ADDL

8 août 2022

FORMATION CFX
MODULE F7

ANSYS CFX
ÉCOULEMENTS TURBULENTS

PUBLIC VISÉ	Cette formation s'adresse à des ingénieurs et techniciens.
PRÉREQUIS	La connaissance des bases théoriques de la mécanique des fluides, ainsi qu'une première expérience de l'utilisation du logiciel Ansys CFX sont requises.
OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES	À l'issue de la formation, le stagiaire sera capable de : • Choisir une stratégie de modélisation adaptée à son besoin, • Utiliser les modèles « Reynolds Averaged Navier-Stokes » (RANS), • Utiliser les modèles « Large Eddy Simulation » (LES), • Utiliser les modèles hybrides RANS – LES, • Utiliser les modèles de transition laminaire – turbulence de couche limite.
MOYENS PÉDAGOGIQUES ET TECHNIQUES	La formation se déroule dans une salle dédiée équipée d'un écran, un vidéoprojecteur, des stations de travail et des écrans pour chacun des stagiaires. Celle-ci sera donnée en Français, sur la base de supports de cours en Anglais. Le cours comporte des séances de travaux pratiques sur station de travail. Les documents relatifs à la formation (cours et exercices) sont fournis sur clé USB.
MODALITÉS D'ÉVALUATION	En cours de formation par des exercices pratiques individuels sur le logiciel et à la fin de la formation par le biais d'un questionnaire.
SANCTION	Une attestation de formation sera remise à la fin de la formation.
DURÉE	**2 jours, soit 14 heures**

CONTENU

1 – INTRODUCTION À LA MODÉLISATION DE LA TURBULENCE

- Mise en évidence de la turbulence
- Caractéristiques des écoulements turbulents
- Panorama des modélisations
  * DNS
  * LES
  * RANS
- Conséquences d'un choix de modélisation

2 – MODÉLISATION RANS

2.1 - Modèles de viscosité turbulente

- Concept de viscosité turbulente
- Modèles à 1 équation
- Modèles à 2 équations
  * Modèle k-ε
  * Modèle k-ω
  * Autres modèles : BSL, SST, GEKO…
- Interprétation physique des termes des équations
- Avantages / inconvénients comparés des modèles

2.2 - Modèles de contraintes de Reynolds (RSM)

- Présentation de la modélisation RSM
- Interprétation physique des termes des équations
- Modèles
  * fondés sur ε
  * fondés sur ω
- Avantages / inconvénients
- Dans quels cas utiliser ces modèles

3 – MODÉLISATION DE LA TURBULENCE EN PROCHE PAROI

- Caractéristiques physiques des écoulements turbulents en proche paroi
- Quelques rappels théoriques : structure de la couche limite turbulente, y+, U+...
- Principe des modélisations
  * Méthode « wall function »
  * Méthode « low-Reynolds-number »
- Conséquences sur le maillage et position du 1er nœud
- Conseils pour positionner le 1er nœud en fonction de y+
- Cas des parois rugueuses

4 – MODÉLISATION DE LA TRANSITION LAMINAIRE - TURBULENT

- Principaux mécanismes de transition
  * Natural transition
  * Bypass transition
  * Separation induced transition
  * Crossflow transition
- Modèles de transitions
  * Modèle γ-Re_θ
  * Modèle γ
- Conséquences pour le maillage
- Cas des parois rugueuses

5 – MODELISATION LES

- Principes de la modélisation LES
- Modèles :
  * Smagorinsky : description et limites
  * WALE
  * Wall Modeled LES (WMLES)
- Avantages / inconvénients et limitations
- Condition limite en entrée
- Conseils de mise en pratique

6 – MODÉLISATION HYBRIDE RANS – LES

- Principes de la modélisation hybride RANS - LES
- Modèles : SAS, DES, DDES, SDES, SBES
- Avantages / inconvénients et limitations

7 – CONSEILS PRATIQUES

- Questions à se poser avant la simulation
- Modèles RANS :
  * Lequel choisir
  * Options de la famille des modèles k-ω
- Méthodes hybrides : laquelle choisir
- Applications industrielles
  * Aérodynamique externe en aéronautique
  * Aérodynamique externe en automobile
  * Turbomachines
  * Chambre de combustion
  * Autres applications industrielles
- Résolution de la couche limite
- Transition laminaire - turbulent

Ansys CFX et Ansys WORKBENCH sont des marques déposées d'Ansys, Inc., Canonsburg PA, USA