



## AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Doyen de la Faculté des Sciences a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de  
thèse de Doctorat en

« **Chimie Fondamentale et Appliquée** »

aura lieu le 18/07/2023 à 09H30 à la Salle Polyvalente de la Faculté des Sciences Kénitra

La Thèse sera présentée par **Mr RAFIK ABDELLATIF**

Sous le thème :

**Croissance cristalline, étude structurale, analyse des interactions intermoléculaires et  
caractérisations physico-chimiques et biologiques de quelques composés hybrides à base de  
phosphates**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
OMAR BENALI	Président	Faculté des Sciences, Kénitra
ABDELLAH EL BOUKILI	Rapporteur	Ecole Normale Supérieure, Rabat
MOHAMED SALAH DINE EL YOUBI	Rapporteur	Faculté des Sciences, Kénitra
MOUNIR EL HEZZAT	Rapporteur	Faculté des Sciences, Kénitra
LAKHRISSI BRAHIM	Examineur	Faculté des Sciences, Kénitra
HAFID ZOUHRI	Co-Directeur de thèse	Faculté des Sciences, Meknès
TAOUFIQ GUEDIRA	Directeur de thèse	Faculté des Sciences, Kénitra





**Nom et Prénom : RAFIK ABDELLATIF**  
**Date de soutenance : 18/07/2023**  
**Directeur de Thèse : TAOUFIQ GUEDIRA**

**Sujet de thèse:**

**Croissance cristalline, étude structurale, analyse des interactions intermoléculaires et caractérisations physico-chimiques et biologiques de quelques composés hybrides à base de phosphates**

**Résumé:**

Cette thèse de doctorat porte sur la synthèse, la croissance cristalline et la caractérisation structurale et physico-chimique de quelques phases cristallines hybrides organiques-inorganiques OIH. L'attractivité de ce projet est due à l'originalité structurale des phases explorées ainsi que leurs importantes propriétés physico-chimiques et leurs applications dans des champs aussi variés comme la catalyse chimique, le magnétisme, l'électronique, l'optique non linéaire et aussi comme matériaux de protection anti-corrosion. Nous nous sommes, plus particulièrement, intéressés aux systèmes hybrides organique-inorganiques à base d'hydrogèphosphate. Les matériaux sont caractérisés par une combinaison des propriétés des composants organiques et inorganiques lorsqu'ils s'auto-assemblent dans le cristal.

Les monocristaux d'hybrides de phosphate ont été obtenus par la technique de croissance en solution par évaporation lente. Les structures cristallines étudiées par analyse DRX sur monocristal ont révélé des structures tridimensionnelles supramoléculaires, consolidées par la présence de liaisons hydrogènes de type N-H...O et O-H...O et des interactions de type Van der Waals. L'étude de ces interactions intermoléculaires a été réalisée à travers l'analyse de la surface d'Hirshfeld. Les structures moléculaires ont été confirmées par des techniques spectroscopiques modernes. La pertinence des composés synthétisés pour les applications optiques a été établie à partir de la technique d'absorption UV-Vis. Des études diélectriques en fonction de la fréquence ont montré que les cristaux étudiés présentent un comportement diélectrique normal et peuvent être orienter vers les applications en l'optique non linéaire.

Des études théoriques, des propriétés électroniques et structurales, ont été entamées pour interpréter et comparer les différents résultats expérimentaux par rapport à ceux calculés. Des études supplémentaires ont été réalisées en vue d'explorer les propriétés biologiques des composés cristallins objets de la présente thèse de doctorat.

Mots Clés : Chimie douce, Matériau hybride organique-inorganique, Diffraction des rayons X sur monocristal, Surface Hirshfeld, Spectroscopie UV-visible, Spectroscopie infrarouge, DFT

**Abstract:**

The objective of this thesis is to describe the synthesis, crystal growth and structural and physicochemical characterization of a few crystalline phases based on organic-inorganic hybrids OIH. The choice of this subject takes its attractiveness from the structural originality of the phases explored as well as from their important physicochemical properties, which cover various fields: chemical catalysis, magnetism, electronics, nonlinear optics, and as corrosion inhibitors. Particularly, we are more interested in hybrid organic-inorganic systems of hydrogenophosphate, in which these materials are characterized by a combination of the properties of organic and inorganic components when they are self-assembled in the crystal.

Single crystals of organic-inorganic phosphate hybrids were grown by slow evaporation solution growth technique. The crystal structures elucidated using single crystal XRD analysis revealed the supramolecular three-dimensional structure of the studied hybrids, which are consolidated by the presence of hydrogen bonds of N-H...O and O-H...O types and Van der Waals interactions. The study of these intermolecular interactions has been carried out through the analysis of the Hirshfeld surface. The molecular structures were further confirmed from modern spectroscopic techniques. The suitability of the synthesized compounds for optical applications is established from UV-Vis absorption technique. Frequency dependent dielectric studies showed that the studied crystals exhibit normal dielectric behavior and established the aptness for NLO applications.

Theoretical studies of electronic and structural properties were undertaken to interpret and compare the different experimental results with those computed. In addition, further studies have been conducted to investigate the biological properties of the crystalline compounds covered by this doctoral thesis.

Keywords: Soft chemistry, Organic-inorganic hybrid material, X-ray diffraction on single crystal, Hirshfeld surface, UV-visible spectroscopy, Infrared spectroscopy, DFT.

