

	<p>SUJET DE</p> <p>REDUCTION DE MODELES APPLIQUEE AUX MACHINES SYNCHRONES</p>	<p>DEPARTEMENT ELECTROTECHNIQUE ET MECANIQUE DES STRUCTURES GROUPE T6F</p>
---	--	---

Mission

Transposition des méthodes de réduction de modèles des machines asynchrones pour les alternateurs à pôles saillants

Contexte et explicitation du sujet

L'hydraulique est la première source d'énergie électrique renouvelable. La conversion d'énergie est assurée par des alternateurs. Les alternateurs hydro-électriques interagissent de différentes façons avec le réseau électrique auquel ils sont connectés durant leur mode de fonctionnement normal suivant la technologie sur laquelle s'appuie leur fabrication. Il faut donc se doter de modèles fiables qui permettent de simuler de manière réaliste le comportement de ces machines couplées au réseau électrique de manière à pouvoir prédire leur comportement. Il est possible actuellement de construire des modèles d'alternateurs hydro-électriques basés sur la méthode des éléments finis pour caractériser des points de fonctionnement. Ces modèles sont fidèles et peuvent être utilisés pour rechercher la réponse d'un alternateur hydro-électrique à une sollicitation électrique. Cependant, leur résolution conduit alors à des temps de calcul souvent très élevés ce qui constitue un frein à une exploitation intensive.

Depuis quelques années, des méthodes de réduction sont appliquées à des modèles de machines électriques basées sur la méthode des éléments finis permettant de réduire drastiquement le nombre d'inconnues et les temps de calcul. Le point clé pour que le modèle réduit soit fidèle reste la détermination de la base réduite. La méthode de réduction la plus connue est la POD (Proper Orthogonal Decomposition) associée avec la DEIM (Discrete Empirical Interpolation Method) pour prendre en compte les termes non linéaires. Cette base doit être calculée en fonction de la plage de fonctionnement à modéliser et des grandeurs d'intérêt recherchées. Or, la diversité des technologies et les diverses configurations qu'elles induisent, complexifient le calcul de la base réduite. Il n'existe pas actuellement de méthodologies systématiques (ou alors très coûteuse en temps de calcul) permettant la détermination de cette base réduite pour une application industrielle impliquant des non-linéarités magnétiques et du mouvement.

Un premier travail doit être consacré à la bibliographie pour prendre en main les méthodes de réduction de modèles les plus adaptées à des alternateurs du parc hydraulique.

La seconde partie de l'étude doit concerner la mise au point de modèles basés sur la méthode des éléments finis. Ces derniers seront construits et analysés (géométrie + maillage + solveur éléments finis + post-traitement) pour les technologies les plus représentatives de manière à en déduire les propriétés dérivées des modèles éléments finis à résoudre. Sur la base de ces propriétés, les méthodes de réduction les plus appropriées seront testées et comparées de manière à en déduire la plus performante pour l'application visée.

La troisième partie de l'activité consistera à mettre en forme les résultats obtenus précédemment. Ceci se concrétisera par la rédaction d'un guide de construction des modèles réduits pour les alternateurs du parc hydraulique.

Profil souhaité

- Formation : 3e année d'école d'ingénieurs, Master 2
- Compétences : Eléments finis, langage Python, bases solides en calcul scientifique

Modalités

- Date de début : 01/03/2023
- Durée : 6 mois
- Localisation : EDF Lab Paris Saclay
- Contact EDF : Mircea FRATILA - mircea.fratila@edf.fr ou Théo DELAGNES - theo.delagnes@edf.fr