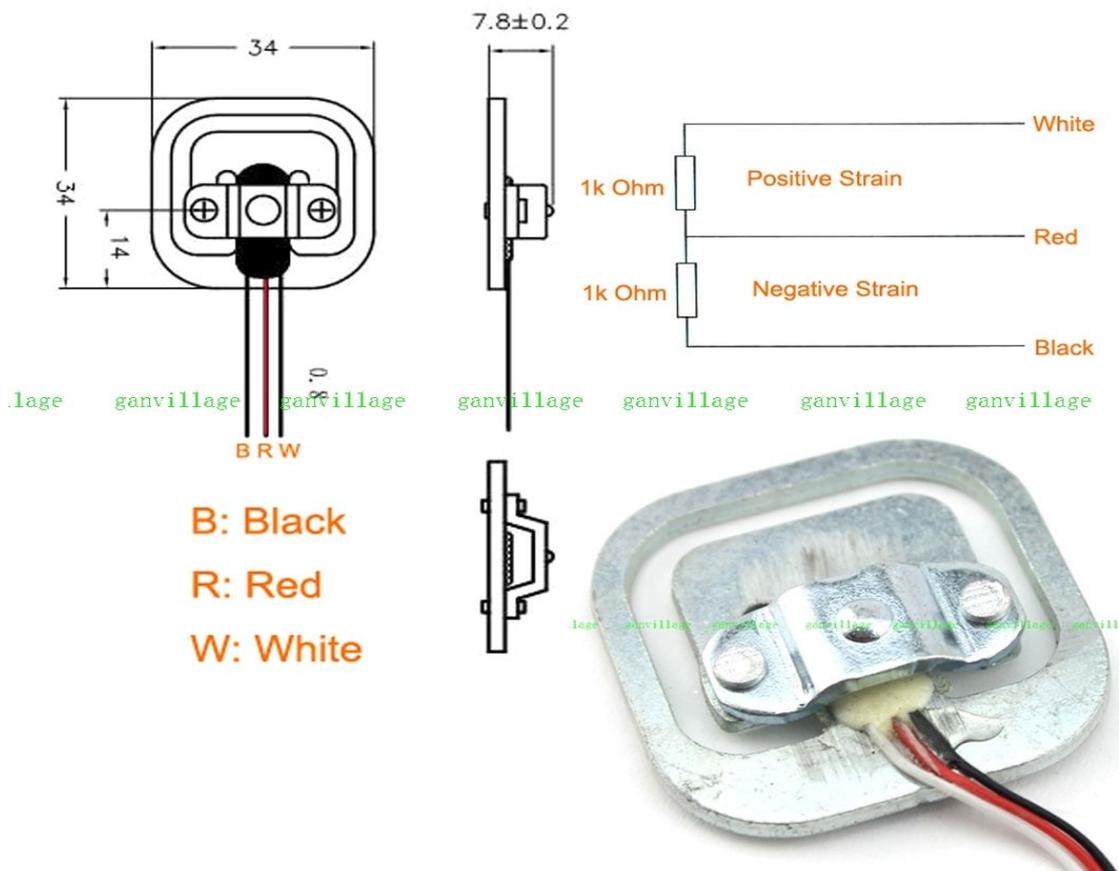
Tiny and lightweight with high output power. Servo can rotate approximately 180 degrees (90 in each direction), and works just like the standard kinds but smaller. You can use any servo code, hardware or library to control these servos. Good for beginners who want to make stuff move without building a motor controller with feedback & gear box, especially since it will fit in small places. It comes with a 3 horns (arms) and hardware.



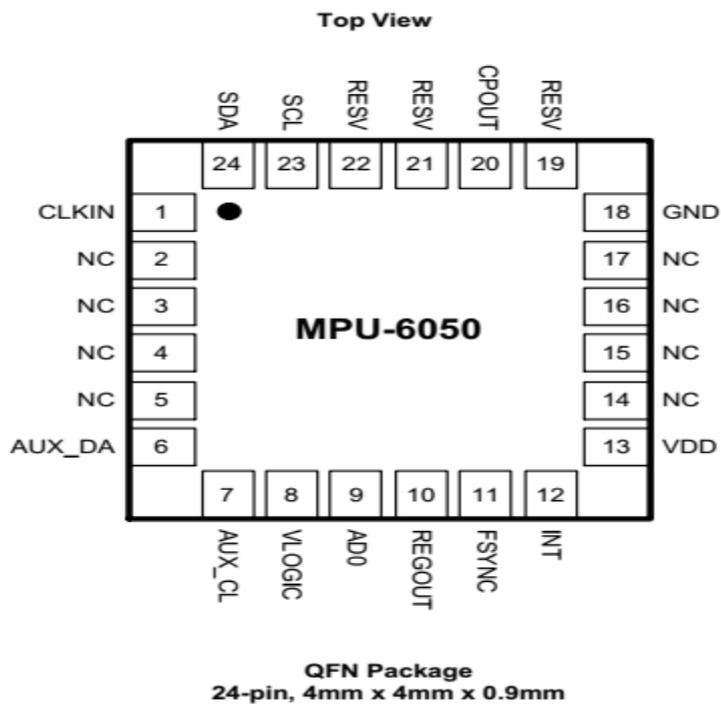
Dimensions & Specifications
A (mm) : 32
B (mm) : 23
C (mm) : 28.5
D (mm) : 12
E (mm) : 32
F (mm) : 19.5
Speed (sec) : 0.1
Torque (kg-cm) : 2.5
Weight (g) : 14.7
Voltage : 4.8 - 6

Position "0" (1.5 ms pulse) is middle, "90" (~2ms pulse) is middle, is all the way to the right, "-90" (~1ms pulse) is all the way to the left.

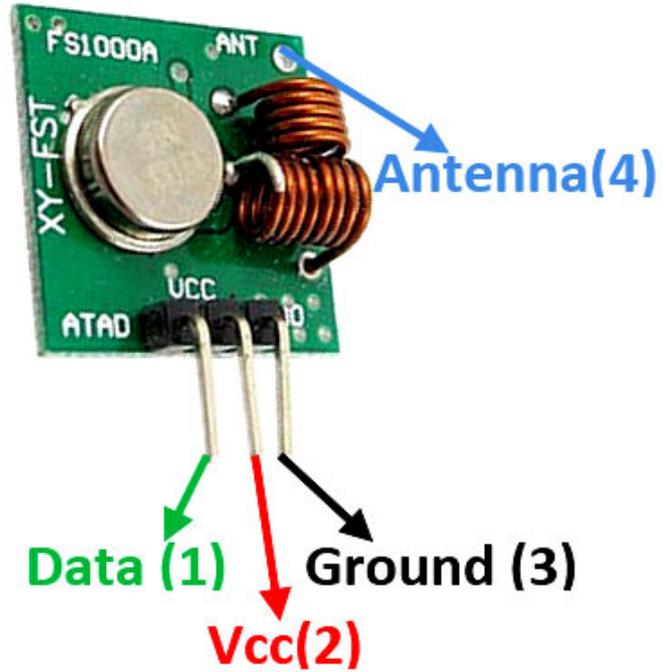
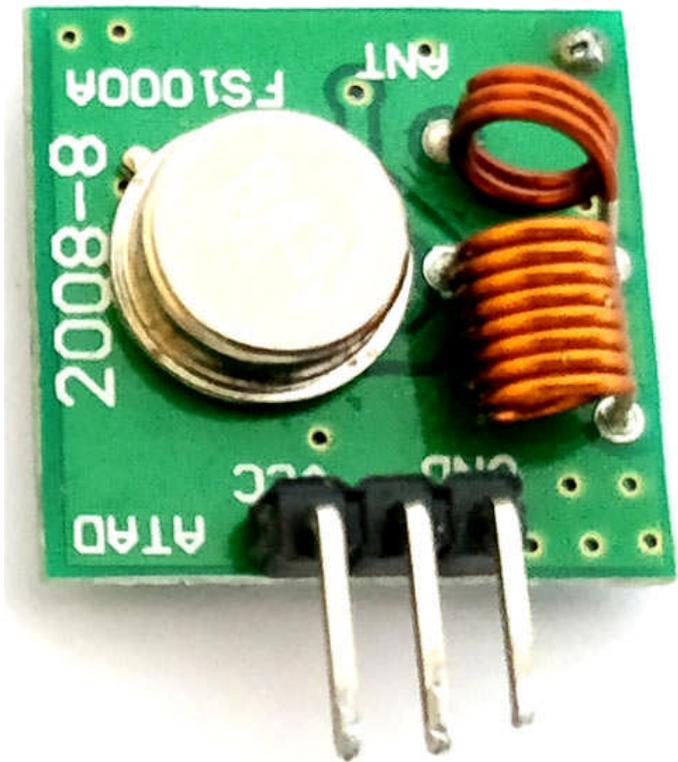




Load cell



433 MHz RF Transmitter Module



433 MHz RF Transmitter Module
433 MHz RF Transmitter Module Pinout

Pin Configuration:

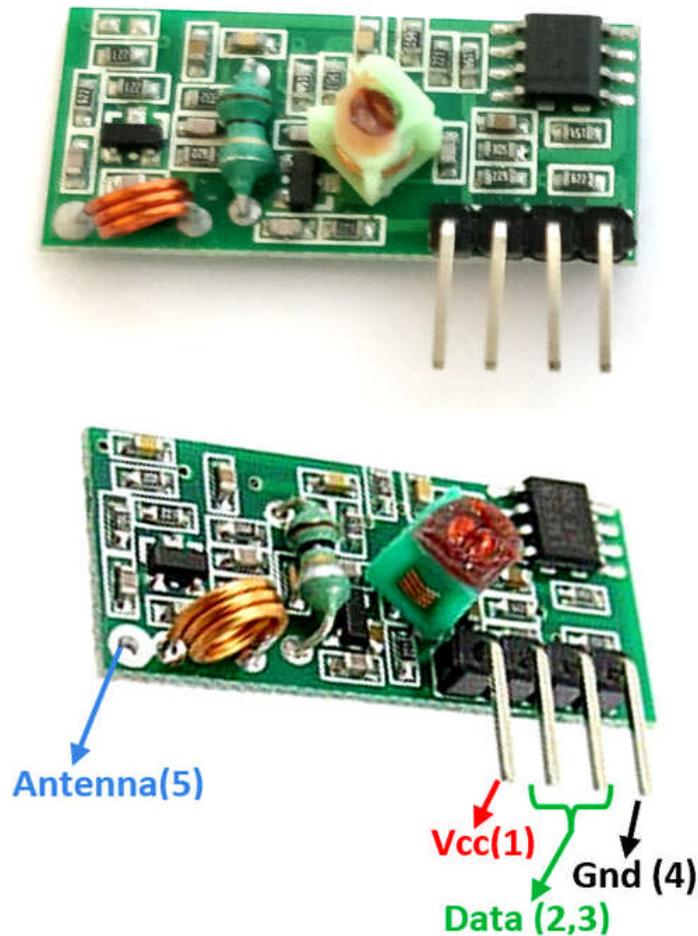
No: Pin Name Description

1	Vcc	Power supply (+5V only)
2	Data	Data to be transmitted is sent to this pin
3	Ground	Connected to the ground of the circuit
4	Antenna	Solder wire/antenna to improve range (not mandatory)

433 MHz Module Specifications:

- Wireless (RF) Simplex Transmitter and Receiver
- Transmitter Operating Voltage: +5V only
- Transmitter Operating current: 9mA to 40mA
- Operating frequency: 433 MHz
- Transmission Distance: 3 meters (without antenna) to 100 meters (maximum)
- Modulating Technique: ASK (Amplitude shift keying)
- Data Transmission speed: 10Kbps
- Circuit type: Saw resonator
- Low cost and small package

433 MHz RF Receiver Module



433 MHz RF Receiver Module
433 MHz RF Receiver Module Pinout

Pin Configuration:

No: Pin Name Description

- | | | |
|---|---------|--|
| 1 | Vcc | Power supply (3V to 12V) |
| 2 | Data | Data received can be obtained from this pin |
| 3 | Data | It serves the same purpose (any one can be used) |
| 4 | Gnd | Connected to the ground of the circuit |
| 5 | Antenna | Solder wire/antenna to improve range (not mandatory) |

433 MHz Module Specifications:

- Wireless (RF) Simplex Transmitter and Receiver
- Receiver Operating Voltage: 3V to 12V
- Receiver Operating current: 5.5mA
- Operating frequency: 433 MHz
- Transmission Distance: 3 meters (without antenna) to 100 meters (maximum)
- Modulating Technique: ASK (Amplitude shift keying)
- Data Transmission speed: 10Kbps
- Circuit type: Saw resonator
- Low cost and small package

Note: The datasheet can be found at the bottom of the page

Other RF modules:

HC12, nRF24l01, nRF905

Other Wireless options:

Bluetooth, Lora, ESP8266, GSM, Xbee

Where to use 433 MHz RF modules:

The 433MHz wireless module is one of the cheap and easy to use modules for all wireless projects. These modules can be used only in pairs and only simplex communication is possible. Meaning the transmitter can only transmit information and the receiver can only receive it, so you can only send data from point A to B and not from B to A.

The module could cover a minimum of 3 meters and with proper antenna a power supplies it can reach upto 100 meters theoretically. But practically we can hardly get about 30-35 meters in a normal test conditions.

So if you are looking for a simple wireless communication to transmit information within a short distance then these RF pair could be the right choice.

How to use 433MHz RF modules:

The module itself cannot work on its own as it required some kind of encoding before being transmitter and decoding after being received; so it has to be used with an encoder or decoder IC or with any microcontroller on both ends. The simplest way to use it is with the HT12E Encoder and HT12D Decoder IC.

The module uses ASK (Amplitude shift keying) and hence it's easy to interface with microcontrollers as well. If you are trying to use this with Arduino, then the Radiohead library would make things easy for you. However you cannot expect noiseless data for a long distance from this module as this is very much susceptible to noise. The range depends on the voltage supplied to Receiver and the noise present in the environment.

Applications:

- Home automation
- Transmit Serial data for short distance
- Car security system
- Wireless logging
- Short distance communication

Bibliographie

[1] : https://fr.wikipedia.org/wiki/Lit_m%C3%A9dicalis%C3%A9

[2] : <https://lit-medicalise.ooreka.fr/comprendre/lits-medicalises>

[3] : <http://www.lit-medicalise-conseils.com/index.php?id=quest-ce-quun-lit-medicalise>

[4] <https://bentek.fr/detecter-mouvement-infrarouge-pir/>

[5] <https://www.alarmania.fr/blog/alarme-maison-sans-fil/alarme-maison-sans-fil/detecteur-pir-capteur-a-infrarouge-passif/>

[6] https://en.wikipedia.org/wiki/RF_module

[7] <http://domochris.canalblog.com/archives/2015/09/11/32611773.html>

[8] http://www.planetesciences.org/iledefrance/images/psidf/pdf/Fiche_F4_Commander_des_servomoteurs_classiques_et_a_rotation_continue.pdf

[9] <https://www.gotronic.fr/art-carte-arduino-uno-12420.htm>

[10] http://www.chicoree.fr/w/Arduino_sur_ATmega328P#ATmega328P

[11] [http://sti.ac-amiens.fr/sites/sti.ac-amiens.fr/IMG/pdf/la St%C3%A9phane COIFFIER carte arduino uno - version 2016-09.pdf](http://sti.ac-amiens.fr/sites/sti.ac-amiens.fr/IMG/pdf/la_St%C3%A9phane_COIFFIER_carte_arduino_uno_-_version_2016-09.pdf)

[12] http://www.mon-clubelec.fr/pmwiki_reference_arduino/pmwiki.php?n=Main.MaterielUno

[13] [Lechalupé julien :cours d'initiation à Arduino
http://cours_arduino_v0.2.pdf/](http://cours_arduino_v0.2.pdf/)

Résumé

Dans notre travail présenté, nous avons pu ajouter des applications au lit du malade, qui se présentent sous forme de fonctionnalités qui permettent l'amélioration du mode de vie quotidienne du malade. Les applications réalisées permettent également aux personnels soignants le bon suivi de l'état du malade avec moins d'efforts. Notre travail sera subdivisé en trois chapitres. Le premier chapitre est consacré à la présentation générale du lit du malade. Le second chapitre fera la description des parties matérielles et logicielles utilisées dans notre système. Le dernier chapitre exposera les réalisations pratiques de notre conception.

Mots clés

Arduino UNO, capteur de poids, HX711, détecteur de mouvement, module de transmission RF, MPU6050, servomoteur.