

Support pédagogique : robot piloté par une tablette

- **Présentation :**



Les concours de robotique sont des supports motivants pour les élèves et sont largement utilisés en technologie.

Ils peuvent également faire l'objet de partenariat avec les collègues d'arts plastiques.

Ce robot est constitué de deux servomoteurs à rotation continue (sur les roues) ainsi que d'une pince permettant de saisir des objets (celle-ci est actionnée par un servomoteur)

La pince a été réalisée par impression 3D à partir d'un [modèle présent sur le site thingiverse](#).

[Télécharger les fichiers](#) (programmes Applinventor, Ardublock et fichier STL de la pince)

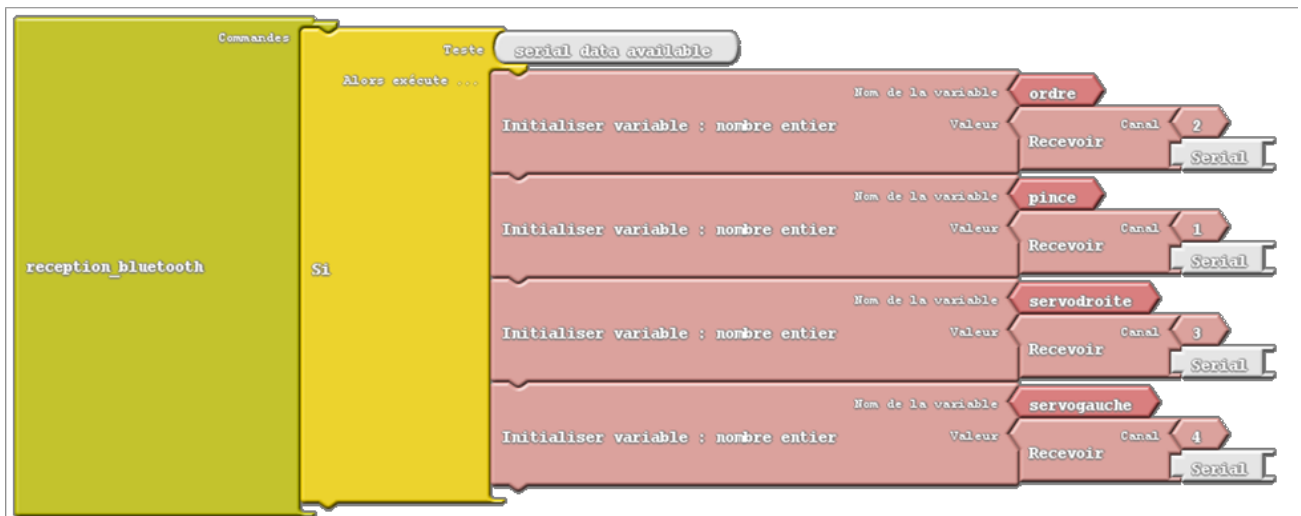
1. Programme Arduino (réalisé avec [Ardublock V 0.57](#)) :



Le programme principal est composé de plusieurs sous-programmes :

- *"initialisation"* charge les paramètres de départ du robot (arrêt des moteurs et fermeture de la pince),
- *"reception_bluetooth"* est chargé de récupérer les ordres envoyés depuis la tablette (sous android) pour commander l'ouverture de la pince et la direction du robot,
- *"Direction_robot"* oriente le robot en fonction de l'ordre envoyé depuis la tablette,
- *"commande_pince"* ouvre ou ferme la pince en fonction de la consigne donnée depuis la tablette.

- **Reception_bluetooth**



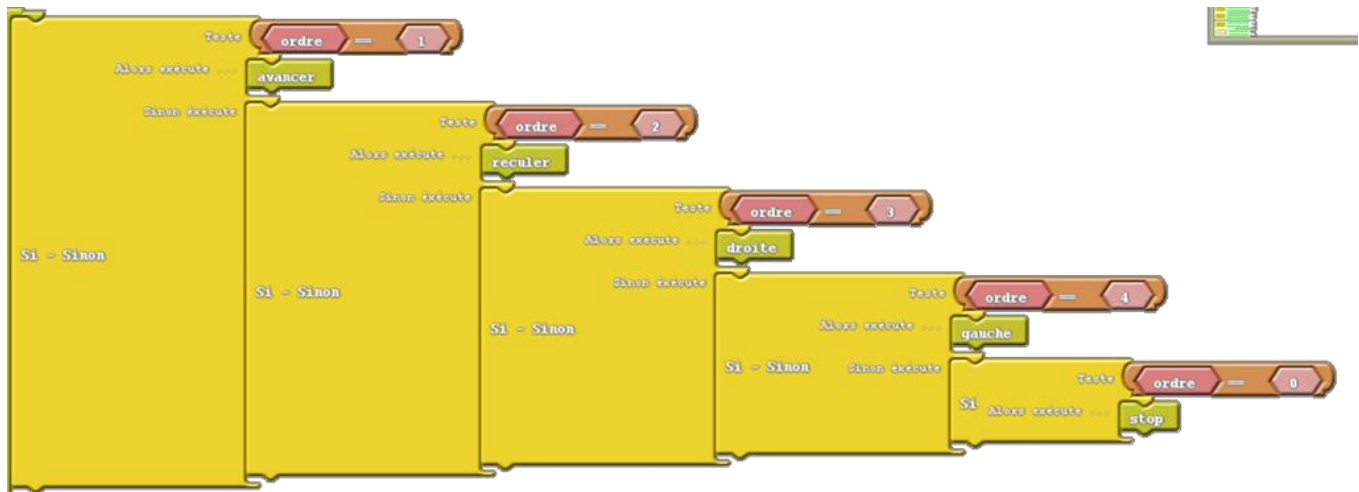
Si une donnée est reçue par bluetooth, on la charge dans la variable correspondante.

Différents canaux de communication sont utilisés pour différencier les données indiquant la direction et celles commandant la pince.

Variable	Rôle	Canal
Pince	Commande l'ouverture ou la fermeture de la pince	1
Ordre	Indique la direction du robot	2
Servodroite	Corrige la consigne d'arrêt du moteur de droite	3
Servogauche	Corrige la consigne d'arrêt du moteur de gauche	4

Remarque : la consigne pour arrêter la rotation d'un servomoteur n'est pas identique sur chaque modèle, les variables "Servodroite" et "Servogauche" permettent de régler finement l'arrêt depuis la tablette. Cela reste transparent pour l'élève.

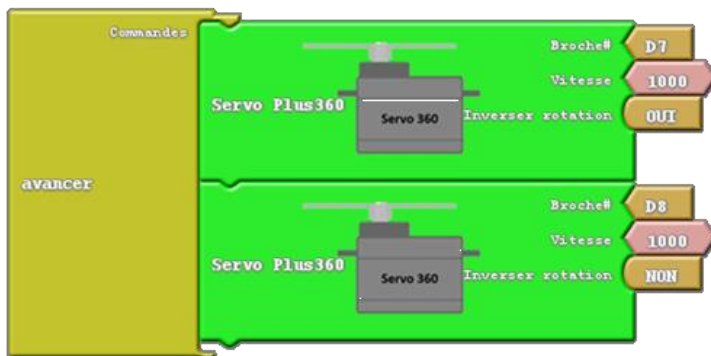
- **Direction_robot**



En fonction de la valeur de la variable "ordre" (pouvant aller de 0 à 4) un sous-programme s'exécutera pour commander le déplacement.

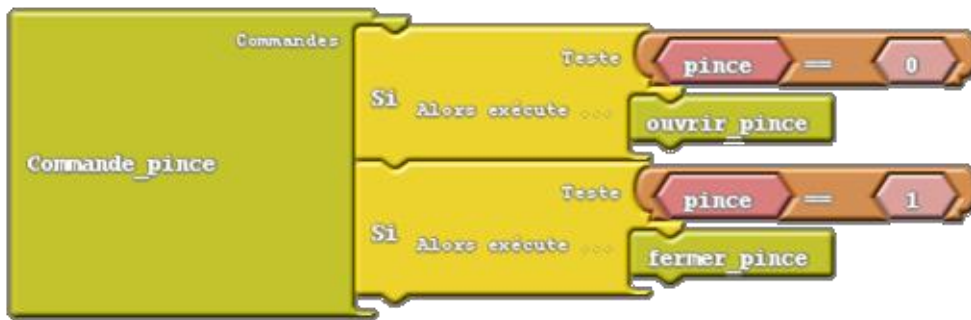
- exemple du sous-programme "avancer"

Si l'ordre envoyé depuis la tablette est "1" (sur le canal N°2), alors le robot exécute le sous-programme "avancer".



Les servomoteurs (sur D7 et D8) vont tourner à vitesse maximale pour faire avancer le robot.

- "commande-pince"

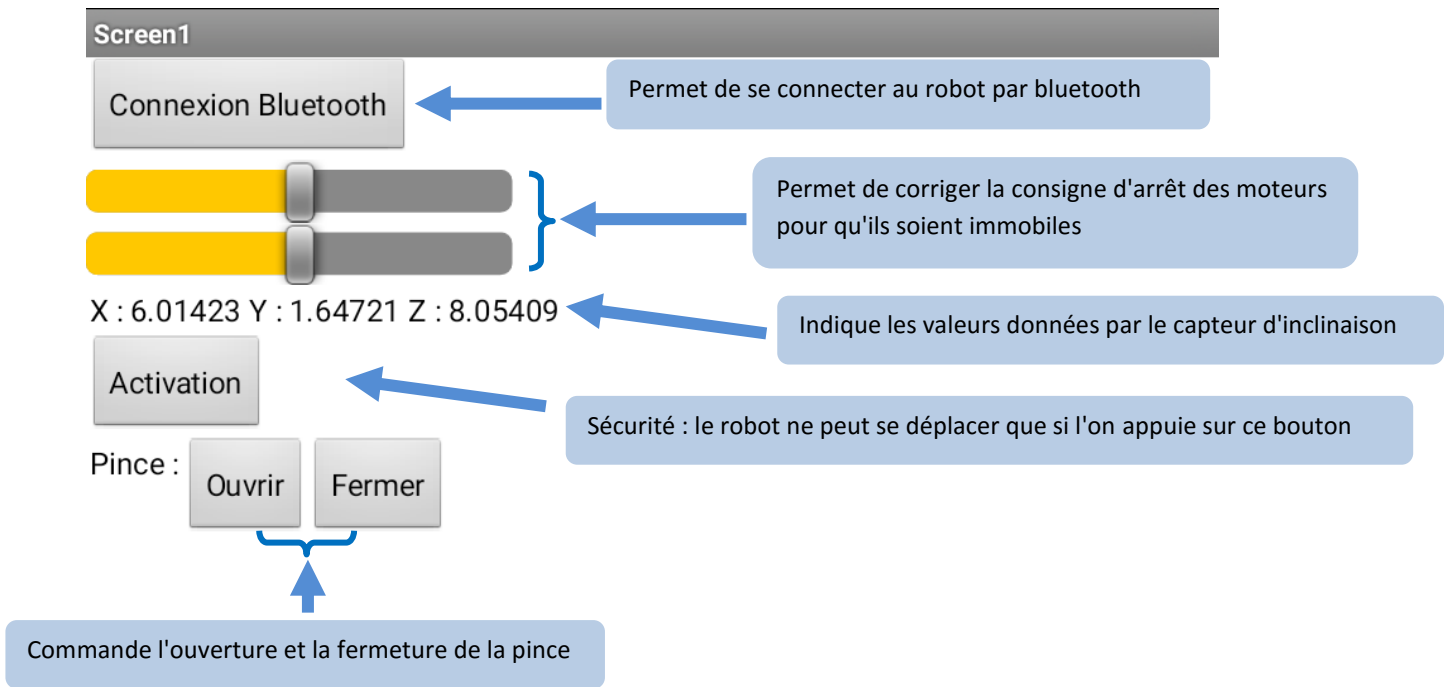


Suivant l'ordre reçu par bluetooth (sur le canal N°1), un sous-programme s'exécutera pour ouvrir ou fermer la pince.



2. Programme AppInventor

Interface du programme :



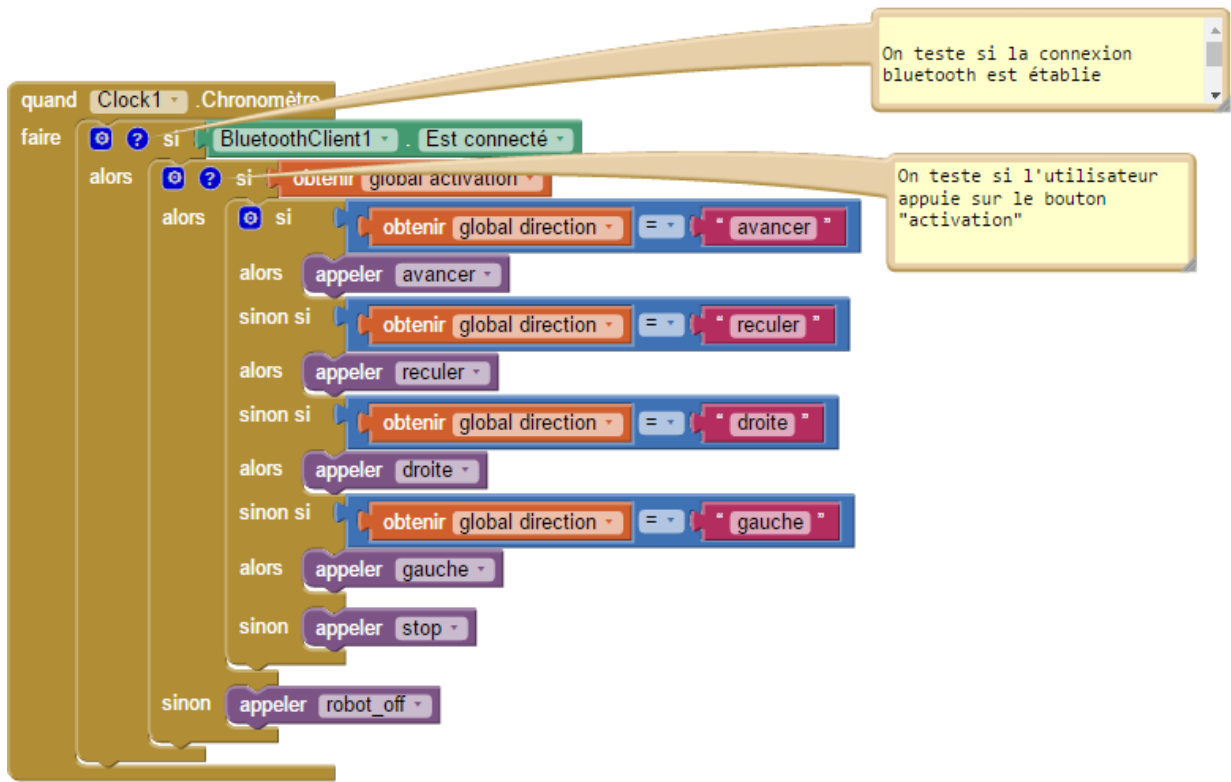
- **Fonctionnement du programme :**

Ce programme utilise le capteur d'inclinaison pour piloter le déplacement du robot.

Si la connexion Bluetooth avec le robot est active et que l'on appuie sur le bouton activation le robot avancera si on incline la tablette.

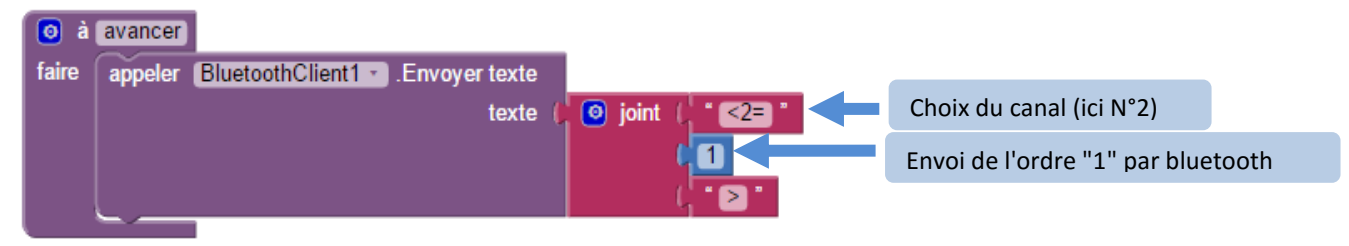
Connexion bluetooth activée avec le robot ?	Appui sur le bouton "activation" ?	Inclinaison de la tablette	Ordre envoyé (canal N°2)	Direction du robot
Non	X	X	X	Arrêt
Oui	Non	X	0	Arrêt
Oui	Oui	Avant	1	Vers l'avant
Oui	Oui	Arrière	2	Vers l'arrière
Oui	Oui	Gauche	3	Rotation à gauche
Oui	Oui	Droite	4	Rotation à droite

➤ Aperçu du programme :



Remarque : on utilise une variable("direction") pour mémoriser la direction souhaitée. Elle est définie grâce au capteur d'inclinaison.

➤ Sous-programme "avancer" (le fonctionnement des autres sous-programmes est similaire) :



- **Ouverture et fermeture de la pince :**

Le fonctionnement de l'ouverture de la pince se fait en appuyant sur des boutons. On envoie alors l'ordre correspondant sur le canal N°1.

➤ aperçu du programme :

```

quand Ouverture_pince .Clic
faire
  appeler BluetoothClient1 .Envoyer texte
  texte joint " <1= "
  joint 0
  joint " > "
  
```

```

quand Fermeture_pince .Clic
faire
  appeler BluetoothClient1 .Envoyer texte
  texte joint " <1= "
  joint 1
  joint " > "
  
```

- **Récupération des valeurs du capteur d'inclinaison :**

Ce programme définit des seuils au delà desquels on considère que l'utilisateur souhaite faire avancer, reculer le robot.

➤ Aperçu du programme :

```

quand AccelerometerSensor1 .Accélération changée
  xAccel yAccel zAccel
  faire
    si obtenir xAccel > 3
    alors mettre global direction à " avancer "
    sinon si obtenir xAccel < -3
    alors mettre global direction à " reculer "
    sinon si obtenir yAccel > 3
    alors mettre global direction à " droite "
    sinon si obtenir yAccel < -3
    alors mettre global direction à " gauche "
    sinon mettre global direction à " stop "

    mettre Label1 . Texte à joint " X : "
    joint obtenir xAccel
    mettre Label2 . Texte à joint " Y : "
    joint obtenir yAccel
    mettre Label3 . Texte à joint " Z : "
    joint obtenir zAccel
  
```

Le seuil choisi ici est 3 mais il peut facilement être changé en fonction de la sensibilité désirée.

Affichage des valeurs des capteurs dans des labels.

3. Pistes d'exploitation pédagogique

Voici une liste, non-exhaustive, d'exploitations possibles :

- réalisation, en collaboration avec l'enseignant d'arts plastiques, du châssis, des éléments de décoration et personnalisation de l'interface graphique du programme réalisée sous AppInventor (laissée volontairement austère),
- analyse du programme Arduino pour identifier les ordres à envoyer depuis la tablette,
- personnalisation du programme en définissant plusieurs seuils avec des vitesses variables,
- modification et adaptation de ce programme à un autre usage...

- **Tutoriels vidéos**

En complément de ce document qui peut être repris partiellement pour alimenter des supports de cours, des tutoriels sous forme de vidéos ont été réalisés pour aider les élèves.

Ils ne constituent pas un guide pas à pas pour mettre au point ce projet, mais on pourra y trouver des explications et des exemples qui devront être adaptés aux problèmes à résoudre.

[Page Google+ recensant tous les tutoriels vidéos](#)

- Quelques tutoriels utiles pour ce projet :

[Commande d'un servomoteur avec Arduino et ArduBlock](#)

[réaliser un programme avec AppInventor](#) (partie 1/4)

[Allumer une DEL par bluetooth avec AppInventor](#) (le programme de base AppInventor est présent en commentaire de la vidéo)

[Afficher les valeurs des capteurs d'accélération sur AppInventor](#)

[Connexion au site AppInventor](#)

[Télécharger Arduino et Ardublock](#)

[Comment lancer Ardublock ?](#)