

## Thématique : 4 L'INFORMATIQUE ET LA PROGRAMMATION (IP)

Compétence - 4.1 Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique

Compétence associée : IP2.3 : Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.

### Connaissance : Système embarqués

Un système embarqué est un **système électronique et informatique autonome** capable de **réagir en "temps réel"** et de réaliser des tâches précises (déplacement, préhension...). Il est intégré dans un objet et permet, à partir d'un **ordinateur** (microprocesseur, mémoire, 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 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.



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 **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.



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

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. Il se compose d'un **programme stocké** dans la **mémoire** d'un **ordinateur embarqué**.

### Connaissance : Forme du signal

Les objets connectés transmettent des **signaux** : soit **en interne** (lors de la communication entre les capteurs, les actionneurs et interface) soit **vers l'extérieur** du système (en communiquant avec d'autre système ou avec l'utilisateur).

#### Forme des signaux transmis par les capteurs :

**Signal numérique** : Un signal est dit **numérique** s'il ne peut prendre que deux valeurs : **0 ou 1**. Exemple un contact électrique ouvert ou fermé.

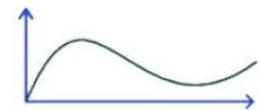


Le microrupteur à galet détecte si la porte est **ouverte** ou **fermée**



Contacteur de pare-choc, détecte si le pare-choc est **enfoncé** ou **relâché**

**Signal Analogique** : Un signal est dit **analogique** si la valeur mesurée **varie** de façon continue dans le temps. Exemple la luminosité, la température, la distance d'un obstacle...



LDR (capteur de lumière) capte la variation de luminosité tout au long de la journée.



Capteur Ultrasons : capte la distance de l'obstacle.

Les **capteurs** des systèmes transmettent **deux types de signaux** : Les **signaux numériques** qui ne prennent que deux valeurs logiques (**0 ou 1**) et les **signaux analogiques** qui varient constamment et qui peuvent prendre une **grande quantité de valeurs**.

### Connaissance : Transmission du signal

Les signaux des objets connectés sont transmis en utilisant différents supports matériels ou immatériels.

**Matériels** : s'ils utilisent des câbles électriques ou un autre réseau de câbles comme la fibre optique.



Les **câbles** permettent de transmettre le signal des capteurs à l'interface programmable (ici, des boîtiers Pixaxes).

Les **fibres optiques** transmettent le signal sous forme d'impulsions lumineuses.



Les **câbles électriques** en cuivre transmettent le signal sous forme d'impulsions électriques ou sous forme analogique.



**Immatériels** : s'ils utilisent des ondes comme par exemple une télécommande infrarouge ou un Smartphone via wifi ou Bluetooth.



Le **faisceau lumineux (infrarouge)** d'une télécommande permet de piloter un robot.



Les **ondes radio, wifi ou Bluetooth**, peuvent piloter un robot depuis un Smartphone ou ordinateur.



Pour transmettre un **signal** (une information), on utilise :

- Un **signal électrique**, quand il est possible de placer un fil conducteur, c'est la **solution la moins coûteuse**
- Un **signal lumineux**, grâce à des **fibres optiques**, solution **coûteuse** mais transmission à **très grand débit**
- Les **ondes radio** sur de grandes distances ou pour traverser des obstacles : **WIFI(100m)**, **Bluetooth (10-20m)**, **3G/4G (<18km)**
- Les **ondes infrarouges** sur de **petites distances** et sans obstacle ; souris sans fil, télécommande, casque sans fil (**12m**)