

Découverte de la programmation par blocs avec le robot

mBot



Apprendre en s'amusant

Le robot mBot fait maintenant partie intégrante de la Technologie au collège.

Sortie depuis 2015, son succès s'explique par sa solidité, sa facilité d'utilisation et de programmation.

Ainsi, ce robot permet d'étudier l'acquisition de données via ses différents capteurs (ultrason, suiveur de ligne etc.), le pilotage (commande moteurs, LEDs RGB) et les objets connectés (liaison bluetooth) de manière simple et intuitive via la programmation par bloc type Scratch.

Vous trouverez dans ce livret plusieurs petits exercices qui vous permettront d'aborder les différents aspects du mBot et vous ouvriront des perspectives d'utilisation nouvelles.

L'auteur, Jean Reynaud, est professeur de technologie en collège depuis plus de 15 ans, après un passage dans l'industrie, et 4 ans en lycée professionnel.

Grand Geek, il aime tester tout ce qui passe à proximité de ses mains.

C'est un collaborateur régulier de Technologie Services depuis des années que nous remercions sincèrement.

Sommaire

① Présentation du robot mBot 5 à 7

1	Les différentes pièces	6
2	L'éclaté	6
3	Les capteurs	7
4	Les actionneurs	7
5	Les options classiques	7

② Présentation du logiciel de programmation mBlock 9 à 13

1	Le téléchargement et l'installation	10
2	Présentation de l'interface graphique	10/11
3	Les différents blocs de programmation	11
4	La sauvegarde d'un programme	12
5	Cas des applications mobiles	13
6	Ajouter une extension	13

③ Comment transférer un programme ? 15 à 19

1	Par liaison filaire	16
2	Par bluetooth	17
3	Le transfert	17 à 19

④ Les programmes de base 21 à 39

1	Faire avancer et/ou reculer le robot	22/23
2	Faire tourner mBot à droite ou à gauche	24/25
3	Programmer un script de déplacement carré	26
4	Jouer de la musique	27/28
5	Allumer les Dels	28 à 30
6	Détecter un obstacle	31/32
7	Utiliser le mode "suiveur de ligne noire"	33 à 35
8	Réaliser une action en fonction de la luminosité ambiante	36
9	Déclencher une action grâce au bouton poussoir du robot	36/37
10	Piloter le robot à distance à l'aide de la télécommande ou du clavier	38/39

⑤ La programmation en utilisant les options classiques 41 à 51

1	Avant-propos	42
2	Afficher une distance à l'aide de l'afficheur 7 segments	43
3	Mesurer la température ou l'humidité	44/45
4	Piloter un servomoteur	46/47
5	Utiliser la matrice LED	48 à 51



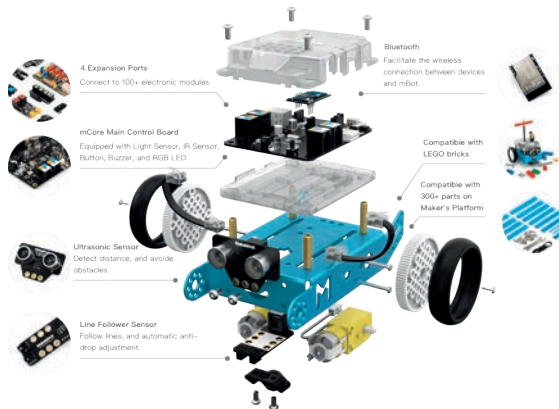


Présentation du robot mBot

1 Les différentes pièces



2 L'éclaté



3

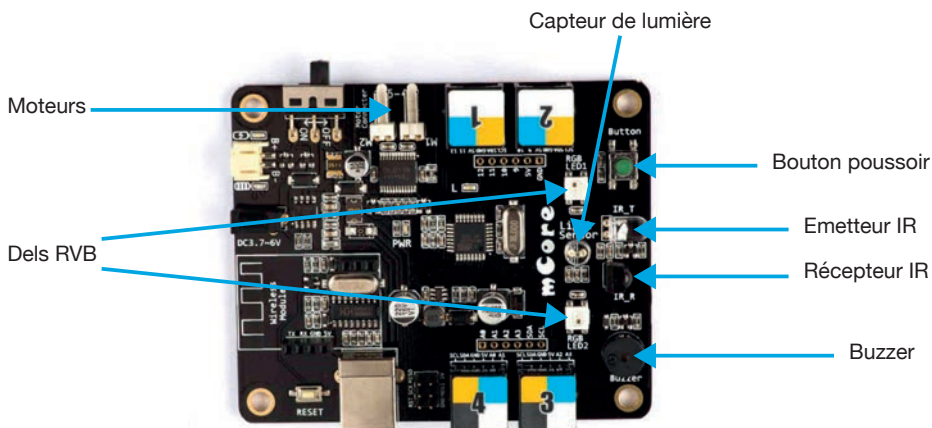
Les capteurs

- Un bouton poussoir embarqué
- Un module IR embarqué (émetteur et récepteur)
- Un capteur de luminosité embarqué
- Un capteur à ultrasons réf. 276373
- Un module avec 2 capteurs de ligne noire réf. 276374

4

Les actionneurs

- Un buzzer embarqué
- Deux Dels RVB indépendantes embarquées
- Deux moteurs pilotables indépendamment



5

Les options classiques

- Une matrice LED
- Un afficheur 7 segments - 4 Digits
- Un module capteur de température / humidité
- Un servomoteur et son adaptateur





Présentation **du logiciel de** **programmation** **mBlock**

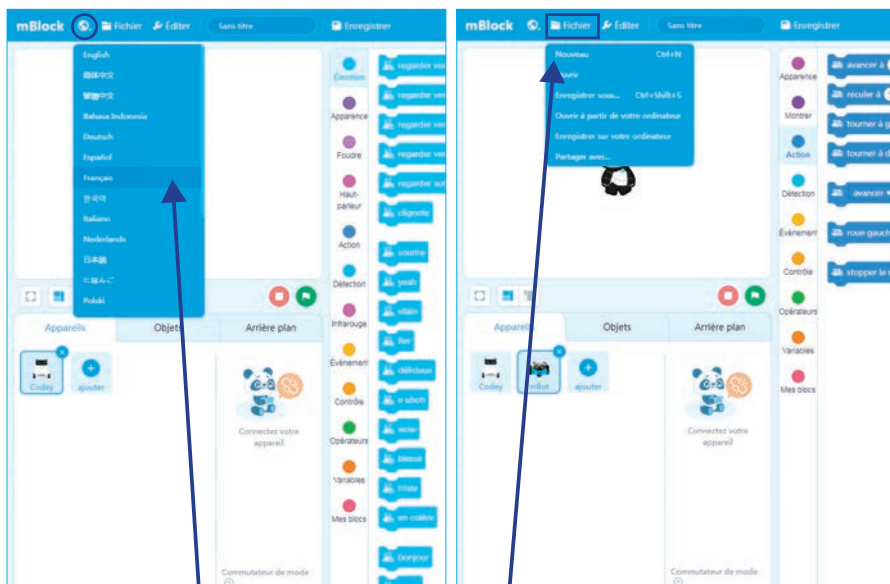
1 Le téléchargement et l'installation

Le téléchargement de mBlock 5 s'effectue ici :

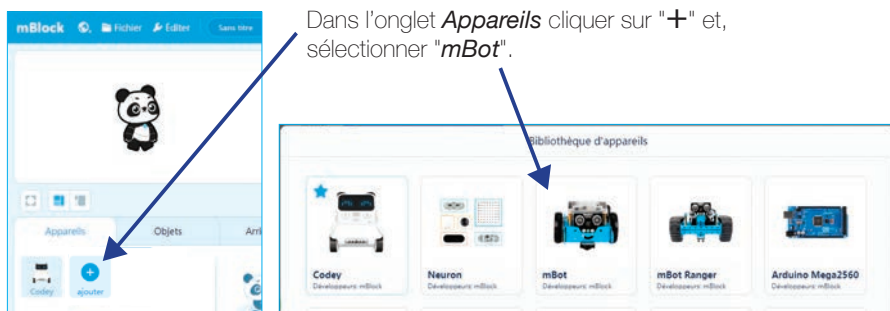
<http://www.mblock.cc/mblock-5-software/>

L'installation du logiciel se fait de façon classique et ne présente pas de difficulté particulière.

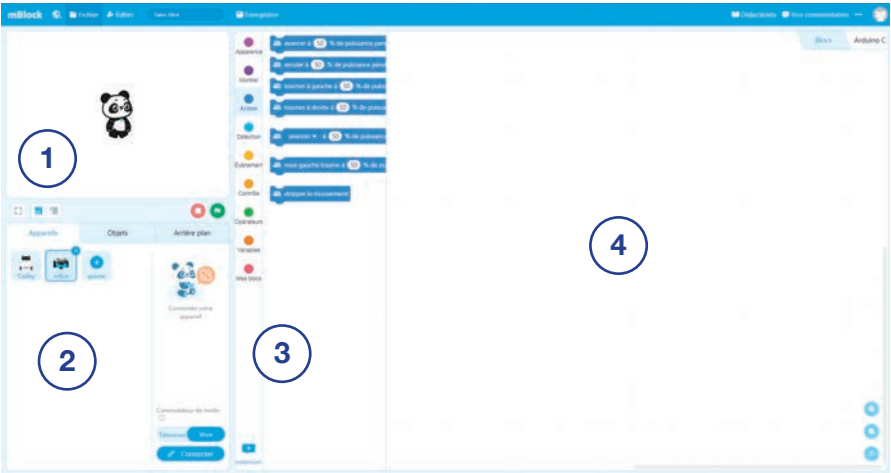
2 Présentation de l'interface graphique



Sélectionner la *langue* puis, cliquer sur "*Nouveau Projet*".



Dans l'onglet *Appareils* cliquer sur "+", et sélectionner "*mBot*".

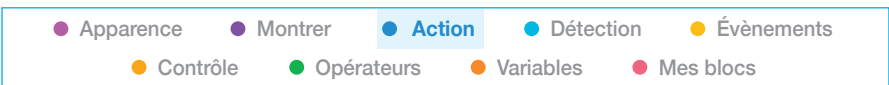


L'interface graphique de mBlock 5 peut-être divisé en 4 parties :

- Partie ①** Cette zone graphique permet de visualiser les actions définies pour les objets tels que le panda.
- Partie ②** Permet de sélectionner les différents périphériques, objets, arrière-plans. Cliquer sur "Connecter" pour connecter votre périphérique et téléverser les programmes dans votre mBot.
- Partie ③** Contient tous les blocs de programmation classés par rubriques identifiées par un repérage de couleur. Le symbole **+** permet d'ajouter des extensions.
- Partie ④** Sert à glisser-déposer les instructions de programmation afin de réaliser votre script.

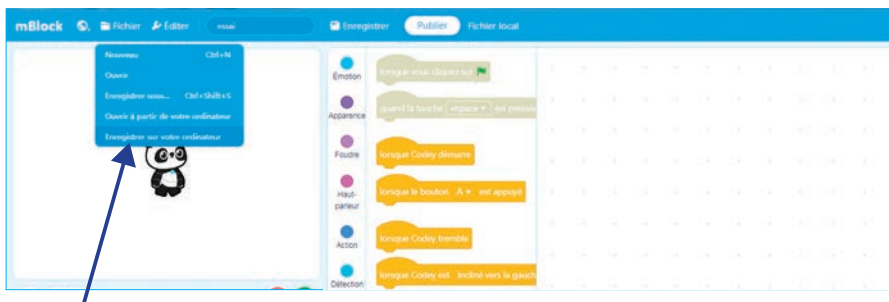
③ Les différents blocs de programmation

Partie ③, les blocs de programmation, sont subdivisée en 8 catégories :

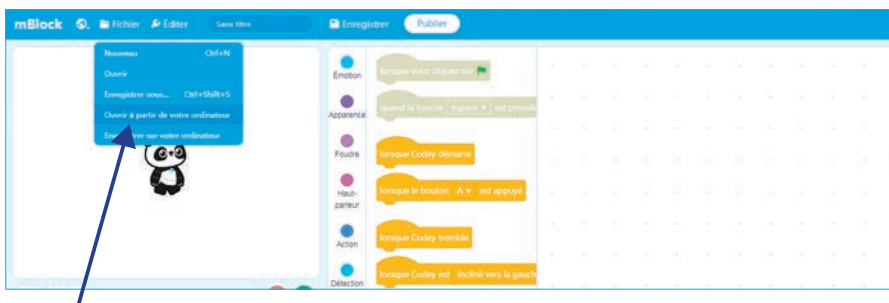


Dans les catégories "Apparence ; Montrer ; Action ; Détection", vous trouverez des blocs de programmation réservés au mBot **avancer**. Les autres catégories comprennent des blocs de programmation communs aux différents systèmes.

4 La sauvegarde d'un programme



La sauvegarde d'un script s'effectue de façon classique. Cliquer sur **Fichier**, puis "**Enregistrer sur votre ordinateur**". Donner un nom au fichier et valider.




On peut, alors, retrouver le programme sur notre ordinateur. Cliquer sur **Fichier**, puis "**Ouvrir à partir de votre ordinateur**".

Inscription/Connexion :

Au niveau de l'écran de démarrage en haut à droite, il est possible de cliquer sur . Suivre la procédure :

A screenshot of a web form titled 'Inscription/Connexion sur mBlock'. It features an 'Email' input field, a 'Suivant' button, and a link to 'Basculer vers mBlock 5.China'. There is also a small circular icon with a 'G' inside.A screenshot of a web form titled 'Créer un compte'. It features a password input field with a strength indicator, a 'Créer un compte' button, and a link to 'les Conditions Générales d'Utilisation'.

 La connexion est réussie. Il est maintenant possible d'enregistrer les scripts sur des serveurs distants et de les retrouver facilement en cas de changement d'ordinateur.

5 Cas des applications mobiles

mBlock 5 est disponible sur système Android et IOS. Si l'interface graphique n'est pas du tout la même que sur "mBlock PC", ce n'est pas très gênant. Les façons de procéder restent les mêmes.

6 Ajouter une extension

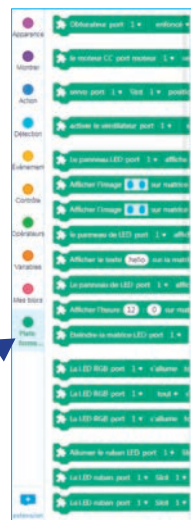
Dans la partie 5 vous avez besoin de télécharger une extension directement sur le logiciel mBlock.

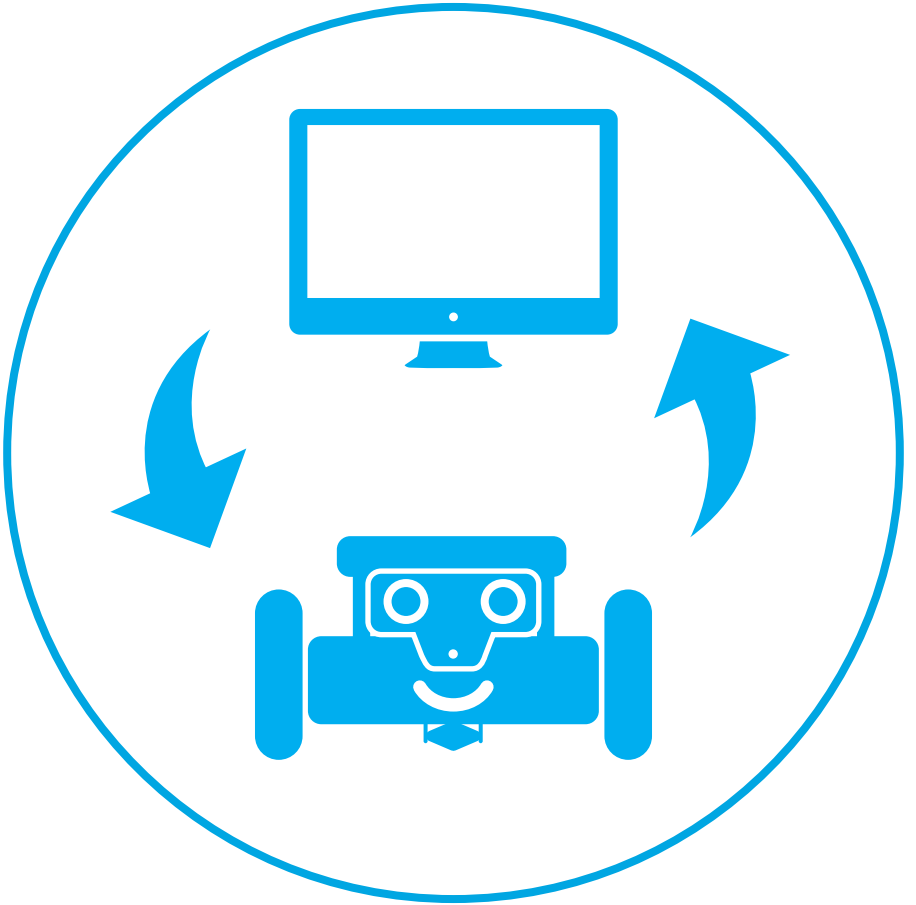
Cliquer sur 

puis sur sélectionner "Plate-forme Maker" en cliquant sur 



Vous retrouverez les blocs de l'extension téléchargée à la suite des catégories d'origines.





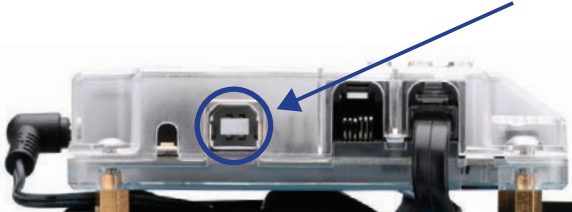


**Comment
transférer un
programme ?**

Afin de transférer vos programmes dans le robot mBot, 2 solutions s'offrent à vous :

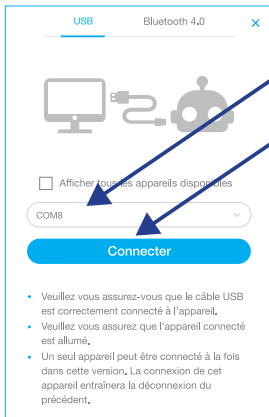
1 Etablir la liaison filaire

Relier le cordon USB fourni à votre ordinateur d'une part, et à votre mBot d'autre part. Attention à bien insérer le câble USB dans le **bon connecteur** du robot :



a. Mettre sous tension votre robot mBot qui sera alors détecté par votre ordinateur.

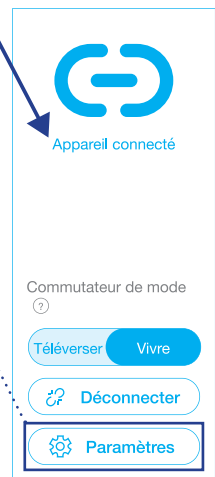
b. Cliquer sur "connecter".



c. Sélectionner le bon port "COM" : ici le 8.

d. Puis confirmer.

e. Si tout s'est bien déroulé, vous devriez voir la mention "Appareil connecté".



f. Si vous cliquez sur  Paramètres, apparaît une fenêtre :

Cette option permet de :

- Mettre à jour le Firmware.
- Remettre le mBot aux paramètres usine.


2

Etablir la liaison bluetooth

Le mBot étant muni d'un transmetteur bluetooth, nous allons voir la procédure d'association entre le robot et un ordinateur.



Tout d'abord, se munir du dongle bluetooth. Mettre sous tension le robot et connecter le dongle à un port USB.

Le sigle "  " de l'adaptateur risque de clignoter. Appuyer dessus. Quand le clignotement s'arrête, le mBot doit émettre un petit "BIP". L'association est réalisée.

Reprendre alors à partir du point "b." de la page précédente.

3

Effectuer le transfert d'un programme

Le mBot peut s'utiliser sous 2 modes : Mode "*vivre*" ou mode "*autonome*".

Conseil : mettre les chapeaux de programmation suivant sur la zone de programmation.

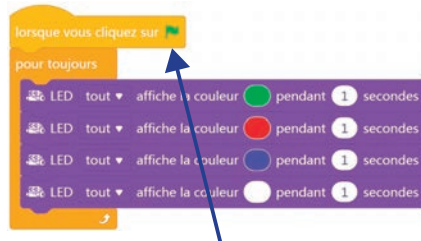
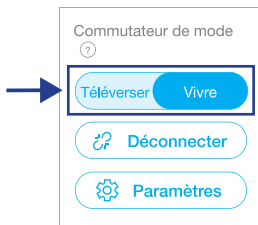
lorsque vous cliquez sur  À positionner au début de votre script en mode "*vivre*".

Lorsque le mBot(mcore) démarre  À positionner au début de votre script en mode "*autonome*".

a. Le mode "*vivre*" :

Comme son nom l'indique, c'est un mode plutôt destiné au débogage.

Le programme n'est pas envoyé dans la mémoire du robot. Ceci permet de piloter le robot en direct depuis l'ordinateur. Pratique avec la clef bluetooth.

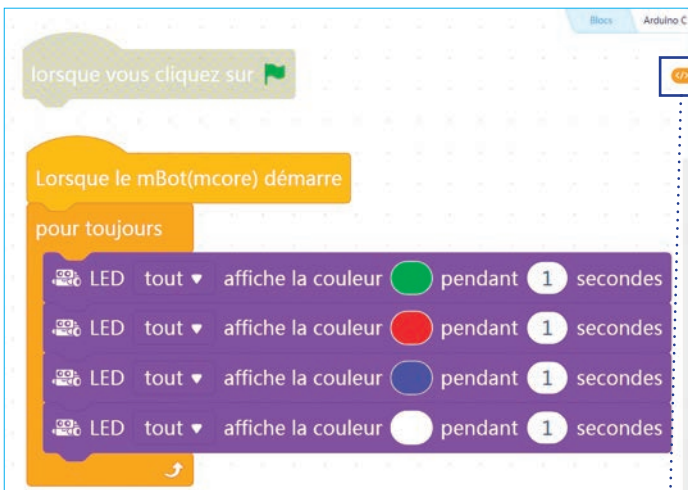
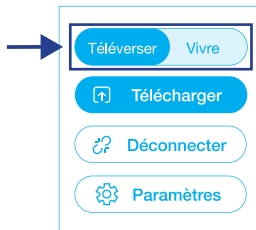


Pour déclencher le programme, il faudra cliquer sur "*drapeau vert*".

On pourra ajouter ou supprimer des blocs de programmation rapidement et voir le résultat en direct.

b. Le mode "autonome" :


Le programme est alors injecté dans mBot et, celui-ci fonctionne de manière déconnectée de l'ordinateur.

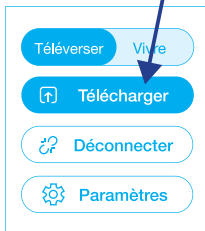


Cliquer sur  situé dans le coin en haut à droite de la zone de programmation :

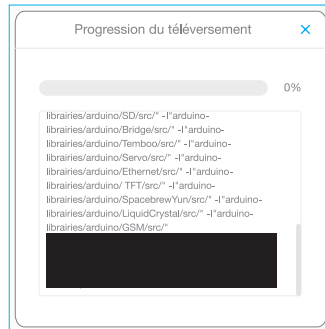
Le programme en langage C devrait s'afficher. 

```
Arduino C
1 // generated by mBlock3 for mBot
2 // codes make you happy.
3
4 #include <MBlockCore.h>
5 #include <Arduino.h>
6 #include <Wire.h>
7 #include <SoftwareSerial.h>
8
9 #define LED rgbled_7(7, 3);
10
11 void _delay(float seconds) {
12   long endTime = millis() + seconds * 1000;
13   while(millis() < endTime) _loop();
14 }
15
16 void setup() {
17   while(1) {
18     rgbled_7.setColor(0, #00ff00);
19     rgbled_7.show();
20     _delay(1);
21     rgbled_7.setColor(0, 0, 0);
22     rgbled_7.show();
23     rgbled_7.setColor(0, #ff0000);
24     rgbled_7.show();
25     _delay(1);
26     rgbled_7.setColor(0, 0, 0);
27     rgbled_7.show();
28     rgbled_7.setColor(0, #0000ff);
29     rgbled_7.show();
30     _delay(1);
31     rgbled_7.setColor(0, 0, 0);
32     rgbled_7.show();
33   }
34 }
```

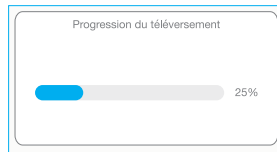
Cliquer sur . Vous devriez observer cette succession d'informations :



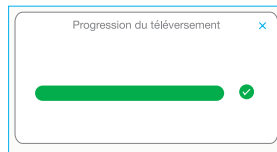
1



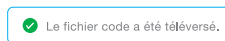
2



3



4



Voilà, le programme a été téléversé dans le robot. Si toutefois, la manipulation échoue, ne pas hésiter à déconnecter le robot et le reconnecter.





Programmes de base

1

Faire avancer et/ou reculer le robot

Objectif : Faire se déplacer mBot en ligne droite.

Afin de programmer le déplacement en ligne droite du robot, nous allons devoir utiliser dans un premier temps les blocs de programmation ci-dessous :



Algorithme

Déclencher le lancement du script en actionnant le drapeau vert

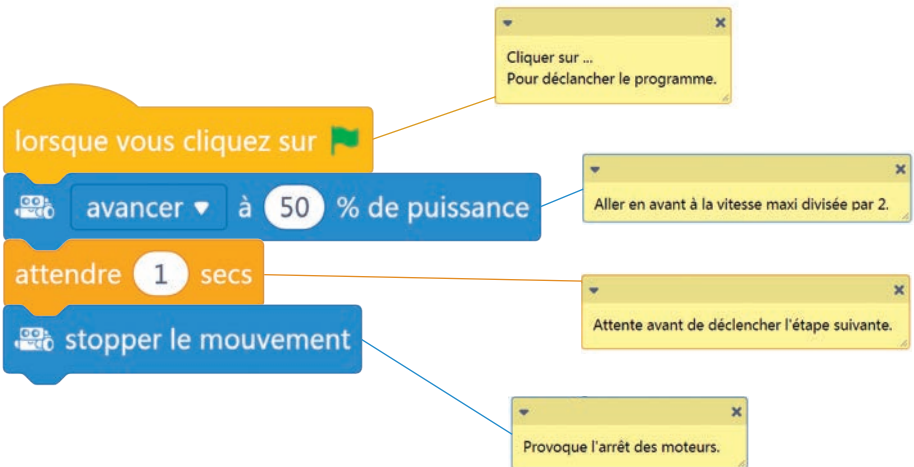
Avancer à 50% de la vitesse maximum

Pendant une seconde

Arrêt des moteurs

Programmation :

Ce qui donne le script ci-dessous. Coder ce programme, connecter (en USB ou bluetooth) le robot, et faire des essais. Faire varier les valeurs de puissance des moteurs et de temporisation.



Récupérer ce bloc :



Et remplacer le script existant par :



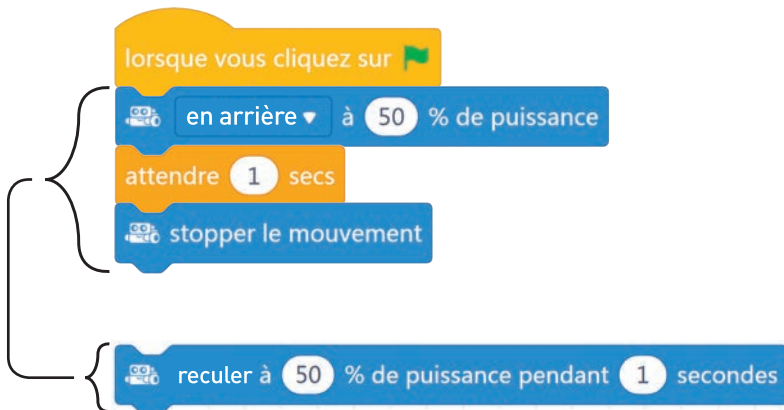
Que peut-on constater ?

Et bien, que ce bloc remplace les 3 précédents.

Pratique pour alléger les programmes.

Par contre en ce qui concerne les élèves, il est bien de leurs faire décomposer les scripts.

De la même façon, on peut faire effectuer des marches arrières à mBot.

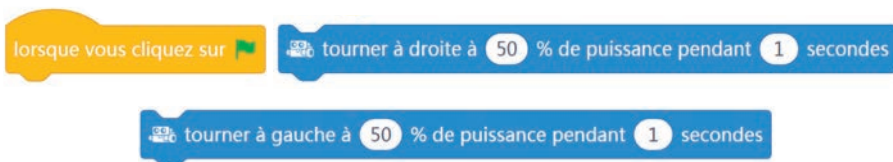


2 Faire tourner mBot à droite ou à gauche

Objectif : Programmer des déplacements vers la droite ou la gauche.

Maintenant que la programmation en ligne droite a été vue, il peut être pratique d'effectuer des changements de direction.

Ceci se programme très facilement en utilisant ces blocs de programmation :



Algorithme

Déclencher le lancement du script en actionnant le drapeau vert

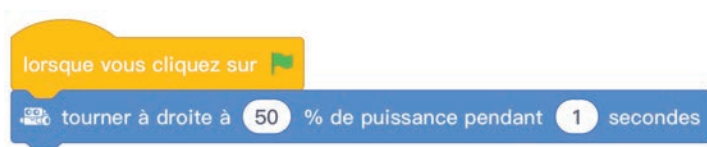
Tourner à droite à 50% de la vitesse maximum

Pendant une seconde

Arrêt des moteurs

Programmation :

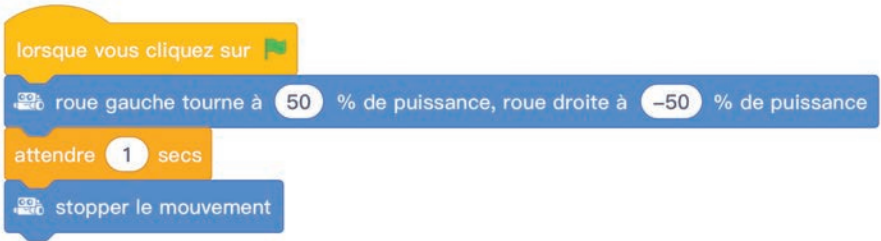
Ce qui donne le script ci-dessous. Coder ce programme, connecter (en USB ou bluetooth) le robot, et faire des essais. Faire varier les valeurs de puissance des moteurs et de temporisation.



De la même façon, en utilisant le bon bloc, on réalise un changement de direction vers la gauche.

Pour aller plus loin :

- a. Si on observe bien les roues du robot lors d'un changement de direction vers la droite par exemple, on s'aperçoit que la roue gauche et la roue droite tournent à la même vitesse mais en sens inverse. Cela revient donc à décomposer le script de cette façon :



```
lorsque vous cliquez sur [drapeau cliqué]
roue gauche tourne à 50 % de puissance, roue droite à -50 % de puissance
attendre 1 secs
stopper le mouvement
```

La valeur "-50%" sert à inverser le sens de rotation du moteur. Que ce passe t'il si on porte cette valeur à "0" ? La roue ne sera, bien sûr, plus entraînée en rotation et mBot pourra alors tourner sur place.

- b. De la même façon, on peut vouloir faire effectuer des trajectoires en arc de cercle au mBot. Pour ce faire, il va falloir utiliser le script précédent en modifiant juste les valeurs de réglages des puissances moteurs et du bloc temporisation :



```
lorsque vous cliquez sur [drapeau cliqué]
roue gauche tourne à 100 % de puissance, roue droite à 50 % de puissance
attendre 3 secs
stopper le mouvement
```

Objectif : Programmer mBot afin qu'il "dessine" un carré.

Afin que mBot dessine un carré, il va falloir respecter cet algorithme :

Algorithme

Déclencher le lancement du script en actionnant le drapeau vert
Avancer pendant une seconde à 50% de la vitesse maximum
Tourner à droite sur place de 90°
Avancer pendant une seconde à 50% de la vitesse maximum
Tourner à droite sur place de 90°
Avancer pendant une seconde à 50% de la vitesse maximum
Tourner à droite sur place de 90°
Avancer pendant une seconde à 50% de la vitesse maximum
Arrêt des moteurs

Programmation :

Ce qui donne le script ci-dessous :

lorsque vous cliquez sur

avancer à 50 % de puissance pendant 1 secondes

roue gauche tourne à 90 % de puissance, roue droite à 0 % de puissance

attendre 0.5 secs

avancer à 50 % de puissance pendant 1 secondes

roue gauche tourne à 90 % de puissance, roue droite à 0 % de puissance

attendre 0.5 secs

avancer à 50 % de puissance pendant 1 secondes

roue gauche tourne à 90 % de puissance, roue droite à 0 % de puissance

attendre 0.5 secs

avancer à 50 % de puissance pendant 1 secondes

stopper le mouvement

À noter !

C'est la combinaison du réglage des valeurs cerclées de rouge sur le script qui "donne" la valeur de l'angle de rotation. Cet ajustement est donc propre à votre matériel.

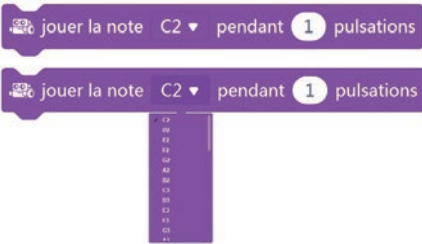
Pour aller plus loin :

Après avoir fait le T.P. 4.9 (pages 36-37), programmer le départ du script à l'appui du bouton poussoir embarqué de mBot.

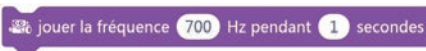
Objectif : Programmer mBot afin qu'il "joue" de la musique.

Afin que mBot puisse émettre des sons, nous allons utiliser l'actionneur "buzzer" embarqué sur la carte de programmation du robot.
Les blocs de programmation ci-dessous seront utilisés.

Ils se trouvent dans la catégorie  **Montrer** :



Si on déroule la liste des notes disponibles, on s'aperçoit que cela ne correspond pas aux notes de musiques "classiques". En effet, cette notation est anglo-saxonne : C=Do ; D=Ré ; E=Mî ; F=Fa ; G=Sol ; A=La ; B=Si. Les chiffres situés après les lettres correspondent aux octaves.



Le second bloc de programmation s'utilise en faisant la valeur de fréquence.
440 Hz : correspond au "La" du diapason, soit A4.

Une petite recherche rapide sur internet donnera les autres correspondances.

Attention, il ne faut pas s'attendre à jouer de la grande musique avec ce buzzer.

Algorithme

Déclencher le lancement du script en actionnant le drapeau vert

Jouer la note A4 (La) pendant 1 temps

Jouer la note B4 (Si) pendant 1 temps

Jouer la note C4 (Do) pendant 1 temps

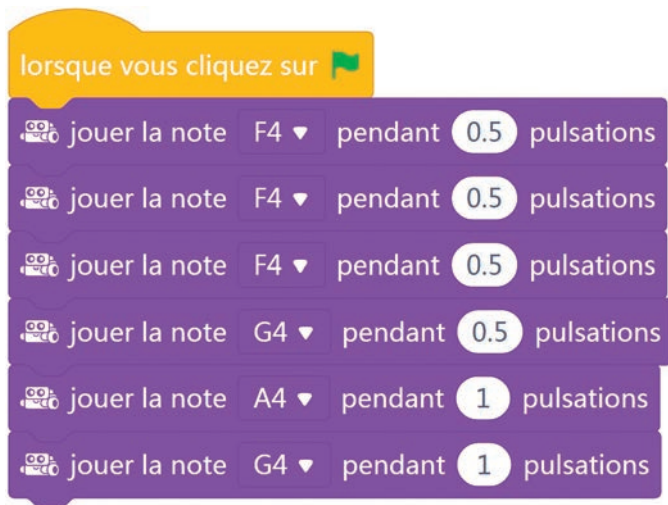
Programmation :

Ce qui donne le script ci-contre :



[Pour aller plus loin :](#)

a. Finir de compléter le script de la comptine "au clair de la lune" :



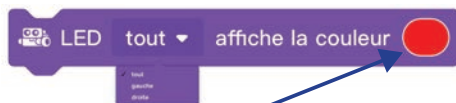
b. Après avoir fait le T.P. "4.9 : déclencher une action grâce au bouton poussoir du robot" (pages 36-37), programmer le départ de la musique après appui sur le bouton poussoir.

5 Allumer les Dels

Objectif : Programmer l'allumage des Dels de mBot.

Le mBot embarque deux Dels sur la carte de programmation du robot. Ces deux Dels RVB programmables indépendamment. Les blocs de programmation ci-dessous seront utilisés.

Ce bloc permet d'allumer les deux Dels ou une seule sans temps prédéfini.



Le choix de la couleur s'effectue ici.

Ce bloc permet d'allumer les deux Dels ou une seule pendant un temps donné.



Ce bloc permet de faire varier la puissance d'allumage sur 256 niveaux soit de (0 à 255) de chaque Del.



Algorithme 1

Il va falloir allumer les deux Dels en vert pendant 2 secondes puis, les éteindre.

Déclencher le lancement du script en actionnant le drapeau vert

Allumer les deux Dels en vert pendant 2 secondes

Eteindre les Dels

Programmation :

Ce qui donne le script ci-dessous :



Comme vu dans de précédents exemples, il est possible d'arriver au même résultat en utilisant des blocs de programmation qui permettent de décomposer la programmation, ce qui dans une phase d'apprentissage peut être pratique pour expliquer les notions de base.

Algorithme 2

Il va falloir faire clignoter les Dels en jouant sur les couleurs et l'intensité lumineuse.

Déclencher le lancement du script en actionnant le drapeau vert

Allumer les deux Dels en vert pendant 2 secondes

Allumer Del droite en rouge / Del gauche jaune pendant 1 seconde

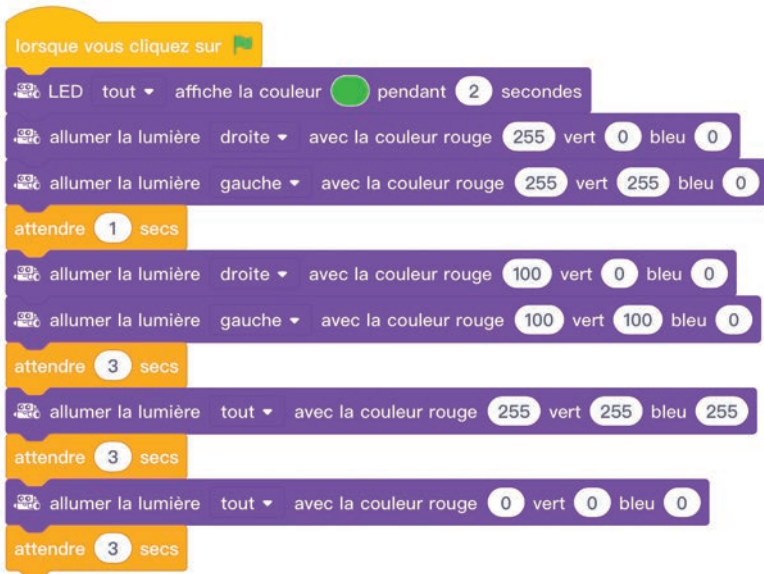
Baisser la puissance de luminosité des Dels de moitié pendant 3 secondes

Allumer les deux Dels en blanc pendant 3 secondes

Eteindre les Dels

Programmation :

Ce qui donne le script ci-dessous :



```
lorsque vous cliquez sur [drapeau vert]
  LED tout affiche la couleur [vert] pendant 2 secondes
  LED allumer la lumière droite avec la couleur rouge 255 vert 0 bleu 0
  LED allumer la lumière gauche avec la couleur rouge 255 vert 255 bleu 0
  attendre 1 secs
  LED allumer la lumière droite avec la couleur rouge 100 vert 0 bleu 0
  LED allumer la lumière gauche avec la couleur rouge 100 vert 100 bleu 0
  attendre 3 secs
  LED allumer la lumière tout avec la couleur rouge 255 vert 255 bleu 255
  attendre 3 secs
  LED allumer la lumière tout avec la couleur rouge 0 vert 0 bleu 0
  attendre 3 secs
```

Pour aller plus loin :

Programmer l'allumage des Dels grâce à la télécommande (T.P. 4.10, pages 38-39).

Objectif : Faire détecter un obstacle à mBot.

Le robot mBot est muni, dans sa version de base, d'un capteur à ultrasons permettant de détecter et mesurer la distance entre un obstacle et lui. Cette distance est comprise entre ± 3 cm et 400 cm. Ce capteur va donc être utilisé de 2 façons : détecteur d'obstacle simple ou télémètre à ultrasons (nous verrons cette utilisation au T.P. 5.2, page 43).

Algorithme 1

Le robot avançant en ligne droite, doit s'arrêter s'il détecte un obstacle à 15 cm de lui.

Déclencher le lancement du script en actionnant le drapeau vert

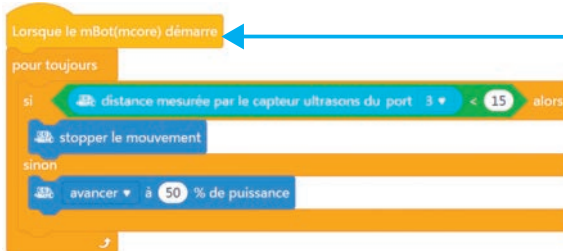
Toujours avancer en ligne droite

Sauf **si** distance entre mBot et un obstacle est ≤ 15 cm

Alors stopper les moteurs

Programmation :

Ce script peut être utilisé en "mode vivre" mais, afin d'avoir un fonctionnement de type véhicule autonome, il va falloir cette fois, injecter le programme dans la mémoire interne de mBot.



Comme vu au [paragraphe 3.3.b \(page 18\)](#), le chapeau de début de programme sera modifié de cette façon.

Le robot fonctionne donc en mode autonome. L'ordinateur n'est plus nécessaire, sauf en cas de volonté de modification de script.

Maintenant que mBot est capable de s'arrêter devant un obstacle, il serait utile, qu'il puisse l'éviter, donc changer de direction.

Algorithme 2

Le robot avançant en ligne droite, doit changer de direction s'il détecte un obstacle à 15 cm de lui.

Déclencher le lancement du script en actionnant le drapeau vert

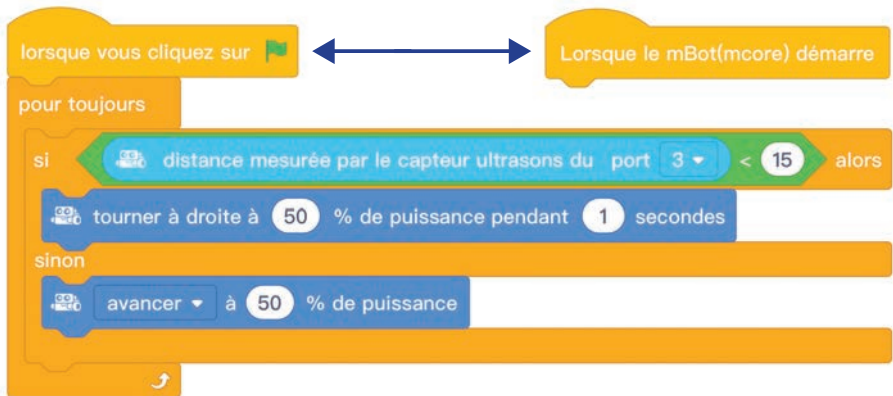
Toujours

Si distance entre mBot et un obstacle est $\leq 15\text{cm}$

Alors tourner à droite pendant 1 seconde à 50% de puissance

Sinon avancer en ligne droite à 50% de puissance

Programmation :



De la même façon que précédemment ; il est possible de rendre le robot autonome en changeant le chapeau de départ. Ce script se rapproche du fonctionnement de celui d'un aspirateur autonome.

Pour aller plus loin :

Pourquoi ne pas intégrer des sons et lumières en fonction des évènements qui se produisent durant ce script ?

7 Utiliser le mode "suiveur de ligne noire"

Objectif : Le robot mBot devra suivre un parcours symbolisé par une ligne noire dessinée au sol.

mBot est équipé en série d'un capteur suiveur de ligne. Celui-ci est constitué de deux blocs IR émetteur/récepteur. Ces blocs IR renvoient une information en fonction de leur détection. Deux Dels de contrôle sont visibles et s'allument quand une surface claire est détectée ou s'éteignent quand une surface sombre est détectée.

DEL DÉTECTEUR DE DROITE	DEL DÉTECTEUR DE GAUCHE	VALEUR RENVOYÉE
OFF	OFF	0
ON	OFF	1
OFF	ON	2
ON	ON	3

Bien sûr, si mBot est capable de suivre une ligne noire, il est tout aussi apte à évoluer sur une zone de déplacement blanche et ceinturée par un cordon noir afin de "rebondir" dessus.

Afin d'effectuer ce T.P., il faudra donc utiliser une piste munie d'une ligne noire. Vous pouvez tout à fait vous servir de celle livrée dans le "mBot educational Robot Kit" mais, vous pouvez aussi opter pour des pistes plus évoluées telles-que :



Ref. 375074



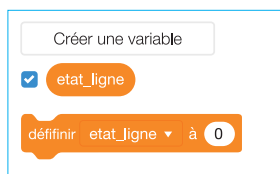
Ref. 375075



Ref. 375076

Pour la suite, la programmation du robot en mode suiveur de ligne noire se fera de différentes façons.

Faire afficher la valeur (0, 1, 2 ou 3) du capteur de suivi de ligne. Il va falloir créer une variable qui sera appelée "etat_ligne", puis coder le script suivant :



```

lorsque vous cliquez sur [ ]
pour toujours
définir etat_ligne v à [ ]
afficher la valeur du capteur suivi ligne port 2

```



Cliquer sur [] et on peut observer les valeurs varier ici

Algorithme

Le robot devra suivre une ligne noire.

Toujours

- Si** ligne noire détectée
 - Alors** avancer en ligne droite
- Si** bord droit de la ligne noire détectée
 - Alors** tourner à gauche
- Si** bord gauche de la ligne noire détectée
 - Alors** tourner à droite
- Sinon** arrêter les moteurs

Programmation 1 :

```

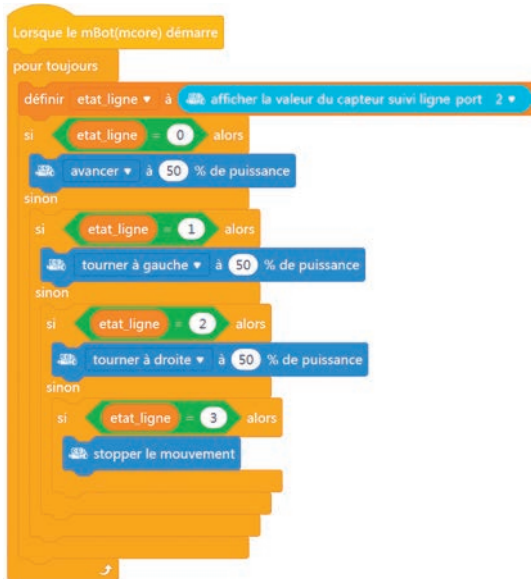
Lorsque le mBot(mcore) démarre
pour toujours
si le capteur de suiveur de ligne port 2 détecte tout noir alors
  avancer à 50 % de puissance
sinon
  si le capteur de suiveur de ligne port 2 détecte tout blanc alors
    stopper le mouvement
  sinon
    si le capteur de suiveur de ligne port 2 détecte côté droit blanc alors
      tourner à gauche à 50 % de puissance
    sinon
      si le capteur de suiveur de ligne port 2 détecte côté gauche blanc alors
        tourner à droite à 50 % de puissance

```

Il est à noter que pour un bon fonctionnement, le chapeau de début de script change. Il faudra à chaque **fois téléverser le programme dans mBot** sous peine de dysfonctionnement.

Programmation 2 :

Le même fonctionnement que pour la programmation 1 est attendu mais, les blocs de programmation seront différents. La variable "etat_ligne" va être utilisée.

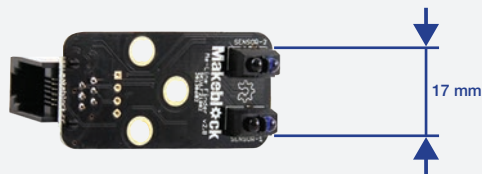


```
Lorsque le mBot(mcore) démarre
pour toujours
définir etat_ligne à afficher la valeur du capteur suivi ligne port 2
si etat_ligne = 0 alors
  avancer à 50 % de puissance
sinon
  si etat_ligne = 1 alors
    tourner à gauche à 50 % de puissance
  sinon
    si etat_ligne = 2 alors
      tourner à droite à 50 % de puissance
    sinon
      si etat_ligne = 3 alors
        stopper le mouvement
```

À noter !

Dès que le programme est téléversé, mBot se met en action. Il peut être prudent que les roues du robot soient en hauteur et puissent tourner dans le vide.

La largeur d'une piste noire doit être au **minimum** de 17 mm. Cette mesure correspond à la distance bord à bord des deux capteurs IR.



[Pour aller plus loin :](#)

Faire débiter le script après un appui sur le bouton poussoir embarqué de mBot.

Objectif : Déclencher une action en fonction de la luminosité mesurée par le capteur de mBot.

La carte de programmation de mBot est équipée d'un capteur de luminosité qui mesure celle-ci sur 1024 niveaux.

Algorithme

Le robot va être programmé pour allumer ses deux Dels en blanc si la luminosité passe en dessous d'un certain seuil et les éteindre si le seuil est dépassé.

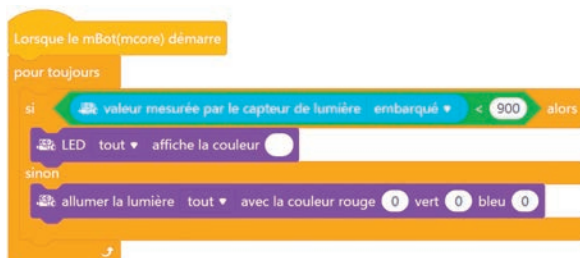
Toujours

Si intensité lumineuse inférieure à 900

Alors allumer les Dels en blanc

Sinon éteindre les Dels

Programmation :



Objectif : Ne déclencher le démarrage d'un script qu'après l'appui sur le bouton poussoir.

Algorithme 1

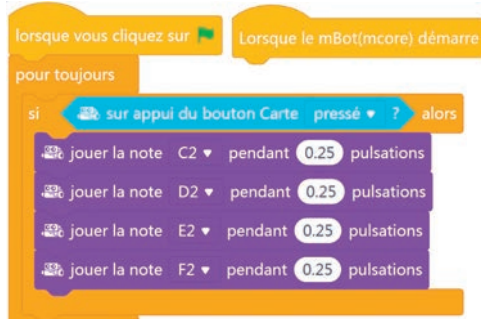
Emettre une série de notes après appui sur le bouton poussoir.

Toujours

Si appui sur le bouton poussoir

Alors jouer de la musique

Programmation 1 :



Algorithme 2

Débuter le script suiveur de ligne noire après l'appui sur le bouton poussoir.

Attendre jusqu'à "appui" sur le bouton poussoir

Alors début script "suiveur ligne noire"

Programmation 2 :

Pour ce faire, l'instruction :

attendre jusqu' à [] ,

va être utilisée ainsi :

attendre jusqu' à [sur appui du bouton Carte pressé ?] ,

Ceci va donc donner le script suivant :



Objectif : Piloter à distance le robot mBot.

Programmation 1 :

Piloter mBot avec les 4 touches directionnelles du clavier.

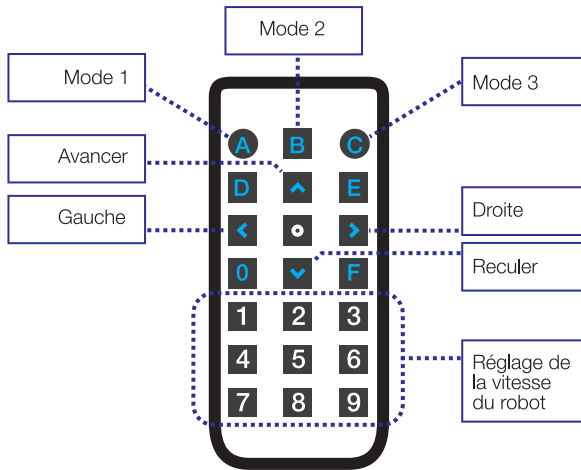


Il conviendra, bien sûr, que le mBot soit connecté en bluetooth et "mode vivre". Les 26 lettres de l'alphabet et les chiffres de 0 à 9 du clavier sont disponibles pour affectation.

Programmation 2 :

Il faudra remettre mBot, comme décrit au "paragraphe 3.1.f" (page 16), en mode programme par défaut. Dans ce mode ci, le robot est pourvu de différents modes de fonctionnement et la télécommande est directement utilisable, pratique pour faire des essais.

Après avoir inséré une pile de type CR2025 (pile non fournie dans le kit) dans la télécommande, on peut profiter des 3 modes de base.



- Mode ①** Appuyer sur la touche A, le robot peut être piloté par les 4 touches de direction. Les chiffres de 1 à 9 permettent de régler la vitesse.
- Mode ②** Appuyer sur la touche B, le robot est mode évitement d'obstacles.
- Mode ③** Appuyer sur la touche C, le robot utilise le programme suiveur de ligne noire.

Programmation 3 :

Les touches de la télécommande peuvent-être reprogrammées afin de les affecter à une commande particulière.

```

lorsque vous cliquez sur [Lorsque le mBot(mcore) démarre]
pour toujours
  si [touche haut de la télécommande IR appuyée ?] alors
    avancer à 50 % de puissance
  si [touche bas de la télécommande IR appuyée ?] alors
    reculer à 50 % de puissance
  si [touche gauche de la télécommande IR appuyée ?] alors
    tourner à gauche à 50 % de puissance
  si [touche droite de la télécommande IR appuyée ?] alors
    tourner à droite à 50 % de puissance
  si [touche régler de la télécommande IR appuyée ?] alors
    stopper le mouvement
  
```





Programmation en utilisant les options classiques

1 Avant-propos

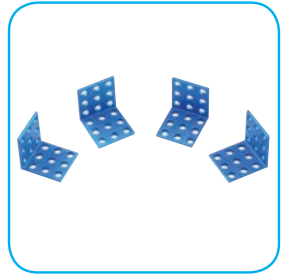
Afin d'utiliser au mieux les options suivantes :
Afficheur 7 segments, capteur humidité/température, servomoteur et la matrice LED,
il conviendra de se prémunir des accessoires suivants :

Le pack
étage supplémentaire



Réf. 276731

Un lot de 4
équerres



Réf. 751250

Un lot de 50
vis à têtes bombées M4



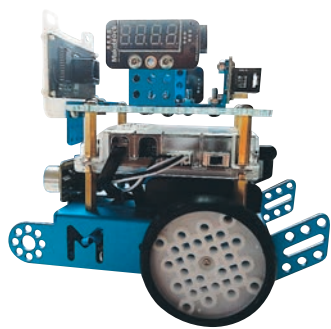
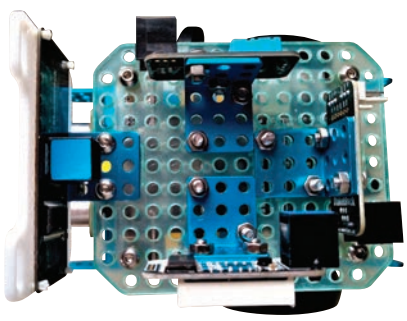
Réf. 751259 - 751260

Un lot de 50
écrous M4



Réf. 751242

Proposition d'assemblage :



2

Afficher une distance à l'aide de l'afficheur 7 segments

Objectif : Faire afficher la distance mesurée par le télémètre à ultrasons.

Comme il a été vu au T.P. 4.6 (pages 31-32), le capteur à ultrasons est capable de mesurer des distances. Il va donc falloir faire afficher celle-ci sur l'afficheur 7 segments. Un télémètre à ultrasons sera donc réalisé.

Avant tout : relier l'afficheur 7 segments au port 1 de mBot.

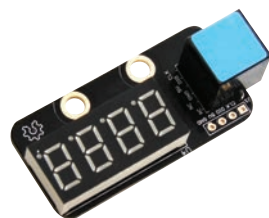
Programmation 1 :

Faire apparaître un nombre à 4 chiffres sur l'afficheur.



Programmation 2 :

Faire s'afficher une distance.



Pour aller plus loin :

Reprendre le T.P. 4.6 (pages 31-32) et le modifier afin de valider la distance d'évitement d'obstacle.

Objectif : Mesurer la température et/ou l'humidité ambiante.

Ce capteur permet de mesurer :

- des températures entre 0° et 50°C, avec une précision de $\pm 1^\circ\text{C}$
- un taux d'humidité de 20% à 90%, avec une précision de $\pm 5\%$

Algorithme 1

On veut mesurer la température ou l'humidité (avec une fréquence de 1 seconde entre 2 mesures) et faire afficher le résultat sur l'afficheur 7 segments.

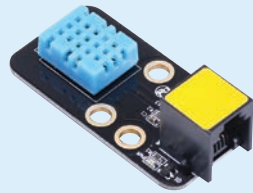
Départ du script

Toujours

Mesurer la température ou l'humidité

Afficher sur l'afficheur 7 segments

Attendre 1 seconde



Programmation 1 :

Faire apparaître un nombre à 4 chiffres sur l'afficheur.



Algorithme 2

On veut faire afficher la température et l'humidité toutes les secondes en alternance.

Départ du script

Toujours

Mesurer la température

Afficher sur l'afficheur 7 segments

Attendre 1 seconde

Mesurer l'humidité

Afficher sur l'afficheur 7 segments

Attendre 1 seconde

Programmation 2 :

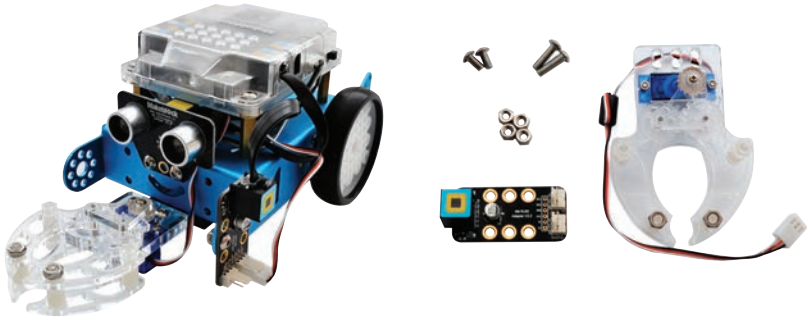


Pour aller plus loin :

- Faire déclencher des actions (Dels allumées, buzzer) en fonction des valeurs relevées.
- Coupler ce script avec le script du T.P. 4.6 (pages 31-32) par exemple.

Objectif : Piloter un servomoteur angulaire de façon à faire actionner une pince.

Pour cela vous pouvez utiliser le "pack pince mBot" réf. 276610 :



Ou encore le "pack servo mBot" réf. 276422 :



Le servomoteur utilisé est de type angulaire 180°.

Algorithme 1

Faire tourner le servomoteur selon 3 angles (0, 90, 180) avec une pause d'une seconde entre.

Départ du script

Toujours

Mettre le servomoteur à un angle de 0°

Attendre 1 seconde

Mettre le servomoteur à un angle de 90°

Attendre 1 seconde

Mettre le servomoteur à un angle de 180°

Attendre 1 seconde

Programmation :

```
lorsque vous cliquez sur [ ] Lorsque le mBot(mcore) démarre
pour toujours
  servo port 4 Slot 1 positionné à un angle de 0
  attendre 1 secs
  servo port 4 Slot 1 positionné à un angle de 90
  attendre 1 secs
  servo port 4 Slot 1 positionné à un angle de 180
  attendre 1 secs
```

Algorithme 2

Faire pivoter le servomoteur selon la distance mesurée par le capteur à ultrasons.

Programmation :

```
lorsque vous cliquez sur [ ] Lorsque le mBot(mcore) démarre
pour toujours
  sept segments port 1 affiche le numéro [ ] distance mesurée par le capteur ultrasons du port 3
  si [ distance mesurée par le capteur ultrasons du port 3 < 10 ] alors
    servo port 4 Slot 1 positionné à un angle de 45
    attendre 1 secs
  sinon
    si [ distance mesurée par le capteur ultrasons du port 3 > 10 et distance mesurée par le capteur ultrasons du port 3 < 15 ] alors
      servo port 4 Slot 1 positionné à un angle de 90
      attendre 1 secs
    sinon
      si [ distance mesurée par le capteur ultrasons du port 3 > 15 ] alors
        servo port 4 Slot 1 positionné à un angle de 180
        attendre 1 secs
```

5 Utiliser la matrice LED


Objectif : Faire afficher un dessin, un texte sur la matrice LED réf. 182169.



Cette matrice est constituée de 8 x 16 LEDs.
Chaque LED est paramétrable individuellement.

Les instructions de programmation disponibles sont celles-ci :

Afficher l'image  sur matrice LED port 1 pendant 1 secondes

Le panneau LED port 1 afficher l'image 

Afficher l'image  sur matrice LED port 1 à x: 0 y: 0

Afficher le texte hello sur matrice LED port 1

Afficher le texte hello sur la matrice LED port 1 à x: 0 y: 0

Le panneau de LED port 1 affiche le nombre 2048

Afficher l'heure 12 : 0 sur matrice LED port 1

Eteindre la matrice LED port 1

Algorithme 1

Faire afficher une image pour une durée d'une seconde après appui sur le bouton poussoir de mBot.

Départ du script

Toujours

Après appui sur le bouton poussoir

Afficher image pendant 1 seconde

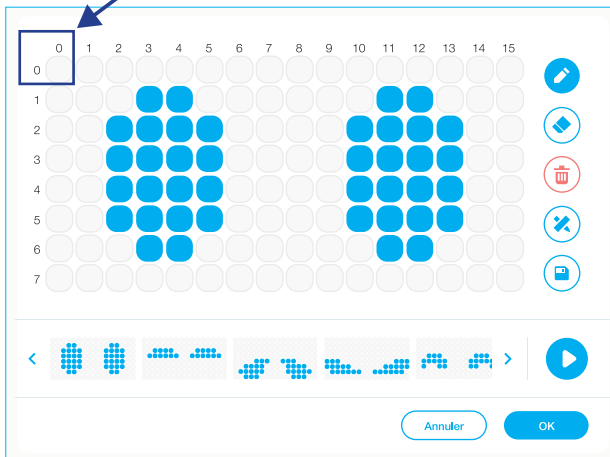
Programmation :



On peut changer l'image en cliquant sur



A noter que les références "x=0" et "y=0" se situent en haut à gauche de la matrice.



Algorithme 2

Faire défiler l'image vers le bas.

Départ du script

Toujours

Après appui sur le bouton poussoir

Afficher image pendant 1 seconde en $x=0$; $y=0$

Afficher image pendant 1 seconde en $x=0$; $y=1$

Afficher image pendant 1 seconde en $x=0$; $y=2$

Afficher image pendant 1 seconde en $x=0$; $y=3$

Programmation :



Algorithme 3

Afficher et faire défiler un texte.

Pourquoi faire défiler un texte ? En fonction de la longueur du texte, celui-ci peut ne pas "rentrer" sur la matrice.

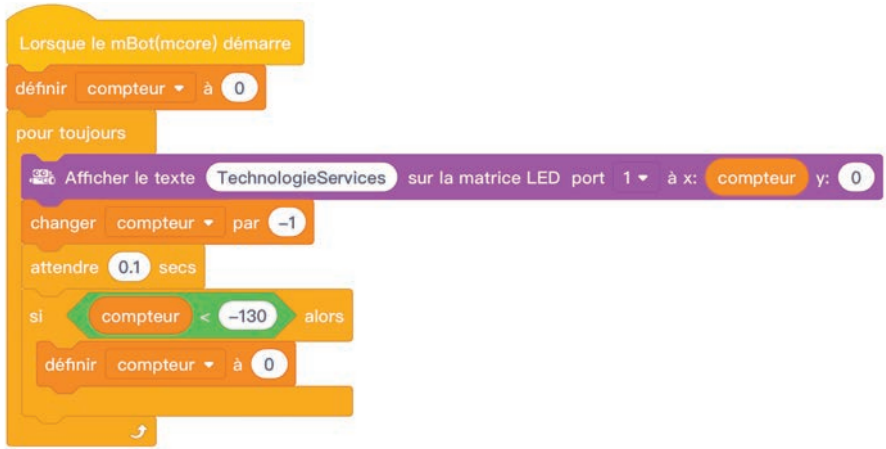
Départ du script

Toujours

Afficher le texte "TechnologieServices"

Faire défiler sur la matrice

Programmation :



Afin de réaliser ce défilement horizontal, il va falloir créer un compteur.
Pour ce faire, éditer une variable :



Pour incrémenter le compteur de 1, il faudra utiliser le bloc de programmation suivant :



Dans le script, il va falloir incrémenter le compteur de -1 afin de déplacer le texte vers la gauche pour le faire disparaître d'un côté de la matrice mais le faire apparaître de l'autre.

[Pour aller plus loin :](#)

Créer des animations en fonction : de la température mesurée, de la détection d'obstacles, ...

Options mBot

Pack Servo mBot



Ref. 276422

Pack matrice LED pour mBot



Ref. 182169

Pack pince mBot



Ref. 276610

Pack étage supplémentaire mBot



Ref. 276731

Piste suiveur de ligne campagne



Ref. 375074

Piste suiveur de ligne ville



Ref. 375075

Technologie Services
ZI du Gavé, 3/6 rue du Forez
42330 Saint-Galmier
contact@technologieservices.fr

0 820 820 081

Service 0,12 € / min
+ prix appel