

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE MINISTRE DE  
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3



FACULTE DE GENIE DES PROCÉDES  
DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE

Mémoire de Master

Filière : Génie des Procédés

Spécialité : Génie Chimique

***ETUDE D'UNE UNITE DE  
PRODUCTION DE FORMALDEHYDE A  
PARTIR DE METHANOL***

**Dirigé par :**

Mme. MANSOURI NOURA

**Présenté par :**

- Debbache chaima
- Achour Sarra

**Année Universitaire : 2020/2021**

**Session : juin**

# Sommaire

<b>Introduction générale</b>	
Introduction	1
<b>Chapitre 1 : Généralité sur Formaldéhyde</b>	
Partie 01	3
1-Introduction	3
1.2 Les propriétés de formaldéhyde	3
1.3 Utilisation	4
1.4 Sécurité et danger	4
Partie 02	6
1.5 Les différents procédés de production	6
1.5.1 Procédés à l'argent	6
1.5.2 Procédés de l'oxyde	6
1.5.3 Descriptions du procédé utilisé	7
<b>Chapitre 2 : Bilans de matière</b>	
2.1 Notation et définition	12
2.2 Bilan de matière sur le réacteur	12
2.2.1 Information utiles	13
2.2.2 Bilan de matière global	13
2.2.2 Bilan de matière individuelle	14
2.3 Bilan de matière sur la colonne d'absorption	15
2.3.1 Bilan global	15
2.3.2 Bilan individuel	16
2.4 Bilan de matière sur la colonne de distillation	18
2.4.1 Bilan global	18
2.4.2 Bilan individuel	18
<b>Chapitre 3 : Dimensionnement du réacteur</b>	
3.1 Introduction	21
3.2 Bilan de matière sur le réacteur	21
3.3 Propriétés du catalyseur utilisé	22
3.4 Calcul des propriétés physiques du mélange vapeur	23
3.4.1 Calcul la masse volumique du mélange	23
3.4.2 Calcul du la viscosité dynamique	25
3.4.3 Calcul du la conductivité thermique	26
3.4.4 Calcul du débit volumique du mélange	26
3.4.5 Calcul du coefficient de diffusion	27
3.5 Calcule du volume réactionnel du réacteur	29
3.6 Le temps de passage	35
3.7 Calcul de la masse du catalyseur	35
3.8 Calcul de la surface d'échange	36
3.9 Calcul de la quantité de chaleur dégagé par la réaction	37
3.10 Calcul du débit massique du fluide d'échange	38
3.11 Calcul du coefficient de transfert de chaleur global	39
3.12 Calcul des pertes de charge dans le réacteur	40
<b>Chapitre 4 : Dimensionnement d'échangeur de chaleur</b>	
4.1 Introduction	45
4.2 Choix d'échangeur thermique dans l'industrie	45
4.2.1 L'échanger tubulaire	45

# Sommaire

4.3 Dimensionnement de l'échangeur de chaleur	46
4.3.1 Température des courants	46
4.3.2 Détermination des propriétés physiques des fluides	47
4.3.3 Les propriétés physiques de fluide chaud	47
4.3.4 Les propriétés physiques de fluide froid	50
4.4 Bilan thermique	51
4.4.1 Calcul de la quantité de chaleur transférée	51
4.4.2 Calcul de la surface globale d'échanger	52
4.4.3 Calcul de coefficient d'échange global U	55
4.4.4 Calcul les coefficients d'échange	55
4.4.5 Calcul des pertes de charge	57
<i>Chapitre 5 : Dimensionnement d'une colonne d'absorption</i>	
5.1 Introduction	63
5.2 Bilan de matière	64
5.2.1 Bilan global	64
5.2.2 Bilan de matière individuel	64
5.3 Calcul des propriétés physique des deux mélanges liquide et gazeux	64
5.3.1 Facteur de compressibilité	64
5.3.2 Masse molaire du mélange	65
5.3.3 Masse volumique du mélange gazeux	66
5.3.4 Viscosité dynamique du mélange	66
5.4 Equation de la courbe d'équilibre et la droite opératoire	69
5.4.1 Equation de la courbe d'équilibre	69
5.4.2 Equation de la courbe de la droite opératoire	70
5.5 Dimensionnement d'une colonne d'absorption à garnissage	71
5.5.1 Type de la colonne utilisé garnissage en vrac	71
5.5.2 Phénomène d'engorgement	72
5.5.3 Perte de pression	74
5.5.4 Calcul la hauteur de la colonne	74
<i>CHAPITRE 6 : Dimensionnement de la colonne de distillation</i>	
6.1 Introduction	80
6.2 Calcul d'une colonne de distillation à plateaux	81
6.3 Bilan de matière	83
6.4 Bilan thermique	83
6.5 Bilan de matière sur la zone de rectification	83
6.6 Bilan de matière sur la section d'épuisement	85
6.7 Dimensionnement de la colonne de distillation	86
6.7.1 Nombre de plateaux minimum	86
6.7.2 Taux de reflux minimum	88
6.7.3 Détermination de nombre d'étage théorique	89
6.7.4 Détermination de nombre d'étage réel	91
6.7.5 Position de plateaux	93
6.7.6 Bilan thermique auteur de la colonne de distillation	93
6.8 Généralités sur les calculs des plateaux	99
6.8.1 Type de plateau	99
6.8.2 Nombre de passe	99
6.9 Calcul du diamètre de la colonne	100
6.10 Engorgement et entrainement	102
6.11 Détermination de la hauteur de la colonne	103

## Résumé

Le formaldéhyde est un produit chimique utilisé dans plusieurs secteurs de fabrication chimique et pharmaceutique.

Le but de ce travail consiste à dimensionner l'unité de production de formaldéhyde à partir de méthanol qui contient toutes les étapes essentielles pour produire le formaldéhyde à l'aide des programmation (Matlab) et (fortran).

L'étude de dimensionnement concerne principalement les Equipment suivants : réacteur catalytique à lit fixe multitubulaire, échangeur de chaleur, une colonne d'absorption à garnissage et enfin une colonne de distillation à plateaux.

**Mots clés :** Dimensionnement, formaldéhyde, réacteur tubulaire, colonne distillation, absorption, Matlab.

## ملخص

الفورمالديهيده مادة كيميائية تستخدم في العديد من مجالات التصنيع الكيميائي و تصنيع الادوية. و الهدف من هذا العمل هو تحديد حجم وحدة انتاج الفورمالديهيده انطلاقا من الميثانول و التي تحتوي على جميع الخطوات الاساسية لانتاج الفورمالديهيده وذلك باستخدام الحساب الرقم المعتمد على نظام البرمجة ماطلاب و فورتران. عملية حساب الابعاد تشمل اساسا المعدات التالية مفاعل ذو قاعدة ثابتة مبادل حراري وحدة امتصاص و وحدة تقطير

الكلمات المفتاحية نمذجة فورمالديهيده مفاعل كيميائي وحدة تقطير وحدة امتصاص