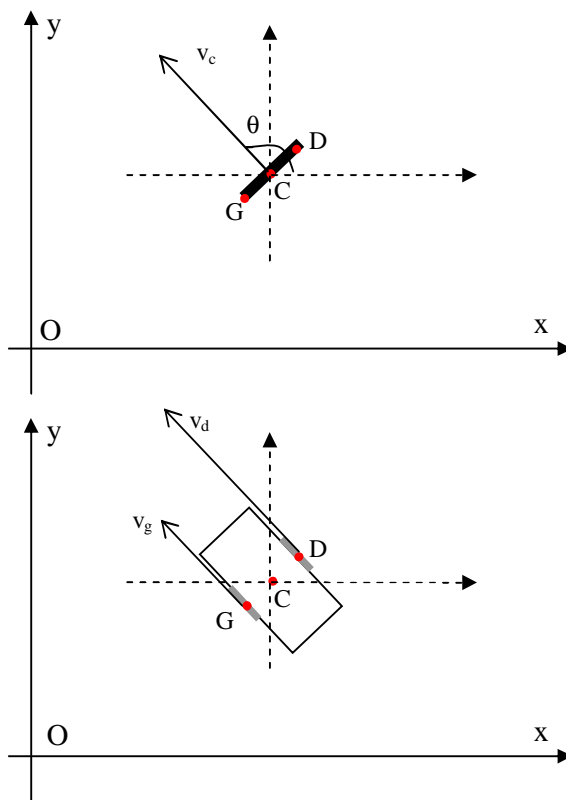


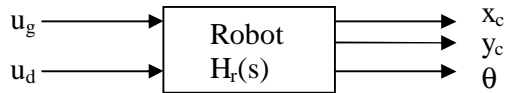
Modélisation et pilotage du robot mobile

Le robot mobile est constitué de 2 roues motrices pilotées indépendamment par 2 servomoteurs (commande u_g pour la roue gauche et u_d pour la roue droite). Il y a une troisième roue libre pour assurer l'équilibre. Les figures ci-dessous illustrent une représentation schématique (à droite) et sa symbolisation à gauche.

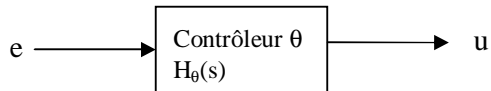


Le robot sera modélisé par 5 variables : 2 commandes de vitesse (u_g et u_d), la position du centre de gravité (x_c , y_c) et l'angle θ entre l'horizontal et la normale à la trajectoire. On considèrera une même relation de proportionnalité entre les commandes de vitesse et les vitesses : $v_g = R \cdot u_g$, $v_d = R \cdot u_d$.

1°) Ecrire les équations différentielles définissant le modèle du robot. Ce sera le procédé à commander.



2°) Proposer un schéma de contrôle de l'orientation du Robot avec un contrôleur PI :

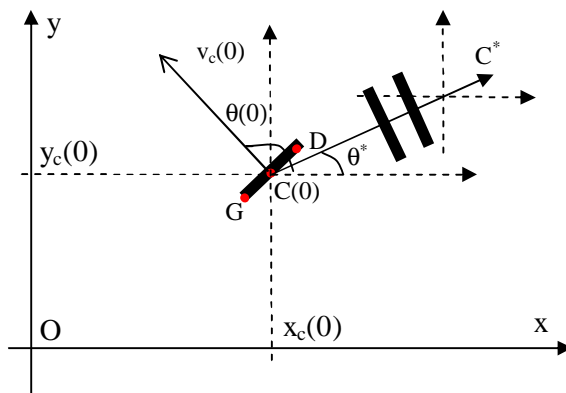


$$u(t) = k \cdot \left(e(t) + \frac{1}{T_i} \int e(t).dt \right).$$

Donner une

interprétation de k et de T_i . Donner l'équation de la réponse en boucle fermée.

3°) Dans un premier temps, on désire contrôler l'orientation du robot afin qu'il arrive sur un point cible avec l'orientation θ^* sachant qu'il part d'une position initiale. Cf figure ci-dessous. Modifier alors le schéma proposé en 2°. Commenter le schéma obtenu.



4°) Enfin, on commandera la vitesse afin que le robot s'arrête au point cible. On se donnera des hypothèses de fonctionnement, comme par exemple une limitation de vitesse.