

connaissance : systèmes embarqués

Un **système embarqué** est un **système électronique et informatique autonome** capable de souvent **réagir en temps réel et de réaliser des tâches précises** (déplacements, préhension...). Il est intégré dans un objet et permet, à partir d'un **ordinateur** (microprocesseur, mémoires, carte mère, alimentation électrique autonome...) **de ses propres capteurs, ses actionneurs**, et d'un **logiciel** stocké dans sa **mémoire**, d'assurer un fonctionnement autonome.



Le **robot programmable** exécute le **programme** qui a été téléchargé dans sa **mémoire**. Il peut suivre une route, éviter des obstacles, jouer de la musique...

Le **robot aspirateur** est capable de nettoyer les sols et « **mémoriser** » la taille des pièces et obstacles rencontrés sur son passage afin de les éviter et d'optimiser les temps de parcours.



La **voiture sans conducteur** est capable de transporter des usagers sur n'importe quelle route en toute autonomie et sécurité.



Le **drone** est capable de corriger sa position, de se **stabiliser** en restant en vol stationnaire. Il **exécute** aussi en temps réel les ordres envoyés par la radiocommande.



Le **système embarqué** permet aux objets de réaliser des **tâches prédéfinies à l'avance** (intelligence artificielle faible) ou de rendre l'objet **plus autonome**, capable d'apprendre et de modifier son programme interne (intelligence artificielle forte) comme un robot aspirateur de dernière génération. Elle se compose d'un **programme** stocké dans la mémoire d'un **ordinateur embarqué**.

CONNAISSANCE : Interface

L'**interface** est associée à la partie commande du système. D'un coté 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 ces capteurs** et **transmet les ordres aux actionneurs**.

Interfaces capteurs/partie commande/actionneurs

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.

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

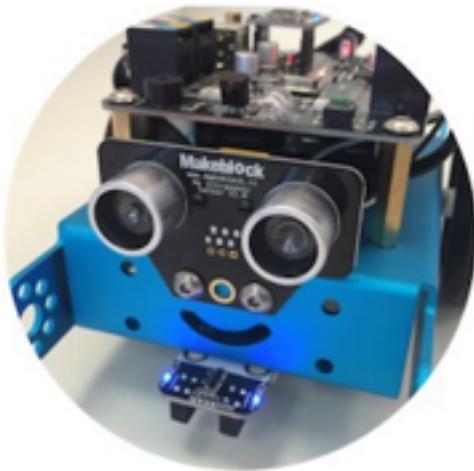
Une **interface** permet d'établir une **communication et assurer le dialogue entre deux éléments** :

- 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, écran, voyant,**
- Soit entre la **chaîne d'information (capteurs)** et la **chaîne d'énergie (actionneurs)**.

CONNAISSANCE : Capteur

Dans **les systèmes automatisés**, on trouve des **interfaces** (associées à la partie commande du système) qui font le lien entre les **capteurs** (acquisition du signal) et les **actionneurs** qui réalisent l'action (transformation de l'énergie)

Capteur : Les capteurs se trouvent à l'entrée de la **chaîne d'information** : **fonction acquérir**. Ils reçoivent les informations extérieures au système y compris les consignes des utilisateurs et les transmettent à l'**interface** qui va **traiter** les informations.



Capteur Ultrason :
détection d'obstacle

Capteur infrarouge : détection des
personnes



Le micro-rupteur à galet est
contacté quand la porte s'ouvre et
« appuie sur le galet »

Capteur de mouvement
infrarouge



Un **capteur** réalise l'**acquisition** d'une **grandeur physique** (température, luminosité, présence, distance, ...) qu'il **transforme** en un **signal logique, analogique ou numérique** afin qu'il puisse **être traité** par la **partie commande** (ordinateur+ programme) du système.

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 pâles (poussée) sur l'air permet au drone de s'élever.

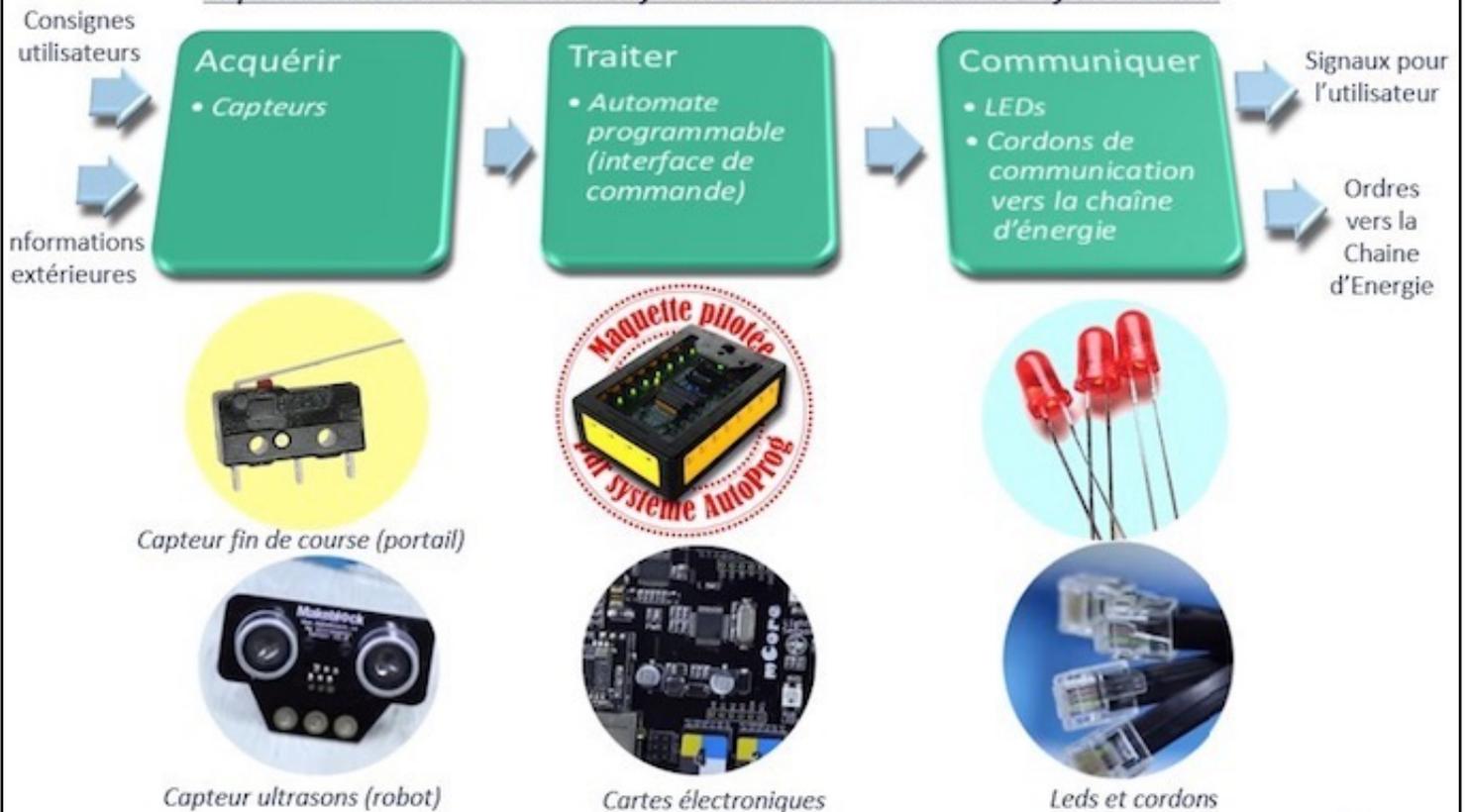
La **LED** permet de convertir l'énergie **électrique** en lumière



Le **Servomoteur**, ici branché sur le boîtier Gromy, 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 évènement.

Représentation de la chaîne d'information et de ses trois blocs fonctionnels

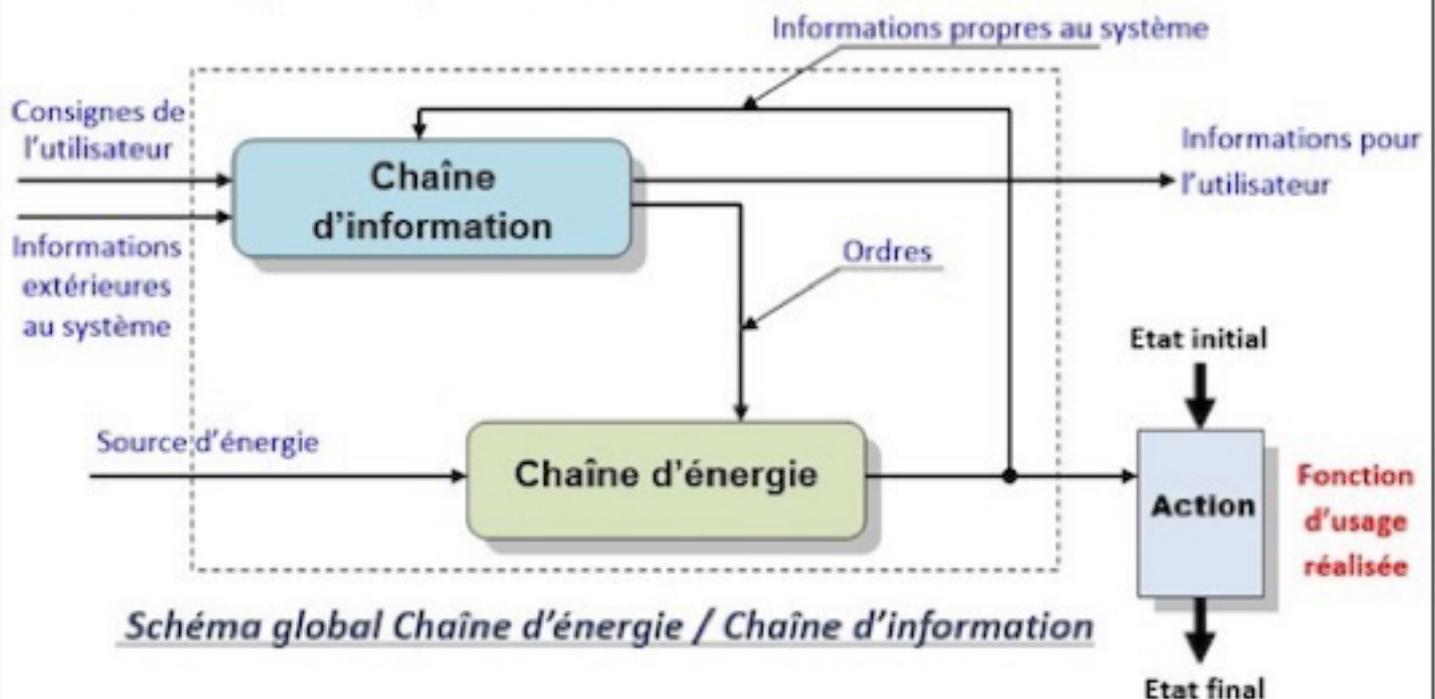


La chaîne d'information est la partie du **système** qui **capte l'information** et qui la **traite** avant de la **communiquer** à la chaîne d'énergie. Elle est **composée** de trois fonctions élémentaires ou **blocs fonctionnels**:

- **Acquérir**
- **Traiter**
- **Communiquer**

CONNAISSANCE : Chaîne d'information

Pour **réaliser sa fonction d'usage**, un système technique a besoin d'une chaîne d'information associée à la partie commande et est composée de plusieurs blocs fonctionnels.

**Blocs fonctionnels de la chaîne d'information**

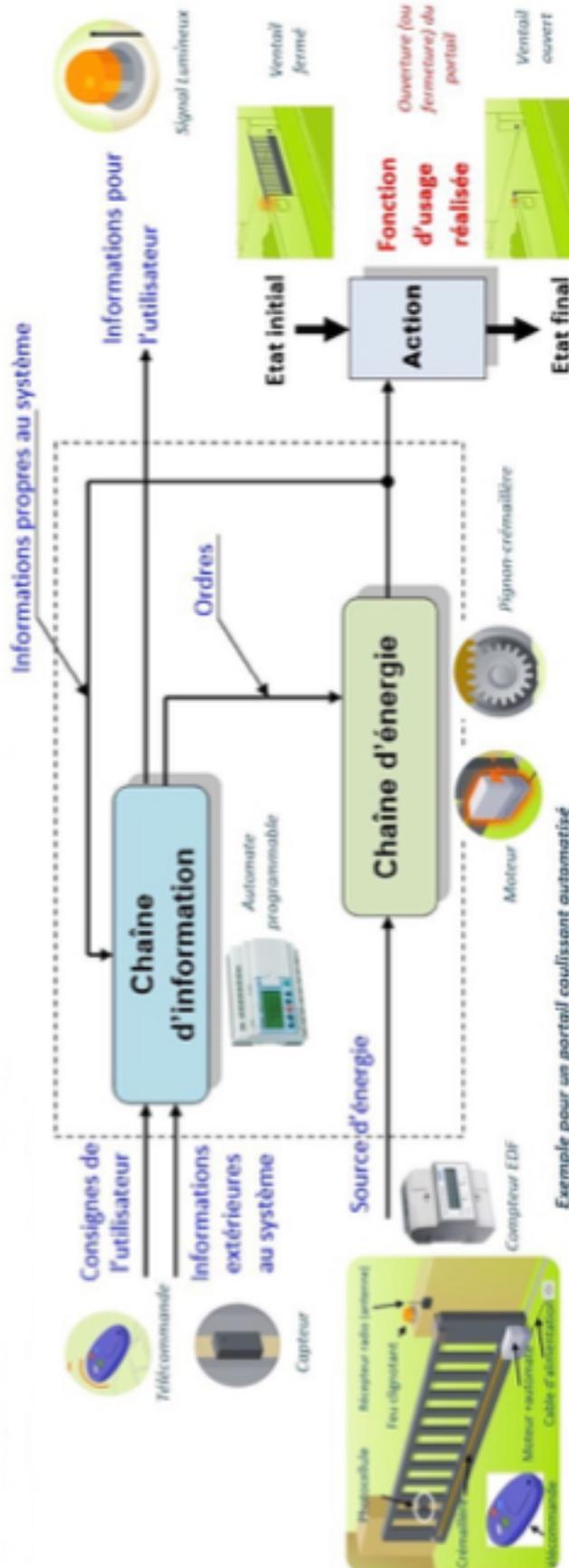
Fonction Acquérir : Fonction qui permet de **prélever des informations** à l'aide de **capteurs**.

Fonction Traiter : C'est la **partie commande** composée d'un automate programmable ou d'un microcontrôleur.

Fonction Communiquer : Cette fonction assure l'**interface** entre la Partie Commande et l'utilisateur et la chaîne d'énergie.

CONNAISSANCE : Représentation fonctionnelle des systèmes

Pour représenter le fonctionnement d'un système, on réalise un schéma du système. Un système est composé d'une chaîne d'information et d'une chaîne d'énergie interagissant avec des entrées et des sorties.



La représentation fonctionnelle est utilisée pour décrire et expliquer le fonctionnement d'un objet technique. Elle a pour objectif de mettre en évidence les relations entre les différentes fonction interne à travers leurs flux d'entrées et de sorties. Elle est décomposée en deux partie, la chaîne d'information qui agit sur des flux d'informations (ordres, informations provenant de capteurs ...) et la chaîne d'énergie qui agit sur des flux d'énergies (électrique, mécanique, ...) et la chaîne d'énergie