

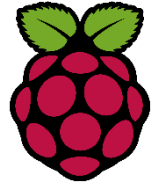


➤ Les systèmes informatiques embarqués

1. L'informatique embarquée

Un **système informatique embarqué** est un ensemble de composants (**cartes programmables**, capteurs et actionneurs) intégrés à un objet (maison, avion, voiture, vélo, robot, drone, enceinte, montre etc...). Il sert à piloter cet objet à distance ou de manière autonome.

Lorsqu'un système informatique embarqué échange des informations avec un ordinateur, une tablette ou un smartphone, par le biais des protocoles de communication **Wifi et Bluetooth** ou du réseau Internet, on parle alors d'objets connectés.



2. Les processeurs

Les processeurs intègrent sur une carte électronique un **microprocesseur** ou un **microcontrôleur** qui effectue tous les traitements et qui stocke le code du programme, des interfaces d'entrée/sortie et de la mémoire.

3. Les capteurs et les actionneurs

Les **capteurs** sont des composants qui envoient des informations (entrée) au programme d'un système embarqué. Ils convertissent des grandeurs physiques telles que l'appui d'un bouton, la distance, la température, la luminosité, les mouvements, l'altitude, la pression atmosphérique, l'accélération, la localisation, etc... en une donnée exploitable par le processeur.

Les **actionneurs** sont des composants qui agissent sur un système pour en modifier son comportement (sortie). Les actionneurs transforment les informations reçues du processeur en action : moteur, buzzer, haut-parleur, DEL, ventilateur, etc...





➤ Programmer un système informatique embarqué

4. L'écriture d'un programme

Avant d'écrire un programme d'un système informatique embarqué, on peut exprimer le problème à résoudre sous la forme d'un algorithme.

```
faire tant que
    si le bouton a est pressé alors
        afficher 1
    sinon
        afficher 2
```

Pour programmer un système informatique embarqué, il faut repérer les instructions spécifiques aux capteurs et actionneurs et écrire le programme à l'aide des structures algorithmiques (**variables, instructions conditionnelles, boucles et fonctions**) disponibles dans le logiciel de programmation.

```
while True :
    if button_a.is_pressed :
        display.show("1")
    else:
        display.show("0")
```

5. Implanter un programme dans une carte

Pour exécuter et tester un programme d'un système informatique embarqué, il faut l'implanter dans la carte programmable. Le **téléversement** peut se faire à l'aide d'un câble USB ou par ondes bluetooth.

➤ L'interface Homme-machine

Une interface est un dispositif (écran, boîtier, manette, commande vocale...) qui fait le lien entre l'utilisateur et la machine. Pour concevoir l'application qui pilote un objet connecté, on utilise un logiciel qui permet de dessiner les éléments graphiques et de l'interface et de leur associer un programme.

Vocabulaire

Actionneur : Composant qui agit sur le système informatique embarqué en modifiant son comportement.

Algorithme : Suite d'instruction qui permet de résoudre un problème ou de définir le comportement d'un système.

Bluetooth : protocole de communication sans fil moins puissant que le wifi qui relie par ondes radio un objet avec un smartphone ou une tablette.

Capteur : composant qui envoie une donnée que le programme du système informatique embarqué exploite.

Interface : dispositif (écran, boîtier, manette, assistance vocale...) qui fait le lien entre l'utilisateur et la machine (IHM).

Objet connecté : Objet qui peut envoyer ou recevoir des données par le réseau internet.

Programme : Suite d'instructions d'un logiciel de programmation.

Système informatique embarqué : ensemble de composants programmables intégrés à un objet.

Téléversement : procédure de transfert d'un programme vers une carte programmable ou un objet connecté.

Wifi : protocole de communication sans fil qui relie par ondes radio plusieurs objets au sein d'un réseau informatique.