

GRIPIT – PROPULSION ET SUSTENTATION

Samuel Chevailler & David Melly

Institut of Systems Engineering /HES SO Valais// Wallis, Route de l'industrie 23, 1950 Sion ; samuel.chevailler@hevs.ch



RÉSUMÉ DU PROJET

La gestion de la partie électrique du projet GRIPIT est gérée par la HES-SO Valais/Wallis. Les sujets de recherche privilégiés sont la propulsion électrique, la sustentation ainsi que la gestion de l'énergie. Le but étant d'intégrer des infrastructures permettant de réduire les pertes de traînée et de récupérer l'énergie de freinage afin de garantir l'efficacité énergétique de systèmes de transport innovants tout en garantissant une connexion fiable au réseau électrique haute tension.

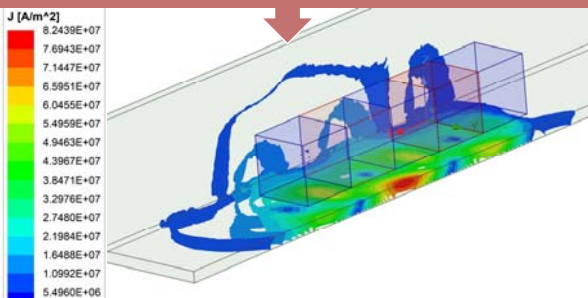
MÉTHODOLOGIE

La modélisation de la propulsion ainsi que de la sustentation est dans un premier temps évaluée à l'aide de modèles analytiques afin de pouvoir obtenir des inputs solides pour le modèle «système». Un modèle de simulation par éléments finis est ensuite développé afin de valider et de simuler certains effets négligés par le modèle analytique. Le design est finalement confronté à l'expérience afin de valider les simulations et de pouvoir dimensionner avec confiance les différents sous-systèmes pour le prototype final.

Modèle analytique

$$F_y = \frac{B_0^2 \cdot w^2}{2kL} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{R}{\omega \cdot L}\right)^2} \cdot e^{-2k\delta}$$

Modèle éléments finis

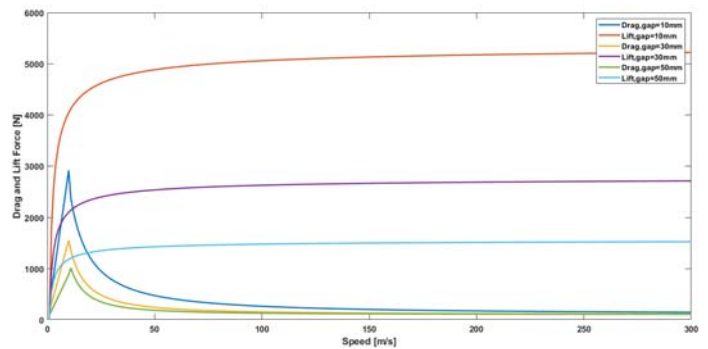


Expérimentation



RÉSULTATS

- Propulsion : Afin de répondre avec pertinence aux exigences de modélisation métamodèle de l'axe I, différents modèles analytiques ont été développés. Ces derniers permettent d'obtenir rapidement les performances, l'encombrement ainsi que le coût de la partie active et passive des différentes technologies de moteurs.
- Lévitiation : La sustentation ou lévitation magnétique permet de supprimer les frottements mécaniques entre la roue et le rail d'un train conventionnel. Cette sustentation peut se faire soit par attraction (EMS) soit par un système de répulsion (EDS). Ces deux systèmes sont évalués dans le projet.
- Guidage : Les technologies permettant le guidage latéral du véhicule ont été étudiées. L'ajout d'amortissements électromagnétiques afin de garantir le confort des passagers est également thématiqué.
- Gestion de l'énergie : Une architecture permettant de garantir une qualité d'alimentation avec une variation de tension de max. ±30% de la tension nominale a été dimensionnée. L'intégration des sources d'énergies renouvelables pour aider à réduire l'impact carbone est également étudiée.



Simulation des forces de lévitation et de traînée pour un système EDS

CONCLUSIONS

- Evaluation des différents types de candidats pour la propulsion, la lévitation et le guidage incluant des modèles analytiques et FEM afin d'intégrer ces technologies au niveau système.
- Lévitiation et guidage à l'aide de la technologie EDS sûre et tolérante aux défauts d'alimentation évaluée sur démonstrateur
- Etude de la gestion de l'énergie d'un système de transport innovant.