	<h2>Dossier pratique</h2> <p>Année 2017-2018</p>	
<p>Niveau : 4<sup>ème</sup> cycle</p>	<h1>Programmation du robot mBot</h1>	<p><b>Matériel :</b> mBot et mBlock (trinomes)</p> <p><b>Pré-requis :</b> connaître Scratch et l'algorithmique</p>
	<p>Notions travaillées : programmation, mise en œuvre capteurs et actionneurs</p>	
	<p>Compétences du socle associées :</p>	

## 1/ Présentation de mBot :

Il s'agit d'un robot mBot du commerce.

Il est doté d'une carte électronique programmable. Celle-ci peut être programmée ou télé-opérée grâce à un ordinateur soit par fil (port USB), soit par Wifi.

On utilisera le logiciel « mblock » pour créer nos programmes. Le langage graphique utilisé est Scratch.



Le robot **mBot** interagit avec son environnement en fonction du programme qu'on lui implante. Pour cela, il est capable de collecter des informations grâce **à ses capteurs** et de réaliser des actions grâce **à ses actionneurs**.

### Actions et actionneurs :

- le robot vendu de base, est capable de **se déplacer** : il est équipé de **deux moteurs** indépendants reliés chacun à une roue (qui devient donc **une roue motrice**).
- il peut **émettre des sons** grâce à un **buzzer**.
- il peut **émettre de la lumière** grâce à **2 DEL 3 couleurs** (RGB) dont la couleur est paramétrable. -d'autres actionneurs peuvent être branchés **en option** (afficheur 128 leds, motoréducteur, blocs 4 leds, afficheur 7 segments...).

### Boutons et capteurs :

Pour interagir avec son environnement et y recueillir des informations, on retrouve sur le robot :

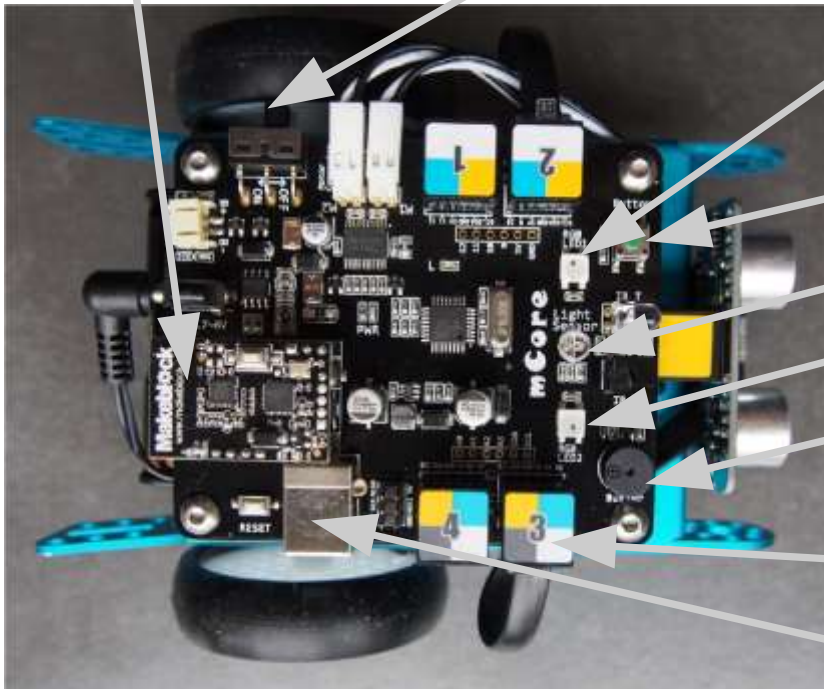
- un **capteur de luminosité** qui le renseigne sur la luminosité ambiante.
- un **module à ultrasons** qui lui permet de « voir » les obstacles à l'avant et d'en connaître la distance. un **module de suivi de ligne au sol** à infrarouge.
- un **bouton** paramétrable.
- un **bouton de mise sous tension**.
- d'autres capteurs peuvent être branchés **en option** (humidité, flamme, fumée, gyroscope...)



## LOCALISER LES CAPTEURS ET ACTIONNEURS

Carte Wifi

Bouton de mise sous tension



LED(3 couleurs) RGB1

bouton

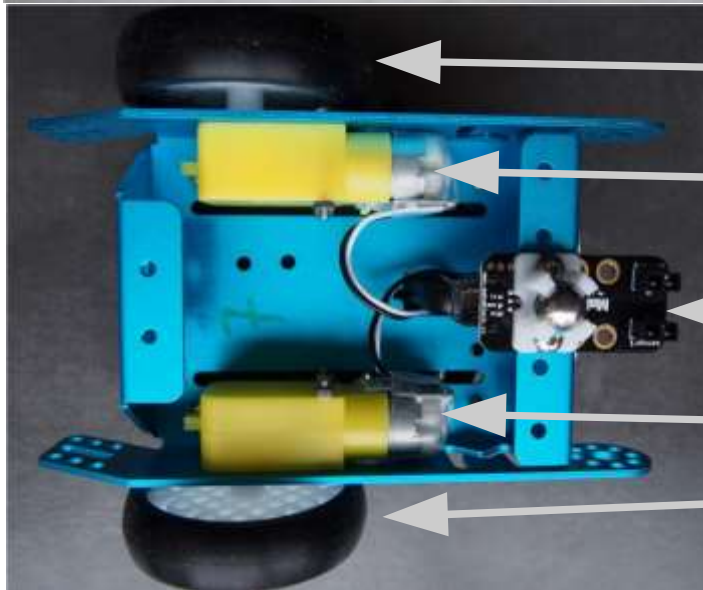
Capteur de luminosité

LED (3couleurs) RGB2

Buzzer

Prises pour capteurs  
ou actionneurs  
optionnels

Prise USB



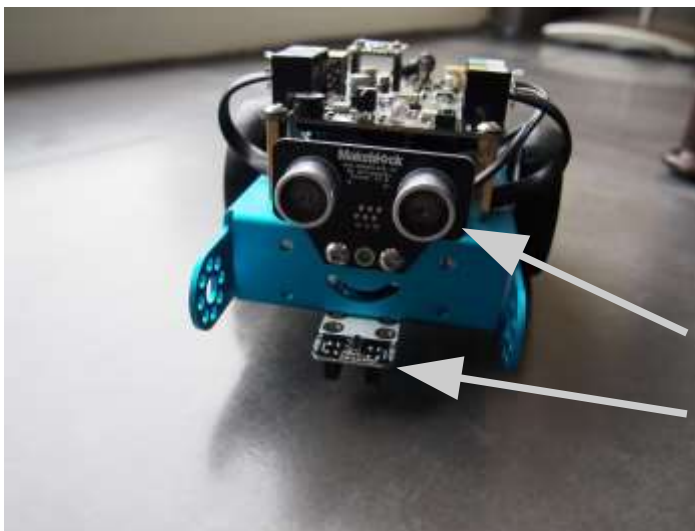
Roue motrice droite

Moteur de la roue droite

Module de suivi de ligne  
à infrarouge

Moteur de la roue gauche

Roue motrice gauche



Module à ultrasons

Module de suivi de ligne  
à infrarouges

## 2-Le logiciel mBlock

**mBlock** est une extension de Scratch laissant apparaître une palette supplémentaire dédiée aux extensions matérielles (mBlock, Arduino...). Vous noterez que vous retrouvez toutes les palettes habituelles de Scratch. On peut donc faire du Scratch « pur » sous mBlock.

1- Lancez le logiciel mBlock qui se trouve sur votre bureau



2- Dans le menu « choix de la carte », sélectionnez **mBot** puis dans « Choix des extensions », sélectionnez parmi les différents choix possibles l'option **Makeblock**.



Pour un meilleur regard,  
Réduire cette taille de fenêtre  
avec la flèche  
( clic dessus)

Toutes les **instructions** possibles de  
la bibliothèque **Pilotage**



Vous trouverez ici les **différentes bibliothèques d'instructions** pour concevoir vos programmes. En ce qui nous concerne, nous utiliserons essentiellement :

- Blocs et variables
- Evènements
- Contrôle
- Opérateurs
- Pilotage

3- Pour créer le programme, il suffit de **glisser les instructions** des éléments de la bibliothèque **dans la zone de script** tout comme vous le faisiez avec Scratch. Attention, il faut parfois les déposer avec précision pour que cela s'imbrique à la manière d'une pièce de puzzle.

# Palettes courantes de mBlock

The image displays the mBlock software interface with several palettes highlighted by black boxes:

- Blocs & variables:** Located on the top left, containing blocks for creating variables, setting values, and displaying/hiding variables.
- Evénements:** Located at the top center, containing event-based blocks like 'when green flag clicked', 'when space key is pressed', and 'when volume is greater than 10'.
- Contrôle:** Located on the top right, containing control flow blocks like 'wait 1 seconds', 'repeat 10 times', and 'if-then-else'.
- Opérateurs:** Located on the bottom right, containing mathematical and logical operators like '+', '-', 'and', 'or', and 'random number between 1 and 10'.
- Pilote:** Located in the middle left, containing blocks for controlling the mBot robot, such as 'mBot - generate code', 'move at speed 0', and 'set motor M1 to power 0'.

A central workspace shows a script for an mBot robot, with a callout box pointing to the 'Pilote' palette:

**Palette spécifique à mBlock (absente de Scratch)**

The script in the workspace includes the following blocks:

- when green flag clicked
- when space key is pressed
- when space key is released
- when this button is clicked
- when volume is greater than 10
- when I receive message1
- send message1 to all
- send message1 to all and wait
- mBot - generate code
- move at speed 0
- activate motor M1 to power 0
- set servo motor of Port1 Slot1 to an angle of 90°
- set DEL on LED card n° out in Red 0° Green 0° Blue 0°
- set LED band Port1 Slot2 to red 0° green 0° blue 0°
- play note C4 beat un demi
- stop sound
- display face Port1: display in x=0 y=0 the phrase Hello
- display time Port1 hour: 10 min: 20
- display drawing Port1: draw in x=0 y=0 the motif
- on the 7 segments of Port1 display 000
- set light detector of Port on marche
- set switch of Port1 in mode pressed
- light measured on the light sensor on the card
- when button is pressed
- button is pressed
- distance measured by ultrasonic sensor of Port3
- state of line follower on Port2
- angle of joystick on Port3 following the X axis

### 3-Mbot en « mode connecté » :

Le **mode connecté** correspond au mode où le câble USB reste branché à mBot. Ce mode permet de télécommander mBot et/ou charger des programmes dans celui-ci.

En mode connecté, votre programme commencera par :



Il démarrera donc lorsque vous cliquerez sur le drapeau vert situé sur l'écran d'accueil.

**1 . Pilotage en mode connecté**

**a. Connectez le robot à l'ordinateur à l'aide du câble USB**

**b. Allumer le robot mbot**

**c. Indiquez la carte à commander**

**d. Sélectionnez le port de communication**

**e. Attendre que la liaison soit établie**

**f. Mettre à jour le microprogramme de communication**

**g. Réaliser le programme**

**h. Lancer le programme**

**Le mode connecté** permet de piloter le mBot en direct avec un ordinateur via une connexion USB ou sans fils...mais une fois déconnecté, le mBot restera inerte.

### 3 – Premiers programmes en « mode connecté »

1- Tout d'abord, **dans votre dossier personnel** (Mes documents), créez un **dossier « mBot »**

**Tous vos programmes seront enregistrés dans ce dossier au fil de votre travail.**

2- Créez le programme demandé dans mBlock en utilisant les palettes Scratch traditionnelles et la palette « Pilotage » dédiée à mBot.

3- Vérifiez sur le robot que le marche/arrêt de mBot est bien sur « **ON** ».

3- Assurez-vous que dans l'onglet « **Connecter** », « **par port série (COM)** » l'instruction « **COM...** » est bien activée. (En général, c'est la dernière « com » de la liste)

4- mBot émet un « bip » et la palette « Pilotage » affiche un point vert...tout cela est très bon signe.

Programme n°1 : faire clignoter (1s) une DEL RGB (1 ou 2) en rouge 10 fois de suite

Méthode	Éléments nécessaires
<p>Réaliser une boucle et mettre à l'intérieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allumer les deux DEL</li> <li>Attendre 1s</li> <li>Eteindre les deux DEL</li> <li>Attendre 1s</li> <li>Programmer la boucle pour exécuter le programme 10 fois</li> </ul>	

Programme n°2 : Identique à P1 mais faire clignoter les 2 DEL RGB en alternance « façon pompiers » avec un « pin-pon » émis par le robot

Méthode	Éléments nécessaires
<p>Réaliser une boucle et mettre à l'intérieur :</p> <p>Allumer la DEL droite en rouge, éteindre la DEL gauche et jouer un do5 (C5) Attendre 1s Eteindre la DEL droite en rouge, allumer la DEL gauche et jouer un la5 (A5) Attendre 1s Programmer la boucle pour qu'elle répète le programme indéfiniment</p>	<p>Idem au programme 1 en utilisant cette fois :</p>

Programme n°3 : Utiliser une condition et le détecteur de lumière pour faire fonctionner le P2

Méthode	Éléments nécessaires
<p>Avant la boucle du P2, ajouter une condition <b>Si</b> (il se passe ceci) <b>alors...</b></p> <p>Ici l'événement déclencheur est la baisse de la lumière mesurée sur la carte en dessous de 500 lux (à adapter à la luminosité de la salle...)</p>	

Programme P4 : remplacer la note par une petite mélodie !!!

Programme n°5 :

Il ne s'exécutera **qu'une seule fois** (à cause du « fil à la patte » qui limite le mouvement). Le robot avance durant 2 secondes à la vitesse 100. Puis il s'arrête.

Méthode	Éléments nécessaires
<p>Réaliser une boucle et mettre à l'intérieur :</p> <p>Avancer le robot à vitesse 100 Attendre 2s Avancer le robot à vitesse 0</p>	

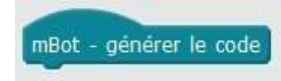
## 4- mBot en « mode autonome » ou comment « Flasher » mBot étape par étape :

Cette fois-ci, nous allons « flasher » votre code en mémoire de mBot ce qui lui permettra de fonctionner de façon **autonome et sans plus aucune connexion au PC**. Le programme est mis en « mémoire flash » et est **conservé même si on éteint mBot**

Il suffira de remplacer dans votre script

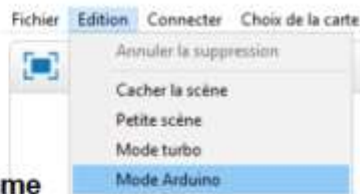


par



### 2 . Pilotage en mode automate

#### a. Passer en mode Arduino



#### b. Modifier la tête du programme




#### c. Téléverser le programme



#### d. Attendre la fin du téléversement

#### e. Débrancher le câble et vérifier le fonctionnement du robot

 Une fois le programme implanté dans la carte du robot, il est mémorisé et le robot exécutera toujours ce programme, jusqu'au prochain téléversement.



**Une fois le transfert achevé**, il s'exécutera selon vos instructions de programmation (ou bien directement soit par une manipulation sur le robot de votre part (appui sur le bouton poussoir par exemple...et si vous l'avez prévu dans votre programme)

**Remarque** : pour repasser plus tard en « mode connecté » il vous faudra « **télécharger le microprogramme de communication** » dans le menu « Connecter »

Dans les programmes suivants nous utiliserons le mode autonome pour que le robot soit libre de ses mouvements...mais nous aurions pu continuer en mode connecté.

### Programme n°6 :

Dissocier la vitesse des moteurs ; Le robot tourne en rond 3s (sens horaire) puis 3s (sens trigonométrique) 2 fois de suite

Méthode	Éléments nécessaires
Réaliser une boucle avec : Faire tourner la roue gauche seule Attendre 3s Faire tourner la roue droite seule Attendre 3s	

### Programme n°7 :

Le robot avance s'il voit un obstacle devant lui, il recule, tourne à droite et reprend son avance ;

Méthode	Éléments nécessaires
Régler la vitesse à 50 (utiliser une variable) Réaliser une boucle infinie Si la distance > 50 alors avancer Si la distance $\leq$ 50 reculer pendant 0,5s puis tourner à droite pendant 0,5s <b>Remarque</b> : vérifiez si votre capteur US est bien sur le « Port 3 » sinon, modifier le « port »	

### Programme n°8 :

Suivre une piste à l'aide du Module de suivi de ligne à infrarouge

Méthode	Éléments nécessaires
Régler la vitesse à 100 (utiliser une variable) Réaliser une boucle infinie Si blanc à droite à tourner vers la gauche Si blanc à gauche alors tourner vers la droite Si blanc à droite et gauche alors s'arrêter Sinon avancer droit	

Voilà, vous connaissez **tous les capteurs et actionneurs** de mBot, vous pouvez maintenant passer à des applications plus « évoluées » mêlant tous ces possibilités dans un fonctionnement autonome du robot.

Vous trouverez **d'autres propositions** d'applications sur mon site <http://www.fredtechnocollege.org>