

جس ج س ج ح  
République Algérienne Démocratique et Populaire

Scientifique

UNIVERSITÉ FERHAT ABBAS SÉTIF 1 FACULTÉ DE MÉDECINE



DÉPARTEMENT DE PHARMACIE

Mémoire De Fin D'étude En Vue De

Pharmacie

**SYNTHÈSE VERTE DES NANOPARTICULES**  
**A** **DU *Marrubium vulgare***

Soutenu publiquement le : 14/06/2026

Présenté et soutenu par :

Encadrante : Dr. KHABABA A.

-KHENNOUF Khadidja

MAHU en chimie minérale

-DJENDI Zina

Jury :

Président du jury : - Dr. HADJ KHELOUF Meriem -Maitre Assistante en Botanique

Examineurs : - Dr. GUERNOUB Manel -Maitre Assistante en Chimie minérale

- Dr. DEHIMI Narimene -Maitre Assistante en Chimie Analytique

Année Universitaire 2025-2026

## **Table des matières**

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| <b>Remerciements .....</b>          | <b>III</b>  |
| <b>DEDICACE .....</b>               | <b>IV</b>   |
| <b>DEDICACE .....</b>               | <b>V</b>    |
| <b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b> | <b>VI</b>   |
| <b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>     | <b>VII</b>  |
| <b>LISTE DES FIGURES .....</b>      | <b>VIII</b> |
| <b>Table des matières .....</b>     |             |

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.1. Avantages de la synthèse verte (Green synthesis) : .....                   | 28 |
| 6.2. Limites et inconvénients de la synthèse verte : .....                      | 28 |
| 7. Rôle des extraits végétaux dans la synthèse verte : .....                    | 29 |
| 8. Comparaison entre la synthèse verte et les méthodes conventionnelles : ..... | 31 |
| 9. Importance de la synthèse verte dans le développement durable : .....        | 31 |
| Références 2 : .....                                                            | 33 |
| CHAPITRE III : LE MARRUBE BLANC ( <i>MARRUBIUM VULGARE</i> .L) .....            | 39 |
| 1. Description de la plante : .....                                             | 39 |
| 2. Classification botanique: .....                                              | 40 |
| 3. Répartition géographique et habitat : .....                                  | 41 |
| 4. Composition phytochimique : .....                                            | 41 |
| 5. Propriétés biologiques et pharmacologiques : .....                           | 43 |
| .....                                                                           | 45 |
| References 3: .....                                                             | 46 |
| CHAPITRE IV : PARTIE EXPÉRIMENTALE .....                                        | 49 |
| RAIT DE                                                                         |    |
| MARRUBE BLANC .....                                                             | 49 |
| 1. Matériels .....                                                              | 49 |
| 1.1. Matière biologique .....                                                   | 49 |
| 1.2. Matières chimiques .....                                                   | 49 |
| 1.3. Matériel du laboratoire et verrerie .....                                  | 50 |
| 2. Méthodes : .....                                                             | 51 |
| .....                                                                           | 51 |
| 2.2. Préparation de la .....                                                    | 53 |
| 2.3. Préparation des solutions filles : .....                                   | 53 |
| 2.4. Procédé de synthèse verte des nanoparticules d argent .....                | 54 |
| 2.5. Centrifugation : .....                                                     | 54 |
| 2.6. Lavage : .....                                                             | 54 |
| 2.7. Séchage: .....                                                             | 54 |
| .....                                                                           | 55 |
| .....                                                                           | 55 |
| 3.2. Spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR) : .....           | 56 |
| 4. Résultats et discussion .....                                                | 57 |
| 4.1. Analyse visuelle .....                                                     | 57 |
| 4.2. Effet de lumière : .....                                                   | 59 |
| 4.3. Spectroscopie UV-Visible .....                                             | 59 |
| 4.4. Effet de la concentration .....                                            | 60 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 4.5. Centrifugation : .....    | 62 |
| Le lavage : .....              | 63 |
| 4.7. Séchage : .....           | 63 |
| 4.8. Spectroscopie IR: .....   | 64 |
| 5. Interprétation globale..... | 68 |
| Références 4 : .....           | 69 |
| CONCLUSION .....               | 71 |

# ***Introduction***

### INTRODUCTION

développements les plus prometteurs dans le domaine de la science des matériaux. Ces disciplines permettent de concevoir, caractériser et fabriquer des matériaux et des produits dont (taille de l'ordre de 1-100 nm). À cette échelle, les métaux présentent des propriétés physico-chimiques nouvelles, uniques et plus avantageuses, très différentes de celles du même matériau à l'échelle macroscopique. [1]

croissant au développement des nanomatériaux dans plusieurs domaines. Ceux-ci comprennent notamment les nano-objets (nanoparticules, nanotubes, nanofibres), les matériaux surfaciques et volumétriques, ainsi que divers procédés de fabrication (physiques, chimiques et biologiques) [2]. Les agrégats métalliques de taille nanométrique sont connus et utilisés depuis des siècles.

Ainsi, les nanoparticules métalliques sont largement exploitées dans divers secteurs tels que la médecine, l'électronique, l'optique, etc. Les propriétés physico-chimiques (électriques, optiques, thermiques, électroniques, etc.), lesquelles dépendent fortement de la taille et de la forme des nanoparticules obtenues. Il devient donc essentiel de maîtriser ces paramètres lors de la synthèse [4].

Les plantes médicinales constituent à la fois un produit fini destiné à la consommation et des matières premières pour la fabrication de médicaments. Les plantes médicinales sont utilisées dans les thérapies modernes, grâce à leur richesse en métabolites secondaires, notamment en composés phénoliques possédant des propriétés biologiques bénéfiques.

Dans ce contexte, notre travail vise à proposer une méthode de synthèse verte des nanoparticules d'argent (AgNPs). Afin de répondre à ces exigences, les AgNPs ont été synthétisées à partir d'extraits de plantes médicinales par irradiation laser -Visible et infrarouge IR.

Ce mémoire est structuré en deux parties principales : une partie bibliographique et une partie expérimentale.

Le premier chapitre est consacré à la présentation des généralités relatives aux



## Résumé

La nanotechnologie, un domaine multidisciplinaire en plein essor, offre de nouvelles perspectives pour la synthèse de nanomatériaux aux propriétés remarquables. Parmi ces leurs nombreuses applications dans les domaines biomédical, pharmaceutique et industriel. La écologique et économique aux méthodes conventionnelles de synthèse. Cette étude est consacrée à la vulgare.

Les pics caractéristiques obtenus par spectroscopie UV-Visible à 448 nm confirment la ence les groupements fonctionnels responsables de la réduction et de la stabilisation des nanoparticules, en particulier les groupes O H, C=O et C=C aromatiques des polyphénols et flavonoïdes de la plante.

1 mM constitue la condition optimale pour blanc comme source biologique efficace pour une synthèse verte simple, rentable et respectueuse de nt.

**Mots-clés** vulgare, UV-Visible, FTIR.

## Abstract:

Nanotechnology, a rapidly expanding multidisciplinary field, offers new perspectives for the synthesis of nanomaterials with remarkable properties. Among these nanomaterials, silver nanoparticles (AgNPs) have attracted considerable interest due to their numerous applications in biomedical, pharmaceutical, and industrial fields. The green synthesis of silver nanoparticles using plant extracts represents an environmentally friendly and cost-effective alternative to conventional synthesis methods. This study focuses on the biosynthesis of silver nanoparticles from the aqueous extract of white horehound (*Marrubium vulgare*).

The characteristic peaks obtained by UV Visible spectroscopy at 448 nm confirmed the formation of AgNPs. Furthermore, this analysis highlighted the influence of different parameters, particularly the concentration of silver nitrate, on the synthesis process.

FTIR analysis revealed the functional groups involved in the reduction and stabilization of the nanoparticles, especially the O H, C=O, and aromatic C=C groups of the polyphenols and flavonoids present in the plant extract.

The study also demonstrated that a concentration of 1 mM represents the optimal condition for obtaining stable and homogeneous nanoparticles. These results confirm the potential of white horehound as an effective biological source for a simple, cost-effective, and environmentally friendly green synthesis.

**Keywords:** silver nanoparticles, green synthesis, white horehound, *Marrubium vulgare*, UV Visible spectroscopy, FTIR.

### الملخص:

1

[illegible]

ج Marrubium vulgare:1

[illegible][illegible][illegible]

الكلمات المفتاحية 1 ج  
1 FTIR1 1 UV-Visible:1  
Marrubium vulgareل 1 ج س