|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Séquence S25**  *Comment rendre automatique le fonctionnement d’un système ?* | **SYNTHESE** | Cycle 4  **3ème** |
| **Programmer un objet.** |

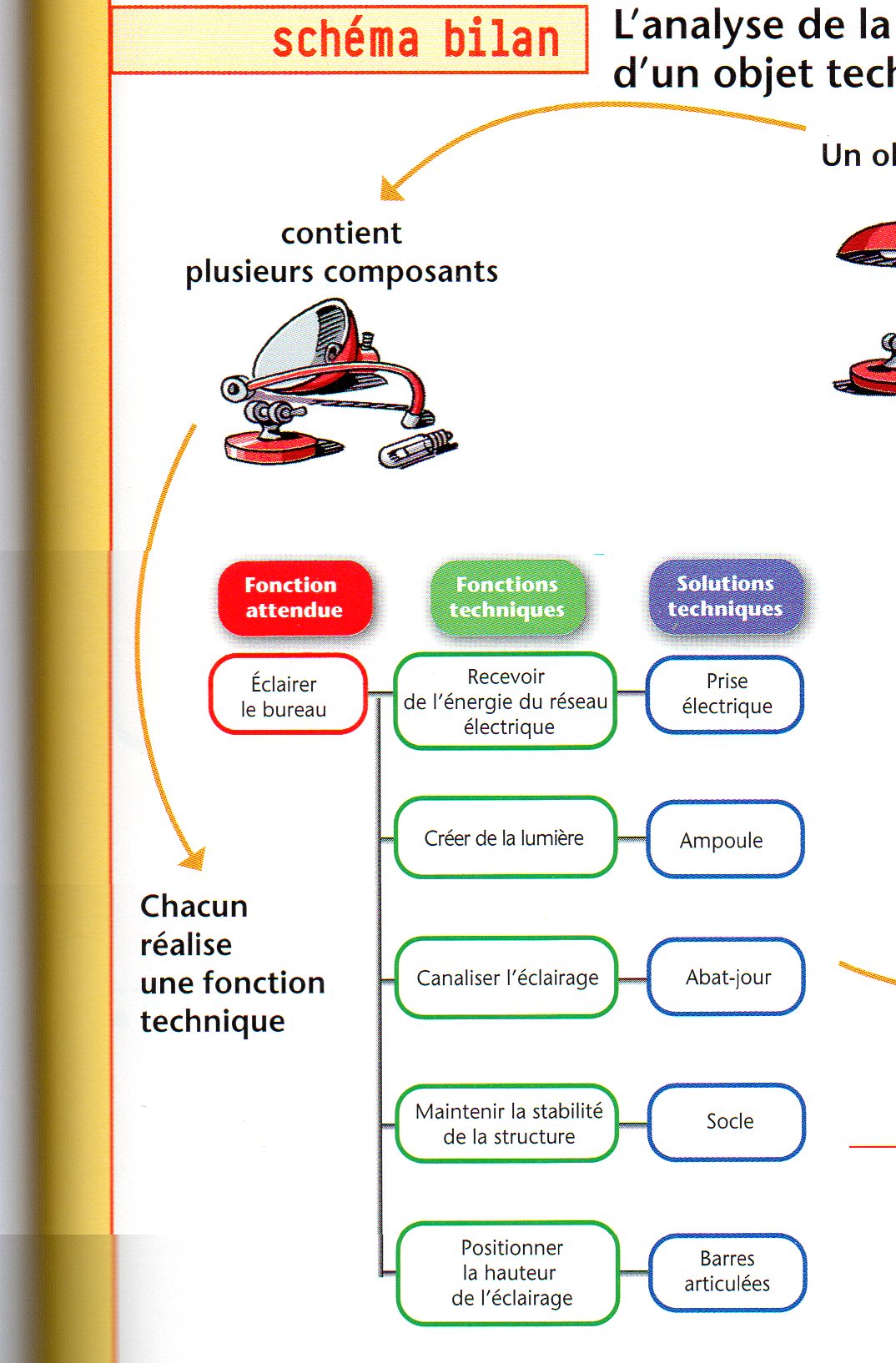


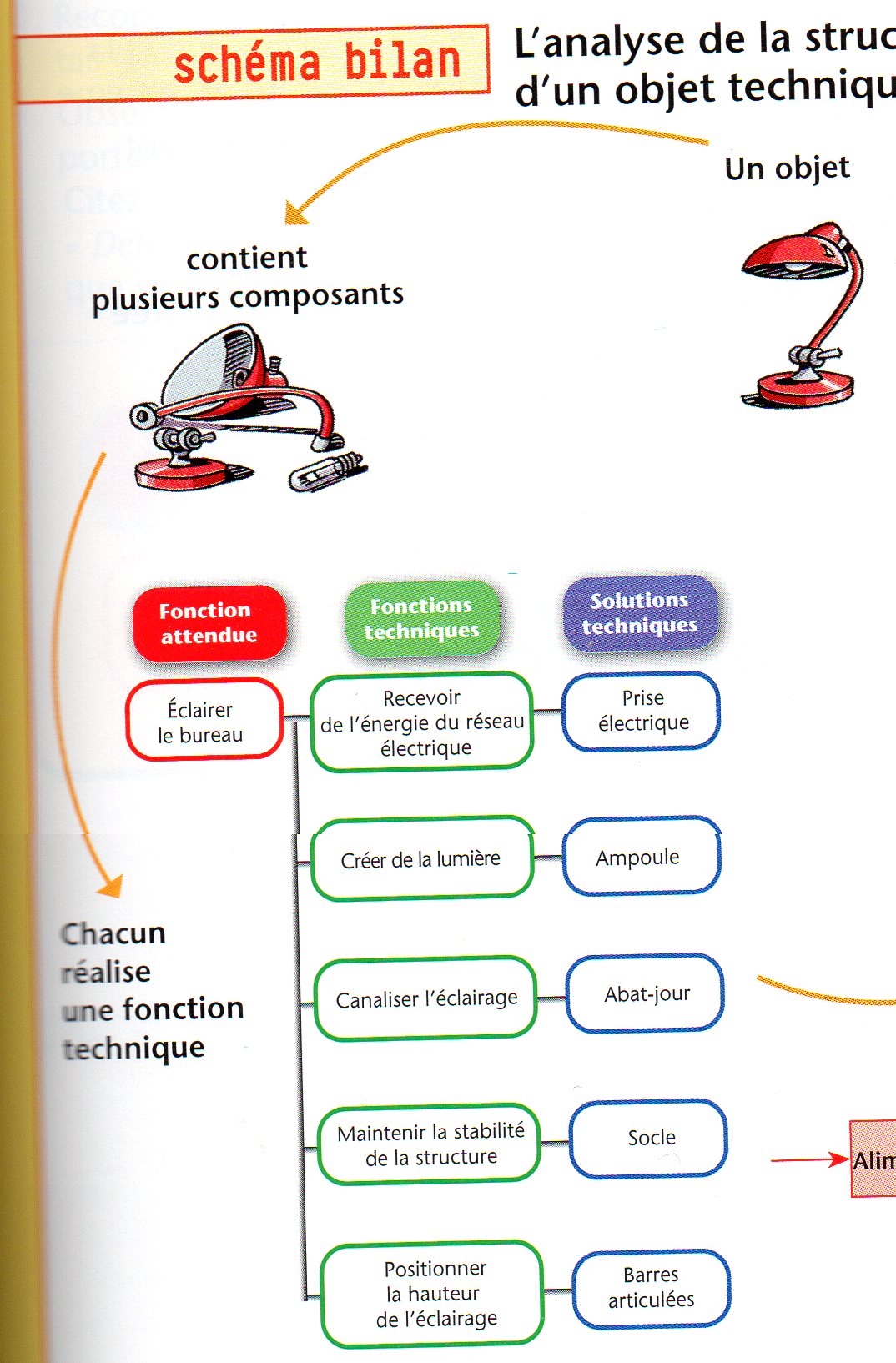
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Compétences développées en activités** | | **Connaissances associées** |
| CS 1.6 | Analyser le fonctionnement et la structure d’un objet, identifier les entrées et sorties. | Représentation fonctionnelle des systèmes. Structure des systèmes. Chaîne d’énergie. Chaîne d’information. |
| CT 4.2 | Appliquer les principes élémentaires de l’algorithmique et du codage à la résolution d’un problème simple. | Notions d’algorithme et de programme. Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles. |
| CT 5.5 | Modifier ou paramétrer le fonctionnement d’un objet communicant. | Notions d’algorithme et de programme. Notion de variable informatique. Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles. Systèmes embarqués. Forme et transmission du signal.  Capteur, actionneur, interface. |

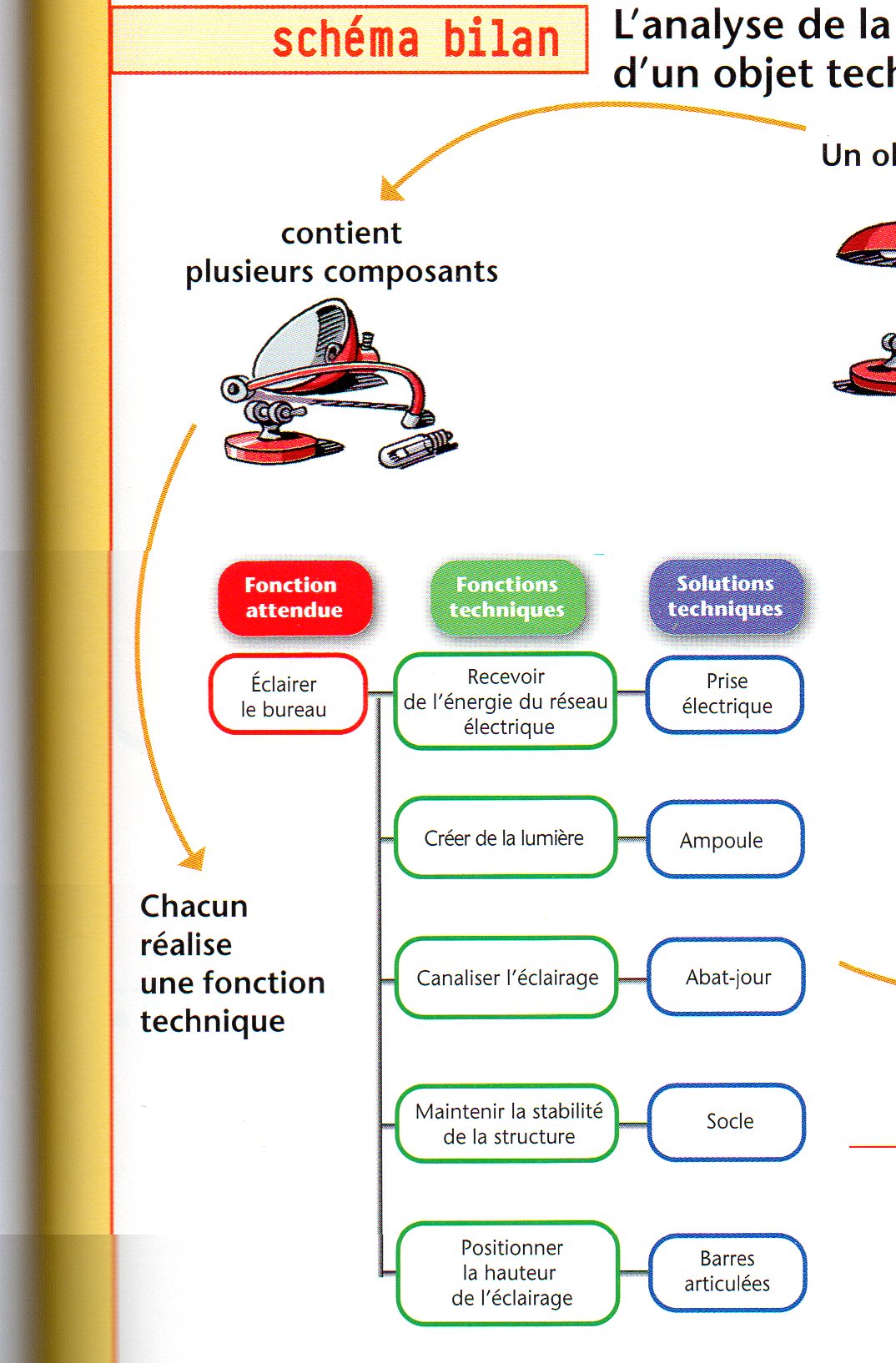
**I) Structure des systèmes. Chaîne d'énergie et chaîne d'information.**

**Un système** contient de nombreux composants, qui constituent des **solutions techniques**. Ces composants agissent sur de l’énergie, de la matière, de l’information, et les transforment. Rassemblés, ils permettent de réaliser la **fonction globale** en réalisant chacun une **fonction technique**.

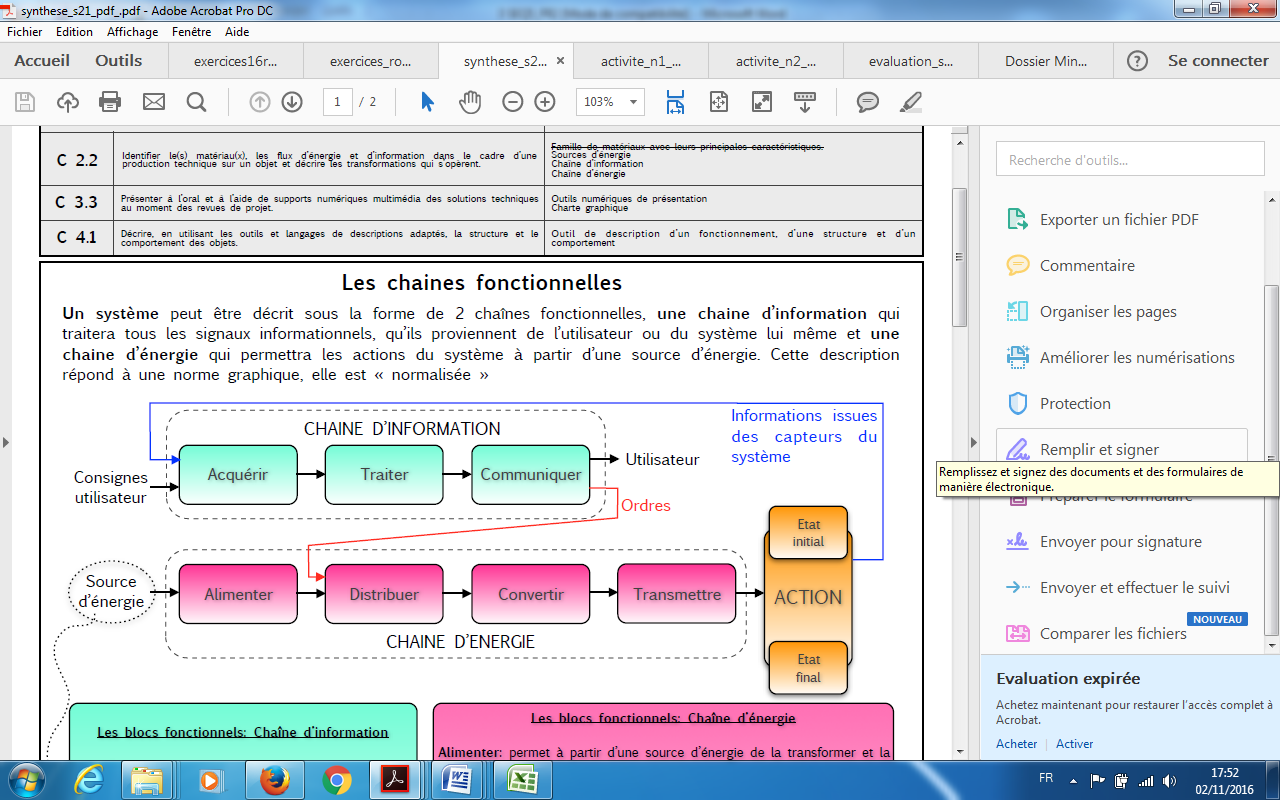
Par exemple, la représentation fonctionnelle d’une lampe de bureau :







**Un système automatisé** peut être décrit sous la forme de 2 chaînes fonctionnelles, **une chaine d’information** qui traitera tous les signaux informationnels, qu’ils proviennent de l’utilisateur ou du système lui même et **une chaine d’énergie** qui permettra les actions du système à partir d’une source d’énergie. Cette description répond à une norme graphique, elle est « normalisée ».

****

**II) Programmation d’un système :**

De nos jours, les objets doivent être capables d’évoluer dans leur environnement et de réfléchir seuls. C’est notamment le cas pour les **systèmes embarqués**. Pour cela, ils utilisent toutes les **informations** qu’ils reçoivent de leurs **capteurs** et les traitent afin de savoir comment réagir.

Le traitement est réalisé par le **microcontrôleur**. C’est un composant électronique **programmable** en langage machine. Il peut être programmé à volonté par le biais d'un logiciel facilitant l'élaboration du programme. Le microcontrôleur est composé de broches. Ces broches permettent de communiquer sous forme binaire. Une broche peut être à 2 états, à l'état haut (+5V) ou à l'état bas (0V).

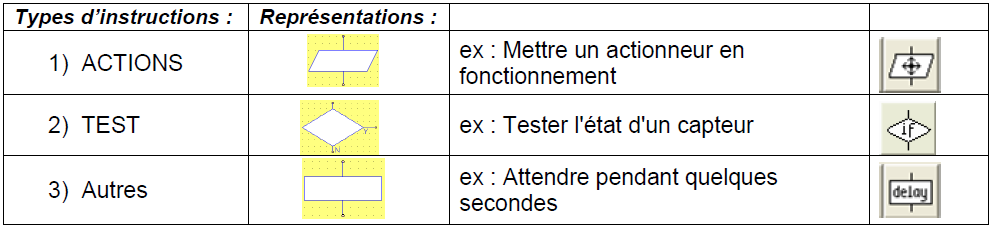
La partie commande va envoyer des ordres sous la forme de tensions (0V ou +5V) qui vont indiquer aux **actionneurs** de se mettre en marche ou de s'arrêter.

De la même façon, un **capteur** détectant une grandeur physique mettra une broche de la partie commande à l'état haut (+5V).

Le **traitement** réalisé par le microcontrôleur s’appuie sur un **algorithme**, qui est une **série d’instructions** que le concepteur de l’objet lui a mis en mémoire.

Dans les **algorithmes**, on peut utiliser des **boucles**, des **instructions conditionnelles**, et faire des calculs avec des **variables informatiques**. Ainsi, le comportement de l’objet peut être riche et complexe.

1. **Un organigramme sous *Programming Editor* est composé d'instructions (en anglais) classées dans 3 catégories :**



1. **Exemple de programme pour notre robot :**

→ U*n robot avance en évitant des obstacles et il s'arrête au troisième obstacle détecté :*

|  |  |
| --- | --- |
| Organigramme de programmation | Algorithme |
| Sous-programmes    Boucles permettant de répéter les actions | **SI** le capteur connecté sur l’entrée 2 *(Pin2)* est activé  **ALORS** activer les moteurs pour aller à gauche *(left)* et attendre 220 ms *(pause).*  **SINON :**  **SI** le capteur connecté sur l’entrée 6 *(Pin6)* est activé  **ALORS** activer les moteurs pour aller à droite *(right)* et attendre 220 ms *(pause).*  **SINON** activer les moteurs pour aller en avant *(forward).*  **Compteur :** variable « Cpt »  incrémentation de 1 à chaque fois qu’un capteur est activé.  **SI** compteur < 3  **ALORS** activer les moteurs pour aller en avant *(forward).*  **SI** compteur = 3  **ALORS** Arrêter les moteurs pour s’immobiliser *(halt).* |