

Détermination du rayon de courbure à partir de la commande envoyée au servomoteur

1er essai : tests menés à l'ENS (dossier "Premieres_mesures")

Nous avons souhaité déterminer directement le rayon de courbure en fixant une vitesse de commande et un angle de commande tous deux constants. Nous avons ainsi placé la voiture en régime stationnaire et mesuré l'accélération grâce à la centrale inertielle. Nous avons également mesuré la fréquence de rotation à vue à l'aide d'un chronomètre.

Nous avons mené cette expérience pour différentes vitesses de commande et angles de commande, cependant l'exploitation des résultats a montré que le servomoteur était en butée pour presque toutes les mesures. Celles-ci présentaient donc peu d'intérêt.

L'exploitation des résultats est présentée dans le fichier "tableau recap" et a été faite via les formules suivantes :

On connaît l'accélération : $a = -V^2/R$

On pourra trouver la vitesse et le rayon de courbure : $V = 2\pi fR$

$$R = \frac{V}{\dot{\psi}} = \frac{V^2}{a_y}$$

Il faut également prendre en compte le gain : $G = V/(1+kV^2)$

On aura ainsi l'accélération latérale : $a_y = G(V) * \alpha_s$

Faire attention à l'angle de braquage max des roues.

Résultats

L'exploitation des résultats mène à la conclusion que nous avons fait des tests pour des angles volant limités par l'amplitude du servomoteur. Etant donné que le lino de l'ENS adhérait très bien, nous ne prenons plus en compte d'éventuels dérapages dans nos tests.

Nous avons pu déterminer que l'angle maximal de braquage des roues correspondait à une commande de 15.

2e série de tests (dossier "Deuxiemes_mesures")

Nous avons donc mené de nouveaux tests sur le parking de l'école, surface sur laquelle il n'y a pas de problème d'adhérence.

De plus cette fois-ci, nous avons utilisé le gyroscope de la centrale inertielle. Celui-ci nous a permis de déterminer ψ point et ainsi que l'accélération latérale en temps réelle et en moyenne. Les résultats ont

été exploité par le fichier python “extraction.py” ainsi que le fichier libre office “resultat” et nous avons obtenu les figures présente dans le dossier “figures”.

Nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

- Pour chaque vitesse de commande le rayon de braquage est fonction affine de l’angle commande
- Pour chaque vitesse de commande la vitesse de lacet est fonction linéaire de l’angle de commande
- La vitesse réelle semble affectée par la courbure

Nous avons pu modéliser l’accélération latérale par la formule suivante :

$A = \lambda * V * \alpha / (1 + k * V^2) + \beta$ avec V la vitesse de commande, alpha l’angle de commande et lambda, k et Beta des coefficients déterminés en minimisant le carré des erreurs.

Nous obtenons les coefficients suivants :

lambda	0,025844002540133
k	-0,000655090832551
beta	-1,71896951704068

Obtenir une modélisation de l’accélération latérale peut permettre de la maintenir en dessous d’un certain seuil afin de garantir la tenue de route.