

# CONTRÔLE D'UN PASSAGE À NIVEAU.

## Contexte.

Un passage à niveau est un croisement, au même niveau (par opposition à un pont ou à un tunnel) entre une route et une voie ferrée.

Il est équipé d'une signalisation lumineuse et sonore et des barrières qui gardent la largeur de la chaussée.

Lorsqu'un train approche, il est détecté par un capteur ce qui provoque le passage du feu de blanc clignotant (lampe du bas) à alternance de deux feux rouges (en haut), l'émission d'un signal sonore, puis après un délai, l'abaissement des barrières. Lorsqu'elles sont abaissées, le signal sonore cesse.

Lorsque le train a complètement franchi le passage, un second capteur le détecte et commande la réouverture des barrières puis le passage au feu à blanc clignotant.

La détection, dans ton projet, se fera d'une manière différente des vrais passages à niveau. Le capteur te fournira une information qui sera 1 quand la voie est libre et 0 quand un train est présent sur la voie. Pour simuler le fonctionnement du capteur tu utiliseras un crash sensor, ou si le dispositif est disponible une voie préparée pour la détection et un wagon à essieux conducteurs.

## Matériel utilisé.

 <p><b>Un crash sensor Octopus.</b> <i>Ce capteur est un interrupteur qui donne un '1' quand il est relâché et un '0' lorsque l'on appuie sur le levier.</i></p>	 <p><b>Un servo 180°.</b> <i>Moteur dont l'angle de rotation est contrôlé par une impulsion électrique dont la largeur détermine l'angle de rotation.</i></p>	 <p><b>Un signal lumineux</b> <i>Composé d'une LED (en dessous) blanche et de 2 LEDs rouges.</i></p>
---	--	---

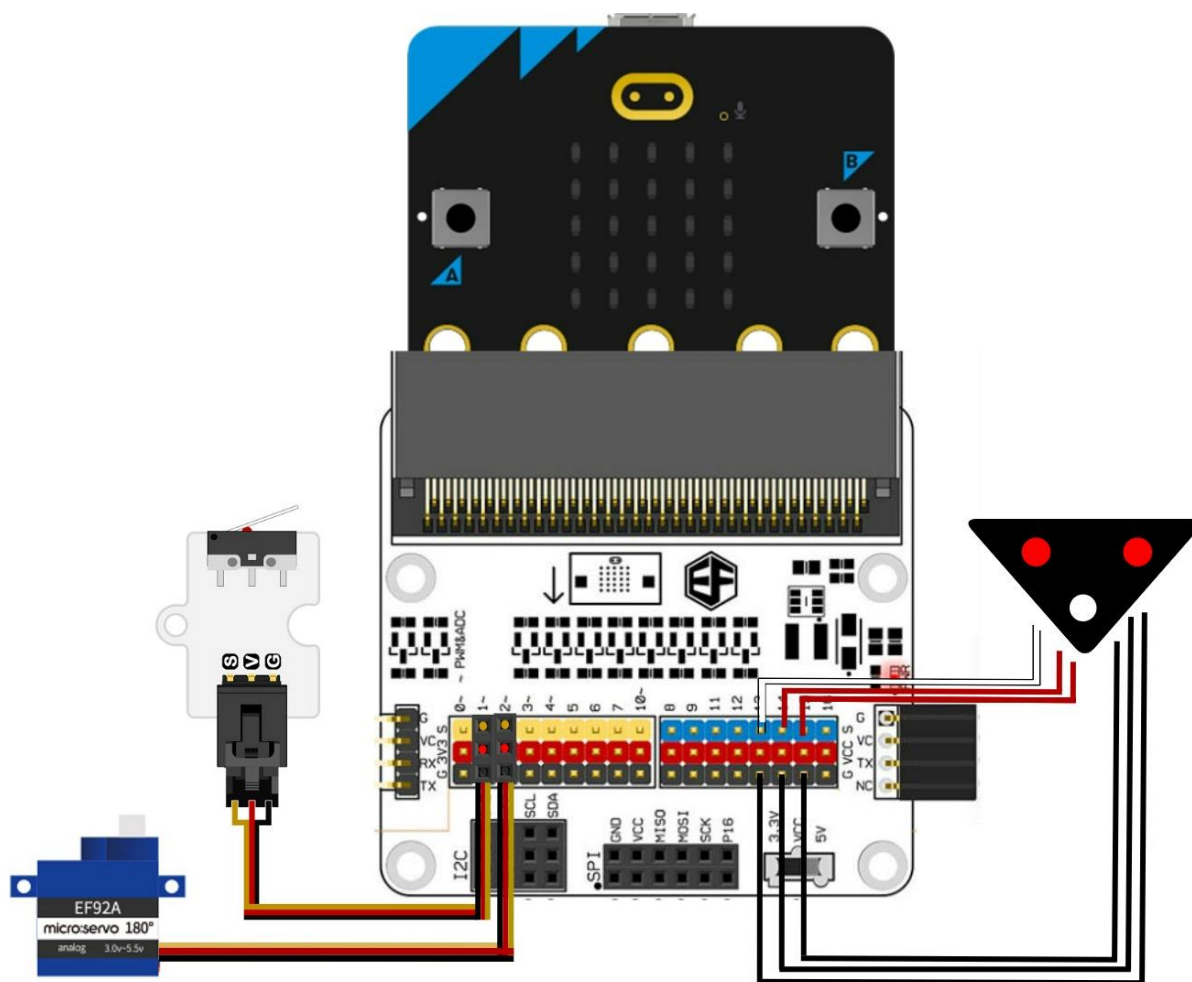
*Les LEDs sont des petites lampes comportant deux fils : un fil + et un fil -. Les fils - des LEDs sont noirs. Les fils + des LEDs ont la même couleur que la LED à laquelle ils sont raccordés. Le crash sensor sert à simuler la détection du train (levier appuyé = train*

présent). Un dispositif avec une voie au 1/87<sup>e</sup>, un capteur d'occupation de voie et un wagon seront disponibles au Coderdojo d'Aywaille.

Ces éléments se connectent sur une carte d'extension **Octopus:bit** sur laquelle un Micro:bit v2 doit être placé. Un câble de connexion avec connecteurs à 3 fiches doit être utilisé pour le crash sensor, les 3 LEDs du signal. Le Micro:bit est raccordé à ton PC par un câble USB.

Le programme devra commander les phases de fermeture du passage à niveau (avertisseur sonore, feux rouges alternants, abaissement de la barrière, arrêt de l'avertisseur sonore) dès que le capteur fournira un 0 et commander l'ouverture dès que le capteur fournira un 1 avec le passage à blanc clignotant à la fin de l'ouverture.

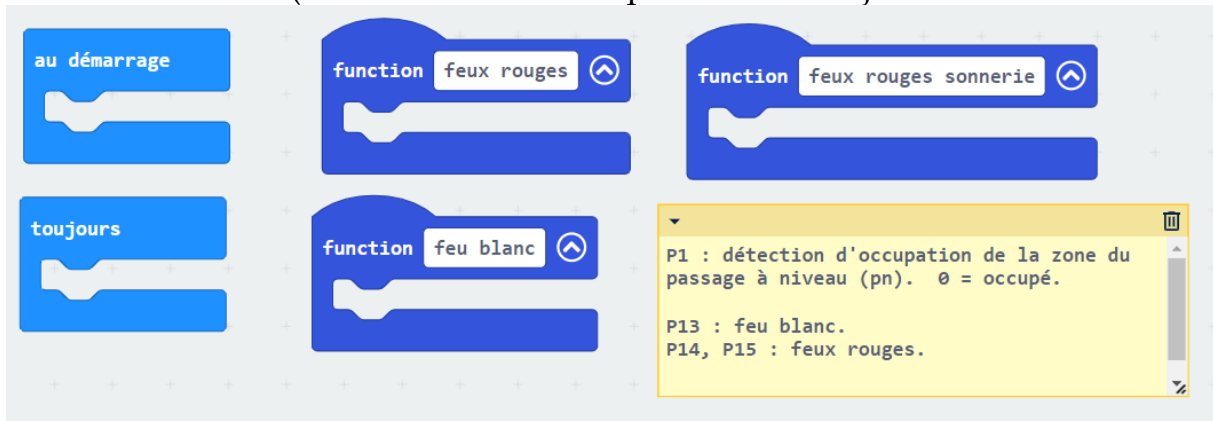
## Câblage.



Le capteur sera connecté à P1, le servo à P2, la LED blanche à P13, les deux LEDs rouges à P14 et P15. Le son sera émis par le haut-parleur du Micro:bit.

## Programme.

Structure du code (les blocs de base auxquels il faudra ajouter ton code.



au démarrage :

- Éteindre les feux rouges et le blanc (= signal totalement éteint)
- Régler le servo sur 0°.

toujours

- Appel feu blanc.
- Si la voie est occupée (P1=0)
  - Répéter 3 fois appel feux rouge sonnerie.
  - Régler le servo sur 90°.
  - Tant que la voie est occupée (P1=0) appel feux rouges
  - Régler le servo sur 0°.

Fonction feu blanc.

- Allumer la LED blanche.
- Attendre 500 ms.
- Eteindre la LED blanche.
- Attendre 1 s.

Fonction feux rouges.

Allumer et éteindre successivement la LED rouge sur P14 puis celle sur P15 avec un délai de 500 ms entre les phases.

## Fonction feux rouges sonnerie.

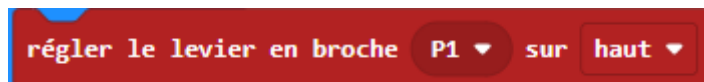
Comme la fonction feux rouges mais en ajoutant entre chaque phase une boucle répéter 5 fois un son de 100 ms puis une pause de 100 ms

Exemple de son à émettre :

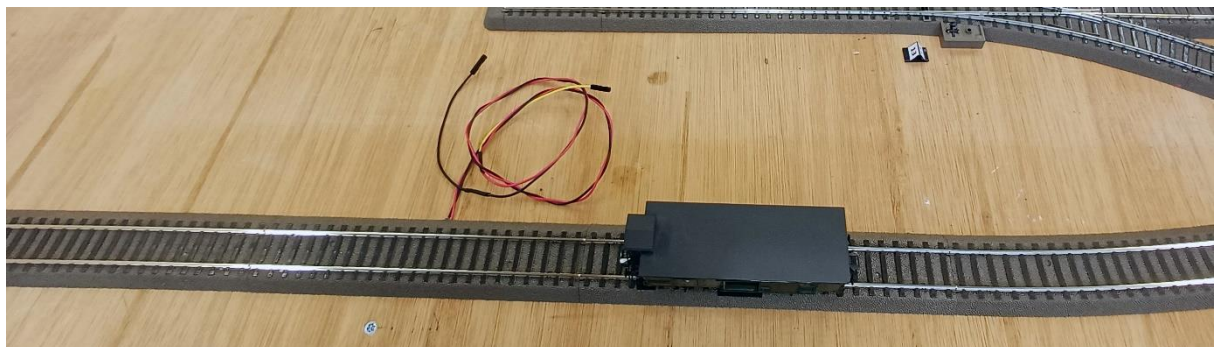


## Utilisation de la voie et du wagon à la place du crash sensor.

Il faut mettre un pull up sur P1 dans le bloc **au démarrage** avec l'instruction (qui se trouve dans la famille **Broches ...** :



*Un pull-up est un composant électronique (une résistance) qui sera connecté entre l'entrée du capteur et le + de l'alimentation. Son effet est de mettre à 1 l'entrée P1 quand le wagon ne se trouve pas sur la section de détection.*



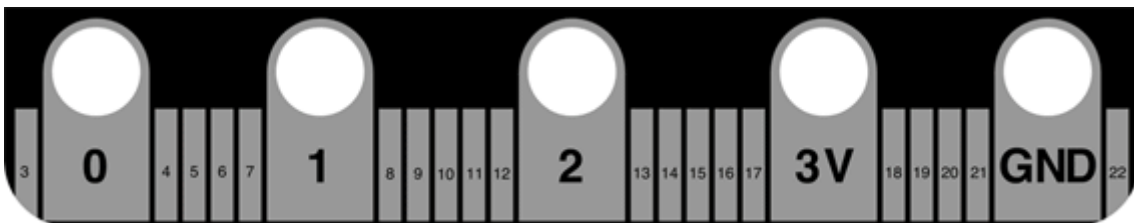
Lorsque le wagon entre dans la zone de détection, l'entrée passe à 0. La voie se connecte sur P1 avec 2 fils (jaune et noir – pas de fil rouge).

Pour tester (ta carte doit être connectée par le câble USB, le capteur et les feux raccordés comme indiqué plus haut) tu cliques sur le bouton :

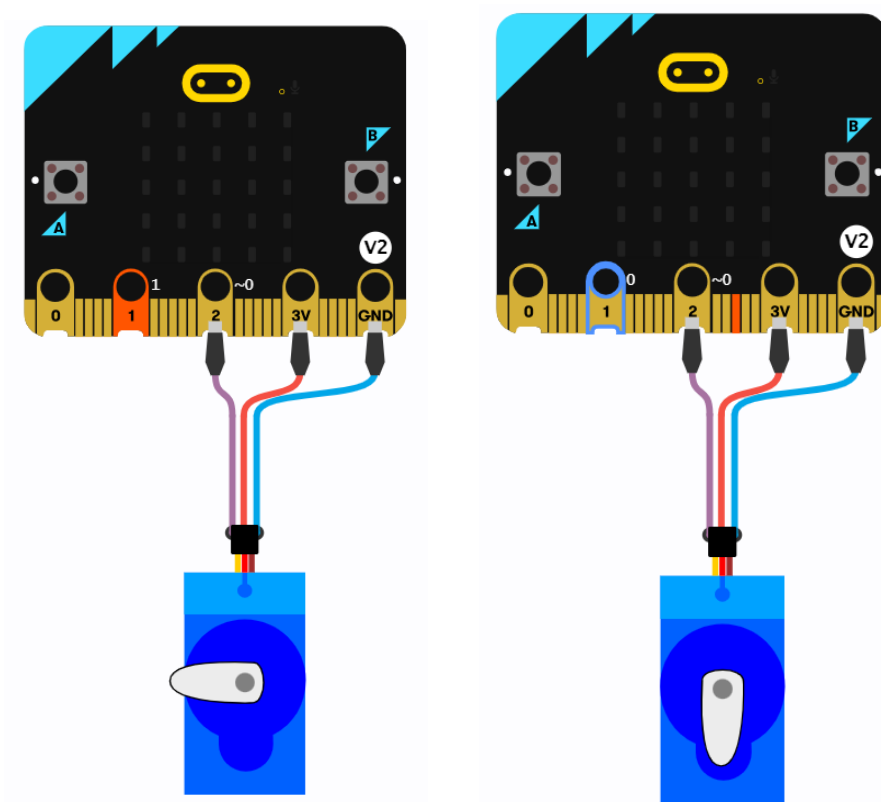


Et tu observes le résultat. Tu peux aussi avoir une idée de ce qui se passe sans télécharger en regardant les broches du Micro:bit représenté à gauche de ton code. En cliquant sur la broche 1 tu peux simuler la présence du train, entendre l'avertisseur sonore sur le haut-parleur de ton PC et voir évoluer les feux (les broches correspondantes aux LEDs changent de couleur).

Les numéros des broches sont décrits ci-dessous.



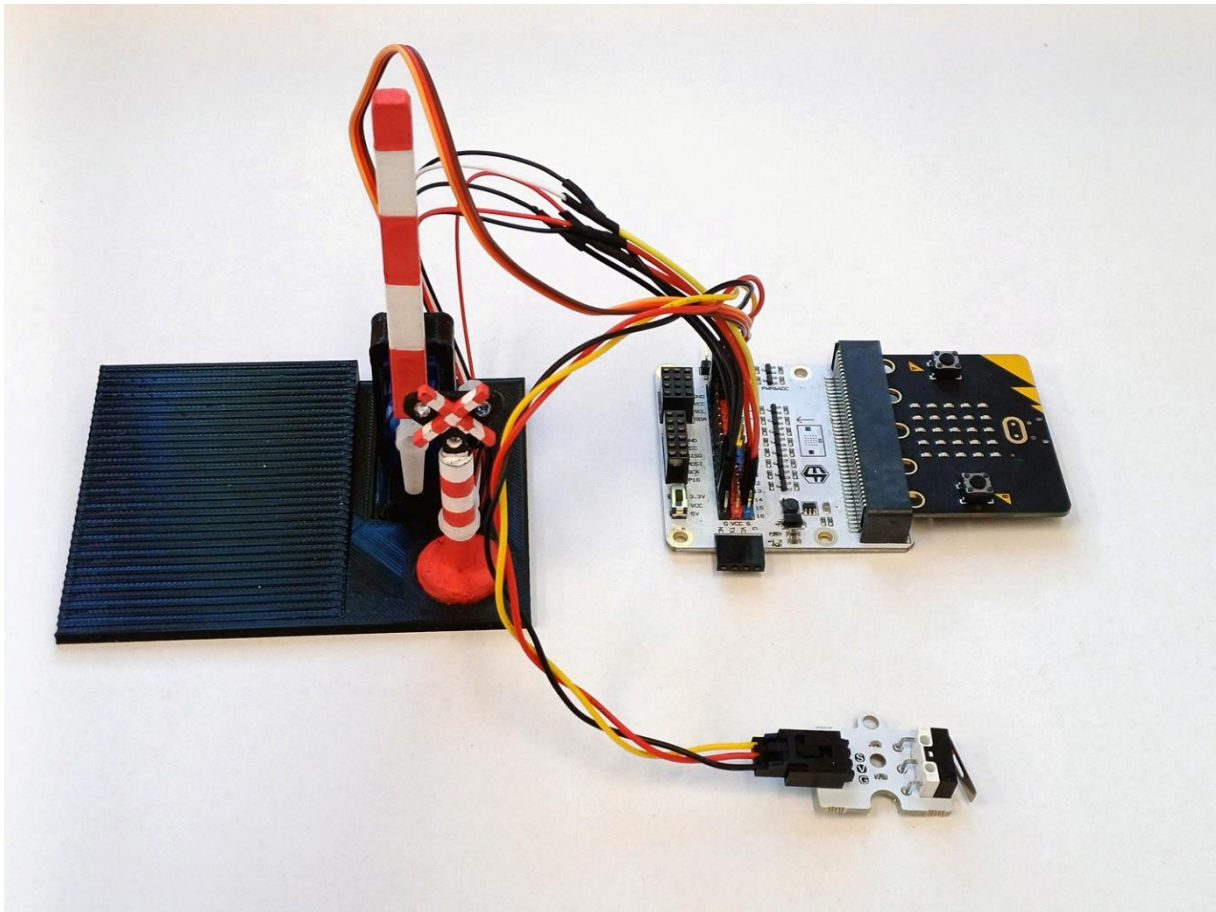
Exemples de simulation :



Pas de train.

Train présent.

**Passage à niveau complet.**



Réalisation en PLA du signal + support pour le servo et barrière, le tout peint avec des feutres Posca® à l'acrylique.

### **Lexique anglais-français.**

**Pin :** broche (aiguille en traduction littérale) d'où les symboles P0, P1... pour Pin 0, Pin 1...

**Crash sensor :** détecteur de collision. Ici le capteur sera utilisé comme un simple interrupteur lorsque l'on appuiera dessus cela sera équivalent à la présence du train dans la zone de détection.

**Function :** fonction, c'est-à-dire en programmation une façon de grouper des blocs pour former un nouveau super bloc.