

CHAPITRE 6 : L'INFORMATIQUE EMBARQUÉE

Pierre-André LABOLLE

Sciences Numériques et Technologie

Avril 2020

Introduction

➡ Tester ses connaissances initiales : <https://lienmini.fr/3389-702>

➡ L'histoire de l'informatique embarquée :
<https://lienmini.fr/3389-703>

I. Les systèmes informatiques embarqués

① L'informatique embarquée

- Un **système d'informatique embarqué** est un ensemble de composants (cartes électroniques programmables, capteurs, actionneurs) intégrés à un objet (maison, avion, voiture, vélo, robot, drone, enceinte, montre, etc).
- Un système d'informatique embarqué 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 de protocoles de communication (Wifi, Bluetooth, Internet), on parle d'**objets connectés**.



Drone programmable



Carte programmable



Capteur : altimètre



Actionneur : DEL

I. Les systèmes informatiques embarqués

② Carte programmable

- Une carte programmable est un circuit imprimé qui intègre un **microprocesseur** qui traite les opérations et qui stocke le programme à effectuer.

③ Capteurs

- Les **capteurs** sont des composants électroniques qui envoient les informations (entrées) au programme d'un système embarqué.
- Ces capteurs convertissent des grandeurs physiques (appui sur un bouton, distance, température, luminosité, mouvements, altitude, pression, accélération, localisation, etc) en une donnée exploitable par un programme.

④ Actionneurs

- Les **actionneurs** sont des composants électroniques qui agissent sur un système pour en modifier son comportement (sorties).
- Ces actionneurs transforment les informations reçues du programme pour activer un moteur, un buzzer, un haut-parleur, une DEL, un ventilateur, etc

II. Programmation d'un système informatique embarqué

① Écriture d'un programme

- Avant d'écrire le programme contrôlant un système informatique embarqué, on peut exprimer le problème à résoudre sous la forme d'un **algorithme**
- Exemple :

```
1  faire tant que
2      si le bouton A est pressé alors
3          afficher 1
4      sinon
5          afficher 0
```

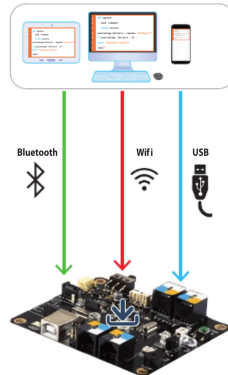
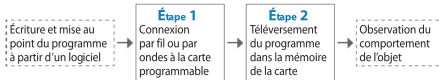
- On choisit ensuite un langage de programmation compatible avec le microprocesseur et on rédige le programme dans le langage choisi en respectant l'algorithme conçu précédemment.
- Le programme est rédigé à l'aide des structures algorithmiques (variables, instructions conditionnelles, boucles, fonctions, etc) propres au langage choisi.
- Exemple en Python :

```
1  while True:
2      if button_A.is_pressed:
3          display.show("1")
4      else:
5          display.show("0")
```

II. Programmation d'un système informatique embarqué

② Implantation du programme dans la carte programmable

- Pour exécuter et tester un programme de système informatique embarqué, il faut l'implanter dans la carte programmable, autrement, le télécharger dans le micro-processeur.
- Pour cela, on utilise les fonctions de connexion et de **téléversement** du logiciel fournies avec la carte programmable.
- Le téléversement peut se faire à l'aide d'un câble USB, d'une connexion Bluetooth ou d'une connexion Wifi par exemple.



III. Interface homme-machine ou IHM

- Une **interface** est un dispositif (écran, boîtier, manette, commande vocale, etc) 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 de l'interface (boutons, cases à cocher, zone de texte, etc) et de leur associer un programme.

