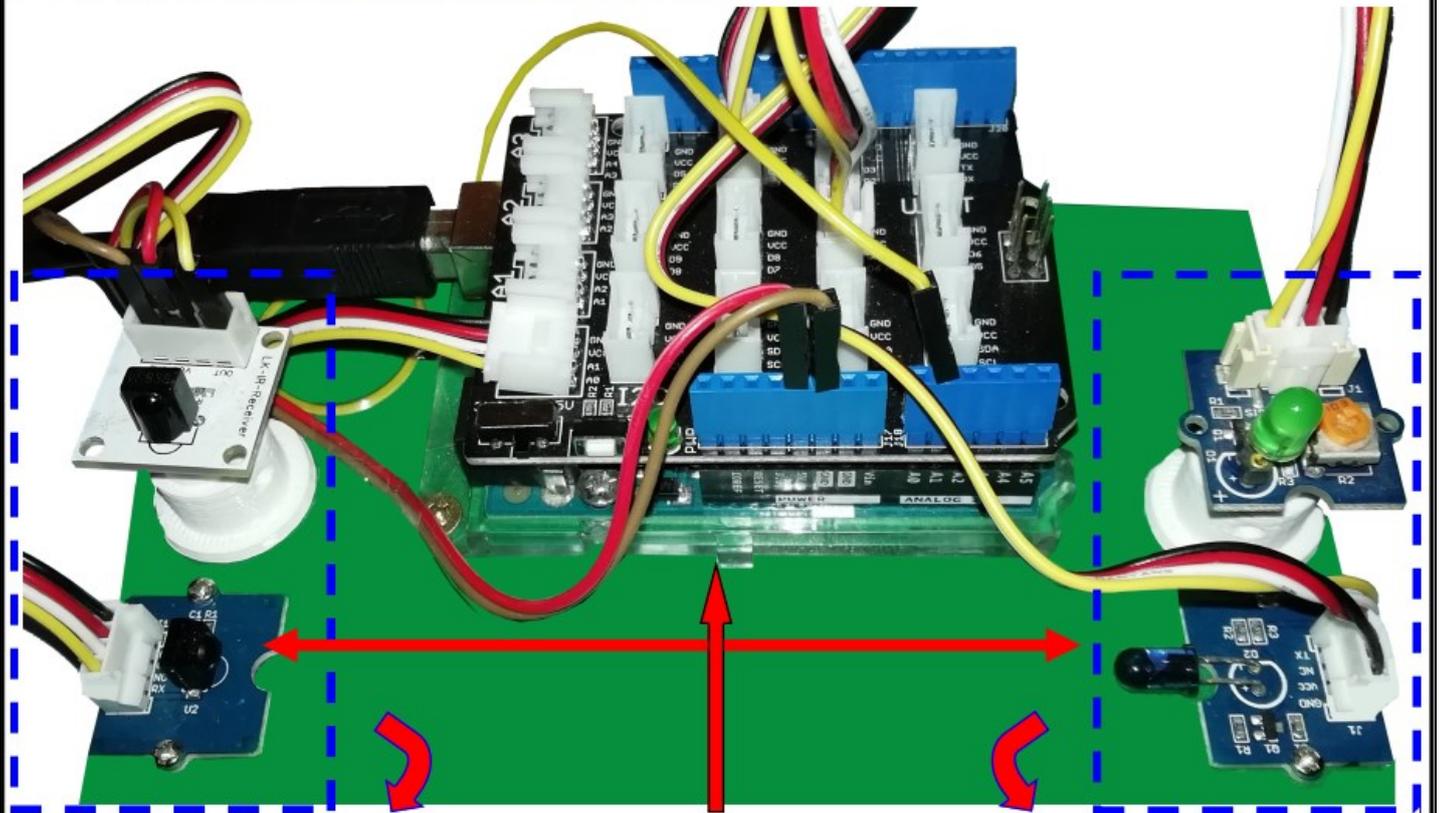


## Séquence 5 : Notion de capteurs / actionneurs

TP1 : capteur infrarouge - allumage d'une led si présence d'un signal infrarouge

Description de la maquette capteurs infrarouges :



### 2 capteurs infrarouges :

- le blanc détectera lorsqu'on appuiera sur une touche de la télécommande.

 Il est connecté à la broche analogique A1 de la carte Arduino et renverra une valeur < 800 quand on appuiera sur une touche de la télécommande.

- le bleu détectera lorsque le faisceau infrarouge émis par l'émetteur placé en face de lui sera coupé.

Il est connecté à la broche analogique A0 de la carte Arduino et renverra une valeur > 988 lorsque le faisceau sera coupé.

La carte Arduino pourra comprendre les signaux des capteurs infrarouges en entrée et envoyer des signaux de sortie aux leds.

Sur la carte Arduino, un **shield Grove** est installé permettant des connexions plus faciles entre les capteurs, les actionneurs et la carte Arduino.

### Travail à faire :

- 1 programme permettant d'allumer la led lorsque le faisceau entre l'émetteur et le récepteur infrarouge est coupé
- 1 programme permettant d'allumer la led lorsqu'on appuie sur une touche de la télécommande
- 1 programme permettant d'allumer la led soit en appuyant sur la télécommande ou en coupant le faisceau infrarouge.

### 2 actionneurs :

- La led verte :

elle est connectée à la sortie D6 de la carte Arduino et pour l'allumer il faut mettre l'état logique de la broche D6 au niveau « haut »

- L'émetteur infrarouge enverra un signal sur le récepteur infrarouge placé en face de lui. Il est connecté à la broche digitale D3 et pour l'activer, il faut mettre l'état logique de la broche D6 au niveau « haut ».

## Séquence 4 : Notion de capteurs / actionneurs

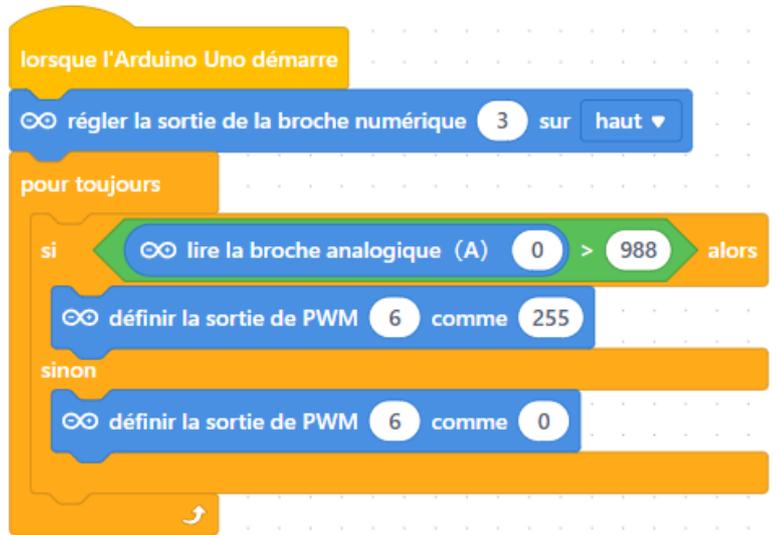
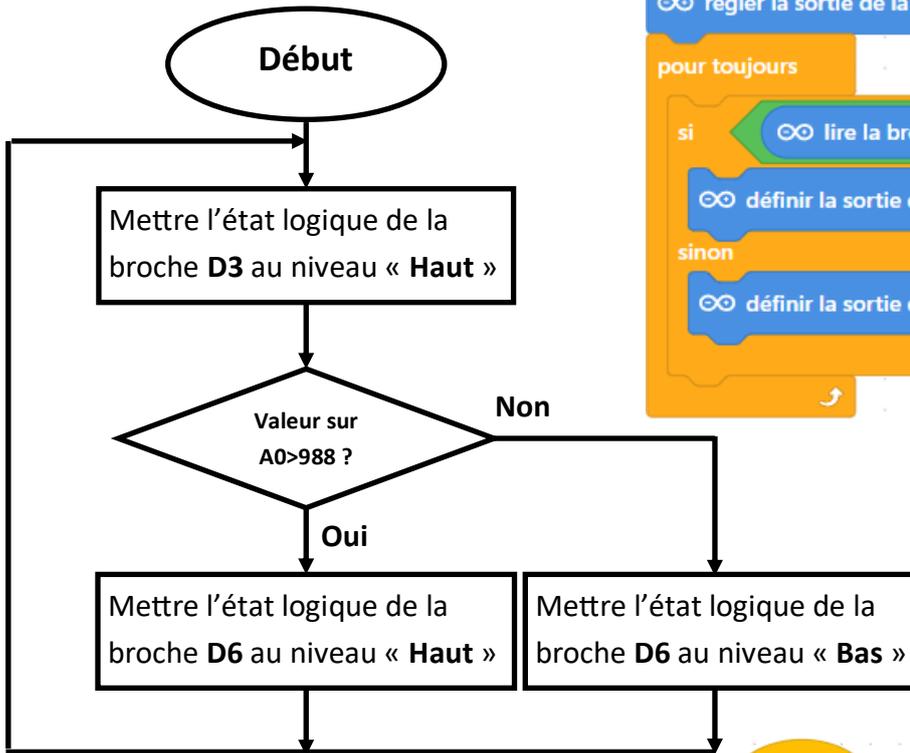
TP1 : capteur infrarouge - allumage d'une led si présence d'un signal infrarouge



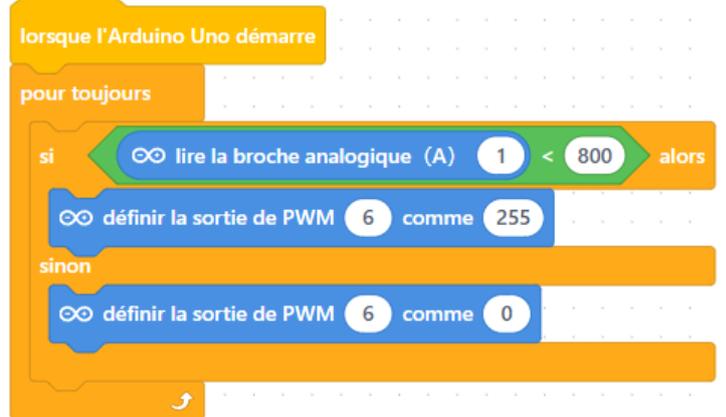
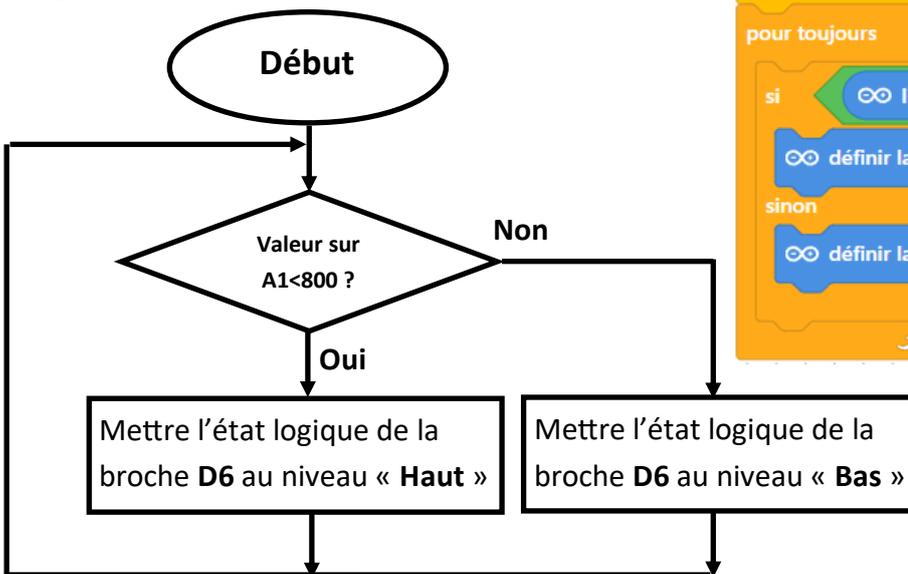
Bilan du TP n°1 Questionnaire à remplir avant de passer à la programmation :

1. Quels sont les capteurs de cette maquette ? **Des capteurs infrarouges**
2. Quels sont les actionneurs de cette maquette ? **L'émetteur infrarouge et la Led**
3. Sur quelle broche de la carte Arduino est connectée le capteur infrarouge qui est placé en face d'un émetteur infrarouge ? **Sur l'entrée analogique A0**
4. Sur quelle broche de la carte Arduino est connecté le capteur infrarouge qui reçoit le signal d'une télécommande ? **Sur l'entrée analogique A1**
5. Que se passe t-il lorsque j'active une télécommande ? **Le capteur reçoit le signal et la led s'allume**
6. Que se passe t-il lorsque le faisceau infrarouge est coupé (avec le doigt par exemple) ? **La led s'allume**
7. Sur quel broche de la carte Arduino est connectée la Led ? **Sur la sortie numérique D6**
8. Quand s'allumera t-elle ? **Si on active une télécommande ou si le faisceau infrarouge est coupé**
9. Sur quel broche de la carte Arduino est connecté l'émetteur infrarouge ? **Sur la sortie numérique D3**
10. Quel est son rôle ? **Il envoie un signal infrarouge sur le capteur en face de lui afin de créer un faisceau infrarouge invisible.**
11. Comment s'appelle la carte fixée sur la carte Arduino ? **Une carte de connexion Grove**
12. Que permet-elle ? **La connexion plus facile des composants sur la carte Arduino.**

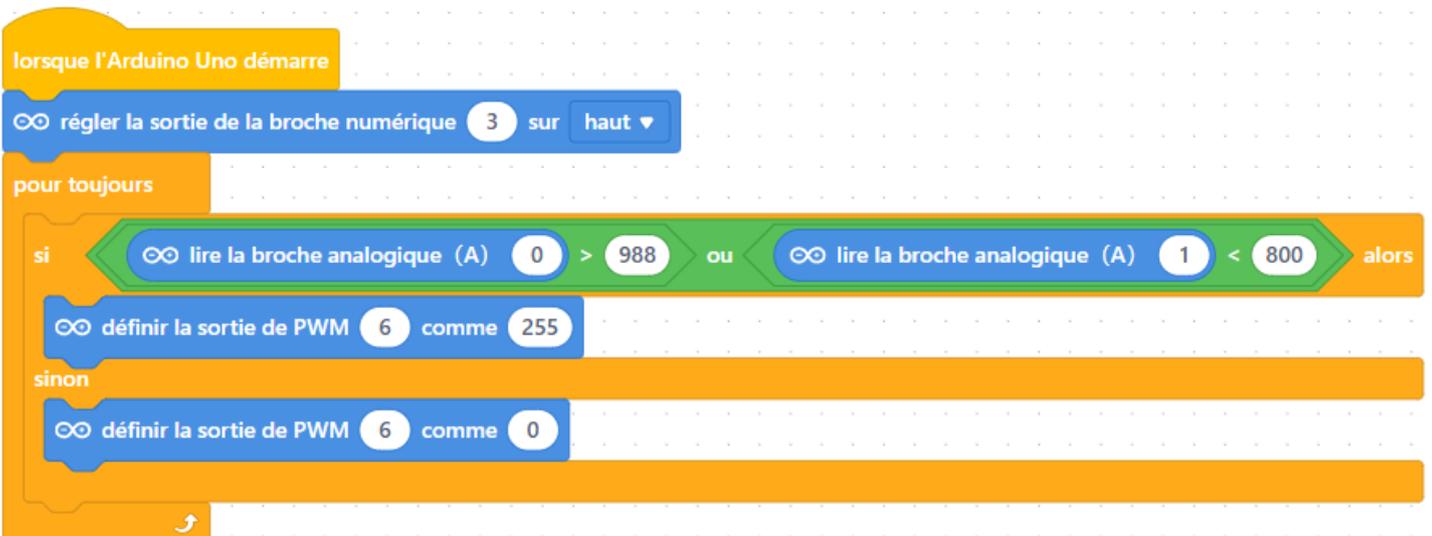
### Programme n°1



### Programme n°2



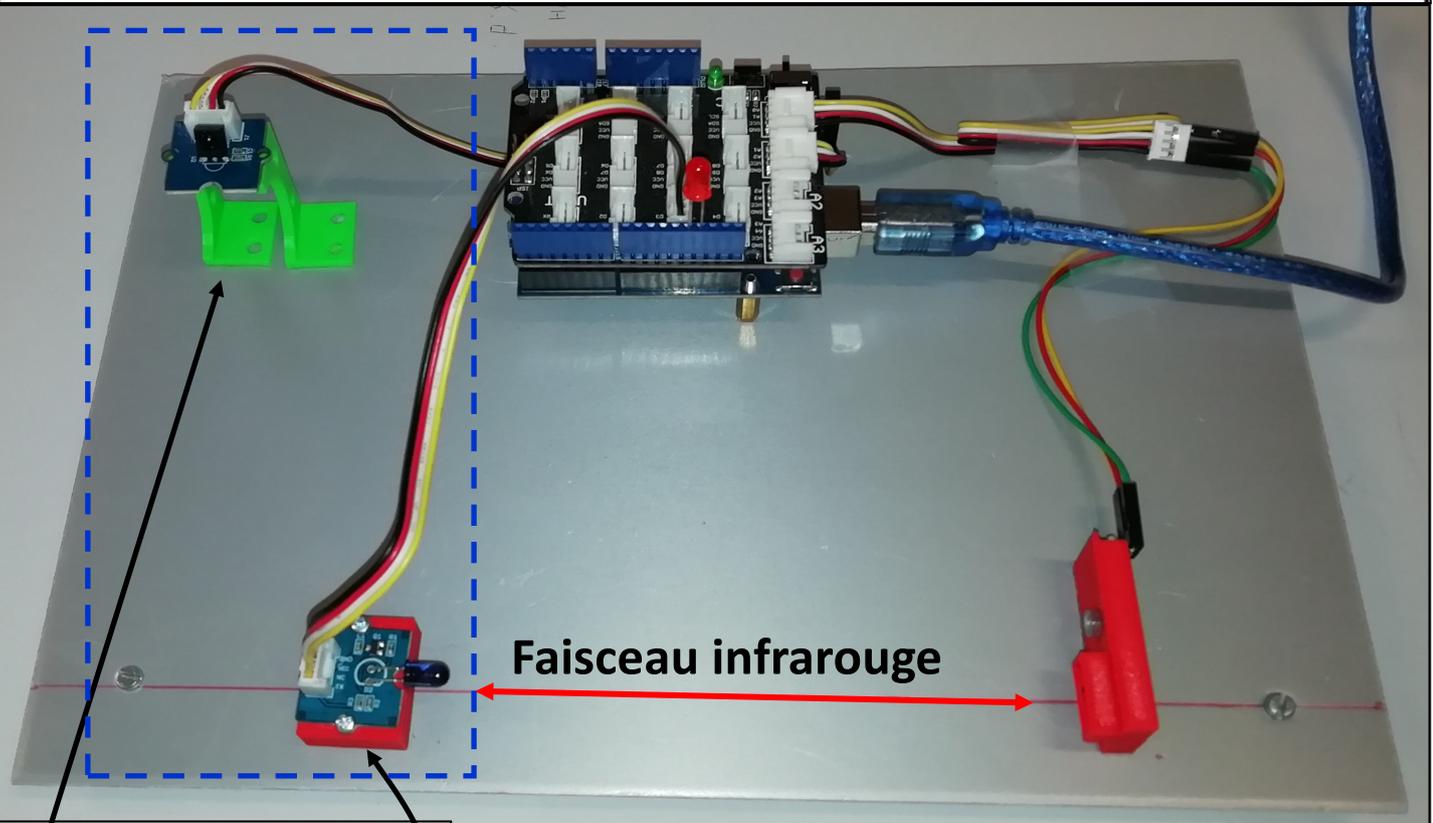
### Programme n°3



## Séquence 5 : Notion de capteurs / actionneurs

TP1 : capteur infrarouge - allumage d'une led si présence d'un signal infrarouge

### Description de la maquette capteurs infrarouges :



Capteur infrarouge du haut détectera lorsqu'on appuiera sur une touche de la télécommande.



Il est connecté sur l'entrée analogique A1 de la carte Arduino.

Il renverra une valeur 0 quand on appuiera sur une touche de la télécommande.

Capteur infrarouge du bas détectera lorsque le faisceau infrarouge émis par l'émetteur placé en face de lui sera coupé.

Il est connecté sur l'entrée analogique A0 de la carte Arduino.

Il renverra une valeur 0 lorsque le faisceau sera coupé.

**La carte Arduino** pourra comprendre les signaux des capteurs infrarouges en entrée et envoyer des signaux de sortie aux leds.

Sur la carte Arduino, un **shield Grove** est installé permettant des connexions plus faciles entre les capteurs, les actionneurs et la carte Arduino.

Les 2 actionneurs :

**La LED rouge** connectée sur la sortie 13 de la carte Arduino.

Elle s'allumera lorsqu'un des deux capteurs aura détecté quelque chose... (télécommande ou faisceau coupé).

L'émetteur infrarouge enverra en permanence un signal infrarouge sur la capteur infrarouge du bas placé en face de lui.

Il est connecté sur la sortie D3 de la

### Travail à faire :

- 1 programme permettant d'allumer la led lorsque le faisceau entre l'émetteur et le récepteur infrarouge est coupé
- 1 programme permettant d'allumer la led lorsqu'on appuie sur une touche de la télécommande
- 1 programme permettant d'allumer la led soit en appuyant sur la télécommande ou en coupant le faisceau infrarouge.

## **Séquence 4 : Notion de capteurs / actionneurs**

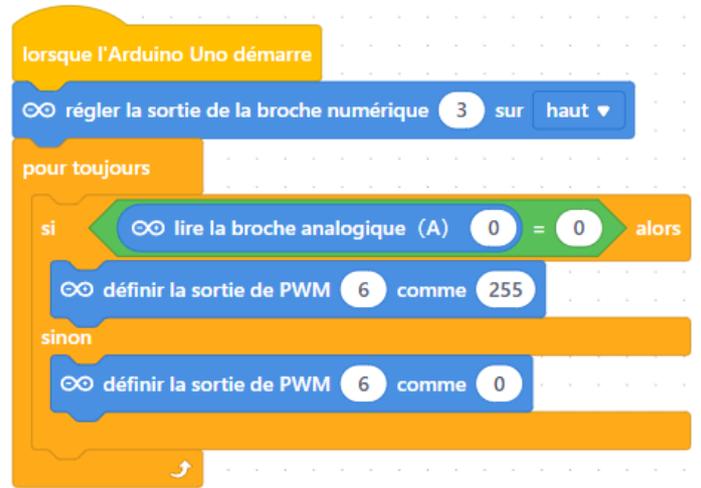
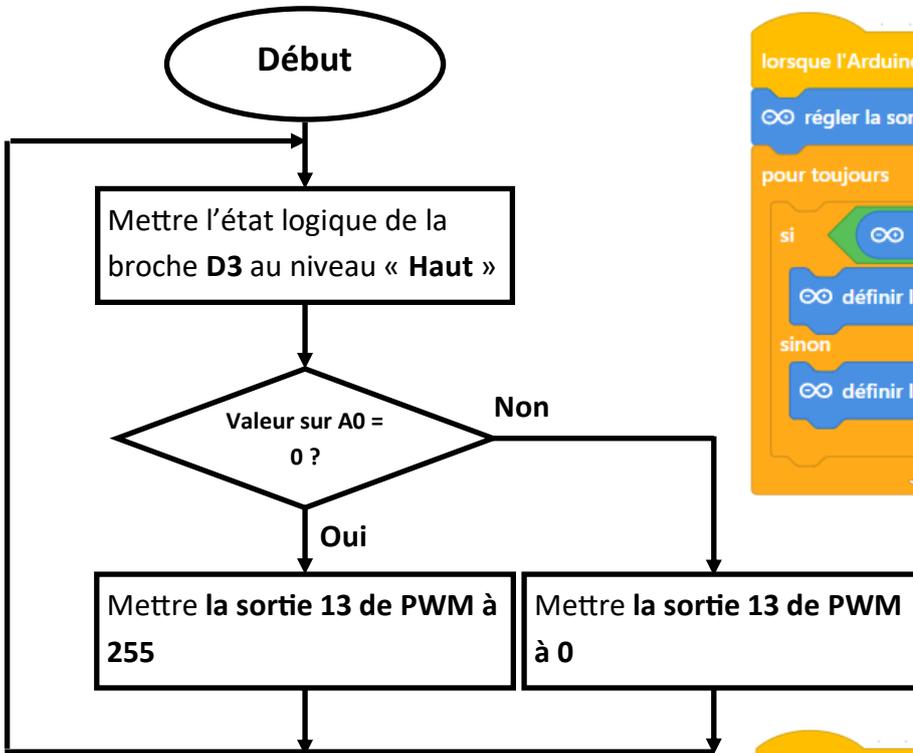
**TP1 : capteur infrarouge - allumage d'une led si présence d'un signal infrarouge**



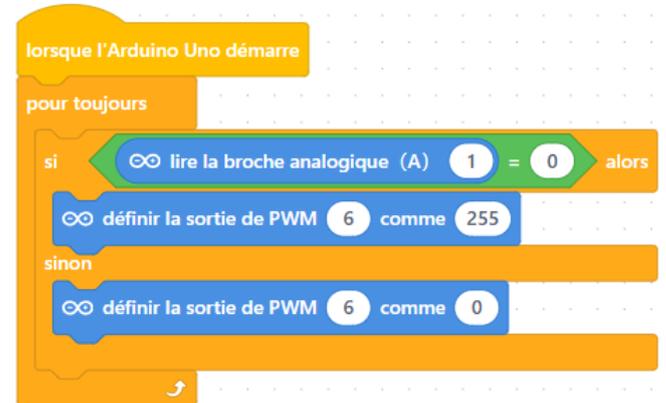
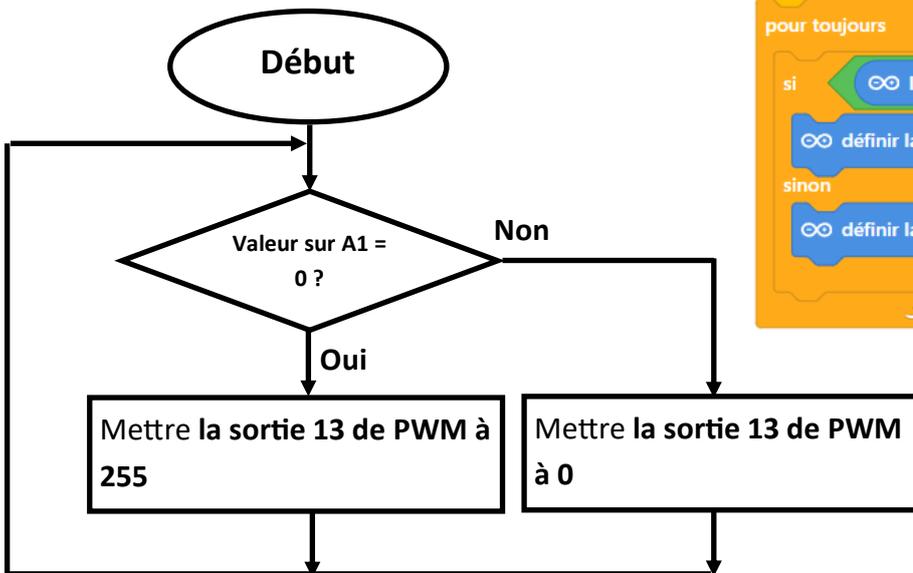
**Bilan du TP n°1 Questionnaire à remplir avant de passer à la programmation :**

- 1. Quels sont les capteurs de cette maquette ? Des capteurs infrarouges**
- 2. Quels sont les actionneurs de cette maquette ? L'émetteur infrarouge et la Led**
- 3. Sur quelle broche de la carte Arduino est connectée le capteur infrarouge qui est placé en face d'un émetteur infrarouge ? Sur l'entrée numérique D8**
- 4. Sur quelle broche de la carte Arduino est connecté le capteur infrarouge qui reçoit le signal d'une télécommande ? Sur l'entrée analogique A1**
- 5. Que se passe t-il lorsque j'active une télécommande ? Le capteur reçoit le signal et la led s'allume**
- 6. Que se passe t-il lorsque le faisceau infrarouge est coupé (avec le doigt par exemple) ? La led s'allume**
- 7. Sur quel broche de la carte Arduino est connectée la Led ? Sur la sortie numérique D6**
- 8. Quand s'allumera t-elle ? Si on active une télécommande ou si le faisceau infrarouge est coupé**
- 9. Sur quel broche de la carte Arduino est connecté l'émetteur infrarouge ? Sur la sortie numérique D3**
- 10. Quel est son rôle ? Il envoie un signal infrarouge sur le capteur en face de lui afin de créer un faisceau infrarouge invisible.**
- 11. Comment s'appelle la carte fixée sur la carte Arduino ? Une carte de connexion Grove**
- 12. Que permet-elle ? La connexion plus facile des composants sur la carte Arduino.**

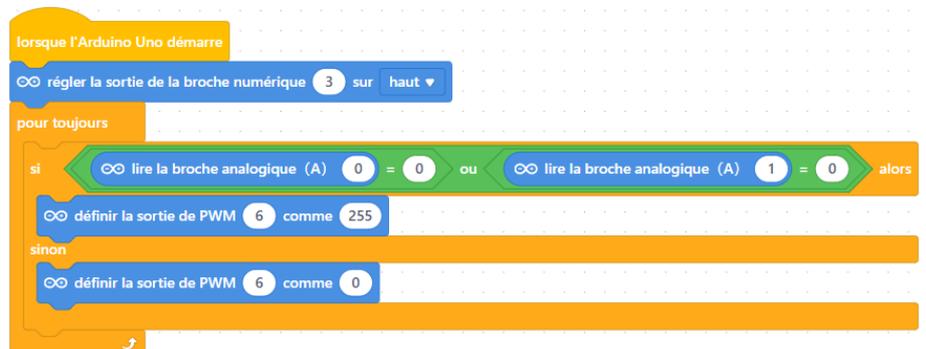
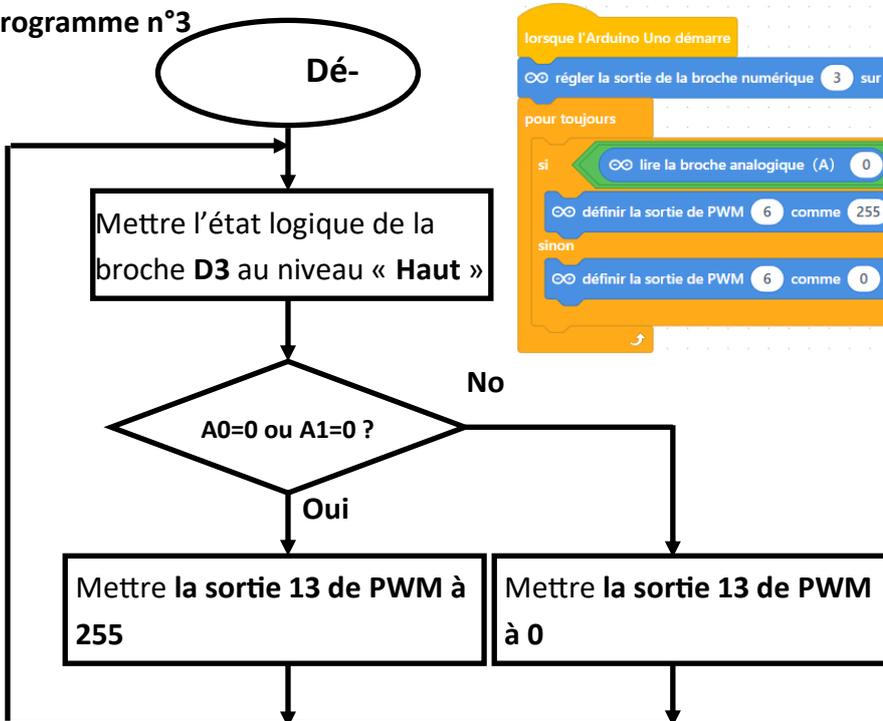
Programme n°1



Programme n°2



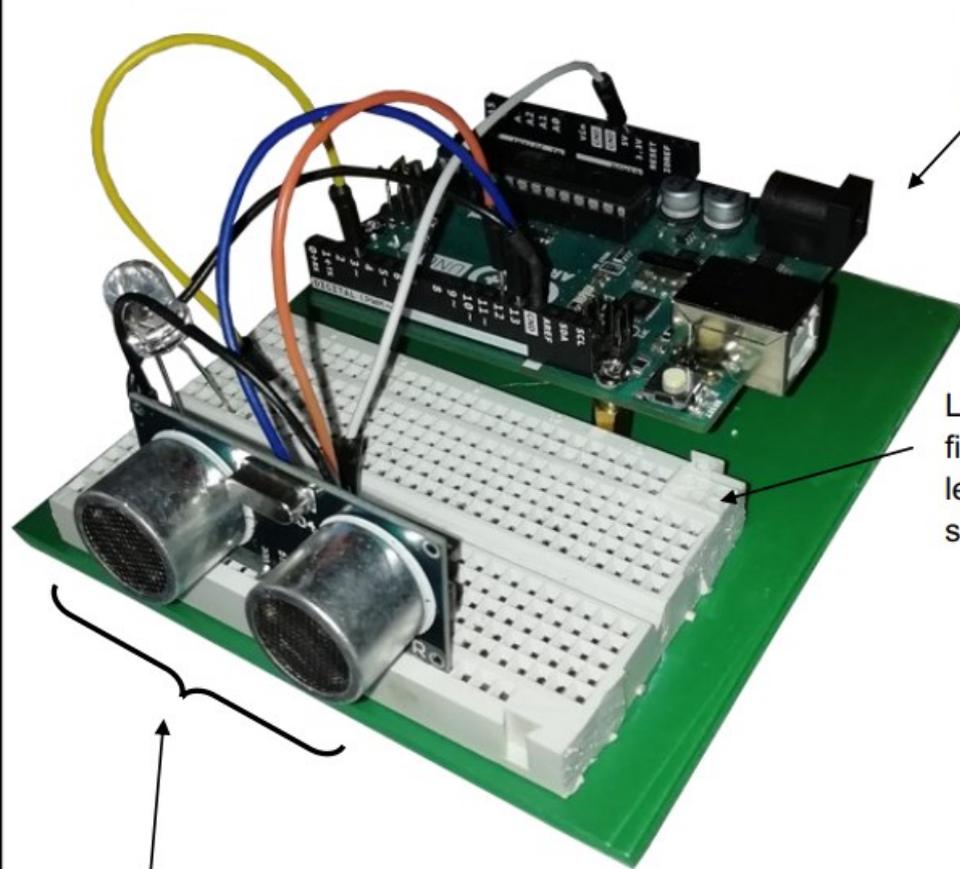
Programme n°3



## Séquence 5 : Notion de capteurs / actionneurs

### TP2 : capteur à ultrason - mesure d'une distance

#### Description de la maquette capteur à ultrason :



La carte Arduino sur laquelle sont connectés les fils qui proviennent de la plaquette Lab

La plaquette Lab sur laquelle sont fixés la led, le capteur à ultrason et les fils permettant le transfert des signaux à la carte Arduino

Le capteur à ultrason qui permet de mesurer la distance entre lui et un obstacle devant lui...

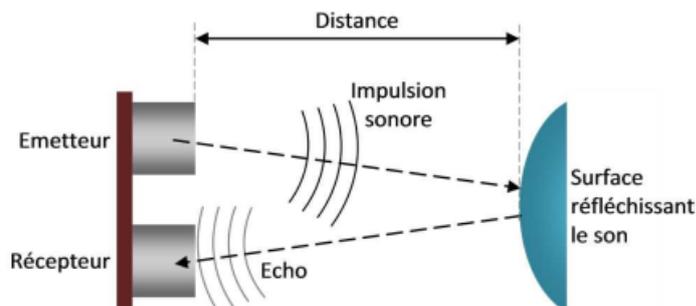
Connexions des broches (de bas en haut) :

- GND sur la broche GND
- TRIG sur la broche 12
- ECHO sur la broche 11
- VCC sur 5V

#### Principe d'un capteur à ultrason :

Ils utilisent le principe de l'**écho** pour déterminer la distance à laquelle se trouve un objet :

1. Un court signal sonore est envoyé (inaudible car dans le domaine des ultrasons)
2. Le son est réfléchi par une surface et repart en direction du capteur
3. Ce dernier le détecte, une fois revenu à son point de départ



C'est en mesurant la durée entre l'instant d'émission et l'instant de la réception de l'écho du signal que le programme pourra connaître la distance entre le capteur et la surface réfléchissant.

### Bilan du TP n°2

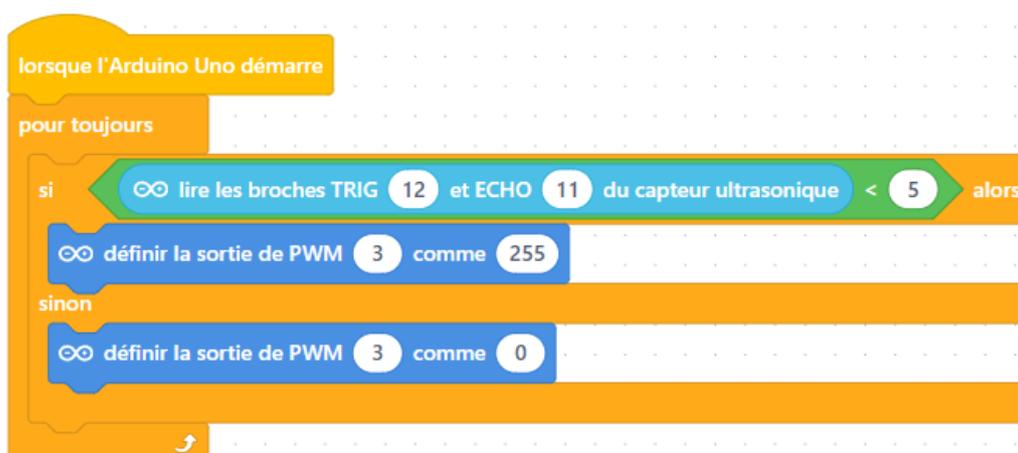
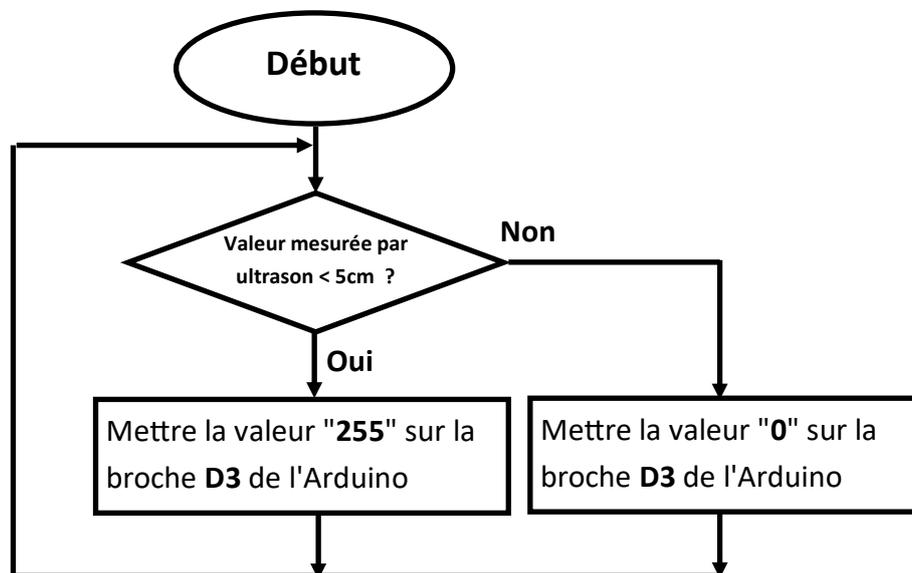
#### Questionnaire à remplir avant de passer à la programmation :

1. Quel est le capteur de cette maquette ? **Le capteur à ultrason**
2. Sur quelles broches de la carte Arduino est connecté le capteur de cette maquette ? **D11, D12, GND et 5V**
3. Quel est l'actionneur de cette maquette ? **La led**
4. Sur quelle broche de la carte Arduino est il connecté ? **Sur la broche D3 de la carte Arduino**
5. Que se passe t-il lorsque je place ma main devant le capteur ? **La led s'allume**

Expliquer en détails ce qu'il se passe quand la led s'allume : **le capteur à ultrason a détecté une présence ou un obstacle devant lui à moins de 5cm, la carte Arduino a identifié le signal et donne l'ordre à la led de s'allumer.**

7. Que peut permettre ce capteur placé à l'avant d'un robot ? **De lui faire éviter des obstacles**
8. Donner d'autres applications que peut permettre ce capteur : **radar de recul (automobile), détection d'une présence (alarme), détection d'un véhicule (barrière de parking)**

Rappeler rapidement le fonctionnement de ce capteur : **il émet un signal ultrason devant lui et si un obstacle est présent alors le récepteur détectera l'écho (rebond du son sur l'obstacle) et la carte arduino pourra ainsi calculer la distance entre lui et l'obstacle. Si l'obstacle est à moins de 5 cm alors elle commandera l'allumage de la led.**



1/ Présentation :

Un servomoteur, contrairement à un moteur électrique classique, sera capable de faire tourner son axe selon un angle précis (de 0° à 180°). Ainsi, dans notre exemple, il pourra faire monter ou descendre la barrière, suivant les conditions suivantes :

180° : barrière fermée

90° : barrière ouverte



2/ Découverte et connexion du servomoteur :

Ce servomoteur dispose de 3 fils de connexion sur la carte Arduino (marron, rouge et jaune) :

- Le **marron** est connecté sur la broche **GND** de la carte Arduino, il représente le **moins de l'alimentation électrique (-)**.
- Le **rouge** est connecté sur la broche **VCC** de la carte Arduino, il représente le **plus de l'alimentation électrique (+)**.
- Le **jaune** est connecté sur la broche **D9** de la carte Arduino, c'est le fil par lequel la carte Arduino pourra **commander** le servomoteur.

∞ régler le servomoteur 9 à un angle de 90

2/ Bloc de programmation du servomoteur : voici

pour piloter le servomoteur en précisant bien le n° de la broche sur laquelle on a relié le fil jaune du servomoteur (**D9**), ainsi que l'angle souhaité (0° par exemple pour faire monter la barrière). Vous trouverez ce bloc dans la catégorie « **Broches** » lorsque la carte Arduino est installée comme « **Appareil** »



le bloc qu'il faut utiliser dans le logiciel **Mblock**

lorsque l'Arduino Uno démarre  
∞ régler le servomoteur 9 à un angle de 90

**Problème** : si on utilise ce bloc seul, le servomoteur effectuera un mouvement trop rapide risquant d'endommager la barrière fixée dessus.

**Solution** : faire en sorte que le servomoteur soit plus lent dans le déplacement.

lorsque l'Arduino Uno démarre  
∞ régler le servomoteur 9 à un angle de 1  
attendre 0.03 secs  
∞ régler le servomoteur 9 à un angle de 2  
attendre 0.03 secs  
∞ régler le servomoteur 9 à un angle de 3  
attendre 0.03 secs

### Bilan du TP n°3

#### Questionnaire à remplir avant de passer à la programmation :

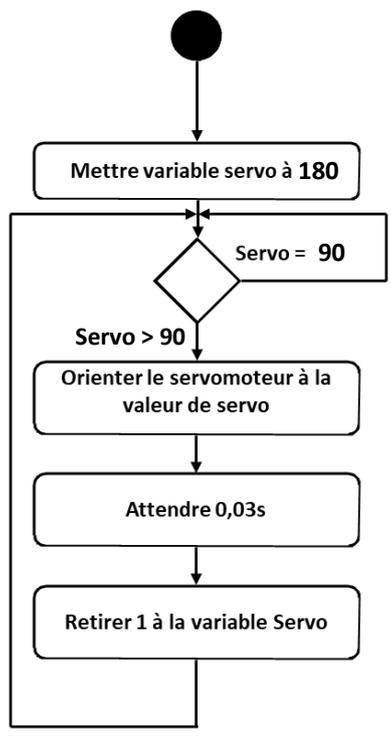
1. Quel est l'actionneur de cette maquette ? **Le servomoteur**
2. Sur quelles broches de la carte Arduino est connecté l'actionneur de cette maquette ? **D9, GND et +5V**
3. Quel est le rôle de cet actionneur ? **Lever ou descendre une barrière**
4. Donner d'autres applications que peut permettre cet actionneur : **Barrière de parking ou de péage**
5. Quelle est la broche de la carte Arduino qui permettra la commande de cet actionneur ? **D9**
6. Quel est le problème si on utilise ce bloc seul ?

 régler le servomoteur  à un angle de

**La barrière va faire des mouvements rapides et brusque ce qui peut la détériorer.**

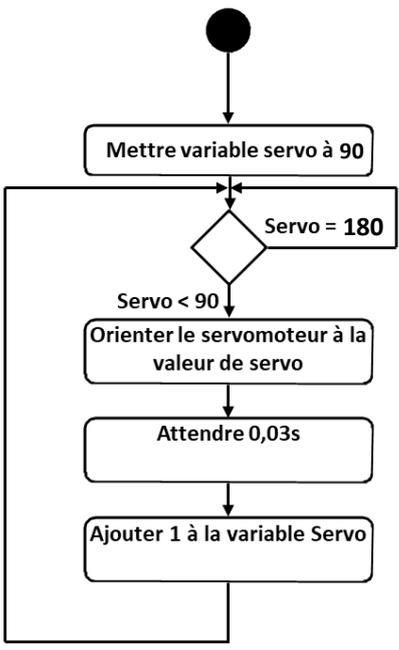
Quelle serait la solution pour lever une barrière à 90° ? **Programmer l'ouverture et la fermeture de la barrière lentement (1° à la fois).**

Diagramme d'activité « monter barrière »



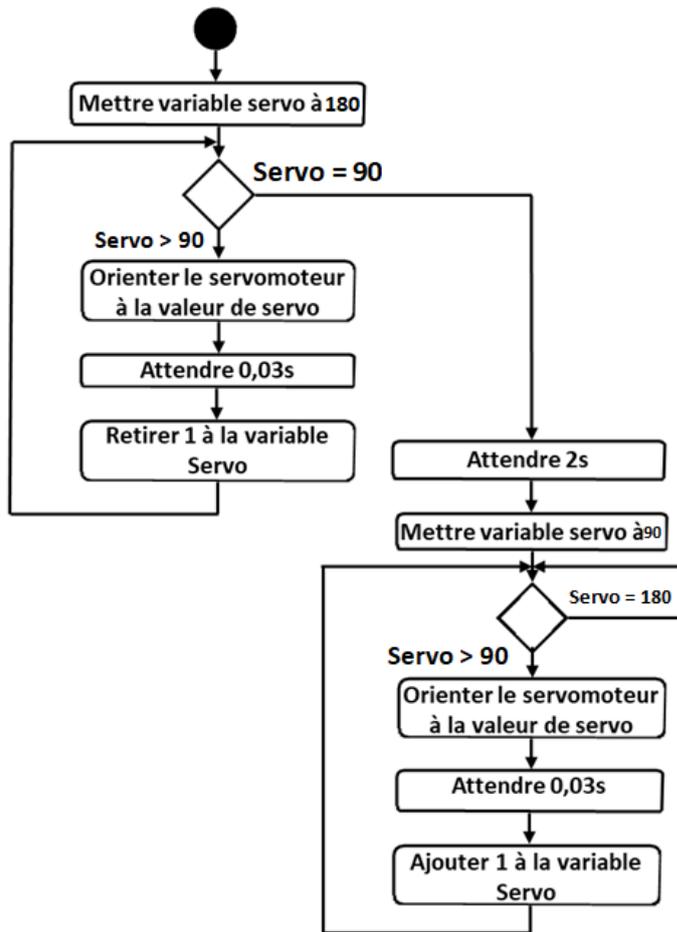
```
lorsque l'Arduino Uno démarre
définir servo à 180
répéter jusqu'à servo = 90
  régler le servomoteur 9 à un angle de servo
  attendre 0.03 secs
  ajouter -1 à servo
```

Diagramme d'activité « descendre barrière »



```
lorsque l'Arduino Uno démarre
définir servo à 90
répéter jusqu'à servo = 180
  régler le servomoteur 9 à un angle de servo
  attendre 0.03 secs
  ajouter 1 à servo
```

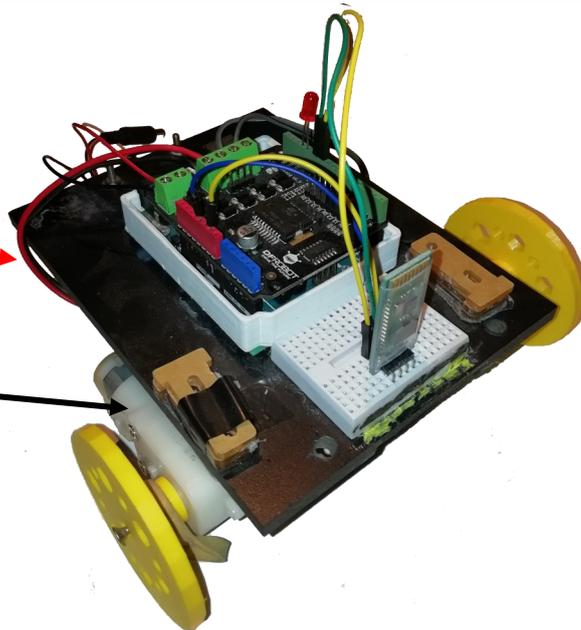
Diagramme d'activité « monter et descendre barrière »



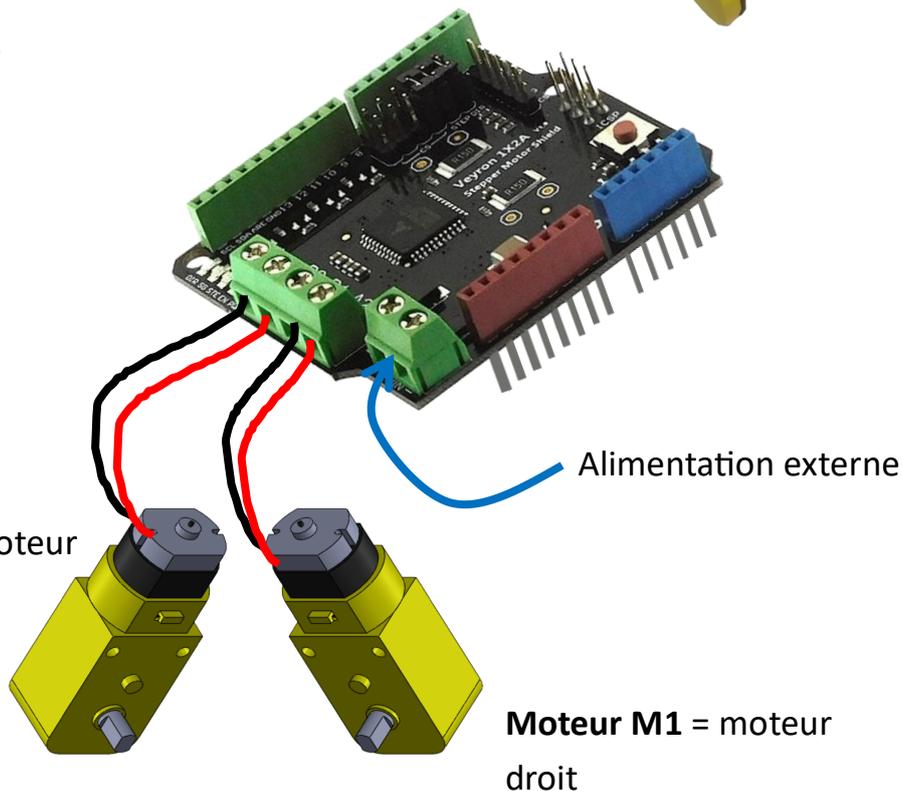
### Description de la maquette :

La carte **Arduino Uno** sur laquelle est fixé le **shield motor** (commande moteurs)

Les deux actionneurs (moteurs **M1** et **M2**) qui permettront de propulser le robot



### Connexions du shield moteur :



**Moteur M2** = moteur gauche

**Moteur M1** = moteur droit

Moteur M2 gauche	
Broche D7	Broche 6 (PWM)
<b>Haut</b> = sens droite (Horaire)	De 0 à 255 avec : 0 = Arrêt
<b>Bas</b> = sens gauche (anti Horaire)	255 = vitesse maximale

Moteur M1 droit	
Broche D4	Broche 5 (PWM)
<b>Haut</b> = sens droite (Horaire)	De 0 à 255 avec : 0 = Arrêt
<b>Bas</b> = sens gauche (anti Horaire)	255 = vitesse maximale

# Séquence 5 : Notion de programmation de systèmes - TP4



## Programmer des actionneurs et faire faire des mouvements à un robot

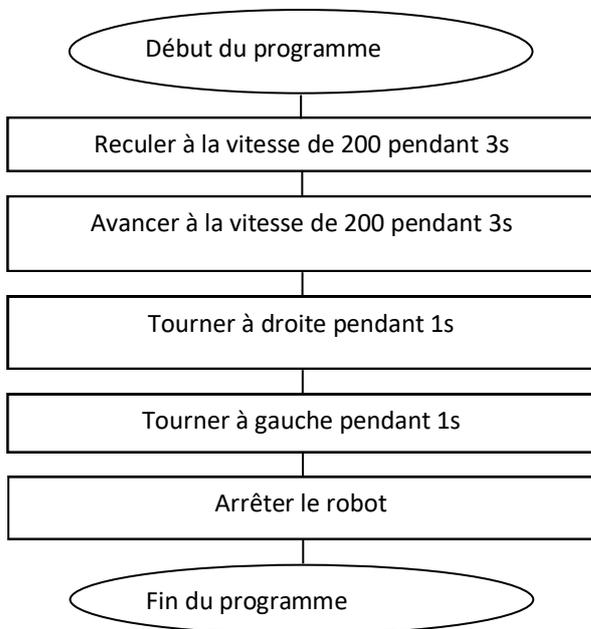
### Bilan du TP n°4

### Questionnaire à remplir avant de passer à la programmation :

1. Quels sont les actionneurs de cette maquette ? **Les 2 moteurs électriques**
2. Quel est leur rôle ? **Entraîner les roues du robot pour le faire avancer**
3. Donner d'autres applications que peuvent permettre ces actionneurs : **ascenseur, porte automatique de magasin**
4. Quelles sont les broches de la carte Arduino qui permettront la commande de ces actionneurs : **D7 pour le sens de rotation, PWM5 et PWM6 pour la vitesse de rotation**

### Lire la page suivante avant de répondre aux questions 5 et 6 :

5. Quelles sont les broches qui permettront la commande du sens de la rotation des moteurs ? **D4 et D7**
6. Quelles sont les broches qui permettront la commande de la vitesse des moteurs ? **PWM5 et PWM6**
7. Que permet le shield fixé sur la carte Arduino ? **Apporter la puissance électrique aux deux moteurs**



```

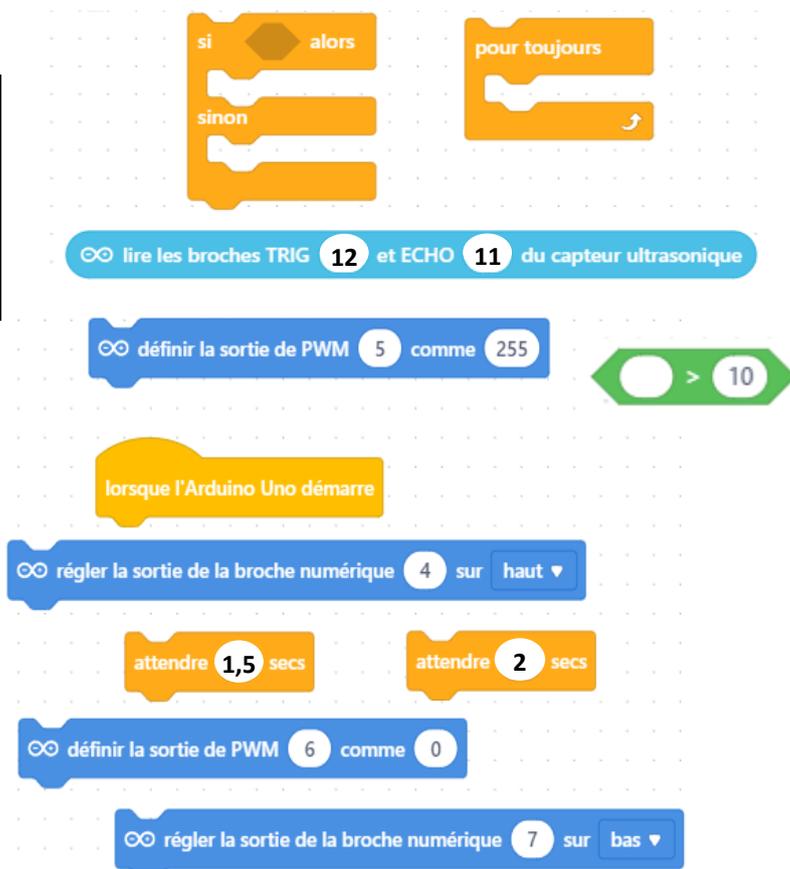
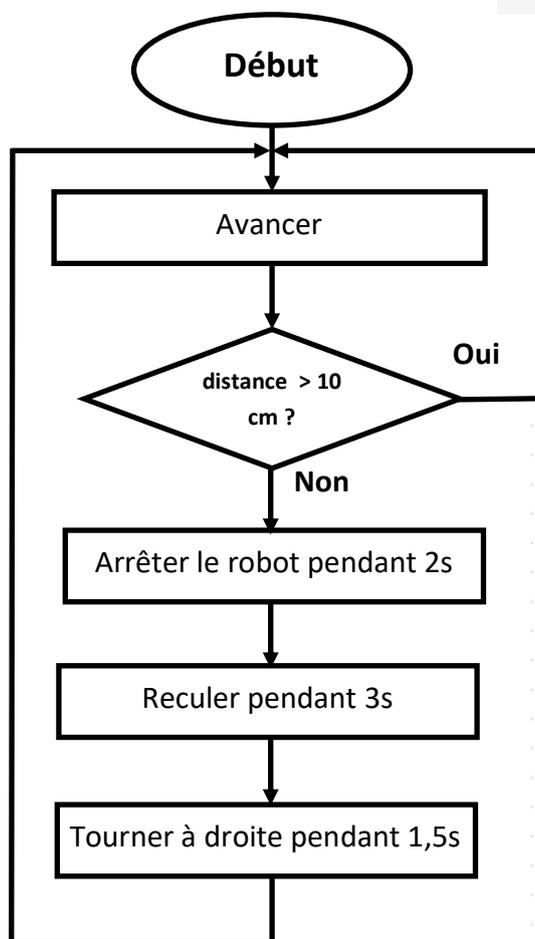
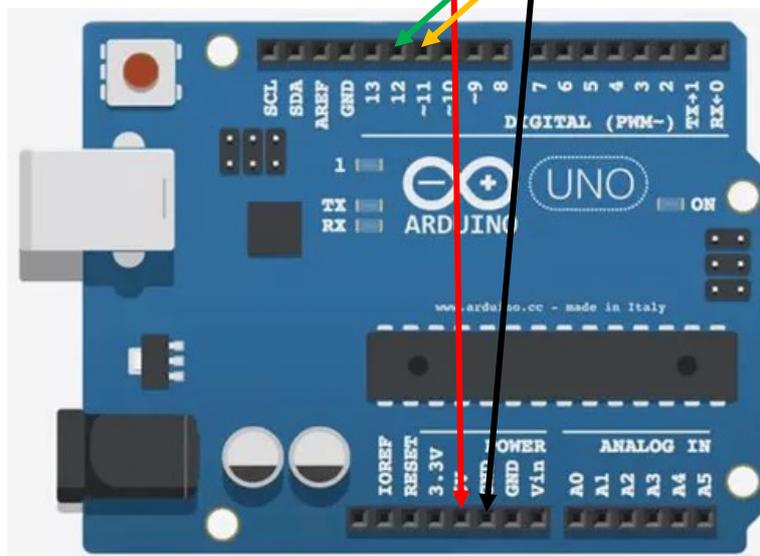
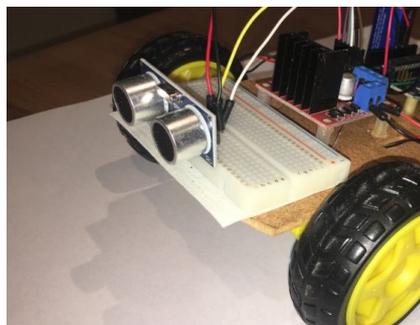
lorsque l'Arduino Uno démarre
  régler la sortie de la broche numérique 4 sur bas
  définir la sortie de PWM 5 comme 200
  régler la sortie de la broche numérique 7 sur bas
  définir la sortie de PWM 6 comme 200
  attendre 3 secs
  régler la sortie de la broche numérique 4 sur haut
  définir la sortie de PWM 5 comme 200
  régler la sortie de la broche numérique 7 sur haut
  définir la sortie de PWM 6 comme 200
  attendre 3 secs
  régler la sortie de la broche numérique 7 sur haut
  définir la sortie de PWM 6 comme 200
  régler la sortie de la broche numérique 4 sur haut
  définir la sortie de PWM 5 comme 0
  attendre 1 secs
  régler la sortie de la broche numérique 7 sur haut
  définir la sortie de PWM 6 comme 0
  régler la sortie de la broche numérique 4 sur haut
  définir la sortie de PWM 5 comme 200
  attendre 1 secs
  définir la sortie de PWM 5 comme 0
  définir la sortie de PWM 6 comme 0
  
```

# Séquence 5 : Notion de programmation de systèmes - TP4

## Programmer des actionneurs et faire faire des mouvements à un robot

### Programme 2 : robot détecteur d'obstacle

A l'aide de fils de connexion arduino, relier un capteur ultrason à la carte Arduino qui pilote les moteurs du robot comme indiqué ci-dessous :



lorsque l'Arduino Uno démarre

réglage la sortie de la broche numérique 4 sur haut

définir la sortie de PWM 5 comme 200

réglage la sortie de la broche numérique 7 sur haut

définir la sortie de PWM 6 comme 200

si lire les broches TRIG 12 et ECHO 11 du capteur ultrasonique < 10 alors

définir la sortie de PWM 5 comme 0

définir la sortie de PWM 6 comme 0

attendre 2 secs

réglage la sortie de la broche numérique 7 sur bas

définir la sortie de PWM 6 comme 200

réglage la sortie de la broche numérique 4 sur bas

définir la sortie de PWM 5 comme 200

attendre 3 secs

réglage la sortie de la broche numérique 4 sur haut

définir la sortie de PWM 5 comme 200

réglage la sortie de la broche numérique 7 sur haut

définir la sortie de PWM 6 comme 0

attendre 1.5 secs