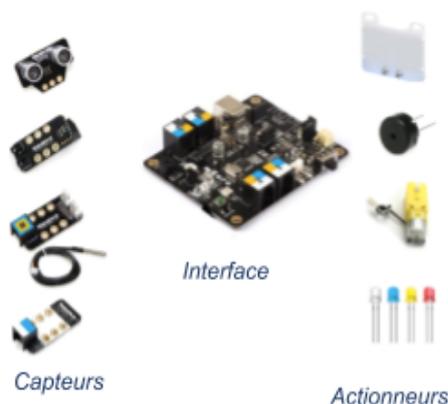
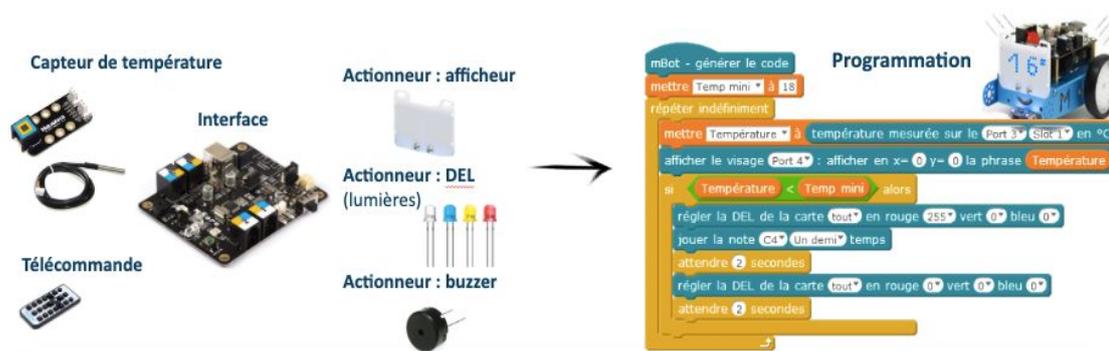


Pour la programmation d'objets connectés nous pouvons utiliser des systèmes techniques comportant des capteurs, actionneurs et interface

- Un **capteur** réalise l'**acquisition** d'une **grandeur physique** (température, luminosité, présence, distance...) pour la transformer en **signal électrique**
- Un **actionneur** convertit l'**énergie** qu'il reçoit pour **réaliser une action**
- L'**interface programmable** traite les **informations issues des capteurs** avec un **programme inclus** pour ensuite **envoyer des ordres** afin de piloter les **actionneurs**



- Pour que l'**interface** traite les **données** et envoie des ordres, il faut **programmer**, ainsi elle transmettra les **ordres aux actionneurs en fonction des informations reçues des capteurs**



Un **capteur** est le composant qui réalise l'**acquisition** d'une **grandeur physique** (température, luminosité, présence, distance, ..). L'**actionneur** est le composant qui **réalise une action** à partir de l'énergie qu'il reçoit.

Une **interface** établit la **communication** entre tous les composants du système **programmable**. Elle **reçoit les informations** de **capteurs** ou de **l'homme** et effectue des **traitements** et **envoie des ordres** aux **actionneurs**.

Les objets automatisés qui nous entourent ont **besoin d'acquérir des informations sur leur environnement**. Cela implique de **mesurer des grandeurs physiques** avec des **capteurs**, des **codeurs** et/ou des **détecteurs** pour assurer leur fonction d'usage.

- Chaque capteur est **sensible à un phénomène physique spécifique** : couleur, distance, obstacle, lumière, température, nombre de tours, contact, force ...



Capteur de couleur



Capteur à ultrasons



anémomètre

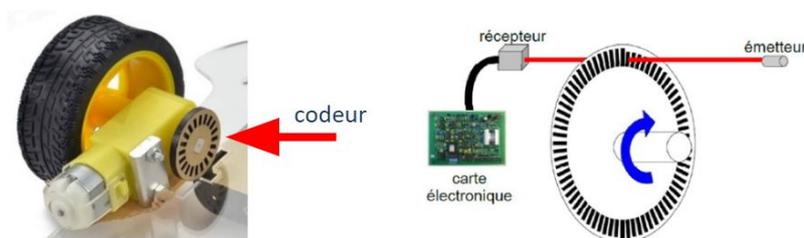


Capteur de mouvement

Les **capteurs** sont donc capables de mesurer des **grandeurs physiques** et de les transmettre sous forme d'un signal électrique **analogique** ou **numérique** à un **dispositif de commande**.



Les codeurs permettent de **mesurer avec précision la position de l'axe de rotation d'un moteur** et de **transmettre cette information en un signal numérique**.



Exemple de codeur

Un **codeur** détecte un **nombre d'impulsions électriques** grâce à une **roue percée de trous dans laquelle passe de la lumière ou non**. On peut **maîtriser l'angle de rotation du moteur** d'un robot et ainsi le diriger avec plus de précision.

Les détecteurs sont **constitués de capteurs** de différentes natures. Les traitements d'informations issus des capteurs permettent de **constater une présence, une pression ...** et de transmettre un **signal logique**.



Détecteur de ligne
(Robot mBot)



Détecteur de passage,
coupure du faisceau infrarouge de la barrière
(Barrière automatique)



Détecteur de présence de mains
devant un robinet
(Robinet automatique)

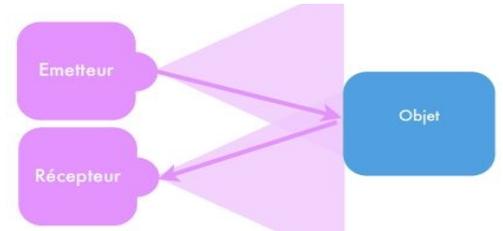
Le détecteur **détecte une information**, puis la **transmet au microcontrôleur** sous forme de **signal électrique** comprenant une des deux **valeurs logiques** suivante **0** ou **1**.



Principe de fonctionnement d'un codeur

- **Comment expliquer le fonctionnement d'un capteur ?**

Par exemple le capteur à ultrasons :



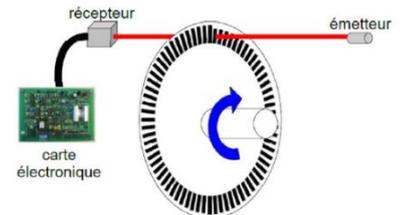
Le **capteur à ultrasons** utilise un **émetteur ultrason** qui envoie un son inaudible à l'humain. Lorsqu'un **objet est détecté**, le son « **rebondit** » sur l'objet, le **récepteur** reçoit le signal sonore dans un temps donné et le capteur détermine la **distance**.

- **Comment expliquer le fonctionnement d'un codeur ?**

Par exemple le **compte tour** ou le **codeur optique** :

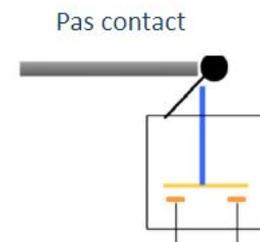
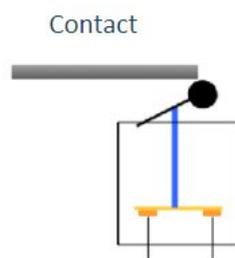
D'un côté de la roue percée d'encoches, un **émetteur de signal lumineux** envoie un **signal** qui est reçu ou pas par un **récepteur** de l'autre côté.

Le faisceau lumineux va donc être **bloqué** (**0 = le signal lumineux ne passe pas**) ou **traverser la roue** (**1 = le signal lumineux passe**) et être reçu par le **récepteur**.



- **Comment expliquer le fonctionnement d'un détecteur ?**

Par exemple le **détecteur de contact** :



Soit l'objet est présent et vient appuyer sur la languette, soit il n'y a pas d'objet.

Les **capteurs** sont capables d'**acquérir et de mesurer des grandeurs physiques** et de les **transmettre** sous forme d'un **signal électrique analogique ou numérique** à un dispositif de contrôle de commande.

Le **codeur** est un capteur qui **relève la variation d'une grandeur physique** en la **transformant en un signal numérique** que la partie commande va pouvoir traiter : le codeur **délivre une information logique**.

Le **détecteur** est un **capteur** qui change d'état en présence de la **grandeur physique** et la **transforme en signal numérique** que la partie commande va pouvoir exploiter directement : le **détecteur** délivre une **information logique**.

Connaissance : Nature d'une l'information : logique ou analogique

Les capteurs et actionneurs d'un système, grâce aux signaux émis, fournissent des informations logiques et analogiques.

Exemple d'un portail automatisé



Le conducteur appuie sur la télécommande et envoie l'information d'ouverture du portail. Les ondes sont captées par l'antenne.

Le voyant se met à clignoter et un signal sonore peut se faire entendre et informe le conducteur que le portail s'ouvre. L'information est visuelle et sonore.

Le voyant s'éteint et informe le conducteur que le portail est ouvert. L'information est visuelle.

On appelle **nature de l'information**, le **type de message utilisé pour communiquer** des informations.

Les messages peuvent être **logiques** en transmettant 2 valeurs **vrai ou faux** (mouvement ou pas, sirène ou non), ou **analogiques** en transmettant une **grandeur** qui peut prendre beaucoup de valeurs différentes (température, luminosité, ...). Les messages transmis peuvent être **visuels, sonores, électriques**.

Exemples d'informations logiques



Un **capteur de mouvement** fournit une information sur la présence ou non



Le **feu piéton** fournit une information visuelle de passage ou non



Une **sirène** fournit ou non une information sonore d'alerte

Exemples d'informations analogiques



Sonde de température fournit une information variable de température



Capteur de luminosité indique le niveau variable d'intensité lumineuse



Afficheur LCD indique des informations lumineuses variables

Connaissance : Interface

L'**interface** est associée à la partie commande du système. D'un côté les **capteurs** sont connectés aux **entrées** de l'interface et d'un autre les **actionneurs** aux **sorties**. L'interface permet en partie d'assurer la fonction **communication** de la chaîne d'information ainsi qu'une partie de la fonction **transfert**. Concrètement, elle reçoit les **informations des capteurs** et **transmet les ordres aux actionneurs**.

Interfaces capteurs/partie commande/actionneurs



Carte mCore

Carte Arduino Uno

Interface sur une **carte programmable** de type « Arduino » ou compatibles. Les capteurs et les actionneurs sont câblés directement sur la carte qui sert aussi d'interface.



Boîtier Groomy

Boîtier Piraxe

Boîtiers de commande programmables. Les cartes de la partie commande sont protégées par un boîtier. Les capteurs et les actionneurs sont câblés avec des prises « jacks » sur des entrées / sorties identifiées sur le boîtier interface.

Interface homme/machine



Boîtier (pupitre) de commande du thermostat du chauffage d'une maison (centrale d'ambiance) assurant l'**interface homme-machine**.

Une **interface** permet d'établir une **communication** et assurer le **dialogue entre deux éléments** :

- Soit entre **l'homme et le système**, « interface homme-machine ». Elle va permettre à **l'utilisateur de communiquer avec le système grâce à un pupitre**.
- Soit entre la **chaîne d'information (capteurs)** et la **chaîne d'énergie (actionneurs)**.

Connaissance : Actionneur

L'**actionneur** : Il se situe dans la **chaîne d'énergie** pour assurer la fonction **conversion**. Il **transforme l'énergie d'entrée** pour réaliser « **l'action** » commandée depuis la chaîne d'information.



Motoréducteur :

Le **moteur** (de la roue) va convertir le courant **électrique** des batteries en **énergie mécanique** (mouvement de rotation)

Le **réducteur** (les engrenages) vont ensuite modifier la vitesse de rotation de l'axe du moteur, en général pour la ralentir et donner plus de force à la roue du robot.



Le **moteur électrique** permet de faire tourner les pales du **drone**. Le moteur va convertir l'électricité en énergie mécanique correspondant à la rotation de l'axe du moteur. (...) et entrainer les engrenages des pales. L'action mécanique des pales (poussée) sur l'air permet au drone de s'élever.

La **LED** permet de convertir l'énergie **électrique** en lumière



Le **Servomoteur**, ici branché sur le boîtier Groomy, est un système motorisé qui converti l'énergie électrique en une rotation, dont l'angle est choisi précisément et qui peut le maintenir.

L'**actionneur** est l'organe de la **chaîne d'énergie** qui va réaliser la **conversion de l'énergie** pour réaliser **une action**. Par exemples, le moteur transforme l'énergie électrique en énergie mécanique pour assurer un mouvement, la LED transforme l'énergie électrique en lumière pour signaler un événement.