



I - PROGRAMMATION D'UN SYSTÈME AUTOMATISÉ

1. Notions d'algorithme et de programme

Les **objets connectés** sont souvent programmés pour fonctionner **automatiquement**. Chaque fonction numérique de l'objet connecté peut être assimilée à un « problème » à résoudre. La **résolution d'un problème** par un programmeur peut s'effectuer en **trois étapes** :

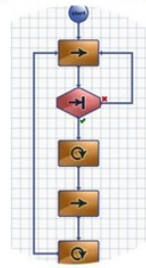
-1- **Ecriture d'un algorithme** : Suites logique d'opérations ou d'instructions, souvent rédigées sur feuille de papier en utilisant le langage naturel et des mots clés : si, alors, tant que, jusqu'à ...

Exemple : Un robot évitant un obstacle.

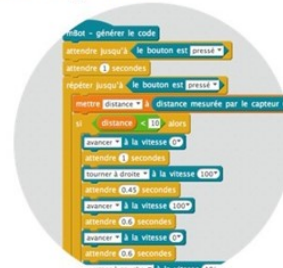


*~ Si le robot détecte un obstacle avec son capteur de pare-choc, alors tourner à gauche de 90°, avancer de 10cm puis tourner à droite de 90°.
~ Sinon avancer indéfiniment.*

-2- **Construction à l'aide d'un logiciel d'une représentation graphique de l'algorithme**



Algorigramme : organigramme de programmation



Logiciel de représentation graphique par bloc (ou briques) comme Scratch

-3- **Traduction de la représentation graphique en langage de programmation** qui lui-même sera converti en langage machine (code binaire) que le microprocesseur peut exécuter

```
... analogRead(A7);
while(((0<analogRead(A7)>1070:1,
17 {
18 distance = ultrasonic_3.distanceCm();
19 if((distance) < (10)){
20   motor.move(1,0);
21   delay(1000*1);
22   motor.move(4,100);
23   delay(1000*0.45);
24   motor.move(1,100);
25   delay(1000*0.6);
26   motor.move(1,0);
27   delay(1000*0.45);
28   motor.move(3,100);
29   delay(1000*0.45);
30   motor.move(1,100);
31   }else{
32     motor.move(1,100);
33   }
```

Programme : lignes de codes en langage C

Pour résoudre un problème, le programmeur commence par écrire un **algorithme** dans lequel il donne des ordres en fonction de conditions (état des capteurs). Puis il construit sur un ordinateur une **représentation graphique de l'algorithme** (Algorigramme ou par bloc avec Scratch). Le logiciel va ensuite traduire la représentation graphique en **ligne de code (le programme)** que le système va exécuter.

2. Séquences d'instructions, boucles et instructions conditionnelles

L'**algorithme** réalisé par le programmeur va permettre de répondre au problème posé (pour rendre les **objets connectés plus « intelligents »** par exemple). Il y a plusieurs « degrés de complexité » de programmation. Les **instructions** peuvent être simplement indiquées et **exécutées** une seule fois ou **répétées en boucle**. Les instructions peuvent aussi être **conditionnées** par l'apparition d'un événement **détecté par un capteur**.

Séquences d'instructions :

Les actions d'un système (exemple : robot) peuvent être déclenchées en **séquences d'instructions** sans conditions préalables : avancer, tourner à gauche, à droite, reculer... Les ordres sont enchaînés les uns à la suite des autres.



Boucles :

Les instructions peuvent aussi être **répétées en boucles** un certain nombre de fois et passer à une autre action ou **répétées indéfiniment**. Le système exécute alors le programme et ne s'arrête que lorsque l'opérateur stoppe l'exécution.



Les **instructions d'un algorithme** peuvent être déclenchées en **séquences** : les ordres étant enchaînés les uns à la suite des autres sans conditions préalables (avancer, tourner...) et / ou **répétées en boucle** un nombre de fois précis, indéfiniment ou en fonction des événements détectés par les capteurs.

Instructions conditionnelles : Si – Alors – Sinon :

Dans un algorithme, les instructions peuvent être soumises à une condition pour s'exécuter.



Exemple : S'arrêter devant un piéton à une certaine distance

- Si le capteur d'obstacle du robot détecte un piéton à une certaine distance, **alors** arrêter les moteurs.
- **Sinon** avancer à la vitesse de 100.

Déclenchement d'une action par un événement :

Les actions peuvent être déclenchées par un événement, par exemple :

- La **variation d'une grandeur physique** (Changement de luminosité, de chaleur, de couleur...)
- Le **déplacement** d'un objet mesuré par un **capteur** du système.

Exemple : Dans une maison, s'il fait nuit, alors allumer les lumières.

- L'événement est l'appui sur la touche espace, puis la variation de la luminosité.
- Le **capteur** (LDR) mesure la **quantité de lumière** et envoie cette valeur pour stockage dans une variable (« varA » ou « luminosité »).
- Puis l'algorithme **compare** cette variable avec un **seuil** (fixé ici à 150) correspondant à la **nuit**.
- Si la valeur mesurée est en **dessous** du seuil, alors on donne l'**ordre** (action) d'**allumer** les lumières.



Dans un **algorithme**, l'exécution des instructions peut être **conditionnée** par l'apparition d'un **événement**. Dans ce cas, l'instruction s'exécute **SI** l'événement a lieu. **SINON** une instruction différente se réalisera.