

Faculté des sciences
Département de Chimie



Domaine : Sciences de la matière
Filière : Chimie Organique

**MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DE DIPLOME DE
MASTER EN CHIMIE**

Intitulé :

**Synthèse de nouvelles bases de Schiff comme précurseurs et
nouveaux ligands.**

Soutenus le : 02 juillet 2024

Réalisé par :

Djabout Khadidja

Bouras Akram

Devant le jury :

Président: Mr. Abderahmane Mezag

Examineur : Mr. Benreka Sofiane

Rapporteur : Mr. Benlatreche Tarek

Remerciements

Nous tenons à remercier avant tout, le tout puissant qui nous a donné la volonté, la force et la patience pour élaborer ce travail.

Tout D'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de **Mr. Benlatreche Tarek**, on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à tous les membres du jury pour le temps qu'ils nous ont accordé, ainsi que pour les remarques qui nous accepterons avec humilité.

Enfin, nous remercions également tous les enseignants du département de chimie – Université de Saad Dahleb de Blida 1 – pour leur aide pédagogique durant nos années d'études.

Un grand merci à tous.

Dédicace

Je dédie ce mémoire à mes chers parents qui ont été toujours à mes côtés et m'ont toujours soutenu tout au long de ces longues années d'études. En signe de reconnaissance, qu'ils trouvent ici, l'expression de ma profonde gratitude pour tout ce qu'ils ont consenti d'efforts et de moyens pour me voir réussir dans mes études.

A toute ma famille

Et A tous mes amis,

Et surtout Akram et Ikram

A tous les gens qui me connaissent et que je connais

Khadija

Dédicace

Je dédie ce travail :

A mes chers parents

*Il ne peut exister des mots pour leur
exprimer tout*

Mon amour et ma profonde gratitude ...

A mon frère Aymen

A toute ma famille

A tous mes amis

(Khadidja, Ahmed, Abdellah, Koki, Bilel)

A tous les gens que j'aime

Akram

Liste des figures

Figure I-1 .Structure générale d'une base de Schiff.....	4
Figure I-2. synthèse des bases de Schiff.....	5
Figure I-3 : Modes d'élongation.....	10
Figure I-4 : Mode torsion et cisaillement	10
Figure I-5 : Mode de balancement et rotation pure.....	11
Figure III-2.1: Spectre IR théorique et expérimental de la molécule S1.....	41
Figure III-2.2 : Spectre IR théorique et expérimental de la molécule S2.....	42
Figure III-2.3 : Spectre IR théorique et expérimental de la molécule S3.....	44
Figure III-2.4 : Spectre IR théorique et expérimental de la molécule S4.....	47

Liste des tableaux

Tableau III.1.1 : RMN du proton de la molécule S1.....	36
Tableau III.1.2 : RMN du proton de la molécule S2.....	37
Tableau III.1.3 : RMN du proton de la molécule S3.....	38
Tableau III.1.4 : RMN du proton de la molécule S4.....	39
Tableau III.2.1 : bandes IR théoriques et expérimentaux et leurs attributions de la molécule S1.....	41
Tableau III.2.2 : bandes IR théoriques et expérimentaux et leurs assignements de molécule S2.....	43
Tableau III.2.3 : bandes IR théoriques et expérimentaux et leurs assignements de la molécule S3.....	45
Tableau III.2.4 : bandes IR théoriques et expérimentaux et leurs assignements de la molécule S4.....	47

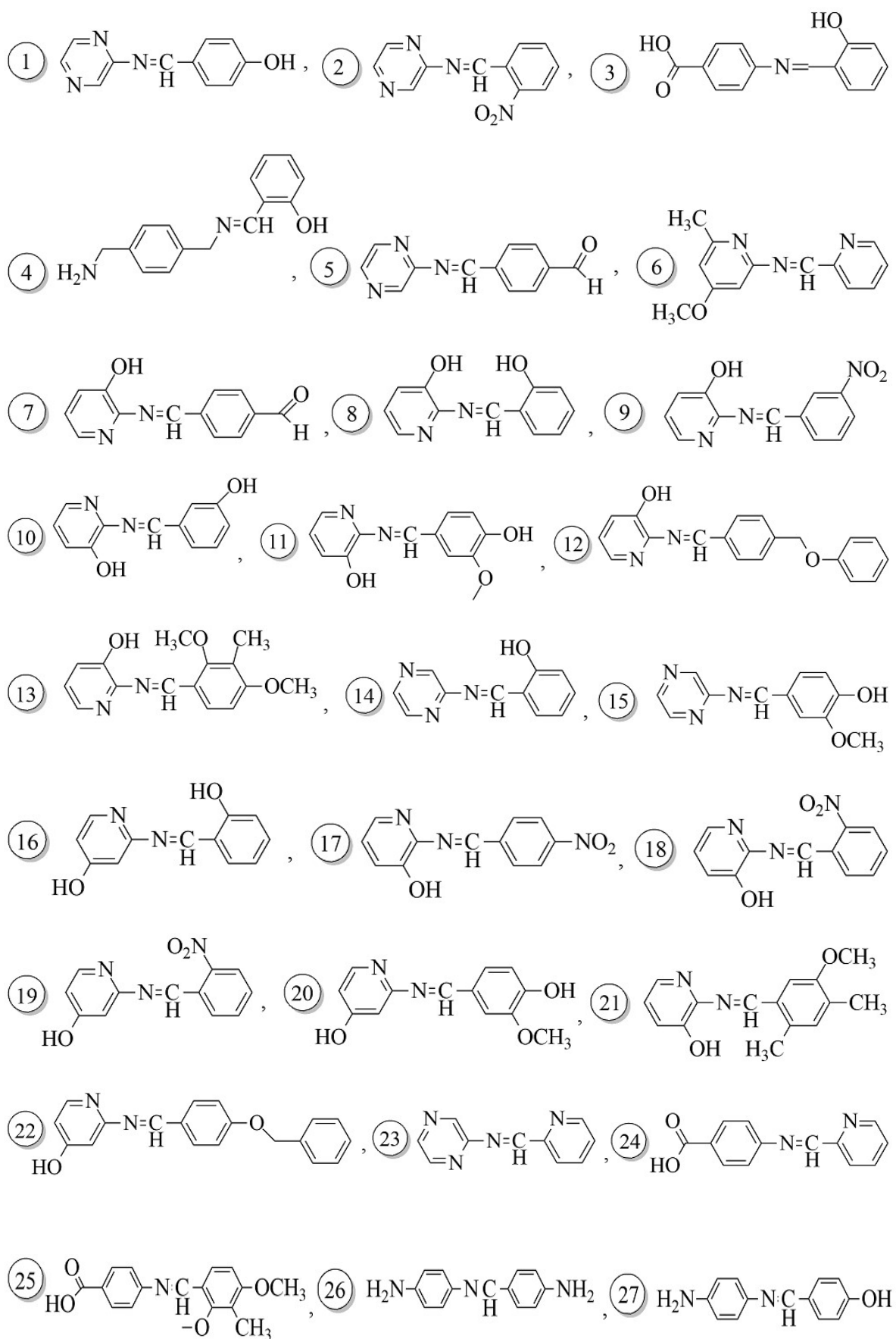
Liste des schémas

SchémaI. Mécanisme réactionnelle général de la synthèse des bases de Schiff.....	5
SchémaII-1. synthèse de 4-((pyrazin-2-ylimino)methyl)phenol	17
SchémaII-2. Mécanisme réactionnel de 4-((pyrazin-2-ylimino)methyl)phenol	17
SchémaII-3. Synthèse de N-(2-nitrobenzylidene)pyrazin-2-amine.....	18
SchémaII-4. Synthèse de 4-(benzylideneamino)benzoic acid	18
SchémaII-5. Synthèse de 2-(((4-(aminomethyl)benzyl)imino)methyl)phenol.....	19
SchémaII-6. Synthèse de 4-((pyrazin-2-ylimino)methyl)benzaldéhyde.....	19
SchémaII-7. Synthèse de 4-methoxy-6-methyl-N-(pyridin-2-ylmethylene)pyridin-2-amine.....	20
SchémaII-8. Synthèse de 4-(((3-hydroxypyridin-2-yl)imino)methyl)benzaldéhyde.....	20
SchémaII-9. Synthèse de 2-((2-hydroxybenzylidene)amino)pyridin-3-ol.....	21
SchémaII-10. Synthèse de 2-((3-nitrobenzylidene)amino)pyridine-3-ol.....	21
SchémaII-11. Synthèse de 2-((3-hydroxybenzylidene)amino)pyridine-3-ol.....	22
SchémaII-12. Synthèse de 2-((4 hydroxy-3-methoxybenzylidene)amino)pyridine-3-ol.....	22
SchémaII-13. Synthèse de 2-((4-phenoxy-methyl)benzylidene)amino)phenol.....	23
SchémaII-14. Synthèse de 2-((2,4-dimethoxy-3-methylbenzylidene)amino)pyridine-3-ol	
SchémaII-15. Synthèse de 2-((pyrazin-2-ylimino)methyl)phenol	24
SchémaII-16. Synthèse de 2-methoxy-4-((pyrazin-2-ylimino)methyl)phenol.....	24
SchémaII 17. Synthèse de 2-((2-hydroxybenzylidene)amino)pyridine-4-ol.....	25
SchémaII-18. Synthèse de 2-((4-nitrobenzylidene)amino)pyridine-3-ol.....	25
SchémaII-19. Synthèse de 2-((2-nitrobenzylidene)amino)pyridin-3-ol.....	26
SchémaII-20. Synthèse de 2-((2-nitrobenzylidene)amino)pyridine-4-ol.....	26
SchémaII-21. Synthèse de 2-((4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)amino)pyridine-4-ol.....	27
SchémaII-22. Synthèse de 2-((2-methoxy-4,6-dimethylbenzylidene)amino)pyridine-3-ol	
SchémaII-23. Synthèse de 2-((4-benzyloxy)benzylidene)amino)pyridine-4-ol.....	28
SchémaII-24. Synthèse de N-(pyridine-2-ylmethylene)pyrazin-2-amine.....	28
SchémaII-25. Synthèse de 4-((pyridine-2-ylmethylene)amino)benzoic acid.....	29

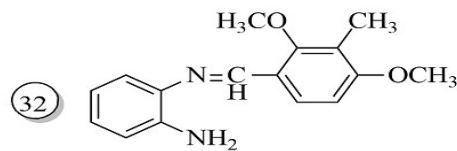
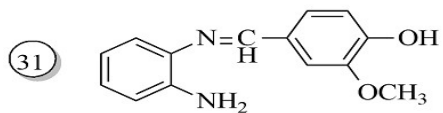
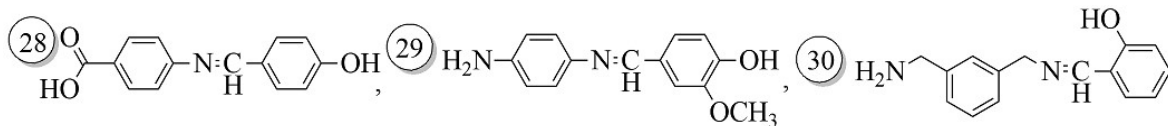
Liste des schémas

SchémaII-26. Synthèse de 4-((2,4dimethoxy-3-methylbenzylidene)amino)benzoic acid.....	29
SchémaII-27. Synthèse de N ¹ -(4-aminobenzylidene)benzene-1,4-diamine.....	30
SchémaII-28. Synthèse de 4-(((4-aminophenyl)imino)methyl)phenol.....	30
SchémaII-29. Synthèse de 4-((4-hydroxbenzylidene)amino)benzoic acid.....	31
SchémaII-30. Synthèse de 4-(((4-aminophenyl)imino)methyl)-2-methoxyphenol.....	31
SchémaII-31. Synthèse de 2-(((3-(aminomethyl)benzyl)imino)methyl)phenol.....	32
SchémaII-32. Synthèse de 4-(((2-aminophenyl)imino)methyl)-2-methoxyphenol.....	32
SchémaII-33. Synthèse de N ¹ -2,4-dimethoxy-3-methylbenzylidene)benzene-1,2-diamine...	33

Les composés synthétisés



Les composés synthétisés



Sommaire

Sommaire

Remerciements.....	
Dédicace.....	
Liste des figures.....	
Les des tableaux.....	
Liste des schémas.....	
Les composés synthétisés.....	
Introduction Générale.....	1
Références.....	2

Chapitre I : Partie Bibliographique

I-1- Généralités.....	4
I-2.Définition.....	4
I-3. Synthèse	4
I-4.La réaction.....	5
I-5.Le mécanisme réactionnel.....	5
I-6.Les applications des bases de Schiff dans le domaine scientifique.....	6
I-6.1.Domaine de la synthèse chimique.....	6
I-6.2.Chimie analytique.....	6
I-6.3.Domaine de la technologie.....	7
I-7.Généralités sur la pyridine et ses dérivés.....	7
I-7.1.Introduction.....	7
I-7.2.Chimie de la pyridine.....	7
I-7.3.Utilisations de la pyridine.....	8
I-7.4.Les applications des dérivés de la pyridine dans la chimie.....	8
I-7.4.a. Synthèse de médicaments.....	8
I-7.4.b.Catalyseurs.....	8
I-7.4.c.Additifs dans les polymères.....	8
I-8.Techniques de caractérisation RMN ¹ H, UV, IR.....	8

Sommaire

I.8.a.UV-visible.....	9
I.8.b.RMN du proton.....	9
I.8.c.Infrarouge.....	9
I.9.Chromatographie CCM.....	11
Références.....	12

Chapitre II : Partie Expérimentale

Matériels et produits de synthèse.....	15
II-1. Synthèse des bases de Schiff.....	16
II.1.1.mode opératoire.....	16
II-2.1.Synthèse de 4-((pyrazin-2-ylimino)methyl)phenol.....	17
II-2.2.Synthèse de N-(2-nitrobenzylidene)pyrazin-2-amine.....	18
II-2.3.synthèse de 4-(benzylideneamino)benzoic acid.....	18
II-2.4.Synthèse de 2-(((4-(aminomethyl)benzyl)imino)methyl)phenol.....	19
II-2.5.Synthèse de 4-((pyrazin-2-ylimino)methyl)benzaldéhyde.....	19
II-2.6. Synthèse de 4-methoxy-6-methyl-N-(pyridin-2-ylmethylene)pyridin-2-amine.....	20
II-2.7. Synthèse de 4-(((3-hydroxypyridin-2-yl)imino)methyl)benzaldéhyde.....	20
II-2.8. Synthèse de 2-((2-hydroxybenzylidene)amino)pyridin-3-ol.....	21
II-2.9. Synthèse de 2-((3-nitrobenzylidene)amino)pyridine-3-ol.....	21
II-2.10. -Synthèse de 2-((3-hydroxybenzylidene)amino)pyridine-3-ol.....	22
II-2.11. Synthèse de 2-((4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)amino)pyridine-3-ol.....	22
II-2.12. Synthèse de 2-((4-phenoxy-methyl)benzylidene)amino)phenol.....	23
II-2.13. Synthèse de 2-((2,4-dimethoxy-3-methylbenzylidene)amino)pyridine-3-ol.....	23
II-2.14. Synthèse de 2-((pyrazin-2-ylimino)methyl)phenol.....	24
II-2.15.Synthèse de 2-methoxy-4-((pyrazin-2-ylimino)methyl)phenol.....	24
II-2.16. synthèse de 2-((2-hydroxybenzylidene)amino)pyridine-4-ol.....	25
II-2.17. Synthèse de 2-((4-nitrobenzylidene)amino)pyridine-3-ol.....	25
II-2.18. Synthèse de 2-((2-nitrobenzylidene)amino)pyridin-3-ol.....	26
II-2.19. Synthèse de 2-((2-nitrobenzylidene)amino)pyridine-4-ol.....	26

Sommaire

II-2.20. Synthèse de 2-((4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)amino)pyridine-4-ol.....	27
II-2.21. Synthèse de 2-((2-methoxy-4,6-dimethylbenzylidene)amino)pyridine-3-ol.....	27
II-2.22. Synthèse de 2-((4-benzyloxy)benzylidene)amino)pyridine-4-ol.....	28
II-2.23. Synthèse de N-(pyridine-2-ylmethylene)pyrazin-2-amine.....	28
II-2.24. Synthèse de 4-((pyridine-2-ylmethylene)amino)benzoic acid.....	29
II-2.25. Synthèse de 4-((2,4dimethoxy-3-methylbenzylidene)amino)benzoic acid.....	29
II-2.26. Synthèse de N1-(4-aminobenzylidene)benzene-1,4-diamine.....	30
II-2.27. Synthèse de 4-(((4-aminophenyl)imino)methyl)phenol.....	30
II-2.28. Synthèse de 4-((4-hydroxybenzylidene)amino)benzoic acid.....	31
II-2.29. Synthèse de 4-(((4-aminophenyl)imino)methyl)-2methoxyphenol.....	31
II-2.30. Synthèse de 2-(((3-(aminomethyl)benzyl)imino)methyl)phenol.....	32
II-2.31. Synthèse de 4-(((2-aminophenyl)imino)methyl)-2-methoxyphenol.....	32
II-2.32. Synthèse de N1-2,4-dimethoxy-3-methylbenzylidene)benzene-1,2-diamine.....	33

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1.Spectroscopie RMN du proton.....	35
III.2.Spectroscopie Infrarouge.....	40
Conclusion.....	48
Résumé.....	49

Introduction Générale

Introduction Générale

Les bases de Schiff sont une grande famille de composés organiques créés la première fois par le chimiste allemand Hugo Schiff en 1864 [1], ces composés nommés iminiques comportent toutes une fonction imine ($C=N$) [2]. Leur synthèse se produit généralement sous catalyse d'un acide, d'une base ou avec la chaleur. Ces molécules généralement des solides cristallins faiblement basiques [3] sont largement utilisées en médecine pour le traitement de diverses maladies et aussi dans l'industrie (anticorrosion [4]).

En biologie ces molécules présentent un large éventail d'activités telles que ; antifongiques, antibactériennes, antipaludiques, antiprolifératives, anti-inflammatoires, antivirales et antipyrétiques [5], ils ont été développées dans les domaines de synthèse, d'analyse et de contrôle des produits pharmaceutiques [6].

Le but principal de ce travail est la synthèse de nouvelles bases de Schiff à partir d'amines et aldéhydes et leur caractérisation.

Notre plan de travail est divisé en trois chapitres:

Le 1^{er} chapitre est consacré à l'étude bibliographique..

Le 2^{ème} chapitre est une approche sur les techniques expérimentales utilisées pour la synthèse des bases de Schiff ...

Le 3^{ème} chapitre est réservé à l'interprétation et la discussion des résultats obtenus.

Enfin, nous terminerons ce mémoire par la conclusion ...

Références bibliographiques

- [1] Lara-Cerón, J. A., Jiménez-Pérez, V. M., Molina-Paredes, A. A., Sánchez, M., Dias, H. R., Ramírez-Montes, P. I., & Muñoz-Flores, B. M. J. N. J. o. C. (2021). Preferential intermolecular interactions in a racemic mixture of amino acid Schiff base, conformational structures in solid state, and DFT studies.
- [2] Zidane, Y. (2018). Élaboration de nouveaux matériaux d'électrodes à base de polymères conducteurs et de complexes de manganèse-bases de schiff.
- [3] Mahmud, T. (2010). Synthesis and characterization of the amino acid Schiff bases and their complexes with copper (II).
- [4] FENANIR, F. (2014). Synthèse et caractérisation de nouvelles molécules à effet thérapeutique Contenant des ligands (base de Schiff).
- [5] Al Zoubi, W. J. I. J. o. O. C. (2013). Biological activities of Schiff bases and their complexes: a review of recent works.
- [6] Schweiz, V. C. (2008). Campus Virtuel Suisse: phase de consolidation 2004-2008: CCSP, projets et mandats: tour d'horizon: Campus Virtuel Suisse (CVS).

CHAPITRE I

PARTIE THÉORIQUE

I-1 Généralités :

Les bases de Schiff sont des ligands largement utilisées en chimie de coordination en raison de leur diversité d'applications (propriétés physiques, chimiques, ...) et par leur relative stabilité en tant que complexes avec la plupart des métaux de transition. Ces ligands présentent un grand nombre de domaines interdisciplinaires de potentiel très différent [1].

I-2 Définition:

Une base de Schiff est définie généralement comme étant le produit résultant de la condensation d'une amine primaire avec une cétone ou aldéhyde, comportant une double liaison C=N avec l'atome d'azote lié à un groupe aryle ou alkyle [2], de formule générale $R_1R_2C=NR_3$, où R est une chaîne organique, dans ce cas-là la base de Schiff est le synonyme d'azométhine [3].

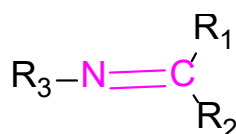
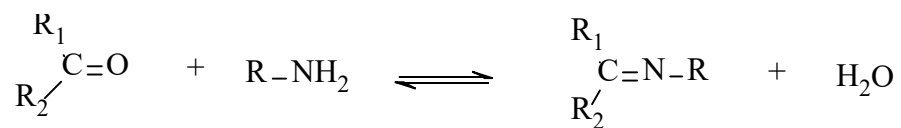
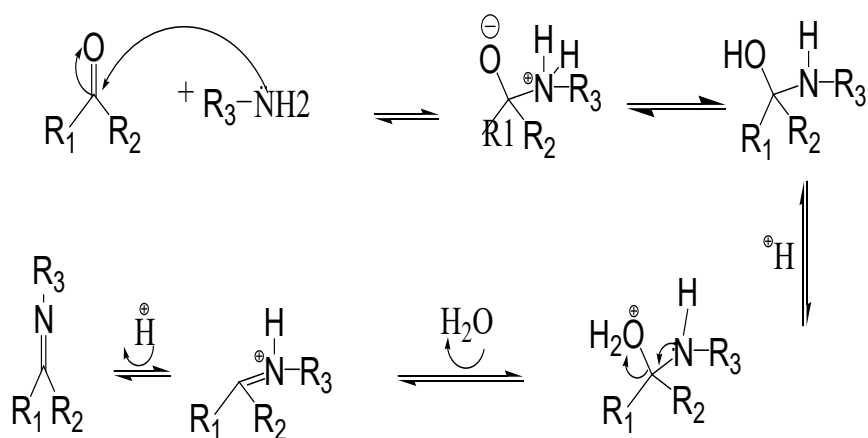


Figure I-1. Structure générale d'une base de Schiff

I-3 Synthèse :

La formation des bases Schiff est le résultat de la réaction entre une amine primaire et un composé carbonyle (aldéhyde ou cétone) accompagnée de l'élimination d'une molécule d'eau [4]. La plupart du temps, cette réaction se produit dans un milieu alcoolique ou parfois à reflux [5], Il est noté que dans cette réaction, l'eau doit être éliminée afin de déplacer l'équilibre vers la formation de la fonction iminique, les hydrogènes attachés à l'azote peuvent se condenser avec les aldéhydes aliphatiques, créant ainsi des imines stables appelées "bases de Schiff" [6].

I-4 La réaction :**Figure I-2.** Synthèse des bases de Schiff**I-5 Le mécanisme réactionnel :****Schéma I-1 :** mécanisme réactionnel général de la synthèse des bases de Schiff.

I-6 Les applications des bases de Schiff dans le domaine scientifique :

Les chercheurs ont accordé une grande importance à la synthèse des bases de Schiff et de leurs complexes métalliques au cours des dernières décennies, afin qu'ils puissent être utilisés dans une variété de domaines de la chimie, tels que la chimie analytique, pharmaceutique, médicinale et la biologie [7]. Ces applications ont été utilisées non seulement en laboratoire mais également dans l'industrie, car elles sont l'un des systèmes de recherche les plus innovants [8].

Au cours de ces dernières années, les chercheurs ont tourné leurs intentions à la synthèse des bases de Schiff et de leurs complexes métalliques, afin de les appliquer dans plusieurs domaines scientifiques, à savoir, la chimie analytique, la catalyse homogène et hétérogène, l'industrie pharmaceutique, la médecine ainsi que la biologie. Ces applications ne se sont pas limitées à l'échelle de laboratoire seulement, mais elles ont été extrapolées à l'échelle industrielle, faisant partie des systèmes innovants les plus exploités dans les domaines de la recherche.

✓ I-6.1 Domaine de la synthèse chimique :

Les bases de Schiff sont employées comme intermédiaires réactionnels et leurs complexes métalliques comme catalyseurs dans plusieurs types de réactions telles que les réactions d'oxydation, de réduction, d'époxydation, d'hydrolyse et de certaines réactions de décomposition ou de dégradation [9].

✓ I-6.2 Chimie analytique:

Les bases de Schiff servent à travers les titrages et précipitations, à séparer certains ions métalliques présents dans un mélange. Cette technique trouve également des applications en métallurgie [9].

✓ **I-6.3 Domaines de technologie (la pharmacologie, la médecine et la biologie) :**

Les bases de Schiff agissent comme des agents antibactériens, antifongiques, anti tumeurs.

En effet, les bases de Schiff dérivées d'acide aminés et de leurs complexes de cobalt et de fer ont montré une activité antibactérienne.

Cependant, certains complexes de Zn(II), Cd(II), Ni(II) et Cu(II) issus des bases de Schiff dérivées de furfural et semi-carbazide ont montré une activité antibactérienne vis-à-vis de plusieurs bactéries pathogènes [10].

I-7 Généralités sur la pyridine et ses dérivés :

• **I-7.1 Introduction :**

En 1876, l'acétylène et le cyanure d'hydrogène ont été utilisés pour synthétiser la pyridine. Cependant, le premier composé de pyridine rapporté pour être isolé en forme pure était l' α -picholine, et le besoin de ce dérivé a motivé le développement des processus synthétiques de pyridines pendant les années 40, de préférence à leur isolement dans des sources d 'houille de goudron. Les premiers travaux d'Alexei Tchitchibabine contiennent le principe de la plupart des synthèses commerciales de la pyridine. Peu de processus commerciaux utilisent spécifiquement la pyridine et ses dérivés, et presque tous les processus de fabrication utilisent une série de pyridines alkylées en admition pour produire la pyridine [11].

• **I-7.2 Chimie de la pyridine :**

La présence d'un anneau hétérocyclique à six chaînons, composé de cinq atomes de carbone et d'un atome d'azote, distingue les composés de pyridine. Les atomes d'hydrogène remplissent les valences de carbone non prises en formant l'anneau.

L'arrangement des atomes est similaire à celui du benzène, sauf qu'un atome d'azote a remplacé un des ensembles de carbone hydrogène de l'anneau benzénique [12].

- **I-7.3 Utilisations de la pyridine :**

- ✓ La pyridine est souvent utilisée comme réactif ou catalyseur en synthèse organique dans des réactions de condensation, dés-halogénéation, halogénéation ou d'acylation.
- ✓ La pyridine est utilisée aussi comme précurseur à des réactions de substitution nucléophile et plus rarement des substitutions électrophiles ou bien des réactions d'alkylation sur l'azote.
- ✓ La pyridine est très utilisée comme ligand en chimie de coordination (dans ce cadre, elle est abrégée « py ») car elle a une grande habileté à former des complexes avec de nombreux cations de métaux de transition [13].
- ✓ La pyridine est couramment utilisée comme solvant basique polaire et permet de neutraliser la formation d'acide lors de certaines réactions [14].

- **I-7.4 Les applications des dérivés de la pyridine dans la chimie :**

I-7.4.A Synthèse de médicaments :

La pyridine et ses dérivés sont couramment utilisés dans la synthèse de médicaments, tels que des Antidépresseurs, des antihistaminiques et des antiviraux [15].

I-7.4.B Catalyseurs :

Les dérivés de la pyridine peuvent être utilisés en tant que catalyseurs dans la synthèse d'autres composés chimiques et pour le traitement de l'eau [16].

I-7.4.C Additifs dans les polymères :

Les dérivés de la pyridine sont souvent utilisés en tant qu'additifs dans les polymères pour leur conférer des propriétés antistatiques, antioxydantes et ignifuges [17].

I-8 Techniques de caractérisation RMN- H^1 , UV, IR :

Les fréquences de vibration de la fonction imine ($-C=N$) des bases de Schiff sont comprises entre $1603 - 1680 \text{ cm}^{-1}$ selon la nature des différents substitutions sur les atomes du carbone et d'azote [18].

a) UV-Visible :

Les composés contenant un chromophore non-conjugué sont caractérisés par des spectres de transition de type $n-\pi^*$ dans l'intervalle 235–272 nm [19].

b) RMN du proton :

La RMN du proton ^1H est aussi un moyen puissant pour l'élucidation des caractéristiques structurales des bases de Schiff en solution, particulièrement pour l'étude des tautomérismes, céto-énolique et thione-thiolique [19].

c) Infrarouge :

La spectroscopie infrarouge est une technique d'analyse physico-chimique qui sonde les liaisons entre les noyaux atomiques et leur disposition.

Cette méthode permet d'accéder directement aux informations moléculaires, aux propriétés chimiques, à l'organisation et Analyser la structure des matériaux. Sous l'influence du rayonnement infrarouge, les molécules de l'échantillon analysé vont subir des changements d'état vibratoire, en Caractéristiques de fréquence vibrationnelle de chaque groupe moléculaire [20].

Lorsque l'énergie de l'onde est proche de l'énergie de vibration moléculaire, Ce dernier va absorber le rayonnement et on enregistrera une diminution d'intensité réflexion ou transmission. Le domaine infrarouge entre 4000 cm^{-1} et 400 cm^{-1} ($2,5 - 25\ \mu\text{m}$) Correspond à la gamme d'énergie vibrationnelle de la molécule [21].

Toutes les vibrations ne donnent pas une absorption, cela dépend aussi de la géométrie d'une molécule, notamment sa symétrie. Pour une géométrie donnée, on peut Déterminer les modes de vibration actifs en infrarouge à l'aide de la théorie des groupes. La position de ces bandes d'absorption dépendra notamment de la différence d'électronégativité d'un atome et sa masse [22].

Les modes de vibration sont classés en trois catégories :

- **Mode d'élongation (stretching) :**

Ce mode de vibration correspond à un déplacement des atomes selon l'axe de la liaison, néanmoins les angles qui forment ces liaisons restent constants. Ce mode est appelé aussi les vibrations de valence, la figure (I.3) représente les deux types (symétrique et antisymétrique) de ce mode.



Fig. I-3: Modes d'élongations

- **Mode torsion ou cisaillement (bending) :**

Ce mode de vibration correspond à un changement de direction des liaisons, induisent une déformation de l'angle qu'elles font entre elles. La figure (I.4) représente les deux types (torsion et cisaillement) de ce mode.



Fig. I.4 : Mode torsion et cisaillement

- **Mode rotation ou balancement (rocking) :**

Ce mode de vibration correspond une oscillation des liaisons autour d'un axe sans déformation de l'angle. La figure (I.5) représente les deux types (balancement et rotation pure) de ce mode.



Fig. I.5 : Mode de balancement et rotation pure.

I-9. La chromatographie sur couche mince (CCM)

La chromatographie est une technique physique qui repose sur la disparité d'affinité d'un corps pur par rapport à deux phases différentes. [23]

La technique de chromatographie sur couche mince, également connue sous le nom de CCM, repose principalement sur l'adsorption (l'adsorption consiste à fixer plus ou moins énergiquement un gaz, un liquide ou un soluté sur une surface solide). La phase stationnaire consiste en une substance adsorbant, comme la silice ou l'alumine, qui est fixée sur un support en plastique, en aluminium ou en verre.[24]

- ✓ Quatre plaques de gel de silice mesurant 3×5 cm sont préparées, puis un trait horizontal est tracé au crayon à 1 cm du bord inférieur et à 0,5 cm du fond. L'amine est dissoute dans le méthanol et une goutte est déposée sur le premier point sur le trait du bord inférieur des quatre plaques, puis une deuxième goutte de l'aldéhyde est déposée sur un deuxième point.
- ✓ En prélevant des gouttes du milieu réactionnel avant la réaction (t=0min), au milieu (t=1h30min), et à la fin (3h).et en déposant une goutte du milieu réactionnel sur la plaque qui est alors introduite dans une cuve contenant l'éluant à une hauteur de 0,5 cm. Lorsque l'éluant (Dichlorométhane 70% / Cyclohexane 30%) atteint le front de la plaque, cette dernière est retirée de la cuve et puis séchée .Les taches apparaissant à l'aide d'un révélateur, et la lampe UV.

Références bibliographiques

- [1] Mokhnache, K., Karbab, A., & Charef, N. J. M. J. o. H. C. (2020). SCHIFF BASES: CLASSIFICATION AND APPLICATIONS.
- [2] Al Zoubi, W. J. I. J. o. O. C. (2013). Biological activities of Schiff bases and their complexes: a review of recent works.
- [3] Roriz, B. C., Buccini, D. F., Dos Santos, B. F., de Sousa Silva, S. R., de Campos Domingues, N. L., & Moreno, S. E. J. E. J. o. P. S. (2020). Synthesis and biological activities of a nitro-schiff base compound as a potential anti-inflammatory agent.
- [4] GHAMES, A. (2018). *Synthèse, caractérisation et étude électrochimique d'une base de schiff 4, 4'-bis (acétylacétone) diphényléthanedimine et ses complexes de Cu (II), Co (II), Cd (II) et Ni (II)*.
- [5]. Swartz, L. D. (2015). *Synthesis and Characterization of pyridyl/quinolyl imine ruthenium (II) and palladium (II) complexes in catalysis*.
- [6] Raczuk, E., Dmochowska, B., Samaszko-Fiertek, J., & Madaj, J. J. M. (2022). Different Schiff bases structure, importance and classification.
- [7] Mahto, K. K., & Ahmad, K. J. P. (2024). Design and synthesis of nickel (II) and palladium (II) complexes bearing imine ligands: Spectral characterization, hirshfeld and biological studies.
- [8] Liguori, A., & Hakkarainen, M. J. M. r. c. (2022). Designed from Biobased Materials for Recycling: Imine-Based Covalent Adaptable Networks.
- [9] Boulechfar, C., Ferkous, H., Delimi, A., Djedouani, A., Kahlouche, A., Boublia, A., . . . Benguerba, Y. J. I. C. C. (2023). Schiff bases and their metal Complexes: A review on the history, synthesis, and applications.
- [10] Altamimi, M. A., Hussain, A., Alshehri, S., Imam, S. S., Alnami, A., & Bari, A. J. P. (2020). Novel hemocompatible imine compounds as alternatives for antimicrobial therapy in pharmaceutical application.
- [11] Suresh Kumar Reddy, K., Srinivasakannan, C., & Raghavan, K. J. C. S. f. A. (2012). Catalytic vapor phase pyridine synthesis: a process review.
- [12] Anana, H. (2013). *Etude de l'influence de la substitution anionique sur le modèle des liaisons hydrogène dans des composés hybrides à base de dérivés pyridiniques*.
- [13] Sherman, A. R. J. E. o. R. f. O. S. (2001). Pyridine.
- [14] Nigretto, J. and M. Jozefowicz (1973). "Reactions acide-base dans la pyridine: établissement d'une échelle d'acidité.
- [15] Carrillo Vallejo, N. A., & Scheerer, J. R. (2021). Application of 1, 4-Oxazinone Precursors to the Construction of Pyridine Derivatives by Tandem Intermolecular Cycloaddition/Cycloreversion. *The Journal of organicchemistry*.
- [16] McAteer, C., Balasubramanian, M., & Murugan, R. (2008). Pyridines and their benzoderivatives: Applications. *Comprehensive Heterocyclic Chemistry III*.
- [17] Heilmann, S. and J. Rasmussen (1984). *Heterocyclic polymers*.
- [18] Gendy, E. A., Khodair, A. I., Fahim, A. M., Oyekunle, D. T., & Chen, Z. J. J. o. M. L. (2022). Synthesis, characterization, antibacterial activities, molecular docking, and computational investigation of novel imine-linked covalent organic framework.

Références bibliographiques

- [19] Joshi, R., Kumari, A., Singh, K., Mishra, H., & Pokharia, S. (2019). New diorganotin (IV) complexes of Schiff base derived from 4-amino-3-hydrazino-5-mercapto-4H-1, 2, 4-triazole: Synthèses, structural caractérisation, density functional theory studies, atoms-in-molecules analysis and antifungal activity. *Applied Organometallic Chemistry*.
- [20] B. Schrader *Infrared and Raman Spectroscopy. Method and Applications*, (1995), VCH, Weinheim.
- [21] Schrader, B., & Meier, W. J. V. C., Weinheim. (1974). *DMS Raman/IR Atlas*.
- [22] Ian R. Lewis, Howell Edwards. (2008). *Handbook of Raman Spectroscopy: From the Research Laboratory to the Process Line*. Edited by Ian R. Lewis Howell G.M. Edwards.
- [23] Munier, R. L. J. Q. P. e. M. V. (1968). *La chromatographie sur couche mince: Principes et possibilités*.
- [24] Dohou, R., Yamni, K., Tahrouch, S., Hassani, L. I., Badoc, A., & Gmira, N. J. B.-S. d. P. d. B. (2003). *Screening phytochimique d'une endémique iberomarocaine, Thymelaea lythroides*.

CHAPITRE II

Synthèse de nouvelles bases de Schiff

Matériels et produits de synthèse :

Les éléments essentiels utilisés pour le montage expérimental	
Une plaque chauffante	Support élévateur
Thermomètre	

Verrerie	
Un réfrigérant	Un ballon
Un ballon	Eprouvette
Entonnoir	Spatule

Solvants et réactifs :

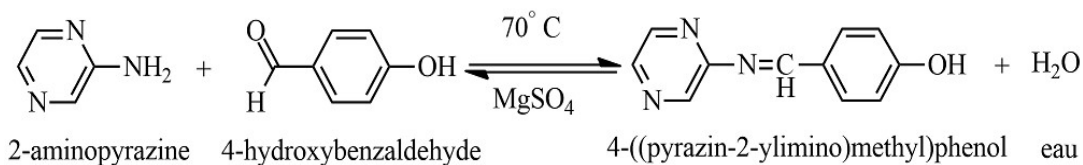
Les solvants		
Méthanol	Éthanol	éther de pétrole

Les réactifs	
2-amino pyrazine	4-hydroxybenzaldéhyde .
P-phényldiamine	2-hydroxybenzaldéhyde
Terephaldéhyde	2-pyridine carboxaldehyde
2-nitrobenzaldéhyde	P-aminobenzoic
2-amino,3-hydroxypyridine	3-hydroxybenzaldéhyde
vaniline	2-amino,4-hydroxypyridine
2-amino-4-methoxy-6-methylpyridine	4-(Benzyloxy)benzaldéhyde

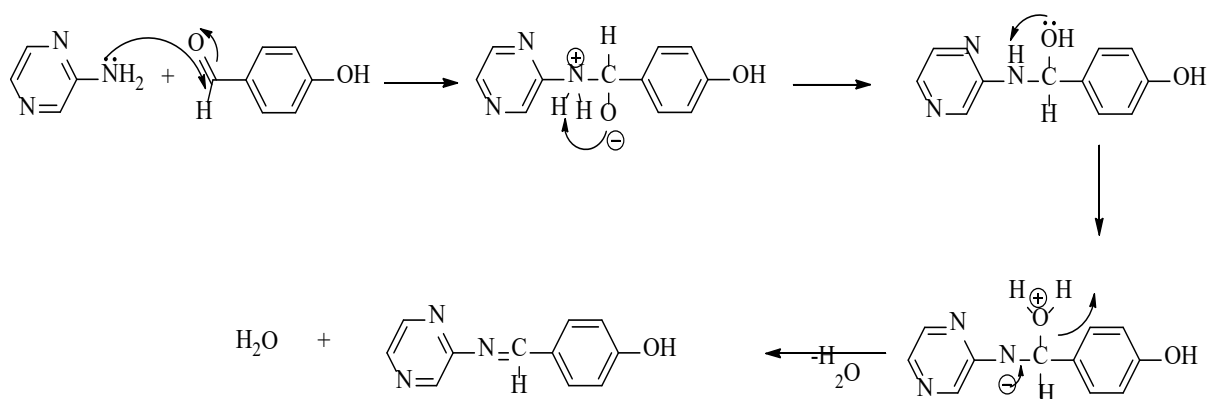
II -1 Synthèse des bases de Schiff :**II -1.1 Mode opératoire:**

- On prend $\frac{1}{2}$ mmol d'amine on la dissout dans 15 ml d'éthanol, jusqu'à la dissolution totale après on ajoute 120 mg de sulfate de magnésium anhydre MgSO_4 .
- On prend un autre Bécher on dissout $\frac{1}{2}$ mmol d'aldéhyde. Dans l'alcool.
- Dans un ballon muni d'un réfrigérant et d'un barreau magnétique, on ajoute les deux solutions, l'ensemble est agité pendant 3 heures à 70 C° .
- Filtration ; on récupère le filtrat.
- Rota-vape pour éliminer le solvant.
- On prend le produit final on le dissout dans 2 ml (éther de pétrole), 2 ml (méthanol) et on le met dans un tube à essai.

1) Synthèse de 4-((pyrazin-2-ylimino) méthyl) phénol :

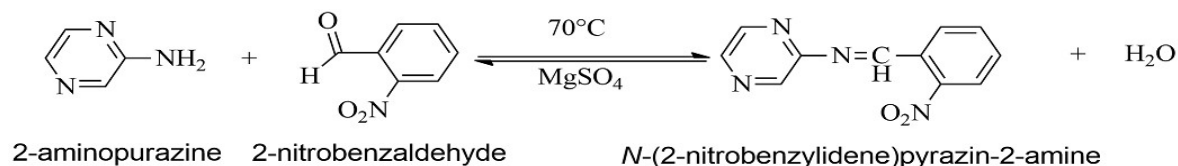
**SchémaII-1.** Synthèse de 4-((pyrazin-2-ylimino) méthyl) phénol

La préparation de base de schiff à partir de 2-amino pyrazine (m=48 mg) avec 4-hydroxy benzaldéhyde (m=61,1mg) : Début de la réaction la couleur observée est transparente ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron de poids 95,5 mg.

Le mécanisme réactionnel proposé :**SchémaII-2.** Mécanisme réactionnel de 4-((pyrazin-2-ylimino)methyl)phenol

- Le rendement : 50%
- Formule brute : $\text{C}_{11}\text{H}_9\text{N}_3\text{O}$
- Masse molaire: 199,07 g/mol

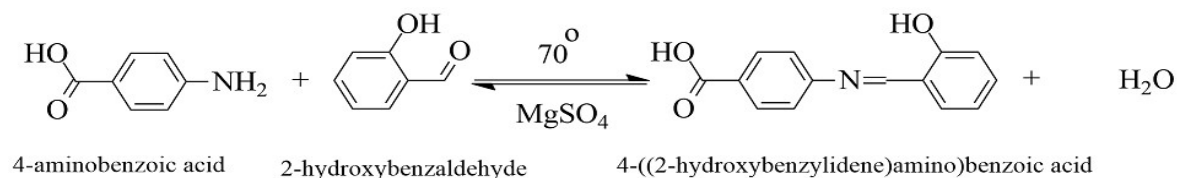
2)- Synthèse de N-(2-nitrobenzylidene) pyrazin-2-amine :

**Schéma II-3.** Synthèse de N-(2-nitrobenzylidene)pyrazin-2-amine

La préparation de base de schiff à partir de 2-aminopyrazine (m=48 mg) avec 2-nitrobenzaldehyde (m=61,1mg) : Début de la réaction la couleur observée est transparente ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron de poids 108,2 mg.

- Le rendement : 45%
- Formule brute : $\text{C}_{11}\text{H}_8\text{N}_4\text{O}_2$
- Masse molaire : 228,06 g/mol

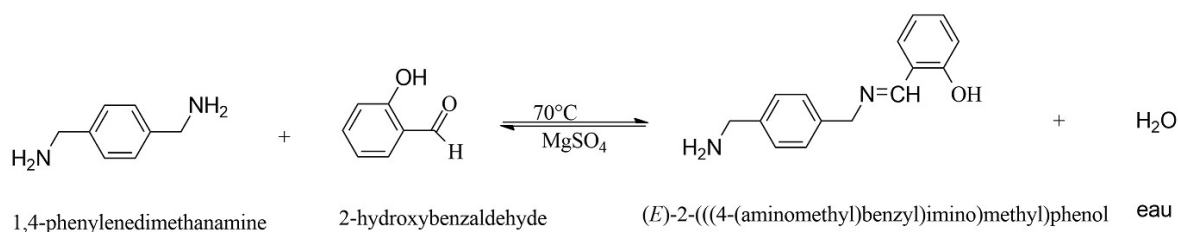
3) synthèse de 4-(benzylideneamino)benzoic acid :

**Schéma II-4.** Synthèse de 4-(benzylideneamino)benzoic acid

La préparation de base de schiff à partir de P-aminobenzoic (m=139,16 mg) avec 2-hydroxybenzaldehyde (v=100 μ l) : Début de la réaction la couleur observée est jaune ; et à la fin on obtient un produit de couleur orange de poids 127,4 mg.

- Le rendement : 70%
- Formule brute : $\text{C}_{14}\text{H}_{11}\text{NO}_2$
- Masse molaire : 225,08 g/mol

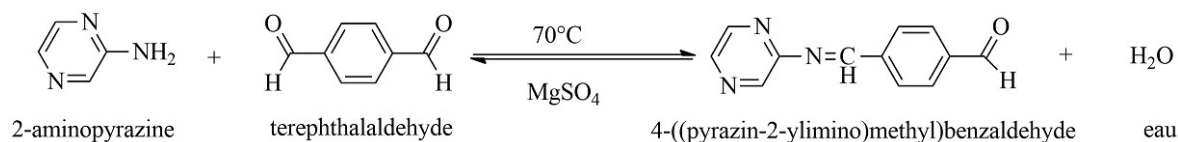
4)- Synthèse de 2-(((4-(aminométhyl)benzyl)imino)méthyl)phénol

**Schéma II-5.** Synthèse de 2-(((4-(aminométhyl)benzyl)imino)méthyl)phénol

La préparation de base de schiff à partir de M-xylylédiamine ($v=100\mu\text{l}$) avec 2-hydroxy benzaldéhyde ($v=100\mu\text{l}$) : Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur jaune foncé de poids 105,4 mg.

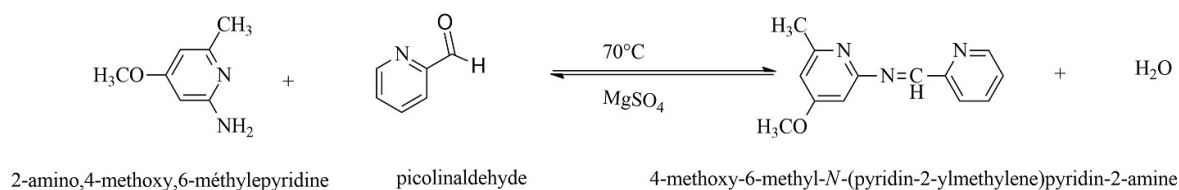
- Le rendement : 56%
- Formule brute : $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}$
- Masse molaire : 240,13g/mol

5)- Synthèse de 4-((pyrazin-2-ylimino)méthyl)benzaldehyde.

**Schéma II-6.** Synthèse de 4-((pyrazin-2-ylimino)méthyl)benzaldehyde.

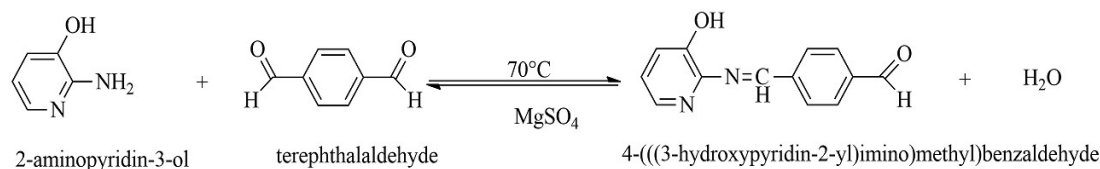
La préparation de base de schiff à partir de 2-aminopyrazine ($m=67\text{mg}$) avec terephthalaldehyde ($m=95\text{mg}$) : Début de la réaction la couleur observée est transparente ; et à la fin on obtient un produit de couleur jaune de poids 120,8 mg.

- Le rendement : 60%
- Formule brute : $\text{C}_{12}\text{H}_9\text{N}_3\text{O}$
- Masse molaire : 211,07 g/mol

6)- Synthèse de 4-methoxy-6-methyl-N-(pyridin-2-ylmethylene)pyridin-2-amine.**Schéma II-7.** Synthèse de 4-methoxy-6-methyl-N-(pyridin-2-ylmethylene)pyridin- 2-amine.

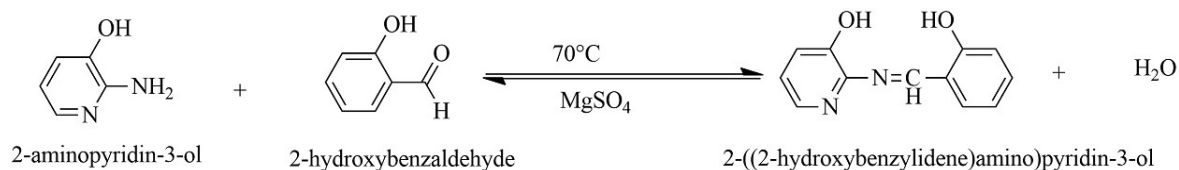
La préparation de base de schiff à partir de 2-pyridine carboxaldéhyde (m=54mg) et 2-amino-4-methoxy-6-méthylepyridine (m=69,6mg): Début de la réaction la couleur observée est marron ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron foncé de poids 109,8 mg.

- Le rendement : 75 %
- Formule brute : C₁₃H₁₃N₃O
- Masse molaire : 227,11 g/mol

7)- Synthèse de 4-(((3-hydroxypyridin-2-yl)imino)methyl)benzaldehyde.**SchémaII-8.** Synthèse de 4-(((3-hydroxypyridin-2-yl)imino)methyl)benzaldehyde.

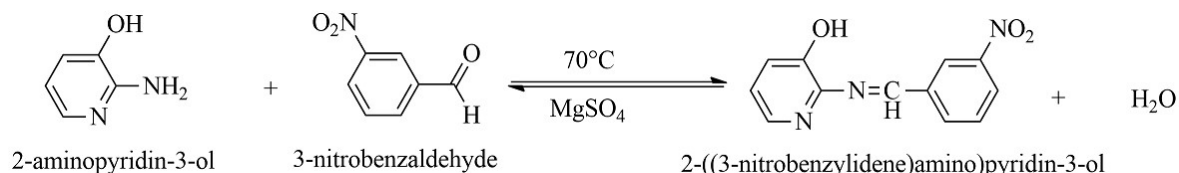
La préparation de base de schiff à partir de 2-amino,3-hydroxypyridine (m=110,116 mg) avec Terphthalaldehyde (m=95 mg) : Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur jaune foncé de poids 150,3 mg.

- Le rendement : 59%
- Formule brute : C₁₃H₁₀N₂O
- Masse molaire : 226,07 g/mol

8)- Synthèse de 2-((2-hydroxybenzylidene)amino)pyridin-3-ol.**Schéma II-9.** Synthèse de 2-((2-hydroxybenzylidene)amino)pyridin-3-ol.

La préparation de base de schiff à partir de 2-amino,3-hydroxypyridine (m=110,116mg) avec 2-hydroxy benzaldéhyde(v= 100μl) : Début de la réaction la couleur 21 observée est orange ; et à la fin on obtient un produit de couleur orange de poids 105,8 mg.

- Le rendement : 68%
- Formule brute : C₁₂H₁₀N₂O₂
- Masse molaire : 214,07 g/mol

9)-Synthèse de 2-((3-nitrobenzylidene)amino)pyridine-3-ol.**Schéma II -10.** Synthèse de 2-((3-nitrobenzylidene)amino)pyridine-3-ol.

La préparation de base de schiff à partir de 2-amino,3-hydroxypyridine (m=110,116mg) avec 3-nitro benzaldéhyde (m = 152 mg) : Début de la réaction la couleur observée est marron clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron foncé de poids 82,4 mg.

- Le rendement : 45%
- Formule brute : C₁₂H₉N₃O₃
- Masse molaire : 243,06 g/mol

10)-Synthèse de 2-((3-hydroxybenzylidene)amino)pyridine-3-ol

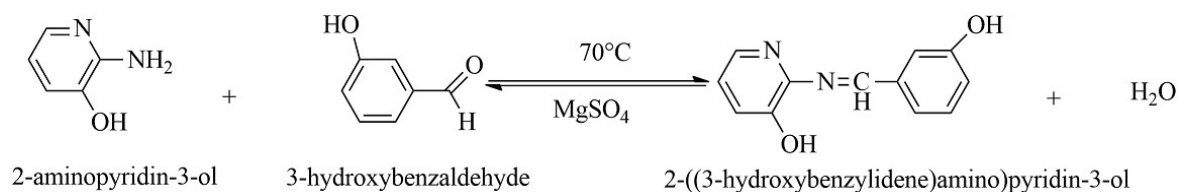


Schéma II -11. Synthèse de 2-((3-hydroxybenzylidene)amino)pyridine-3-ol

La préparation de base de schiff à partir de 2-amino,3-hydroxypyridine (m=110,116mg) avec 3-hydroxy benzaldéhyde 122,121mg : Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron foncé de poids 95,3 mg.

- Le rendement : 53%
- Formule brute : C₁₂H₁₀N₂O₂
- Masse molaire : 214,07 g/mol

11)- Synthèse de 2-((4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)amino)pyridine-3-ol

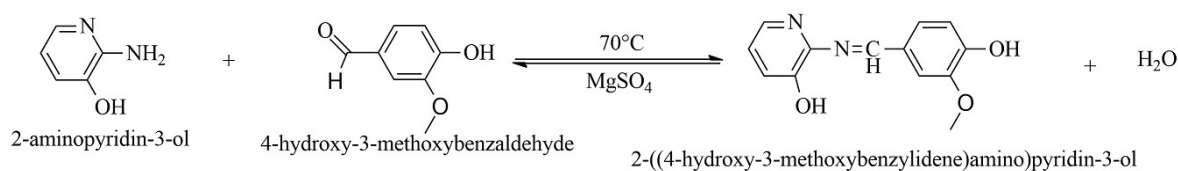
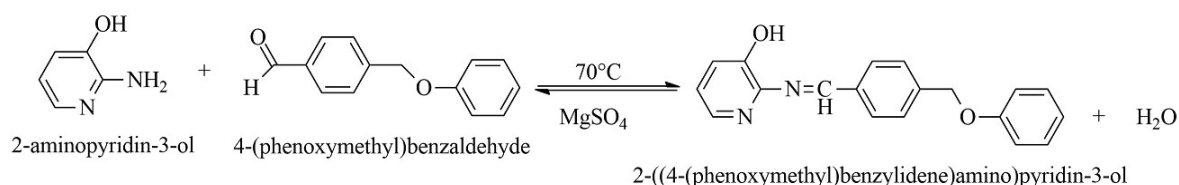


Schéma II -12. Synthèse de 2-((4 hydroxy-3-methoxybenzylidene)amino)pyridine-3-ol

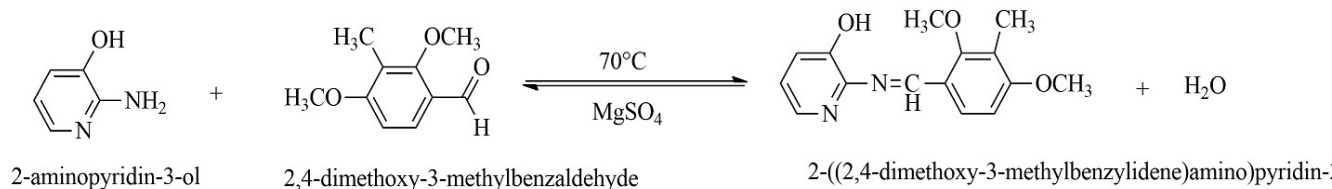
La préparation de base de schiff à partir de 2-amino,3-hydroxypyridine (m=110,116mg) avec la vaniline (m=152,15 mg) : Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur jaune foncé de poids 99,2 mg.

- Le rendement : 55%
- Formule brute : C₁₃H₁₂N₂O₃
- Masse molaire : 244,08 g/mol

12)- Synthèse de 2-((4-phenoxy)benzylidène)amino)phénol.**Schéma II -13.** Synthèse de 2-((4-phenoxy)méthyl)benzylidène)amino)phénol.

La préparation de base de schiff à partir de 2-amino,3-hydroxypyridine (m = 110,116 mg) avec 4-(Benzyloxy) Benzaldéhyde (m = 212,24 mg) : Début de la réaction la couleur observée est transparente ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron de poids 122,6 mg.

- Le rendement : 43%
- Formule brute : C₂₀H₁₇NO₂
- Masse molaire : 303,13 g/mol

13)- Synthèse de 2-((2,4-diméthoxy-3-méthyl)benzylidène)amino)pyridine-3-ol**Schéma II -14.** Synthèse de 2-((2,4-diméthoxy-3-méthyl)benzylidène)amino)pyridine-3-ol

La préparation de base de schiff à partir de 2-amino,3-hydroxypyridine (m = 110,116 mg) avec 2,4-diméthoxy,3-méthyle benzaldéhyde (180,20 mg) : Début de la réaction la couleur observée est transparente ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron foncé de poids 101,9 mg.

- Le rendement : 51%
- Formule brute : C₁₅H₁₆N₂O₃
- Masse molaire : 272,12 g/mol.

14)- Synthèse de 2-((pyrazin-2-ylimino)méthyl)phénol

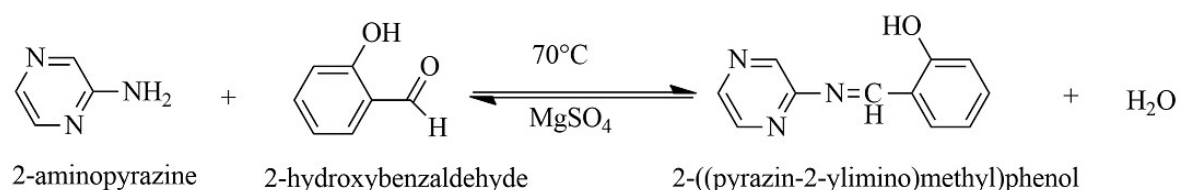


Schéma II -15. Synthèse de 2-((pyrazin-2-ylimino)méthyl)phénol

La préparation de base de Schiff à partir de 2-aminopyrazine (m=96 mg) avec 2-hydroxybenzaldehyde (v=100 μ l): Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur jaune foncé de poids 96,8 mg.

Caractérisation :

- Le rendement : 53%
- Formule brute : C₁₁H₉N₃O
- Masse molaire : 199,07 g/mol

15)- Synthèse de 2-méthoxy-4-((pyrazin-2-ylimino)méthyl)phénol

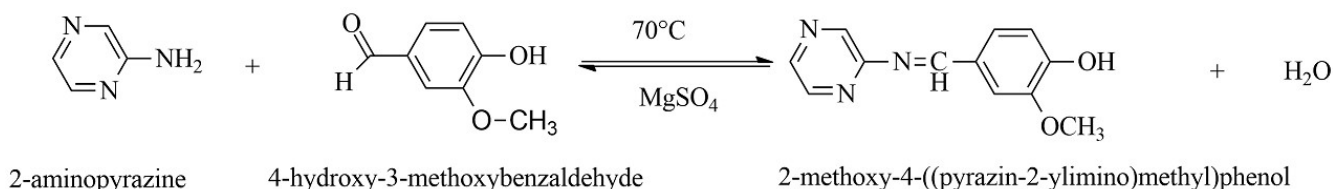


Schéma II -16. Synthèse de 2-méthoxy-4-((pyrazin-2-ylimino)méthyl)phénol

La préparation de base de Schiff à partir de 2-aminopyrazine (m=96 mg) avec la vanilline (m=152,15 mg): Début de la réaction la couleur observée est transparente ; et à la fin on obtient un produit de couleur jaune de poids 125,6 mg.

- Le rendement : 42%
- Formule brute : C₁₂H₁₁N₃O₂
- Masse molaire : 229,09 g/mol

16)- synthèse de 2-((2-hydroxybenzylidene)amino)pyridine-4-ol

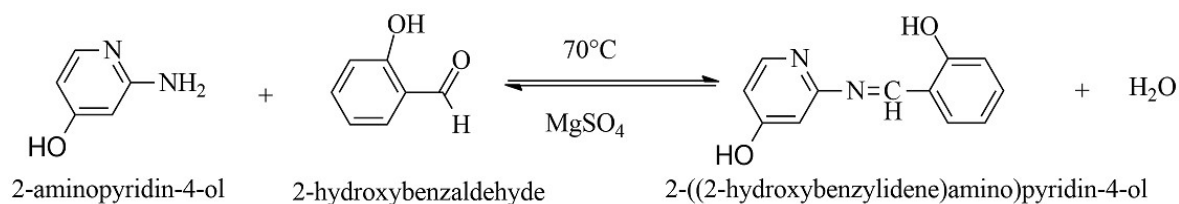


Schéma II 17. Synthèse de 2-((2-hydroxybenzylidene)amino)pyridine-4-ol

La préparation de base de Schiff à partir de 2-amino,4-hydroxypyridine (m=110,116mg) avec 2-hydroxy benzaldéhyde (V = 100μl) : Début de la réaction la couleur observée est marron clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron foncé de poids 97,8 mg.

- Le rendement : 49%
- Formule brute : C₁₂H₁₀N₂O₂
- Masse molaire : 214,07 g/mol

17)- Synthèse de 2-((4-nitrobenzylidene)amino)pyridine-3-ol

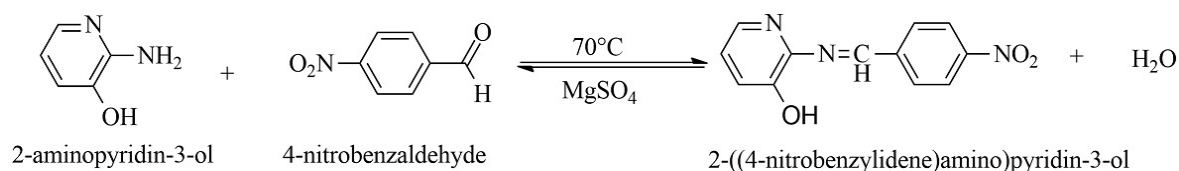


Schéma II -18. Synthèse de 2-((4-nitrobenzylidene)amino)pyridine-3-ol

La préparation de base de Schiff à partir de 2-amino,3-hydroxypyridine (m=110,116 mg) avec 4-nitro benzaldéhyde (m=11,12mg) : Début de la réaction la couleur observée est marron clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron foncé de poids 123,9 mg.

- Le rendement : 51%
- Formule brute : C₁₂H₉N₃O₃
- Masse molaire : 243,06 g/mol

18)- Synthèse de 2-((2-nitrobenzylidene)amino)pyridin-3-ol

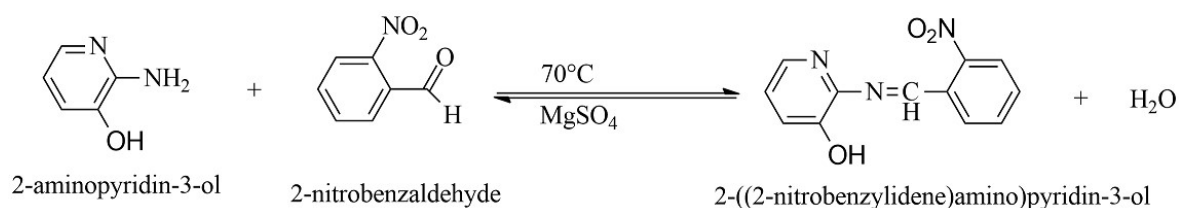


Schéma II -19. Synthèse de 2-((2-nitrobenzylidene)amino)pyridin-3-ol

La préparation de base de Schiff à partir de 2-amino,3 -hydroxypyridine (m=110,116mg) avec 2-nitro benzaldéhyde (m=151,12 mg) : Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron de poids 129,8 mg.

- Le rendement : 56%
- Formule brute : $\text{C}_{12}\text{H}_9\text{N}_3\text{O}_3$
- Masse molaire : 243,06 g/mol

19)- Synthèse de 2-((2-nitrobenzylidene)amino)pyridine-4-ol

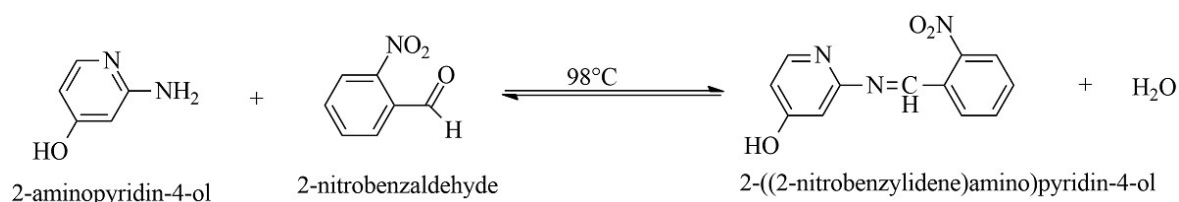


Schéma II -20. Synthèse de 2-((2-nitrobenzylidene)amino)pyridine-4-ol

La préparation de base de Schiff à partir de 2-amino4-hydroxypyridine (m=110,116mg) avec 2-nitro benzaldéhyde (m=151,12 mg) : Début de la réaction la couleur observée est marron clair, et à la fin on obtient un produit de couleur marron foncé de poids 102,6mg.

- Le rendement : 50%
- Formule brute : $\text{C}_{12}\text{H}_9\text{N}_3\text{O}_3$
- Masse molaire : 243,06 g/mol

20)- Synthèse de 2-((4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)amino)pyridine-4-ol

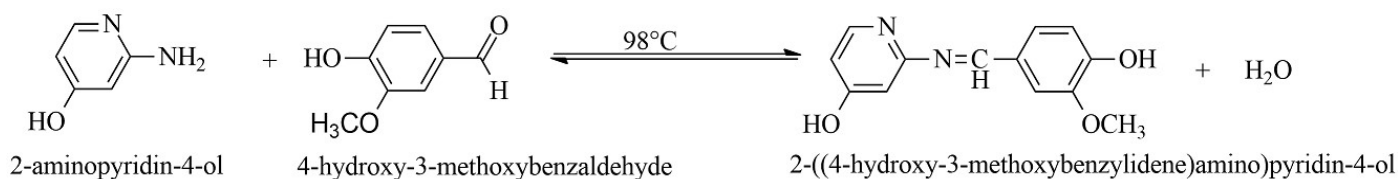


Schéma II -21. Synthèse de 2-((4-hydroxy-3-methoxybenzylidene)amino)pyridine-4-ol

La préparation de base de Schiff à partir de 2-amino, 4-hydroxypyridine (m=110,116mg) et la vanilline (m=152,15mg) : Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur jaune foncé de poids 145,6mg.

- Le rendement : 66%
- Formule brute : $\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_3$
- Masse molaire : 244,08 g/mol

21)- Synthèse de 2-((2-methoxy-4,6-dimethylbenzylidene)amino)pyridine-3-ol

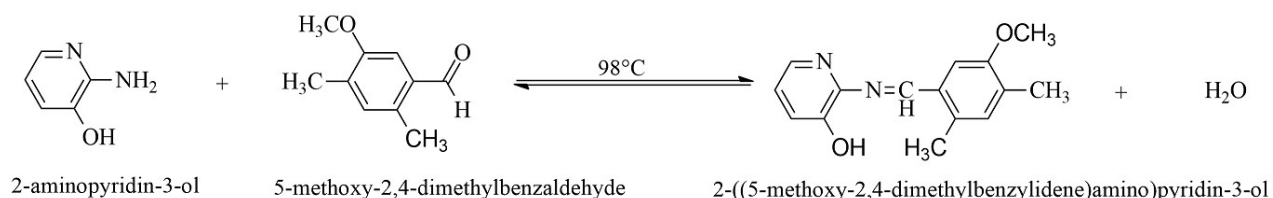


Schéma II -22. Synthèse de 2-((2-méthoxy-4,6-diméthylbenzylidene)amino)pyridine-3-ol

La préparation de base de Schiff à partir de 2-amino,3-hydroxypyridine (m=110,116mg) avec 2,4-diméthoxy,5-méthoxybenzaldéhyde (m=164,20mg) : Début de la réaction la couleur observée est marron clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron foncé de poids 123,9 mg.

- Le rendement : 55%
- Formule brute : $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_2$
- Masse molaire : 256,12 g/mol

22)- Synthèse de 2-((4-benzyloxy)benzylidene)amino)pyridine-4-ol

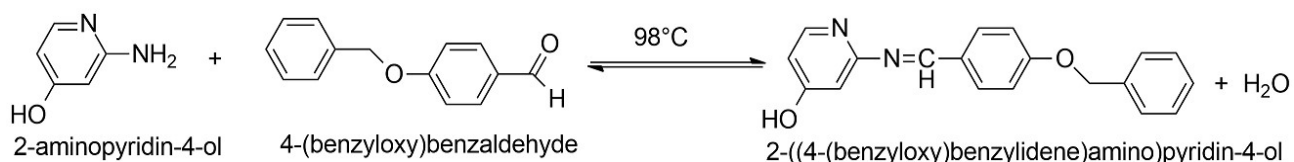


Schéma II -23. Synthèse de 2-((4-benzyloxy)benzylidene)amino)pyridine-4-ol

La préparation de base de Schiff à partir de 2-amino,4-hydroxypyridine (m=110,116mg) avec 4-(Benzyloxy) benzaldéhyde (m=212,24mg) : Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur jaune foncé de poids 152,6 mg.

- Le rendement : 63%
- Formule brute : $\text{C}_{19}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_2$
- Masse molaire : 304,12 g/mol

23)- Synthèse de N-(pyridine-2-ylmethylene)pyrazin-2-amine

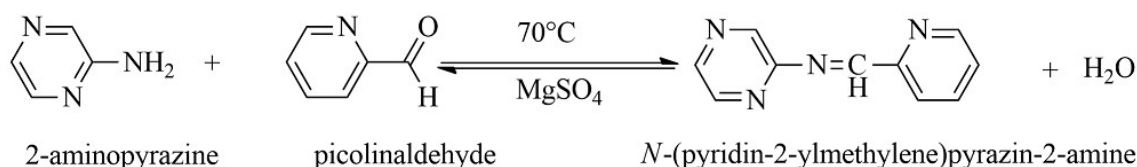
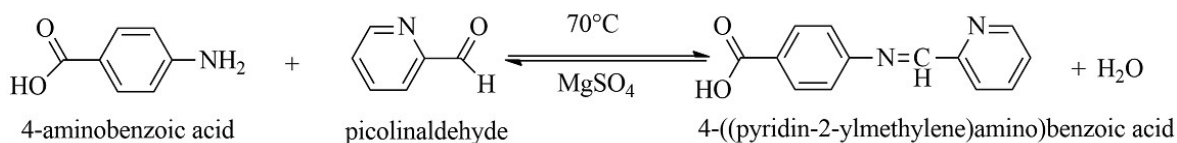


Schéma II -24. Synthèse de N-(pyridine-2-ylmethylene)pyrazin-2-amine

La préparation de base de Schiff à partir de 2-aminopyrazine (m=95,105 mg) avec 2-pyridine carboxaldéhyde (m=107,112 mg) : Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur jaune foncé de poids 108,6 mg.

- Le rendement : 63%
- Formule brute : $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{N}_4$
- Masse molaire : 184,07 g/mol

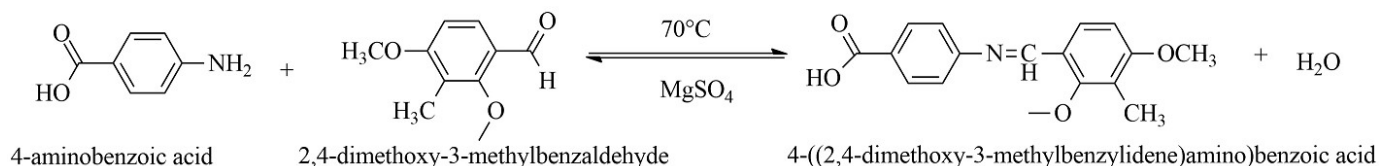
24)- Synthèse de 4-((pyridine-2-ylmethylene)amino)benzoic acid

**Schéma II -25.** Synthèse de 4-((pyridine-2-ylmethylene)amino)benzoic acid

La préparation de base de Schiff à partir de P-aminobenzoic (m=137,14mg) avec 2-pyridine carboxaldéhyde (m=107,112 mg) : Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur orange de poids 142,8 mg.

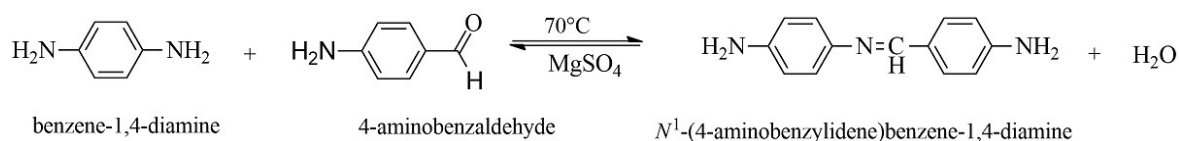
- Le rendement : 63%
- Formule brute : $\text{C}_{13}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_3$
- Masse molaire : 226,07 g/mol

25)- Synthèse de 4-((2,4dimethoxy-3-methylbenzylidene)amino)benzoic acid

**Schéma II -26.** Synthèse de 4-((2,4dimethoxy-3-methylbenzylidene)amino)benzoic acid

La préparation de base de Schiff à partir de 2-amino,4-hydroxypyridine (m=110,116mg) avec 4-(Benzyloxy) benzaldéhyde (m=212,24mg) : Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur orange de poids 109,9 mg.

- Le rendement : 63%
- Formule brute : $\text{C}_{17}\text{H}_{17}\text{NO}_4$
- Masse molaire : 299,12 g/mol

26)- Synthèse de N¹-(4-aminobenzylidene) benzene-1,4-diamineSchéma II -27. Synthèse de N¹-(4-aminobenzylidene) benzene-1,4-diamine.

La préparation de base de schiff à partir de P-phényldiamine (m=108mg) avec 2-hydroxy benzaldéhyde (v=200 μl) : Début de la réaction la couleur observée est transparente ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron de poids 103,6 mg.

- Le rendement : 55 %
- Formule brute : C₁₃H₁₃N₃
- Masse molaire : 211,11 g/mol

27)- Synthèse de 4-(((4-aminophenyl)imino)methyl)phenol

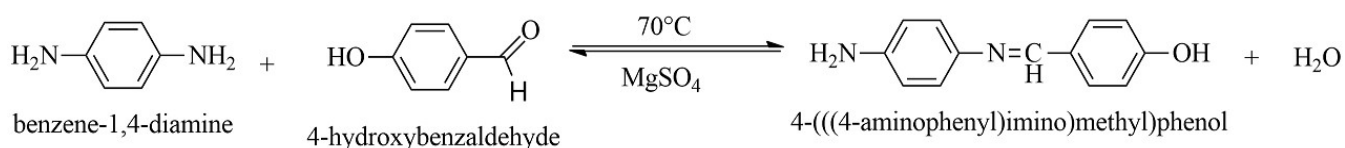


Schéma II -28. Synthèse de 4-(((4-aminophenyl)imino)methyl)phenol

La préparation de base de schiff à partir de P-phényldiamine (m= 54,1mg) avec 4-hydroxy benzaldéhyde (m=122,1 mg) : Début de la réaction la couleur observée est orange clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron de poids 133,3 mg.

- Le rendement : 74%
- Formule brute : C₁₃H₁₂N₂O
- Masse molaire : 212,09 g/mol

28)- synthèse de 4-((4-hydroxybenzylidene)amino)benzoic acid

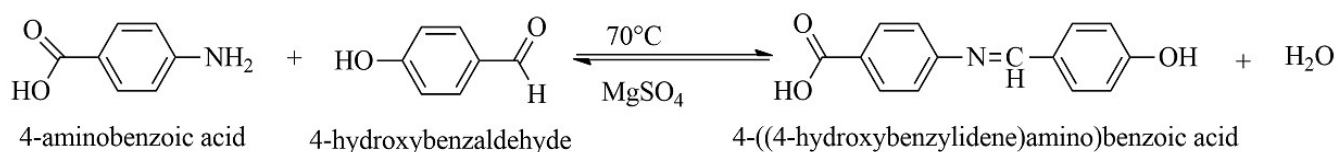


Schéma II -29. Synthèse de 4-((4-hydroxybenzylidene)amino)benzoic acid

La préparation de base de schiff à partir de P-aminobenzoic (m=68,57mg) avec 4-hydroxybenzaldehyde (m=61,1mg) : Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur jaune foncé de poids 114,4 mg.

- Le rendement : 65%
- Formule brute : $\text{C}_{14}\text{H}_{11}\text{NO}_3$
- Masse molaire : 241,07 g/mol

29)-Synthèse de 4-(((4-aminophenyl)imino)methyl)-2-methoxyphenol

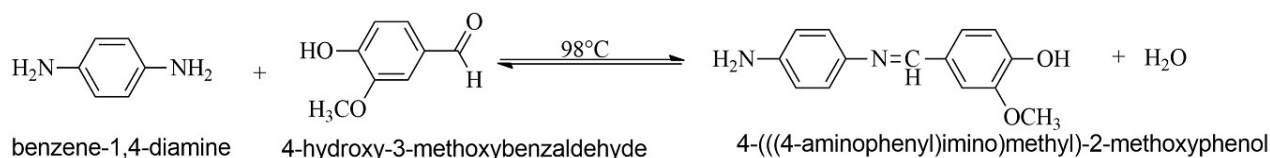
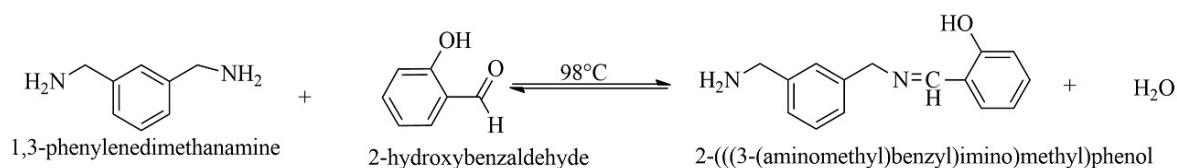


Schéma II -30. Synthèse de 4-(((4-aminophenyl)imino)methyl)-2-methoxyphenol

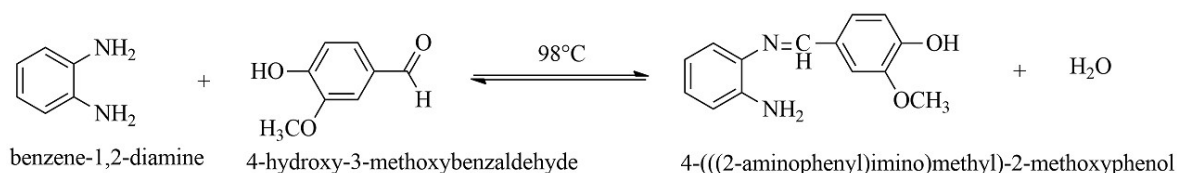
La préparation de base de schiff à partir de P-phénylénédiamine (m=108,1mg) avec la vaniline (m=152,1mg) : Début de la réaction la couleur observée est marron; et à la fin on obtient un produit de couleur marron foncé de poids 125,6 mg.

- Le rendement : 55%
- Formule brute : $\text{C}_{14}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_2$
- Masse molaire : 242,11 g/mol

30)- Synthèse de 2-(((3-(aminométhyl)benzyl)imino)méthyl)phénol**Schéma II -31.** Synthèse de 2-(((3-(aminométhyl)benzyl)imino)méthyl)phénol

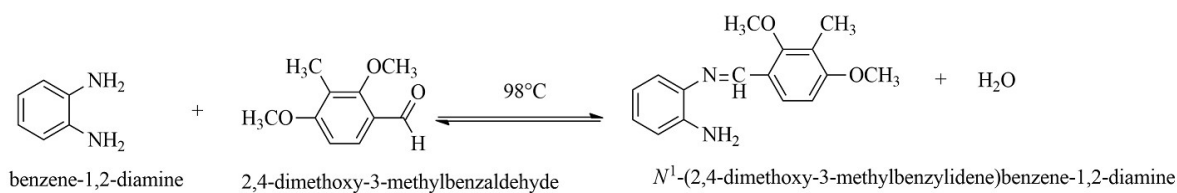
La préparation de base de schiff à partir de M-xylylédiamine ($v=100\mu\text{l}$) avec 2-hydroxy benzaldéhyde ($v=100\mu\text{l}$) : Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur jaune foncé de poids 136,8 mg.

- Le rendement : 56%
- Formule brute : $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}$
- Masse molaire : 240,13 g/mol

31)- Synthèse de 4-(((2-aminophényl)imino)méthyl)-2-méthoxyphénol**Schéma II -32.** Synthèse de 4-(((2-aminophényl)imino)méthyl)-2-méthoxyphénol

La préparation de base de Schiff à partir de O-phénylène diamine ($m=108,1\text{mg}$) avec la vanilline ($m=152,15\text{mg}$): Début de la réaction la couleur observée est jaune clair ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron de poids 106,9 mg.

- Le rendement : 62%
- Formule brute : $\text{C}_{14}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_2$
- Masse molaire : 242,11 g/mol

32)- Synthèse de N¹-2,4-dimethoxy-3-methylbenzylidene)benzene-1,2-diamineSchéma II -33. Synthèse de N¹-2,4-dimethoxy-3-methylbenzylidene)benzene-1,2-diamine

La préparation de base de schiff à partir de O-phénylenediamine (m=108,1mg) avec 2,4-diméthyl benzaldéhyde (m=180,20mg) : Début de la réaction la couleur observée est transparente ; et à la fin on obtient un produit de couleur marron de poids 130,6 mg.

- Le rendement : 55 %
- Formule brute : C₁₆H₁₈N₂O₂
- Masse molaire : 270,14 g/mol

CHAPITRE III

RÉSULTATS ET DISCUSSION

1- La spectroscopie RMN du proton :

Les structures moléculaires proposées pour les quatre molécules S1, S2, S3 et S4 ont été confirmées sur la base des données obtenues par IR et RMN ^1H .

Les spectres RMN ont été enregistrés avec un spectromètre Bruker Avance 300 MHz dans un solvant DMSO- d_6 (2,50 et 39,51 ppm).

Pour S1 dans le spectre RMN du proton (^1H), nous avons observé un singulet d'intégration 1H à $\delta\text{H} = 4,48$ ppm identifié comme un CH D'imine ($\text{CH}=\text{N}$), un singulet de 1H à $\delta\text{H} = 5.35$ ppm identifié comme un groupe OH d'un alcool, Le reste des signaux dans les spectres ont été identifiés comme des protons de deux cycles aromatiques (para-substitution) et hétérocycliques (Tableau III.1.1).

Dans le spectre RMN du proton (^1H) de S2, nous avons observé un singulet d'intégration 1H à $\delta\text{H} = 4,48$ ppm identifié comme un CH D'imine ($\text{CH}=\text{N}$), Le reste des signaux dans les spectres ont été identifiés comme des protons de deux cycles aromatiques (ortho substitution) et hétérocycliques (Tableau III.1.2).

Pour la molécule S3 dans le spectre RMN du proton (^1H), nous avons observé un singulet de 1H à $\delta\text{H} = 6,6$ ppm, identifié comme un groupe OH d'un acide, un autre singulet de 1H à $\delta\text{H} = 8.39$ ppm, identifié comme un CH D'imine ($\text{CH}=\text{N}$), un singulet de 1H à $\delta\text{H} = 5.35$ ppm identifié comme un groupe OH d'un alcool, Le reste des signaux dans les spectres ont été identifiés comme des protons de deux cycles aromatiques para et ortho substitution (Tableau III.1.3).

Dans le spectre RMN du proton (^1H) de S4, nous avons observé deux singulets d'intégration 2H, le premier à $\delta\text{H} = 4,36$ ppm, identifié comme un groupe NH_2 , le deuxième à $\delta\text{H} = 4,36$ ppm, identifié comme un groupe CH_2 ($\text{CH}_2=\text{N}$), un autre singulet de 1H à $\delta\text{H} = 8.65$ ppm, identifié comme un CH D'imine ($\text{CH}=\text{N}$), un singulet de 1H à $\delta\text{H} = 5.35$ ppm identifié comme un groupe OH d'un alcool, Le reste des signaux dans les spectres ont été identifiés comme des protons de deux cycles aromatiques métha et ortho substitution (Tableau III.1.4).

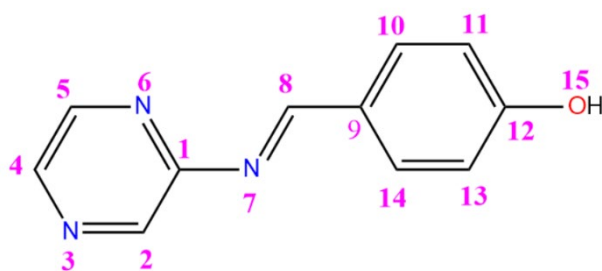


Figure III.1.1. Numérotation des atomes de la molécule S1

N° de l'atome	atomes	δ_H (m, J Hz)
1	C	-
2	CH	8.0, <i>m</i>
3	N	-
4	CH	7.64, <i>m</i>
5	CH	7.64, <i>d</i>
6	N	-
7	N	-
8	CH	6.90, <i>s</i>
9	C	-
10	CH	7.80, <i>m</i>
11	CH	6.68, <i>m</i>
12	C	-
13	CH	7.78, <i>m</i>
14	C	6.68, <i>m</i>
15	OH	5.35, <i>s</i>

Tableau III.1.1 : RMN du proton de la molécule S1

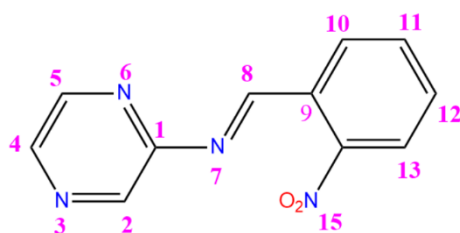


Figure III.1.2. Numérotation des atomes de la molécule S2

N° de l'atome	atome	δ_H (<i>m</i> , <i>J</i> Hz)
1	C	-
2	CH	8.10, <i>m</i>
3	N	-
4	CH	7.58, <i>m</i>
5	CH	7.55, <i>d</i>
6	CH	7.13, <i>m</i>
7	N	-
8	CH	7.48, <i>s</i>
9	C	-
10	CH	8.10, <i>m</i>
11	CH	7.95, <i>m</i>
12	CH	7.80, <i>m</i>
13	CH	7.98, <i>m</i>
14	C	-
15	NO ₂	-

Tableau III.1.2 : RMN du proton de la molécule S2

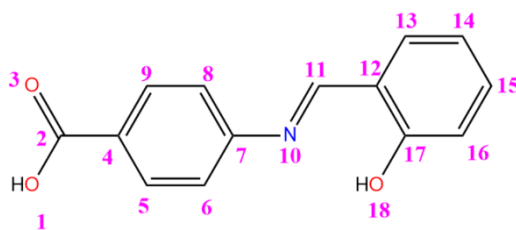


Figure III.1.3. Numérotation des atomes de la molécule S3

N° de l'atome	atomes	δ_H (m, J Hz)
1	OH	13.0, s
2	C	-
3	O	-
4	C	-
5	CH	8.51, d
6	CH	8.10, d
7	C	-
8	CH	8.10, d
9	CH	8.51, d
10	N	-
11	CH	8.10, s
12	C	-
13	CH	7.30 - 7.51, m
14	CH	6.98 - 7.10, m
15	CH	7.30 - 7.51, m
16	CH	6.98 - 7.10, m
17	C	-
18	OH	3.35, sl

Tableau III.1.3 : RMN du proton de la molécule S3

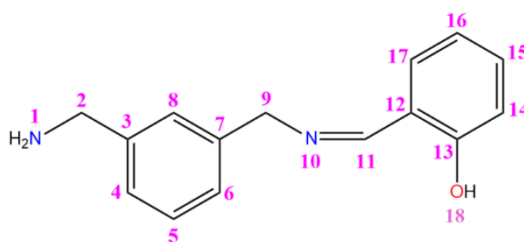


Figure III.1.4. Numérotation des atomes de la molécule S4

N° de l'atome	atomes	δ_H (m, J Hz)
1	NH ₂	9.90, s
2	CH ₂	4.70, s
3	C	-
4	CH	7.35 - 7.55, m
5	CH	7.66 - 8.01, m
6	CH	7.0 - 7.20, m
7	C	-
8	CH	7.0 - 7.20, m
9	CH ₂	3.50, s
10	N	-
11	CH	8.20, s
12	C	-
13	C	-
14	CH	7.0 - 7.20, m
15	CH	7.66 - 8.01, m
16	CH	7.0 - 7.20, m
17	CH	7.66 - 8.01, m
18	OH	5.35, s

Tableau III.1.4 : RMN du proton de la molécule S4

2- Spectroscopie Infrarouge :

Les spectres IR des molécules étudiées ont été enregistrés dans la gamme 400-4000 cm^{-1} , et comparés à ceux obtenus théoriquement en utilisant l'approche DFT/hybride/B3LYP à l'aide du programme ADF 2022. Les tableaux 1, 2, 3 et 4 énumèrent les bandes IR significatives qui ont été mesurées et estimées, ainsi que leurs attributions. L'attribution des différentes bandes est basée sur une comparaison avec des travaux antérieurs disponibles dans la littérature.

Le spectre de la **molécule S1 (figure III.2.1)** montre une bande à **3700** cm^{-1} (calc : 3785 cm^{-1}), attribuée à l'élongation de OH. La bande à **3247** cm^{-1} (calc : 3199 cm^{-1}) est attribuée à l'élongation des CH du phénol. La bande à **2998** cm^{-1} (calc ; 2994 cm^{-1}) représente l'élongation CH de la fonction imine. **1724** cm^{-1} (calc : 1685 cm^{-1}) représente la bande caractéristique des imines, l'élongation de C=N. La déformation dans le plan du phénol se manifeste dans les bandes **1612, 1492 et 630** cm^{-1} (calc : 1612, 1499 et 628 cm^{-1}). Les bandes **1554, 1188, 1083 et 630** cm^{-1} représentent la déformation dans le plan de la pyrazine (calc : 1558, 1185, 1081 et 628 cm^{-1}). Les bandes **1488, 1188, 1083, 767 et 451** cm^{-1} (calc : 1499, 1185, 1081, 779 et 433 cm^{-1}) représentent la déformation dans le plan des CH de la pyrazine. Les bandes à **902 et 875** cm^{-1} (901 et 869 cm^{-1}) représentent la vibration de toute la molécule.

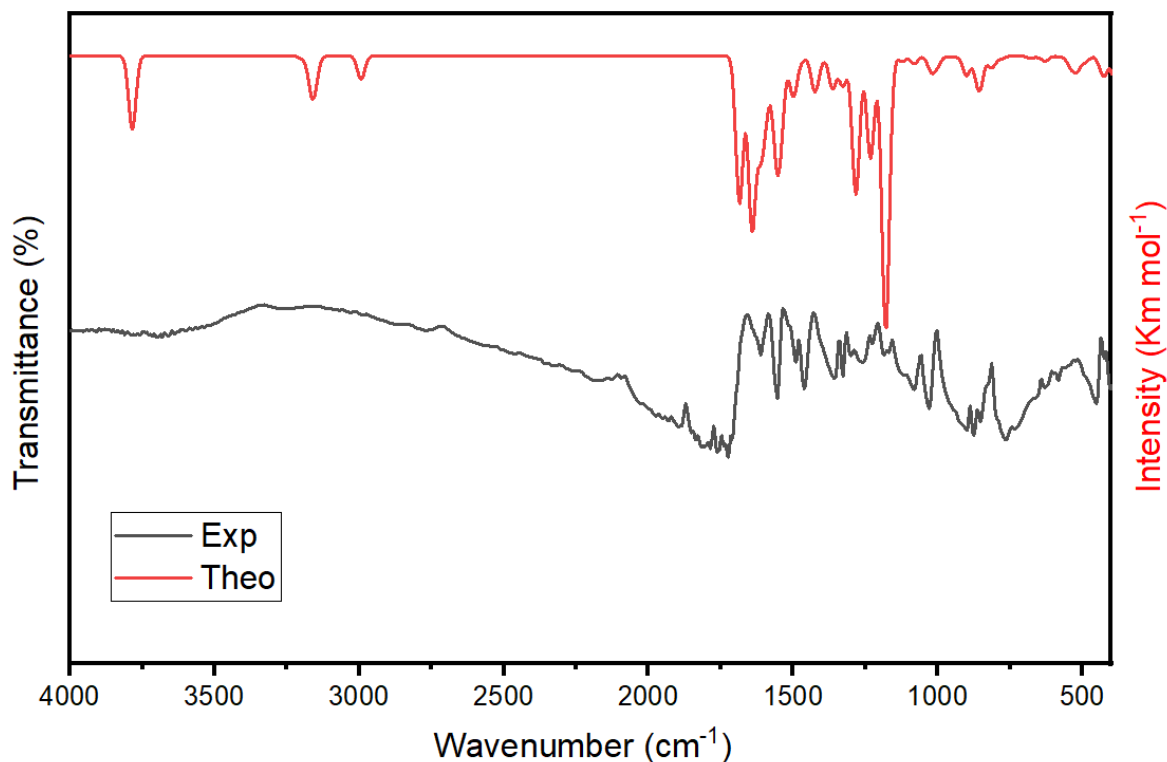


Figure III.2.1: Spectre IR théorique et expérimental de la molécule S1

IR observé	IR théorique	Intensité	Assignements
3700	3785	115.48	ν OH
3247	3199	3.06	ν CH cycle 1
2998	2994	36.88	ν CH (imine)
1724	1685	232.11	ν CN (imine)
1612	1612	137.78	δ cycle 1
1554	1558	137.05	δ pyrazine
1492	1499	63.16	δ CH pyrazine + δ cycle 1
1461	1472	7.83	δ (CH + OH + CH(imine))
1357	1364	51.12	δ (CH + OH) cycle 1
1188	1185	66.55	δ pyrazine + δ CH
1083	1081	12.03	δ pyrazine + δ CH
902	901	30.94	vibration de la molécule
875	869	4.18	vibration de la molécule
767	779	4.30	δ CH molécule
630	628	8.01	δ pyrazine + δ cycle 1
582	576	1.76	δ ligand
451	433	16.09	δ CH pyrazine

Abréviations : ν élongation ; δ , déformation dans le plan ; γ déformation hors plan ; sym, symétrique; asy, asymétrique.

Tableau III.2.1 : bandes IR théoriques et expérimentaux et leurs attributions de la molécule S1

Le spectre de la **molécule 2** (**figure III.2.2**) montre une bande à 3200 cm^{-1} (calc : 3205 cm^{-1}), attribuée à l'élongation de CH du cycle₂. La bande à 1750 cm^{-1} (calc : 1703 cm^{-1}) est attribuée à l'élongation de C=N, qui représente la bande caractéristique des imines. La bande à 1635 cm^{-1} (calc ; 1640 cm^{-1}) représente l'élongation de CC=N (carbone du deuxième cycle et le carbone de la fonction imine). La bande 1585 cm^{-1} (calc : 1592 cm^{-1}) représente l'élongation asymétrique de NO₂. La déformation dans le plan des CH du cycle₂ se manifeste dans les bandes $1635, 1515, 1469, 1446, 1238$ et 1137 cm^{-1} (calc : $1640, 1519, 1478, 1423, 1230$ et 1163 cm^{-1}). Les bandes $1635, 1515$ et 1342 cm^{-1} (calc : $1640, 1519$ et 1338 cm^{-1}) représentent la déformation dans le plan des CC du cycle 2. Les bandes $1469, 1446$ et 918 cm^{-1} (calc : $1478, 1423$ et 913 cm^{-1}) représentent la déformation dans le plan du CH de la fonction imine. Les bandes à 902 et 875 cm^{-1} (901 et 869 cm^{-1}) représentent la vibration de toute la molécule.

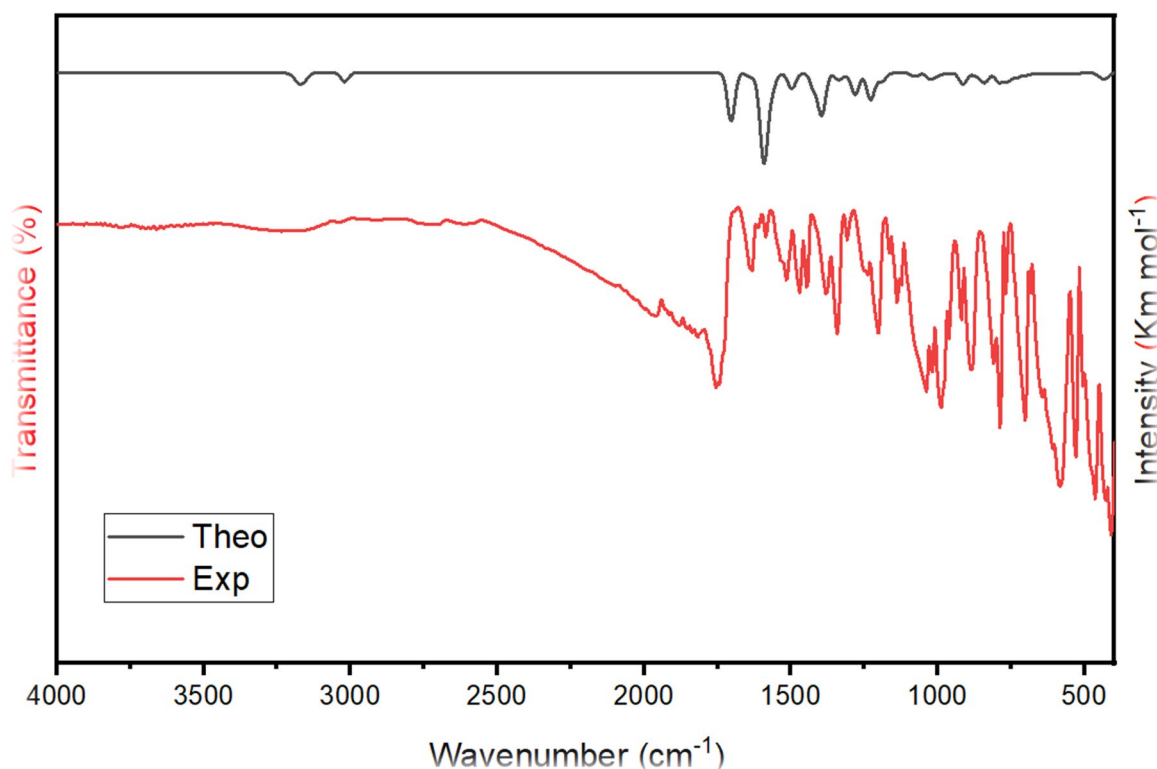


Figure III.2.2 : Spectre IR théorique et expérimental de la molécule S2

IR Observé	IR Théorique	Intensité	Assignements
3200	3205	1.02	ν CH cycle2
1750	1703	159.92	ν CN imine
1635	1640	12.37	δ (CC+CH) cycle 2 + ν CC=N
1585	1592	277.90	ν_{asy} NO ₂
1515	1519	2.92	δ (CH+CC) cycle 2
1469	1478	3.13	δ CH cycles + δ CH imine
1446	1423	47.25	δ CH cycles + δ CH imine
1380	1394	130.81	ν_{sym} NO ₂ + ν C NO ₂
1342	1338	22.21	δ CC cycle 2
1307	1318	4.01	δ (CH+CN) Pyrazine
1238	1230	77.20	ν CC cycle1 + ν CN imine + δ CH cycles
1199	1189	27.17	δ CH Pyrazine
1137	1163	1.17	δ CH cycle 2 + ν CNO ₂
987	973	1.98	γ CH cycle 2
918	913	38.50	γ CH Pyrazine + δ CC cycle 2+ δ CH imine
883	873	4.56	vibration de la molécule
786	791	29.81	γ (CH+CC) cycle 2
702	699	8.05	vibration de la molécule
586	590	3.92	vibration de la molécule
528	530	3.94	δ (CH) Pyrazine + γ cycle 2+ γ C imine
462	447	9.23	γ (CH+CC) Pyrazine + γ cycle 2+ γ CH imine
408	429	16.69	γ (CH+CC) Pyrazine + δ cycle 2

Abréviations : ν élongation ; δ , déformation dans le plan ; γ déformation hors plan ; sym,symétrique; asy, asymétrique.

Tableau III.2.2 : bandes IR théoriques et expérimentaux et leurs assignements de la molécule S2

Le spectre de la **molécule 3** (**figure III.2.3**) montre une bande à 3895 cm^{-1} (calc : 3788 cm^{-1}), attribuée à l'élongation de OH du cycle **2**. La bande 3228 cm^{-1} (calc : 3221 cm^{-1}) représente l'élongation de OH du cycle **1** (Phénol). La bande à 1707 cm^{-1} (calc : 1704 cm^{-1}) est attribuée à l'élongation de C=N, qui représente la bande caractéristique des imines. La déformation dans le plan des CC du cycle **1** se manifeste dans les bandes 1614, 1575, et 1474 cm^{-1} (calc : $1640, 1604$ et 1476 cm^{-1}). La bande à 1614 cm^{-1} (calc ; 1640 cm^{-1}) représente l'élongation de CC=N. La déformation dans le plan des CH du cycle 1 se manifeste dans les bandes 1474, 1433, 1220 et 976 cm^{-1} (calc : $1476, 1462, 1223$ et 976 cm^{-1}). Les bandes **1433 et 1402** cm^{-1} (calc : 1462 et 1402 cm^{-1}) représentent la déformation dans le plan du CH imine. La déformation dans le plan des **CH du cycle2** se manifeste dans les bandes 1433, 1297, 1220 et 1183 cm^{-1} (calc : $1462, 1316, 1223$ et 1181 cm^{-1}). La déformation hors plan de CH imine est à 917 cm^{-1} (calc ; 922 cm^{-1}).

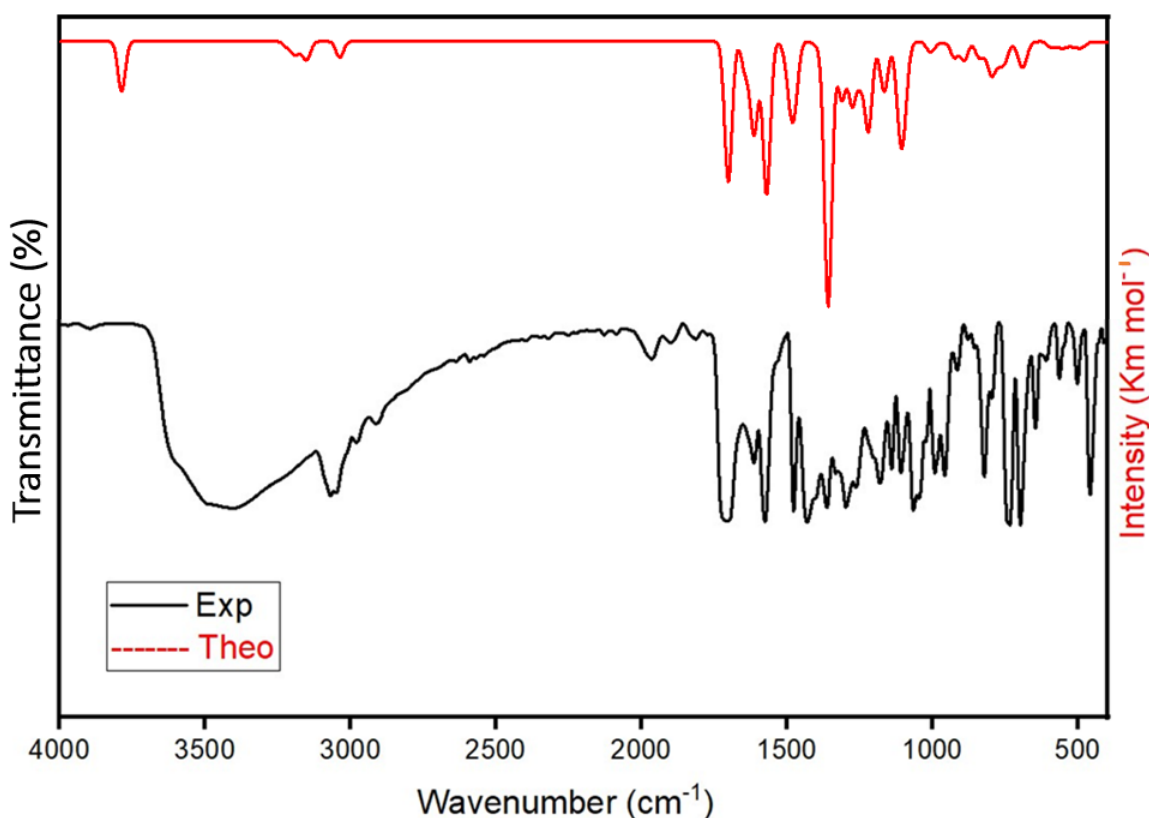


Figure III.2.3 : Spectre IR théorique et expérimental de la molécule S3

IR Observé	IR Théorique	Intensité	Assignements
3895	3788	67.51	ν OH
3228	3221	4.82	ν OH Phénol
1707	1704	188.44	ν CN imine
1614	1646	39.76	δ CC cycle1 + ν CC=N
1575	1604	5.13	δ CC cycle1 + δ OH
1474	1476	68.58	δ (CH+OH) cycle1 + δ CC cycle1
1433	1462	0.37	δ CH cycles + δ CH imine + δ CC cycle2
1402	1402	6.04	δ CH imine
1297	1316	14.95	δ CH cycle2
1220	1223	117.55	δ CH cycles + δ CH imine + δ OH
1183	1181	13.07	δ CH cycle2
1176	1167	60.18	δ CH cycle 1 + δ OH
990	976	1.15	δ CH cycle 1
917	923	2.77	γ CH cycle 1 + γ CH imine
882	894	25.63	vibration de la molécule
796	797	26.13	vibration de la molécule
697	689	24.31	γ CH cycle 2
567	586	2.85	vibration de la molécule
505	525	5.39	vibration de la molécule
458	482	4.25	γ cycles
410	407	0.62	vibration de la molécule

Abréviations : ν élongation ; δ , déformation dans le plan ; γ déformation hors plan ; sym, symétrique; asy, asymétrique.

Tableau III.2.3 : bandes IR théoriques et expérimentaux et leurs assignements de la molécule

Le spectre de la molécule S4 (**figure III.2.4**) montre une bande à 3780 cm^{-1} (Calc : 3797 cm^{-1}), attribuée à l'élongation de CH du cycle₁ (phénol). La bande à 2970 cm^{-1} (Calc : 2970 cm^{-1}) est attribuée à l'élongation symétrique de CH₂. La bande à 1724 cm^{-1} (Calc : 1694 cm^{-1}) est attribuée à l'élongation C=N, qui représente la bande caractéristique des imines. La déformation dans le plan des CC du cycle₁ (phénol) se manifeste dans les bandes 1596 , 1164 et 671 cm^{-1} (Calc : 1613 , 1165 et 653 cm^{-1}). Les bandes 1596 et 1512 cm^{-1} (Calc ; 1613 et 1541 cm^{-1}) représentent la déformation dans le plan de OH. Les bandes 1512 et 1353 cm^{-1} (Calc : 1514 et 1352 cm^{-1}) représentent la déformation dans le plan des CH du cycle₁. La déformation dans le plan des CC du cycle₂ se manifeste dans les bandes 1473 , 1303 , 1164 et 416 cm^{-1} (Calc : 1476 , 1293 , 1165 et 432 cm^{-1}). La déformation dans le plan des CH du cycle₂ se manifeste dans les bandes 1473 , 1303 , et 1164 cm^{-1} (Calc : 1476 , 1293 , et 1165 cm^{-1}). Les bandes 1473 , 1392 , 1303 , 1164 , 956 et 416 cm^{-1} (Calc : 1476 , 1365 , 1293 , 1165 , 956 et 432 cm^{-1}) représentent la déformation hors plan de CH₂ imine. La déformation hors plan du deuxième CH₂ relié à NH₂ se manifeste dans les bandes 1473 , 1303 , 1164 et 416 cm^{-1} (Calc : 1476 , 1293 , 1165 et 432 cm^{-1}). Les bandes 1446 et 1353 cm^{-1} (Calc : 1441 et 1353 cm^{-1}) sont caractéristiques de la déformation dans le plan du CH imine. La déformation hors plan de NH₂ se manifeste dans les bandes 1164 , 574 et 416 cm^{-1} (Calc : 1165 , 583 et 432 cm^{-1}). La bande à 1009 cm^{-1} (Calc : 1009 cm^{-1}) est attribuée à l'élongation de H₂C-N. les deux bandes 956 et 771 cm^{-1} (calc : 956 et 772 cm^{-1}) sont attribuées à la déformation hors plan des CH du cycle₁. La déformation hors plan des CH du cycle₂ se manifeste dans les bandes 1009 , 925 et 713 cm^{-1} (Calc : 1009 , 925 et 719 cm^{-1}). La bande à 671 cm^{-1} (Calc : 653 cm^{-1}) est attribuée a la deformation hors plan des CC du cycle₂.

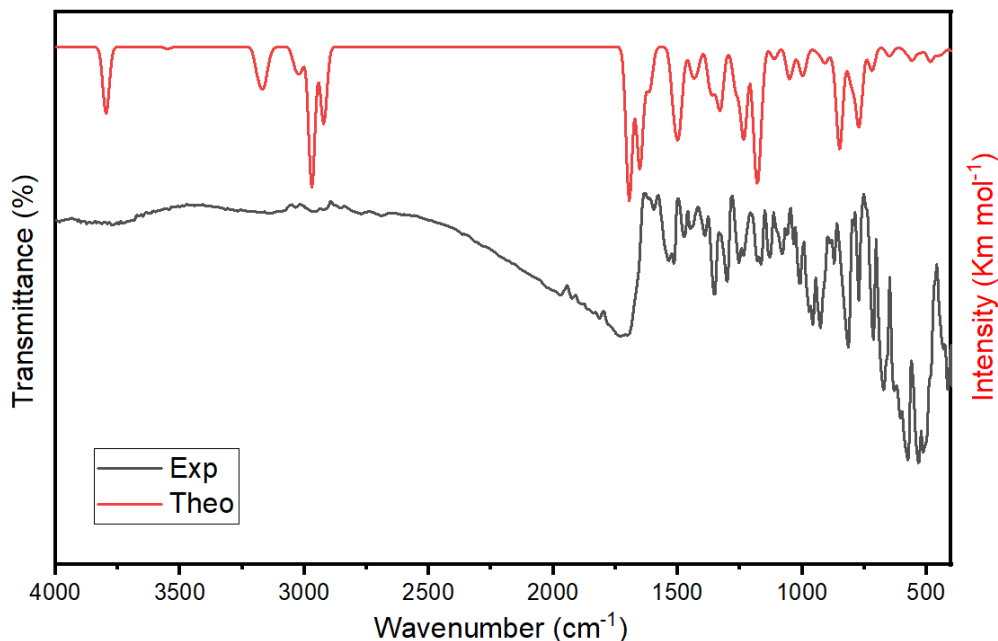


Figure III.2.4 : Spectre IR théorique et expérimental de la molécule S4

IR Observé	IR Théorique	Intensité	Assignements
3780	3797	62.11	ν OH
2970	2970	71.13	ν_{sym} CH ₂
1724	1694	142.10	ν CN imine
1596	1613	37.86	δ CC Phénol + δ OH
1512	1514	40.24	δ CH Phénol + δ OH
1473	1476	6.68	(δ (CH + CC) + γ CH ₂ + γ CH ₂ imine)
1446	1441	22.02	δ CH imine
1392	1369	32.76	(γ CH ₂ imine)
1353	1352	19.89	(δ CH + δ OH)Phénol + CH imine
1303	1293	2.96	δ (CH + CC) + γ CH ₂ + γ CH ₂ imine
1253	1259	2.99	vibration de la molécule
1164	1165	12.93	δ (CH + CC) + γ CH ₂ + γ CH ₂ imine + γ NH ₂
1009	1009	6.81	ν CH ₂ -N + γ CH des deux cycles
956	956	1.19	γ CH imine + γ CH Phénol + γ CH ₂ imini
925	925	1.79	γ CH cycle 2
871	870	8.01	vibration de la molécule
813	820	5.18	vibration de la molécule
771	772	67.49	γ CH Phénol
713	719	22.11	γ CH cycle 2
671	653	6.94	δ CC Phénol + γ CC cycle 2
574	583	4.35	δ CC Phénol + γ NH ₂
532	525	4.95	vibration de la molécule
416	432	4.71	δ CC cycle2 + γ CH ₂ + γ CH ₂ imine + γ NH ₂

Abréviations : ν élongation ; δ , déformation dans le plan ; γ déformation hors plan ; sym, symétrique; asy, asymétrique.

Tableau III.2.4 : bandes IR théoriques et expérimentaux et leurs assignements de la molécule S4

Conclusion Générale

Conclusion générale

Dans ce travail on a pu synthétiser trente-deux bases de Schiff à partir des aldéhydes :

2-hydroxybenzaldehyde, 3-hydroxybenzaldehyde, 4-hydroxybenzaldehyde, Terephthalaldéhyde, 2-nitrobenzaldehyde, 2-pyridinecarboxaldehyde et 4-(Benzyloxy)benzaldehyde.

Avec les amines :

2-aminopyrazine, P-phényldiamine, 2-amino, 4-méthoxy, 6-méthylpyridine 2-amino, 3-hydroxypyridine et P-Amin benzoïque. Et la vanilline.

Vingt-huit molécules sont nouvelles jamais synthétisées et seulement quatre sont connues (S3, S14, S24 et S28), parmi ces trente-deux molécules on a synthétisé vingt-deux dérivés de la pyridine qui seront des composés prometteurs pour la formation de nouveaux complexes de transition et aussi comme précurseurs pour d'autres synthèses.

Quatre de ces molécules sont caractérisés à l'aide de la RMN du proton et de l'infrarouge expérimentale et théorique.

Les calculs théoriques à l'aide de l'interface ADF 2022 en utilisant l'approche DFT/hybride/B3LYP du spectre IR ont montré que la bande caractéristique de la fonction imine est une élévation de $C=N$, et sont comparables à celles trouvées dans la littérature. L'élévation de $C=N$ de la molécule S1 se manifeste à 1724 cm^{-1} (Calc : 1685 cm^{-1}), pour la molécule S2 à 1750 cm^{-1} (Calc : 1703 cm^{-1}), pour la molécule S3 à 1724 cm^{-1} (calc : 1694 cm^{-1}) et pour la molécule S4 à 1724 cm^{-1} (calc : 1685 cm^{-1}).

La majorité des molécules synthétisées porte des groupes hydroxy, donc elles sont prometteuses pour donner de fortes activités anti-oxydantes. Nos perspectives donc sont l'étude des activités biologiques restantes ainsi que les études théoriques de ces nouvelles molécules et de leurs complexes...

Résumé

Résumé

Dans le travail présenté dans ce mémoire, nous avons synthétisé trente-deux bases de Schiff à partir des amines primaires et des aldéhydes.

parmi ces trente-deux molécules on a synthétisé vingt-deux dérivés de la pyridine .

Nous avons effectué des calculs théoriques en utilisant la méthode DFT/hybride/B3LYP B3LYP du spectre IR, Cela a permis d'évaluer la bande caractéristique de la fonction imine et de la comparer à celles observées dans la littérature.

Mots clés : DFT, base de Schiff, fonction imine .

Abstract

In the work presented in this dissertation, we synthesized thirty-two Schiff bases from primary amines and aldehydes.

among these thirty-two molecules, twenty-two pyridine derivatives have been synthesized.

We carried out theoretical calculations using the DFT/hybrid/B3LYP B3LYP method of the IR spectrum. This made it possible to evaluate the characteristic band of the imine function and to compare them to those observed in the literature.

Key words: DFT, Schiff base, imine function.

ملخص

في العمل المقدم في هذه الأطروحة، قمنا بتركيب اثنين وثلاثين قاعدة شيف من الأمينات الأولية والألدهيدات

. ومن بين هذه الجزيئات الاثنين والثلاثين، تم تصنيع اثنين وعشرين مشتقاً من البيريدين

أجرينا حسابات نظرية باستخدام طريقة DFT/hybrid/B3LYP B3LYP لطيف الأشعة تحت الحمراء،

. مما جعل من الممكن تقييم النطاق المميز لوظيفة الإيمين ومقارنتها بتلك التي لوحظت في الأدبيات

الكلمات المفتاحية: نظرية الكثافة الوظيفية قاعدة شيف، دالة إيمين

