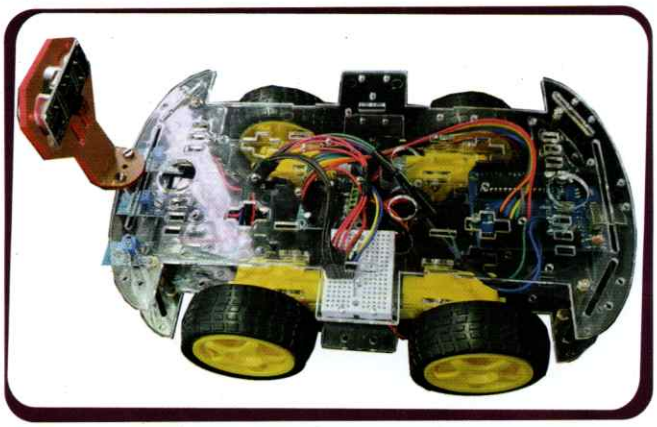
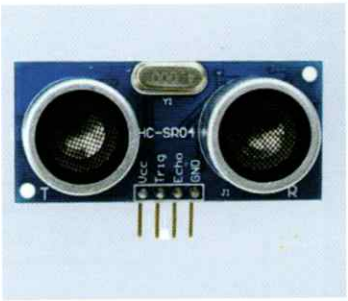
Projet de synthèse : Réalisation d'une voiture autonome (Robot Arduino)

• Cahier des charges du projet

Le projet consiste à concevoir et à réaliser une voiture autonome à base d'Arduino Uno, capable de suivre une ligne tracée sur une surface plane et de détecter des obstacles.

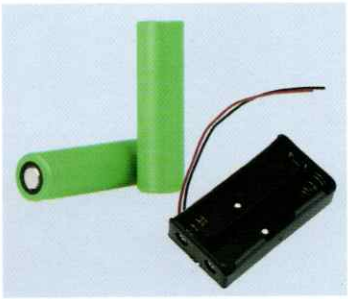


• Matériel requis :

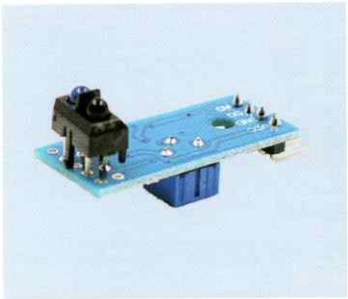


Capteur Ultrason

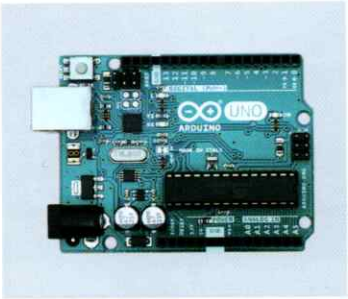
Interrupteur



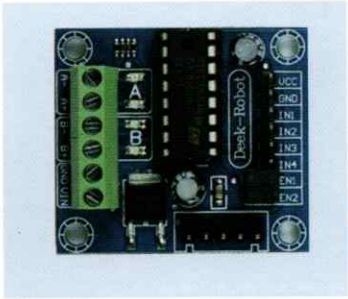
Batterie +support



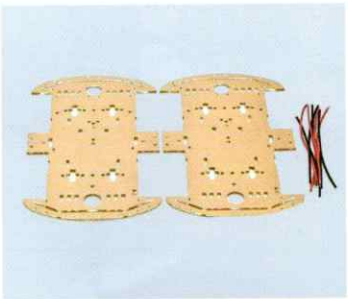
3 Capteurs de ligne TCRT5000



ARDUINO UNO



Module de commande des moteurs



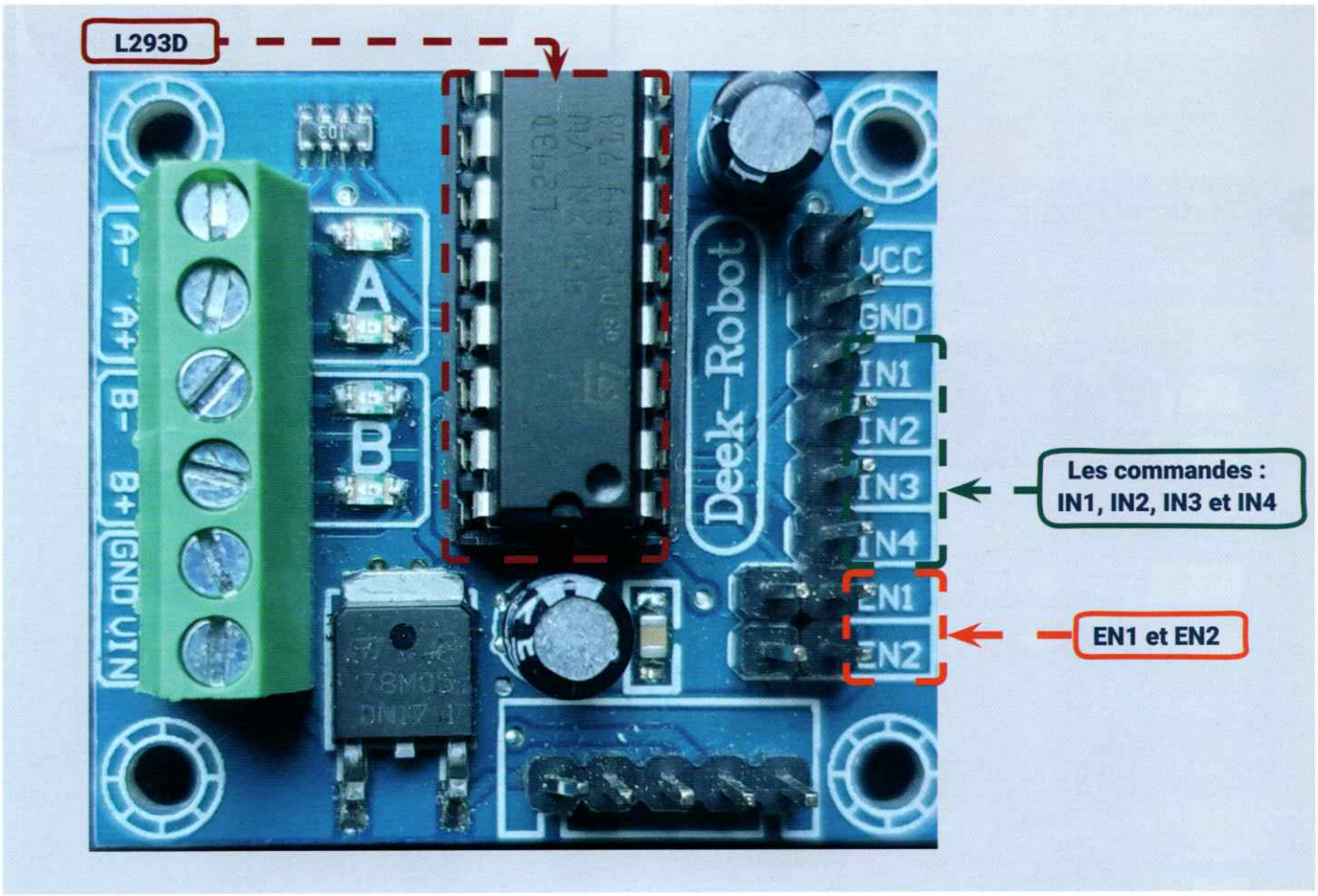
Châssis + fils de connexion

4 roues + accessoires

4 Moteurs

MISSION 1 : Commande des moteurs

Le but est d'utiliser l'Arduino et une petite carte électronique contenant un circuit spécial **L293D** pour commander quatre moteurs en les associant deux par deux. Ce module permet de faire tourner les moteurs dans les deux directions possibles et de les faire accélérer ou ralentir à différents niveaux de vitesse.



Les deux tableaux suivants résument les différents modes de fonctionnement des moteurs en fonction des commandes : **IN1, IN2, IN3 et IN4**, ainsi que la variation de vitesse des moteurs droits par **EN1** et la variation de vitesse des moteurs gauches par **EN2**.

Pilotage des 2 moteurs gauches

	Sens avant	Sens arrière
IN 1	HAUT (1)	BAS (0)
IN 2	BAS (0)	HAUT (1)
EN 1	0 - 255 pour varier la vitesse	

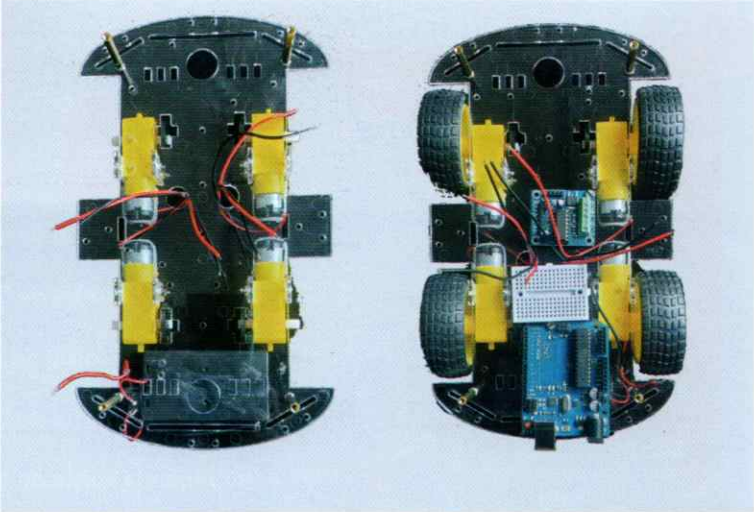
Pilotage des 2 moteurs droits

	Sens avant	Sens arrière
IN 3	BAS (0)	HAUT (1)
IN 4	HAUT (1)	BAS (0)
EN 2	0 - 255 pour varier la vitesse	

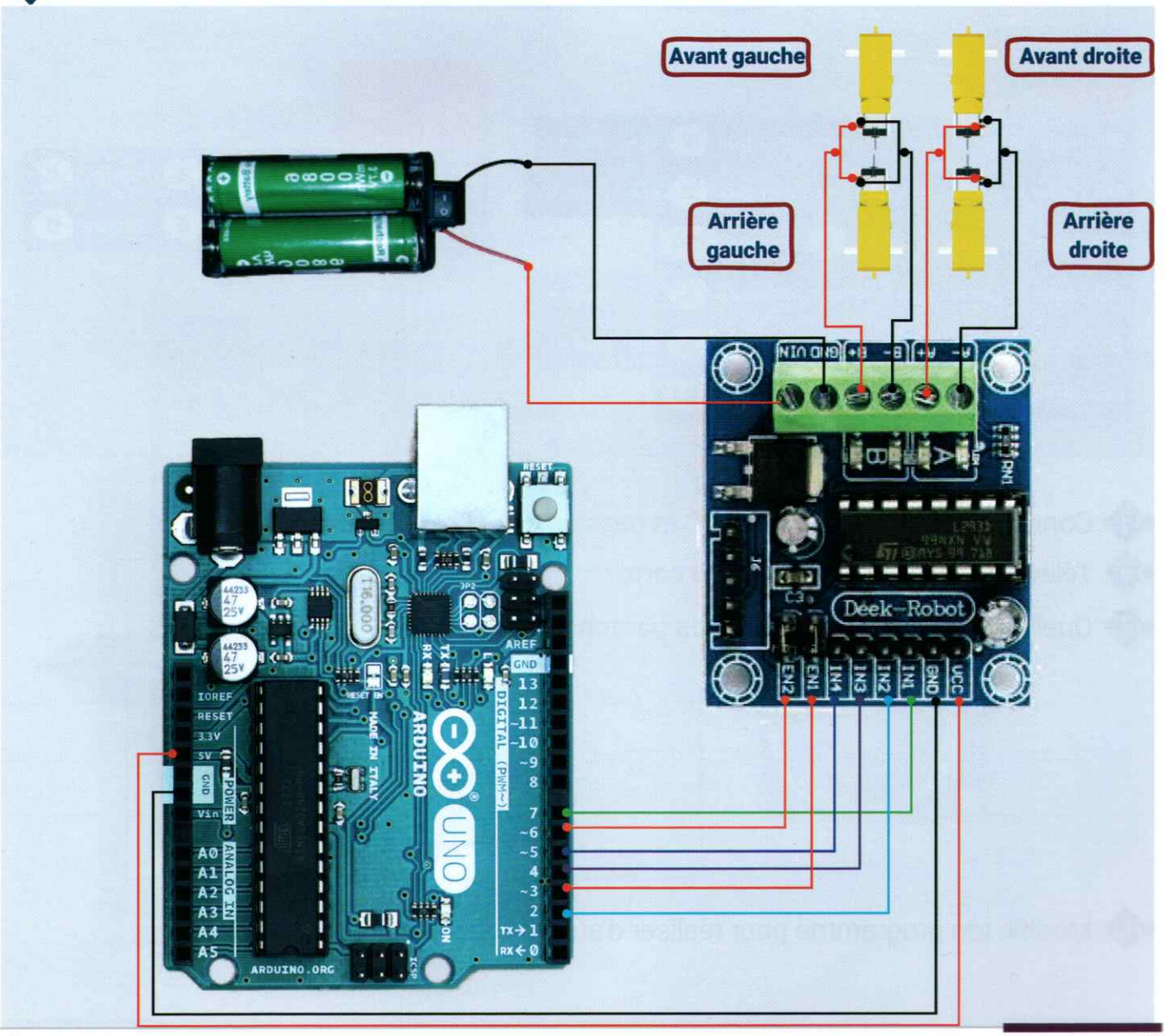
Réalisation pratique

1. Pour monter partiellement le robot, utilise le document l'accompagnant et les vidéos disponibles.

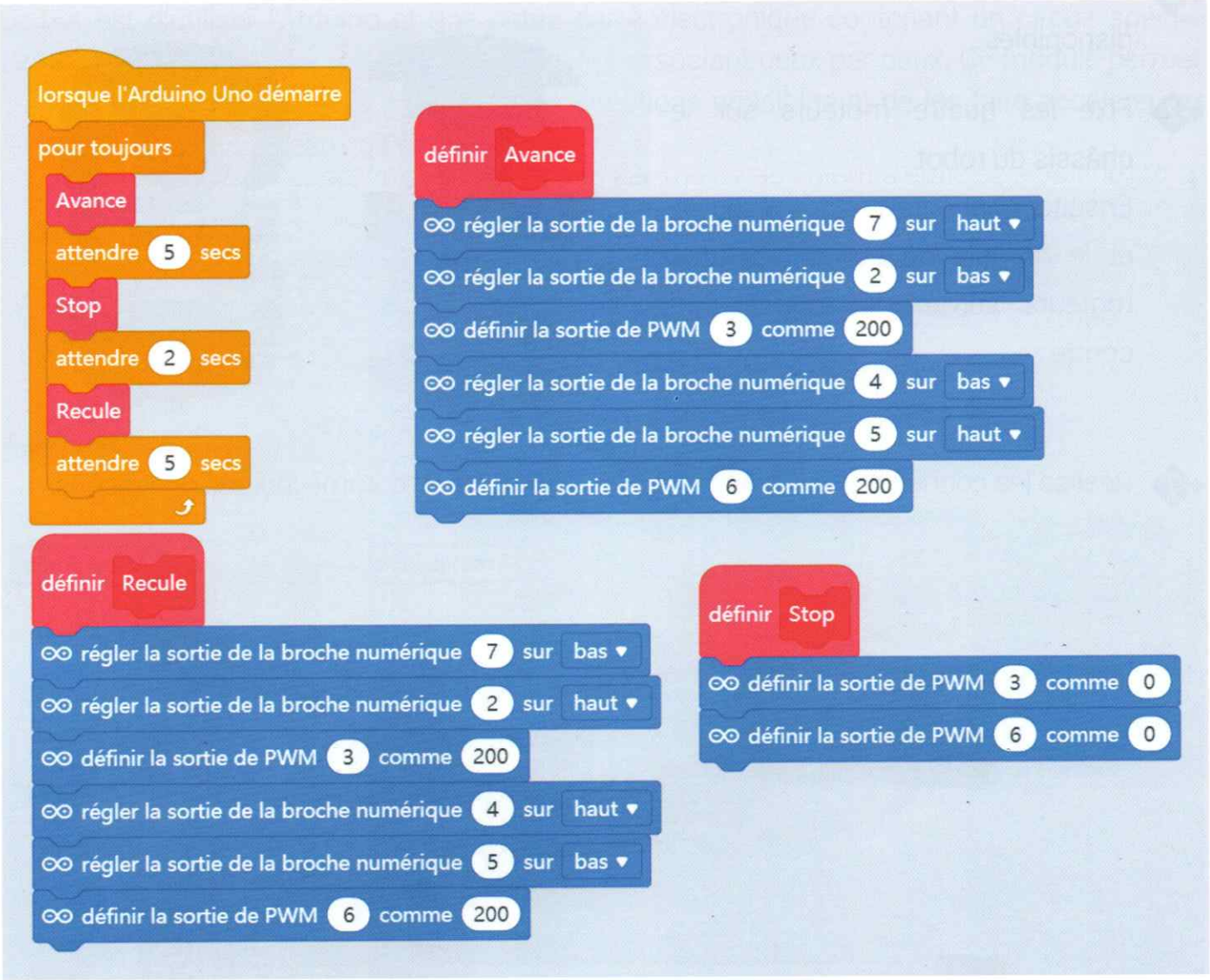
2. Fixe les quatre moteurs sur le châssis du robot.
   Ensuite, connecte la carte Arduino et le module de commande des moteurs suivant les images ci-contre :



3. Réalise les connexions entre les différents composants comme indiqué ci-dessous.



4 Lance mBlock et Reproduis le programme ci-dessous:



5 Connecte la carte Arduino au PC et passe en mode **«Téléverser»**.

6 Téléverse le programme dans la carte .

7 Quelles sont les actions réalisées par ton robot ?

.....

.....

.....

8 Modifie ton programme pour réaliser d'autres actions de ton choix.

MISSION 2 : Détecteur d'obstacle

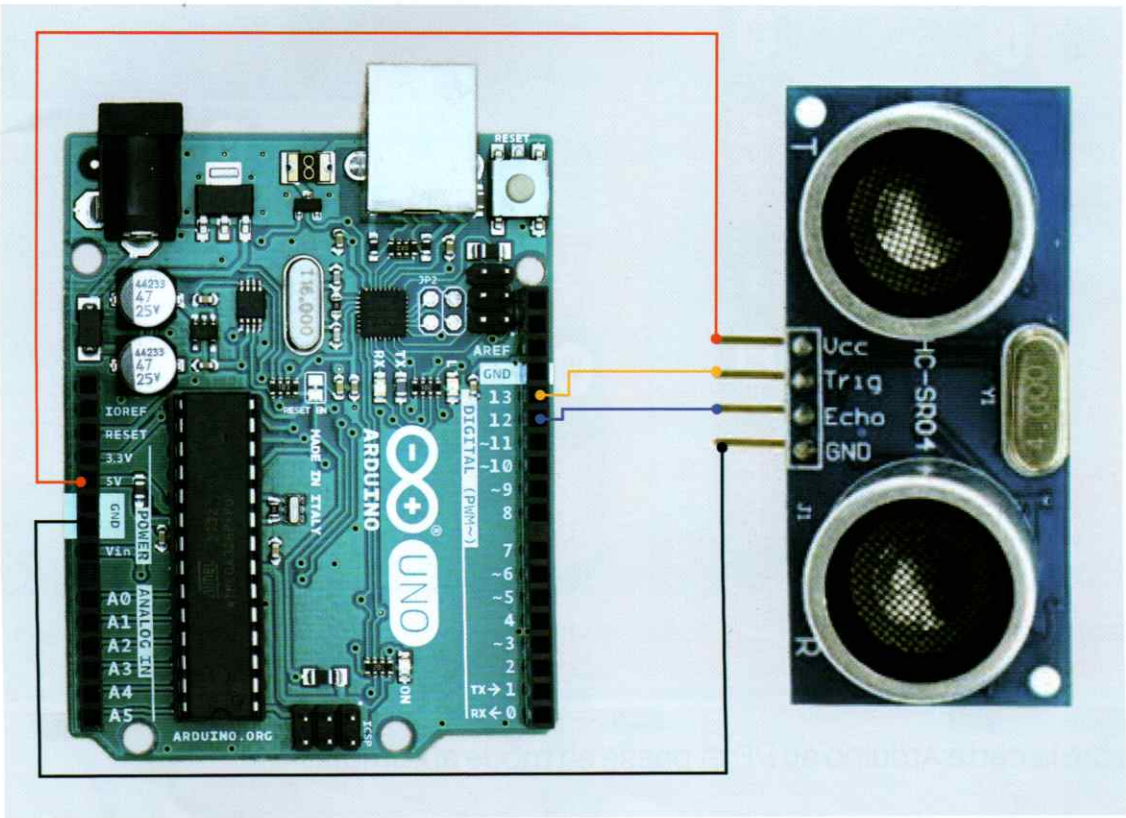
Le but est de programmer la carte Arduino de tel sorte que :

- Si la distance qui sépare le capteur de l'obstacle est supérieure à 30 cm, les deux moteurs *tournent au sens avant avec la vitesse maximale.*
- Si la distance est entre 15 et 30 cm, les deux moteurs tournent avec une vitesse faible.
- Si l'obstacle se situe à moins de 15 cm, les deux moteurs s'arrêtent.

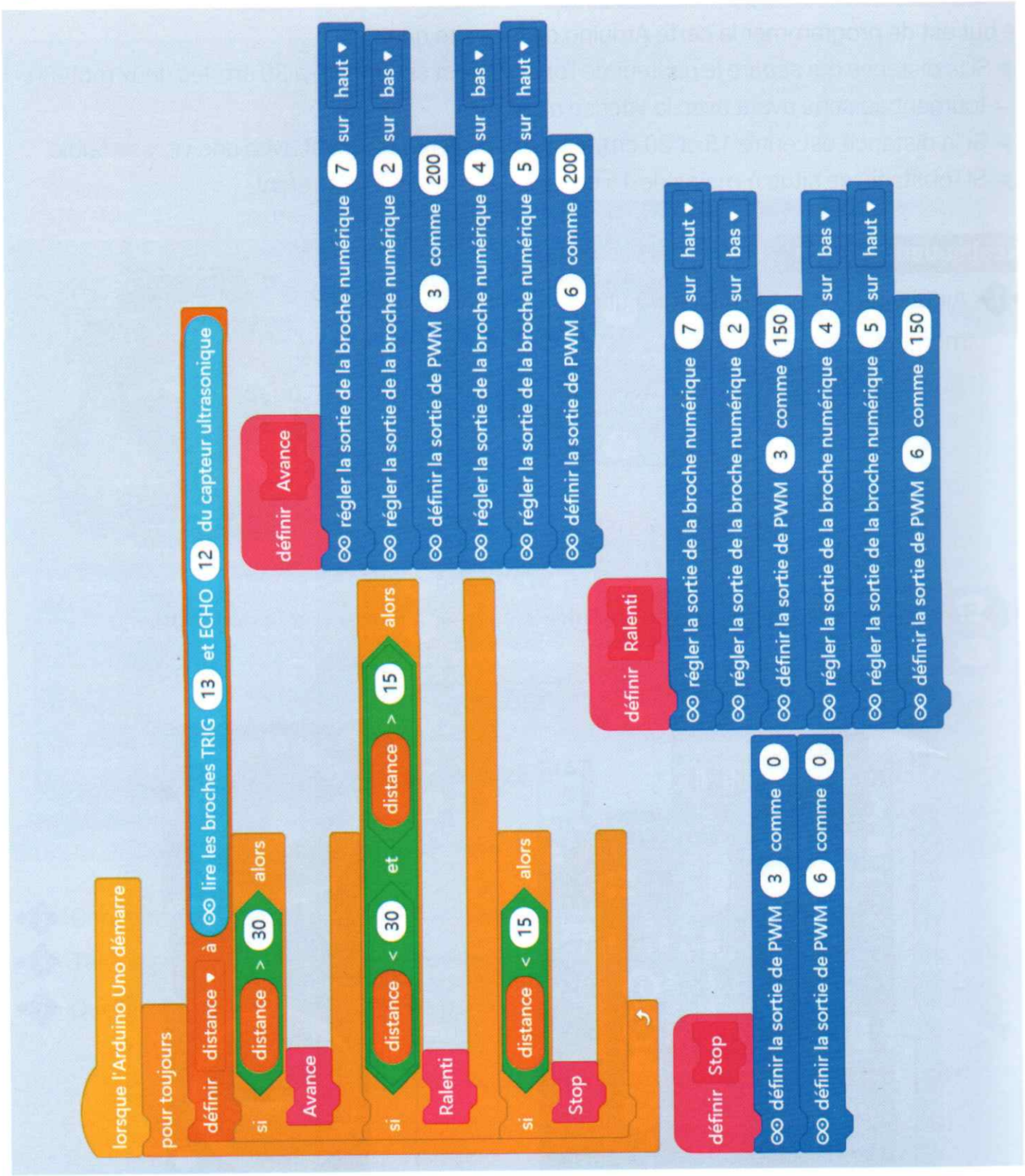
Réalisation pratique

1. *Ajoute à ton robot le capteur à ultrason comme le* montre l'image ci-contre :

2. Réalise les connexions suivantes entre le capteur à ultrason et la carte Arduino :



3 Lance mBlock et reproduis le programme ci-dessous :



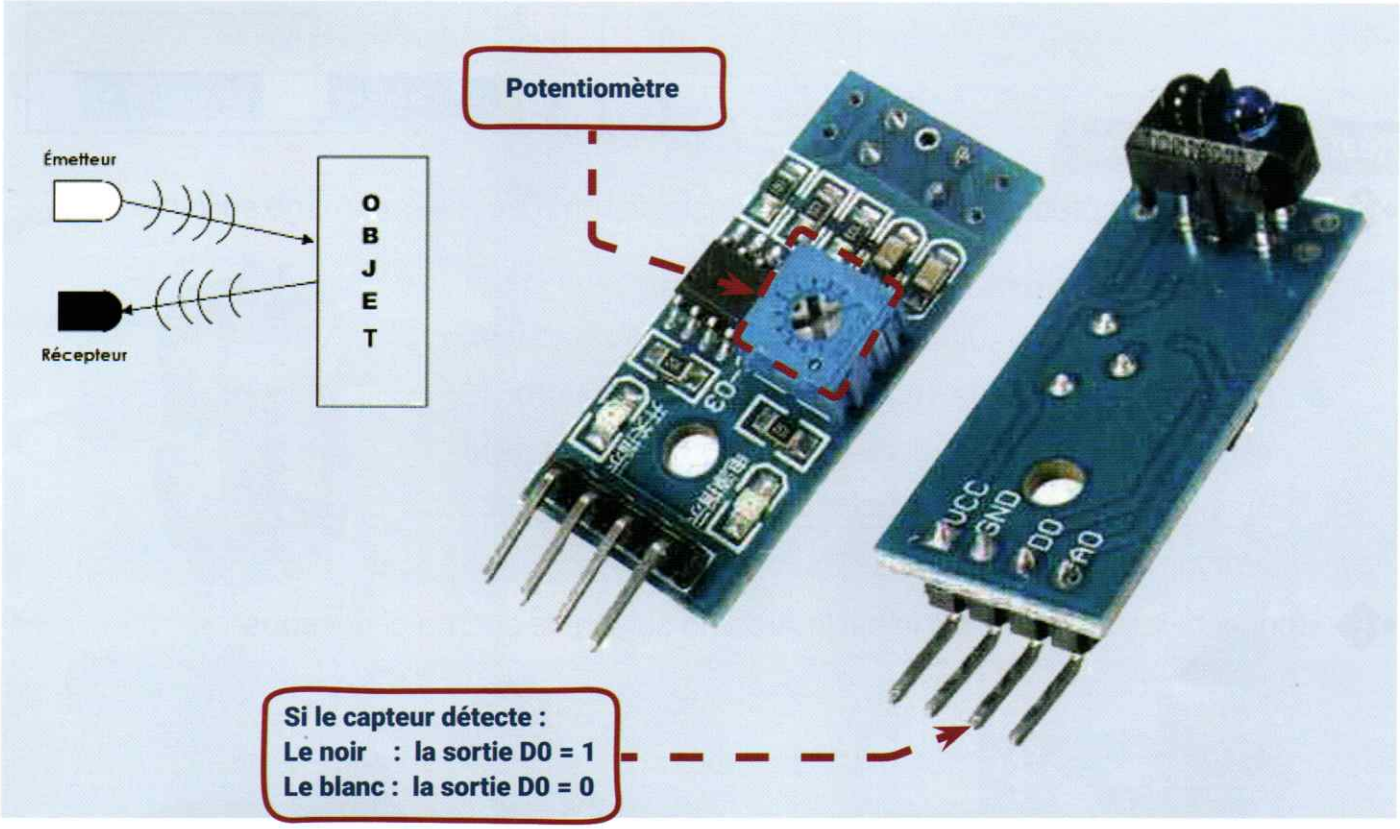
4 Connecte la carte Arduino au PC et passe en mode automate.

5 Téléverse le programme dans la carte.

6 Vérifie que ton robot respecte le cahier des charges fixé au début de cette mission.

• MISSION 3 : Suiveur de ligne

Le but est de réaliser un robot suiveur de ligne en utilisant le capteur TCRT5000. Ce capteur intégre deux leds infrarouge (IR), une émettrice et l'autre réceptrice.

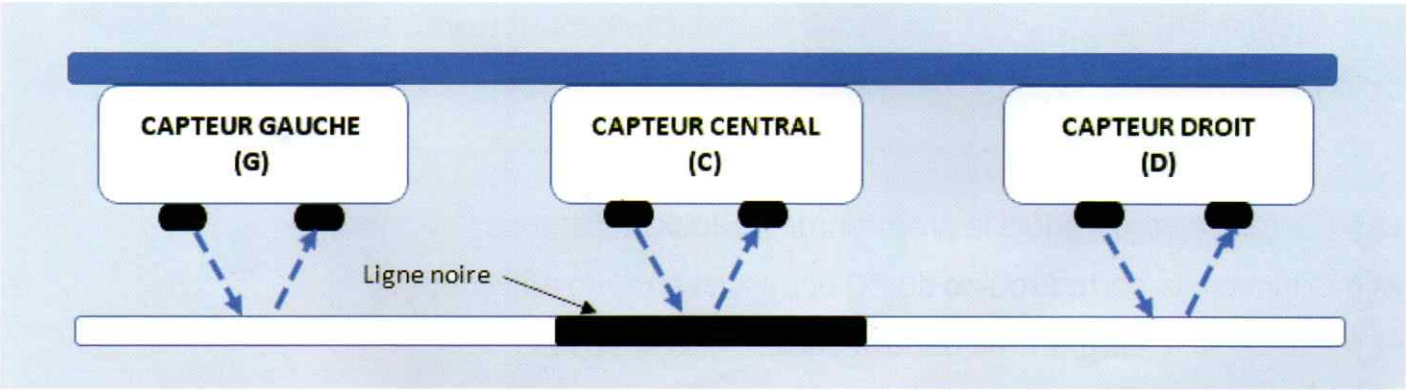


Le capteur possède un composant électronique appelé **potentiomètre** qui permet de régler sa sensibilité.

Pour réaliser le robot suiveur de ligne, on utilise trois capteurs TCRT5000 :

- Un capteur à gauche (G)
- Un capteur au centre(C)
- un capteur à droite (D)

Disposés comme indiqué sur la figure ci-dessous:



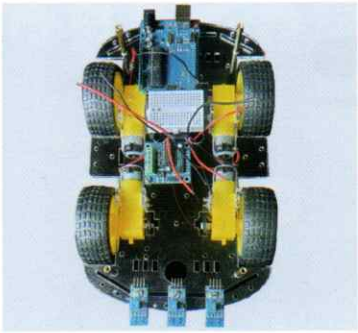
En fonction des données des capteurs G, C et D, le robot se déplace en avant, tourne à droite ou à gauche, selon le tableau ci-contre :

G	C	D	Opération à exécuter par le robot
0	1	0	Avancer
0	1	1	Tourner à droite
0	0	1	Tourner à droite
1	1	0	Tourner à gauche
1	0	0	Tourner à gauche
1	1	1	Stop

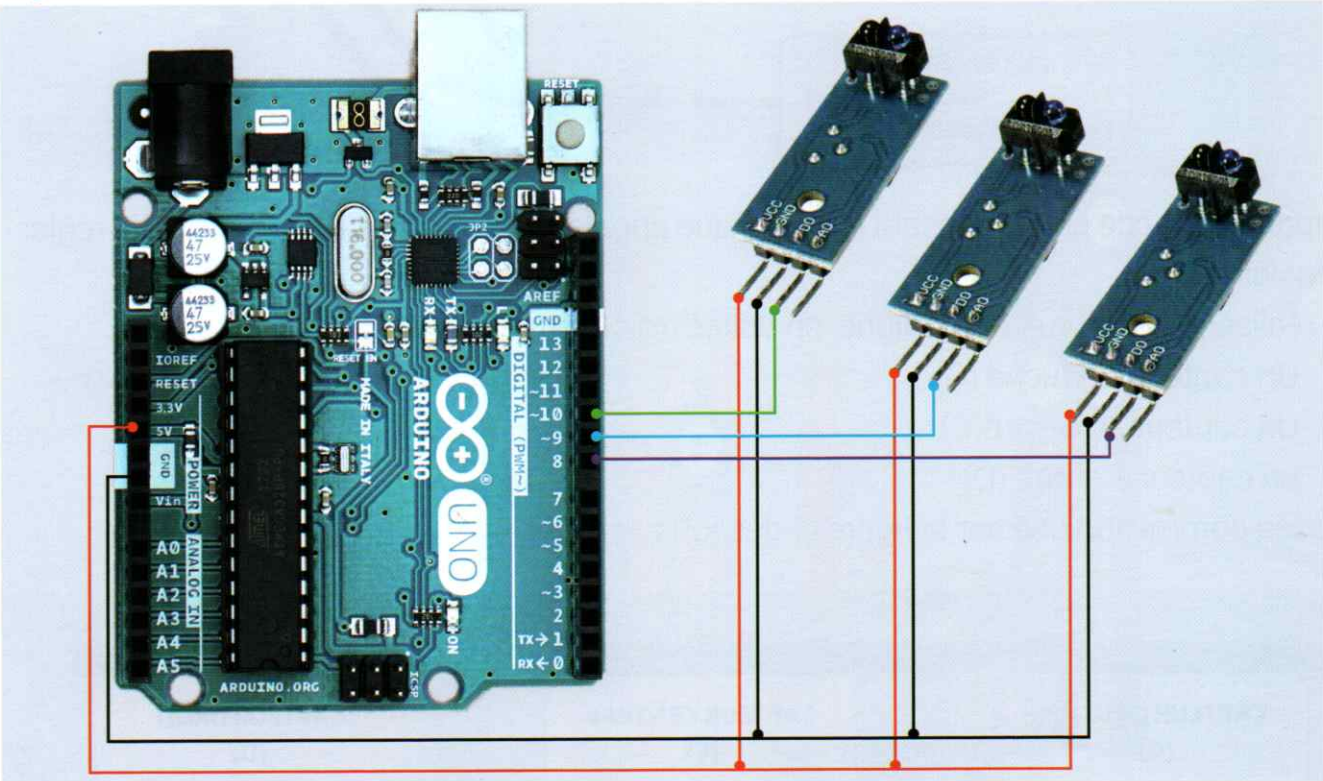
Réalisation pratique

1. Ajoute les 3 capteurs TCRT5000 au châssis de ton robot selon l'image suivante

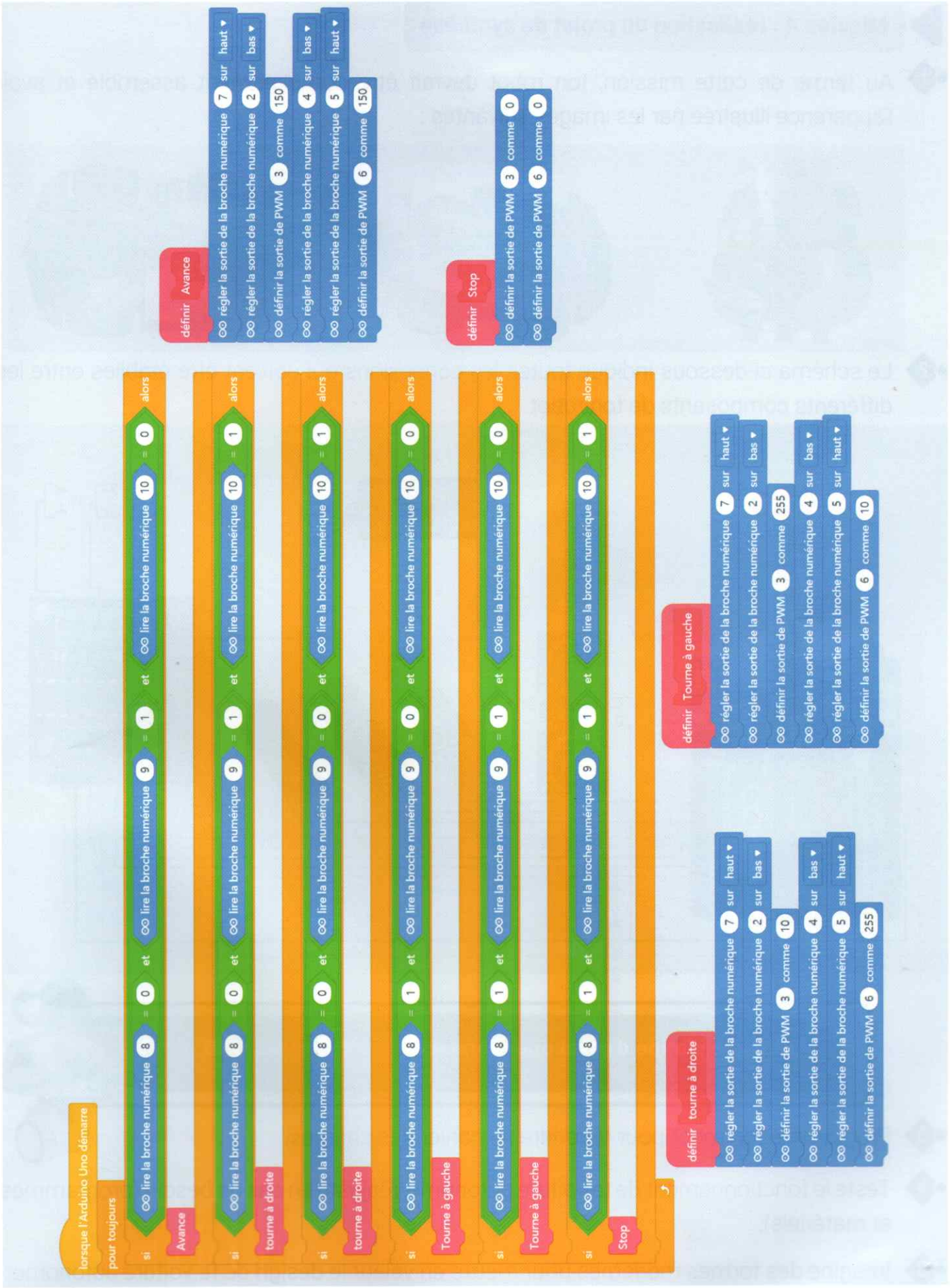
- Le positionnement des trois capteurs dépend de la largeur de la piste sur laquelle le robot doit se déplacer.
- Le potentiomètre de réglage te permet d'ajuster la sensibilité du capteur en tenant compte à la fois de la distance des capteurs au sol et du niveau de luminosité ambiante.



2. Connecte les 3 capteurs à la carte Arduino suivant le shéma ci-dessous.

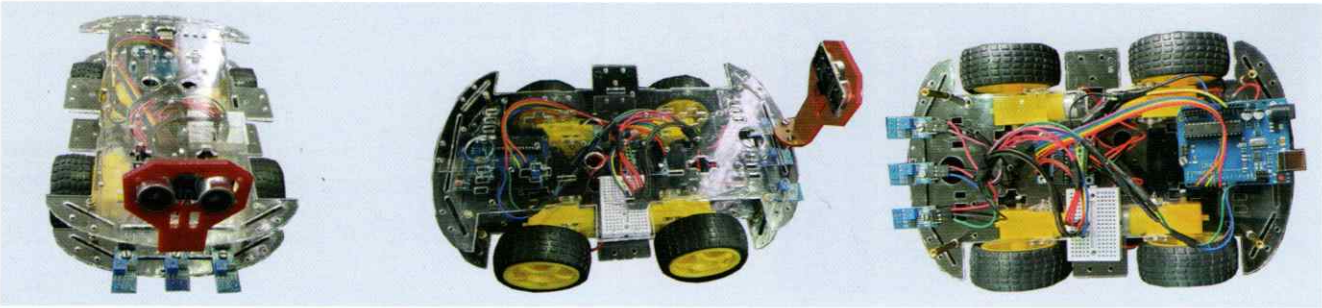


3. Complète et reproduis le programme mBlock ci-dessous
4. Connecte la carte Arduino au PC et passe en mode automate.
5. Téléverse le programme dans la carte.
6. Vérifie que ton robot suit une ligne noire quelconque.

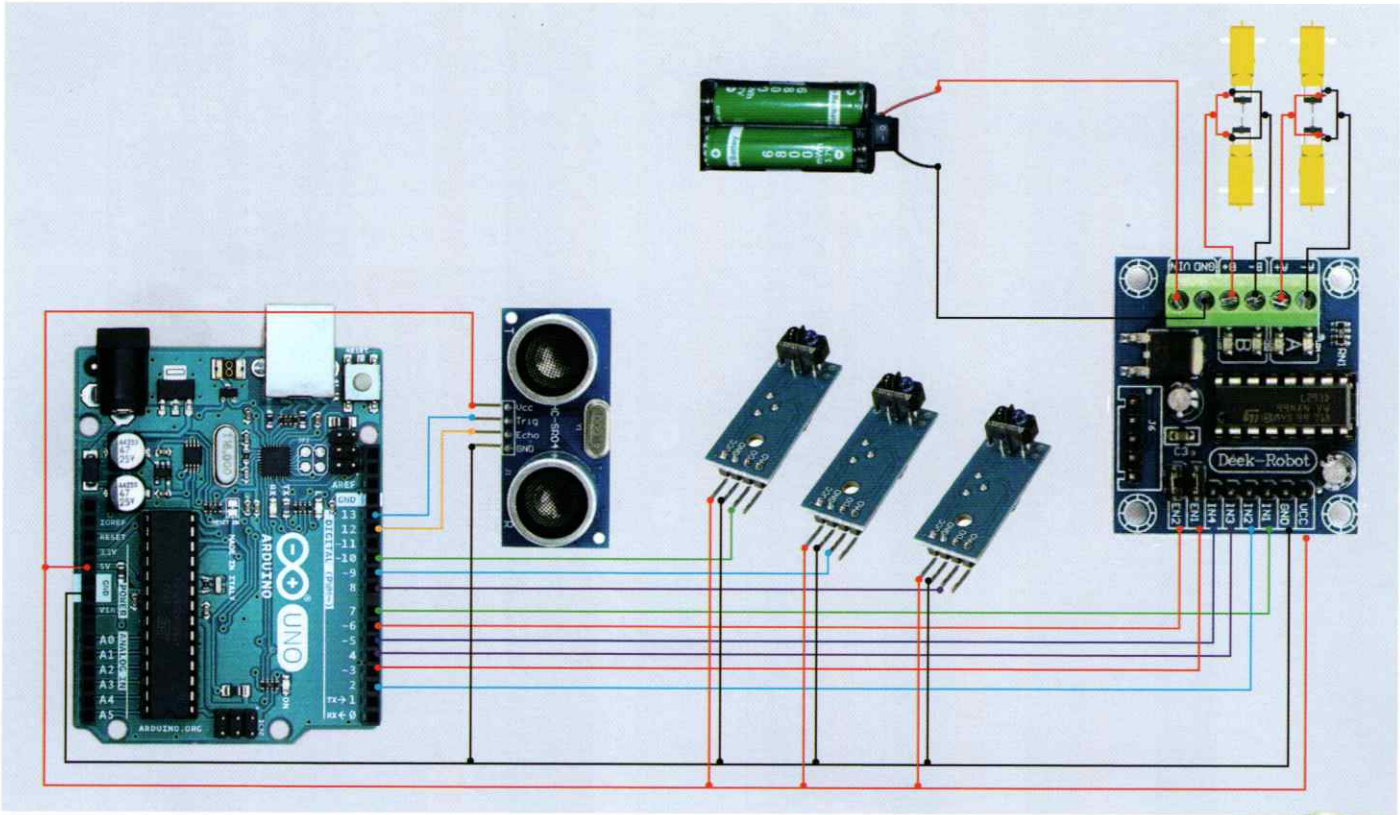

lorsque l'Arduino Uno démarre
pour toujours
si lire la broche numérique 8 = 0 et lire la broche numérique 9 = 1 et lire la broche numérique 10 = 0 alors
Avance
si lire la broche numérique 8 = 0 et lire la broche numérique 9 = 1 et lire la broche numérique 10 = 1 alors
tourne à droite
si lire la broche numérique 8 = 0 et lire la broche numérique 9 = 0 et lire la broche numérique 10 = 1 alors
tourne à droite
si lire la broche numérique 8 = 1 et lire la broche numérique 9 = 0 et lire la broche numérique 10 = 0 alors
Tourne à gauche
si lire la broche numérique 8 = 1 et lire la broche numérique 9 = 1 et lire la broche numérique 10 = 0 alors
Tourne à gauche
si lire la broche numérique 8 = 1 et lire la broche numérique 9 = 1 et lire la broche numérique 10 = 1 alors
Stop
définir Avance
régler la sortie de la broche numérique 7 sur haut
régler la sortie de la broche numérique 2 sur bas
définir la sortie de PWM 3 comme 150
régler la sortie de la broche numérique 4 sur bas
régler la sortie de la broche numérique 5 sur haut
définir la sortie de PWM 6 comme 150
définir Stop
définir la sortie de PWM 3 comme 0
définir la sortie de PWM 6 comme 0
définir tourne à droite
régler la sortie de la broche numérique 7 sur haut
régler la sortie de la broche numérique 2 sur bas
définir la sortie de PWM 3 comme 10
régler la sortie de la broche numérique 4 sur bas
régler la sortie de la broche numérique 5 sur haut
définir la sortie de PWM 6 comme 255
définir Tourne à gauche
régler la sortie de la broche numérique 7 sur haut
régler la sortie de la broche numérique 2 sur bas
définir la sortie de PWM 3 comme 255
régler la sortie de la broche numérique 4 sur bas
régler la sortie de la broche numérique 5 sur haut
définir la sortie de PWM 6 comme 10

Mission 4 : réalisation du projet de synthèse

1. Au terme de cette mission, ton robot devrait être complètement assemblé et avoir l'apparence illustrée par les images suivantes :



2. Le schéma ci-dessous indique toutes les connexions qui doivent être établies entre les différents composants de ton robot.



Utilise la platine d'essai pour connecter les Vcc et les GND

3. Programme ton robot pour répondre au cahier des charges.

4. Teste le fonctionnement de ta voiture autonome, réajuste en cas de besoin (programmes et matériels).

5. Imagine des formes modernes pour mettre en valeur le design de ta voiture autonome.