

Programmation du robot Mbot



Table des matières

I - Programmation du robot Mbot	3
1. Programmer le robot mBot	4
1.1. Algorithmes et programmes	4
1.2. Exercice : Algorithmes et programmes	8
1.3. Utilisation du logiciel mBlock	9
2. Tester la programmation des moteurs	14
2.1. Lecture et écriture d'un programme	14
3. Programmer un aller retour du robot suiveur de ligne	16
3.1. Situation problème : réaliser un aller retour dans deux zones différentes	17
4. Programmation du suivi de ligne.	18
4.1. Écrire l'algorithme du suivi d'une ligne noire	18
4.2. Réalisation graphique de l'algorithme sur table en équipe.	22
4.3. Réalisation du programme de suivi de ligne	24
5. Programmer le suivi d'une ligne blanche sur une piste noire	25
5.1. Situation problème : réaliser un suivi d'une ligne blanche sur une piste noire	26
6. Programmation du suivi d'une route.	27
6.1. Suivi d'une route	27
6.2. Exercice	30
7. Réaliser une poursuite de robots	36
7.1. Programmer un capteur ultrasons	36
7.2. Programme de déplacement autonome du robot sur la piste	37
7.3. Réalisation d'une poursuite de robots	38

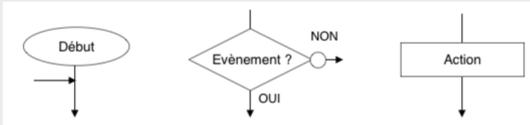
I Programmation du robot Mbot

1. Programmer le robot mBot

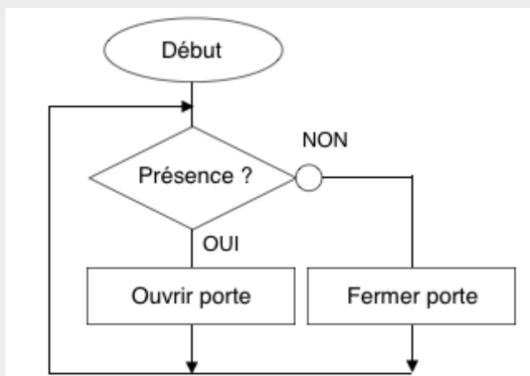
1.1. Algorithmes et programmes

🔍 Définition : Algorithme

Un algorithme est une suite d'instructions qui permet de résoudre un problème et d'obtenir rapidement un résultat. Il peut être écrit à la main ou à l'aide d'un logiciel. **Il sert à préparer l'écriture du programme informatique.**



Norme d'écriture pour construire un algorithme graphique



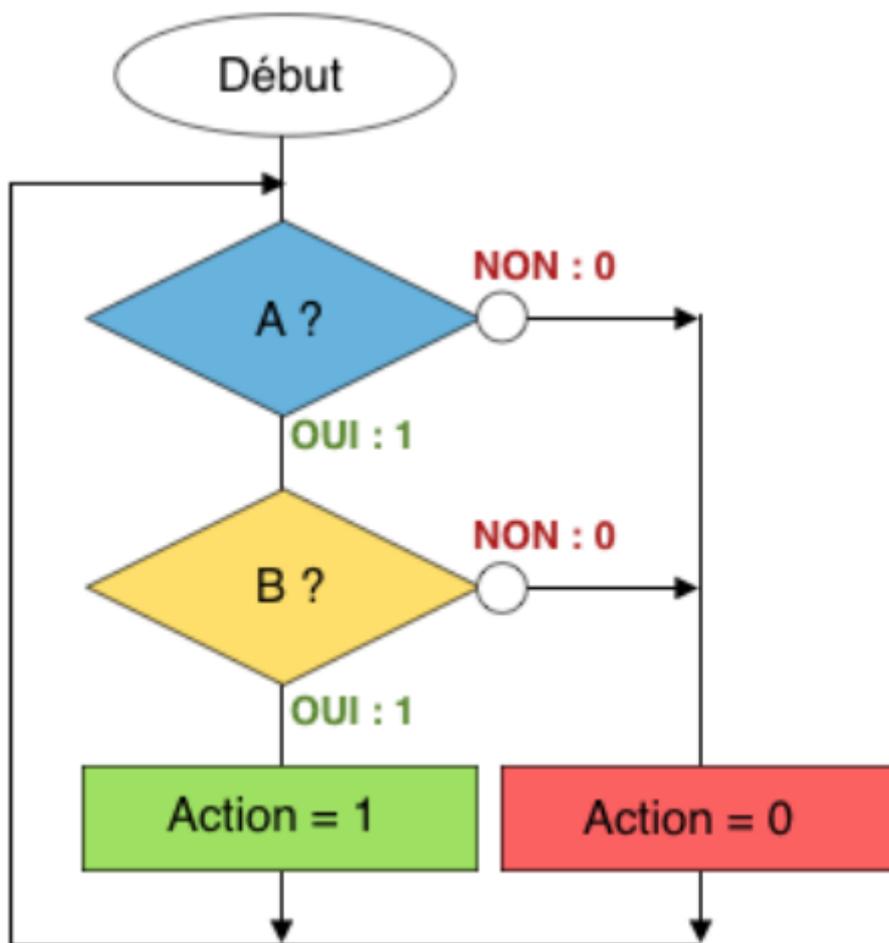
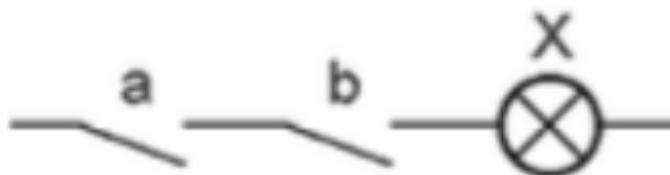
Exemple d'algorithme graphique



Exemple d'un algorithme textuel

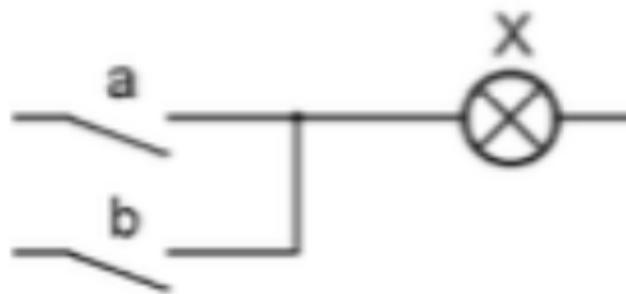
Fonction ET

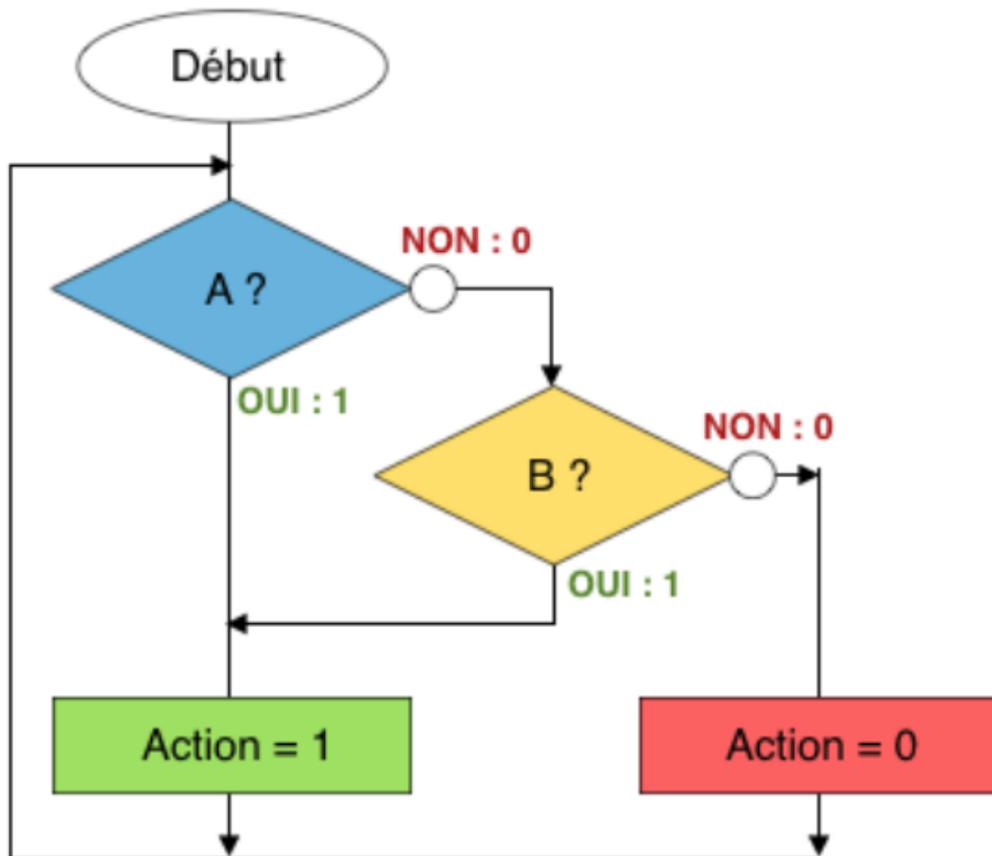
Fonction ET		
A ?	B ?	Sortie
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



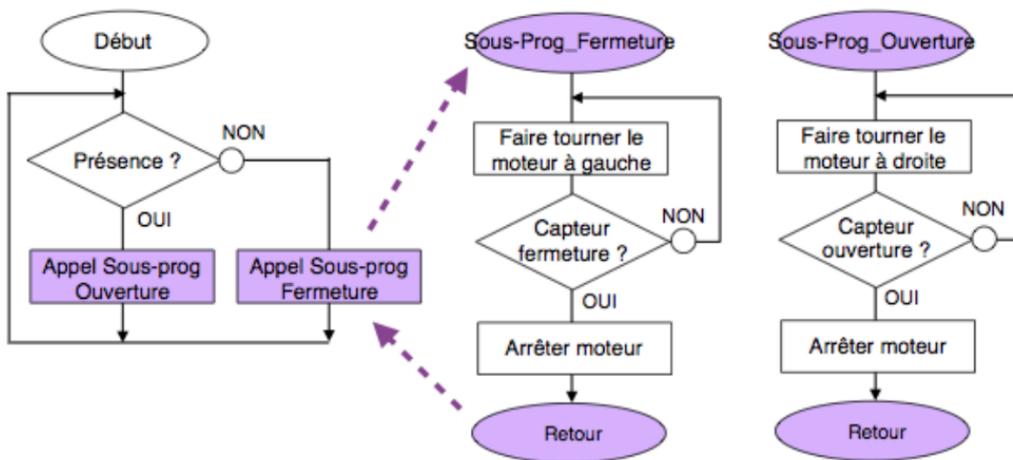
Fonction OU

Fonction OU		
A ?	B ?	Sortie
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1





Utilisation des sous problèmes

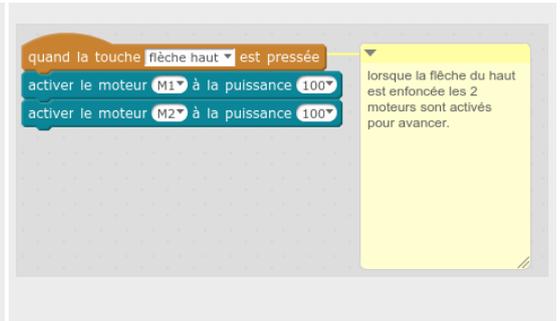


Programme informatique

Un programme permet à son utilisateur de traiter de nombreuses informations. Il est composé d'une ou plusieurs séquences d'instructions et il est écrit à l'aide d'un langage de programmation :

- Les langages de programmation graphique qui reposent sur l'assemblage de blocs ;
- Les langages de programmation qui reposent sur un code.

Langages de programmation graphique qui reposent sur l'assemblage de blocs



Langages de programmation qui reposent sur un code



1.2. Exercice : Algorithmes et programmes

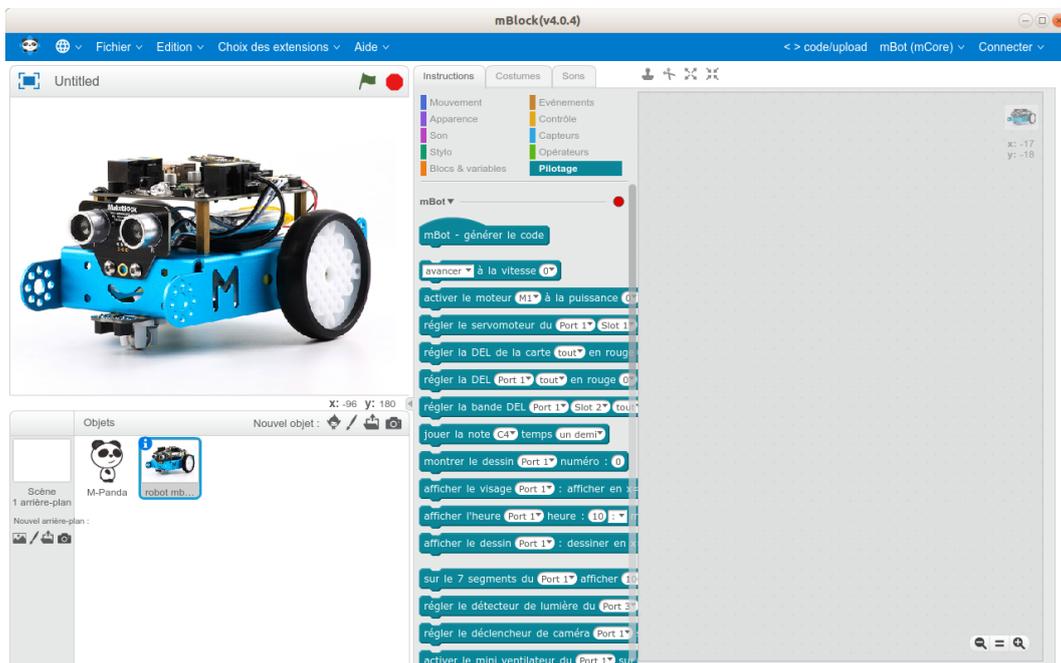
Un algorithme est une suite d'instructions qui permet de résoudre un problème et d'obtenir rapidement un résultat. Il peut être écrit à la main ou à l'aide d'un logiciel. Il sert à préparer [] du programme informatique :

Un programme permet à son utilisateur de traiter de nombreuses informations. Il est composé d'une ou plusieurs [] d'instructions et il est écrit à l'aide d'un [] de programmation :

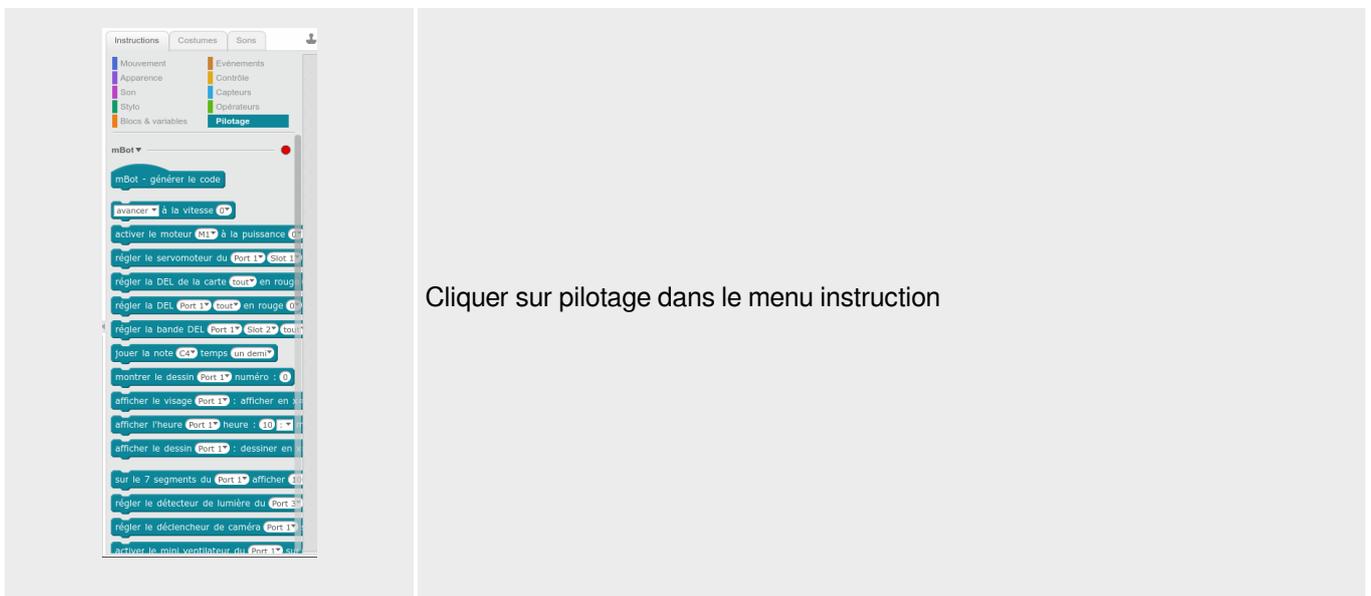
- Les langages de programmation graphique qui reposent sur l'assemblage de [] ;
- Les langages de programmation qui reposent sur un [] .

1.3. Utilisation du logiciel mBlock

Le logiciel mBlock est basé sur l'utilisation du logiciel Scratch



Les instructions de pilotage du robot



Les instructions de contrôle



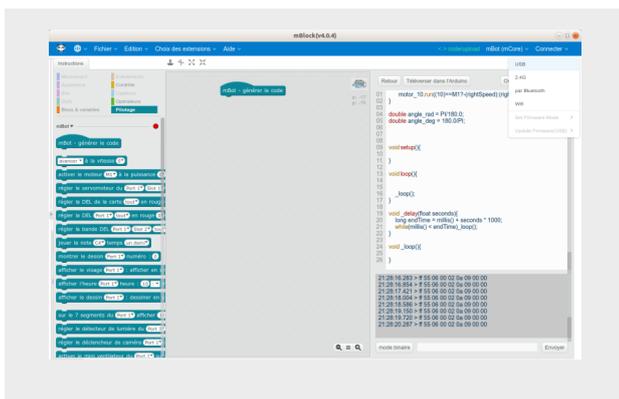
Les instructions de contrôle permettent de réaliser une attente, des répétitions et des conditions.

Générer le programme

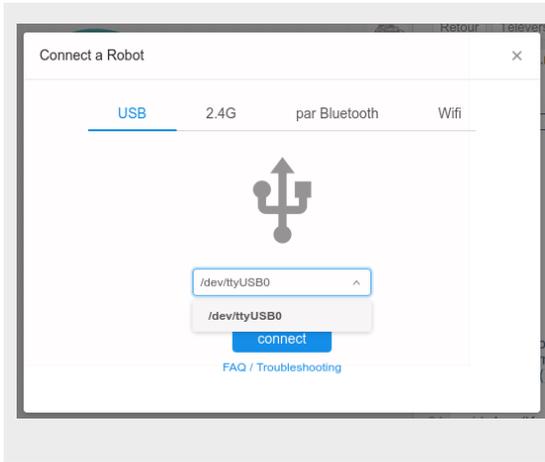


Cette instruction sera mise à chaque début de programme. En double cliquant dessus, le code sera généré automatiquement.

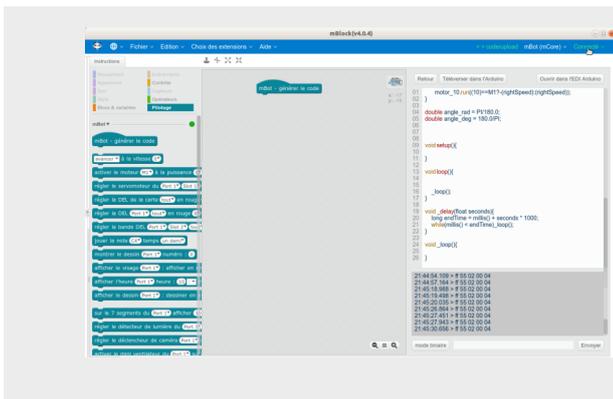
Transférer le programme



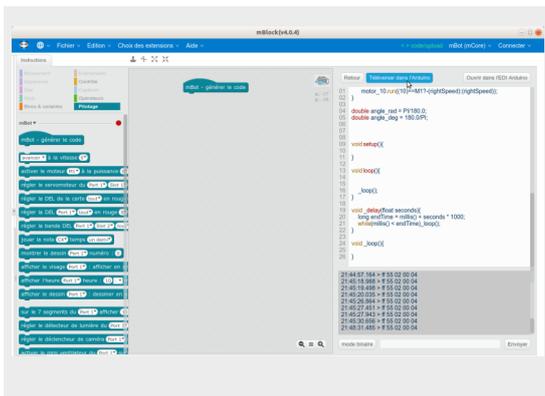
- Connecter le câble sur le port USB de l'ordinateur
- Connecter le câble sur le robot
- Cliquer sur le menu connecter et choisir "USB"



- Mettre sous tension le robot avec l'interrupteur marche/arrêt
- Le port USB connecter doit s'afficher ou il faut le sélectionner
- Cliquer sur "connect"

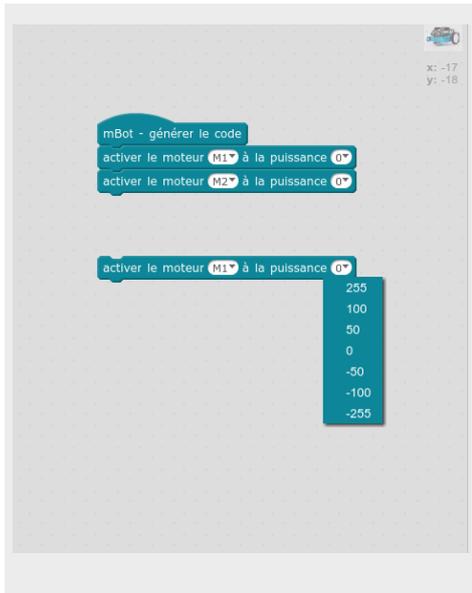


En haut à gauche le menu indique connecté



Pour transférer le programme dans le robot, cliquer sur "Téléverser dans l'Arduino"

Le pilotage des moteurs



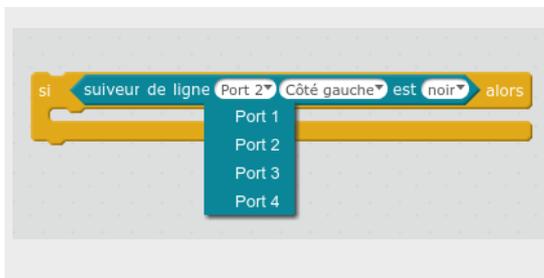
On utilisera ces deux commandes pour stopper et activer les 2 moteurs droit et gauche appelés dans le programme M1 et M2
puissance à 255 vitesse maximum en marche avant
puissance à 0 le moteur est stoppé
Puissance à -255 vitesse maximum en marche arrière

La structure alternative "si alors"

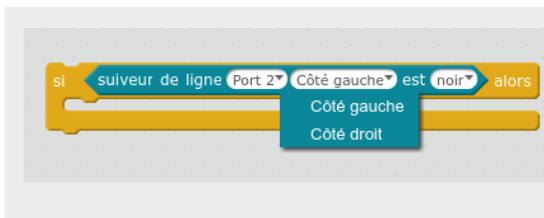


La condition "si alors" permet de tester une condition avant de faire une action.

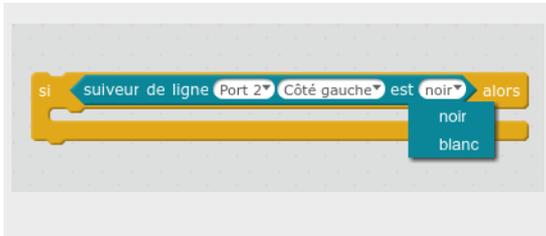
Pour le robot, on pourra commander une action des moteurs suivant l'état de capteur infrarouge :



Il faudra sélectionner le port sur le quel est branché le capteur (normalement le port 2)



Il faudra sélectionner le coté droit ou gauche du capteur à tester



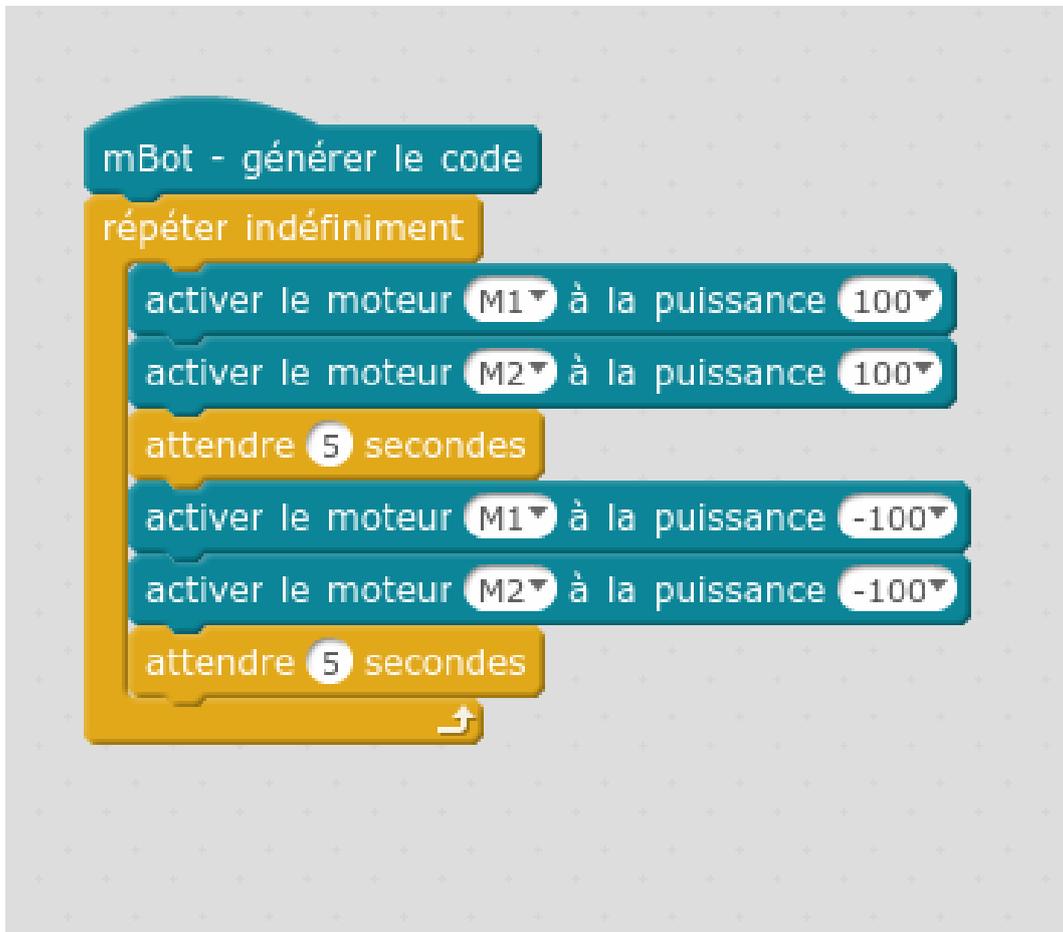
Ensuite il faudra choisir l'état du capteur (détection du noir ou du blanc)

2. Tester la programmation des moteurs

2.1. Lecture et écriture d'un programme

Exemple : Lecture d'un programme

En lisant le programme ci-dessous, vous devez écrire l'algorithme correspondant.



Exemple

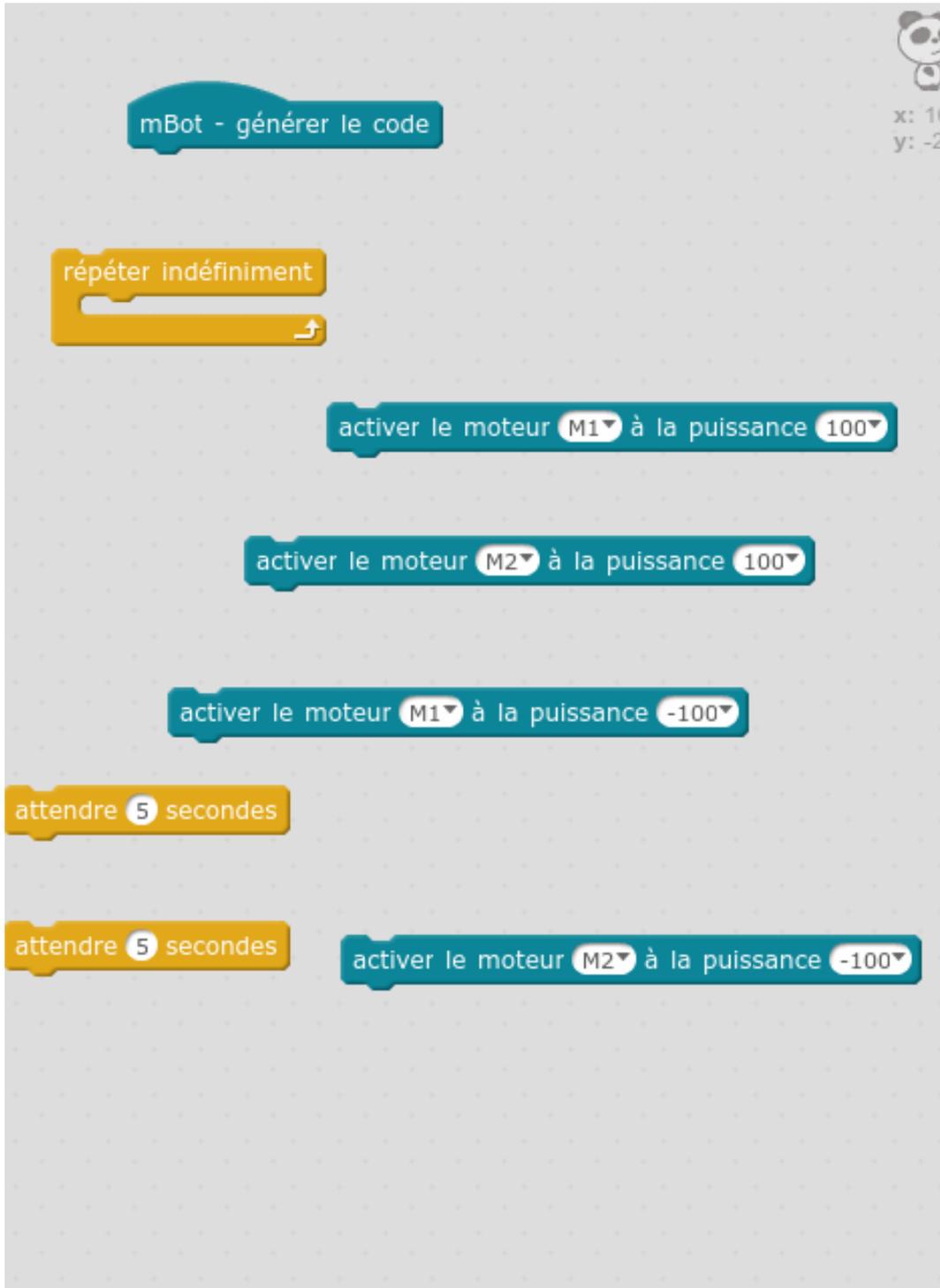
Faire ce programme sur mBlock

transférer le programme dans le robot

Tester l'action du programme

Faire varier la vitesse de moteurs

Écriture d'un programme



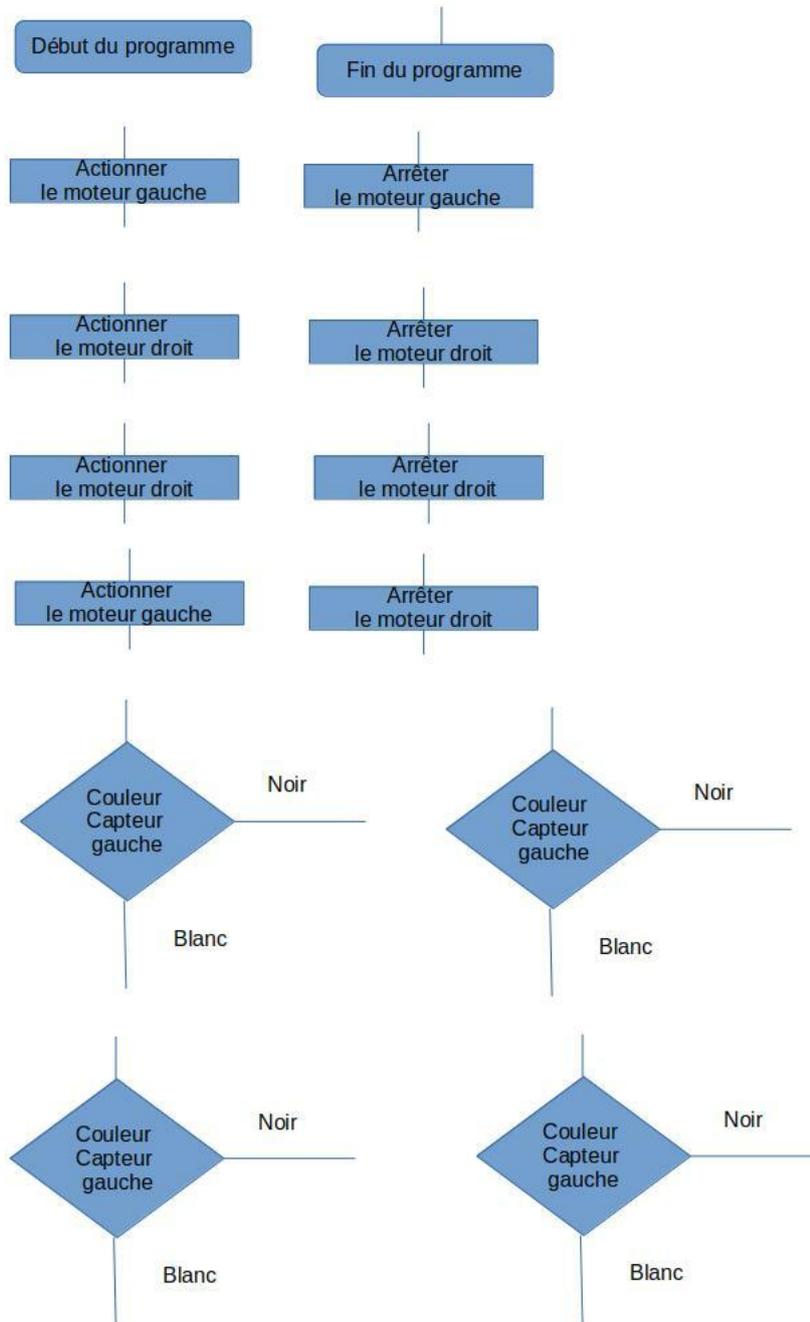
Faire le programme en prenant les blocs de programmation.

3. Programmer un aller retour du robot suiveur de ligne

Objectifs

- Réaliser le programme qui permettra au robot de faire demi-tour entre deux zones.
- Transférer le programme dans le robot
- Tester et valider le programme.

Cette activité doit être complétée par un logigramme à faire sur table ou sur informatique avec les étiquettes et ensuite à écrire sur feuille.



3.1. Situation problème : réaliser un aller retour dans deux zones différentes

Présentation du problème à résoudre

Le robot doit partir d'une zone blanche et arriver sur une zone noire. Il doit faire demi-tour et revenir dans la zone blanche.

[cf. demo_aller_retour.mp4]

Méthode : Travail de préparation à faire

- Réaliser sur feuille un tableau permettant de convertir le comportement du robot en algorithme :

Comportement du robot	État des capteurs	État des actionneurs	Algorithme
Le robot avance en ligne droite sur la piste blanche	Photo-transistor gauche : actif ou inactif	Moteur droit : en marche ou à l'arrêt	
	Photo-transistor droit : actif ou inactif	Moteur gauche : en marche ou à l'arrêt	
Le robot se trouve sur la piste noire et fait demi-tour	Photo-transistor gauche : actif ou inactif	Moteur droit : en marche ou à l'arrêt	
	Photo-transistor droit : actif ou inactif	Moteur gauche : en marche ou à l'arrêt	
Le robot se retrouve sur la piste blanche et avance en ligne droite sur la piste blanche	Photo-transistor gauche : actif ou inactif	Moteur droit : en marche ou à l'arrêt	
	Photo-transistor droit : actif ou inactif	Moteur gauche : en marche ou à l'arrêt	

- Dessiner votre algorithme sur une feuille en réalisant les boucles de programme.

4. Programmation du suivi de ligne.

Objectifs

- Écrire l'algorithme qui permettra au robot de suivre une ligne noire
- Réaliser le programme sur mBlock.
- Transférer le programme dans le robot
- Tester et valider le programme.

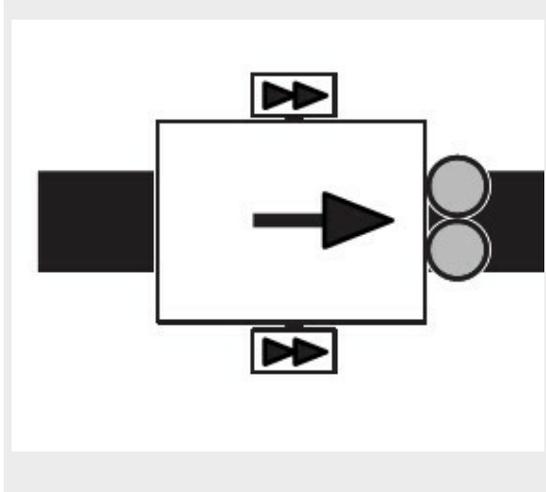
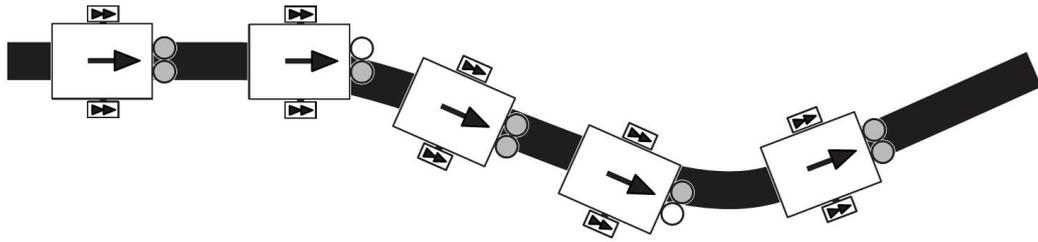
4.1. Écrire l'algorithme du suivi d'une ligne noire

Méthode

A partir du synoptique, vous devez expliquer les actions du robot et la détection des capteurs dans les différentes situations en complétant le document :

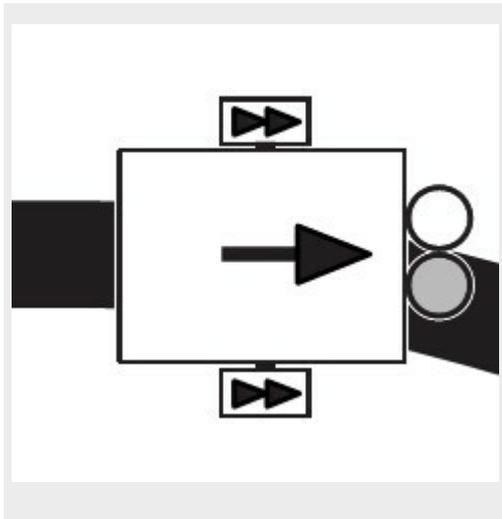
[cf. [écriture_algorithme2.odt](#)]

Synoptique :



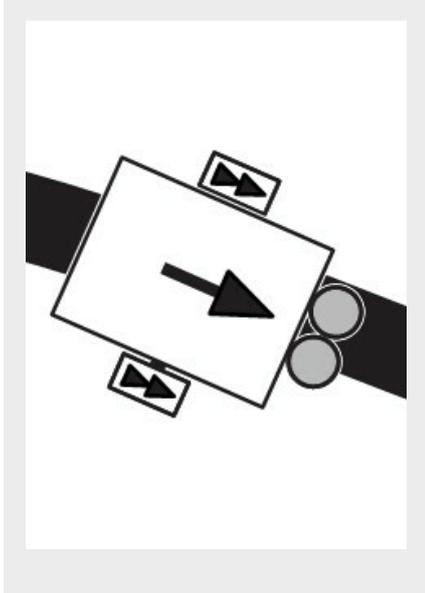
Situation 1 :

- Quelles sont les actions sur le moteur droit et sur le moteur gauche ?
- Quelle est la couleur détectée par les capteurs droit et gauche ?



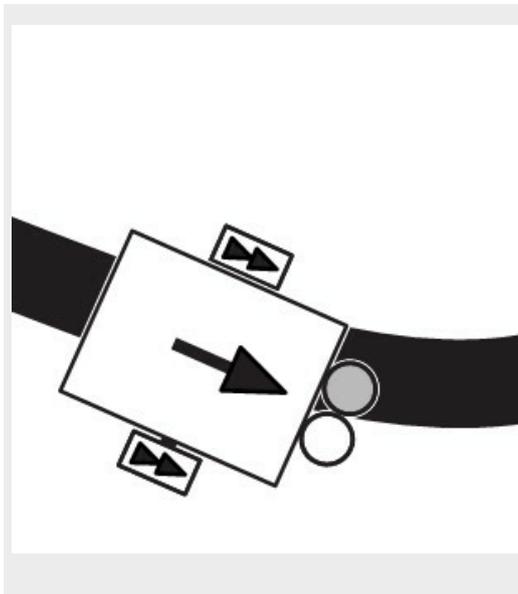
Situation 2 :

- Quelles sont les actions sur le moteur droit et sur le moteur gauche ?
- Quelle est la couleur détectée par les capteurs droit et gauche ?



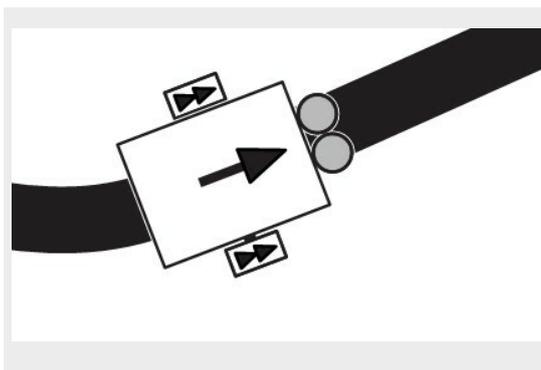
Situation 3 :

- Quelles sont les actions sur le moteur droit et sur le moteur gauche ?
- Quelle est la couleur détectée par les capteurs droit et gauche ?



Situation 4 :

- Quelles sont les actions sur le moteur droit et sur le moteur gauche ?
- Quelle est la couleur détectée par les capteurs droit et gauche ?



Situation 5 :

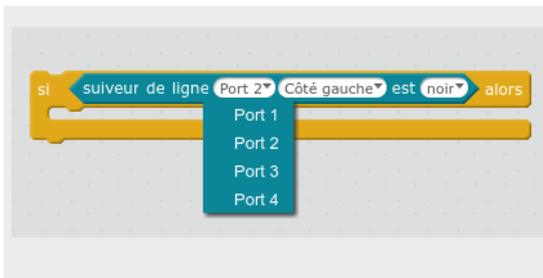
- Quelles sont les actions sur le moteur droit et sur le moteur gauche ?
- Quelle est la couleur détectée par les capteurs droit et gauche ?

La structure alternative "si alors"

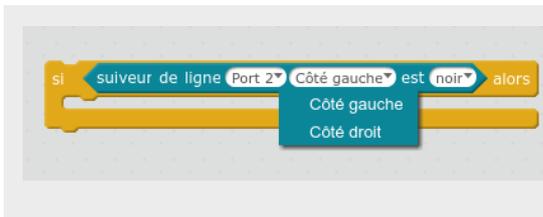


La condition "si alors" permet de tester une condition avant de faire une action.

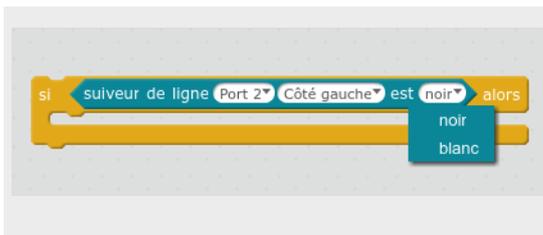
Pour le robot, on pourra commander une action des moteurs suivant l'état de capteur optique infrarouge :



Il faudra sélectionner le port sur le quel est branché le capteur (normalement le port 2)



Il faudra sélectionner le côté droit ou gauche du capteur à tester



Ensuite il faudra choisir l'état du capteur (détection du noir ou du blanc)

⊕ Complément : Algorithme de deux conditions "si alors"

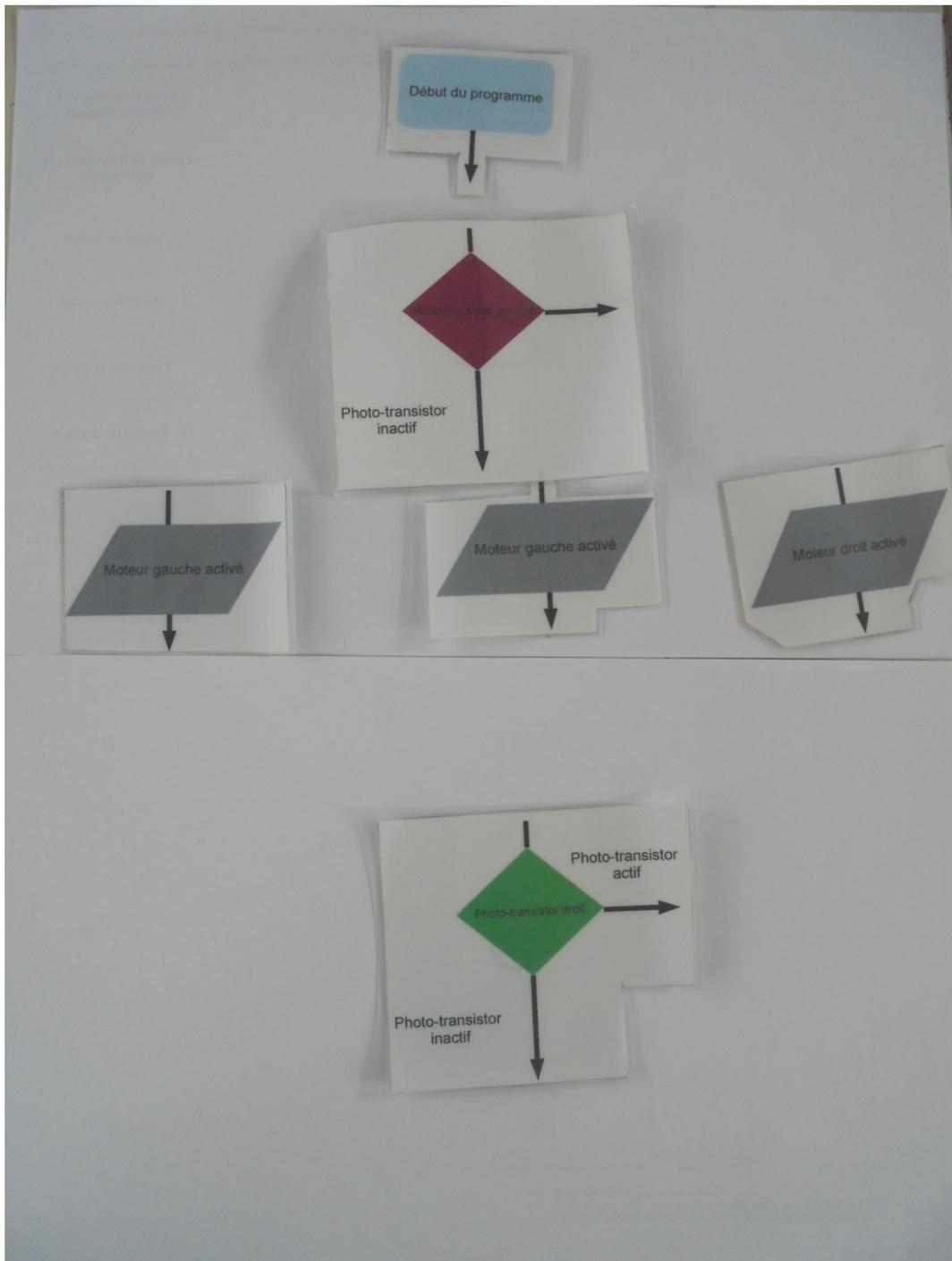
Dans le cas de deux conditions alternatives "si alors et si alors", il est possible d'imbriquer deux structures alternatives "si alors"

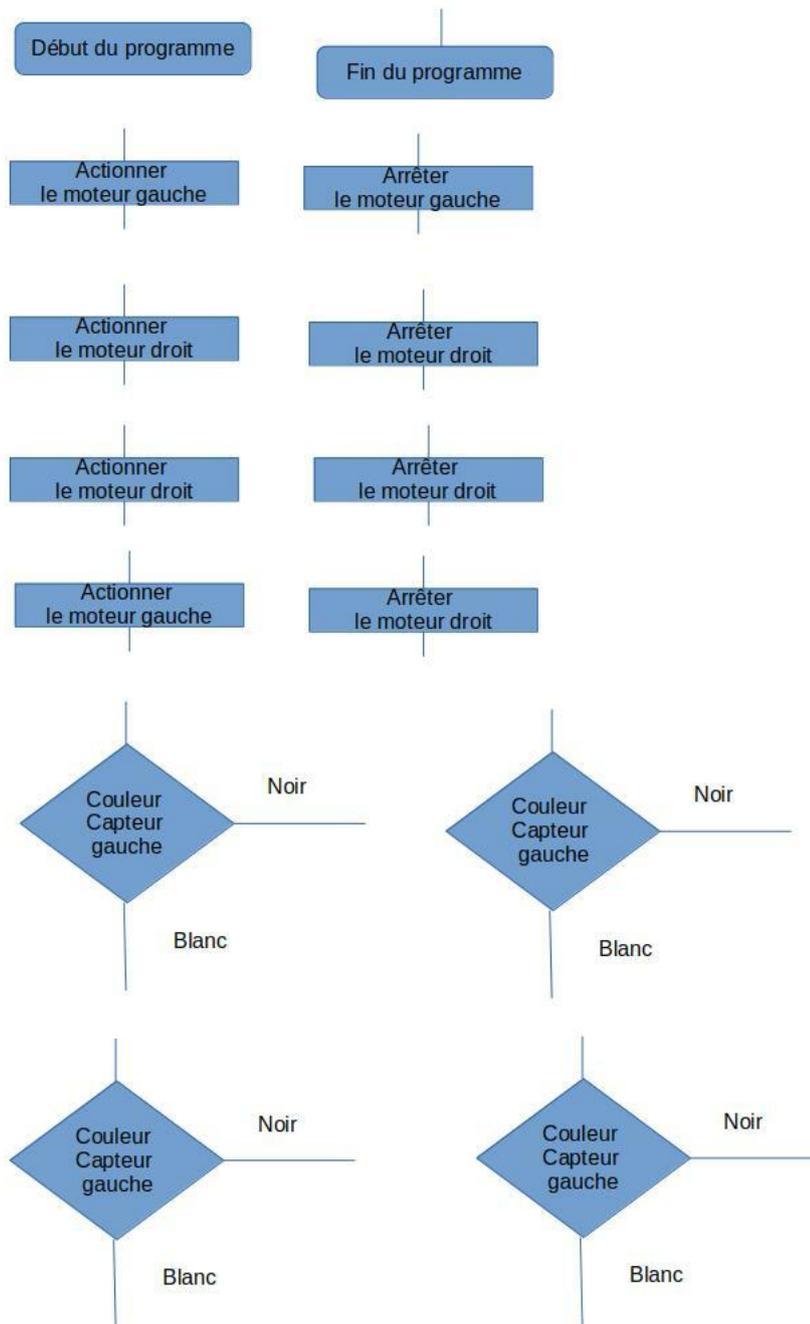


4.2. Réalisation graphique de l'algorithme sur table en équipe.

⚙️ *Méthode : Réalisation graphique de l'algorithme sur table en équipe sur table ou sur informatique*

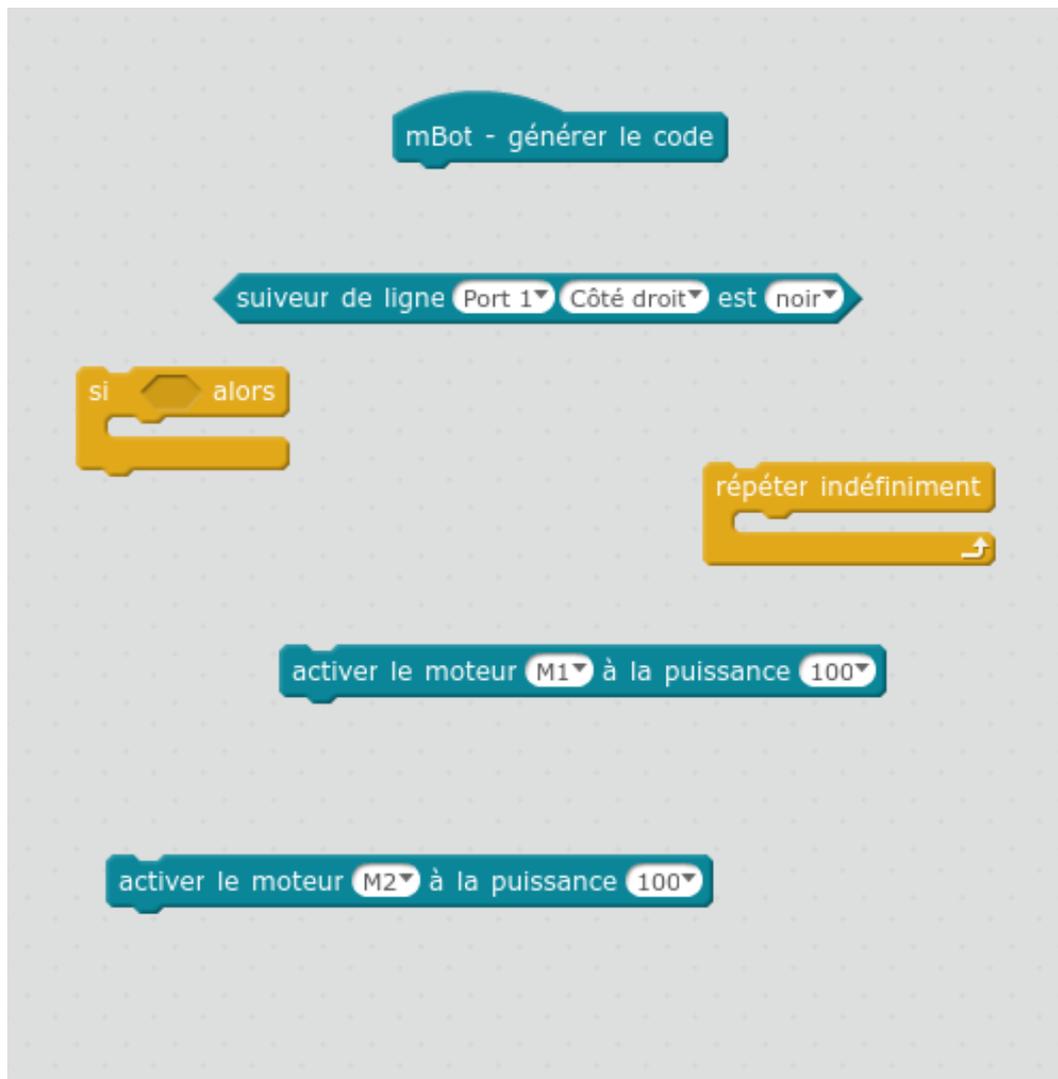
- Relier deux feuilles A3 pour dessiner le programme.
- A l'aide des étiquettes, construire le programme permettant au robot de suivre la ligne.





4.3. Réalisation du programme de suivi de ligne

- Lancer le logiciel mBlock
- Sélectionner les éléments suivants pour construire le programme :



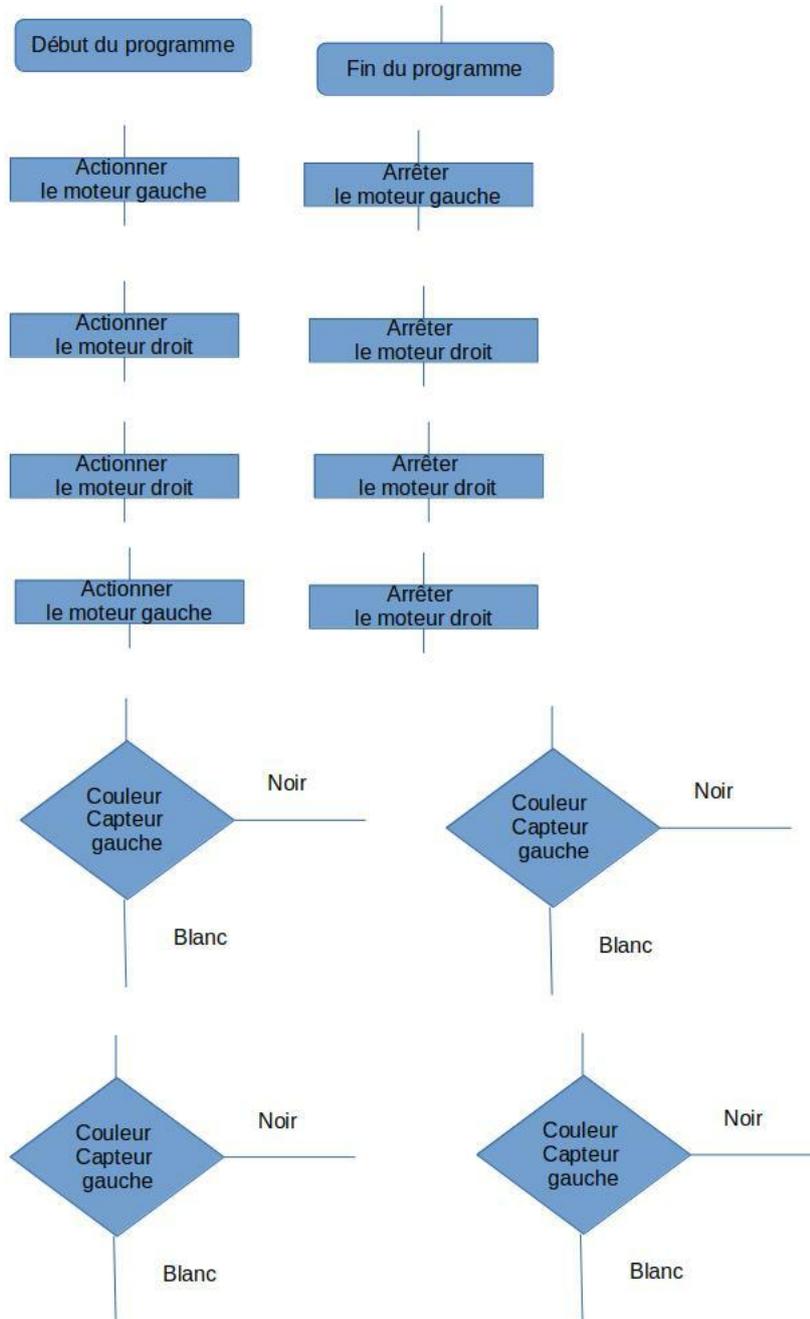
- Dupliquer les éléments de programme pour faire les trois boucles "si alors" correspondant aux trois situations lors du suivi de la ligne.
- Téléverser le programme dans le robot mBot.
- Tester et valider le programme.
- Insérer une copie d'écran du programme validé dans votre document.
- Imprimer le document en recto_verso.

5. Programmer le suivi d'une ligne blanche sur une piste noire

Objectifs

- Réaliser le programme qui permettra au robot de faire le suivi de la ligne blanche ;
- Transférer le programme dans le robot ;
- Tester et valider le programme.

Cette activité doit être complétée par un logigramme à faire sur table ou sur informatique avec les étiquettes et ensuite à écrire sur feuille.



5.1. Situation problème : réaliser un suivi d'une ligne blanche sur une piste noire

Présentation du problème à résoudre

Le robot doit parcourir la plus rapidement possible le circuit constituée d'une ligne blanche et d'un fond noir.

[cf. el bolyde les zer0s.mp4]

⚙️ Méthode : Travail de préparation à faire

- Réaliser sur feuille un tableau permettant de convertir le comportement du robot en algorithme :

Comportement du robot	État des capteurs	État des actionneurs	Algorithme
Le robot avance en ligne droite sur la ligne blanche sur la piste noire	Photo-transistor gauche : actif ou inactif	Moteur droit : en marche ou à l'arrêt	
	Photo-transistor droit : actif ou inactif	Moteur gauche : en marche ou à l'arrêt	
Le robot se trouve à gauche de la ligne blanche sur la piste noire	Photo-transistor gauche : actif ou inactif	Moteur droit : en marche ou à l'arrêt	
	Photo-transistor droit : actif ou inactif	Moteur gauche : en marche ou à l'arrêt	
Le robot se trouve à droite de la ligne blanche sur la piste noire	Photo-transistor gauche : actif ou inactif	Moteur droit : en marche ou à l'arrêt	
	Photo-transistor droit : actif ou inactif	Moteur gauche : en marche ou à l'arrêt	

- Dessiner votre algorithme sur une feuille en réalisant les boucles de programme.

6. Programmation du suivi d'une route.

Objectifs

- Réaliser le programme qui permettra au robot d'avancer entre deux lignes.
- Transférer le programme dans le robot
- Tester et valider le programme.

Cette activité doit être complétée par un algorithme à écrire, un organigramme et un programme à réaliser sur le document ci-dessous :

[cf. [écriture_algorithme_route.odt](#)]

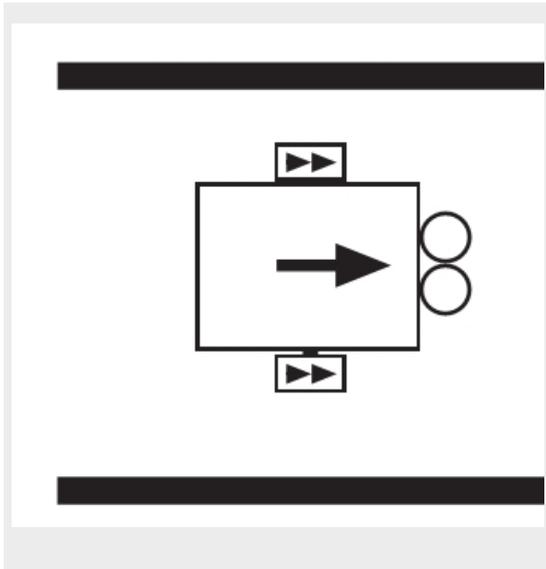
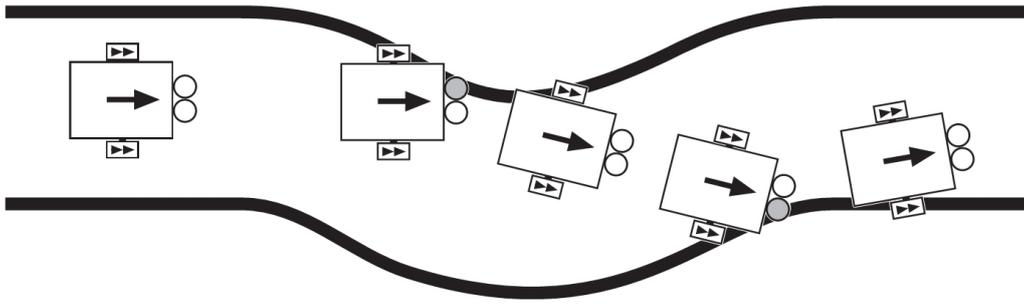
[cf. [P1000857.MP4](#)]

6.1. Suivi d'une route

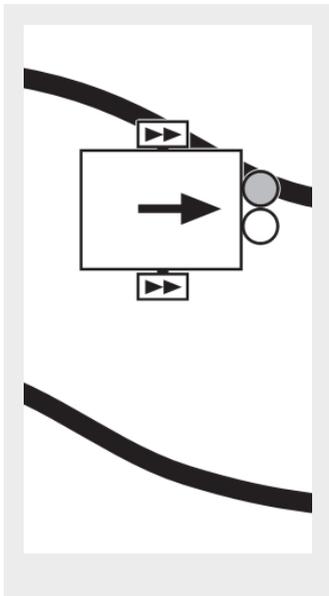
⚙️ Méthode

A partir du synoptique, vous devez expliquer les actions du robot dans les différentes situations :

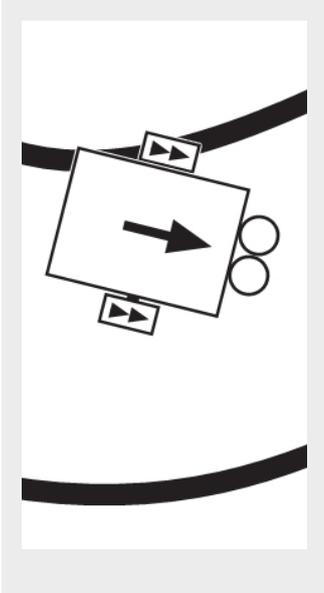
Synoptique :



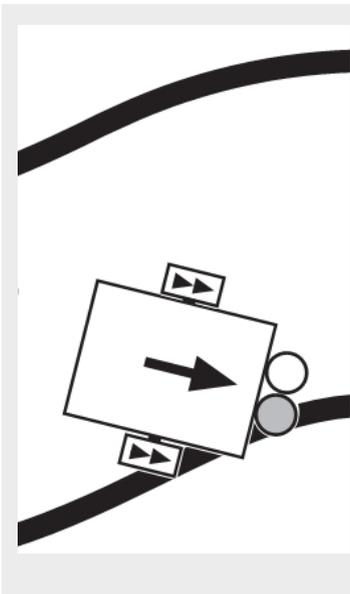
Situation 1 : quelles sont les actions sur le moteur droit et sur le moteur gauche ?



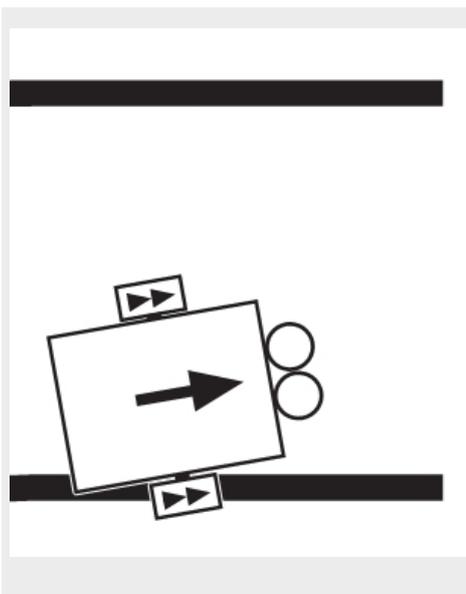
Situation 2 : quelles sont les actions sur le moteur droit et sur le moteur gauche ?



Situation 3 : quelles sont les actions sur le moteur droit et sur le moteur gauche ?



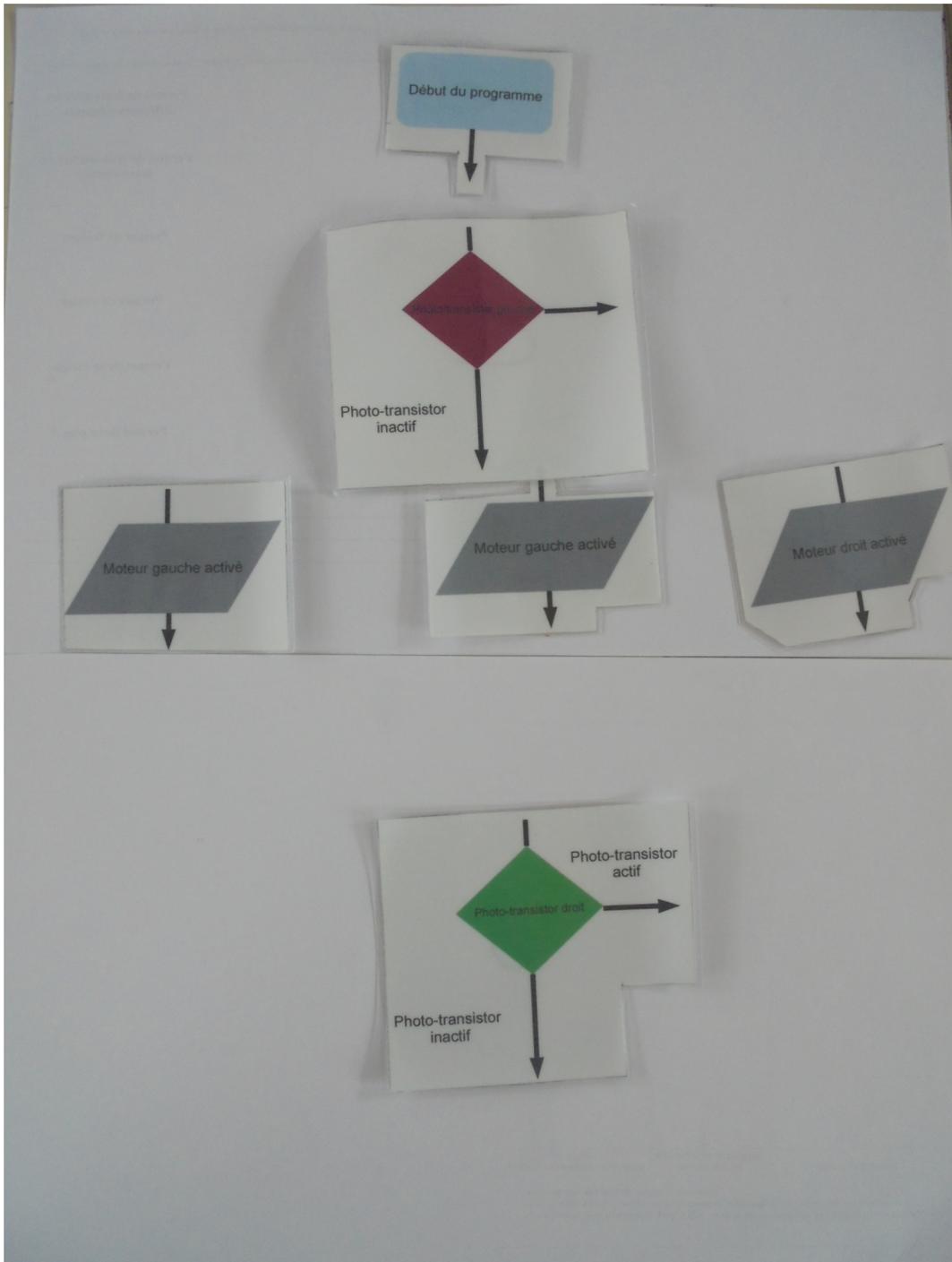
Situation 4 : quelles sont les actions sur le moteur droit et sur le moteur gauche ?



Situation 5 : quelles sont les actions sur le moteur droit et sur le moteur gauche ?

⚙️ *Méthode : Réalisation du programme sur table en équipe.*

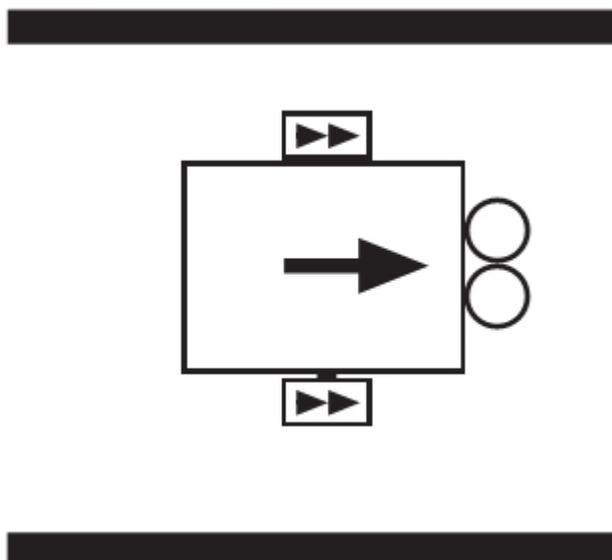
- Relier deux feuilles A3 pour dessiner le programme.
- A l'aide des étiquettes, construire le programme permettant au robot de suivre la route.



6.2. Exercice

Exercice

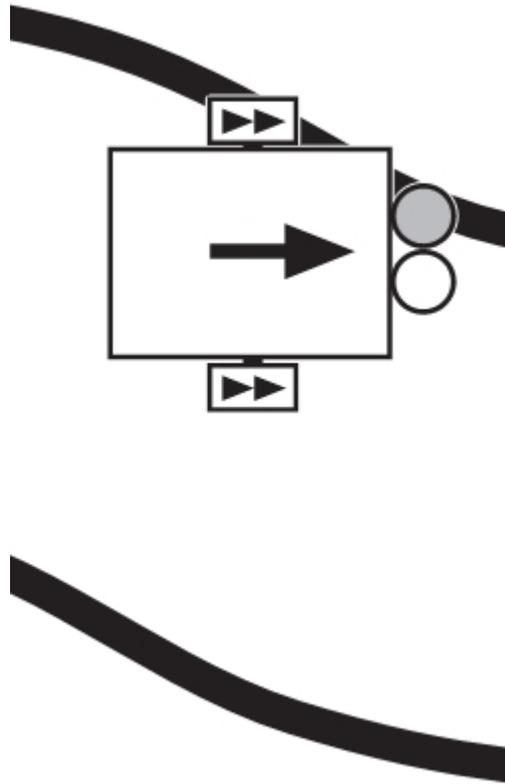
Quelles sont les actions sur les moteurs dans cette situation et l'état des photo_transistors ?



- Moteur droit en marche
- Moteur gauche en marche
- Moteur droit à l'arrêt
- Moteur gauche à l'arrêt
- Photo_transistor droit actif
- Photo_transistor droit inactif
- Photo_transistor gauche actif
- Photo_transistor gauche inactif

Exercice

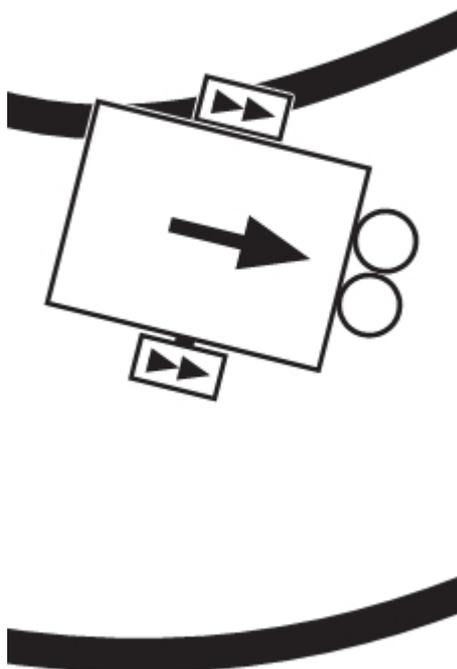
Quelles sont les actions sur les moteurs dans cette situation et l'état des photo_transistors ?



- Moteur droit en marche
- Moteur gauche en marche
- Moteur droit à l'arrêt
- Moteur gauche à l'arrêt
- Photo-transistor droit actif
- Photo-transistor droit inactif
- Photo-transistor gauche actif
- Photo-transistor gauche inactif

Exercice

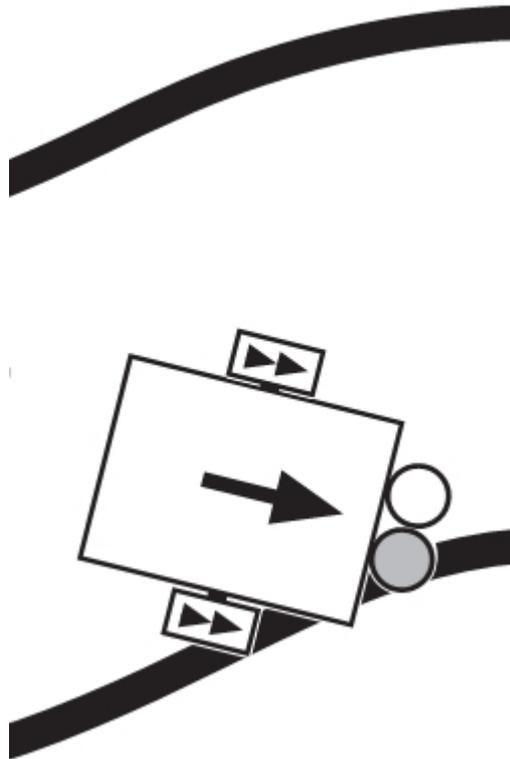
Quelles sont les actions sur les moteurs dans cette situation et l'état des photo_transistors ?



- Moteur droit en marche
- Moteur gauche en marche
- Moteur droit à l'arrêt
- Moteur gauche à l'arrêt
- Photo_transistor droit actif
- Photo_transistor droit inactif
- Photo_transistor gauche actif
- Photo_transistor gauche inactif

Exercice

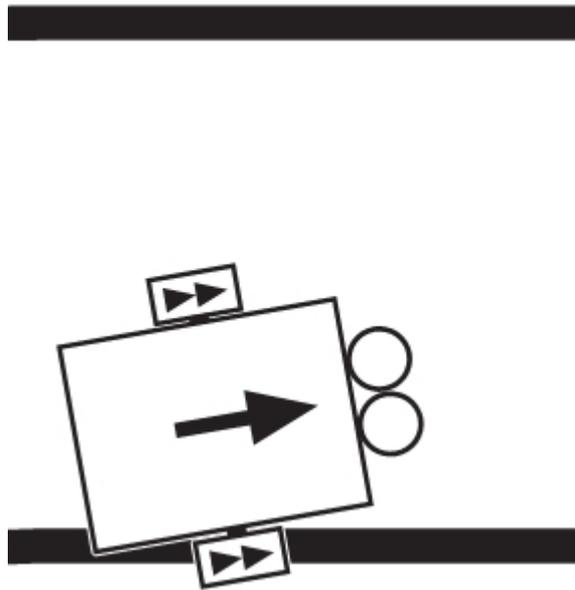
Quelles sont les actions sur les moteurs dans cette situation et l'état des photo_transistors ?



- Moteur droit en marche
- Moteur gauche en marche
- Moteur droit à l'arrêt
- Moteur gauche à l'arrêt
- Photo-transistor droit actif
- Photo-transistor droit inactif
- Photo-transistor gauche actif
- Photo-transistor gauche inactif

Exercice

Quelles sont les actions sur les moteurs dans cette situation et l'état des photo_transistors ?



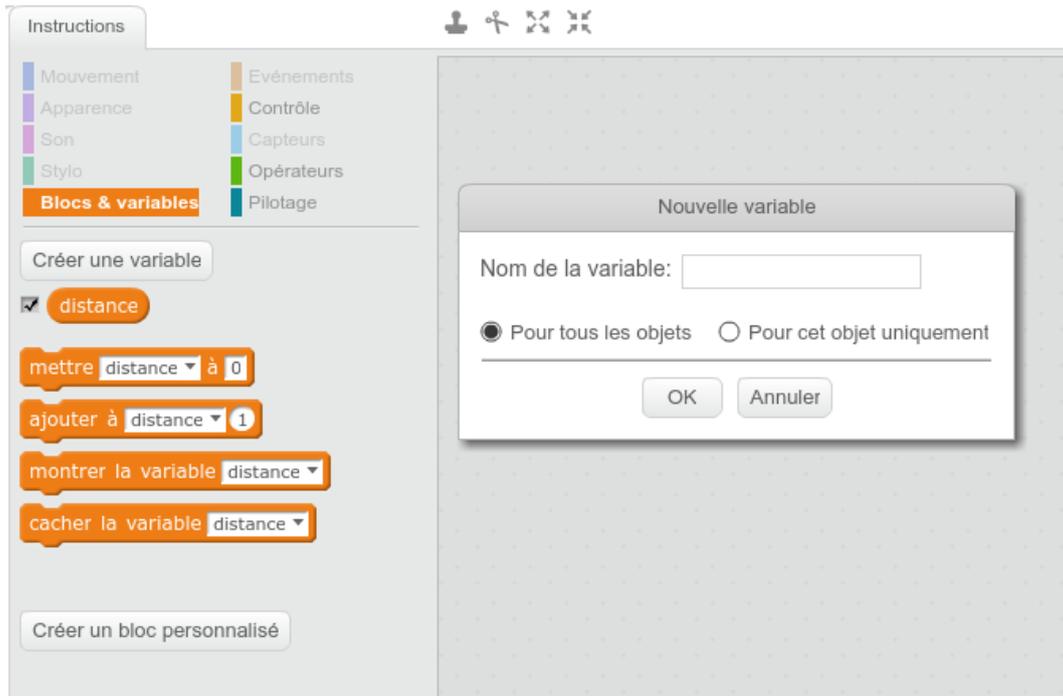
- Moteur droit en marche
- Moteur gauche en marche
- Moteur droit à l'arrêt
- Moteur gauche à l'arrêt
- Photo_transistor droit actif
- Photo_transistor droit inactif
- Photo_transistor gauche actif
- Photo_transistor gauche inactif

7. Réaliser une poursuite de robots

7.1. Programmer un capteur ultrasons

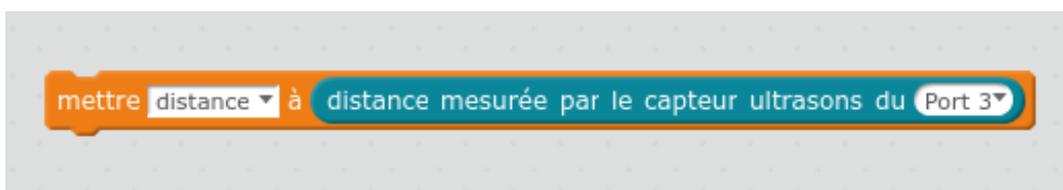
Mesure de la distance : création d'une variable

Le capteur à ultrasons est capable de mesurer une distance entre le robot et l'obstacle. Il faut donc créer une variable appelée "distance" dans le logiciel mBlock



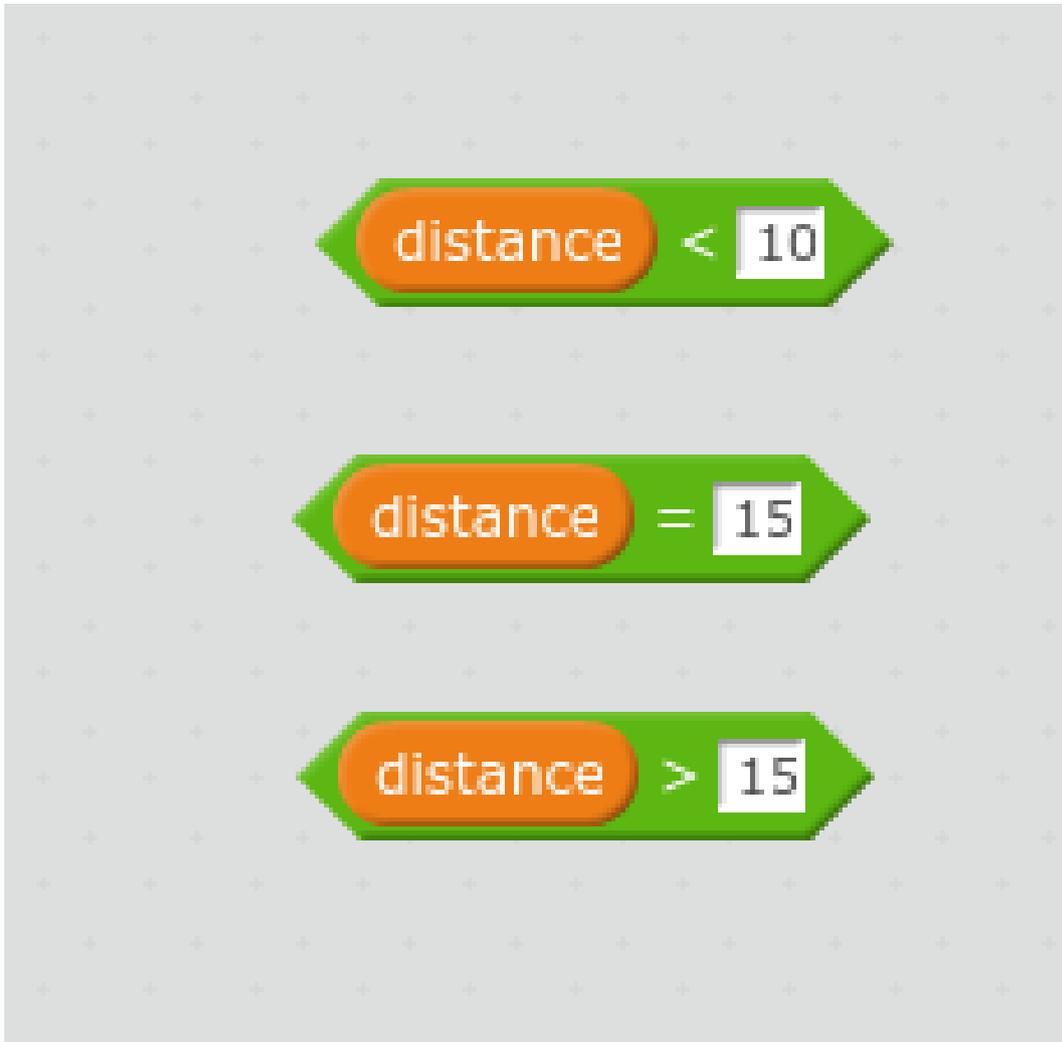
Associer la variable "distance" à la distance mesurée par le capteur ultrasons

Dans les instructions "blocs et variable" et "pilotage" associer "mettre à distance" et distance mesurée par le capteur ultrasons



Associer à la variable "distance" un opérateur "égale, inférieur, supérieur"

Vous pouvez associer les instructions "blocs & variables" et "opérateurs"



🔗 Exemple : Associer une distance mesurée à une condition "si alors"

Exemple d'une condition si le capteur à ultrasons détecte un obstacle à une distance inférieure à de 15cm



7.2. Programme de déplacement autonome du robot sur la piste

Construire un programme permettant au robot de se déplacer sur la piste sans percuter les rebords.

- Le robot doit se déplacer en ligne droite à la vitesse 100.
- Si la distance par rapport au rebord est inférieure à 15 cm alors il faudra faire tourner le robot à droite ou à gauche.

7.3. Réalisation d'une poursuite de robots

En associant convenablement le programme de suivi de ligne et le programme de détection des obstacles, vous devez réaliser un programme qui permette le suivi de la ligne et de ralentir ou d'arrêter les robots afin d'éviter les collisions.

[cf. poursuite_ligne.MP4]

Situation 1 : le robot se trouve sur la ligne

Si le capteur de ligne gauche détecte la couleur noire

Et si le capteur de ligne droit détecte la couleur noire

Alors il faut activer le moteur droit et le moteur gauche



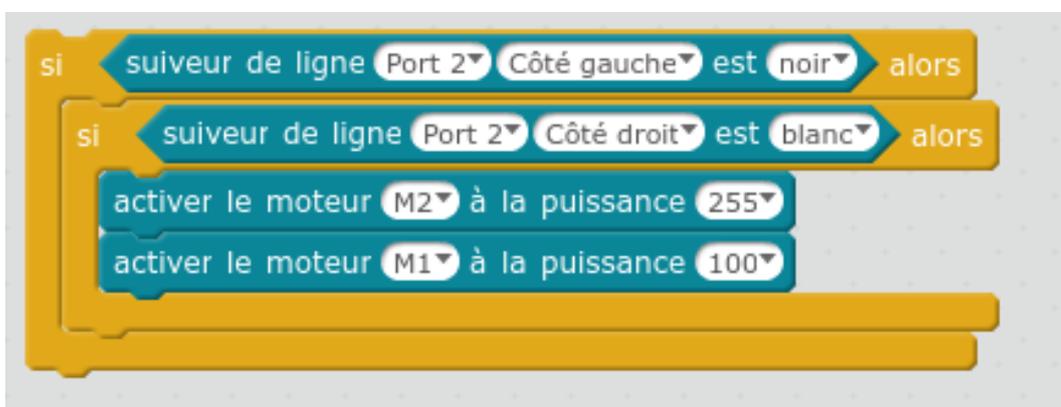
Situation 2 : le robot se trouve à gauche de la ligne

Si le capteur de ligne gauche détecte la couleur blanche

Et si le capteur de ligne droit détecte la couleur noire

Alors il faut activer le moteur gauche

et ralentir ou arrêter le moteur droit



Situation 3 : le robot se trouve à droite de la ligne

Si le capteur de ligne gauche détecte la couleur noire

Et si le capteur de ligne droit détecte la couleur blanche

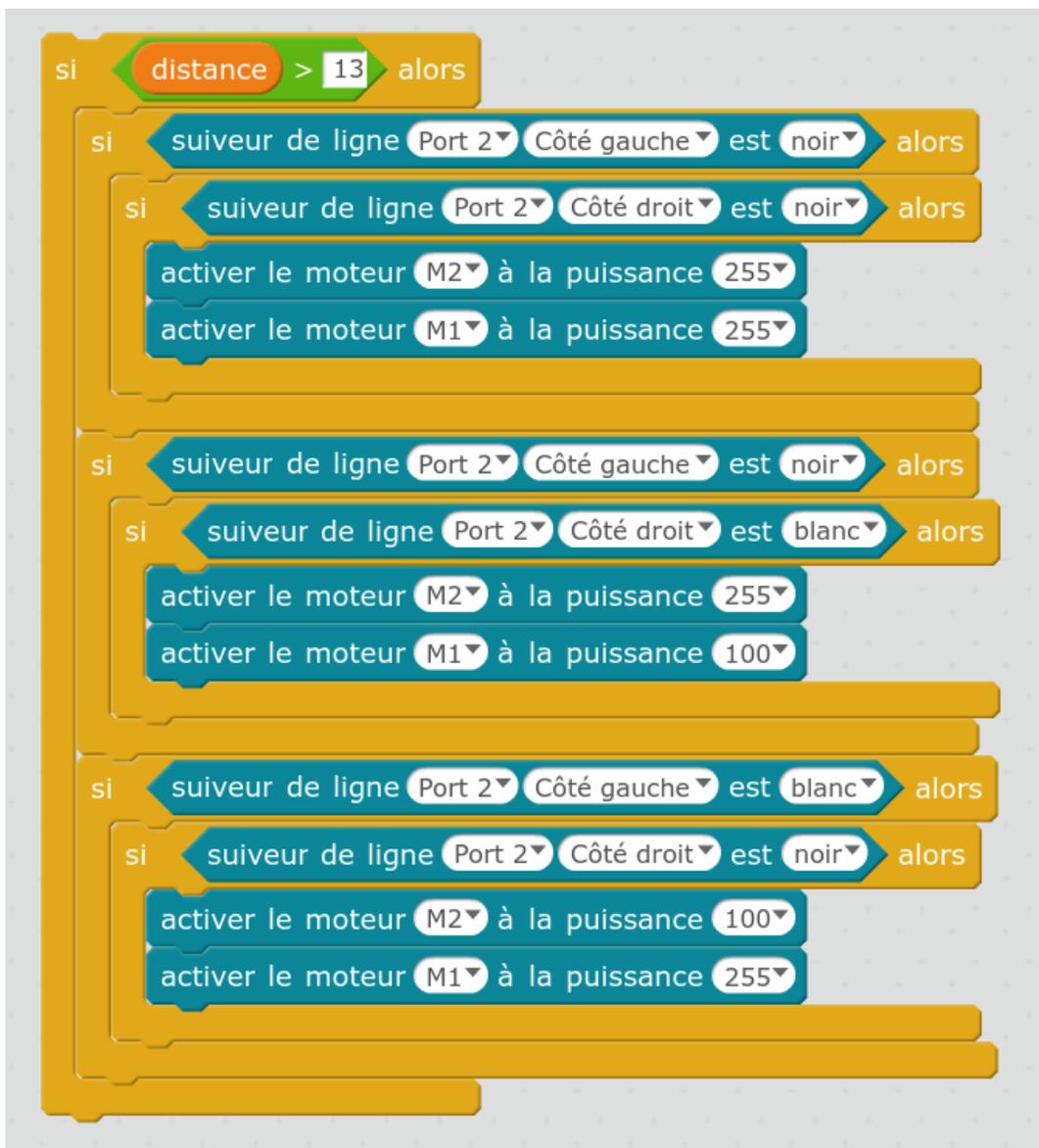
Alors il faut activer le moteur droit

et ralentir ou arrêter le moteur gauche



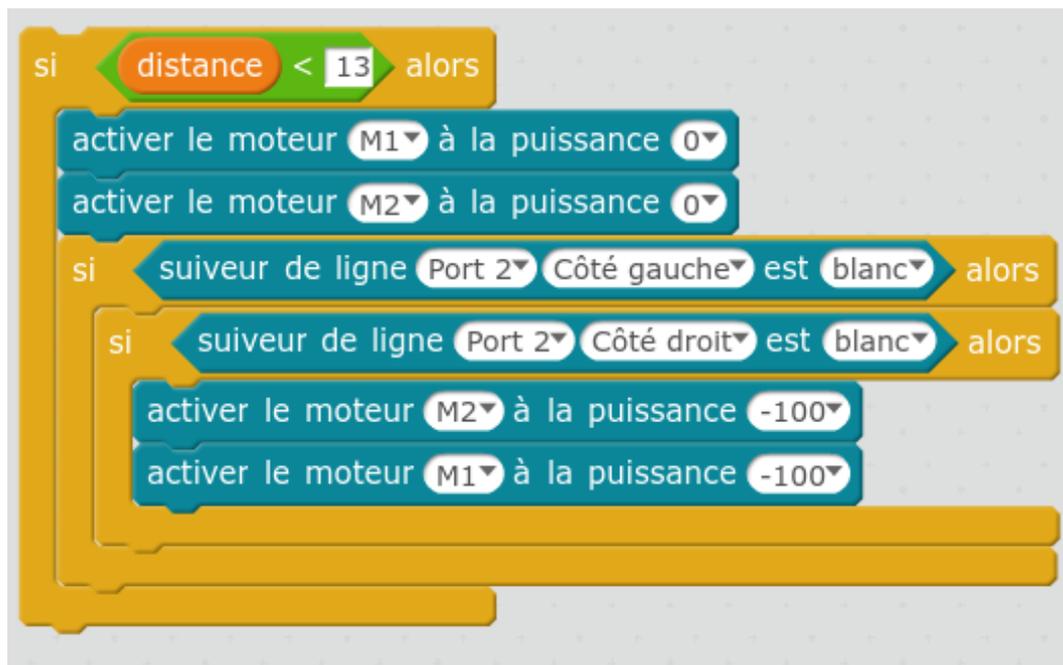
Mise en place des situations avec le détecteur de distance

Si la distance mesurée par le détecteur ultrasons est supérieure à 13 cm le robot doit suivre la ligne avec les 3 situations



Si la distance mesurée par le détecteur ultrasons est inférieure à 13 cm le robot doit s'arrêter.

Mais si le robot n'est plus sur la ligne alors le robot doit reculer.



[cf. detection obstacle.mp4]