

Institut Supérieur d'Electronique de Paris



École d'ingénieurs du numérique

CT.1105 : BE Robotique

Apprendre à programmer le RoboMaster EP Core



Abdelkrim BAHLOUL (abdelkrim.bahloul@isep.fr)

2024-2025

Introduction

Introduction

- Objectifs :
 - Apprendre à programmer un robot.
 - Réaliser en groupe de BE un projet mettant en œuvre le robot mobile RoboMaster EP Core en utilisant son propre logiciel.
- Répartition des séances (de 4 heures) :
 - **Séance 1** : pour apprendre à programmer le robot.
 - **Séances 2, 3, 4, 5, 6 et 7** : pour faire le projet.
 - **Séance 8** : pour la soutenance et la démonstration.
- Travail à rendre avant les soutenances : rapport + programme(s).

Introduction

Introduction

- **Évaluation :**
 - **Évaluation continue** : par étudiant, pour chaque séance du projet (5), de coefficient 1/séance.
 - **Évaluation du rapport** : note commune par groupe BE, de coefficient 3.
 - **Évaluation de la soutenance** : note commune par groupe BE, de coefficient 3.
 - **Démonstration** : note commune par groupe BE, de coefficient 3.
 - **DS (19/12/24)** : note par étudiant (1 h), de coefficient 3.

RoboMaster EP Core

Présentation

- Robot mobile à 4 roues muni d'un bras et d'une pince.



RoboMaster EP Core

Informations générales

- Le robot pèse environ $3.3\ kg$.
- Dimensions : $320 \times 240 \times 270\ mm$ (longueur \times largeur \times hauteur).
- Plage de vitesse du châssis : 0 à $3.5\ m/s$ (avant), 0 à $2.5\ m/s$ (arrière), 0 à $2.8\ m/s$ (latérale).
- Vitesse maximale de rotation du châssis : $600^\circ/s$.

RoboMaster EP Core

Vue d'ensemble

- 1) **Quatre roues** : de type Mecanum permettant au robot un déplacement multi-directionnel.
- 2) **Bras** : un bras robotisé à deux degrés de liberté contrôlé à l'aide de deux servo-moteurs.
- 3) **Pince** : à deux actions, ouverture ou fermeture, permettant de tenir des pièces.
- 4) **Contrôleur** : permet de contrôler le robot à distance, grâce à une connexion Wi-Fi. La distance de transmission peut aller jusqu'à 70 m.
- 5) **Caméra** : avec un champs de vision de 120° environ et une résolution max de 2560×1440 .
- 6) **Capteur de distance** : de type infra-rouge, pour fournir des mesures de distance avec une plage de mesure de 0,1 à 10 m.

RoboMaster EP Core

Vue d'ensemble



RoboMaster EP Core

Vue d'ensemble

- 7) **Quatre détecteurs d'impacts** : pour détecter l'impact avec un corps, destinés principalement pour un autre robot (RoboMaster S1).
- 8) **Quatre modules adaptateurs** : permettent de connecter et alimenter des capteurs tiers mesurant des données comme la température, la distance, etc, qui peuvent être par la suite utilisées dans les programmes.
Il est possible aussi d'équiper le robot d'une carte microSD (64 Go max).
- 9) **Batterie** : de capacité de 2400 *mA**h*, de tension de charge de 10.8 *V* environ, et d'autonomie de 80 *min* environ (cela dépend de l'utilisation).
- 10) **Chargeur** : pour charger la batterie.

RoboMaster EP Core

Matériel disponible

- L'ISEP dispose 16 RoboMasters au total, disponibles dans la salle L220, qui ne sont pas encore tous montés pour le moment.
- Les robots sont dans les armoires étiquetées avec les étiquettes verte et bleue.



RoboMaster EP Core

Matériel disponible

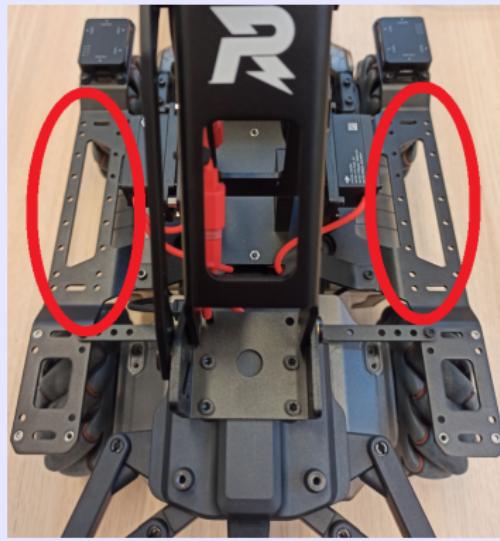
- Les chargeurs, batteries de remplacement, pièces à manipuler et marqueurs sont dans l'armoire non étiquetée (celle à gauche).



RoboMaster EP Core

Précautions d'utilisation

- Le robot est à utiliser par terre.
- Le robot est à tenir et à transporter **impérativement** depuis ses parties latérales métalliques droite et gauche au même temps.



RoboMaster EP Core

Précautions d'utilisation

- Ne pas dépasser une vitesse de 1.5 *m/s*.
- Assurer un espace de mouvement sans obstacle pour éviter les collisions.
- Un étudiant doit être toujours proche du robot lors de l'exécution d'un programme afin d'intervenir si nécessaire. L'intervention soit par lever le robot depuis ses parties latérales droite et gauche.

RoboMaster EP Core

Charger une batterie

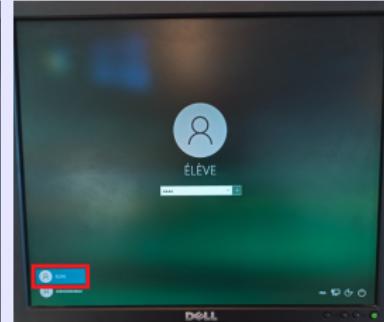
- Au début de chaque séance, mettre une batterie de rechange en charge, pour l'utiliser ultérieurement en cas de besoin.



RoboMaster EP Core

Session de travail

- Le logiciel à utiliser pour contrôler le robot s'appelle **RoboMaster** aussi. Il est déjà installé sur les ordinateurs de la salle L220, sous la session Windows.
- Lancer (ou redémarrer) l'ordinateur, puis choisir la session Windows. Choisir le compte **Élève**. Le mot de passe est **isep**

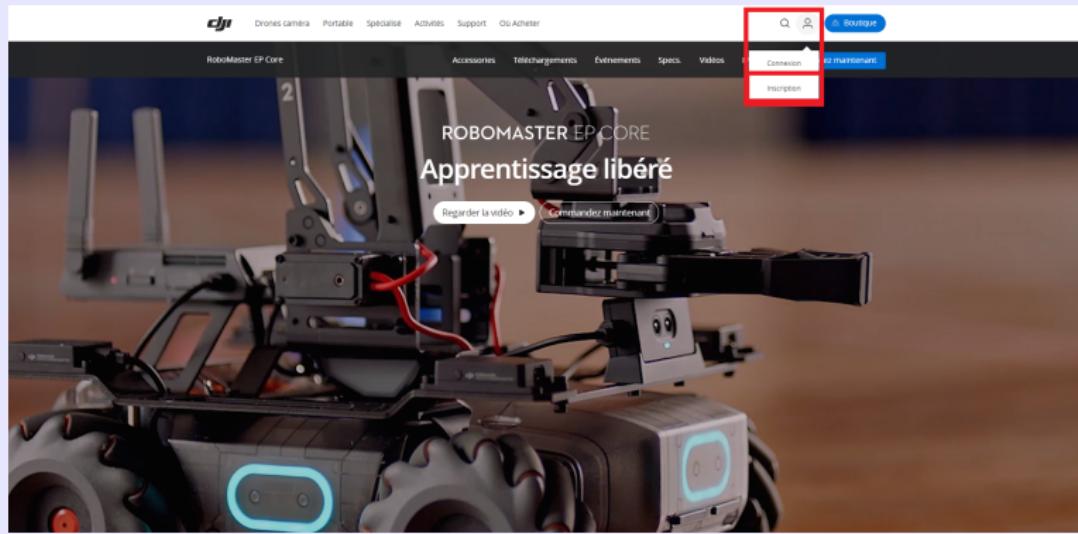


RoboMaster EP Core

Créer un compte

- Crée un compte sur le site du robot :

<https://www.dji.com/fr/robomaster-ep-core>



RoboMaster EP Core

Créer un compte

- Compléter les champs suivants, accepter les conditions puis valider la création du compte.

The screenshot shows the 'Créer un compte DJI' (Create a DJI account) page. It features a 'DJI' logo at the top left. Below it, there are three input fields: 'Veuillez entrer votre adresse e-mail' (Please enter your email address), 'Mot de passe' (Password), and 'Réentrez un nouveau mot de passe' (Enter a new password again). Each password field includes a 'Forgot password?' link. A checkbox labeled 'Je ne suis pas un robot' (I am not a robot) is followed by a reCAPTCHA interface. Below these, two checkboxes are present: one for accepting terms of service and another for receiving promotional emails. At the bottom, a large 'Valider' (Validate) button is centered, and a link 'Vous avez déjà un compte ? Se connecter' (Already have an account? Log in) is located just below it.

DJI

Créer un compte DJI

Veuillez entrer votre adresse e-mail

Mot de passe

Réentrez un nouveau mot de passe

Je ne suis pas un robot

Confidentialité - Conditions

J'accepte les conditions de la politique de confidentialité de DJI ainsi que les Conditions d'utilisation .

Recevez des annonces, des recommandations et des actualités sur les produits, services et mises à jour logicielles de DJI et plus encore.

Valider

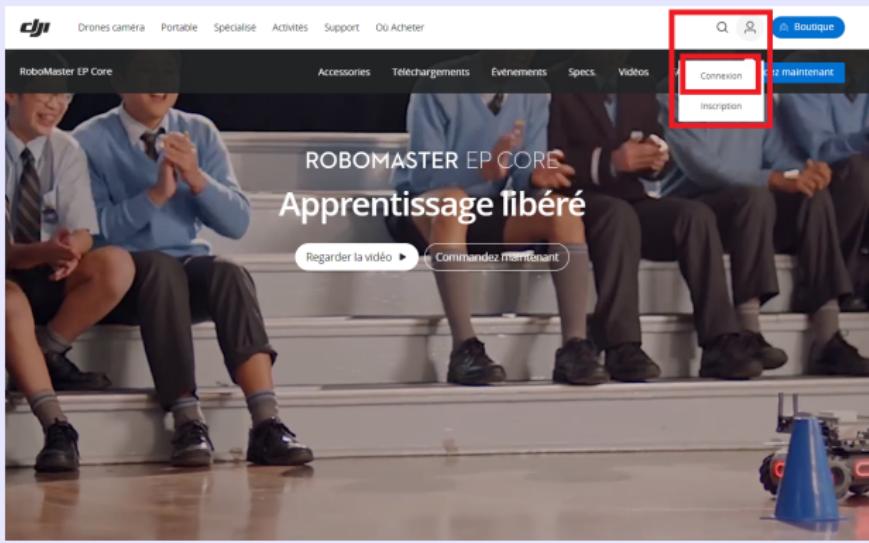
Vous avez déjà un compte ? [Se connecter](#)

Besoin d'aide pour vous inscrire ? [FAQ](#) [Service client DJI](#)

RoboMaster EP Core

Connecter au compte

- Si un compte est déjà créé, il faut connecter d'abord au compte afin de pouvoir faire la connexion avec le robot :
<https://www.dji.com/fr/robomaster-ep-core>



The screenshot shows the DJI website for the RoboMaster EP Core. At the top, there is a navigation bar with links for Drones caméra, Portable, Spécialisé, Activités, Support, et Où Acheter. Below the navigation bar, there is a banner for the RoboMaster EP Core featuring a group of students sitting on bleachers. The banner includes a "Regarder la vidéo" button and a "Commandez maintenant" button. In the top right corner of the page, there is a search bar and a "Boutique" link. Below the search bar, there are two buttons: "Connexion" and "Inscription". The "Connexion" button is highlighted with a red box. To the right of the banner, there is a "Connexion à DJI" form. This form has fields for "Veuillez entrer votre adresse e-mail" (Email address) and "Mot de passe" (Password), both of which are currently empty. There is also a "Mot de passe oublié?" (Forgot password?) link. Below these fields is a "Se Connecter" (Log in) button. Underneath the button, there is a link for "Nouvel utilisateur ? Créez un compte DJI". Further down, there are two social media logins: "Continuer Avec Facebook" and "Continuer Avec Google". At the bottom of the form, there is a small note: "En poursuivant, vous acceptez la politique de confidentialité et les conditions d'utilisation." (By continuing, you accept the privacy policy and terms of use.)

RoboMaster EP Core

Connexion entre le robot et le logiciel

- Le type de connexion entre le robot et le logiciel est via Wi-Fi.
- Cependant, les ordinateurs de la salle L220 n'ont pas de Wi-Fi. Pour tacler ce point, on utilise des dongles (cartes réseau qui permettent de doter un ordinateur d'une connexion Wi-Fi).



RoboMaster EP Core

Démarrer le robot

- Au dessous du contrôleur, lever le couvercle. Démarrer le robot en cliquant pendant 2 à 4 secondes sur le bouton indiqué sur la photo 3, jusqu'à que les LEDs des détecteurs d'impacts soient allumées. Puis, fermer le couvercle.



RoboMaster EP Core

Connexion entre le robot et le logiciel

- Assurer que le contrôleur soit en mode Wi-Fi.
- Brancher le dongle Wi-Fi sur l'ordinateur. Connecter au réseau Wi-Fi du robot depuis le menu **Accès Internet** de l'ordinateur.
- Vérifier le nom du réseau depuis l'étiquette collée sur son contrôleur (le nom du réseau Wi-Fi diffère d'un robot à un autre).
- Le mot de passe est le même pour tous les robots : 12341234

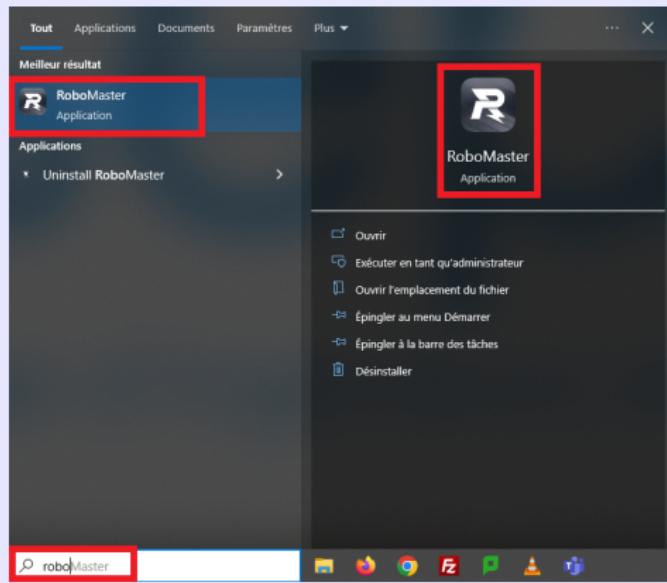


- Une fois le robot est connecté, il émettra un bip sonore de notification.

RoboMaster EP Core

Logiciel

- Depuis le menu Démarrer, lancer le logiciel.



RoboMaster EP Core

Logiciel

- Liens pour télécharger et installer le logiciel RoboMaster (sur un PC personnel) :
 - Version Windows :
[https://service-adhoc.dji.com/download/app/pc/
42757147-42ac-4d63-8286-06c9fb2f851d](https://service-adhoc.dji.com/download/app/pc/42757147-42ac-4d63-8286-06c9fb2f851d)
 - Version Mac :
[https://service-adhoc.dji.com/download/app/pc/
b87f06ab-e4ee-4590-bf01-e3314e11fdc1](https://service-adhoc.dji.com/download/app/pc/b87f06ab-e4ee-4590-bf01-e3314e11fdc1)

RoboMaster EP Core

Connexion entre le robot et le logiciel

- Cliquer sur l'icône **Connexion**, puis utiliser les coordonnées du compte déjà créé, accepter les conditions puis cliquer sur **Connexion**.

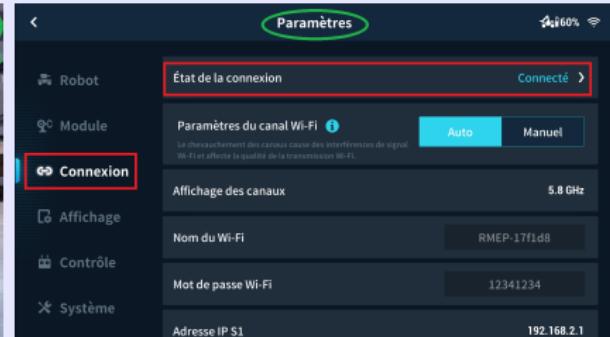


- Il se peut que cette étape se fait automatiquement, dès le lancement du logiciel (le compte en ligne doit être ouvert).

RoboMaster EP Core

Connexion entre le robot et le logiciel

- Indications de la connexion entre le logiciel et le robot :



RoboMaster EP Core

Connexion non aboutie

- Redémarrer le logiciel si la connexion avec le robot n'est pas établie.
- Si le problème persiste, vérifier toutes les étapes précédentes depuis la connexion au compte sur le site du robot. (il faut faire les étapes dans l'ordre)

RoboMaster EP Core

Changer la batterie

Si la batterie est faible (< 20%), il faut la changer. Pour cela :

- Lever le couvert au dessous le contrôleur.
- Appuyer sur le bouton encadré en rouge sur l'image ci-dessous.
- Retirer la batterie.



- Mettre une autre batterie. Pousser jusqu'à entendre un son de clic.

RoboMaster EP Core

Premiers pas

- Une fois le robot connecté, assurer la sélection du bon modèle du robot.



RoboMaster EP Core

Premiers pas

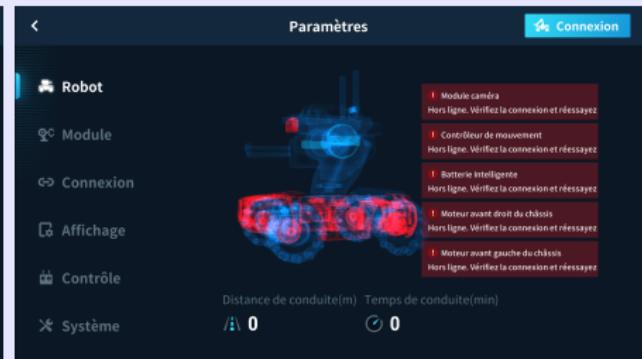
- Depuis l'icône des paramètres sur la page principale du logiciel, on peut consulter les menus suivants : **Robot**, **Module**, **Connexion**, **Affichage**, **Contrôle** et, **Système**.



RoboMaster EP Core

Premiers pas

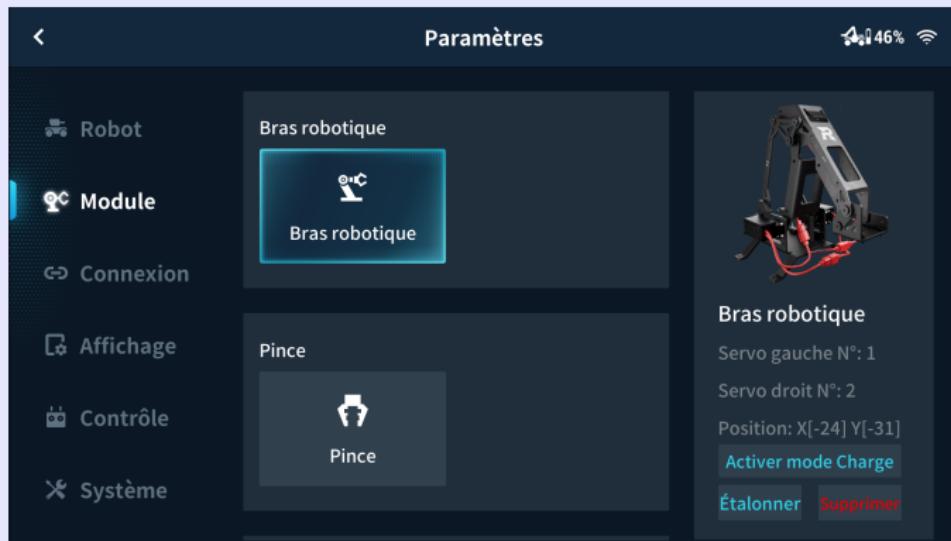
- **Menu Robot** : indique l'état du robot, et plus particulièrement l'état de connexion des différentes composantes du robot : caméra, contrôleur, batterie et moteurs.



RoboMaster EP Core

Premiers pas

- **Menu Module** : permet d'installer et de vérifier l'installation du bras robotique, la pince, les servo-moteurs, le capteur de distance infrarouge et les modules adaptateurs.



RoboMaster EP Core

Premiers pas

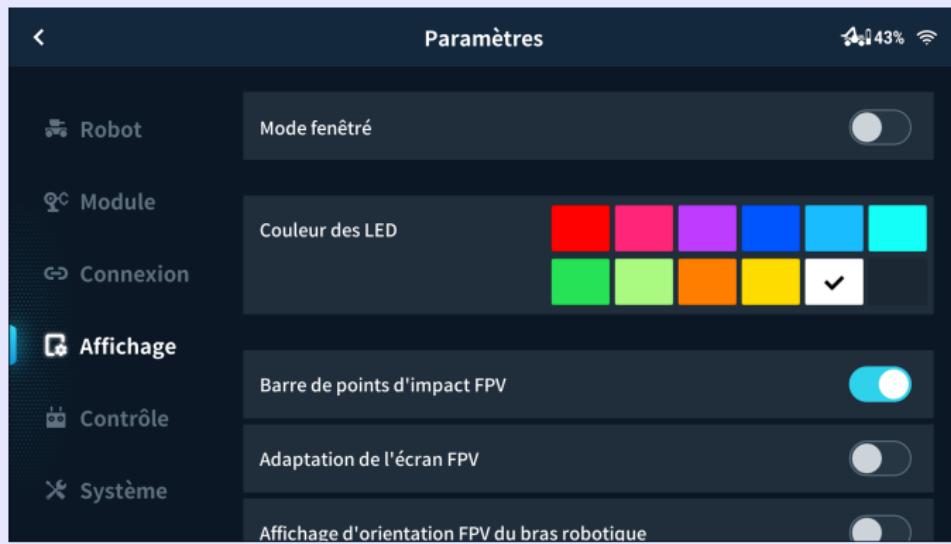
- **Menu Connexion** : indique l'état de la connexion avec le robot, et le nom du robot connecté.



RoboMaster EP Core

Premiers pas

- **Menu Affichage** : permet de paramétrer l'affichage écran (fenêtré ou plein écran), la couleurs des LEDs du robot, la définition des vidéos, etc



RoboMaster EP Core

Premiers pas

- **Menu Contrôle** : permet de choisir l'appareil pour contrôler le robot : ordinateur, smartphone ou manette.



Durant ce projet, il faut utiliser l'ordinateur comme moyen de contrôle.

RoboMaster EP Core

Premiers pas

- **Menu Système** : permet d'éteindre le robot, paramétriser la langue, faire une mise à jour, calibrer les moteurs, étalonner la nacelle et le châssis, etc.



- On peut aussi éteindre le robot en appuyant sur le bouton de démarrage pendant 2 à 4 sec, jusqu'à entendre un bip sonore.

RoboMaster EP Core

Premiers pas

Sur la page principale du logiciel, on peut voir :

- L'icône **A**, permet de paramétriser le profil : nom, photo, etc.
- L'icône **B**, permet de consulter les vidéos enregistrées par le robot.
- Les icônes **C** et **D** ne sont pas intéressants pour le projet.



RoboMaster EP Core

Premiers pas

- Le mode **SOLO** permet de contrôler le robot directement à l'aide de la souris et le clavier.
- Le mode **CHALLENGE** concerne un autre robot (RoboMaster S1).
- Le mode **LAB** permet de programmer le robot.



RoboMaster EP Core

Premiers pas

- Mode SOLO :



Pour sortir d'un mode, il suffit d'appuyer sur **Echap**.

RoboMaster EP Core

Premiers pas

- Mode CHALLENGE :



Quand en revenant vers la page principale, le logiciel est souvent bloqué.
Il suffit de le redémarrer dans ce cas.

RoboMaster EP Core

Premiers pas

- Mode LAB :

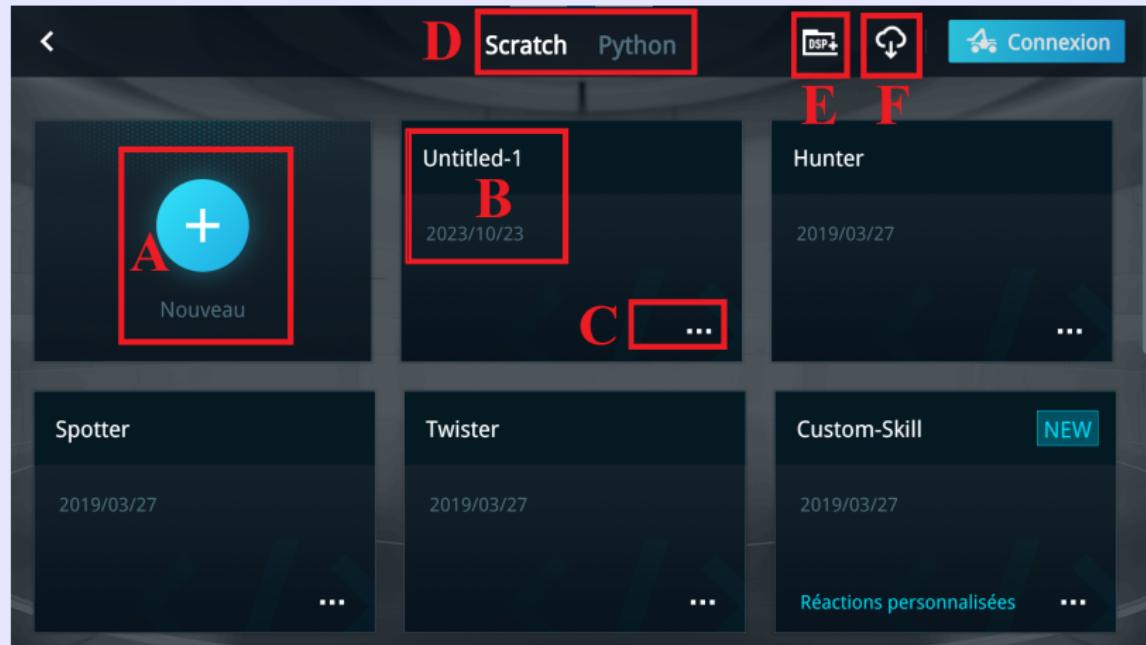


Il est possible de programmer avec Scratch ou Python : **Programmation par bricolage**.

RoboMaster EP Core

Premiers pas

En cliquant sur **Programmation par bricolage**, la fenêtre suivante s'affiche :



RoboMaster EP Core

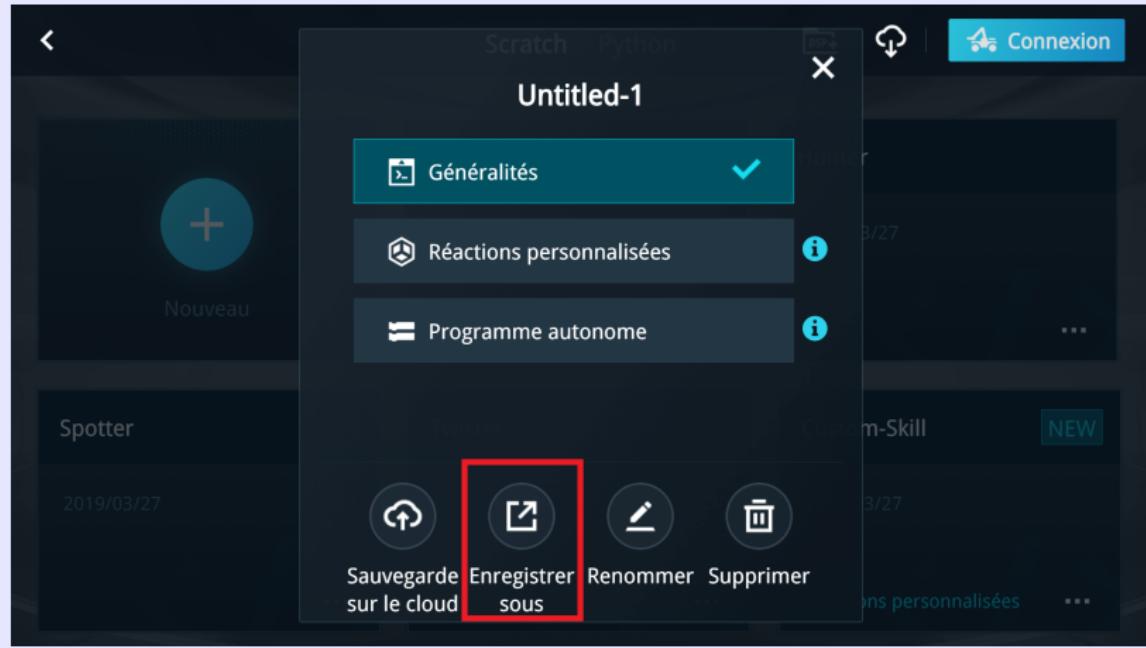
Premiers pas

- **A** : pour créer un nouveau programme.
- **B** : pour consulter un programme déjà enregistré.
- **C** : pour renommer, supprimer ou télécharger le programme déjà sauvegardé (format .dsp).
- **D** : pour basculer entre les deux modes de programmation : Scratch, Python.
- **E** : pour charger des programmes depuis l'ordinateur.
- **F** : pour charger des programmes depuis le compte Cloud.

RoboMaster EP Core

Premiers pas

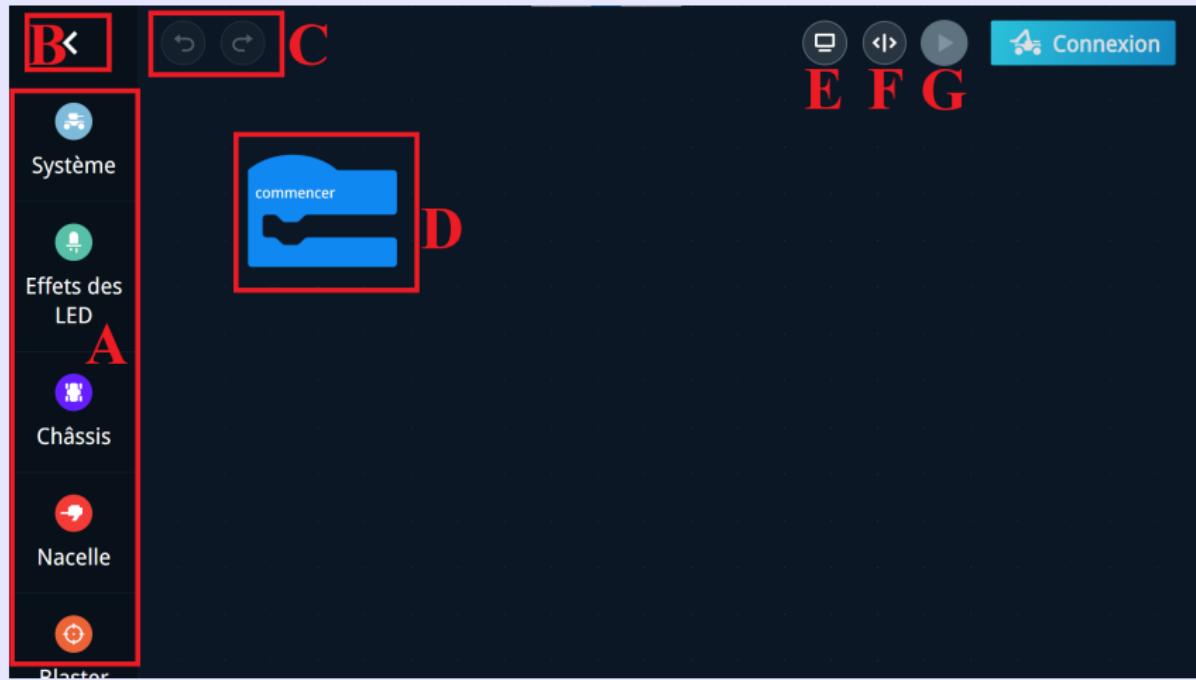
Affichage des options du programme (depuis les trois points (C)) :



RoboMaster EP Core

Premiers pas

En cliquant sur l'icône **Nouveau**, la fenêtre suivante va s'afficher :



RoboMaster EP Core

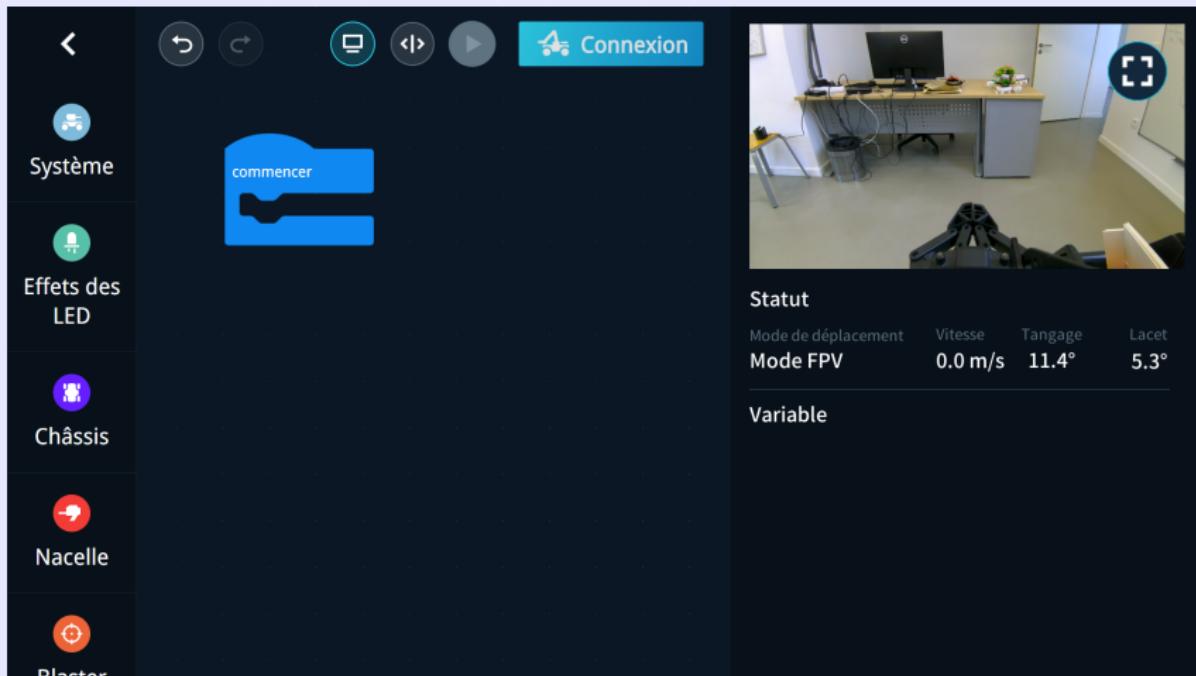
Premiers pas

- **A** : Bibliothèques à utiliser pour programmer.
- **B** : pour sortir du programme.
- **C** : pour défaire ou refaire une partie du programme.
- **D** : c'est l'espace de travail (de programmation).
- **E** : pour afficher le champs de vision de la caméra du robot et différentes informations (vitesse, angles, etc).
- **F** : pour convertir le programme en code Python.
- **G** : pour exécuter le programme. Si le robot est connecté et le programme n'est pas vide mais l'icône est toujours en gris (désactivé), il suffit de cliquer sur l'icône **Connexion** (même si le robot est connecté, puis sortir de la fenêtre qui va s'afficher).

RoboMaster EP Core

Premiers pas

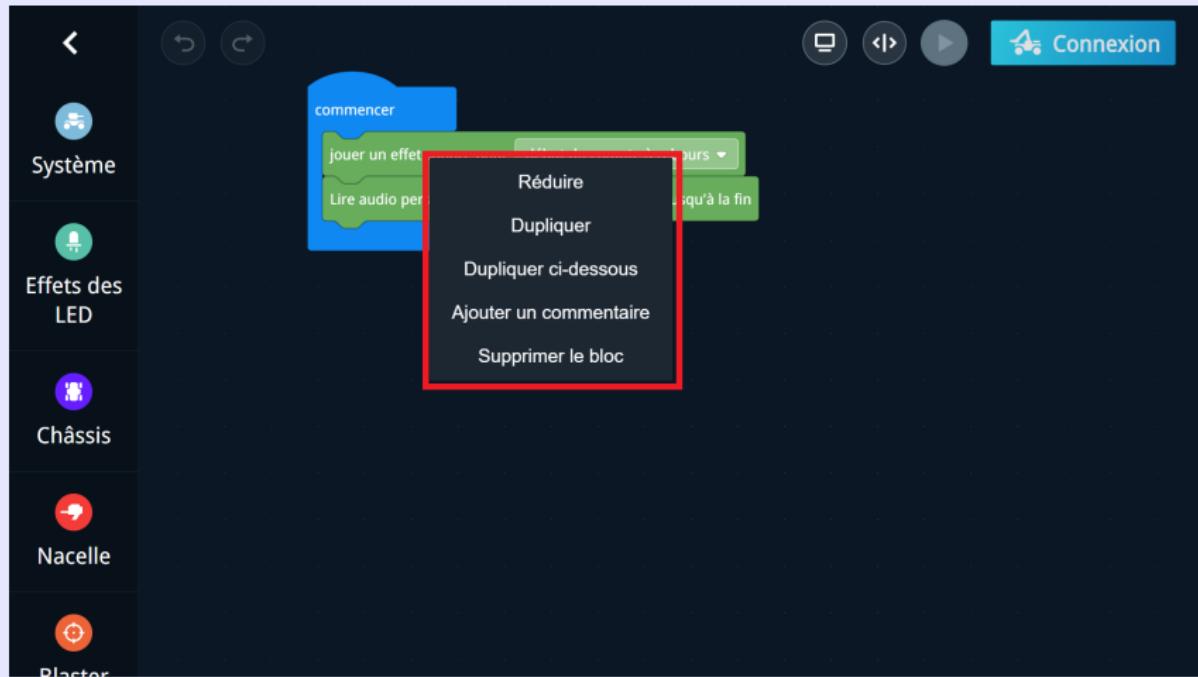
Affichage du champs de vision de la caméra du robot (E) :



RoboMaster EP Core

Premiers pas

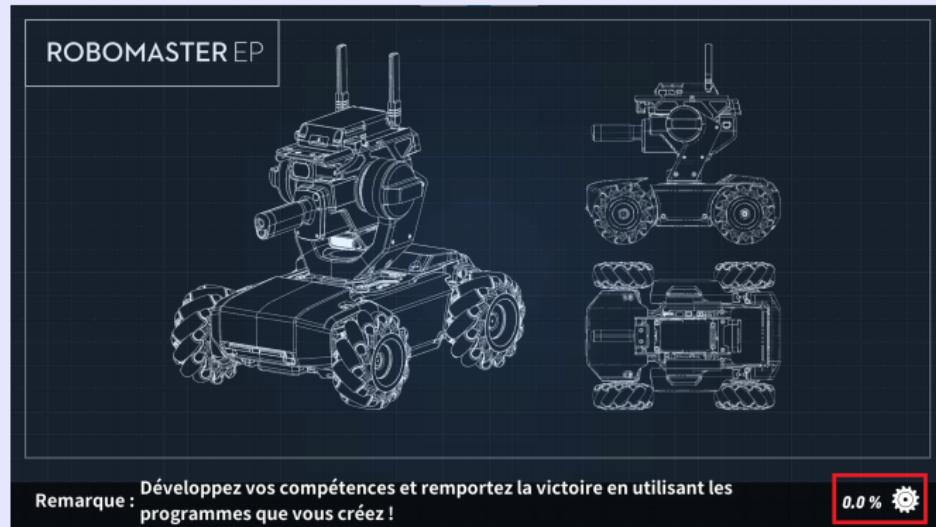
Un clic droit sur le programme permet d'afficher les options suivantes :



RoboMaster EP Core

Premiers pas

Il se peut (souvent) que le chargement du logiciel soit bloqué (0.0%) lorsqu'on sort de la programmation par bricolage pour revenir vers la page principale :



Dans ce cas, il faut redémarrer le logiciel !

Bibliothèques

Bibliothèques

- Au total, il y a 16 bibliothèques.
- Chaque bibliothèque contient des boites. On peut paramétrer une boite après l'avoir glissé dans l'espace de travail.
- En cliquant sur une bibliothèque, on peut voir la liste des boites qui contient. En bas de chaque boite, il y a une explication sur la fonction assurée par cette dernière.

Bibliothèques

Bibliothèques

Système

Boîte

Explication

Paramètre de la boîte.
A changer après l'avoir glissé
sur l'espace de travail

Systeme

Effets des LED

Châssis

Nacelle

Plaster

Connexion

definir le mode de déplacement à Mode Châssis menant

Configurer les 3 modes de déplacement du robot

lancer, suspendre, ou arrêter le chronomètre

régler le zoom de la caméra à 1

L'utilisation d'un zoom plus élevé permet la reconnaissance visuelle à de plus grandes distances, ce qui permet au robot de faire la mise au point avec plus de précision sur des sujets peu clairs

durée du chrono

Obtenir le temps total écoulé entre le début du chrono et l'heure actuelle en secondes.

temps d'exécution du programme

Obtenir le temps d'exécution du programme en

Bibliothèques

Bibliothèques

On peut différentier entre quelques types de boites, notamment :

- **Boite du programme principal** : existe par défaut dans l'espace de travail, repérée par la mention `commencer`.
- **Boite d'action** : permet d'exécuter une action (avancer, tourner, ouvrir la pince, etc).
- **Bloc de programme interne** : permet d'exécuter une liste d'actions (une sorte de programme interne), si une condition spécifique dans la boite du menu principal est vérifiée.
- **Boite de boucle/test** : permet d'exécuter une boucle ou faire un test.

Bibliothèques

Bibliothèques

The screenshot shows the RoboMaster EP Core software interface in the 'Bibliothèques' (Libraries) tab. On the left, there is a sidebar with categories: Multimédia, Programmes principaux, Commandes, Opérateurs, Objet de données, and Robot. The 'Programmes principaux' category is selected, displaying a blue icon labeled 'commencer'. Below it, there are blocks for 'Boîte d'action', 'Boîtes d'informations', 'Boîte de condition', 'Boîte de test', and 'Boucle'. A red circle highlights the 'durée du chrono < Horodatage actuel' condition block in the 'Boîte de condition' section. Red arrows point from the text labels 'Boîtes d'informations', 'Boîte de condition', and 'Boîte de test' to their respective blocks. The 'Connexion' button is visible in the top right corner.

Boîte d'action

jouer un effet sonore pour début du compte à rebours

Boîtes d'informations

durée du chrono Horodatage actuel

Boîte de condition

Boîte de test

Bloc de programme interne

quand le robot identifie personnes

définir la distance d'identification des marqueurs visuels à 1 m

activer l'identification de marqueurs visuels

durée du chrono < Horodatage actuel , alors

sinon

Boîte de condition

Boîte de test

Boucle

répéter 10 fois

Boîte d'action

commencer

Programme principal

Multimédia

Commandes

Opérateurs

Objet de données

Connexion

Bibliothèques

Bibliothèques

- **Boite de condition** : utilisée pour tester si la condition indiquée dans cette boite est vérifiée.
Les boites de condition peuvent être utilisées dans des boites de boucle/test.
- **Boite d'information** : permet d'obtenir une information (durée, état de la batterie, etc).
Les boites d'information peuvent être utilisées dans des boites de condition.

Bibliothèques

Bibliothèque *Système*

The screenshot shows the RoboMaster EP Core software interface with the title "Bibliothèque Système". On the left, there is a sidebar with icons and labels for "Système", "Effets des LED", "Châssis", "Nacelle", and "Plastique". The main area displays the "Système" library with the following entries:

- Système**: A dropdown menu titled "définir le mode de déplacement à Mode Châssis menant". Below it is the text "Configurer les 3 modes de déplacement du robot".
- chronos**: A dropdown menu titled "lancer". Below it is the text "lancer, suspendre, ou arrêter le chronomètre".
- régler le zoom de la caméra à 1**: A dropdown menu titled "régler le zoom de la caméra à 1". Below it is the text "L'utilisation d'un zoom plus élevé permet la reconnaissance visuelle à de plus grandes distances, ce qui permet au robot de faire la mise au point avec plus de précision sur des sujets peu clairs".
- durée du chrono**: A button labeled "durée du chrono". Below it is the text "Obtenir le temps total écoulé entre le début du chrono et l'heure actuelle en secondes."
- temps d'exécution du programme**: A button labeled "temps d'exécution du programme". Below it is the text "Obtenir le temps d'exécution du programme en".

At the top right, there are icons for "Connexion" (Wi-Fi), "Pairing" (Bluetooth), and "Play".

Bibliothèques

Bibliothèque *Système*

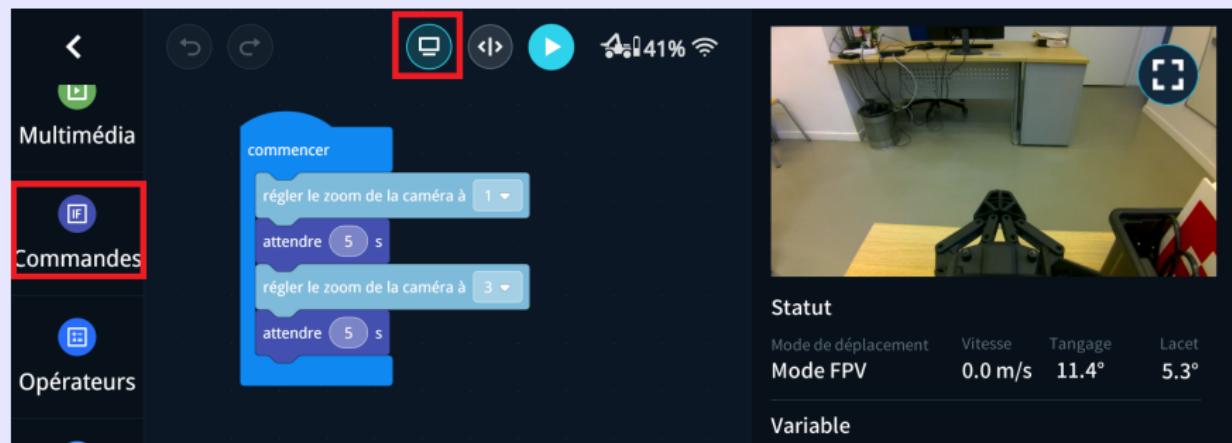
Cette bibliothèque permet de :

- Définir le mode de déplacement du robot : toujours Mode Châssis menant pour le robot EP Core.
- Régler le zoom de la caméra : 1, 2, 3, 4.
- Utiliser des fonctions de temps et de chronométrage.
- Obtenir l'état de la batterie en pourcentage.

Bibliothèques

Bibliothèque *Système*

Exercice : programmer le robot afin que sa caméra fasse un zoom de niveau 1 pendant 5 sec, puis un zoom de niveau 3 pendant 5 sec.
Utiliser la boîte **attendre** de la bibliothèque *Commandes*.



Bibliothèques

Bibliothèque *Effet des LED*

The screenshot shows the RoboMaster EP Core software interface with the 'Bibliothèques' tab selected. On the left, a sidebar lists categories: Système, Effets des LED, Châssis, Nacelle, and Plastec. The 'Effets des LED' category is currently active, indicated by a blue background. The main area displays the 'Effet des LED' library with the following blocks:

- définir la fréquence du flash de la LED**: A block with dropdown menus for "toutes" and "à 2 Hz". Below it is a note: "Régler la fréquence de clignotement des LED (Hz = 2/s)".
- définir la couleur de la LED**: A block with dropdown menus for "toutes" and "du châssis à [color] et le comportement à [behavior]". Below it is a note: "Définir les couleurs et le comportement des LED du châssis".
- définir la couleur de la LED**: A block with dropdown menus for "toutes" and "de la nacelle à [color] et le comportement à [behavior]". Below it is a note: "Définir les couleurs et le comportement des LED de la nacelle".
- définir la séquence de la LED**: A block with dropdown menus for "toutes" and "de la nacelle à [step] et le comportement à [behavior]". Below it is a note: "Définir la séquence de clignotement des LED de la nacelle".
- Éteindre la LED**: A block with dropdown menu for "toutes". Below it is a note: "Éteindre les LED".

At the top right, there are icons for back, forward, and search, along with a "Connexion" button.

Bibliothèques

Bibliothèque *Effet des LED*

Cette bibliothèque permet de :

- Changer la couleur des LED (12 couleurs).
- Faire clignoter les LED.
- Éteindre les LED.

Ces paramétrages s'effectuent durant l'exécution du programme.

Exercice : refaire l'exercice précédent de telle sorte que les LED du robot clignotent pendant l'exécution du programme :

- elles clignotent à une fréquence de 1 *Hz* pour un zoom de niveau 1.
- elles clignotent lentement en rouge pour un zoom de niveau 3.

Bibliothèques

Bibliothèque Châssis

The screenshot shows the RoboMaster EP Core software interface with the title "Bibliothèque Châssis". On the left, there is a sidebar with icons and labels: "Système", "Effets des LED", "Châssis", "Nacelle", and "Plastique". The "Châssis" section is currently active, indicated by a blue bar at the top. The main area displays several configuration options:

- Châssis**: A dropdown menu labeled "définir la sortie du port" with "PWM_tous" selected and a value of "7.5".
- Effets des LED**: A button labeled "activer" with "accélérateur du châssis" selected.
- Châssis**: A slider labeled "régler le châssis pour qu'il suive la nacelle à 0 °".
- Nacelle**: A slider labeled "régler la vitesse de translation du châssis à 0.5 m/s".
- Plastique**: A slider labeled "définir la vitesse de rotation du châssis à 30 °/s".

At the top right, there are connection status indicators and a "Connexion" button. At the bottom right, there are navigation icons: a monitor, a refresh symbol, a play/pause symbol, and a gear symbol.

Bibliothèques

Bibliothèque *Chassis*

Cette bibliothèque permet de :

- Régler la vitesse de translation et de rotation du robot.
- Définir la distance parcourue et l'angle de rotation.
- Arrêter le mouvement.

Exercice : programmer le robot afin que :

- il avance une distance de 0.6 m vers l'avant.
- il tourne 180° vers la droite.
- il avance une distance de 0.6 m vers l'avant.
- il tourne 180° vers la gauche.
- les LED sont en train clignoter en rouge un clignotement rapide pendant l'exécution du programme.

Bibliothèques

Bibliothèque Nacelle

The screenshot shows the RoboMaster EP Core software interface with the 'Nacelle' library selected. The left sidebar lists other libraries: Système, Effets des LED, Châssis, Nacelle, and Plaster. The main area displays configuration options for the Nacelle:

- Nacelle**:
 - activer ▾ accélérateur de la nacelle
 - activer/désactiver l'accélérateur de la nacelle
- réglér la nacelle pour qu'elle suive le châssis à 0 °**:
 - En mode Châssis ménant, la nacelle conserve un angle spécifique par rapport au mouvement du châssis.
- définir la vitesse de rotation de la nacelle à 30 °/s**:
 - Définir la vitesse de rotation de la nacelle (valeur par défaut : 30°/s).
- recenter ▾ la nacelle**:
 - Définir la nacelle pour qu'elle retourne à ses axes de tangage et de lacet initiaux ; pour arrêter son mouvement, l'activer ou la désactiver
- faire tourner la nacelle à vers le haut ▾**

At the top right, there are connection status icons and a 'Connexion' button. At the bottom right, there are navigation icons (back, forward, search, etc.).

Cette bibliothèque concerne un autre robot (RoboMaster S1).

Bibliothèques

Bibliothèque *Blaster*

The screenshot shows the RoboMaster EP Core software interface with the title "Bibliothèques" at the top. Below it, a blue header bar contains the text "Bibliothèque *Blaster*". The main area is a dark-themed card titled "Blaster". On the left, there is a vertical sidebar with icons and labels for "Châssis", "Nacelle", "Blaster", "Module d'extension", and "Intelligence". The "Blaster" section contains the following items:

- "régler le blaster pour qu'il lance 1 bille(s)/tir" (Configure the blaster to launch 1 ball per shot) - Description: Définir le nombre de billes de gel lancés par tir.
- "un seul tir" (Single shot) - Description: Régler le blaster en mode Tir unique.
- "tir en rafales" (Burst fire) - Description: Régler le blaster en mode Tir en rafales.
- "arrêt des tirs" (Stop shooting) - Description: Interrompre les tirs du blaster.
- "Réglez la fréquence d'émission du faisceau infrarouge sur 1 /s" (Adjust the infrared beam emission frequency to 1/s) - Description: Réglez la fréquence d'émission du faisceau infrarouge (faisceaux/s).

On the right side of the card, there are three circular icons: a monitor, a double-headed arrow, and a play button. To the right of these icons is a blue "Connexion" button with a speaker icon. At the bottom right of the card is a small "X" icon.

Cette bibliothèque concerne un autre robot (RoboMaster S1).

Bibliothèques

Bibliothèque *Module d'extension*

The screenshot shows the RoboMaster EP Core software interface with the 'Module d'extension' library selected. The left sidebar lists categories: Châssis, Nacelle, Blaster, Module d'extension, and Intelligence. The main area displays configuration options for the extension module:

- Module d'extension**:
 - régler la pince sur** : ouvert ▾
 - Régler l'ouverture, la fermeture ou l'arrêt de la pince
- pince complètement** : ouvert ▾
- Lorsque le statut de la pince correspond à une condition spécifique, la condition est vraie. Sinon, elle est fausse.
- statut fermé de la pince**
- Configurez le statut de fermeture de la pince. Une valeur de retour de 1 indique fermée, et 0 indique non fermée
- statut d'ouverture de la pince**
- Configurez le statut d'ouverture de la pince. Une valeur de retour de 1 indique ouverte, et 0 indique non ouverte
- configurez le bras robotique pour bouger vers** : avant ▾ de 50 mm
- Réglez le bras robotique pour bouger dans une direction et distance en fonction des

At the top right, there are icons for monitor, keyboard/mouse, play, and connection, along with a 'Connexion' button.

Bibliothèques

Bibliothèque *Module d'extension*

Cette bibliothèque permet de :

- Contrôler la pince (ouverture-fermeture).
- Contrôler le bras (entre 135 et 170 mm selon l'axe X et entre 30 et 95 mm selon l'axe Y).
- Contrôler chaque servomoteur à part (1 et 2 seulement, le servo 3 concerne un autre robot).

Bibliothèques

Bibliothèque *Module d'extension*

Exercice : programmer le robot pour que son bras :

- se positionne aux coordonnées $X = 135 \text{ mm}$, $Y = 30 \text{ mm}$, et la pince se ferme.
- puis, le bras se positionne aux coordonnées $X = 135 \text{ mm}$, $Y = 95 \text{ mm}$, et la pince s'ouvre.
- puis, le bras se positionne aux coordonnées $X = 170 \text{ mm}$, $Y = 95 \text{ mm}$, et la pince se ferme.
- puis, le bras se positionne aux coordonnées $X = 170 \text{ mm}$, $Y = 30 \text{ mm}$, et la pince s'ouvre.
- mettre une durée d'attente entre chaque deux actions afin de rassurer la fin de l'exécution de la boîte en cours avant d'exécuter la boîte suivante. Par exemple, on met une boîte d'attente de 1 sec après chaque boîte du positionnement du bras, et de 2 sec après chaque boîte pour la pince.

Bibliothèques

Bibliothèque *Intelligence*

The screenshot shows the RoboMaster EP Core software interface with the "Intelligence" library selected. The left sidebar lists other libraries: Châssis, Nacelle, Blaster, Module d'extension, and Intelligence. The main area displays configuration options for the Intelligence library:

- Châssis:** Activer l'identification de marqueurs visuels.
- Nacelle:** Activer l'identification de lignes.
- Blaster:** Activer l'identification des applaudissements.
- Module d'extension:** Définir la distance d'identification des marqueurs visuels à 1 m.
- Intelligence:** Définir la couleur d'identification du marqueur visuel en rouge.

At the top right, there are connection status indicators and a "Connexion" button. On the far left, there is a back arrow icon.

Bibliothèques

Bibliothèque *Intelligence*

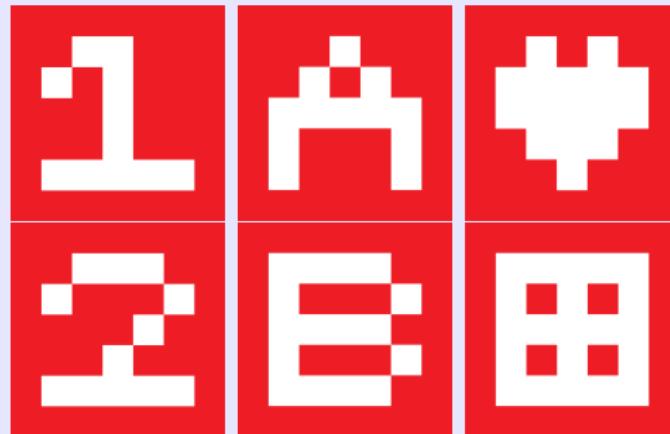
Cette bibliothèque permet la reconnaissance :

- des marqueurs.
- de lignes.
- des applaudissements.
- des personnes.
- des gestes.

Bibliothèques

Bibliothèque *Intelligence*

Exemples de marqueurs pouvant être reconnus par le robot :



Au total, il y a 44 marqueurs reconnus par le robot.

Bibliothèques

Bibliothèque *Intelligence*

Exercice : programmer le robot pour que :

- il puisse reconnaître une lettre (A, B, etc) ou chiffre (1, 2, etc).
- ses LED clignotent rapidement en rouge en cas de reconnaissance de la lettre (ou chiffre).
- si le marqueur (lettre ou chiffre) est enlevée de son champs de vision, les LED ne clignotent plus.
- refaire le même programme mais pour que le robot puisse reconnaître deux applaudissements.

Bibliothèques

Bibliothèque Armure

The screenshot shows the software interface for the RoboMaster EP Core. On the left, there's a sidebar with icons and labels for 'Module d'extension', 'Intelligence', 'Armure', 'Capteurs', and 'Adaptateur de capteur'. The main area is titled 'Armure' and contains the following content:

- A button labeled 'définir la sensibilité de l'armure à 5'.
- A text block explaining that higher sensitivity values make the armure more responsive to touch. It recommends a value of 6 for hard objects and 8 for tapping with fingers.
- A condition block: 'quand l'armure aléatoire est touchée'.
- A text block explaining that when the armure touches a specific spot, the robot runs the internal program of the block.
- A condition block: 'ID de la dernière armure touchée'.
- A text block explaining how to get information about the last touched armure, returning its ID, specific name, and the time it was touched.
- A block diagram at the bottom showing 'armure aléatoire touchée'.

On the right side of the interface, there are connection status indicators and a 'Connexion' button.

Bibliothèques

Bibliothèque *Armure*

Cette bibliothèque permet de :

- Activer la détection d'obstacles par les armures.
- Paramétrier la sensibilité de détection d'obstacle par une armure.

Exercice : programmer le robot pour que ses LED clignotent en rouge pendant 3 sec si l'une de ses armures est tapée.

Bibliothèques

Bibliothèque Capteurs

The screenshot shows the software interface for the RoboMaster EP Core. On the left, there is a sidebar with icons and labels for different modules: Module d'extension, Intelligence, Armure, Capteurs (selected), and Adaptateur de capteur. The main area is titled "Capteurs" and contains a section for "capteur de distance infrarouge". It includes a button to "activer" (enable) the sensor and a dropdown for "fonctions de mesures" (measuring functions) set to 1. Below this, there are three conditions listed:

- Lorsque la valeur du capteur de distance infrarouge est \geq 10 cm du capteur de distance infrarouge.
- Lorsque la distance mesurée par un capteur de distance infrarouge correspond à une condition spécifique, le robot exécute le programme des blocs internes.
- attendez que la valeur de distance \geq 10 cm du capteur de distance infrarouge.

At the top right, there are connection status indicators and a "Connexion" button. At the bottom right, there is a progress bar indicating the task is 71% complete.

Bibliothèques

Bibliothèque *Capteurs*

Cette bibliothèque permet de :

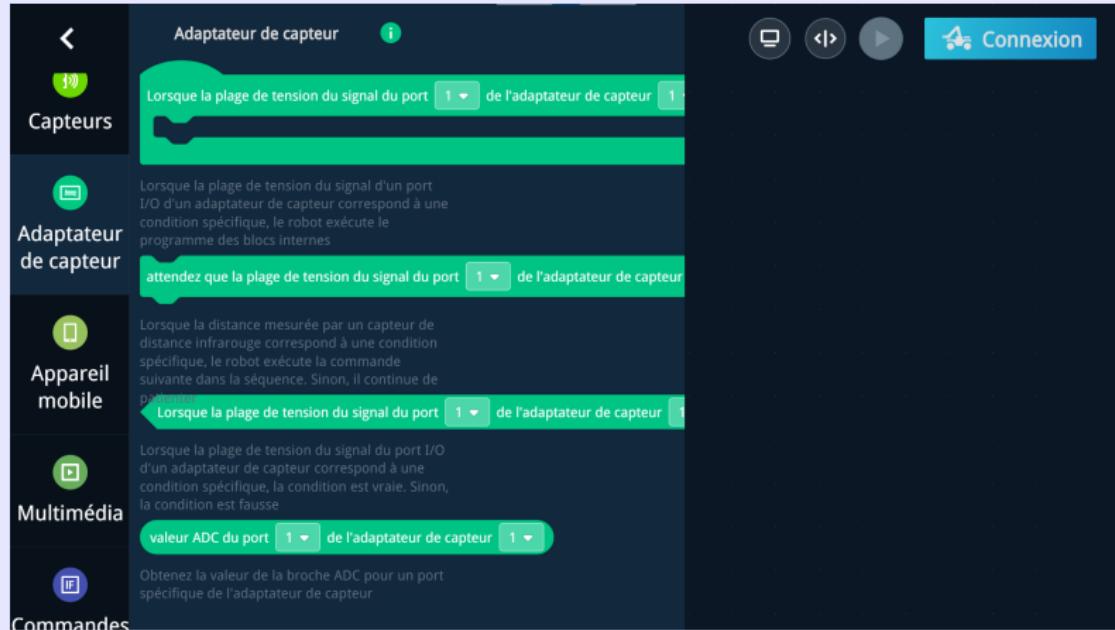
- Activer le capteur de distance infrarouge.
- Obtenir la distance mesurée par le capteur.

Exercice : programmer le robot pour que ses LED clignotent en rouge pendant 3 sec à chaque fois la distance mesurée par le capteur de distance est \leq à 10 cm (donc un obstacle existe à moins de 10 cm).

Le bras doit être à la position (135,95) mm pour mettre la pince hors le champs de mesure du capteur.

Bibliothèques

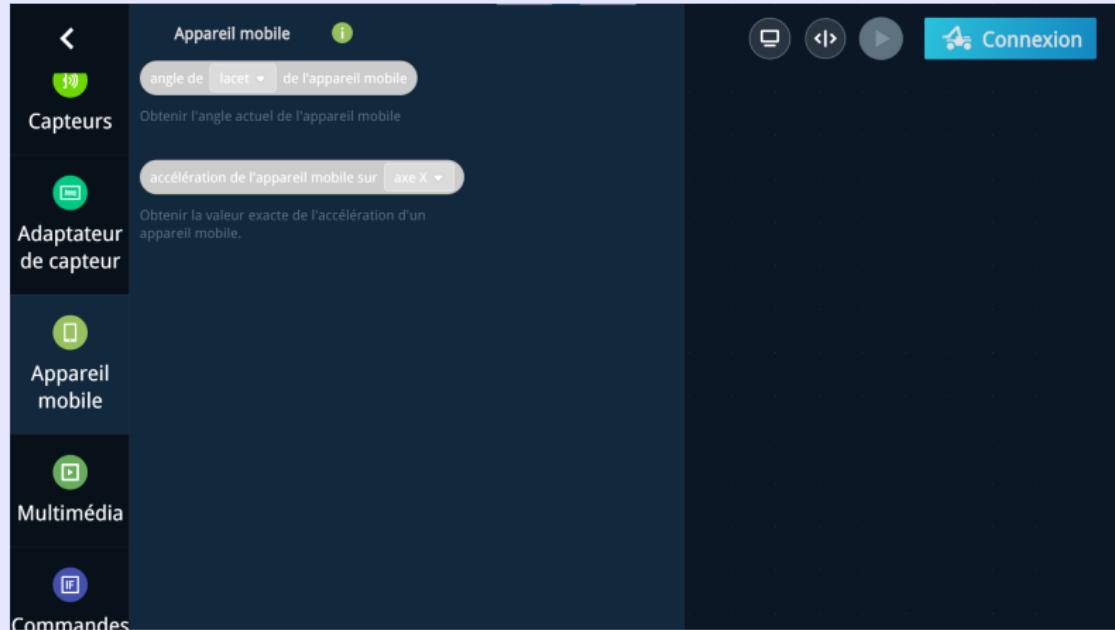
Bibliothèque *Adaptateur de capteur*



Cette bibliothèque ne sera pas utilisée en projet (pas de capteurs externes installés pour le moment).

Bibliothèques

Bibliothèque *Appareil mobile*



Cette bibliothèque ne sera pas utilisée. La programmation doit être faite depuis un ordinateur.

Bibliothèques

Bibliothèque Multimédia

The screenshot shows the RoboMaster EP Core software interface with a dark theme. On the left, there's a sidebar with icons for different libraries: Multimédia, Commandes, Opérateurs, and Objet de données. The Multimédia section is currently selected and expanded. It contains several blocks:

- A green button labeled "jouer la note" with a dropdown menu showing "1C". Below it is a note: "Sélectionnez une note à jouer."
- A green button labeled "jouer un effet sonore pour" with a dropdown menu showing "impact". Below it is a note: "Le robot émet un son et exécute immédiatement la commande suivante."
- A green button labeled "jouer l'effet sonore" with a dropdown menu showing "impact" and a "jusqu'à la fin" option. Below it is a note: "La commande suivante n'est exécutée que lorsqu'un son spécifique est émis."
- A green button labeled "Lire audio personnalisé" with a "Sélectionner audio" dropdown. Below it is a note: "Lire fichier audio personnalisé importé"
- A green button labeled "Lire audio personnalisé" with a "Sélectionner audio" dropdown and a "jusqu'à la fin" option. Below it is a note: "Lire fichier audio personnalisé importé jusqu'à la fin"

At the top right, there are icons for screen orientation, full screen, and play/pause, followed by a "Connexion" button with a speaker icon.

Bibliothèques

Bibliothèque Multimédia

Cette bibliothèque permet de :

- Jouer des effets sonores.
- Lire des fichiers audio.
- Prendre des photos.
- Enregistrer des vidéos.

Exercice : ajouter à l'exercice précédent la notification sonore *impact* quand la distance est inférieure à 10 cm.

Une fois la distance est supérieure à 10 cm, la notification sonore *identification réussie* est émise par le robot.

Bibliothèques

Bibliothèque *Commandes*

The screenshot shows the RoboMaster EP Core software interface with the title "Bibliothèques" at the top. A blue header bar contains the text "Bibliothèque *Commandes*". The main area displays the "Commandes" library with the following sections:

- Multimédia**: Contains a command "attendre 1 s" (Wait 1 second) with a note: "La commande suivante est exécutée après un temps d'attente de quelques secondes."
- Commandes**: Contains a command "répéter 10 fois" (Repeat 10 times) with a note: "Régler un programme interne pour qu'il se répète plusieurs fois."
- Opérateurs**: Contains a command "toujours" (Always) with a note: "Réglez un programme interne pour qu'il se répète continuellement."
- Objet de données**: Contains a command "si [hexagon], alors" (If [hexagon], then) with a note: "Lorsque la condition est vraie, un programme interne est exécuté."

At the top right of the main window, there are icons for "Connexion" (Connection), a play button, and other controls. On the far left, there is a vertical sidebar with icons for "Multimédia", "Commandes", "Opérateurs", "Objet de données", and "Autres".

Bibliothèques

Bibliothèque *Commandes*

Cette bibliothèque permet de :

- Utiliser une fonction d'attente.
- Utiliser des boucles de répétition.
- Utiliser des fonctions test.
- Mettre fin au programme.

Bibliothèques

Bibliothèque *Opérateurs*

The screenshot shows the RoboMaster EP Core software interface with the title "Bibliothèques" at the top. A blue header bar contains the text "Bibliothèque Opérateurs". The main area displays the "Opérateurs" library, which includes the following operators:

- Addition**: Represented by a plus sign (+) icon.
- Soustraction**: Represented by a minus sign (-) icon.
- Multiplication**: Represented by a multiplication sign (*) icon.
- Division**: Represented by a division sign (/) icon.
- sélectionner une valeur aléatoire entre [1] et [10]**: A button to select a random value between 1 and 10.
- Sélectionner une valeur aléatoire dans une plage spécifiée.**: A descriptive text for the random selection operator.
- arrondir à [0]**: A button to round a number to the nearest integer.
- Arrondir pour obtenir le nombre entier le plus proche.**: A descriptive text for the rounding operator.

On the left sidebar, other libraries are listed: Multimédia, Commandes, Opérateurs, and Objet de données. A "Connexion" button is located in the top right corner.

Bibliothèques

Bibliothèque *Opérateurs*

Cette bibliothèque permet de :

- Faire opérations mathématiques simples : addition, soustraction, multiplication, division.
- Générer un nombre aléatoire.
- Arrondir des valeurs (mesures).
- Faire des comparaisons.

Bibliothèques

Bibliothèque *Objet de données*

The screenshot shows the RoboMaster EP Core software interface with a dark theme. On the left, there is a sidebar with the following categories and icons:

- Multimédia (Icon: video camera)
- Commandes (Icon: gear)
- Opérateurs (Icon: square with diagonal line)
- Objet de données (Icon: document with a small robot icon)

In the center, under the 'Objet de données' category, there is a list of three items:

- Créer une variable
- Créer une liste
- Créer un régulateur PID

At the top right, there are several icons: a monitor, a refresh symbol, a play button, and a connection status indicator labeled 'Connexion'. A blue bar at the very bottom of the screen displays the text 'BE Robotique' on the left and 'RoboMaster EP Core' on the right.

Bibliothèques

Bibliothèque *Objet de données*

Cette bibliothèque permet de :

- Créer des variables.
- Créer des listes.
- Créer des régulateurs PID.

Exercice : programmer le robot afin que ses LED clignotent en rouge pendant 3 sec s'il détecte pour la troisième fois un obstacle à une distance de moins de 10 cm .

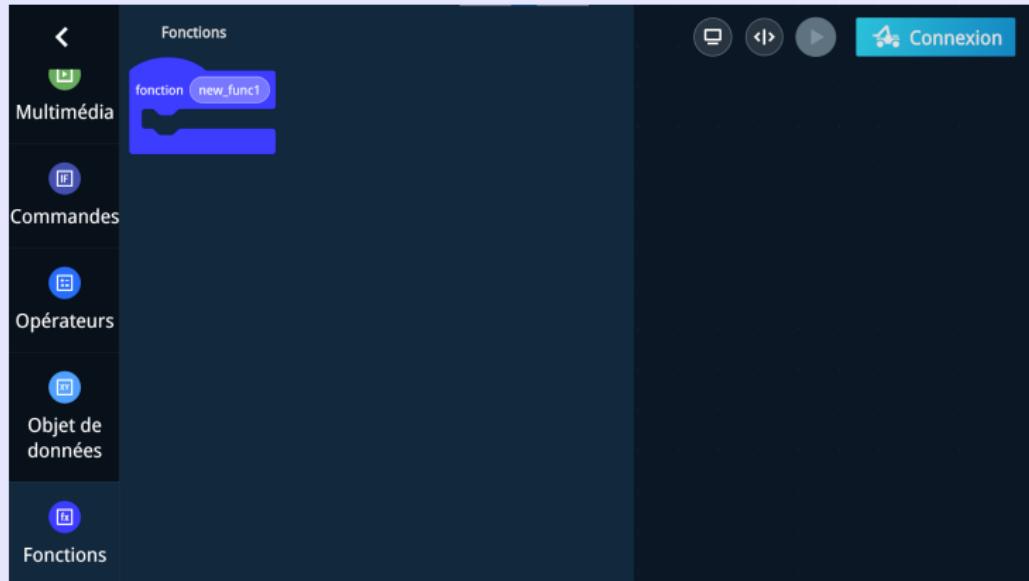
Autrement dit, le robot détecte un obstacle à moins de 10 cm une 1ère fois. Puis, la distance devient supérieure à 10 cm.

A la 3ème fois que la distance est inférieure à 10 cm, le robot va clignoter en rouge.

La création d'une variable est nécessaire.

Bibliothèques

Bibliothèque *Fonctions*



Cette bibliothèque permet de créer des fonctions à appeler plusieurs fois.
Exercice : mettre la boucle de test du programme précédent dans une fonction appelée *Test*.