

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de L'enseignement Supérieur et de La Recherche**  
**Scientifique**



**Université Constantine 3**  
**Faculté du Génie des Procédés Pharmaceutiques**  
**Département de Génie Chimique**  
**Option : Génie chimique**

## **THÈME**

**DIMENSIONNEMENT D'UNE UNITÉ DE  
PRODUCTION DE L'ACIDE SULFURIQUE**

**Réalisé par :**

Mr. ANOUCHE Med Ikbal

M<sup>lle</sup>. CHABBI Ibtissem

**Encadré par :**

Dr ZEHIOUA Raouf

**2012/2013**

# Sommaire

## Notations

<b>Introduction générale</b>	
Introduction générale	1
<b>Chapitre 1: Généralités sur l'Acide Sulfurique</b>	
1.1. Introduction	3
1.2. Présentation	3
1.3. Propriétés de l'acide sulfurique	4
1.3.1. Propriétés physiques	4
1.3.2. Propriétés chimiques	4
1.3.3. Propriétés du mélange eau -acide sulfurique	5
1.4. Synthèse et régénération de l'acide sulfurique	6
1.4.1. Synthèse de l'acide sulfurique à partir de soufre ou de sulfures métalliques	6
1.4.1.1. Procédé des chambres de plomb	7
1.4.1.2. Procédé de contact	8
1.4.2. Recyclage de l'acide sulfurique résiduaire	8
1.5. Utilisation de l'acide sulfurique	9
1.6. Les impuretés de l'acide sulfurique	9
1.7. Conclusion	10
Références de chapitre 1	11
<b>Chapitre 2 : Procédé considère</b>	
2.1. Introduction	12
2.2. Description du procédé	12
2.3. Chimie du procédé	13
2.3.1. La catalyse	14
2.3.2. Considérations thermodynamiques	15
2.3.2.1. Capacité calorifique	15
2.3.2.2 Enthalpies de la réaction d'oxydation	15

2.3.2.3. Les données du procédé	16
Nomenclature	17
Bibliographie chapitre 2	17

## Chapitre 3 : Bilan de matière

3.1. Introduction	18
3.2. Bilans	18
3.2.1. Bilans globaux	18
3.2.1.1. Bilan massique global	18
3.3. Le réacteur	18
3.3.1. Bilan de matière global	19
3.3.2. Bilan de matière individuel	19
3.4. Colonne d'absorption	20
3.4.1. Première colonne	20
3.4.1.1. Bilan de matière global	20
3.4.1.2. Bilan de matière individuel	21
3.4.1.3. Calcul la quantité de SO <sub>3</sub> absorbée	22
Bibliographie chapitre III	

## Chapitre 4 : Dimensionnement du Réacteur

NOMENCLATURE	23
4.1. Introduction	25
4.2. Bilans matières sur le réacteur	25
4.3. Calcul des propriétés physique du mélange gazeux	27
4.3.1. Calcul de la masse volumique	27
4.3.2. Calcul du débit volumique	27
4.3.3. Calcul la viscosité du mélange	28
4.3.4. Calcul du coefficient de diffusion de l'anhydride sulfureux (A) à travers le mélange	30
4.4. Calcul du volume réactionnel et de la masse du catalyseur	31
4.4.1. Bilan massique sur le réacteur	31
4.4.2. Calcul du coefficient d'efficacité global du grain	35

4.4.3. Calcul de l'aire de la surface externe du grain	35
4.4.4. Calcul du module de Theile	36
4.4.4. Calcul de la masse du catalyseur	37
4.4.4.1. Catalyseur utilisé	37
4.4.4.2. Masse de catalyseur	38
4.5. Calcul de la hauteur du réacteur et le diamètre	38
4.6. Etude énergétique :	39
4.6.1. Calcul de la quantité de chaleur dégagée par la réaction	39
4.7. Perte de charge dans le réacteur	40
Bibliographie Chapitre 4	42

## *Chapitre 5 : Dimensionnement de la colonne d'Absorption*

Nomenclature	43
5.1. Introduction	45
5.1.1. Choix du solvant d'absorption	45
5.2. Bilan de matière	46
5.2.1 Bilan global	46
5.2.2. Bilan individuel	46
5.3. Calcul de la courbe d'équilibre	46
5.3.1. Calcul de l'équation de la droite opératoire	47
5.4. Calcule la quantité minimale du solvant	47
5.5. Calcul des propriétés physiques des deux mélanges liquide et gazeux	48
5.5.1. Masse molaire du mélange	48
5.5.1/a. Masse molaire du mélange liquide	48
5.5.1/b. Masse molaire du mélange gazeux	49
5.5.1/b. Masse molaire du mélange gazeux	49
5.5.2. Masse volumique du mélange	49
5.5.2/a. Masse volumique du mélange liquide	49
5.5.2/b. Masse volumique du mélange gazeux	50
5.5.3. Viscosité dynamique du mélange	50

5.5.3/a. Viscosité dynamique du mélange liquide	51
5.5.3/b. Viscosité dynamique du mélange gazeux	51
5.5.4. Calcul de la tension de surface du mélange liquide	52
5.6. Hydrodynamique de la colonne garnie	53
5.6.1. Phénomène d'engorgement	54
5.6.2. Perte de pression linéique	55
5.6.3. Taux de mouillage	56
5.6.4. Surface mouillée	58
5.6.5. Rétention	58
5.6.6. Calcul de la hauteur de la colonne	59
5.6.6/a. Calcul de $HUT_G$	59
5.6.6/b. Calcul de $NUT_G$	59
5.7. Les résultats de dimensionnement de la 2ème colonne	61
Bibliographie chapitre 5	

## Conclusion générale

Conclusion générale

## Annexes

**Annexe 1.**

**Annexe 2.**