

○ **NE RESTEZ PAS LÀ !**

FICHE ENSEIGNANT



PRÉREQUIS

- **Connaître Thymio**
- **Avoir fait l'activité Thymio AI Premier apprentissage**
- **Durée environ 1h**



PRÉPARATION MATERIELLE

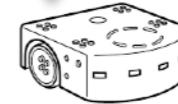
- **Réaliser ou disposer d'une feuille de papier carrée de côté 70 cm environ. Tracer ou imprimer un cercle noir de diamètre 60 cm environ. La ligne circulaire aura une largeur de 4 à 5 cm.**
- **Disposer à l'intérieur du cercle le robot Thymio ainsi que 4 ou 5 petits objets.**

Caractéristiques des objets

- **Ces objets doivent être assez légers pour être déplacés par Thymio. Ils peuvent être de forme quelconque mais avoir une couleur claire pour renvoyer les rayons infra-rouges des capteurs. Leur largeur doit être comprise entre 2 et 9 cm environ.
Exemple : des gobelets, des éléments lego, de petits cubes de bois
...**

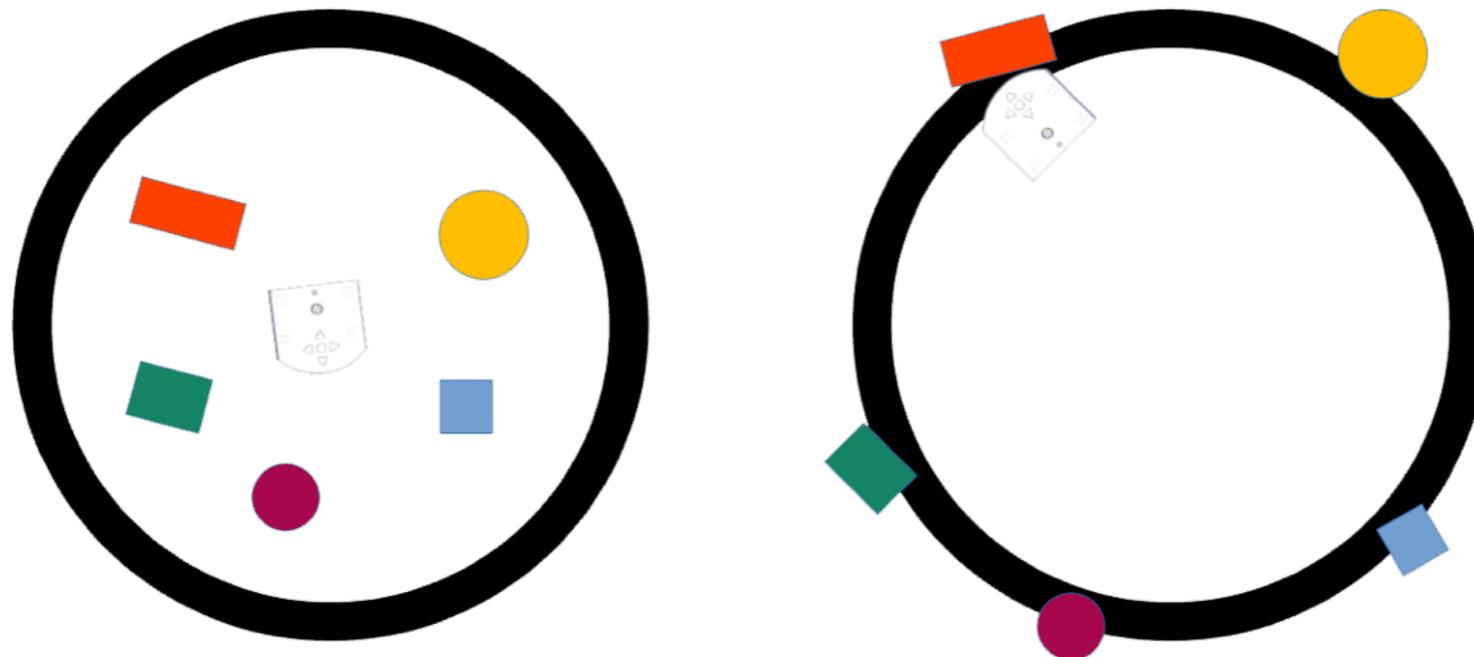
○ **NE RESTEZ PAS LÀ !**

FICHE ENSEIGNANT



LA MISSION DE THYMIO

- Non, nous n'allons pas transformer Thymio en robot aspirateur !
- Thymio sera simplement chargé de repousser hors du cercle tous les objets se trouvant dedans, comme le montre la figure ci-dessous :



○ **NE RESTEZ PAS LÀ !**

FICHE ENSEIGNANT



QUE DOIT FAIRE THYMIO ?

Nous allons apprendre à Thymio comment faire en utilisant la méthode découverte dans l'activité précédente, Thymio le craintif, la méthode apprentissage supervisé.

On rappelle que dans l'apprentissage supervisé, nous avons regardé les valeurs de ses capteurs, puis nous avons dit à Thymio l'action à effectuer.

Nous avons étudié seulement quelques situations importantes. Grâce au réseau de neurones, Thymio avait appris quoi faire dans les situations qu'il n'avait encore jamais rencontrées.

RAPPEL POUR CONNECTER THYMIO

- Connecter Thymio avec une des 2 méthodes suivantes :
 - soit relier le robot à l'ordinateur à l'aide du câble USB
 - soit brancher la clé USB et allumer le robot
- Lancer le logiciel Thymio Suite et attendre quelques instants
- Lancer le logiciel Alphai
- Dans Alphai, sélectionner votre robot qui apparaît sur l'écran bleu pour établir la connexion.

○ **NE RESTEZ PAS LÀ !**

FICHE ENSEIGNANT



QUE DOIT FAIRE THYMIO ?

UNE PREMIÈRE SIMULATION À LA MAIN

À l'intérieur du cercle noir, disposer quelques objets au hasard et placer également Thymio. Il faut simuler à la main ce que doit faire le robot pour pousser les objets hors du cercle. Mais attention, il faudra respecter quelques consignes. Sinon nos idées ne pourront pas être utilisées dans le programme.

- Vérifier que les actions imaginées sont bien présentes dans l'onglet Actions du logiciel Alphaï.
- L'action à exécuter dépendra toujours des valeurs des capteurs. Il faudra donc bien imaginer ce que captent les capteurs. En particulier, pour un état des capteurs, ne pas proposer plusieurs actions différentes. Par exemple, mettons que si le capteur central capte quelque chose, vous lui demandez d'avancer : ne pas lui proposer plus tard de tourner à droite si à nouveau le capteur central capte quelque chose.
- Prendre le robot à la main
- Le premier mouvement sera d'avancer le robot tout droit sur une petite distance, 3 ou 4 cm.
- Puis pousser un objet hors du cercle. Vous pouvez prendre la situation décrite dans la figure précédente où Thymio va toucher l'objet mauve par le côté.

Déterminer les actions à effectuer en fonction des informations des capteurs

Une fois la situation bien analysée, vous pouvez éventuellement tenter de la reproduire avec Alphaï : - ajouter des actions si nécessaire

- utiliser les boutons apprentissage et autonome comme vous avez appris à le faire dans l'activité précédente.

Une solution est proposée en Annexe 1.

○ NE RESTEZ PAS LÀ !

FICHE ENSEIGNANT



QUE DOIT FAIRE THYMIO ?

BIEN S'ORGANISER

Pour bien retenir quelle action faire, en regardant l'état des capteurs, il est pratique d'utiliser un tableau.

On s'aidera donc du tableau donné en Annexe 2 en le remplissant de la manière suivante :

- Dans la première colonne, indiquer ce qu'il y a autour ou dessous Thymio.
- Dans les colonnes capteurs
 - si le capteur capte quelque chose, mettre une croix
 - s'il ne capte rien, mettre un tiret
 - si ce qu'il capte n'a pas d'importance, mettre un point d'interrogation
- Dans la colonne actions, mettre l'action correcte.

Une fois que vous avez trouvé comment faire pour pousser un objet hors du cercle, trouvez comment utiliser le cercle noir pour renvoyer Thymio à l'intérieur du cercle.

Puis poursuivre la simulation à la main jusqu'à avoir poussé tous les objets[1].

Remarque : pour compléter le tableau, il y a plusieurs solutions possibles[2] et vous n'êtes pas obligés d'utiliser toutes les lignes.

Enfin, réaliser l'apprentissage complet, passer en mode autonome et contempler Thymio en train de pousser tous les objets hors du cercle !

Réglage final des actions et solution possible en annexe 3

[1] Il peut être intéressant de filmer le 'nettoyage' fait à la main avec une webcam et le visionner ensuite pour que le groupe puisse vérifier si le robot pourra vraiment effectuer tous les mouvements faits par la main.

[2] Une solution qui voudrait envisager tous les cas possibles avec 7 capteurs (5 horizontaux et 2 dessous) devrait étudier au minimum 128 situations différentes !

ANNEXES

NE RESTEZ PAS LÀ !

1

PREMIERS RÉGLAGES DES ONGLETS

Capteurs

IR de proximité

IR de proximité

choix des capteurs : tous les capteurs

Capteurs IR sol

seuil

valeurs

Axes

Actions

durée (s): 0.49

pause entre les actions (s): 0.1

vitesse: 200.

avancer

tourner un peu

tourner

reculer

reculer en tournant -

reculer en tournant +

s'arrêter

pivoter de 15°

pivoter de 30°

pivoter de 60°

pivoter de 90°

pivoter de 120°

I.A.

type d'apprentissage : apprentissage supervisé

algorithme : réseau de neurones

vitesse d'apprentissage : 0.02

couches de neurones intermédiaires : 10 20

FICHE ENSEIGNANT

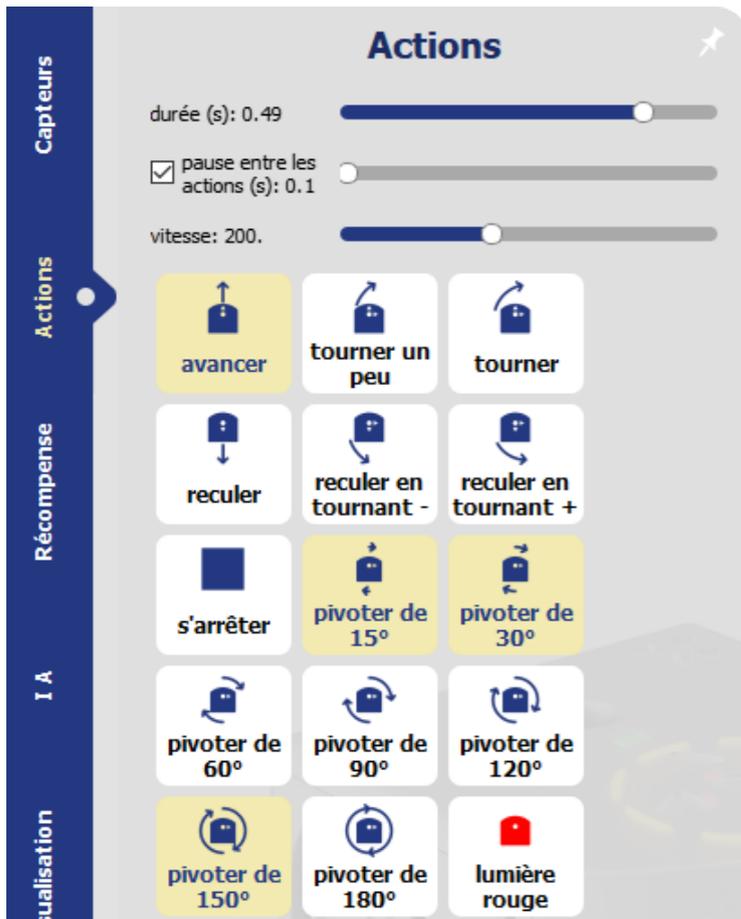


ANNEXES

○ NE RESTEZ PAS LÀ !

3 SOLUTION POSSIBLE

○ Seul l'onglet Actions a besoin de subir des modifications.



| Situations | capteur gauche | capteur centre gauche | capteur centre | capteur centre droit | capteur droit | capteurs sol | actions |
|---------------------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------------|---------------|--------------|-------------------------|
| rien devant | - | - | - | - | - | X | avancer |
| qq chose devant au centre | - | - | X | - | - | X | avancer |
| qq chose devant à gauche | - | X | - | - | - | X | pivoter de 15° à gauche |
| qq chose à gauche | X | - | - | - | - | X | Pivoter de 30° à gauche |
| qq chose devant à droite | - | - | - | X | - | X | pivoter de 15° à droite |
| qq chose à droite | - | - | - | - | X | X | pivoter de 30° à droite |
| être sur la ligne noire | X ou - | X ou - | X ou - | X ou - | X ou - | - | pivoter de 150° |

○ On notera que les capteurs arrière gauche et droit ne sont pas du tout sollicités. On peut donc tout simplement ne pas les utiliser : pour cela, dans l'onglet Capteurs choisir IR de proximité / choix des capteurs : capteurs avant.

FICHE ENSEIGNANT

