

TRAVAIL DIRIGÉ

TD3 cinématique - Robot à entraînement différentiel

Le robot AlphaBot est un robot à mouvement différentiel : deux moteurs pour actionner indépendamment deux roues coaxiales.

Documentation :

- Wiki AlphaBot
- Manuel d'utilisation



Figure 1:

Objectif

L'objectif est de déterminer la vitesse de rotation des deux moteurs pour assurer une rotation du robot de centre I à une vitesse imposée selon la trajectoire $T_{C \in A/S}$.

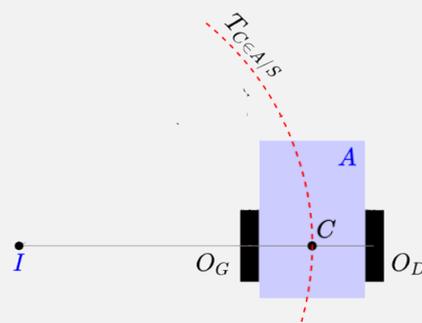
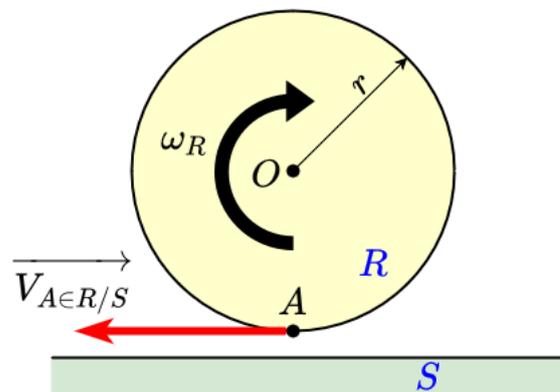


Figure 2: Trajectoire à obtenir

1 Étude de la cinématique de la roue

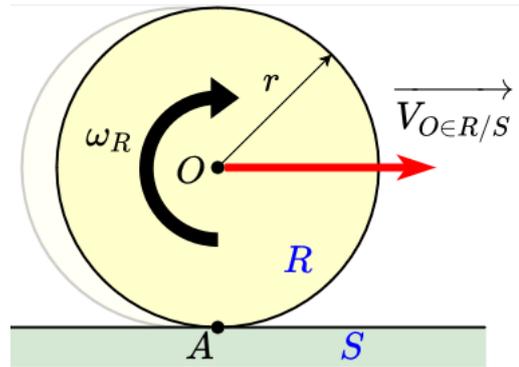
Supposons dans un premier temps que la roue ne touche pas le sol :

1. Lorsque la roue ne touche pas le sol, **déterminer** la relation entre la vitesse angulaire d'une roue ω_R (en rad/s) et la vitesse d'un point A , notée $V_{A \in R/S} = \|\vec{V}_{A \in R/S}\|$



Une fois en contact avec le sol, on suppose à présent que chaque roue R de centre O et de rayon r roule sans glisser, au point de contact A sur le sol S .

2. En déduire l'expression de $\|\vec{V}_{O \in R/S}\|$



2 Étude du mouvement différentiel

Le schéma ci-contre représente le robot A vu de dessus, ainsi que la trajectoire de son centre C et les vitesses des centres de ses roues, O_G et O_D . La distance $[O_G O_D]$ s'appelle la voie du robot, on la notera b .

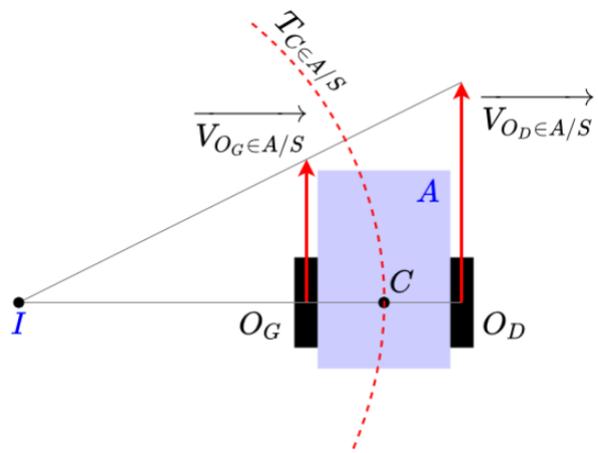


Figure 3: Champ de vecteur vitesse pour une rotation de centre I

On souhaite que le robot se déplace le long de la trajectoire $T_{C \in A/S}$ à une vitesse de $0.3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ($\|\vec{V}_{C \in A/S}\| = 0.3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$).

1. Déterminer les vitesses $\|\vec{V}_{O_D \in A/S}\|$ et $\|\vec{V}_{O_G \in A/S}\|$

2. **En déduire** les vitesses de rotation des deux roues ω_C et ω_G afin d'obtenir les vitesses $\left\| \overrightarrow{V_{O_D \in A/S}} \right\|$ et $\left\| \overrightarrow{V_{O_G \in A/S}} \right\|$ satisfaisant à un déplacement du robot selon la trajectoire $T_{C \in A/S}$.