

(Doctorat : D₄)
RESUME DE THESE¹

Nom et Prénom du candidat : NADIR Youssef

Formation Doctorale : Recherche et Développement en Sciences & Ingénierie

Etablissement de domiciliation : ENSAM/Meknès

Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et techniques et sciences médicales

Titre de la thèse	Étude, modélisation et simulation des interconnexions des futurs circuits intégrés à base de Cuivre-Carbone-Nanotubes
Discipline/ Spécialité	Sciences de l'ingénieur / Génie électromécanique
Nom et Prénom du Directeur de thèse	RADOUANI Mohammed
Structure de Recherche/Établissement d'Attache	Laboratoire de Mécanique, Mécatronique et Commande - L2MC École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers de Meknès.
Nom et Prénom de la Structure de Recherche	RADOUANI Mohammed
Nom du Codirecteur de thèse	BELAHACH Hassan / NAAMANE Aze-eddine
Structure de Recherche/Établissement d'Attache	Université Cadi Ayyad et ERA - Marrakech

Résumé : (150 mots)

Cette thèse s'est concentrée sur un domaine de recherche critique à l'ère de la nanotechnologie, à savoir les interconnexions dans les circuits intégrés, en mettant l'accent sur l'incorporation de composites cuivre-carbone-nanotubes (Cu-CNTs) dans ces interconnexions et leurs implications électromagnétiques et thermiques. Les contributions majeures de cette recherche comprennent la modélisation électrique et thermique des interconnexions Cu-CNTs, le développement d'une méthode novatrice de résolution des équations des télégraphistes basée sur les différences finies dans le domaine temporel, et la comparaison rigoureuse des résultats de simulation avec des logiciels professionnels bien établis comme LTSPICE, PSPICE et COMSOL.

Ce projet de recherche a permis d'éclairer les phénomènes complexes à l'échelle nanométrique, d'apporter des solutions potentielles aux limitations des interconnexions en cuivre traditionnelles, et de démontrer la capacité des interconnexions Cu-CNTs à surpasser les performances du cuivre. Cette recherche fournit des bases solides pour le développement de technologies avancées dans le secteur des semi-conducteurs.

Mots clés : Cuivre-carbone nanotubes hybrides ; Carbon nanotubes (CNTs); Méthode FDTD; Méthode ABCD-matrix; Modélisation des circuits; Interconnexions.

¹ Le présent résumé sera publié conformément à l'article 31 des NSPCD- 2023.