

.....

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. |
| OBJECTIF | Approfondir la pratique des modèles de turbulence du logiciel ANSYS CFX. |
| 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. 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. |
| MOYENS D'EXÉCUTION ET DE RÉSULTAT | La formation est sanctionnée par une feuille d'émargement attestant de la présence au cours. Un certificat de formation sera remis en mains propres à la fin de la formation à chaque stagiaire. Une fiche d'évaluation sera remplie par le stagiaire à la fin de la formation. |
| DURÉE | 2 jours, soit 14 heures |

CONTENU

.....

1 – INTRODUCTION A LA MODELISATION 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 – MODELISATION 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 – MODELISATION 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 1^{er} nœud
- Conseils pour positionner le 1^{er} nœud en fonction de y^+
- Cas des parois rugueuses

4 – MODELISATION 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 – MODELISATION 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 $k-\omega$
- 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