Pascal Déléage

Véhicule autonome piloté par une intelligence artificielle

Compétences travaillées :
Identifier un besoin et énoncer un problème technique, identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes.
S'approprier un cahier des charges.
Associer des solutions techniques à des fonctions
Imaginer, concevoir et programmer des applications informatiques pour des appareils nomades.
Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, la structure et le comportement des objets.
Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.
Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet
Piloter un système connecté localement ou à distance.

Nous sommes programmeurs pour la société **AutonomLiv** spécialisée dans les véhicules de livraison autonomes. Nous devons concevoir un logiciel interne qui permettra aux véhicules de se déplacer sur une voie dédiée et adapter sa vitesse aux panneaux de signalisation.

Reportage

Notre gamme de véhicule autonome :

Les illustrations de ce cours proviennent du logiciel Stable Diffusion



Modèle B1ta



Modèle B2ta

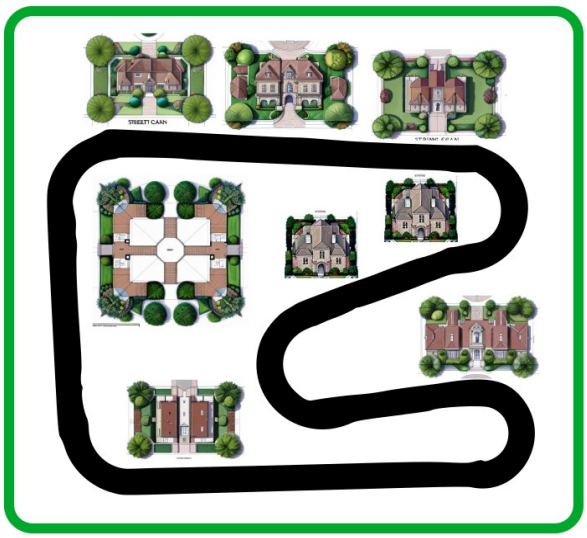


Modèle B3ta



Cahier des charges :

- Le véhicule devra suivre une voie dédiée de manière autonome
- Le véhicule devra adapter sa vitesse au panneaux de signalisation
- Le système devra reconnaître les panneaux suivants :
  - Stop
  - Limite 30 km/h
  - Fin de limite 30 km/h le véhicule circule alors à 40km/h maximum
- La reconnaissance des panneaux devra s'effectuer via une caméra vidéo



Plan du parcours

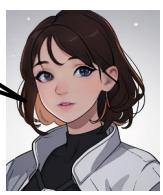






Panneaux de signalisation rencontrés sur le parcours

Si vous êtes bloqué, vous pouvez cliquer sur les tutoriels Tutoriel



Étape 1 : Programmer le robot pour suivre la route

Pour nous aider, étudions le comportement du robot industriel suivant :

Dans un entrepôt, un robot doit emmener des objets d'un point à un autre en suivant un marquage au sol. Pour remplir cette fonction, il intègre un module suiveur de ligne, composé de 2 capteurs optiques placés au ras du sol.

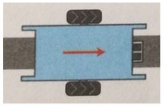
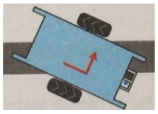
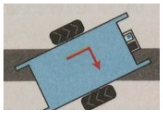
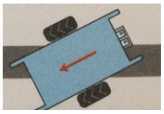


Capteur détecteur de ligne



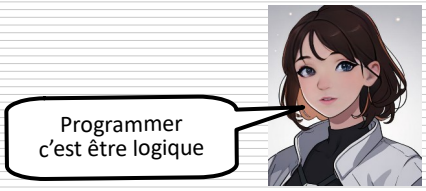
Exemple de robot suiveur de ligne

Tableau situation /comportement du robot suiveur

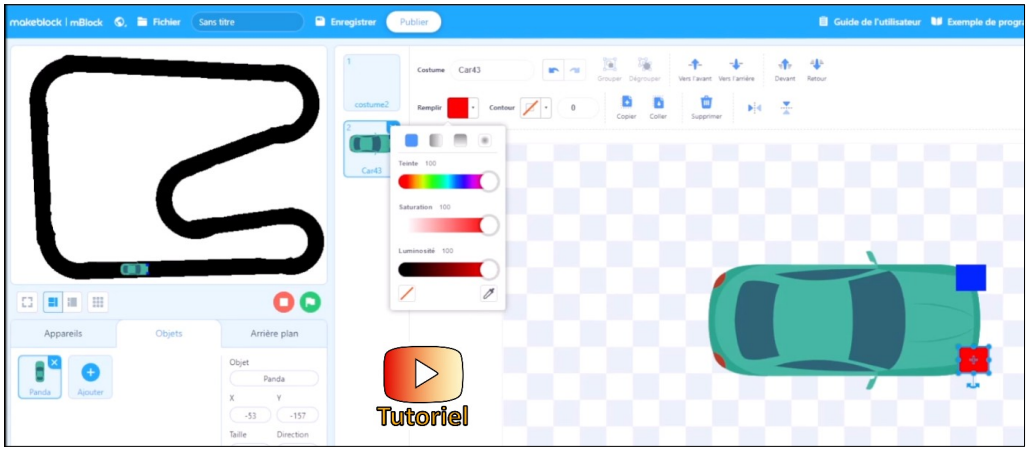
Situation 1	Situation 2	Situation 3	Situation 4
Si les 2 capteurs détectent la ligne noire, l'état du module suiveur de ligne passe à 0	Si le capteur droit ne détecte plus la ligne noire, l'état du module suiveur de ligne passe à 1	Si le capteur gauche ne détecte plus la ligne noire, l'état du module suiveur de ligne passe à 2	Si aucun capteur ne détecte la ligne noire, le robot recule
Comportement 1	Comportement 2	Comportement 3	Comportement 4
Le robot avance	Le robot tourne à gauche	Le robot tourne à droite	Le robot recule
			

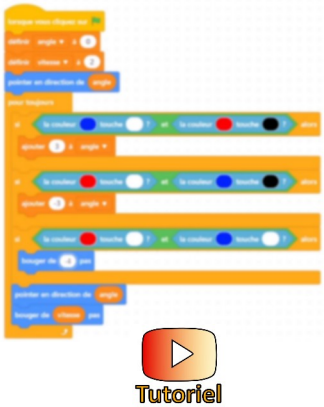
Cliquer ici pour visualiser un exemple interactif

Travail à faire : écrire en français l'algorithme qui décrit le comportement du robot ci-dessus

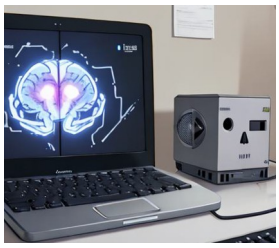


Travail à faire : démarrer le logiciel Mblock et ouvrir le fichier fourni. A partir du travail précédent programmer le véhicule autonome suiveur de route.





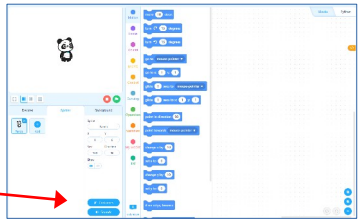
Étape 2 : Apprendre à l'intelligence artificielle à reconnaître des panneaux de signalisation



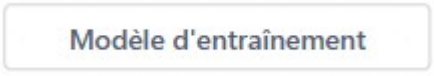
L'intelligence artificielle par apprentissage est une branche de l'informatique qui vise à créer des systèmes capables d'apprendre à partir de données et d'expériences. Au lieu de programmer explicitement les règles et les connaissances nécessaires pour résoudre un problème, on utilise des algorithmes qui permettent aux systèmes d'adapter leur comportement en fonction des situations rencontrées. Par exemple, un système d'intelligence artificielle par apprentissage peut apprendre à reconnaître des visages, à jouer aux échecs ou à conduire une voiture en analysant des exemples ou en interagissant avec son environnement.

Nous allons maintenant apprendre à l'intelligence artificielle du logiciel Mblock des panneaux de signalisation en suivant la procédure ci-dessous :

- Cliquer sur 



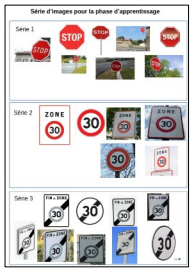

- Cliquer extension du lutin et choisir Machine à enseigner en cliquant sur ajouter
- Cliquer sur 

- Cliquer sur 



- Renommer Catégorie 1 en STOP
- Renommer Catégorie 2 Limite-30km/h
- Renommer Catégorie 3 en Fin-Limite-30km/h
- Utiliser le document ressource pour apprentissage des panneaux, la camera fournie et le bouton Apprendre pour mémoriser les différents panneaux pour les différentes catégories. Attention à bien respecter la logique entre les panneaux et les catégories.



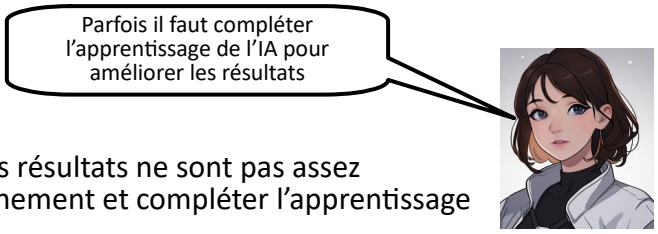


Webcam reliée à l'ordinateur


- Cliquer sur 

- Cliquer sur 

- Vérifier si le modèle reconnaît bien les panneaux. Si les résultats ne sont pas assez pertinents, vous pouvez retourner au Modèle d'entraînement et compléter l'apprentissage avec de nouvelles prises de vue.



Étape 3 : Programmer la vitesse du robot livreur en fonction des panneaux de signalisation rencontrés



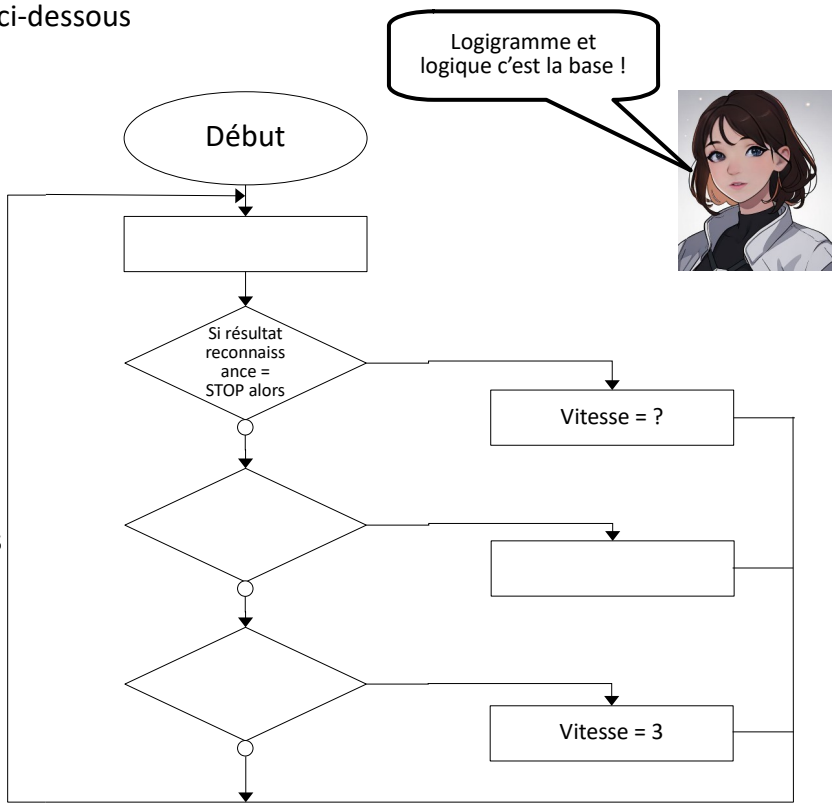
Un robot livreur est un appareil qui transporte des colis ou des marchandises d'un point à un autre en utilisant la voie publique. Il doit respecter les limites de vitesse précises pour plusieurs raisons :

- Il doit assurer la sécurité des autres usagers de la route, comme les piétons, les cyclistes ou les automobilistes. En roulant trop vite, il augmente le risque d'accident et de dommage.
- Il doit respecter la réglementation en vigueur, qui fixe les vitesses maximales autorisées en fonction du type de route et du lieu. En roulant trop vite, il s'expose à des sanctions ou à des amendes.
- Il doit optimiser sa consommation d'énergie et son autonomie. En roulant trop vite, il consomme plus de batterie et réduit sa capacité à effectuer sa mission.

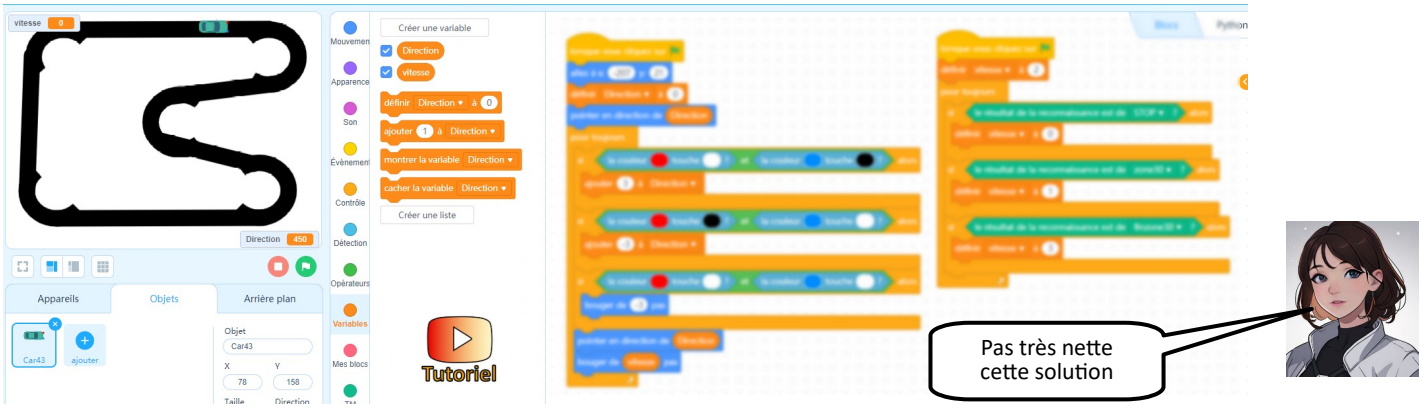
Travail à faire : Compléter le logigramme ci-dessous

Un logigramme est un diagramme qui représente les étapes d'un processus ou d'un algorithme. Il utilise des symboles géométriques pour indiquer les opérations, les décisions, les entrées et les sorties. Un logigramme permet de visualiser la logique et le flux d'un programme ou d'une tâche. Il facilite aussi la détection et la correction des erreurs. Pour créer un logigramme, il faut respecter certaines règles et conventions, comme utiliser des lignes droites pour relier les symboles, placer le début et la fin du processus dans des ovales, et utiliser des losanges pour représenter les questions ou les conditions.

Tutoriel



Travail à faire : Programmer dans le logiciel Mblock la reconnaissance des panneaux pour notre robot livreur autonome et tester le programme.



Travail à faire : réaliser un bilan en comparant la programmation « classique » et l'intelligence artificielle.