

ROYAUME DU MAROC



كلية العلوم
السملاية - مراكش
FACULTÉ DES SCIENCES
SEMLALIA - MARRAKECH

Thèse de Doctorat en **Physique**

Présentée et soutenue publiquement

Par

Mlle : **MERSELMIZ Soukaina**

Discipline : **Sciences Physiques et Ingénierie**

Spécialité : **Physical Chemistry of Materials and Energy**

Sujet de Thèse :

«DESIGN OF LEAD-FREE MULTIFUNCTIONAL PIEZOELECTRIC CERAMICS FOR ELECTROCALORIC AND ENERGY STORAGE APPLICATIONS»

Thèse présentée et soutenue à Marrakech le **18/05/2022** devant le jury composé de :

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| - EL AMRAOUI Youssef | Président |
| - KUTNJAK Zdravko | Examineur |
| - LUK'YANCHUK Igor | Examineur |
| - EL MARSSI Mimoun | Rapporteur |
| - EZ-ZAHRAOUY Hamid | Rapporteur |
| - MANOUN Bouchaib | Rapporteur |
| - MEZZANE Daoud | Directeur de thèse |
| - HAJJI Lahoucine | Codirecteur de thèse |
| - ABKHAR Zahra | Codirecteur de thèse |

Etablissement : **FSTGM**

CED : **Sciences et Techniques**

Nom du Laboratoire : **Laboratoire de Matière Condensée et Nanostructures.**