MCOT

Ancrage :

Dans le domaine de l'industrie la manutention sur coussin d'air est utilisée pour déplacer de lourdes charges. Avec une limitation des frottements entre le module et le sol il est permis de déplacer des objets imposants avec des efforts amoindris

Motivation :

Après avoir observé un jouet représentant un ballon de football porté par un coussin d'air généré par lui-même j'ai pensé à étudier cette technologie via ce modèle. Finalement ce modèle étant trop succinct, j'ai donc effectué des recherches sur les coussins d'air dans l'industrie jusqu'à rencontrer la manutention sur coussin d'air. J'ai trouvé intéressant de se pencher sur cette technologie aujourd'hui utilisée dans l'industrie et la fabrication de grands systèmes.

Positionnement thématique : Sciences Industrielles (*Asservissement*), Physique (*Mécanique des fluides*)

Mots-clés :

Coussin d'air

Stabilité

Asservissement

Sustentation

Bibliographie commentée :

La manutention sur coussin d'air est une technologie aujourd'hui très utilisée dans l'industrie. Permettant de déplacer des pièces industrielles très imposantes et pesant plusieurs tonnes avec un effort moindre. Cette pratique entre dans le cadre de l'étude physique dès lors que nous nous intéressons aux lois concernant les fluides et industrielle en ce qui concerne l'asservissement en stabilité du mobile.

Les mobiles autoporteurs sur coussin d'air sont des mobiles qui envoient de l'air en dessous d'eux-mêmes afin de s'autoporter, cela limite les frottements avec le sol et rend le mobile bien plus facile à déplacer. Le type de coussin peut considérablement changer la faculté de portance du mobile. Nous pouvons donc en premier lieu étudié le type de coussin à utiliser en fonction du besoin exprimé. En ce qui concerne la manutention les besoins sont variés mais il existe tout de même des conditions nécessaires à la sustentation [1]. Ce qui nécessite ces conditions est d'abord la stabilité du mobile qui se doit d'être très stable car il supporte des charges très lourdes. Il faut déterminer le débit nécessaire à la portance mais également le nombre d'orifices projetant l'air au-dessous du mobile et même la taille de ces derniers [1]. De plus les mobiles doivent parfois comporter un coussin qui leur permet de mieux se sustenter. En effet la stabilité est une notion essentielle au bon fonctionnement du mobile autoporteur. Nous pouvons rapporter la stabilité des modules autoporteurs pour la manutention à celle des aéroglisseurs se déplaçant eux aussi sur des cousins d'air. Pour étudier cela, il faut placer un capteur de pression sur le mobile comme réalisé pour les aéroglisseurs afin d'en étudier la stabilité [2]. Ces différentes mesures pourront être captées à l'aide d'une carte Arduino qui permet de relever les mesures prises et de les transmettre. Avec cela la pression nécessaire à la sustentation de ce mobile pourra être déterminée et cela permet un asservissement du mobile en pression afin de régler un angle nécessaire à la sustentation. L'asservissement permettra la stabilité du mobile et donc son bon fonctionnement.

Une étude théorique permet également de juger les pressions nécessaires et le débit tenant compte des fuites qui permettront la sustentation du mobile.

Problématique retenue :

Il s'agit d'étudier un mobile autoporteur sur coussin d'air et plus précisément l'asservissement nécessaire pour assurer la stabilité du mobile.

Objectifs du TIPE :

Je me propose :

- D'étudier de manière théorique le mobile autoporteur sur coussin d'air concernant la mécanique des fluides afin de déterminer théoriquement les besoins du système en ce qui concerne sa sustentation (relation de Bernoulli)
- D'étudier réellement et selon une documentation les besoins réelles du système quant à sa sustentation
- D'étudier l'asservissement nécessaire pour assurer une certaine stabilité au mobile autoporteur sur coussin d'air.

Références bibliographiques :

[1] Daniel ERMISSE : Manutention et transfert sur coussin d'air
https://books.google.fr/books?id=Thl2I4WptHIC&printsec=frontcover&hl=fr#v=onepage&q&f=false

[2] Aidala, Paul V : Stabilité latérale d'un véhicule à coussin d'air dynamique

https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/11639