|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Véhicules autonomes**  **Etude des mouvements** |  |
|  |

# Trajectoire en ligne droite

Cette partie doit nous permettre d’étudier la trajectoire en ligne droite sur une durée de 2 secondes.

* **Modélisation**

1. **Préciser** selon vous la condition à respecter pour les vitesses de rotation des roues pour réaliser une trajectoire en lignes droites.
2. **Relever** sur le diagramme de blocs le diamètre de la roue.

Les roues du robot Maqueen ont un diamètre de 43 mm.

1. **Calculer** la distance parcourue par le robot en un tour de roue.

Dtr = π\*43 = 135 mm

1. **Relever** sur le diagramme de blocs la vitesse de rotation des roues à vitesse maximale.

A vitesse maximale, la vitesse de rotation des roues est de 133 tr/min.

1. **Calculer** la distance parcourue par le robot en 1 minute à vitesse maximale. En **déduire** la distance parcourue en 2 secondes.

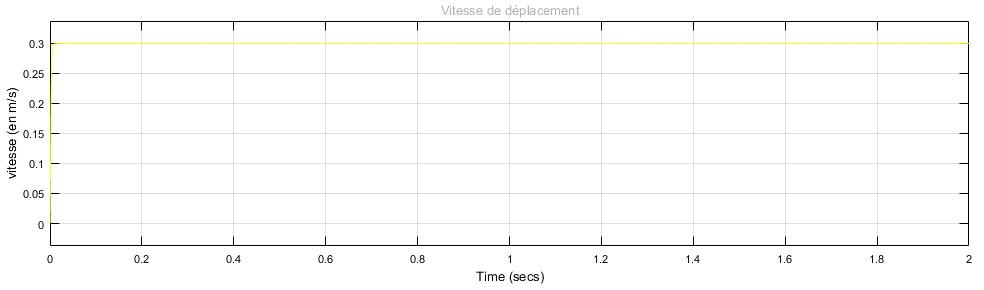
D1min = 133 \* 135 = 17 955 mm

D2s = 11550 /30 = 598.5 mm

1. **Calculer** la vitesse de déplacement (en m/s) du robot à vitesse maximale.

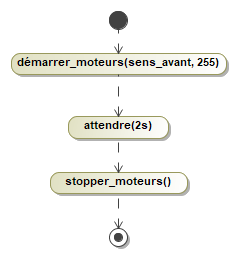
Vd= 598.5 /2 =0.299 m/s

* **Simulation**

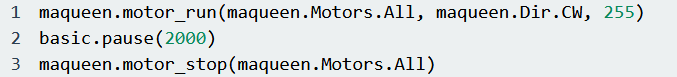




* **Expérimentation**

Nous allons maintenant expérimenter sur le robot réel. Pour ce faire, nous devons programmer le robot selon l’algorithme suivant :

1. **Programmer** le robot et **mesurer** la distance parcourue. En déduire la vitesse réelle du robot.



1. **Inscrire** les résultats dans un tableau.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Théorique** | **Simulation** | **Expérimentation** |
| **Distance parcourue en 2s** | 0.5985 m | 0.6 m | 0.34 |
| **Vitesse** | 0.299 m/s | 0.3 m/s | 0.17 m/s |

1. **Donner** une explication sur l(es) écart(s) de trajectoire observé(s) entre la simulation et l’expérimentation.

On observe peu d’écart entre les calculs théoriques et la simulation.

Par contre on constate un écart important entre la simulation et l’expérimentation.

Plusieurs explications :

* La tension alimentation

# Trajectoire en courbe

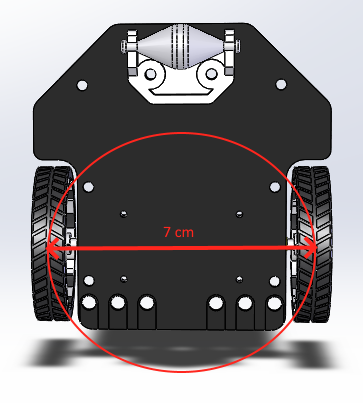
Etudions maintenant les trajectoires en courbes.

On note Wd et Wg les vitesses de rotation respectives des roues droite et gauche.

Par convention, on considère que si la vitesse de rotation est positive, la roue tourne dans le sens **horaire** (ou en anglais, ClockWise) et si la vitesse de rotation est négative, la roue tourne dans le sens **antihoraire** (ou en anglais, CounterClockWise)

1. Pour chaque configuration, **proposer** une hypothèse sur la trajectoire du robot.

|  |  |
| --- | --- |
| **Configuration** | **Trajectoire** |
| Wd = Wg avec Wr>0 | Trajectoire rectiligne. Marche avant |
| Wd = Wg avec Wr<0 | Trajectoire rectiligne. Marche arrière |
| Wd = - Wg | Tourne sur lui-même |
| Wd < Wg | Tourne à droite |
| Wd > Wg | Tourne à gauche |

1. **Vérifier** par simulation vos hypothèses.
2. **Relever** sur le diagramme de blocs l’écart entre les deux roues (entraxe).

L’écart entre les deux roues est de 70 mm.

1. **Calculer** la distance que doit parcourir une roue pour réaliser un tour complet.

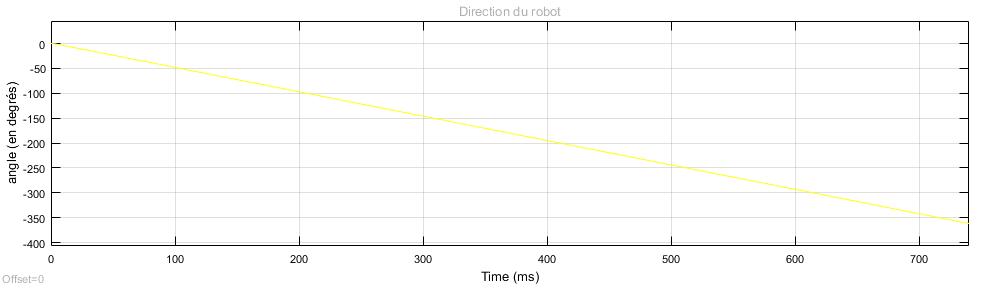
Dtc = **π** \*70 = 220 mm

1. En vous appuyant sur la question 4, **déterminer** le temps que met le robot à faire un tour complet à vitesse maximale.

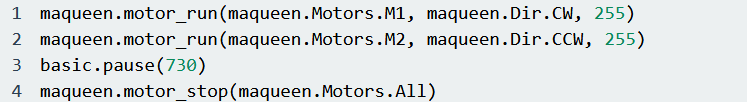
Avec la vitesse théorique : Tt = 220/299 = 735 ms

Avec la vitesse expérimentale : Tt = 220/170 = 1.29 s

1. **Modifier** les paramètres de simulation et comparer ce résultat à la question précédente.

**361.8°**

1. **Modifier** le programme pour que le robot fasse un tour complet sur lui-même.



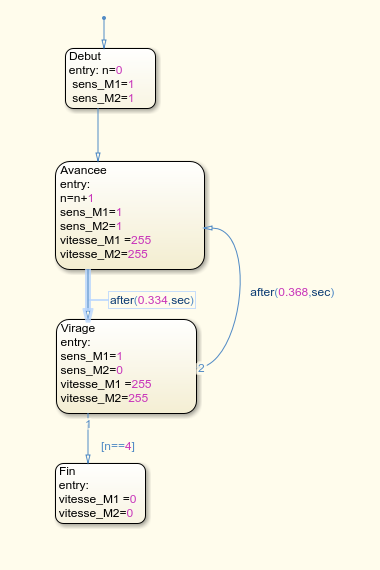
# Défi

1. **Modifier** la machine état pour que le robot se déplace selon un carré de 10 cm.

Dtc = 2**π** \*70 = 440 mm

Avec la vitesse théorique : Tt = 440/299 = 334 ms pour 1 tour complet

T1/4 = 440/299 = 368 ms pour 1/4 tour

****

1. **Ecrire** un programme Python pour que le robot réalise ce même parcours.

