

Modélisation des transferts proche paroi



Composante
École Nationale
Supérieure
d'Électrotechnique
d'Électronique
d'Informatique
d'Hydraulique
et des
Télécommunications



Période de
l'année
Automne

En bref

> **Code:** N9EM01C

Présentation

Objectifs

le cours a pour vocation de donner aux étudiants les connaissances leur permettant d'appréhender les notions principales liées aux comportements des écoulements de paroi et aux modélisations associées. Une description des couches limites turbulentes est proposée afin d'analyser les comportements proche paroi et de faire le lien avec les modélisations RANS au travers de l'exemple d'un modèle à viscosité turbulente à deux équations. Une ouverte sur les modélisations instationnaires RANS/LES est proposée en fin de cours pour étendre le spectre des connaissances. L'ensemble du cours doit permettre aux étudiants de mettre en œuvre des simulations numériques pertinentes en présence de parois et de porter un regard critique objectif sur des résultats de simulations.

Description

Le cours se décompose en 9 séances et s'articule comme suit. Après une introduction aux notions de couche limite, on se penche sur la description fine des régions internes et externes des couches limites turbulentes, avec un premier exemple de modélisation simple avec le modèle de longueur de mélange. Ensuite, une séance est consacrée à la question de la physique et de la modélisation de la transition naturelle. On aborde les notions de stabilité avec l'équation d'Orr-Sommerfeld et on termine par un survol des différents mécanismes de transition existants (TS, CF, By-pass, bulbe,...). La suite se concentre sur la description de la turbulence et plus particulièrement des spectres d'énergie. L'idée est de donner une vision des structures turbulentes et leurs comportements aux différentes échelles (cascade énergie, échelle de Kolmogorov, échelles intégrales, hypothèse de Taylor,...). A partir de ces éléments théoriques, on analyse les procédures de fermeture des modèles de turbulence RANS et plus particulièrement du modèle k-epsilon.

Enfin, une dernière séance est consacrée aux modèles RANS/LES en insistant sur les rapprochements (forme des équations, viscosité SGS/turbulente, ...) et les différences (ordre de grandeur viscosité SGS/turbulente, grandeurs transportées, maillage, ..) qui existent entre les modélisations RANS et LES.