

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**  
**ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3**



**FACULTE DE GENIE DES PROCÉDES**

**DEPARTEMENT DE GENIE PHARMACEUTIQUE**

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

**Mémoire de Master**

**Filière** : Génie des Procédés.

**Spécialité** : Génie Pharmaceutique.

**ETUDE DES PROPRIÉTÉS ANTIOXYDANTES ET  
ANTIBACTERIENNE DE LA GRENADE (*PUNICA  
GRANATUM*)**

**Dirigé par:**

M<sup>me</sup> BELAIB FOUZIA.

Grade : Maitre Conférences A.

**Présenté par :**

M<sup>lle</sup> Kolli Fatima Zohra

M<sup>lle</sup> Kabouche Nesrine

Année Universitaire : **2019/2020.**

Session : (Septembre)

Table des matières .....	I
Liste des tableaux .....	VI
Liste des figures .....	VII
Abréviation .....	IX
Introduction générale .....	1

*Synthèse bibliographique*

*Chapitre 1 : Étude botanique de la grenade*

I.1 Définition .....	5
I.2 Nomenclature .....	5
I.3 Classification botanique .....	5
I.4 Etude botanique de la grenade .....	6
I.4.1 Culture de grenade .....	6
I.4.1.1 Condition climatique .....	6
I.4.1.2 Milieu de culture .....	6
I.4.2 Origine et répartition géographique .....	6
I.4.3 Caractéristique des grenades.....	8
I.4.3.1 Le fruit .....	8
I.4.3.2 Les feuillues .....	8
I.4.3.3 Fleur .....	9
I.4.3.4 Les graine .....	10
I.4.3.5 L'écorce .....	10
I.4.4 Composition chimique des parties de la grenade .....	12
I.5 Etude thérapeutiques de la grenade .....	13
I.5.1 Activité Antioxydant .....	13
I.5.2 Activité Anti-inflammatoire .....	13
I.5.3 Activité Antidiabétique .....	14

I.5.4 Activité Anticancéreuse .....	14
I.5.4.1 Activité Anticancéreuse du sein .....	14
I.5.4.2 Activité Anticancéreuse de la prostate .....	15
I.5.4.3 Activité Anticancéreuse du poumon .....	15
I.5.4.4 Activité Anticancéreuse du colon .....	15
I.5.4.5 Activité Anticancéreuse de la peau .....	16
I.5.4.6 Carcinome anti-hépatocellulaire .....	16
I.5.5 Activité Antibactérienne .....	16
I.8 5.6 Activité neuroprotectrice .....	17
I.5.7 Activité cardioprotectrice .....	17
I.5.8 Effet de grenade sur la qualité du sperme et sur les troubles de l'érection .....	17
I.5.9 Effet de grenade sur la santé bucco-dentaire .....	18
I.5.10 Effet cicatrisante .....	18
I.5.11 Utilisation de la grenade dans la nanotechnologie .....	18
I.6 La toxicité de la grenade .....	19

## *Chapitre 2 : Les antioxydants et les composés phénoliques*

II.1 Les radicaux libres .....	21
II.1.1 Définition des radicaux libres .....	21
II.1.2 Les radicaux libres oxygénés .....	21
II.1.3 Effet des radicaux libres sur les molécules biologiques .....	22
II.1.3.1 Les Lipides .....	22
II.1.3.2 Les Protéines .....	23
II.1.3.3 L'ADN .....	23
II.1.3.4 Les glucides .....	23
II.1.3.5 Les spermes .....	24
II.2 Stress oxydatif .....	24
II.2.1 Définition .....	24
II.2.2 Le Stress oxydatif et les maladies .....	25

II.2.2.1 Stress oxydatif et les maladies neurodégénératives .....	25
II.2.2.2 Stress oxydatif et l'inflammation .....	25
II.2.2.3 Stress oxydatif et cancérogenèse .....	26
II.2.2.4 Stress oxydatif dans les maladies cardiovasculaires .....	27
II.2.2.5 Stress oxydatif et les maladies de l'œil .....	27
II.2.2.6 Stress oxydatif et certaines autres maladies .....	28
II.3 Les antioxydants .....	28
II.3.1 Définition .....	28
II.3.2 Historique .....	29
II.3.3 Caractéristiques des antioxydants .....	29
II.3.4 Sources et origine des antioxydants .....	30
II.3.5 Classification des antioxydants .....	31
II.3.5.1 Classification selon leur activité .....	31
II.3.5.2 Classification selon leur source .....	31
II.3.5.3 Classification Selon leur occurrence .....	32
II.3.5.4 Classification selon leur solubilité .....	33
II.3.5.5 Classification selon la taille .....	33
II.3.5.6 Classification selon leur mécanisme d'action .....	33
II.3.6 Mécanisme d'action .....	33
II.3.6.1 Antioxydants préventifs .....	33
II.3.6.2 Capteurs de radicaux libres .....	34
II.3.6.3 Prévention des dommages à l'ADN .....	35
II.3.6.4 Prévention de la peroxydation lipidique .....	35
II.3.6.5 Prévention de la modification des protéines .....	36
II.3.6.6 Inhibiteurs d'enzymes générant des radicaux libres .....	36
II.4 Les composés phénoliques .....	36
II.4.1 Définition .....	36
II.4.2 Classification des composés phénoliques .....	37
II.4.2.1 Les acides phénoliques .....	37

II.4.2.2 Les coumarines .....	38
II.4.2.3 Les stilbènes .....	38
II.4.2.4 Les flavonoïdes .....	39
II.4.2.5 Les tanins .....	40
II.4.2.6 Quinones .....	41
II.4.2.7 Lignanes .....	42
II.4.3 Propriétés des composés phénoliques .....	42
II.4.3.1 Propriétés physicochimiques .....	42
II.4.3.2 Propriété biologique .....	42

### *Chapitre 3 : Les souches microbiennes*

III.1 Introduction .....	45
III.2 Micro-organismes utilisés dans les tests antibactériens .....	45
III.2.1 Bacillus Subtilis .....	45
III.2.2 Escherichia coli .....	46
III.2.3. Staphylococcus Aureus .....	48

### *Partie expérimentale*

### *Chapitre 4 : Matériels et méthodes et discussion des résultats*

IV.1 Introduction .....	52
IV.2 Matériels du laboratoire .....	52
IV.3 Collecte du matériel végétal.....	52
IV.4 Prétraitements des échantillons .....	52
IV.5 Le taux d'humidité .....	53
IV.6 Dosage des composés phénoliques .....	53
IV.6.1 Préparation des extraits bruts .....	53
IV.6.2 Détermination du rendement .....	55
IV.6.3 Test de dosage de flavonoïdes .....	55

IV.6.3.1 Préparation de l'extrait pour le test .....	55
IV.6.3.2 Dosage de flavonoïde .....	55
IV.6.3.3 Mise en œuvre pratique .....	55
IV.6.3.4 Préparation de la courbe d'étalonnage .....	56
IV.7 Résultats obtenus et discussions .....	56
IV.7.1 Taux d'humidité .....	56
IV.7.2 Le rendement de l'extraction : .....	57
IV.7.3 Teneur en flavonoïdes .....	57

*Chapitre 5 : Étude comparative de travaux (des articles publiés)*

V.1 Introduction .....	61
V.2 Discussion et comparaison des résultats des articles publiés .....	62
V.2.1 Résultats obtenus des phénols totaux et les flavonoïdes .....	62
V.2.2 Résultats d'activité antioxydant d'écorce, fleurs, feuilles et grains de la grenade .....	63
V.2.3 Résultats d'Activité antioxydant des extraits méthanoïque des sept écorces de grenade cultivé en Afrique du sud .....	65
V.2.4 Résultats d'activité antibactérienne .....	67
V.2.4.1 Premier article .....	67
V.2.4.2 Deuxième article .....	69
Conclusion générale .....	76
Bibliographie .....	79
Résumé .....	89

**Summary**

*Punica granatum* L. (pomegranate) is a widely consumed fruit. The antioxidant and antibacterial properties of hydroalcoholic extracts from different parts of the plant were the subject of this study.

We are interested in this work in the study of phenolic compounds and the evaluation of the antioxidant and antibacterial properties of the extracts of the pomegranate. The extracts of the peel of the fruit were obtained by maceration in methanol, ethanol and acetone for 24h. The extraction yields are 60.82, 37.45 and 6.51% respectively. The results obtained in the laboratory and by scientists from the articles used for the quantification of phenolic compounds have shown that these extracts contain total polyphenols and flavonoids. The comparison of the antioxidant activity between the different parts of pomegranate and between the seven regions of South Africa highlighted in the two selected articles is made by the DPPH radical scavenging method. The Agar diffusion method and the following three microbial strains: *Bacillus subtilis*, *E.coli* and *Staphylococcus aureus*; were used in the two selected articles to determine antimicrobial activity. The results obtained in the articles showed that pomegranate possesses antioxidant and antimicrobial activity that varies from extract to extract and region to region.

**Keywords:** pomegranate, extract, antioxidant activity, antibacteriel activity.