

APPRENTISSAGE SUPERVISÉ

COURSE DE ROBOTS

PREREQUIS

CONNAISSANCES

Notions de bases sur l'apprentissage supervisé.

LOGICIEL

Avoir le logiciel AlphaAi installé sur un ordinateur.

MATERIEL

Un ordinateur avec une carte Wi-Fi pour communiquer avec le robot

Avoir un robot AlphaAi

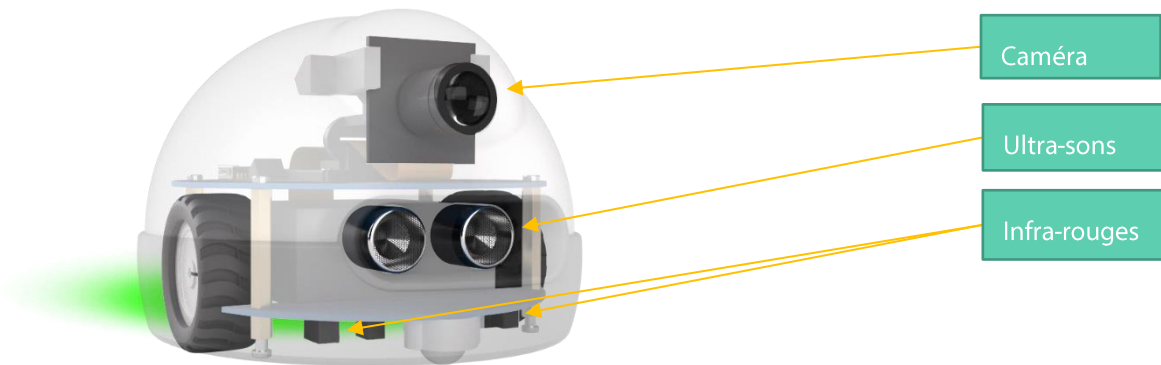


PRESENTATION DU ROBOT ET LOGICIEL ALPHAI

LE ROBOT ALPHAI

Le robot vient équipé de plusieurs capteurs et actuateurs. Il possède :

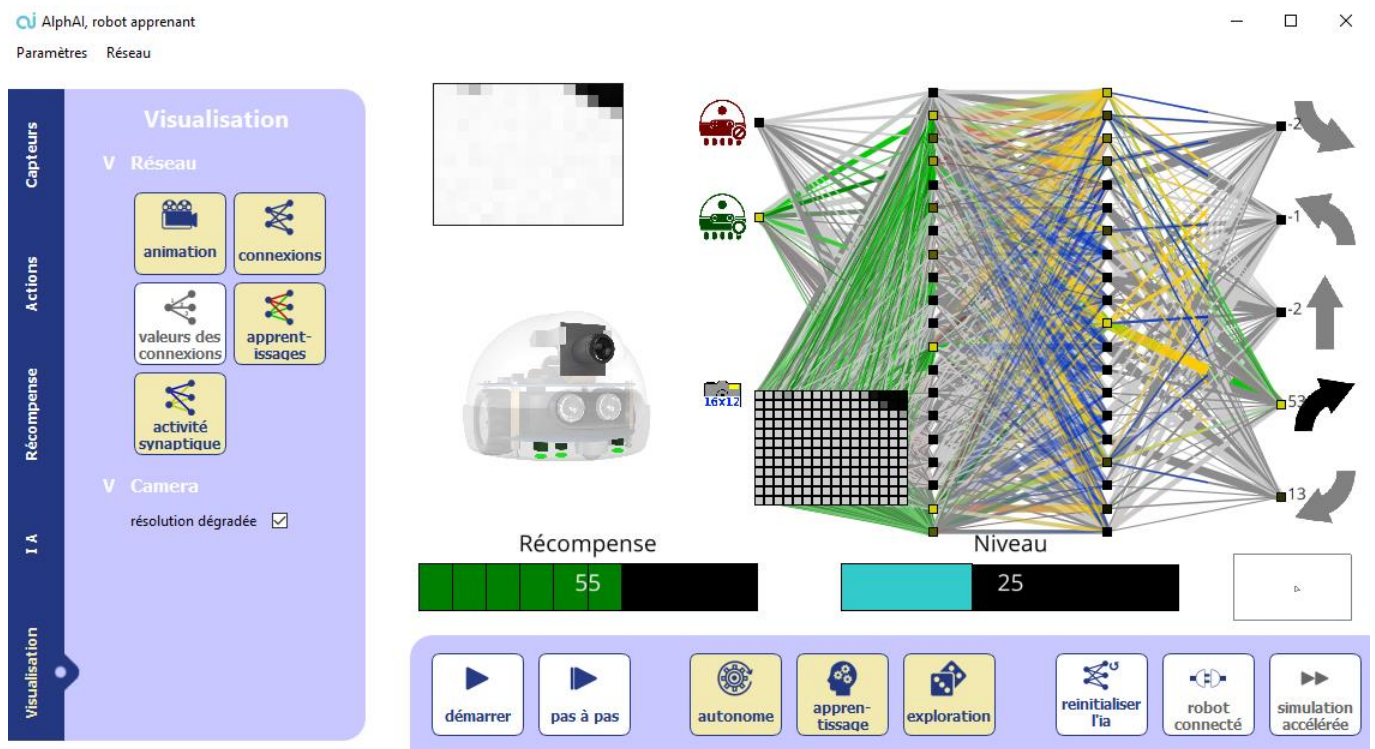
- un module à ultra-son pour mesurer une distance frontale
- cinq capteurs infrarouges orientés vers le bas qui permettent de détecter les variations de couleur du sol.
- une caméra pour les traitements de flux vidéos
- une paire de moteurs et de roues pour se déplacer.



Il est contrôlé par un micro-ordinateur, un Raspberry Pi, qui communique avec un PC en Wi-Fi. Les décisions sont prises par le logiciel AlphaI et envoie les ordres au robot, tels que « Tourne à droite » ou « quel est l'état du capteur à ultra-sons ». Le robot ne fait que les exécuter, la véritable intelligence se trouvant à distance.

LE LOGICIEL ALPHAI

Pour contrôler le robot, le logiciel AlphaI est utilisé.



Sur le bandeau de gauche se situent toutes les configurations nécessaires au robot et à son apprentissage. L'onglet *Capteurs* permet de choisir quels capteurs utiliser pour l'apprentissage, l'onglet *Actions* permet de choisir quelles seront les différentes actions réalisables par le robot après calcul par l'algorithme ; enfin l'onglet *Récompense* permet d'ajuster les récompenses et pénalités que le robot reçoit lors de son apprentissage. Dans la partie basse, l'onglet *IA* regroupe les différents algorithmes d'apprentissage disponible et leur paramètres ; et l'onglet *Visualisation* ajuste les différents paramètres visuels de l'interface graphique pour par exemple afficher la caméra en résolution dégradée – ou non.

INTRODUCTION

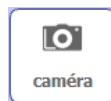
Nous allons nous servir de l'apprentissage supervisé pour apprendre au robot à faire le tour de l'arène, et faire s'affronter plusieurs robots dans un même circuit !

PHASE DE PREPARATION DE L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL

- Allumez le robot (l'interrupteur se trouve en dessous). Il effectue un petit mouvement lorsqu'il est prêt. Connectez-vous en wifi du robot (cherchez le réseau Wi-Fi qui commence par ALPHAI et se termine par le numéro inscrit sur votre robot : le mot de passe est identique au nom du wifi).
- Lancez le logiciel en cliquant sur l'icône « **AlphAI** » sur le Bureau ou depuis le menu démarrer.
- Chargez la configuration « apprentissage supervisé - navigation avec caméra (course de robots) ».
- Ou pour sélectionner vous-mêmes les paramètres, lancez le programme puis :

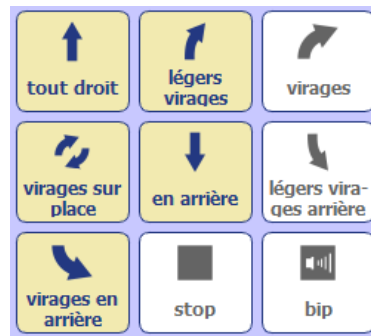
DANS L'ONGLET CAPTEURS :

- 1) Sélectionnez



DANS L'ONGLET ACTION :

- 1) Sélectionnez



- 2) Cochez aussi l'option « **pause entre les actions** » pour un apprentissage plus fiable

DANS L'ONGLET IA

- 1) Choisir un apprentissage supervisé

type d'apprentissage **apprentissage supervisé**

- 2) Choisir l'algorithme apprentissage supervisé

algorithme **apprentissage supervisé**

MISE EN PLACE DE L'ARENE

Construisez votre arène de manière à former un circuit ; le circuit le plus simple est constitué de votre arène AlphAI au centre de laquelle vous pouvez placer un objet suffisamment lourd pour qu'il ne puisse être déplacé par un robot (1). Si vous souhaitez utiliser plus de 3 robots pour cette activité, nous vous recommandons d'utiliser une arène plus grande (2).

Apprentissage supervisé

Course de robots

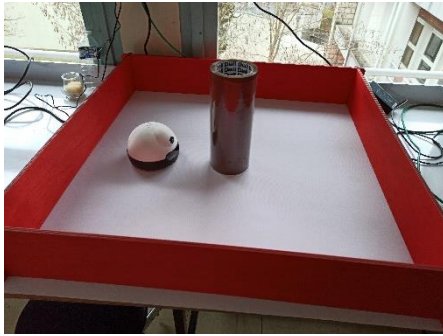


Figure 1 : Circuit simple



Figure 2 : Exemple de grand circuit

PHASE D'APPRENTISSAGE

PILOTAGE

Décochez le bouton « autonomie »  ; cela signifie que c'est vous qui piloterez entièrement le robot.

Appuyez sur « Démarrer »



C'est à vous de jouer ! Déplacez le robot en cliquant sur les flèches à droite ou en le contrôlant avec les flèches directionnelles du clavier. Ce n'est pas la peine de chercher à aller vite : le but est surtout de bien apprendre au robot à faire des tours dans le bon sens se cogner au mur.

(Remarque : si les flèches du clavier ne fonctionnent pas, cliquez d'abord sur une des flèches qui s'affiche à droite, puis réessayez les flèches du clavier)

RENFORCEMENT DE L'APPRENTISSAGE

Après avoir fait entre 5 et 10 tours de l'arène, si vous pensez que votre robot est bien entraîné, vous pouvez

réactivez l'autonomie en cliquant sur  . Si votre robot est bien entraîné, il se mettra alors à faire des tours par lui-même !

Mais l'apprentissage n'est pas terminé ; même lorsque le robot se pilote lui-même, vous pouvez continuer de le commander en appuyant sur les flèches pendant qu'il se déplace. Par exemple, si le robot se coince contre un mur et ne sait plus quoi faire, vous pouvez le débloquent en lui demandant de faire marche arrière.

Lorsque votre robot agit normalement, allez dans réseau - sauvez l'état du réseau et cliquez sur oui quand on vous demande de sauver la mémoire pour sauver votre entraînement sans tout recommencer du début s'il y a un problème.

COURSE DE ROBOTS

Une fois vos robots entraînés, nous organisons des compétitions : mettez les robots concurrents sur la ligne de

départ. Les équipes appuient en même temps sur la touche « Démarrer »  . Si le robot se bloque elles ont le droit de cliquer sur une action pour l'aider, mais le nombre d'aides utilisées sera retranché du score final.

POUR ALLER PLUS LOIN

Quelques paramètres en plus pour aller plus loin :

Dans la fenêtre action, vous pouvez :

-Choisir la **vitesse de pointe** du robot. Plus vous augmentez la vitesse, plus le robot sera rapide, mais plus il sera difficile à contrôler. Mettre une vitesse très élevée n'est pas forcément un avantage !

-Choisir le **temps de boucle**, cela correspond au temps que le robot prend avant de faire une nouvelle action. Plus le temps de boucle est faible, plus le robot gagnera en précision et sera plus facile à contrôler, mais si le temps de boucle est trop faible, le robot n'avancera presque pas à chaque étape et l'étape d'apprentissage risque d'être fastidieuse.

CONCLUSION

On observe qu'à la suite d'un apprentissage correct, le robot est capable d'être autonome. Il faut néanmoins continuer de superviser son apprentissage car il « improvisera » en cas de situations inconnues (Ex : apprentissage robot seul dans l'arène -> ne saura pas comment se comporter si un autre robot se positionne juste devant lui).

Cette activité permet également de mettre en évidence que malgré un algorithme identique, l'apprentissage peut-être plus ou moins performant en fonction de la qualité des données d'apprentissages fournies au robot.