

USME11 - Projets - Simulations, fluides, thermique

Présentation

Objectifs pédagogiques

Ces projets mobilisent les connaissances acquises en année 2 et 3 en mécanique des fluides et en transferts thermiques par une mise en application autour de cas d'études concrets. Ils constituent également une introduction à l'utilisation de logiciels commerciaux et permettent aux apprentis d'en appréhender les capacités et d'en percevoir les limites.

Compétences

A l'issue de cette unité d'enseignement, l'apprenti est capable de :

- Mettre en oeuvre une démarche de simulation d'un problème de mécanique des fluides et de thermique
- Définir les conditions aux limites courantes associées à un problème de mécanique des fluides et de thermique
- Porter un regard critique sur les résultats issus d'une simulation numérique.
- Utiliser le logiciel SolidWorks Flow Simulation ou la boîte à outils PDETool de Matlab

Programme

Contenu

Mécanique des fluides :

- Il s'agit d'apprendre à utiliser le module « FlowWorks » du logiciel « SolidWorks » dans le cas d'écoulements internes et externes en fluide visqueux incompressible (cas vus en cours). L'objectif est de traiter un problème pour lequel l'approche analytique n'est plus possible. Dans un premier temps, l'apprenti découvre le fonctionnement et les capacités du logiciel. Une introduction à la méthode des volumes finis lui est présentée.
- La seconde partie consiste à valider les résultats issus du logiciel pour un écoulement dans une conduite cylindrique lisse et rugueuse. Il s'agit de retrouver les résultats théoriques vus en cours (perte de charge en écoulement laminaire) ainsi que les résultats empiriques ou semi-empiriques disponibles dans la littérature en écoulement turbulent.
- La troisième partie consiste à étudier les coefficients de traînée et de portance dans le cas d'une sphère fixe ou tournante.

Transferts thermiques :

- Il s'agit, à partir de cas concrets ou de notices techniques, de valider le dimensionnement proposé par le fabricant d'un système (plancher chauffant, dissipateur thermique pour le refroidissement d'un composant électronique,...). Le logiciel utilisé est la boîte à outils PDETool (éléments finis) dans l'environnement Matlab. Ce logiciel a déjà été présenté aux apprentis, dans l'U.E. d'énergétique MEA126. L'accent est mis dans un premier temps sur le passage d'un problème 3D à une modélisation 2D, incluant la prise en compte de conditions aux limites pertinentes. On insiste ensuite sur l'analyse des champs obtenus (température, flux), la critique des résultats issus de la simulation numérique. L'apprenti doit enfin faire preuve de recul sur la validité de la modélisation retenue vis-à-vis du cas d'étude et proposer le cas échéant des pistes d'amélioration.

Modalités de validation

- Projet(s)

Description des modalités de validation

contrôle continu

Non valide depuis le 31-08-2023

Code : USME11

Unité spécifique de type travaux pratiques

2 crédits

Responsabilité nationale :
EPN04 - Ingénierie mécanique et matériaux / Marie-Christine DULUC

Contact national :

Secrétariat EPN04

EPN4 2 rue Conté

75003 Paris

01 58 80 84 37

Habsatou DIA

secretariat.mecanique@cnam.fr