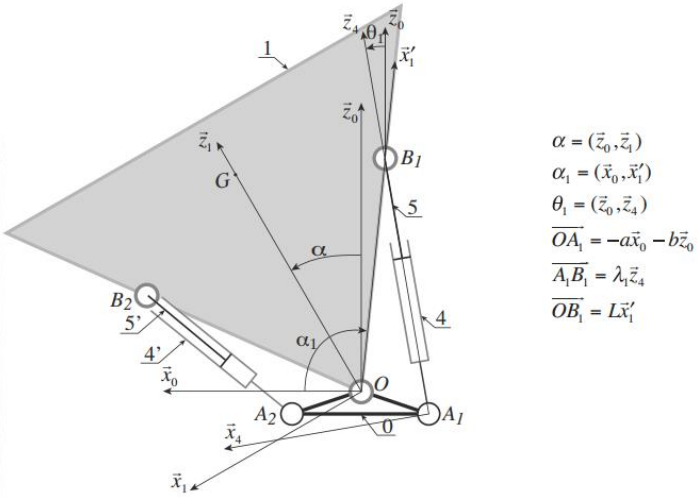
Véhicule Clever – Pilotage des vérins

I – Présentation

On s'interesse à la cinématique d'un prototype de véhicule développé par plusieurs industriels européens et dénommé Clever (Compact Low Emission VEhicule for uRban transport).

Le Clever se présente comme un véhicule à trois roues pouvant embarquer deux personnes assises en tandem. Il adopte une architecture pendulaire, c'est-à-dire qu'il se penche dans les virages. Le déplacement du centre de gravité qui en résulte lui confère une grande stabilité malgré une faible largeur du véhicule. Cette étroitesse se veut une réponse aux problèmes d'encombrement dans les villes mais permet aussi une surface frontale moins importante que sur une voiture conventionnelle et donc des pertes aérodynamiques réduites.



L'inclinaison de la cabine est obtenue par le pilotage de deux vérins. On étudie ici seulement la loi entrée/sortie reliant l'angle α à l'allongement du vérin 1 notée λ_1. Une fermeture de chaine permet de déterminer la relation suivante :

$$\lambda_1(\alpha) = \sqrt{(L.\cos(\alpha - 130°) + a)^2 + (L.\sin(\alpha - 130°) - b)^2}$$

Avec $\alpha \in [-50°, 50°]$, $a = 0{,}14\ m$, $b = 0{,}046\ m$, $L = 0{,}49\ m$.

L'objectif est de déterminer l'angle α pour une élongation λ_1 donnée.

- *Définir une fonction* lambda1=loi_es(alpha) *permettant de calculer la valeur de l'allongement λ_1 connaissant l'angle α.*
- *Tracer l'évolution de λ_1 en fonction de α pour α =[-50°,50°] tous les 5 degrés.*

On s'interesse maintenant au modèle géométrique inverse, c'est-à-dire l'évolution de α connaissant λ_1. **Dans la position étudiée, l'allongement est de λ_1=0,4m**.
On formalise ce problème en recherchant la solution de l'équation suivante :

$$f(\alpha) = \lambda_1(\alpha) - 0{,}4 = 0 \qquad (1)$$

L'algorithme privilégié pour résoudre cette équation est l'algorithme de Dichotomie.

- *En utilisant les fonctions précédentes, programmer l'algorithme de dichotomie permettant de déterminer la solution alpha de l'équation (1) avec pour erreur maximale e = 0,01 mm.*

Algorithme de Dichotomie