

Tournoi avec les robots

Livret ressources

Premier temps du parcours - Activité préparatoire en classe

Phase 0 : Découverte du matériel et mise en situation (classe entière, 30 min)

Mise en situation

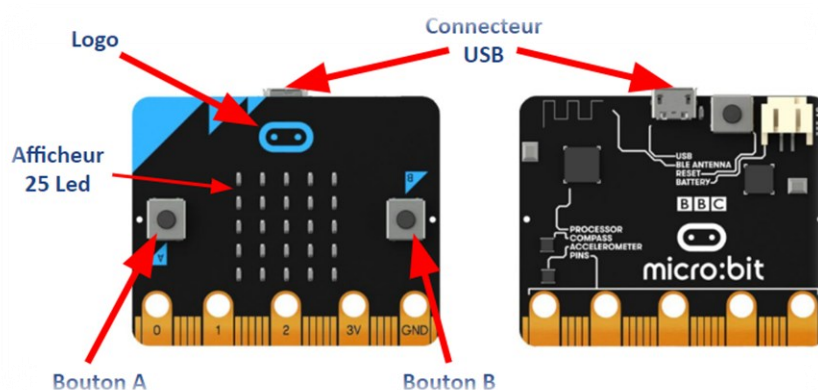
Le football est un sport universellement connu. Pourquoi ne pourrait-on pas y faire jouer des robots ? Le robot Maqueen par DFRobot peut jouer au football avec quelques modifications, de plus il est facilement programmable avec des cartes micro:bit et des applications de programmation.

Yes we play Soccer est un concours qui a pour but de permettre aux participants de créer la structure d'un robot et de programmer ses déplacements avec une télécommande afin de développer des compétences de design, de créativité et de programmation.

Cette activité va vous permettre de découvrir ce qu'est capable de faire ce robot et même plus...

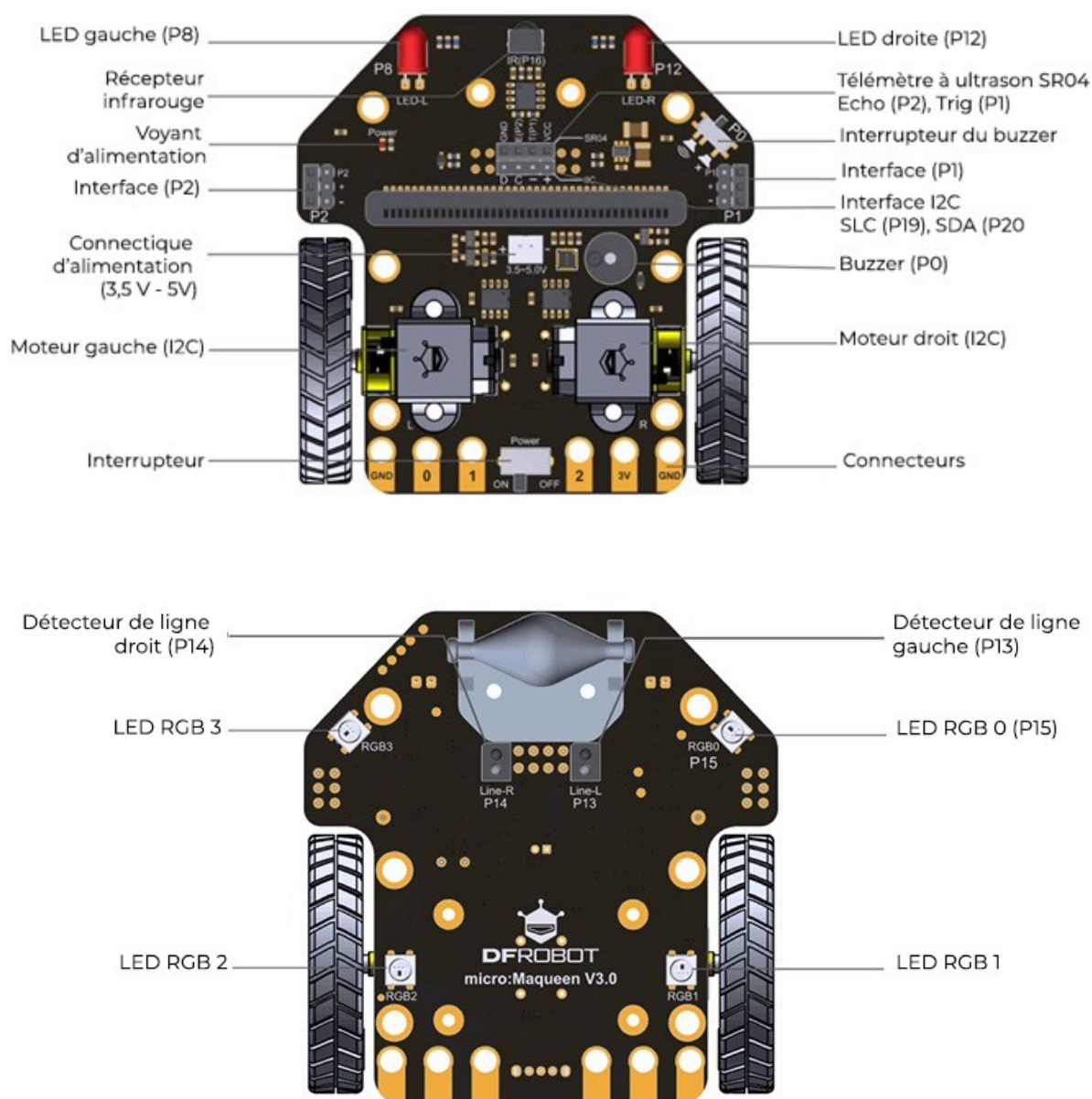
Présentation du matériel

Le robot est pilotable grâce à une carte électronique munie d'un microprocesseur et de son programme qui permet le pilotage de deux moteurs des roues.



Découverte du robot

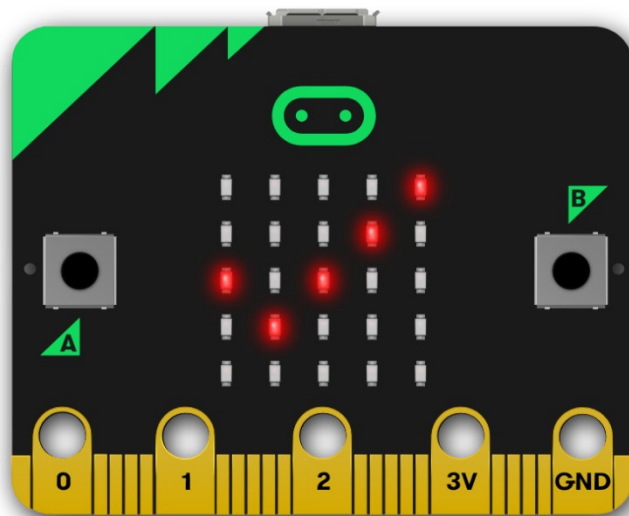
Sur le robot, on trouve des **capteurs** qui permettent de recevoir des informations, et des **actionneurs** qui réalisent l'action.



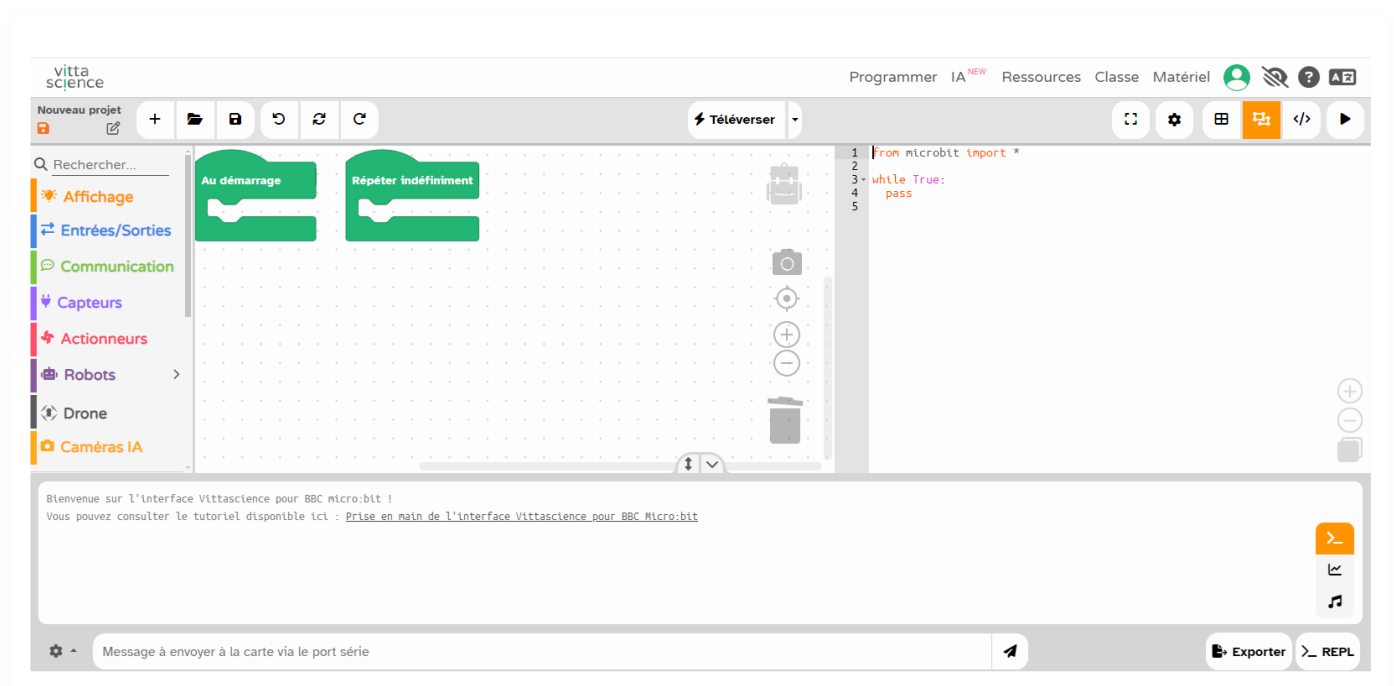
Consignes : Avec l'information précédente, sur l'image ci-dessus (dans le livret élève), **entourer** les noms des capteurs du robot Maqueen, et **souligner** les noms des actionneurs.

Phase 1 : Appropriation du système de programmation (classe entière, 60 min)

La carte microcontrôleur



Pour programmer cette carte, il faut utiliser le portail numérique <https://fr.vittascience.com/microbit> :

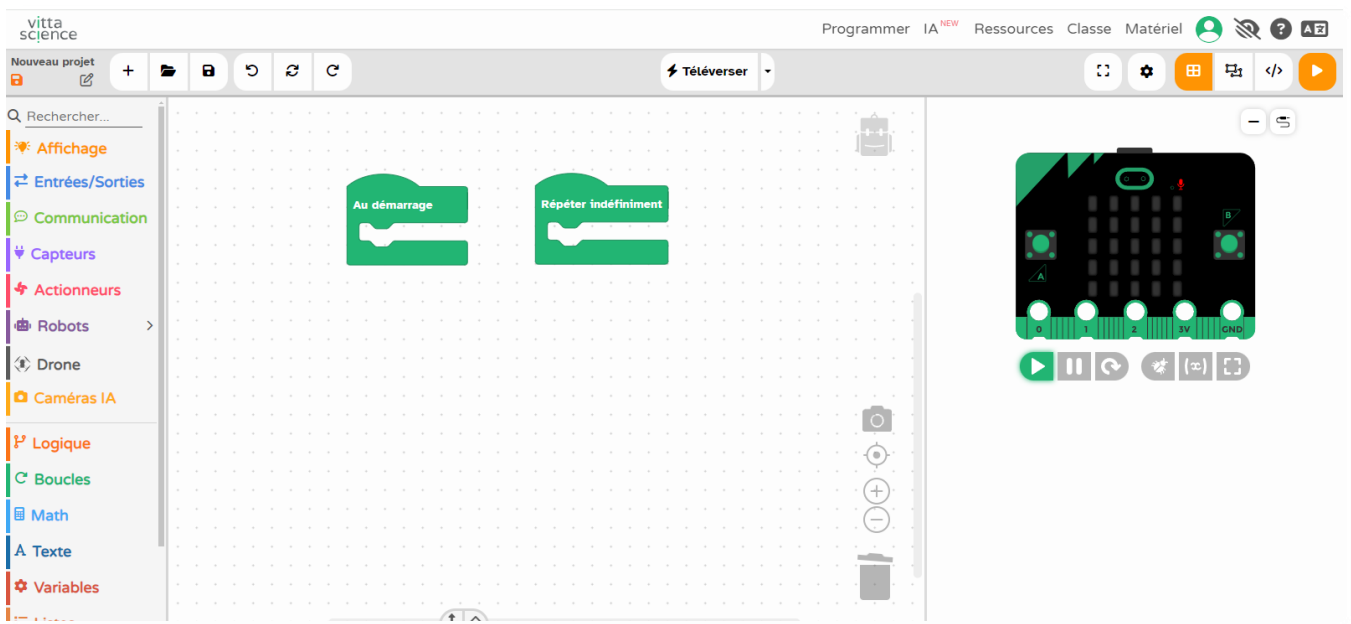


Dans un 1^{er} temps, il faut afficher le « Mode bloc » en plein écran. Pour cela **cliquer** en haut à droite sur le bouton -----



Ensuite il est possible de simuler le comportement de la carte programmable en **cliquant** sur un autre bouton en haut à droite

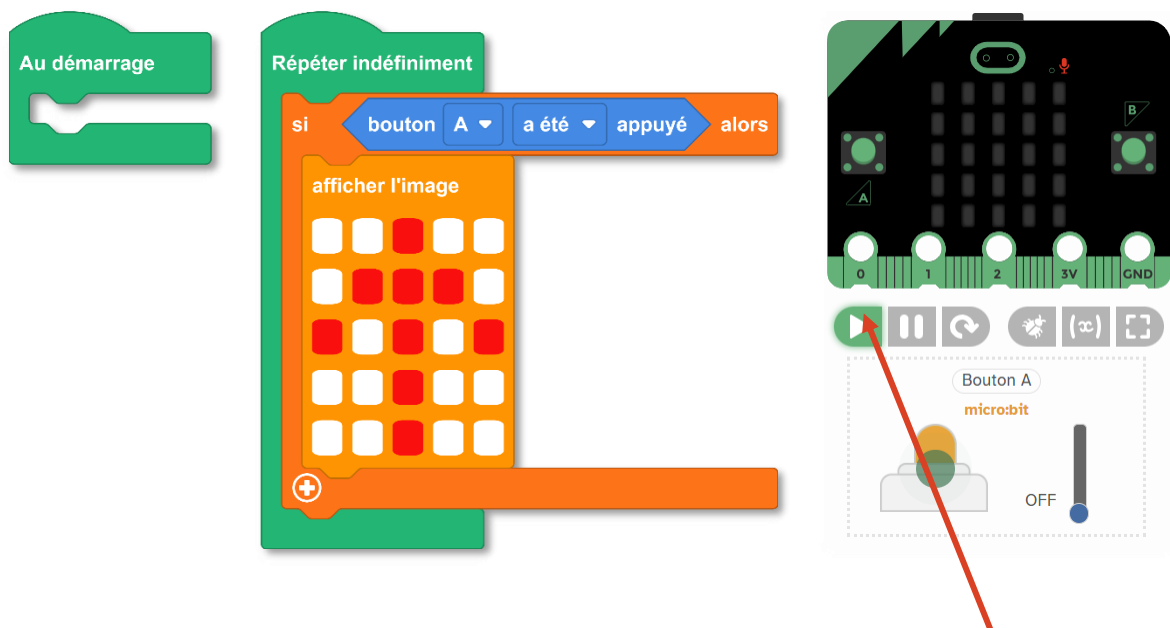
Vous obtenez alors l'écran suivant :



A gauche se trouvent plusieurs catégories permettant de piocher les blocs afin de les insérer dans la partie centrale. Pour ensuite observer à droite de l'écran le comportement attendu de la carte.

L'objectif est maintenant de faire afficher une flèche sur la carte programmable.

Consignes : reproduire le programme ci-dessous, en retrouvant les blocs dans les catégories de gauche, en se repérant avec les couleurs.



Il est maintenant possible de simuler le comportement de la carte en **cliquant** sur le bouton vert « lecture ».

Consignes : programmer l’affichage d’une flèche en bas avec le bouton B, et d’une croix avec A+B, en continuant la simulation.

Cette condition (boutons A, B et A+B) nous offre 3 possibilités d’affichage. Flèche en haut (avancer), flèche en bas (reculer) et croix (arrêter).

Vous allez maintenant pouvoir appliquer d’autres conditions permettant d’ajouter d’autres directions (droite, gauche).

Pour cela, utiliser la condition suivante et **utiliser** les nouvelles options (à l’exception de « chute libre », « 3g », « 6g », « 8g ») pour **afficher** flèche à gauche et flèche à droite.



Phase 2 : Mouvements du robot avec le mode simulation (classe entière, 60 min)

Programmation d'un robot : Avance / Recule / Tourne

L'objectif maintenant va être de simuler des déplacements du robot sur un terrain de soccer avec le portail numérique <https://fr.vittascience.com/microbit>

Ouvrir le programme suivant en cliquant ici : [Déplacements basiques Maqueen](#)

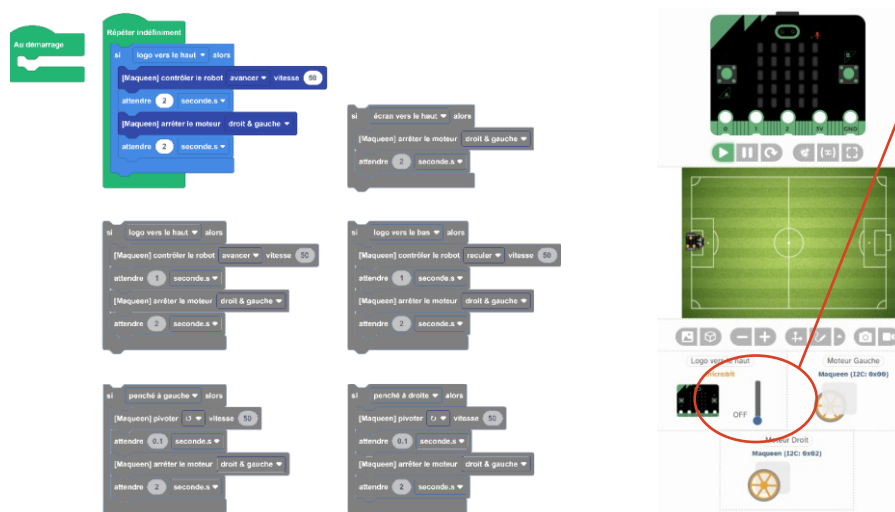


Tester la simulation avec les commandes en bas du simulateur.

Pour arrêter le robot, il faut mettre sur "on" le curseur "écran vers le haut".

Maintenant nous allons simuler le robot sur le terrain.

1. **Ouvrir** le programme suivant en cliquant ici : [Déplacement sur terrain](#)
2. **Tester** le programme en simulant le déplacement de la carte en cliquant « on » puis « off » :

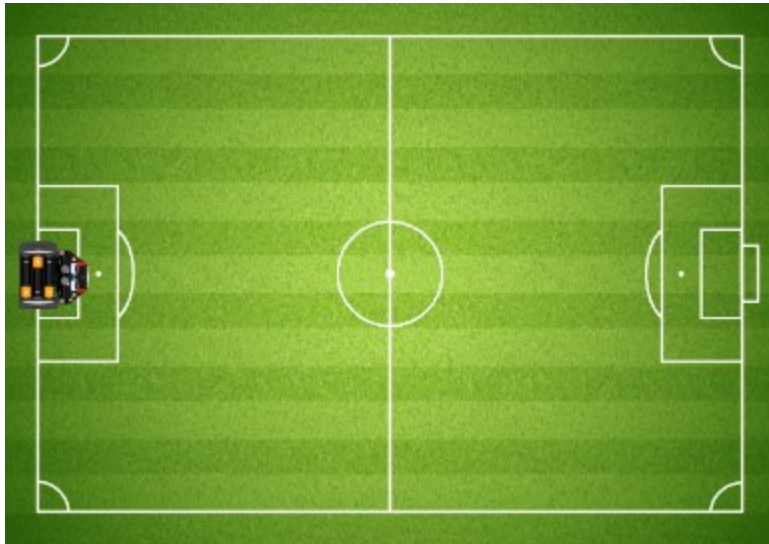


3. **Déplacer** le robot dans le coin en haut à droite

En utilisant les éléments de programmes en grisé et en les plaçant dans le bon ordre dans la boucle “répéter indéfiniment”.

Vous devez amener le robot en haut à droite.

Attention : “arrêter le moteur” et “attendre 2 secondes” sont nécessaires pour avoir le temps de faire un “on” puis “off” sur le curseur.



Il suffit ensuite de “jouer” sur les “on/off” de certains logos pour amener le robot le plus près du coin supérieur gauche.

Pour régler vos déplacements (avancer, tourner), il suffit de modifier le temps après l’action (avancer, tourner, etc.).

Phase 3 : Pilotage avec le mode simulation (classe entière, 45 min)

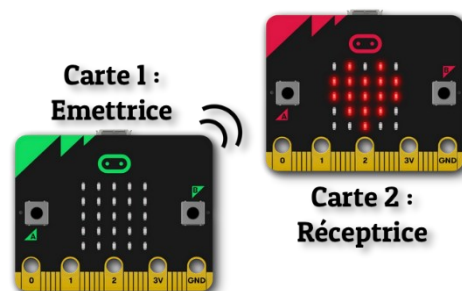
Communication entre deux cartes : la fonction "radio"

Deux cartes micro:bit peuvent communiquer entre elles au moyen de la fonction « Communication radio » :



Pour créer cela, il faut :

- Se **munir** de **deux cartes micro:bit**,
- Définir une carte **émettrice** - celle qui **envoie une information** -
- Définir l'autre carte comme **réceptrice** - celle qui **reçoit l'information** -
- Réaliser un programme en **3 étapes** sur Vittascience.

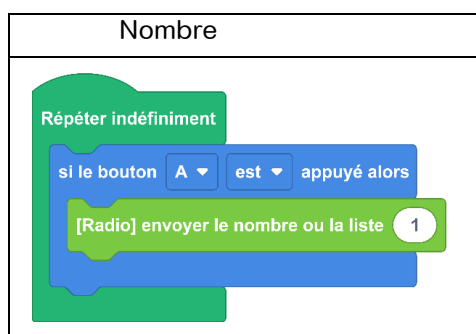


1. Choisir un canal de communication au début du programme (un canal différent par groupe) :

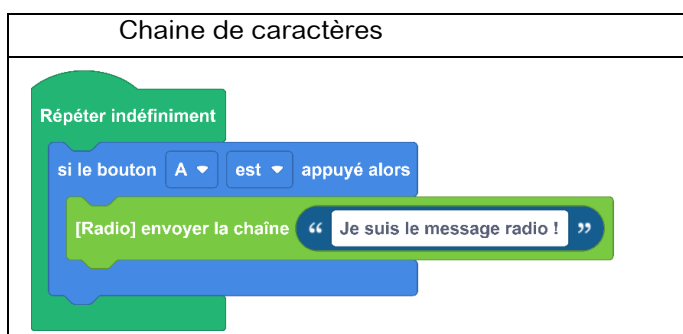
Au démarrage

[Radio] configurer Canal **6** Puissance **6** Taille des données **32** Groupe **0**

2. **Reproduire** l'un des programmes afin d'envoyer soit un nombre (number) soit un **mot** (chaîne de caractère) depuis la **carte émettrice** (associé à un évènement, exemple : bouton A/B pressé)



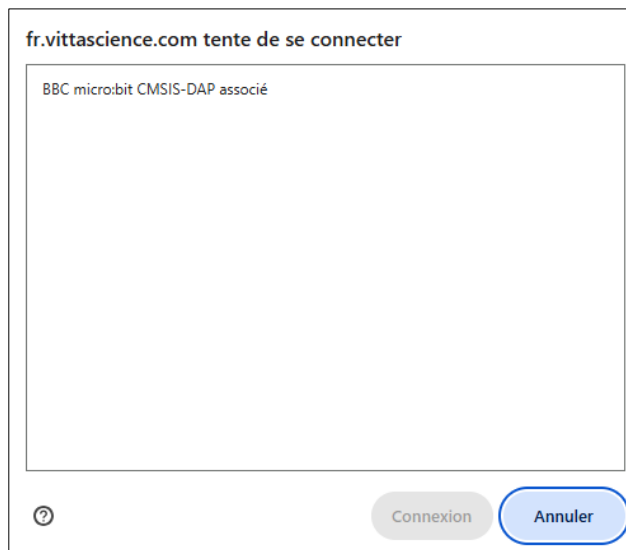
Ou



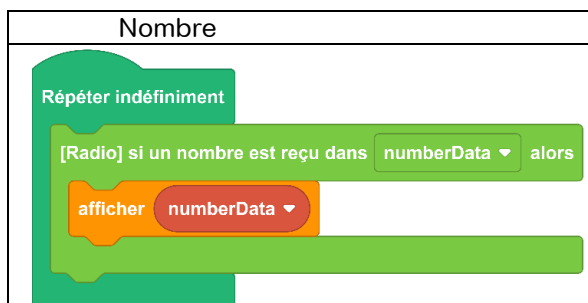
3. **Téléverser votre programme** : connecter la carte à l'ordinateur à l'aide du câble USB puis cliquer sur :



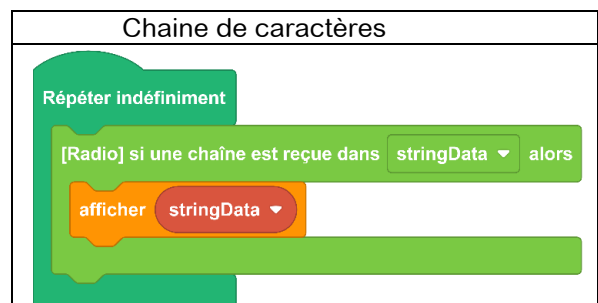
Sélectionner “BBC micro:bit CMSIS-DAP” puis cliquer “se connecter”



4. **Reproduire** le programme adéquat permettant d’afficher sur la **carte réceptrice**, quand une donnée est reçue par radio :
 - Soit la **variable numberData** contenant le **nombre envoyé**
 - Soit la **variable stringData** contenant le **texte envoyé**



Ou



5. **Téléverser** ce nouveau programme sur la carte réceptrice.
6. *Allumer les deux cartes et tester.*

NB : Les données envoyées sont stockées dans des variables sur la carte réceptrice. Exemple : number.

Pilotage d'un robot : La fonction "radio"

Les fonctionnalités abordées précédemment vont permettre de piloter un robot Maqueen, avec un programme « Télécommande élève » qui sera à téléverser sur une carte micro:bit émettrice, et un programme « Joueur » qui sera sur une carte réceptrice elle-même insérée dans le robot Maqueen.

Vous allez dans un premier temps pouvoir simuler le comportement du robot Maqueen sur le portail numérique Vittascience.

Pour cela, ouvrir le mode multi en cliquant sur le lien : [Mode Multi](#)

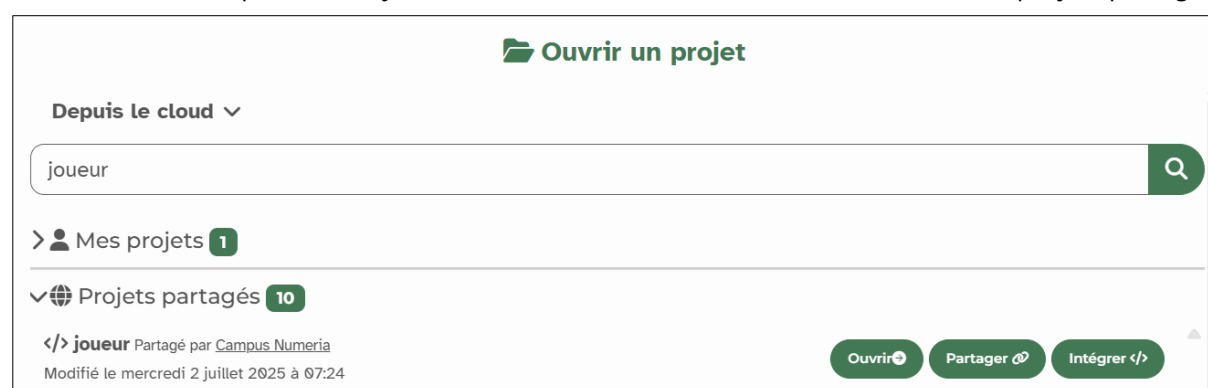
- Dans la partie gauche, ouvrir le fichier "télécommande élève".

- Cliquer sur  ou  puis "ouvrir projet".
- Puis taper le mot "télécommande" dans la barre de recherche et dérouler les "projets partagés".



- Dans la partie droite, ouvrir le fichier "joueur".

- Cliquer sur  ou  puis "ouvrir projet".
- Puis taper le mot "joueur" dans la barre de recherche et dérouler les "projets partagés".

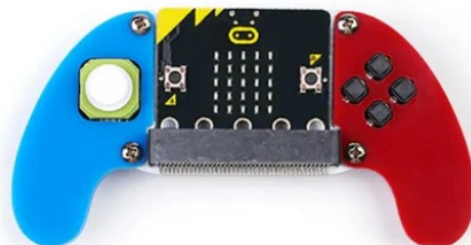


Consignes : compléter le programme « télécommande élève » à gauche afin d'avoir tous les déplacements (droite et recule).

Vous pouvez maintenant simuler les deux programmes simultanément.

Phase 4 : Préparation du challenge (classe entière, 60 min)

Vous allez participer à une épreuve de soccer. Deux équipes, composées de 2 robots, un attaquant et un défenseur, vont s'affronter. Seul, l'attaquant est équipé d'une caméra HuskyLens. Le défenseur doit rester uniquement dans son camp pour défendre.



Ce défi associe de l'intelligence artificielle grâce à la caméra, et de l'adresse avec un pilotage à l'aide d'une manette joystick:bit de ELECFREAKS.

Règlement du concours

- Article 1 :** Les matchs se déroulent sur un terrain de foot (Terrain de foot DEFIBUT- 1190 x 1380 mm - En kit) ; une balle rouge (lestée) de diamètre 40 mm
- Article 2 :** Pour chaque match, 2 équipes de 2 robots sont présentes sur le terrain. La durée d'un match est de 6 minutes.
- Article 3 :** Chaque équipe est constituée d'un attaquant et d'un défenseur.
L'attaquant est équipé d'une caméra HuskyLens qui lui permet de se diriger et de s'approcher de la balle. Il peut être piloté par une télécommande lorsqu'il est autorisé par le programme.
Le défenseur n'a pas de caméra et ne peut pas sortir de son camp (ne pas franchir la ligne médiane du terrain). Il est piloté par une télécommande lorsqu'il est autorisé. Il doit rester immobile tant que l'attaquant adverse n'est pas en pilotage manuel avec la télécommande (signalé par les lumières RGB en vert).
- Article 4 :** Le match débute avec la balle au centre. Les robots attaquants doivent trouver et s'approcher à moins de 10 cm de la balle grâce à la caméra.
Après chaque but, les robots doivent être placés en position de début de match avec la balle au centre.
- Article 5 :** Dès que le robot attaquant est à moins de 10 cm de la balle, le robot allume ses lumières RGB en vert pendant 30 secondes. L'attaquant passe en pilotage manuel avec la télécommande pendant ce laps de temps.
Parallèlement, le défenseur adverse est autorisé à se déplacer pour contrer l'action de l'attaquant adverse (dans la limite de son camp)
- Article 6 :** Si l'attaquant n'est pas à moins de 10 cm de la balle, la manette télécommande de ce dernier est désactivée.
- Article 7 :** Le défenseur ne doit pas rester devant ses buts. S'il franchit la ligne médiane, il peut être exclu 30 secondes.

Suivi de balle avec IA

Consigne : répondre aux questions présentes dans le livret élève.

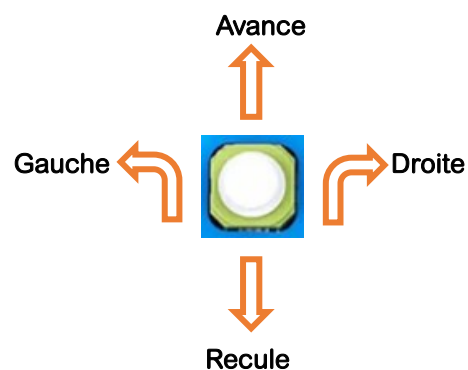
Fonctionnement de la manette

Dans ce challenge, les programmes des défenseurs ne sont pas à modifier, il faudra juste s'entraîner à piloter grâce à la télécommande.

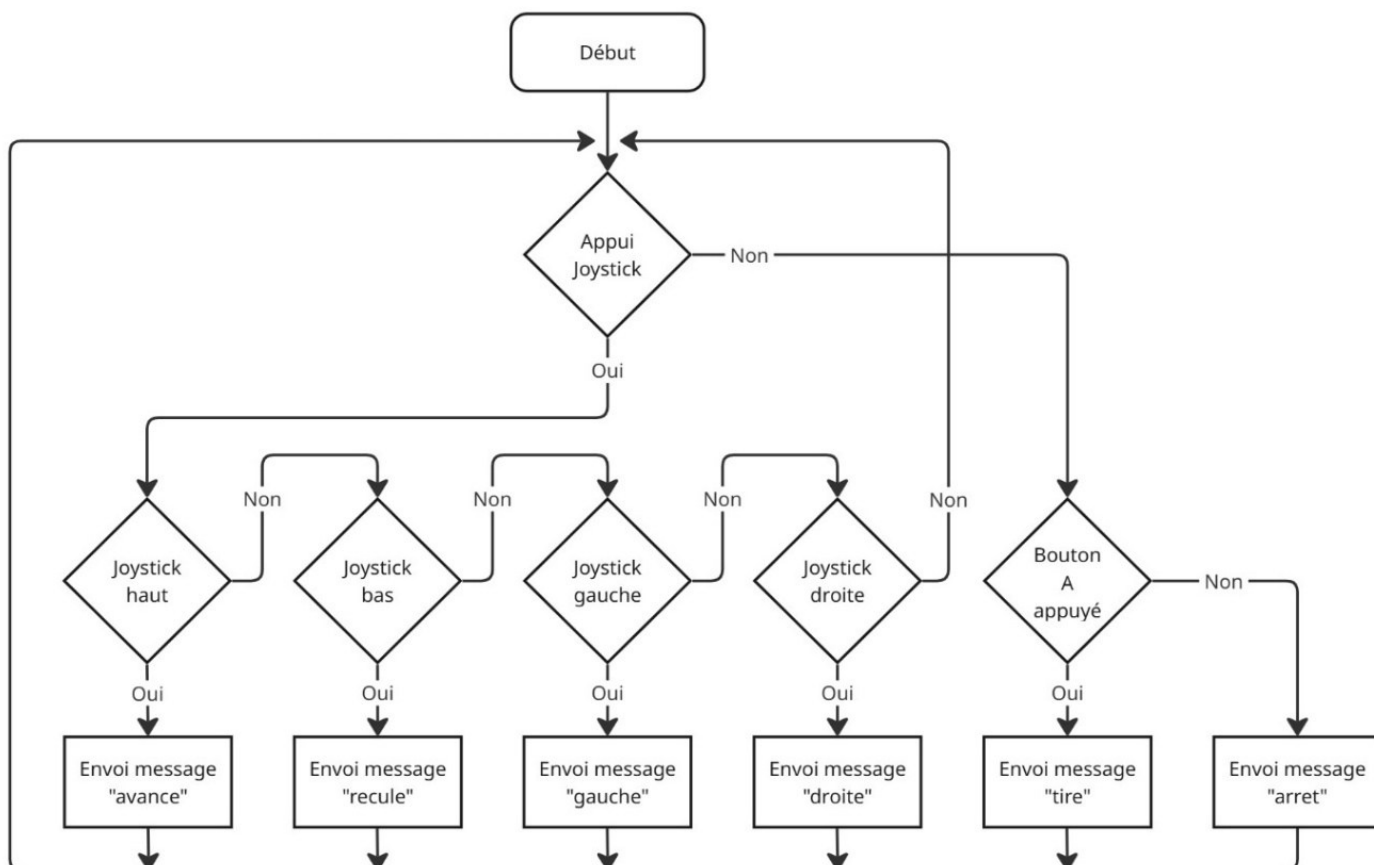
- Utilisation du joystick pour se diriger :

Si le joystick est en position haute, le robot est à l'arrêt.

L'appui sur le bouton A de la carte micro:bit de la manette permet d'actionner le kicker.



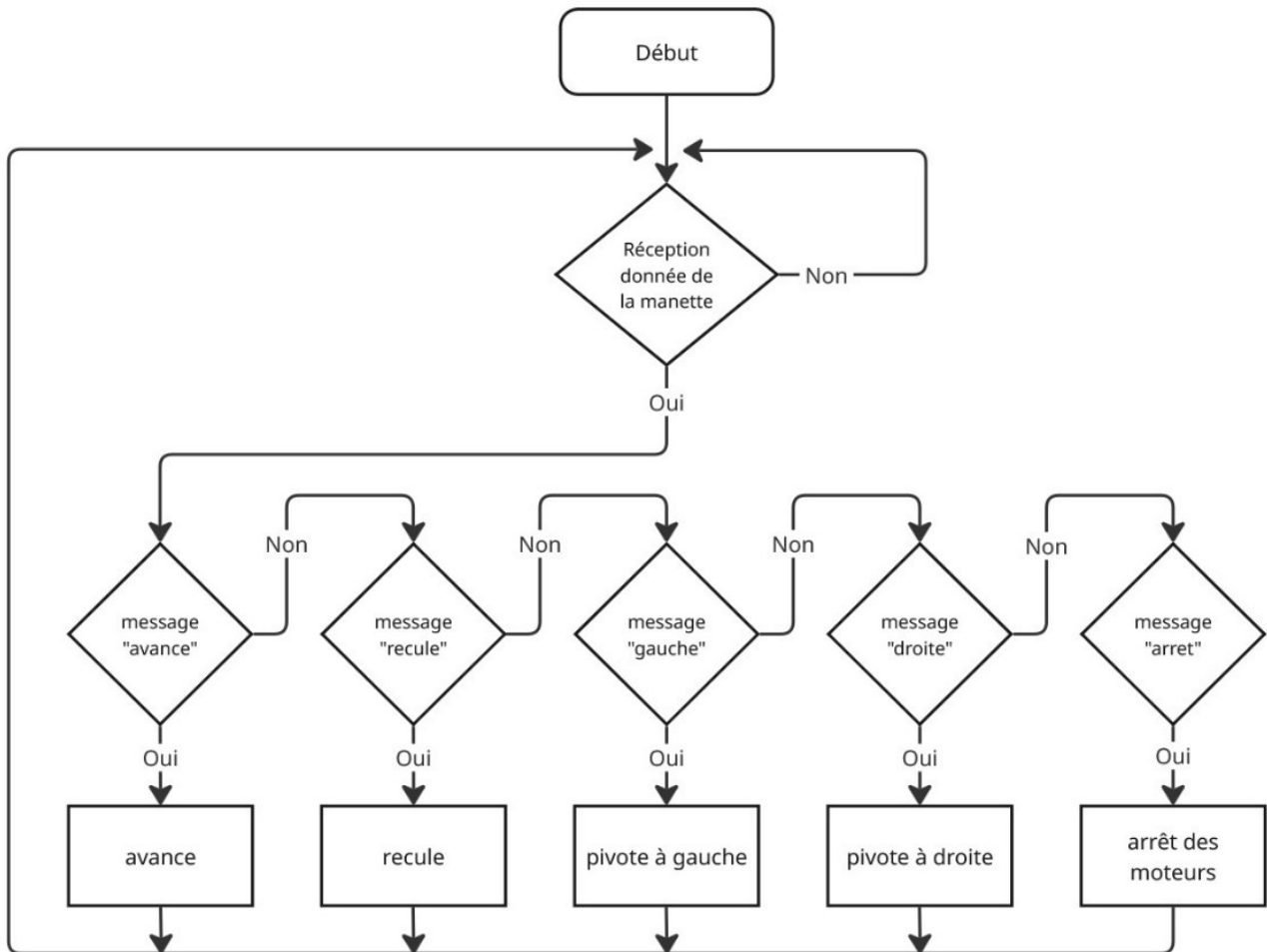
- Algorithme du programme de la manette :



Fonctionnement du défenseur

Le défenseur reçoit par onde radio les ordres de la manette pour les exécuter.

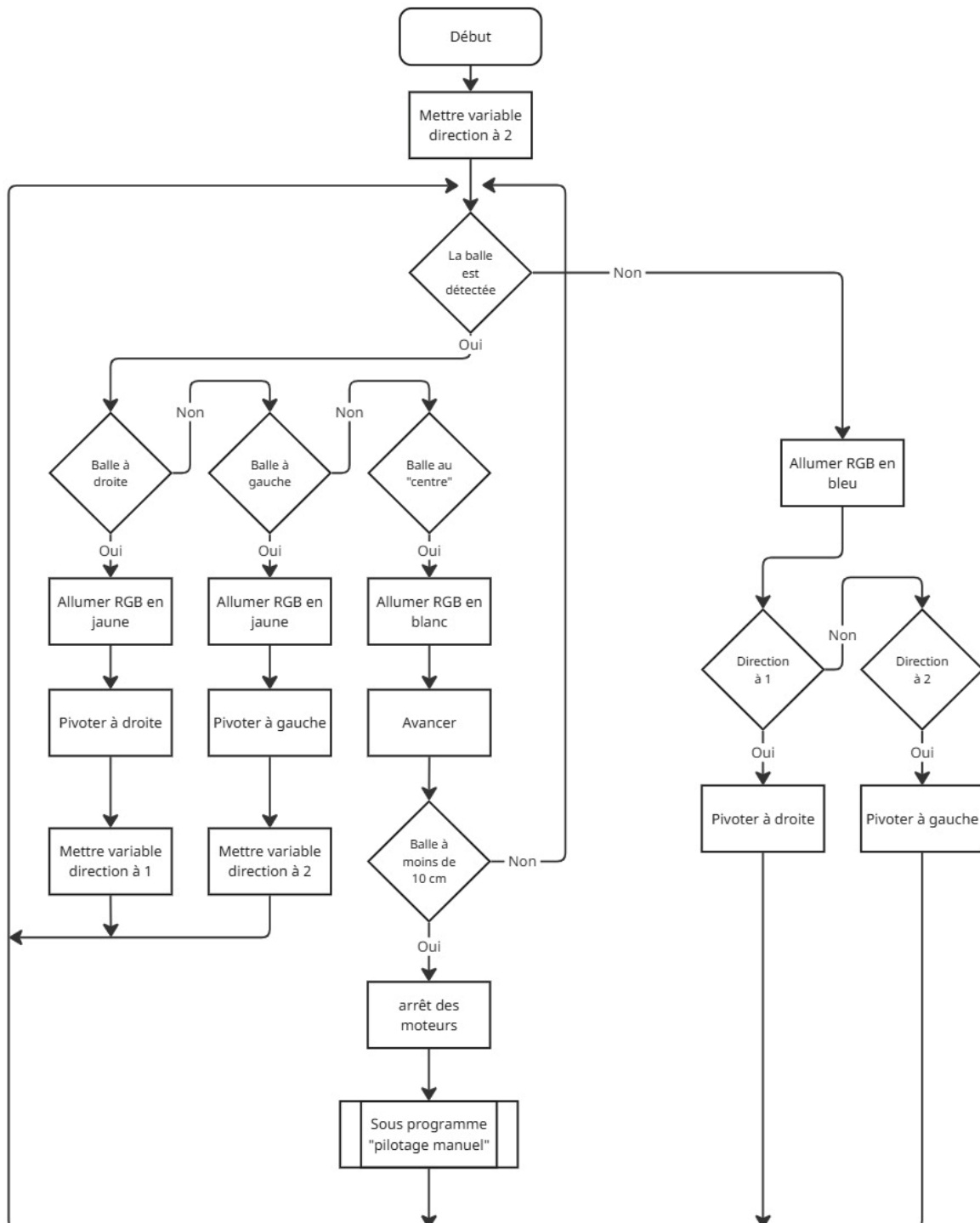
- Algorithme du programme défenseur :



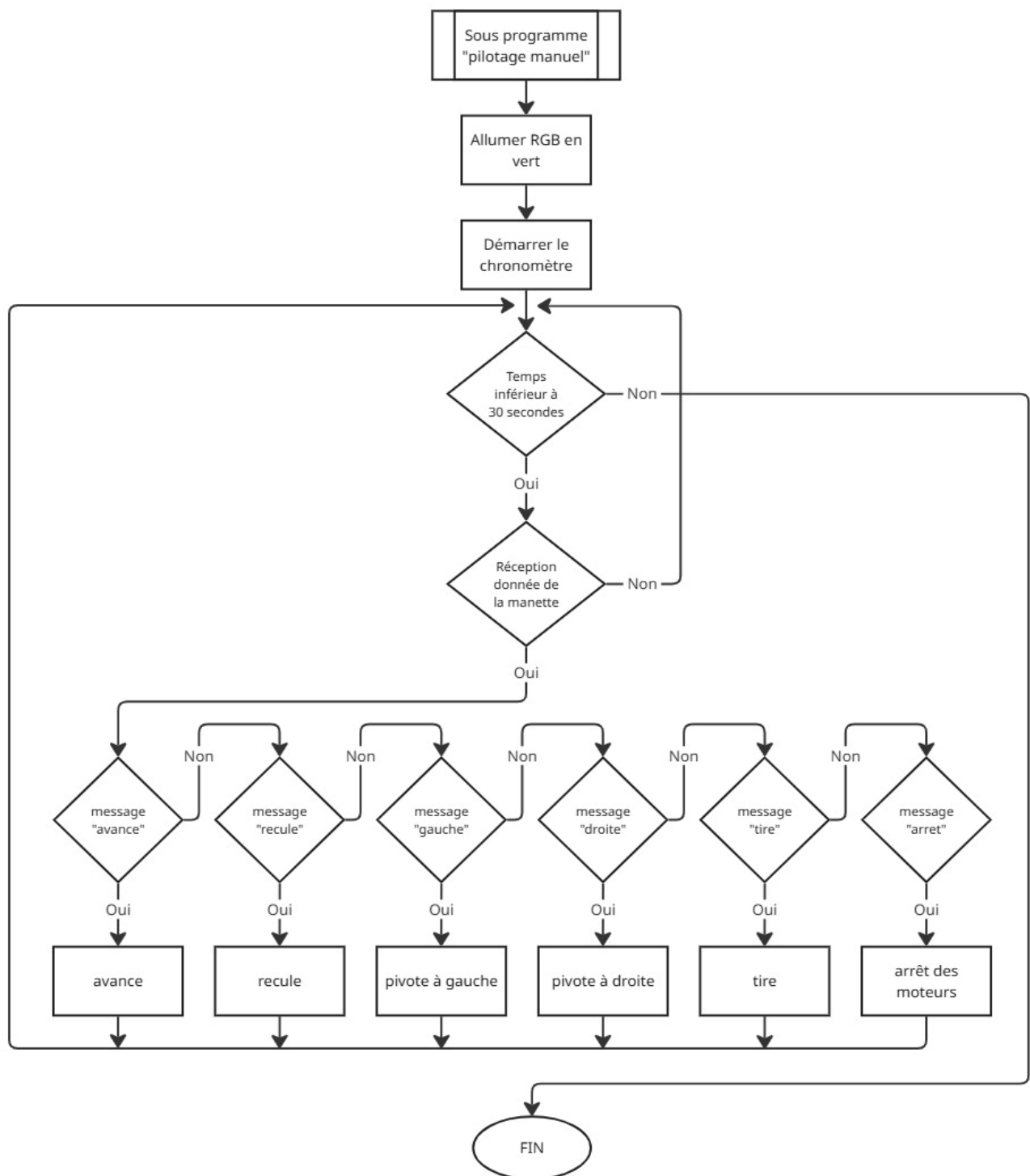
Fonctionnement de l'attaquant

L'attaquant agit en 2 temps :

- 1er temps, il repère et se dirige vers la balle tout seul (après appui sur la touche A de la micro:bit) grâce à sa caméra et s'arrête à moins de 10 cm de la balle.
- Dans un second temps, grâce à la manette, l'attaquant a 30 secondes pour marquer un but.
- Algorithme du programme de l'attaquant (Programme principal) :



- Algorithme du sous-programme « pilotage manuel » :



Consigne : répondre aux questions présentes dans le livret élève.

Deuxième temps du parcours - Activité au Campus Numeria (Futuroscope)

Vous allez participer à la compétition de soccer. Vous allez recevoir deux robots :

- un attaquant (avec la caméra) ;
- un défenseur (sans caméra).

Le tournoi se joue en équipes de 2 joueurs.

En cas d'absence, les accompagnateurs pourront prendre la place des joueurs.

Il est recommandé de mobiliser des personnes pour animer les matchs : les accompagnateurs, professeurs ou élèves peuvent prendre les rôles de joueurs ou d'arbitre pour veiller au bon respect du temps.

Les matchs devront respecter un enchaînement défini par le médiateur numérique.

Rappel : le robot attaquant émet 4 couleurs :

- Bleu : balle non-vue ;
- Jaune : balle à gauche ou droite ;
- Blanc : balle devant ;
- Vert : balle à moins de 10 cm, la couleur verte restera 30 secondes et permettra de piloter le robot à l'aide de la manette pour aller marquer.

Le robot défenseur est uniquement piloté par la télécommande, il n'a pas le droit d'aller dans le camp adverse, il ne peut être piloté que si l'attaquant adverse est en couleur verte.

Vous devrez donc :

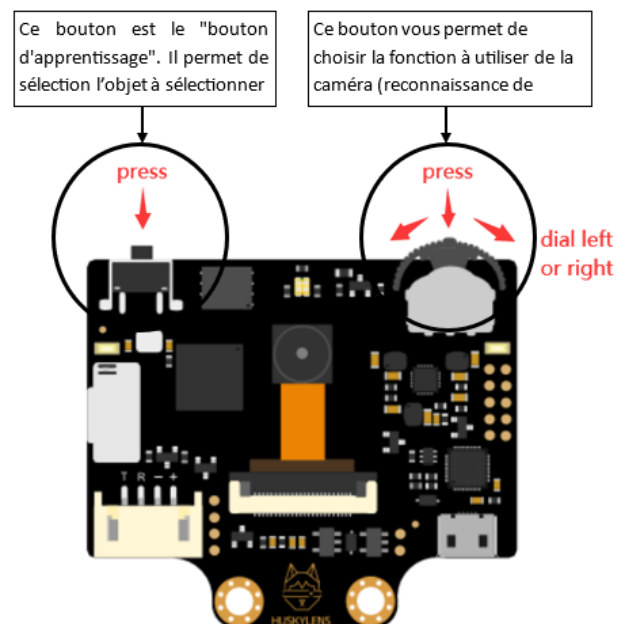
Pour l'attaquant

Paramétrage de la manette

- Ouvrir le fichier [manette attaquant](#)
- Paramétrer le canal de la manette pour piloter l'attaquant
- Téléverser le programme dans la carte micro:bit de la manette

Paramétrage de la caméra

Consigne : à l'aide des deux boutons de la caméra, paramétrer la couleur de la balle comme dans l'exemple de la vidéo : [vidéo calibration couleur balle](#)



Paramétrer le canal du robot

- Ouvrir le fichier [attaquant](#)
- Paramétrer le canal du robot

Elle dépend de l'équipe. Il faudra se référer au tableau ci-dessous pour le changer dans la partie « Au démarrage » du programme.



NB : L'attaquant a pour canal le numéro de l'équipe et le défenseur a un canal de : 50 + numéro de l'équipe. (Idem pour la manette de l'attaquant et celle du défenseur)

Exemple : Equipe 1

Manette Attaquant	[Radio] configurer Canal 1 Puissance 6 Taille des données 32 Groupe 0
Attaquant	[Radio] configurer Canal 1 Puissance 6 Taille des données 32 Groupe 0
Manette Défenseur	[Radio] configurer Canal 51 Puissance 6 Taille des données 32 Groupe 0
Défenseur	[Radio] configurer Canal 51 Puissance 6 Taille des données 32 Groupe 0

Exemple : Equipe 2

Manette Attaquant	[Radio] configurer Canal 2 Puissance 6 Taille des données 32 Groupe 0
Attaquant	[Radio] configurer Canal 2 Puissance 6 Taille des données 32 Groupe 0
Manette Défenseur	[Radio] configurer Canal 52 Puissance 6 Taille des données 32 Groupe 0
Défenseur	[Radio] configurer Canal 52 Puissance 6 Taille des données 32 Groupe 0

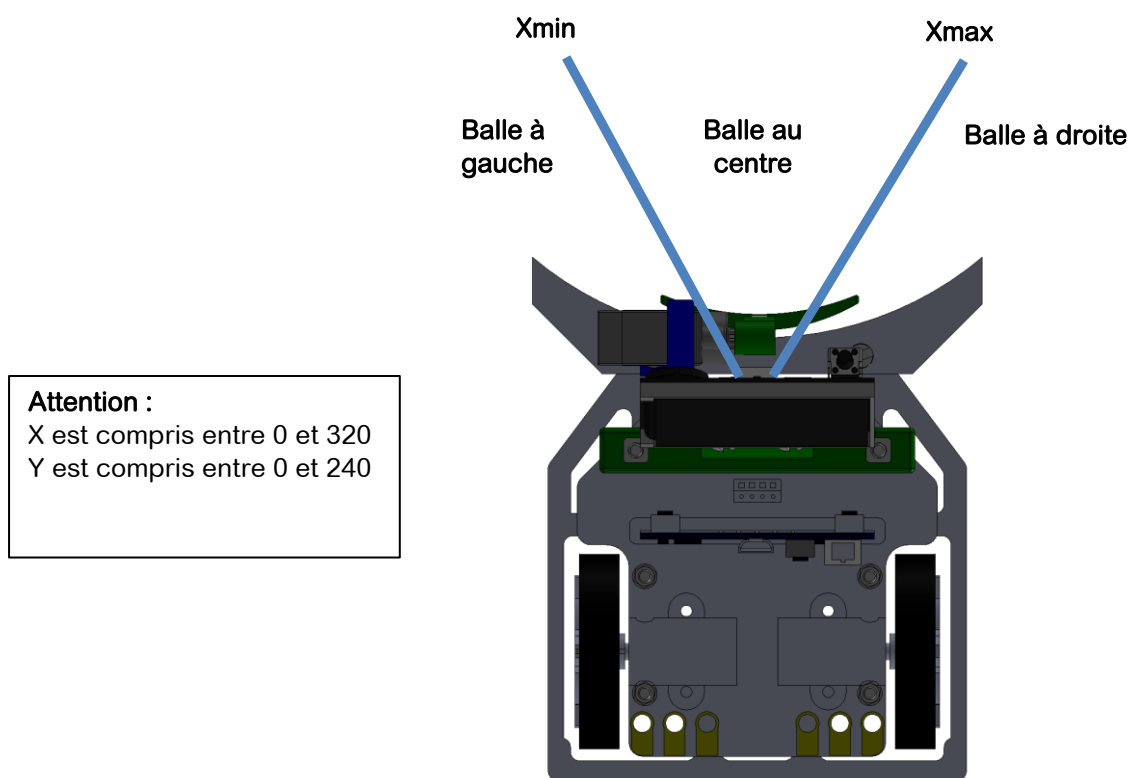
...

Paramétrer les limites pour la détection de la balle

Pour cela il faudra trouver dans la partie du programme « au démarrage » les bonnes valeurs de Xmin, Xmax, Ymax.



Comment trouver la valeur de Xmax et Xmin ?

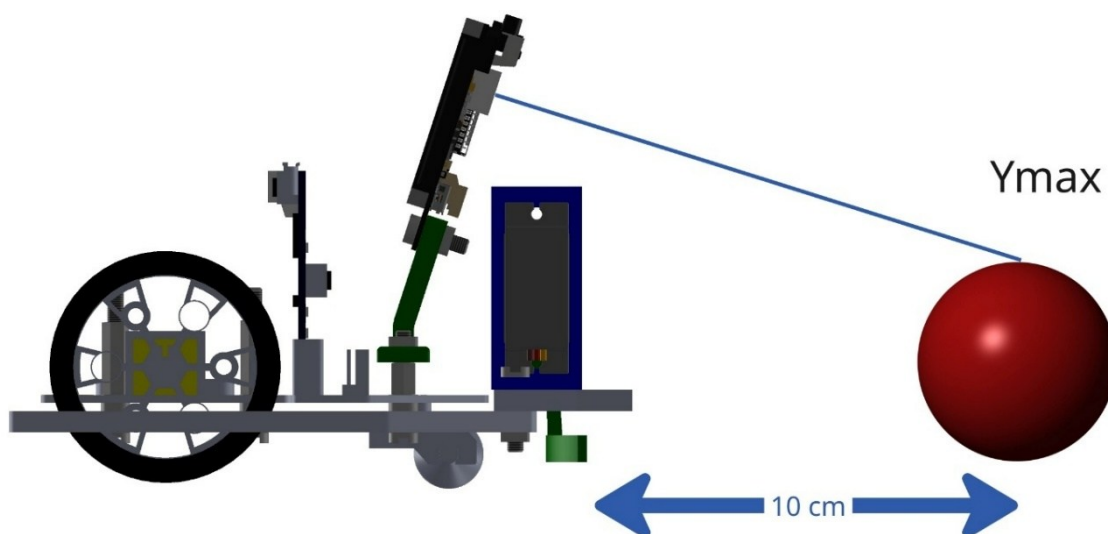


Consigne : en partant des valeurs du programme, vous réduirez l'ouverture de la zone « balle au centre » par pas de 10 pixels pour obtenir la zone qui vous convient le mieux.

Attention : puisque la zone « balle au centre » est symétrique par rapport au robot, l'égalité $X_{max} = 320 - X_{min}$ doit toujours être vérifiée.

Comment trouver la valeur de Ymax ?

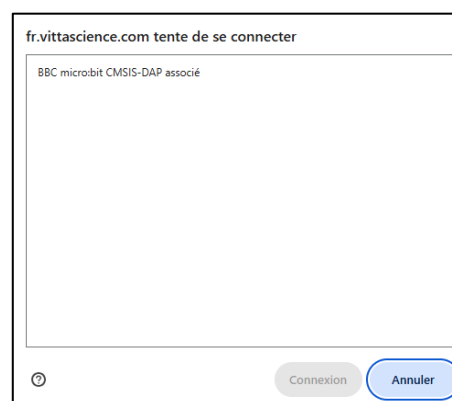
Placer le robot à 10 cm du centre de la balle comme sur l'image ci-jointe.



Consigne : diminuer la valeur de Ymax de 10 pixels en 10 pixels jusqu'à ce que le robot s'allume en blanc pour une distance plus grande que 10 cm, et en vert pour une distance plus petite que 10 cm.

Pour valider vos choix, il faudra faire des essais avec votre robot. Cela nécessitera de transférer le programme dans la carte micro:bit et de tester le comportement du robot.

1. Connecter le robot à l'ordinateur à l'aide du câble usb.
2. Cliquer sur : 
3. Sélectionner "BBC micro:bit CMSIS-DAP" puis cliquer "se connecter".
4. Puis allumer le robot et tester.



Paramétrer les vitesses si vous le souhaitez

Attention :

- Une vitesse trop rapide pour les rotations peut empêcher une bonne détection de balle.
- Une vitesse trop faible ne permet pas la bonne rotation des roues.

Piloter l'attaquant à l'aide de la manette lorsque la lumière est verte (c'est-à-dire robot à moins de 10 cm de la balle). Dans ce cas, vous pourrez cliquer sur le bouton de A de la micro:bit de la manette pour activer le kicker ([videokicker](#)).

Pour le défenseur

Manette

- Ouvrir le fichier [manette défenseur](#).
- Paramétrer le canal de la manette pour piloter le défenseur.
- Téléverser le programme dans la carte micro:bit de la manette.

Robot

- Ouvrir le fichier [défenseur](#).
- Paramétrer le canal du robot qui dépend du numéro de l'équipe, comme vu précédemment
- Téléverser le programme dans la carte micro:bit du robot défenseur.
- Piloter le défenseur à l'aide de la manette.