

Devoir commun février 2026

Épreuve de technologie

Robot mBot

Durée : 30 minutes

L'usage de la calculatrice est autorisé, tout autre document est interdit.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le sujet est composé de 5 pages

Le candidat doit répondre sur le sujet et veiller à ne pas oublier de question

Ne pas dégrafer

Choix du robot mBot

Robot éducatif avec châssis bleu, roues, capteurs et composants électroniques transparents.

Afin d'apprendre aux élèves à programmer, les professeurs d'un collège décident d'acheter des petits robots "mBot". Outre la possibilité d'apprendre à programmer, les élèves pourront comprendre comment les robots agissent en fonction de leur environnement.

Documentation technique du robot mBot

Robot modulaire programmable :

mBot est un robot modulaire programmable avec pour environnement de programmation le logiciel mBlock basé sur Scratch.

Mbot est constitué d'un châssis robuste en aluminium équipé de deux motoréducteurs et d'une carte électronique de pilotage. Il peut détecter des obstacles, suivre une ligne, émettre

des sons et des signaux lumineux, recevoir des ordres d'une télécommande, communiquer par un canal infrarouge avec un autre robot.

Deux modes de programmation :

- ***Mode sans fil*** ; 2,4 GHz ou Bluetooth. mBot interprète et réagit en direct aux instructions du programme élaboré et exécuté sur l'ordinateur, sur la tablette / le smartphone avec le logiciel mBlock.
- ***Mode embarqué*** ; le programme élaboré sur l'ordinateur avec mBlock est téléchargé dans le robot à l'aide du câble USB fourni. MBot est autonome, il embarque son programme qui sera exécuté en étant déconnecté de l'ordinateur.

Remarques : le téléchargement correspond au transfert du programme de l'ordinateur vers la carte du robot. Les motoréducteurs sont des moteurs électriques accouplés à un système d'engrenages qui réduisent la vitesse de rotation.

Q1. Quel est logiciel de programmation utilisé pour programmer mBot ? /1

Q2. Quels sont les deux modes de programmation vers la carte du robot ? /1

Mode 1: _____

Mode 2: _____

Vue éclatée du robot "mbot" (description détaillée sous la photo).

Schéma d'un robot avec ses composants, incluant une carte Arduino Uno, un mCore, des mod

Description détaillée de la composition du robot :

Cette image présente une vue éclatée d'un robot, avec ses composants principaux identifiés et décrits :

- **Composant supérieur :** *mCore, la carte mère du robot, inclut une carte programmable Arduino Uno. Cette carte est équipée d'un capteur de lumière, de deux LED rouge, vert, bleu et d'un buzzer.*
- **Partie centrale :** *un module d'ultrasons, utilisé pour mesurer la distance jusqu'à un obstacle, avec une description indiquant qu'il sert à détecter la présence*

d'obstacles.

- **Partie inférieure** : un module de détection de ligne, comprenant deux capteurs à réflexion infrarouge pour situer le robot sur une ligne au sol.
- **Roues** : deux roues situées de chaque côté du robot, permettant sa mobilité.
- **Motoréducteurs** : moteurs situés à la base du robot, responsables de la propulsion et du mouvement.

D'après la vue éclatée ci-dessus :

-

Q3. Quels sont les capteurs disponibles et leur nombre sur le robot : /1,5

Q4. Quels sont les actionneurs et leurs nombres : /1,5

Q5. Combien de motoréducteurs y a-t-il ? A quoi servent-ils ? /1,5

Q6. Citez un exemple de robot existant, devant éviter des obstacles dans une maison avec jardin. /0,5

Q7. Quel type de signal utilise-t-on pour détecter une ligne noire ? /1

Programmation du robot : Pour comprendre le robot suiveur de ligne, on va tester le fonctionnement du capteur à infrarouge. Celui-ci renvoie un signal infrarouge codé ensuite en binaire.

Cahier des Charges : La position du robot sur la ligne noire est codée en binaire.

Le code binaire renvoyée peut être :

Situation 0 : Code 11 - sensor 1 allumé et sensor 2 allumé

Situation 1 : Code 10 - sensor 1 allumé et sensor 2 éteint

Situation 2 : Code 01 - sensor 1 éteint et sensor 2 allumé

Situation 3 : Code 00 - sensor 1 éteint et sensor 2 éteint

*Situation 0: Situation 1: Situation 2:
Situation 3:*

Noir-Noir

Noir-Blanc

Blanc-Noir

Blanc-Blanc

Diagramme illustrant différentes situations de

Cette image présente quatre situations différentes du robot qui est vu de dessus. Le robot est placé sur une ligne noire et est plus ou moins incliné selon la situation.

- **Situation 0** : Le robot est incliné vers la gauche par rapport à la ligne noire. Le capteur à infrarouge, codé en binaire, indique deux carrés noirs.
- **Situation 1** : Le robot est incliné vers la droite par rapport à la ligne noire. Le capteur à infrarouge, codé en binaire, indique premier carré noir, puis un second carré blanc.
- **Situation 2** : Un carré blanc et un carré noir sont montrés côte à côte, avec la

*légende "Blanc" pour le carré blanc et
"Noir" pour le carré noir.*

- **Situation 3 :** Deux carrés blancs sont affichés côte à côté, sous la légende "Blanc".

Q8. Remplir l'annexe 1 de la page 6.

Mesure de la vitesse de déplacement du robot: Pour cela, on va utiliser le module ultrasons qui relèvera la distance parcourue face à un mur (obstacle fixe). Grace à la fonction chronomètre de mBlock, on comptera le temps nécessaire pour parcourir une certaine distance.

$t = 0$: temps de déclenchement du chronomètre (à $t = 0$, le chronomètre est à 0).

t 1 : temps d'arrêt du comptage. Pour les conditions du test, Le chronomètre commence à compter à 1 m et s'arrête à 25 cm de l'obstacle. Le chronomètre affiche alors ***t 1 = 2,5 s***

Q9. Compléter le croquis en plaçant les mots : mur - module ultrasons - *t 0* - *t 1* - 1m - 25 cm.

Insérer image

Q10. Calculer la vitesse du robot en détaillant vos calculs : /2

Rappel de la formule de la vitesse :

$$V \text{ (m/s)} = D(m) / T(s)$$

ANNEXE 1

En vous aidant du programme ci-dessous, compléter cet algorithme avec le bon code binaire et les verbes d'action suivants sur les pointillés :

**AVANCER, RECULER, TOURNER A DROITE,
TOURNER à GAUCHE**

Q8.

Lorsque le robot Mbot démarre:

Attendre que le bouton de la carte soit pressé

Pour toujours :

*Si le capteur de suivi de ligne noire renvoie
le code binaire _____ alors*

*Si le capteur de suivi de ligne noire renvoie
le code binaire _____ alors*

*Si le capteur de suivi de ligne noire renvoie
le code binaire _____ alors*

*Si le capteur de suivi de ligne noire renvoie
le code binaire _____
alors _____*

Schéma de programmation avec des blocs de

Lorsque le mBot(mcore) démarre

*attendre jusqu'à sur appui du bouton Carte
pressé ?*

pour toujours

*si afficher la valeur du capteur suivi ligne
port 2 > 0 alors*

*roue gauche tourne à 40 % de puissance,
roue droite à 40 % de puissance*

*si afficher la valeur du capteur suivi ligne
port 2 > 1 alors*

*roue gauche tourne à 0 % de puissance,
roue droite à 40 % de puissance*

*si afficher la valeur du capteur suivi ligne
port 2 > 2 alors*

*roue gauche tourne à 40 % de puissance,
roue droite à 0 % de puissance*

*si afficher la valeur du capteur suivi ligne
port 2 > 3 alors*

*roue gauche tourne à -40 % de puissance,
roue droite à -40 % de puissance*