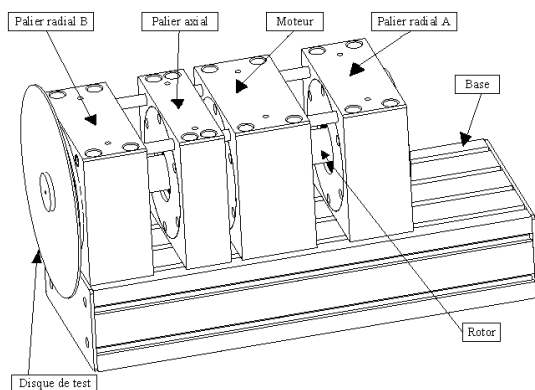


Mesures et modélisation des couples de frottement d'air dans les systèmes à paliers magnétiques

Problématique

Un rotor à sustentation magnétique comporte des paliers (2 radiaux et 1 axial) et un moteur. Les paliers sont dotés de capteurs et d'actuateurs et vont servir à maintenir le rotor en sustentation magnétique.



Banc de test MECOS utilisé pour le travail de diplôme

Un tel système permet d'atteindre des vitesses de rotation extrêmement élevées (vitesses périphériques > 400 [m/s]) du fait qu'il n'y a aucun contact. Il n'y a donc pas d'usure ni de lubrification. Ce sont ces avantages qui expliquent pourquoi les paliers magnétiques sont de plus en plus utilisés pour des applications industrielles.

Cependant les hautes vitesses peuvent aussi engendrer un problème thermique. En effet, les frottements aérodynamiques provoquent un échauffement du rotor et des composants statoriques. Ce problème est particulièrement difficile à modéliser et à prévoir, vu qu'il s'agit de phénomènes physiques très complexes (mécanique des fluides couplé avec des phénomènes thermiques).

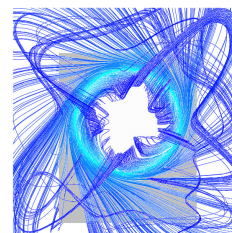
Objectifs

Ce travail de diplôme vise l'étude du couple de frottement dans le système. Pour ce faire, le travail de diplôme se divise en deux parties :

1. mesure de courbes de ralentissement et calcul du couple de frottement
2. modélisation par éléments finis du système sous FloWorks et comparaison avec les mesures

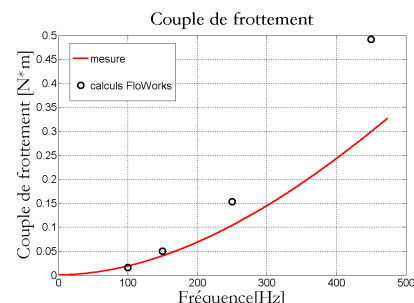
Résultats

Le banc d'essai a permis d'atteindre des vitesses périphériques de 300 [m/s] sur un disque en composite.



Modélisation d'un disque tournant sous FloWorks

La puissance mécanique dissipée est de 1050 [W] à 29'000 [tpm]. La mesure du couple de frottement montre que l'allure du couple est $\propto \omega^{1.83}$. La simulation de l'écoulement sous FloWorks donne lieu à un résultat assez imprécis (50% d'erreur à haute vitesse).



Comparatif du couple mesuré et calculé sous FloWorks

Auteur: Marc Röthlisberger
Répondant externe: Raoul Herzog
Prof. responsable: HEIG-VD
Sujet proposé par: HEIG-VD