

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**  
**UNIVERSITE CONSTANTINE 3**



**FACULTE DE GENIE DES PROCÉDES PHARMACEUTIQUE**  
**DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE**

N° d'ordre :

Série :

**Mémoire de Master**

Filière : **Génie des Procédés Pharmaceutique**

Spécialité : **Génie Chimique**

**RESOLUTION DES PROBLEMES DE TRANSFERT DE  
CHALEUR PAR LE LOGICIEL GAMBIT-FLUENT**

Dirigé par :

**M<sup>me</sup>. BOUSEBA Loubna**

Grade: M.A.A

Présenté par :

**BOUKAHOUL Ibrahim**

**KRITER Mohammed**

**CHENNIKI Ramzi**

Année Universitaire 2014/2015

Session : Juin

## Sommaire

Nomenclature .....	V
Liste des figures .....	VI
Liste des tableaux .....	X
Introduction général .....	1

### CHAPITRE I

#### Présentation des codes utilisés Gambit et Fluent

I.1. Introduction .....	2
I.2. Introduction de Gambit et Fluent .....	3
I.3. Méthodologie de travail avec gambit et fluent .....	3
I.4. Méthode de CFD .....	4
I.5. Code Gambit .....	6
I.5.1. Introduction .....	6
I.5.2. Démarrage de gambit .....	6
I.5.3. Description du panel général .....	7
I.5.3.1. Zone graphique (panel graphique) .....	7
I.5.3.2. Panel (transcript) .....	8
I.5.3.3. Panel Commande .....	8
I.5.3.4. Panel Description .....	9
I.5.3.5. Global Control .....	9
I.5.3.6. Panel opération.....	10
I.5.3.7. Menu création de la géométrie.....	11
a. Création d'un point.....	12
b. Création des lignes.....	12
c. Création des Face .....	13
d. Création des Volume.....	14
e. Menu Regrouper .....	15
I.5.3.8. Maillage .....	15
a. Maillage des couches limites .....	16
b. Maillages des segments .....	16
c. Maillages des faces et des volumes .....	17
I.5.3.9. condition aux limites .....	18

I.5.3.10. Menu outils (Tools) .....	19
I.5.3.11. Exportation de maillage de gambit .....	20
I.6. FLUENT (Code Fluent) .....	20
I.6.1. Introduction .....	20
I.6.2. Interface du code Fluent .....	21
I.6.3. Importation de la géométrie (.msh) .....	22
I.6.4. menu grid .....	23
I.6.5. Menu define .....	25
I.6.6. Menu solve .....	27
I.7. Post traitement .....	28
I.7.1. Report .....	28
I.7.2. Surface .....	29
I.7.3. Display .....	29
I.7.4. Adapt .....	29
I.7.5. Parallel .....	29
I.7.5. Help .....	29
I.7.6. Sauvegarde du travail .....	29

## CHAPITRE II

### Exemple d'application

II.1 Spécifications du problème .....	30
II.2 Création de la géométrie dans GAMBIT .....	30
II.2.1 Démarrage GAMBIT .....	31
II.2.2 Création des points .....	31
II.2.3 Création des parois .....	32
II.2.3.1 Création de paroi de bord.....	32
II.2.3.2 Création des parois inlet,outlet .....	32
II.2.3.3 Création de parois de l'axe .....	33
II.2.4 Création de la Face .....	33
II.2.5 Enregistrement du Travail .....	34
II.2.6 Maillage de la Géométrie .....	34
II.2.6.1 Maillage des parois .....	34

II.2.7 Maillage de la Face .....	35
II.2.8 Sauvegardez le Travail .....	36
II.2.9 Spécification des Conditions aux limites .....	36
II.2.10 enregistrement et Exportation .....	37
II.3 mettre en place le problème sous FLUENT .....	37
II.3.1 Importation du Fichier .....	38
II.3.2 Analysez du Maillage .....	39
II.3.3 Définition des Propriétés .....	41
II.3.4 Résolution .....	44
II.3.5 Résultats .....	47

### CHPITRE III

#### Résolution de quelques problèmes

III.1.Problème 1 : Ecoulement sur une plaque plane avec transfert de chaleur .....	50
III.1.1. Construction de la géométrie.....	51
III.1.2. Maillage .....	51
III.1.3. Conditions aux limites .....	52
III.1.4. Traitement avec FLUENT .....	53
III.1.4.1.Choix des Paramètres de modélisation .....	54
III.1.4.2.Résultats .....	55
III.2 Problème 2 : Transfert de chaleur dans un échangeur de chaleur à Co-courant...	60
III.2.1.Modèles mathématiques .....	61
III.2.2.Construction de la géométrie .....	61
III.2.3.Maillage .....	61
III.2.4.Condition aux limites .....	62
III.2.5.Résolution du problème sous fluent .....	63
III.2.6.Résultats .....	67
III.3.Problème 3 : Simulation d'un écoulement dans une plaque plane .....	70
III.3.1.Géométrie.....	71
III.3.2. Maillage .....	71
III.3.3.Conditions aux limites .....	73
III.3.4.Résolution du problème sous fluent .....	73

III.3.5.Résultats .....	77
III.3.5.1.Analyse des Résultats .....	78
III.3.5.2.Profil de $Y^+$ .....	79
III.3.5.3. Profil de vitesse à $x = 1m$ .....	80
III.3.5.4. Variation de Nusselt en fonction du Nombre de Reynolds.....	80
III.3.5.5.Comparaison des résultats obtenus avec ceux de corrélation et d'expérience .....	82
III.3.5.6. Raffinement du Maillage .....	84
Conclusion général .....	86
Annexe .....	87
Références bibliographique .....	93

## Résumé

Les échanges thermiques interviennent dans de nombreux secteurs d'activités humaines.

Le but de ce travail est de résoudre des problèmes de transfert thermique avec écoulement à l'aide d'un code de calcul nommé « Fluent » qui se base sur la méthode numérique des volumes finis. La géométrie, le maillage et les conditions aux limites se déterminent à l'aide d'un préprocesseur nommé « Gambit » et les paramètres de simulation se fixent au niveau du processeur « Fluent ».

De nos résultats obtenus, on a remarqué que pour avoir de bons résultats, il faut choisir le maillage qui conviens a la configuration étudiée. La distribution de la vitesse, de la température et de la pression montrent un bon accord avec la réalité.

Une comparaison est faite entre les résultats obtenus par Fluent et ceux obtenus par des relations empirique et des expériences pour avoir la distribution du nombre de Re et du nombre de Nu. Cette comparaison permet de conclure que Fluent est un choix parfait pour bien simuler ces problèmes de transfert thermique puisque nous avons trouvé des courbes très proches et parfois superposées.

Mots clé :

Transfert de chaleur, écoulement, Gambit, Fluent.

## الملخص

التغيرات الحرارية ( تبادل الحرارة) يدخل في العديد من مجالات النشاط الانساني .

الهدف من العمل الذي قمنا به هو حل مشاكل نقل الحرارة مع التدفق باستخدام رمز حاسوبي يسمى "فلونت" الذي يقوم على أساس رياضي (طريقة عددية) هي طريقة الحجم المحدودة. الهندسة، الشبكة (شبكة الحجم المحدودة) ويتم تحديد شروط الحدود باستخدام المعالج المسمى "قمبيط" إعدادات المحاكاة تثبت في المعالج "فلونت".

من نتائجنا لاحظنا أن الحصول على نتائج جيدة، يوجب تحديد الشبكة التي تحتوي على التكوين و تتفق مع الدراسات. توزيع السرعة ودرجة الحرارة و الضغط يجب ان تظهر اتفاق جيد مع الواقع.

يتم إجراء المقارنة بين النتائج التي حصل عليها " فلونت " وتلك التي حصلنا عليها من خلال العلاقات والخبرات العملية لتوزيع عدد "رينولد" و عدد " نوسالت". هذه المقارنة تؤدي إلى استنتاج مفاده أن

" فلونت" هو الخيار الأمثل لمحاكاة مشاكل نقل الحرارة لأننا وجدنا منحنيات مشابهة جدا ومتطابقة في بعض الأحيان

الكلمات المفتاحية

نقل الحرارة ، والتدفق ، قمبيط ، فلونت