

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**

**ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE CONSTANTINE 3**



**FACULTE DE GENIES DES PROCEDES**

**DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE**

**N° d'ordre :**

**Série :**

**Mémoire de Master**

**Filière : Génie des Procédés**

**Spécialité : Génie Chimique**

**Thème**

**Modélisation et simulation d'un réacteur catalytique  
à membrane en lit fluidisé pour la production  
d'hydrogène pur par reforming à la vapeur**

**Dirigé par :**

**Dr.MS.KOUTCHOUKALI**

**Présenté par :**

**CHELLALI Iméne**

**KHELIFA Massika**

**Année Universitaire 2015/2016**

**Session juin**

# Table des matières

## Remercier

## Les dédicaces

## Liste des Figures

## Nomenclatures

INTRODUCTION.....	10
<b>I. Utilisation et description des membranes.....</b>	<b>11</b>
1. Définition de la membrane.....	12
2. Rôle d'une membrane .....	12
3. Constitution et type de membrane.....	12
a. Constitution.....	13
i. Support.....	13
ii. Partie active.....	15
b. Avantage.....	16
4. Séparation et réaction.....	16
5. Conclusion.....	17
<b>II. Production de l'hydrogène.....</b>	<b>18</b>
1. Méthodes traditionnels.....	19
2. Réacteurs à membranes.....	23
3. Grandeurs caractéristiques d'une membrane et termes utilisés.....	25
4. Conclusion.....	27
<b>III. Modélisation d'un réacteur à membrane à LFC.....</b>	<b>28</b>
1. Réactions Chimiques.....	29
a. Les réactions.....	29
b. Les cinétiques.....	29
c. Grandeurs thermodynamiques.....	30
2. Description du réacteur.....	30
3. Modélisation.....	32
a. Hypothèses.....	32
b. Equations de bilans de matière et thermiques.....	32
c. Résolution.....	34

4. Etude paramétrique.....	35
a. Réacteur sans membrane.....	35
b. Réacteur avec membrane.....	36
5. Conclusion.....	39
Conclusion générale.....	40
Références bibliographiques	
Résumé	

## خلاصة:

إن الهيدروجين من أخف العناصر الكيميائية والأكثر وفرة و يتميز بعدة خصائص و من أهمها امتلاكه لطاقة عالية، و هذا الأخير توجد طرق عدة لإنتاجه.

في هذا العمل، تم إجراء تحليل نظري لتفاعل غاز الميثان مع بخار الماء و تفاعل الأكسدة الجزئية للميثان في مفاعل غشائي و هذا بغية تحسين إنتاج الهيدروجين مع تحديد الظروف المثلى لذلك. في حالة تفاعل غاز الميثان مع بخار الماء، وجد أنه في ظل ظروف معينة، يمكننا هذا من التوصل إلى تحويل تقريبي لغاز الميثان و الحصول على كمية معتبرة من الهيدروجين النقي .

إن طريقة دراسة الأكسدة الجزئية للميثان بين أن أداء هذا الأسلوب يعتمد على الزوج (بخار الماء/الميثان، الأكسجين/ الميثان).

**الكلمات-المفتاح:** تفاعل الميثان و بخار الماء، الأكسدة الجزئية للميثان، الفاعل الغشائي، إنتاج الهيدروجين.

## **RESUME :**

L'hydrogène les éléments chimiques plus légers et le plus abondant et se caractérise par plusieurs des propriétés les plus importantes et ayant une grande énergie, et ce dernier y a plusieurs façons de produire.

Dans le présent travail, une analyse théorique des comportements de la réaction de vaporéformage et de l'oxydation partielle du méthane dans un réacteur membranaire à base de palladium a été réalisée. Et ceci dans le but d'améliorer la production d'hydrogène afin de déterminer les conditions optimales pour ce gaz. Dans le cas du méthane et de la réaction de la vapeur d'eau, il a constaté que, dans certaines circonstances, cela peut arriver à une conversion approximative en méthane et d'obtenir une quantité considérable d'hydrogène pur.

Le procédé d'oxydation partielle du méthane prouve que la méthode de travail dépend de la performance de la paire (vapeur d'eau / méthane, d'oxygène / méthane).

**Mots-clés :** vaporéformage, oxydation partielle du méthane, réacteur à membrane, production d'hydrogène.