
Table des matières

Dédicaces.....	I
Remerciement	II
Liste des figures.....	III
Liste de tableaux	V
Nomenclature	VI
Introduction générale	2

Chapitre I : Étude bibliographique

I.1 Introduction	5
I.2 Revues bibliographiques	6
I.2.1. Contexte	6
I.2.2. Modèles Des éléments discrets	6
I.2.3. Écoulement turbulent dans une paroi ondulée	8
I.2.3.1. Études expérimentales	8
I.2.3.2 Études numériques	9
I.3. Influence de la turbulence sur une paroi	12
I.3.1. Paroi plane	12
I.3.2. Paroi ondulée	13
II.7 Conclusion	13

Chapitre II : Formulation mathématique et modélisation de la turbulence

II.1 Généralités sur la turbulence.....	19
II.1.1 Introduction	19

II.2 Couche limite turbulente	20
II.2.1 Zone intérieure	22
II.2.1.a Sous couche visqueuse.....	22
II.2.1.b Couche tampon	23
II.2.1.c Région logarithmique.....	23
II.2.2 Zone extérieure	23
II.3 Simulation numérique des écoulements turbulents (CFD)	23
II.3.1 La Simulation Numérique Directe (DNS)	24
II.3.2 La Simulation des Grandes Echelles (LES)	24
II.3.3 La simulation RANS (Reynolds Averaged Navier-Stokes equations)	25
II.4 Equations de bilan	25
II.5 Fermeture des équations de bilan	27
II.5.1 Modèles de viscosité turbulente	28
II.5.1.a Modèle $k - \varepsilon$ Realizable	29
II.6 Traitement de paroi	31
II.6.1 Loi de paroi standard	31
II.6.1.1 Quantité de mouvement	32
II.6.1.2 Energie cinétique turbulente	33
II.6.1.3 Energie thermique	33
II.6.2 Modèle pariétal à deux zones	35
II.7 Conclusion	36

Chapitre III : Etude de cas et présentation du code FLUENT

III.1 Introduction	37
III.2 Choix de la géométrie	37
III.3 Conditions aux limites	38
III.4 Mise en œuvre numérique	39
III.5 Structure du code FLUENT	40
III.6 Etapes de résolution du problème	41
III.6.1 Maillage sous "GAMBIT"	41
III.6.2 Procédure sous "FLUENT"	42
III.6.2.1 Simple précision ou double précision ?	42

III.6.2.2 Choix de la formulation du solveur	43
III.6.2.3 Choix du modèle de turbulence	43
III.6.2.4 Schémas de discrétisation	44
III.6.2.5 Choix du schéma d'interpolation de la pression	44
III.6.2.6 Choix de la méthode de couplage Pression-Vitesse	45
III.6.2.7 Critère de convergence	46
III.6.2.8 Stabilité numérique	46
III.7 Conclusion	47

Chapitre IV : Résultats et discussions

IV.1 Introduction	48
IV.2 Vérification de la convergence et y^+	48
IV.3 Contour de la vitesse	49
IV.4 Validations hydrodynamiques	50
IV.4.1 Comparaison entre une simulation 2D et 3D	50
IV.4.2 Evolution de la composante longitudinale de la vitesse (u)	51
IV.4.3 Evolution de la composante transversale de la vitesse (v)	52
IV.4.4 Evolution de l'énergie cinétique turbulente (k)	53
IV.4.5 Evolution du tenseur de Reynolds ($\overline{u'v'}$)	54
IV.5 Partie Thermique	55
IV.5.1 Validation du code ANSYS FLUENT	55
IV.5.2 Contours des profils de température	56
IV.5.3 Variation du Nombre de Nusselt	57
IV.6 Conclusion	57
Conclusion générale et perspectives	59
Bibliographie	61