

INFORMATIQUE EMBARQUÉE ET OBJETS CONNECTÉS

ACTIVITÉ 4 – ROBOT THYMIO

Contenus et capacités

Contenus	Capacités attendues
Systèmes informatiques embarqués	Identifier des algorithmes de contrôle des comportements physiques à travers les données des capteurs, l'IHM et les actions des actionneurs dans des systèmes courants.
Commande d'un actionneur, acquisition des données d'un capteur	Écrire des programmes simples d'acquisition de données ou de commande d'un actionneur.

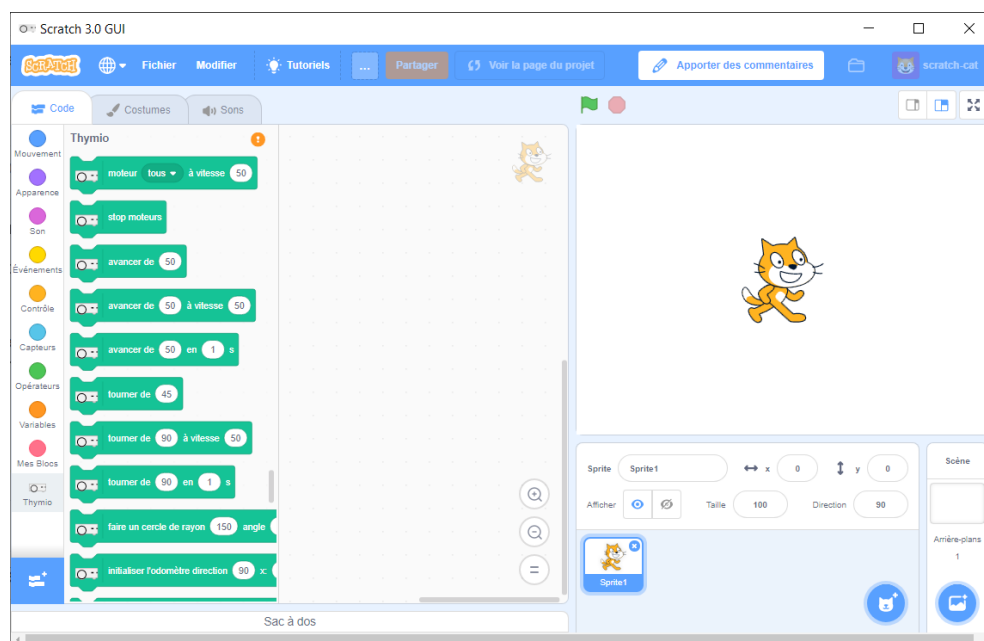
Note d'intention

Dans ces exercices nous travaillerons la thématique de l'informatique embarquée et objets connectés à partir du robot Thymio. L'idée étant d'aborder cette notion sans rentrer dans des détails techniques sur les réglages de capteurs ou d'actionneurs qui se révélerait contre-productif ; les difficultés inhérentes à ses réglages pouvant prendre le pas sur les difficultés informatiques de traitement de l'information.

Pourquoi le robot Thymio ? Ce robot à but exclusivement pédagogique est déjà utilisé depuis quelques années à tous les niveaux de l'école maternelle jusqu'à l'enseignement supérieur. Le logiciel « Thymio Suite » propose différents modes de programmation donc l'un avec Scratch. Ce langage a l'avantage d'avoir déjà été utilisé par les élèves au collège permettant ainsi d'économiser un temps précieux de prise en main de l'interface. Le robot Thymio embarque nativement de nombreux capteurs et actionneurs, cela nous permet de nous focaliser exclusivement sur la partie traitement de l'information.

Activité

Visuel « Thymio Suite » en mode scratch



Étape 1 - Prise en main du robot Thymio et de « Thymio Suite »

Cette première étape, indispensable, ne travaille pas le lien capteur/actionneur mais monopolise uniquement les actionneurs du robot. L'ensemble des exercices proposés ici ont pu en amont avoir été travaillés avec python et le module turtle.

Exercice 1 - Carré

Après avoir mis un crayon dans l'emplacement prévu à cet effet, tracer un carré sur une feuille placée sous le robot.

Exercice 2 - Carré

Tracer un carré avec ses deux diagonales.

Exercice 3 - Quelques polygones

Tracer un hexagone, un octogone, un décagone et enfin un double décagone.

Exercice 4 - Cercle

Tracer un cercle.

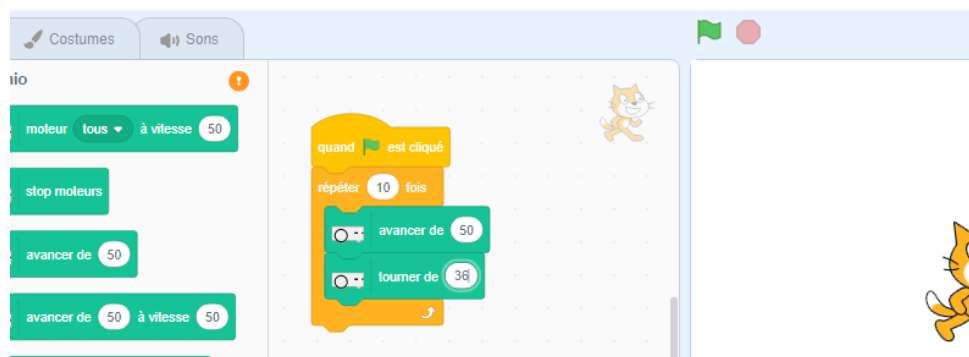
Commentaires

On s'aperçoit très rapidement que le rendu n'est pas exceptionnel : la feuille peut bouger, le stylo flotter dans l'emplacement, les angles ne sont pas parfaits. Cela permet d'illustrer la différence entre l'algorithme juste et la difficulté dans la mise en application lorsque l'on passe par une machine. Quoi qu'il en soit, il s'agit juste ici de prendre en main le robot et son interface de programmation. La deuxième partie de la séance verra un travail plus approfondi sur la prise d'information par les capteurs qui n'est pas traité ici.

Retrouvez éducol sur :



Correction pour le décagone



Étape 2 - Acquisition de données et commande d'actionneurs

Exercice 1 - Capteurs/actionneurs

1. Lister les capteurs du robot Thymio.
2. Lister les actionneurs du robot Thymio.

Correction

- Capteurs : 5 boutons capacitifs, indicateur du niveau de batterie, 2 capteurs de proximité arrière, 5 capteurs de proximité avant, 1 microphone, un accéléromètre 3 axes, 1 récepteur infrarouge pour télécommande, 2 capteurs de sol, un capteur de températures.
- Actionneurs : 1 haut-parleur, 39 leds, 2 roues.

Exercice 2 - Manipulation de quelques actionneurs

1. Faire avancer le robot continuellement (la vitesse devra être paramétrable). Préciser les actionneurs mis en jeu.
2. Faire avancer puis s'arrêter le robot au bout de quelques secondes. Préciser les actionneurs mis en jeu.

Exercice 3 - Les capteurs entrent en jeu

1. Faire avancer le robot continuellement.
2. Modifier le programme précédent pour que le robot s'arrête en cas de détection d'obstacle. Il devra reprendre si l'obstacle est retiré.
3. Modifier le programme précédent pour que le robot soit vert quand il avance et rouge à l'arrêt.
4. Modifier le programme précédent pour que le robot s'arrête en cas de soulèvement.
5. Modifier le programme précédent pour que le robot soit bleu en cas de soulèvement
6. Précisez dans chacun des cas les capteurs et actionneurs mobilisés.

Retrouvez éduscol sur :



Commentaires

Cet exercice très guidé et linéaire permet d'ajouter divers capteurs au programme. On peut terminer en faisant la comparaison avec un robot aspirateur ou un robot tondeuse, éventuellement questionner sur les capteurs et les actionneurs qu'il suffirait de rajouter pour aboutir à un tel robot.

Éléments de correction

1. Détection d'obstacles

```

    quand est cliqué
    mettre ma variable à 1
    répéter indéfiniment
    si ma variable = 1 alors
        moteur tous à vitesse 50
    sinon
        moteur tous à vitesse 0
    quand un objet est détecté devant
        mettre ma variable à 0
    quand aucun objet n'est détecté devant
        mettre ma variable à 1
    
```

2. Changement de couleur

```

    quand est cliqué
    mettre ma variable à 1
    répéter indéfiniment
    si ma variable = 1 alors
        moteur tous à vitesse 50
        LED tout R: 0 V: 255 B: 0
    sinon
        moteur tous à vitesse 0
        LED tout R: 255 V: 0 B: 0
    quand aucun objet n'est détecté devant
        mettre ma variable à 1
    quand un objet est détecté devant
        mettre ma variable à 0
    
```

Retrouvez éduscol sur :



3. Robot soulevé



Exercice 4 - Exercices libres non guidés

Choisir, au choix, l'un ou plusieurs des projets suivants, préciser à chaque fois les capteurs et actionneurs mobilisés.

1. Robot aspirateur

Le robot avance continuellement.

Il devra reculer en cas de détection d'obstacle puis légèrement tourner et tenter de nouveau d'avancer.

2. Robot sauvage

Le robot avance continuellement et reste allumé en vert.

Il devra reculer en cas de détection d'une main et se mettre en rouge. Puis après quelques secondes, tenter d'avancer de nouveau. Après plusieurs détections, il devra être apprivoisé : s'arrêter devant la main et passer vert.

3. Robot taureau

Le robot est à l'arrêt allumé en rouge.

Il devra, en cas de détection d'un obstacle passé en rouge et avancer vers cet obstacle. Si l'obstacle disparaît, il devra repasser en rouge et s'arrêter.

Commentaires

Cet exercice propose trois projets plus libres parmi une vaste étendue de projets possibles. Il est possible d'en inventer à l'infini : seule l'imagination impose des limites.

Retrouvez éduscol sur :



Une proposition pour le robot sauvage

The image shows a Scratch script for a robot named "robot sauvage". The script is organized as follows:

- When clicked:** Set `detection` to 0, `apprivoise` to 0, and `hors_sol` to 1.
- Repeat indefinitely loop:**
 - If `hors_sol = 0` then:** Set LED `lout` to R: 0, V: 0, B: 255; set motor `tous` to speed 0.
 - Else:**
 - If `detection = 1` and `apprivoise < 10` then:** Set motor `tous` to speed $\frac{\text{distance devant} * 10}{19} - 100$; set LED `lout` to R: 255, V: 0, B: 0.
 - Else:** Set motor `tous` to speed 50; set LED `lout` to R: 0, V: 255, B: 0.

There are also three event blocks for object detection:

- When an object is detected in front:** Set `detection` to 1; add 1 to `apprivoise`.
- When an object is detected below:** Set `hors_sol` to 1.
- When no object is detected in front:** Set `detection` to 0.
- When no object is detected below:** Set `hors_sol` to 0.

Retrouvez éduscol sur :

