

Thymio et les 4 niveaux d'autonomie

Apprendre par la manipulation

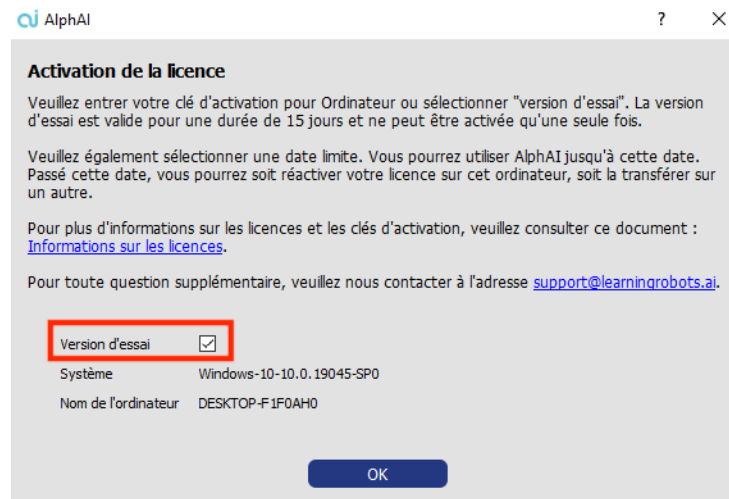
Mise en place

Installer et lancer Thymio Suite

- <https://www.thymio.org/download-thymio-suite-redirect/>
- Allumer votre robot Thymio et connecter son dongle au PC

Installer et lancer AlphAI

- <https://learningrobots.ai/download>
- Lancer l'installation, sélectionner le robot Thymio
- Cliquer sur votre robot qui apparaît dans l'écran de connexion. À l'activation de licence, choisissez « Version d'essai ».





Les 4 niveaux d'autonomie d'une machine

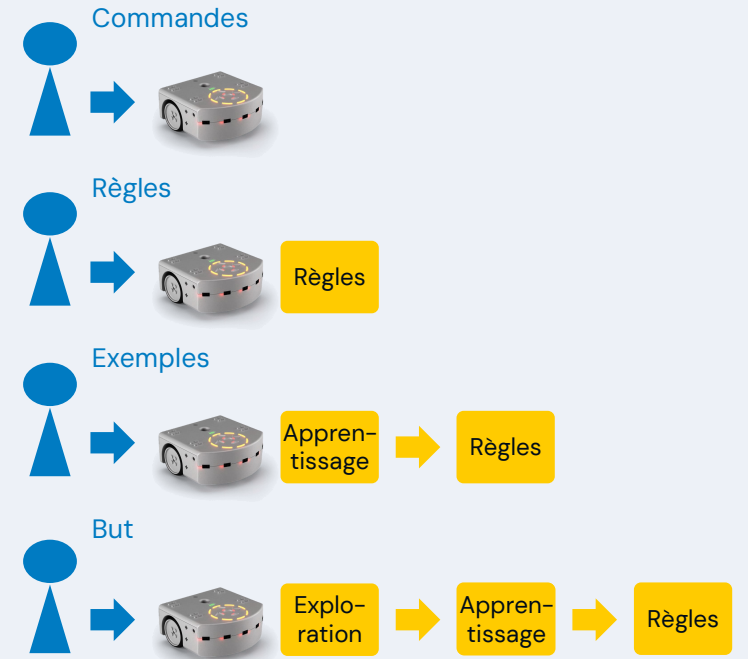
4 Niveaux d'Autonomie d'une machine

Niveau 1 : Contrôle direct / téléguidage

Niveau 2 : Programmation

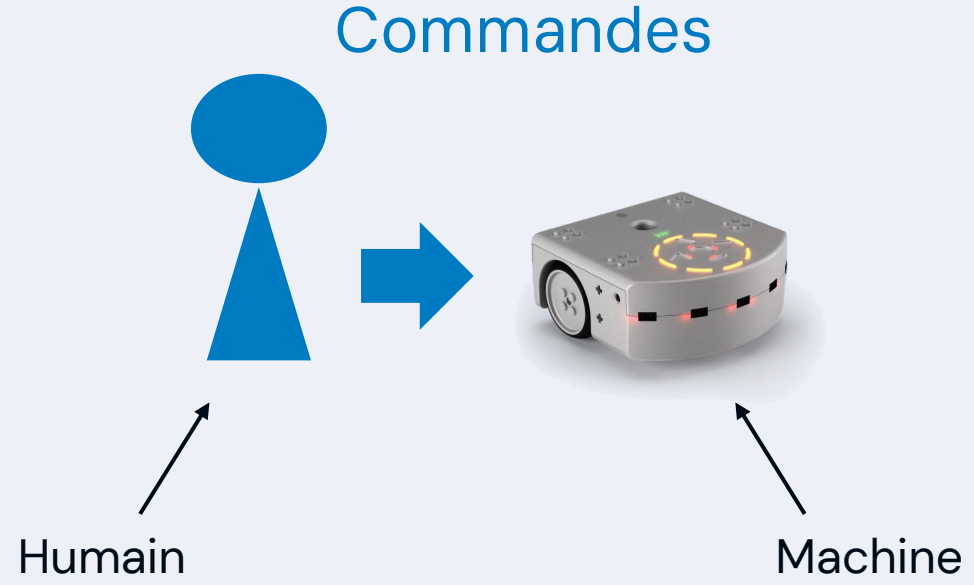
Niveau 3 : Apprentissage supervisé

Niveau 4 : Apprentissage par renforcement



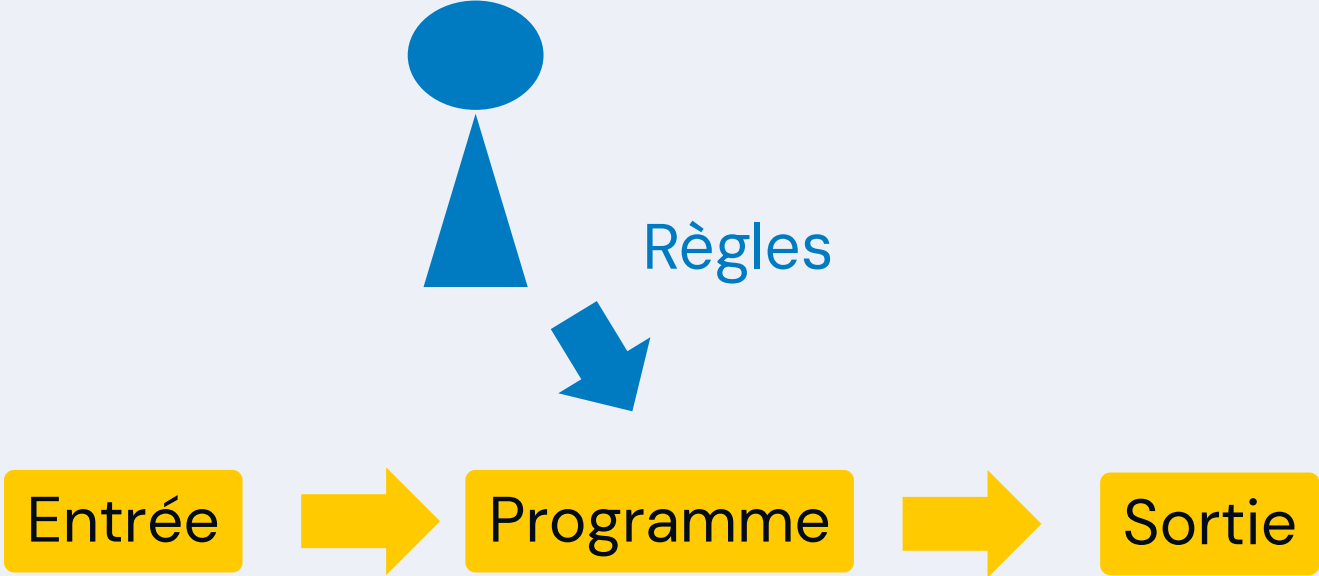
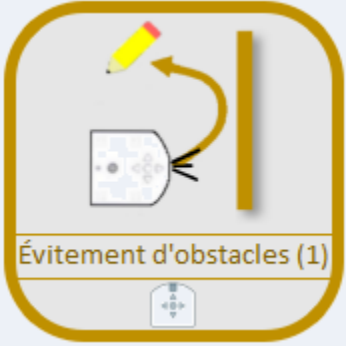
1 – Téléguidage

C'est l'humain qui décide !

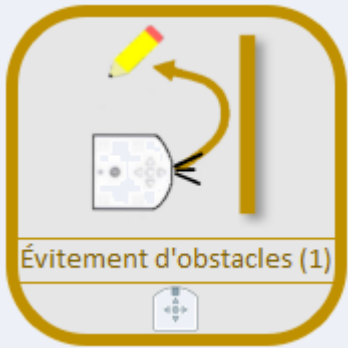


2 - Programmation

L'humain fixe les règles de décision.



Programmation 1 : on commence très simple ! Entrée binaire



AlphaAI, robot apprenant

Fichier Aide

Capteurs
Actions
Récompenses
IA
Visualisation

Édition manuelle, piloté.

Cette entrée s'allume si le robot ne voit pas d'obstacle devant

Cette entrée s'allume si le robot voit un obstacle devant

Règle de quelle action choisir s'il n'y a pas d'obstacle devant

Règle de quelle action choisir s'il y a un obstacle devant

L'action choisie s'allume

Le robot va recevoir des récompenses lorsqu'il avance, mais des punitions lorsqu'il se bloque.

Recompense 100

Niveau 0

Autonome Pas à pas Exploration Apprendre Édition manuelle Réinitialiser l'IA

Vitesse : 80.

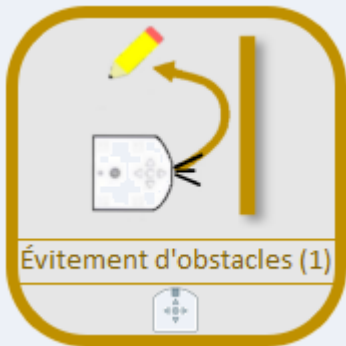
Déco...xion

Peux-tu trouver les connexions qui vont permettre au robot d'atteindre le meilleur niveau quand il est autonome ?!

Ici va s'afficher son niveau moyen de récompenses.

PETIT JEU !
Fixe les 2 règles de décisions puis appuie sur le bouton « Autonome »

Programmation 1 : on commence très simple ! Entrée binaire



Solutions pour atteindre le meilleur niveau

Le robot va tout droit lorsqu'il ne voit pas d'obstacle, et tourne en arrière lorsqu'il voit un obstacle

AlphaAI robot apprenant - Édition manuelle, Autonome.

Capteurs	Actions	Récompense
0	0	0
0	0	0
100	100	100
0	0	0
0	0	0

Recompense: 100 / Niveau: 43

ou

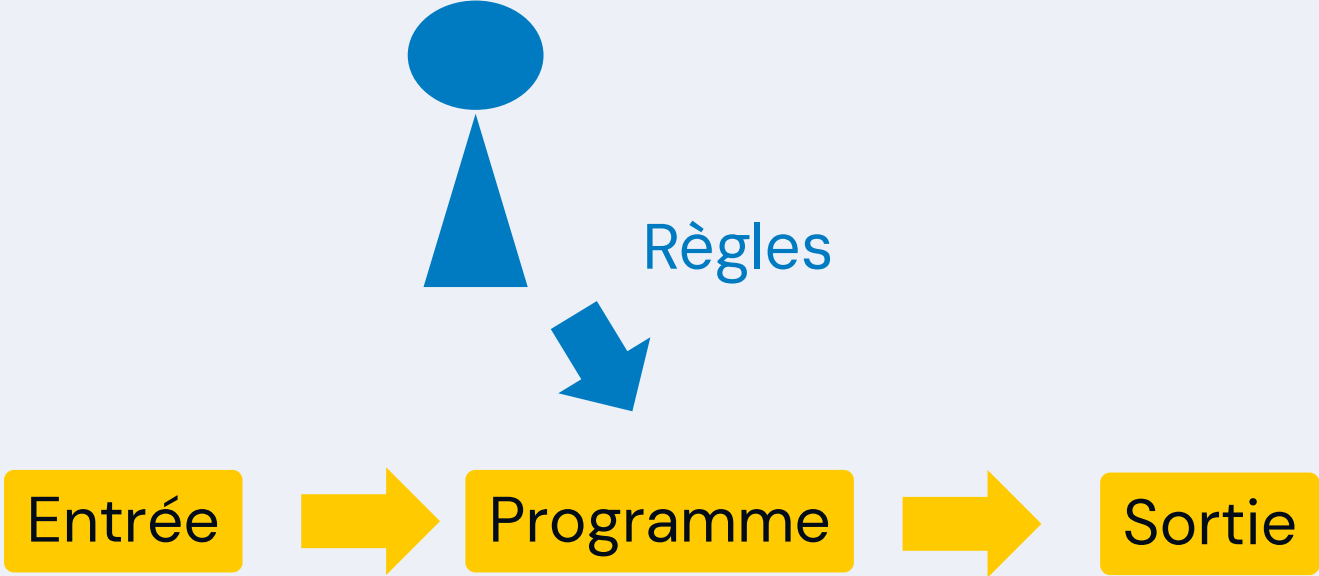
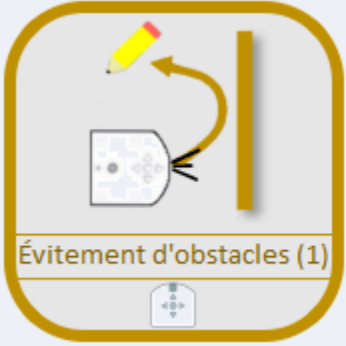
AlphaAI robot apprenant - Édition manuelle, piloté.

Capteurs	Actions	Récompense
0	0	0
0	0	0
100	100	100
0	0	0
0	0	0

Recompense: 100 / Niveau: 49

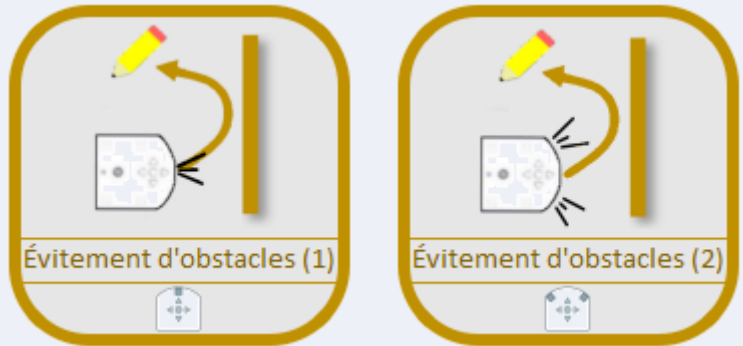
2 - Programmation

L'humain fixe les règles de décision.

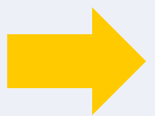


2 - Programmation

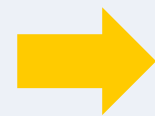
Plus l'entrée sera complexe, plus les règles seront complexes...



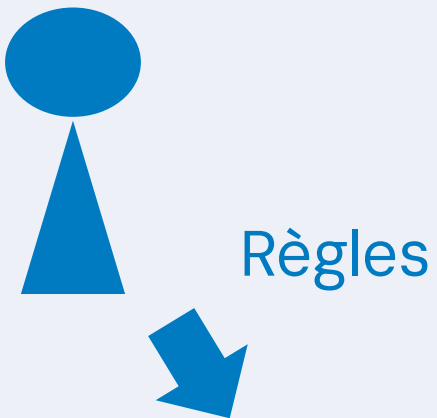
Entrée



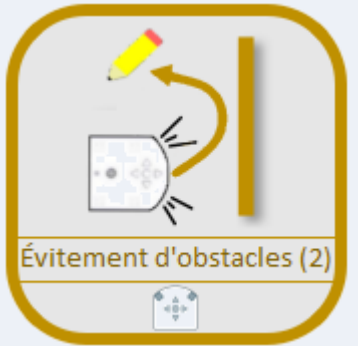
Programme



Sortie



Programmation 2 : on complexifie ! 2 entrées binaires (4 états possibles)



AlphaAI, robot apprenant

Fichier Aide

Capteurs
Actions
Récompenses
IA
Visualisation

Édition manuelle, piloté.

pas d'obstacle

obstacle à droite mais pas à gauche

obstacle à gauche mais pas à droite

obstacles des deux côtés

Recompense: 100

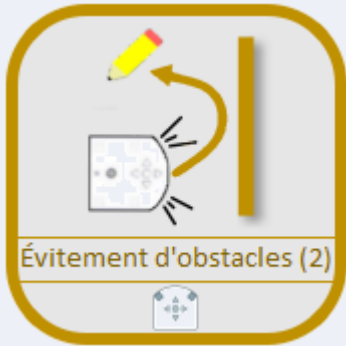
Niveau: 0

Autonome Pas à pas Exploration Apprendre Édition manuelle Réinitialiser l'IA

Vitesse : 80.

Déco...xion

Programmation 2 : on complexifie ! 2 entrées binaires (4 états possibles)



Solutions pour atteindre le meilleur niveau

Le robot va tout droit lorsqu'il ne voit pas d'obstacle, à gauche si obstacle à droite, à droite si obstacle à gauche et tourne en arrière si obstacle des deux côtés

AlphaAI, robot apprenant

Édition manuelle, Autonome.

Recompense 100 Niveau 56

Vitesse : 80.

ou

AlphaAI, robot apprenant

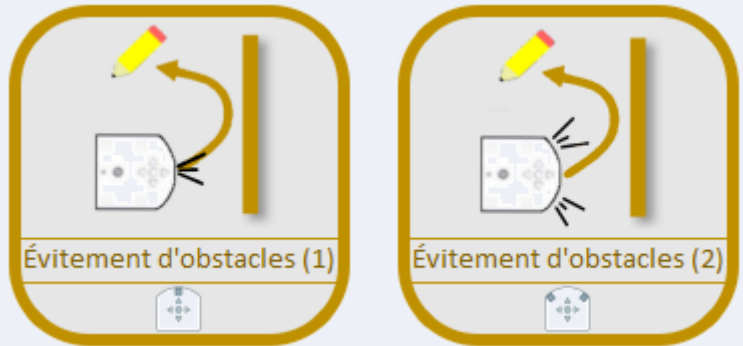
Édition manuelle, Autonome.

Recompense 100 Niveau 56

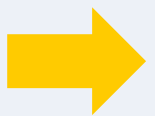
Vitesse : 80.

2 - Programmation

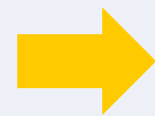
Plus l'entrée sera complexe, plus les règles seront complexes...



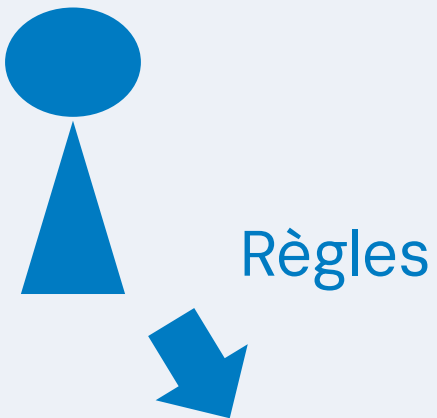
Entrée



Programme



Sortie



3 - Apprentissage Supervisé

On donne seulement des exemples, et l'IA devine les règles !



Apprentissage supervisé : apprendre à Thymio à éviter les obstacles



AlphaAI, robot apprenant

Fichier Aide

Apprentissage supervisé, piloté. Données d'entraînement : 1.

Chronologiquement Par action

Voici ce que voit Thymio avec ses 5 capteurs avant et 2 capteurs arrière lorsque je mets ma main devant lui.

Je clique sur l'action « Aller tout droit », cela mémorise dans la base de données que lorsque les capteurs voient ces valeurs, il faut aller tout droit.

0.34	0.54	0.52	0.42	0.00	0.00	0.00
------	------	------	------	------	------	------

Autonome Pas à pas Apprendre Oublier action Réinitialiser l'IA

Vitesse : 80.

Déco...xion

184 -165 768 -144 -155 -145 -79

Apprentissage supervisé : apprendre à Thymio à éviter les obstacles



AlphaAI, robot apprenant


Fichier Aide

Apprentissage supervisé, Autonome. Données d'entraînement : 11.

Chronologiquement Par action

Je donne 1 ou quelques exemples de situations pour lesquelles Thymio doit choisir chaque action

0.00 0.00 0.57 0.50 0.00 0.00 0.00



	35
	-501
	323
	334
	17
	60
	-60

Autonome Pas à pas Apprendre Oublier action Réinitialiser l'IA

Vitesse : 80.

Déco...xion

Puis je clique « Autonome » : l'IA devine les bonnes décisions, sur n'importe quelles valeurs de capteurs !!

Comment ça marche ? L'IA a connecté toute seule son « réseau de neurones » comme il faut !!



Entraînez votre Thymio

Visualisation

- Affichage
Réseau de neurones
Espace d'états
Espace d'états et réseau
Données d'entraînement
- Caméra
Toujours afficher la caméra

AlphaAI, robot apprenant
Fichier Aide

Apprentissage supervisé, piloté. Données d'entraînement : 11.

Par exemple, l'IA a créé une connexion forte entre les capteurs de gauche et l'action « tourner à gauche »

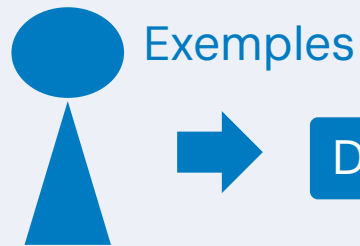
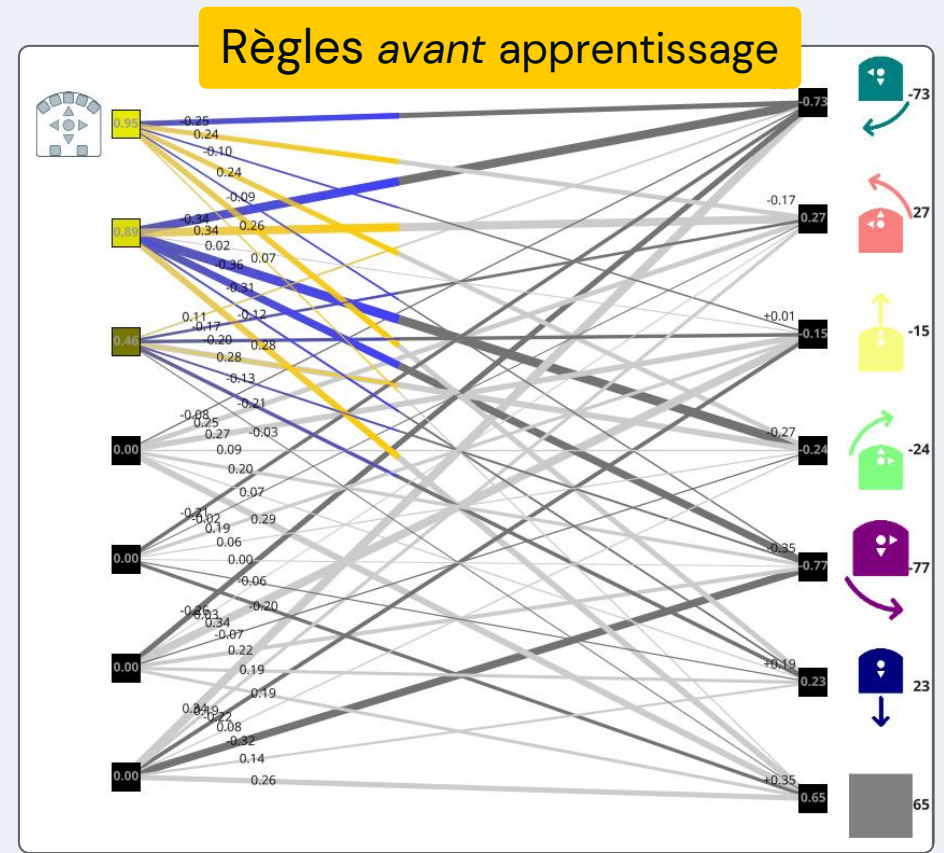
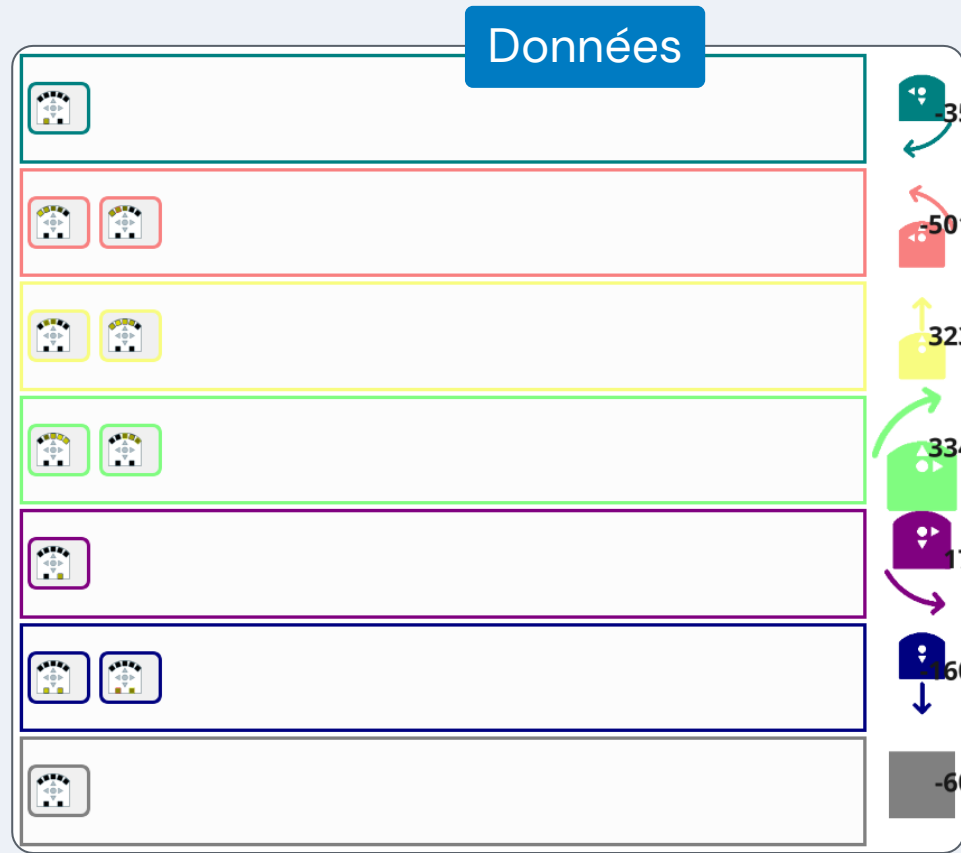
0.81 0.73 0.60 0.00 0.00 0.00 0.00

Autonome Pas à pas Apprendre Édition manuelle Oublier action Réinitialiser l'IA

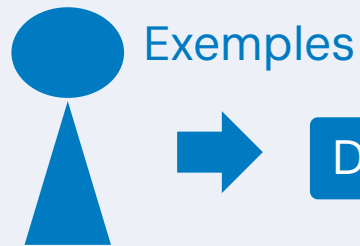
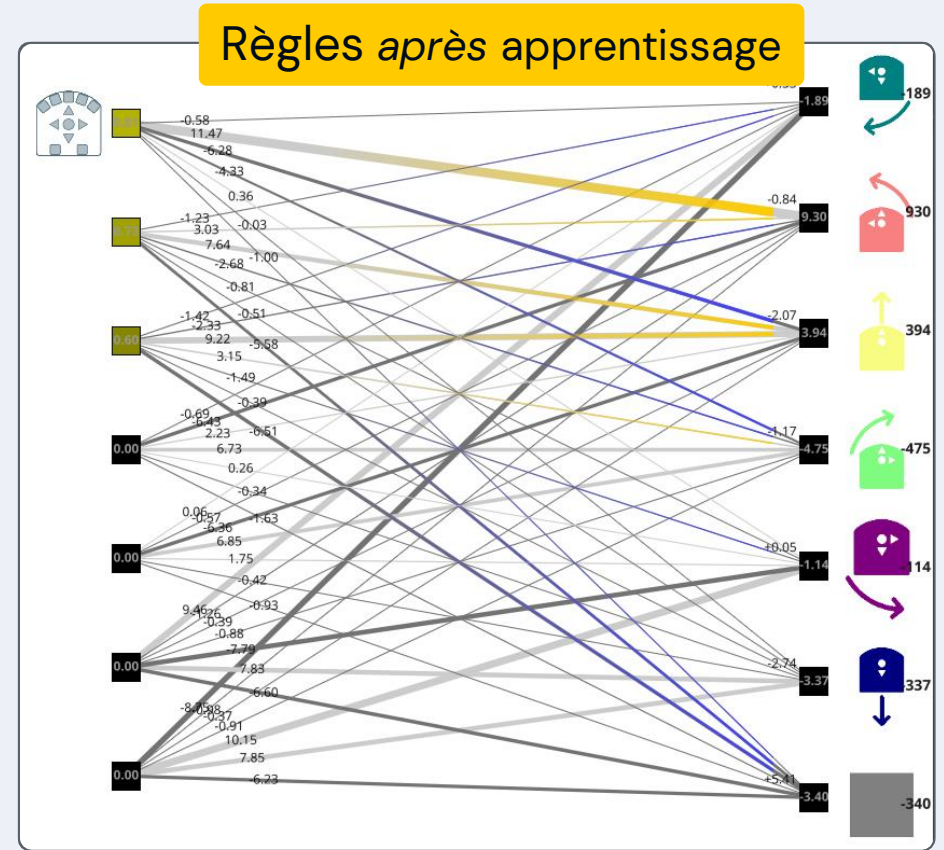
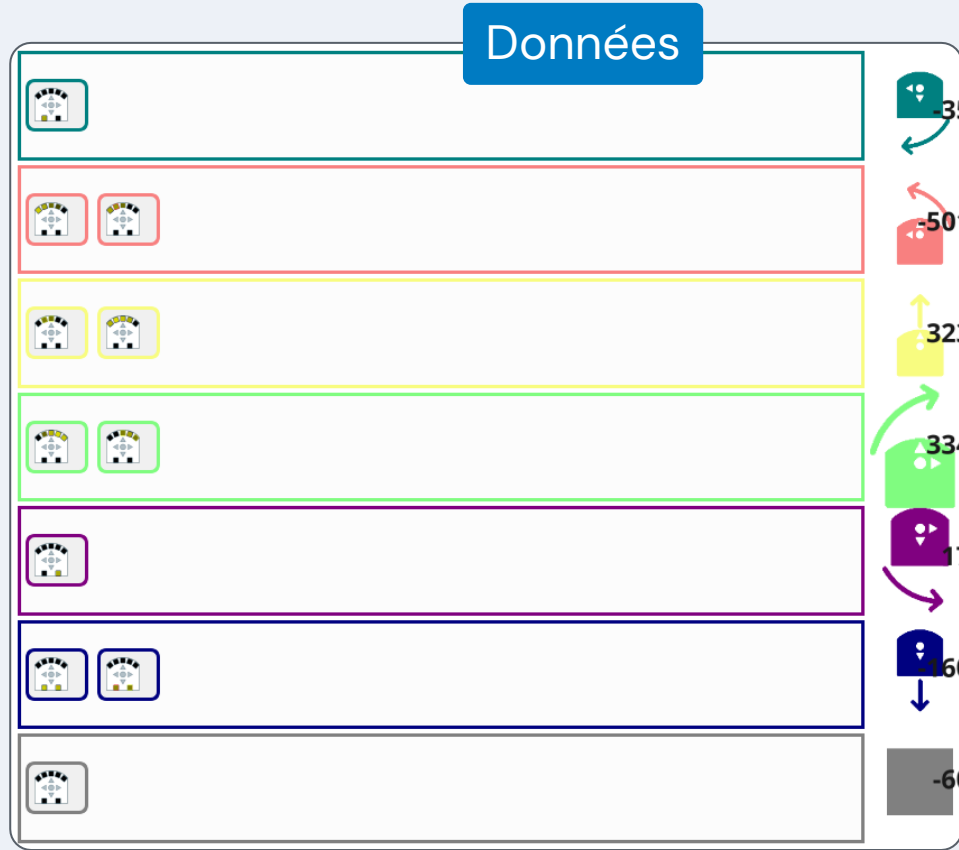
Vitesse : 80.

Déco...xion

Apprentissage Supervisé : Récapitulatif



Apprentissage Supervisé : Récapitulatif



3 - Apprentissage Supervisé

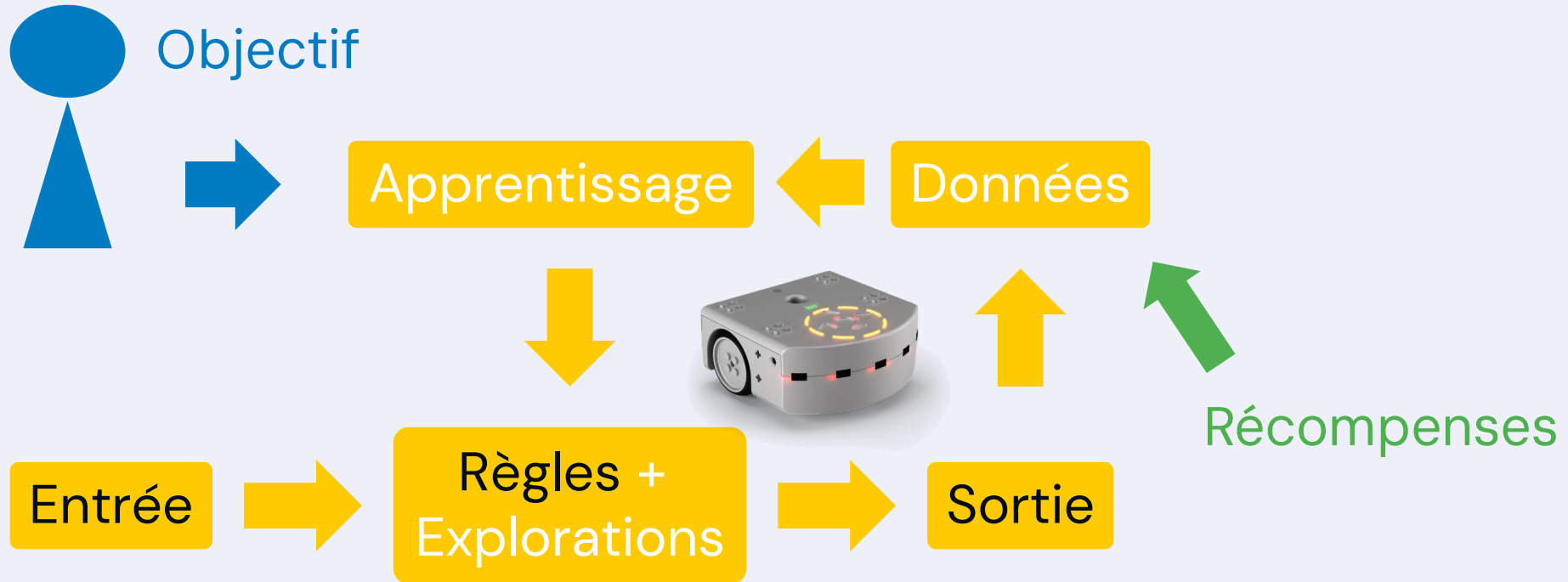
On donne seulement des exemples, et l'IA devine les règles !



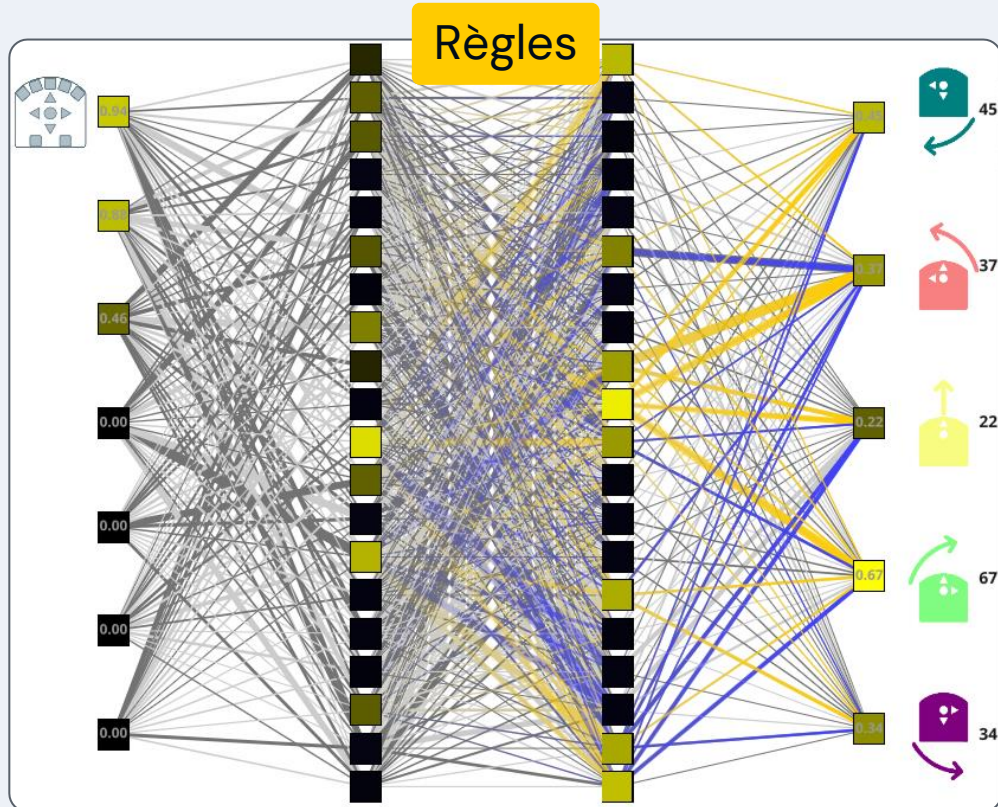
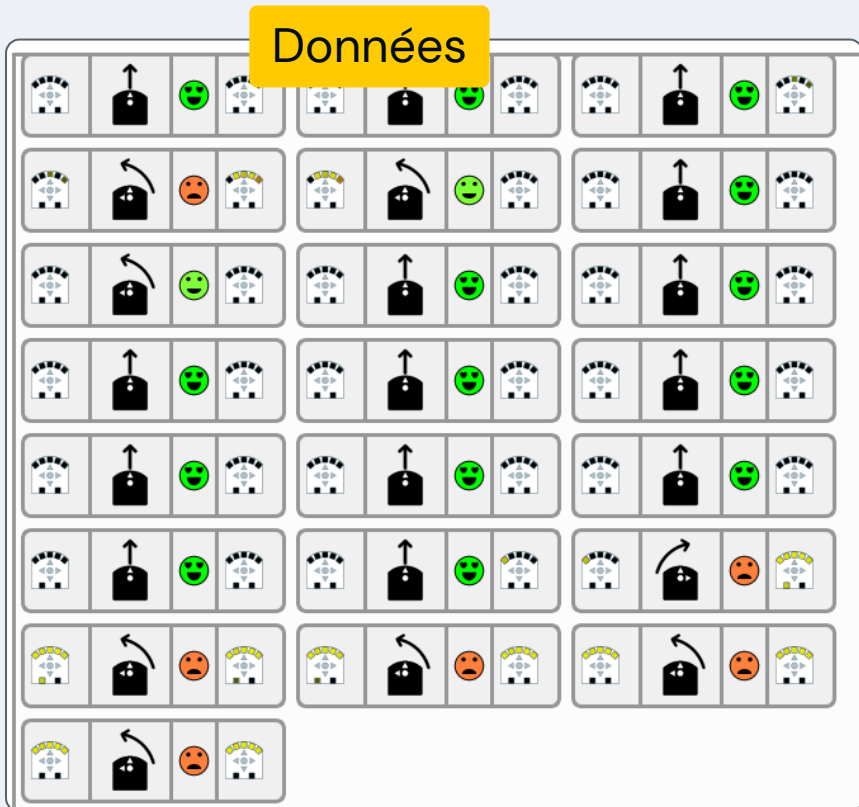
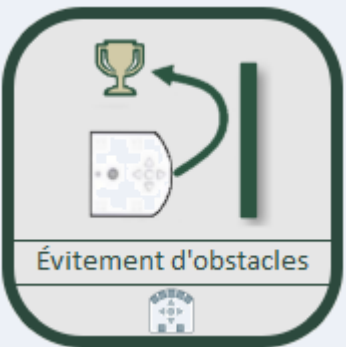
4 - Apprentissage par Renforcement



L'humain fixe les objectifs, l'apprentissage est automatique.



Apprentissage par Renforcement



But



Exploration
→ Données

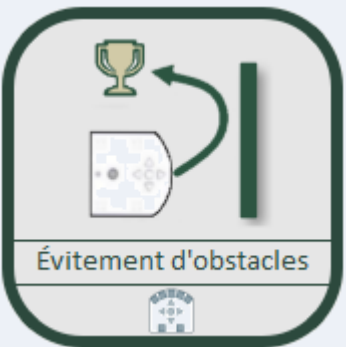


Apprentissage

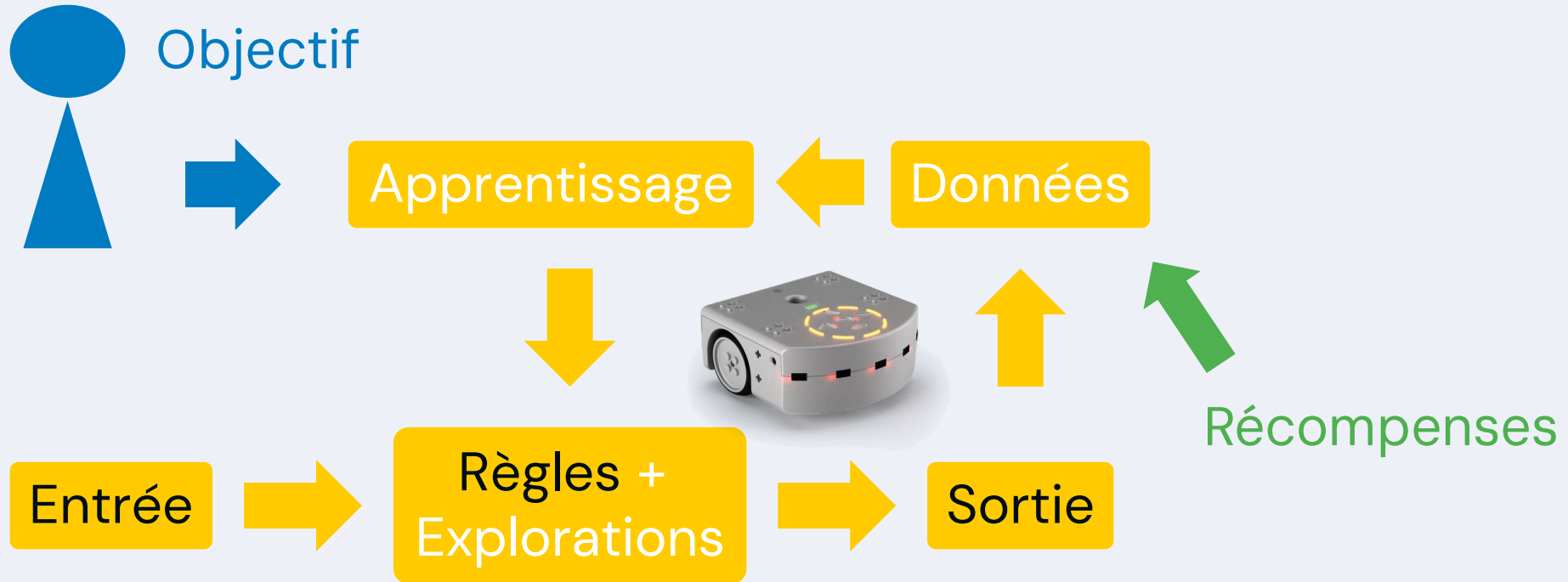


Règles

4 - Apprentissage par Renforcement



L'humain fixe les objectifs, l'apprentissage est automatique.



L'humain est toujours derrière l'IA !! L'IA démultiplie l'action de l'homme.

