

Le but de ce tutoriel est de répertorier les moyens de faire communiquer le monde extérieur avec un micro-contrôleur (Arduino, Raspberry...), un mini dictionnaire des capteurs en quelques sortes.

Si vous voyez qu'il manque un capteur, merci de l'ajouter en commentaire :)

L'environnement

Voici une première série de capteurs pour mesurer des variables physiques dans un environnement :

Pression, température, gaz ...



CAPTEUR DE FLAMME



PRESSION/ALTITUDE



CAPTEUR DE SON



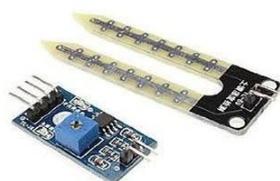
THERMOMÈTRE INFRAROUGE



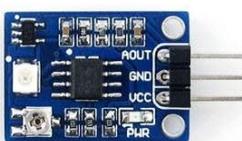
CAPTEUR LUMIÈRE RGB



CELLULE PHOTOÉLECTRIQUE



CAPTEUR D'HUMIDITÉ DES SOLS



CAPTEUR UV



CAPTEURS DE GAZ



THERMISTOR



CAPTEUR DE PLUIE



COMPTEUR GEGER

Capteur de flamme (flame sensor): Très sensible aux rayons infrarouges de 750 à 1100 nm, le capteur de flamme permet de détecter une flamme devant lui. Pratique pour les applications de sécurité par exemple. [démon](#).

Capteur d'altitude et de pression (Altitude/Pressure sensor): Permet de connaître la pression ambiante et l'altitude. Ce type de capteur permet également de calculer la température.

Capteur de son (sound sensor): Permet d'obtenir une sortie binaire pour savoir si un son est présent ou non et d'analyser son amplitude. [démon](#).

Thermomètre infrarouge (infrared thermometer): Permet de déterminer la température d'un corps sans le toucher. Exemple d'utilisation : applications de santé, détection de mouvements ...[démon](#).

Capteur de lumière RGB (RGB sensor): Détecte la couleur des objets. Multiples applications de reconnaissances et de commande. Exemple : un robot qui réagit en fonction de la couleur des objets qu'on lui présente. [démon](#).

Photorésistance (photocell): Permet de détecter la présence de lumière. Sa résistance est proportionnelle à la quantité de lumière qu'elle reçoit. Ce composant à l'avantage de ne coûter presque rien et est présent partout : appareil photo, smartphone[démon](#).

Capteur d'humidité des sols (moisture sensor): La conductivité entre les deux broches de ces capteurs est proportionnelle à l'humidité des sols dans lesquels on les plante. Pratique pour savoir quand arroser ses plantes :) [démon](#).

Capteur UV (UV sensor): Fonctionne de la même manière que le capteur RGB mais pour la lumière ultraviolette. Pour savoir quand mettre de la crème solaire ou de la lumière artificielle sur ses plantes. [démon](#).

Capteurs de gaz (gas sensor): Au pluriel car il existe beaucoup de capteurs différents pour les gaz : Méthane, Butane, LPG, Ethanol, fumée, hydrogène, monoxyde de carbone, CO2, Ozone, qualité de l'air ... Les plus connus sont les MQ. [démon](#)

Thermistance (thermistor): Voilà un autre composant qui ne coûte presque rien et qui est très pratique. La thermistance est simplement une résistance qui dépend de la température et qui donc permet de la déterminer facilement. [démon](#)

Compteur géger (geiger sensor): Permet de calculer les rayonnements ionisants (alpha, beta, gamma, rayon X), en cas de catastrophe nucléaire, par exemple ...

Le Mouvement

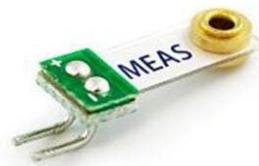
J'ai décidé de regrouper les capteurs liés au mouvement dans une section à part car il y en a beaucoup !



ACCÉLÉROMÈTRE



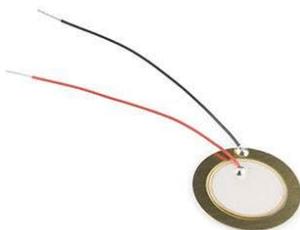
CAPTEUR DE FLEXION



CAPTEUR DE PETITES VIBRATIONS



DÉTECTEUR D'OBSTACLE



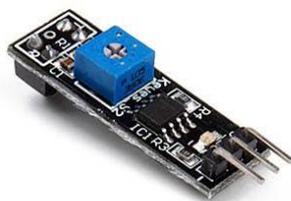
CAPTEUR PIÉZOÉLECTRIQUE



CAPTEUR DE MOUVEMENT PIR



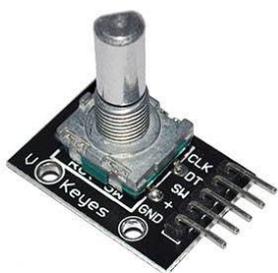
CAPTEUR TILT



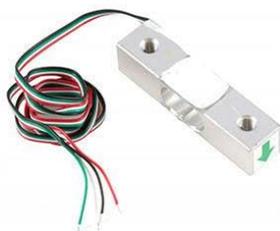
CAPTEUR IR "SUIVEUR DE LIGNE"



CAPTEUR ULTRASON



CAPTEUR D'ANGLE



CELLULE DE CHARGE



CAPTEUR EFFET HALL

Accéléromètre (accelerometer): Les accéléromètres sont souvent une combinaison de gyroscopes (qui permettent de détecter la rotation) et d'accéléromètres (qui permettent de détecter l'accélération). Ils ont

plus ou moins de "degrés de liberté" ce qui définit le nombre de directions pour lesquelles ils peuvent détecter une accélération. Ils sont utilisés pour de multiples applications : construire un objet qui s'équilibre seul (type segway), contrôler des objets avec des mouvements (des gants qui font de la musique), calculer une vitesse[démon](#).

Capteur de flexion (bend/flex sensor): La résistance de ces capteurs augmente avec leur flexion. Permet de détecter l'ouverture d'une porte, un mouvement, la tension d'un arc ... [démon](#).

Capteur de vibrations Piezoélectriques (piezo vibration sensor):

Les capteurs de vibrations sont en général des capteurs piezoélectriques plus ou moins sensibles. Le modèle sur la photo est accompagné d'une petite masse pour augmenter sa sensibilité. Les capteurs piezo sont utilisés très souvent, pour détecter une vibration, une balle qui rebondit, un impact, quelqu'un qui frappe à une porte... [démon](#).

Capteur d'obstacles et de proximité (obstacle sensor):

Ce capteur émet en permanence une lumière infrarouge et analyse la lumière renvoyée par les objets. Lorsqu'un objet se rapproche, il renvoie plus de lumière et le capteur le détecte.

Avec ce petit capteur vous pouvez diriger un robot, donner des croquettes à votre chien quand il point le bout de sa truffe...

Capteur de mouvement PIR (PIR sensor):

Les capteurs PIR peuvent détecter des mouvements dans un rayon de 5 mètres grâce aux radiations infrarouges. Ils sont les composants les plus fiables pour réaliser des applications de détection de présence. [démon](#).

Détecteur tilt (tilt sensor):

A l'intérieur du cylindre bleu de ce capteur se trouve une petite bille en métal (parfois du mercure) qui fonctionne comme un interrupteur. Selon l'orientation du cylindre, la bille roule et l'interrupteur se ferme. Ce petit cylindre (tilt switch en anglais) peut d'ailleurs s'acheter seul. Ce détecteur permet de savoir facilement l'orientation d'un objet, un basculement. [démon](#).

Capteur IR suiveur de ligne (line follow):

Fonctionne de la même manière que le capteur d'obstacles (en analysant sa propre lumière renvoyée). Ce capteur est utilisé sur certains robots pour suivre des tracés prédéfinis. [démon](#).

Transducteur ultrason (ultrasonic sensor):

Le capteur ultrason est un capteur de distance. Il comporte un émetteur et un récepteur d'onde et permet de calculer la distance d'un objet en face de lui en comparant les temps d'émission et de réception de l'écho (en connaissant la vitesse de propagation du son). Le modèle HC-SR04 (moins de 3€...) est précis à 3mm près sur une ouverture de 30° : relativement imbattable ...[démon](#).

Capteur d'angle (angle sensor):

Ne payez pas ce capteur plus de 1€, il s'agit en réalité d'un potentiomètre... Il permet néanmoins de savoir précisément un angle en calculant sa résistance. C'est le principe de tous les boutons qui se tournent !

Cellule de charge (load cell):

Permet de connaître la masse d'un objet en instantané ou au cours du temps. La cellule de charge est un transducteur qui convertit une pression (charge) en signal électrique. Il en existe de différents types et pour différentes masse (par exemple certaines sont limitées à 10kg). Elles permettent aussi de détecter une présence, de calculer l'humidité d'un pot de fleur (en calculant son poids humide VS sec) et plein d'autres choses. [démono](#).

Capteur magnétique à effet hall (hall effect sensor):

Le capteur à effet Hall est sensible à un champ magnétique. Il détecte l'approche d'un aimant ou le passage de courant dans un bobinage produisant un champ magnétique (moteur, solénoïde...). Le contact de sortie bascule à chaque détection. L'aimant doit passer relativement près du capteur pour que la détection fonctionne (moins de 1cm en général). Ce capteur permet de mesurer la vitesse de rotation de moteur, réaliser un compte-tour, détecter d'ouverture de porte, faire alarme d'intrusion, compter des objets...[démono](#).

Interaction humaine & divers

Voici une dernière section qui regroupe les capteurs qui nécessitent une action humaine et ceux que je n'ai pas réussi à placer dans les sections précédentes.



CAMÉRA THERMIQUE



CAMÉRA INFRAROUGE



LECTEUR RFID



LECTEUR EMPREINTE DIGITALE



CAPTEUR DE PULSATIONS



CAPTEUR COURANT MUSCULAIRE



CAPTEUR CAPACITIF



JOYSTICK



ECRAN TACTILE

Caméra thermique (thermal camera):

Certainement un des composants les plus cher de cet article : de 40 à 300€ selon la résolution. Cette caméra capte les rayonnements infrarouges émis par les objets et les corps et permet ainsi de voir dans l'obscurité la plus complète. [démon](#).

Caméra infrarouge (infrared camera module):

Moins précise et plus limitée, cette caméra est disponible pour un prix plus faible et sera privilégiée pour des applications ne nécessitant pas de détails, en particulier sur le plan thermique. Nécessite en général une source de lumière infrarouge. [démon](#).

Module RFID (RFID reader):

Traçabilité, antivols, carte d'accès...Les tags RFID sont partout !

L'identification par radio fréquence consiste à échanger des données à très courte distance entre un lecteur et un tag RFID. Si ils sont autant utilisés, c'est notamment parce que seul le lecteur a besoin d'une source d'énergie pour fonctionner : le lecteur est composé d'un bobinage qui va générer un champ magnétique et alimenter le tag par induction. Chaque tag possède une micro puce radio capable d'émettre un numéro d'identification UID unique ainsi qu'une petite mémoire de quelques ko.

Le module le plus utilisé est le RC 522 car il est très peu cher. Il existe de super librairies qui permettent de lire facilement ces tags avec un micro-contrôleur. [démon](#).

Lecteur d'empreinte digitale (Fingerprint scanner):

Juste pour savoir que qu'ils existent au format micro-contrôleur :) Ces petits lecteurs possèdent en général un lecteur optique, un petit CPU et communique par le port TTL. [démon](#).

Capteur de pulsations (pulse sensor):

Placés au bon endroit sur le corps, ces capteurs permettent de capter les pulsations du coeur. [démon](#).

Capteur musculaire (muscle sensor):

Ce capteur filtre et redresse les signaux électriques de nos muscles. Permet de contrôler des objets avec ses muscles en passant par un Arduino. Il suffit de placer les "patches" sur ses bras par exemple. [démon](#).

Capteur capacitif (capacitive sensor):

Ce capteur existe sous plusieurs formats différents, plus ou moins chers. Le plus connu est peut-être le "Makey Makey", mais il existe aussi des petits modules ou encore des librairies (comme capacitiveSensor pour Arduino) qui permettent de transformer n'importe quel pin en capteur capacitif. Les capteurs capacitifs sont aussi appelés capteurs "tactiles". Ils permettent de détecter si une personne touche un objet en mesurant la capacitance d'une électrode. [démon](#).

Joystick (joystick):

Les joysticks fonctionnent comme les potentiomètres mais sur plusieurs axes. [démon](#).

Ecran tactile (touch screen):

Ce type d'écran s'utilise plutôt avec les raspberry étant donné que l'interaction avec un Arduino est assez limitée... Ils permettent de faire l'économie du clavier et de la souris et de rendre votre raspberry plus mobile ! [démon](#).

Voilà j'espère que ce petit article vous donnera des idées ! Je compte sur vous pour contribuer et me suggérer des améliorations !!!

A bientôt

Tutoriel protégé par licence Creative Commons [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). (Si vous n'en respectez pas les conditions, vous vous exposez à des poursuites judiciaires). Rédigé le 04-05-2022.

<http://www.lafabriquediy.com/tutoriel/liste-des-capteurs-229/>