



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

## Avis de Soutenance

# THESE DE DOCTORAT

Présentée par

**Monsieur MOHAMED KARIM KHACHOUC**

Discipline : Informatique  
Spécialité : Informatique

Sujet de la thèse

**Rétro-Ingénierie basée sur les modèles pour la modernisation et la migration des applications mobiles multiplateformes**

Formation Doctorale " Sciences de l'Ingénieur, Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique"

Thèse présentée et soutenue **le samedi 21 décembre 2024 à 10h** à l'Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès, devant le jury composé de :

NOM ET PRÉNOM	TITRE	ETABLISSEMENT	
Mohamed JORIO	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Mustapha HAIN	PES	Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers de Casablanca	Rapporteur
Adil KENZI	PES	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Rapporteur
Aniss MOUMEN	MCH	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Kenitra	Rapporteur
Adil ANWAR	PES	Ecole Mohammadia des Ingénieurs de Rabat	Examineur
Mohammed BERRADA	PES	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Examineur
Younes LAKHRISSI	MCH	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Directeur de Thèse

Laboratoire de recherche : laboratoire Systèmes intelligents, Géo-ressources et Energies  
Renouvelables

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès



**Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales**

## **Résumé de la thèse**

Le développement rapide des technologies mobiles et leur utilisation massive ont profondément modifié le domaine du développement logiciel, créant de nouveaux défis et offrant des opportunités inédites. Il est fréquent de maintenir et de mettre à jour les applications mobiles afin qu'elles puissent fonctionner sur différentes plateformes et systèmes d'exploitation, ce qui rend les processus de développement et de maintenance plus complexes. Dans cette situation, la thèse examine l'ingénierie basée sur les modèles (MDE) et la rétro-ingénierie basée sur les modèles (MDRE) afin de proposer des solutions plus performantes et normalisées.

Cette étude se concentre principalement sur l'approche novatrice de rétro-ingénierie des systèmes logiciels. Les motifs visiteurs d'ANTLR4 sont intégrés dans cette approche en utilisant des métamodèles standards tels que ASTM et KDM, tout en utilisant le general-purpose language (GPL). La thèse vise principalement à relever les défis de la complexité grandissante et de la diversité technologique des systèmes informatiques récents, tout en améliorant de manière durable la qualité et la maintenance des logiciels. L'objectif de cette étude est de prouver que l'emploi de méthodes de transformation de modèles avancées peut permettre d'améliorer considérablement l'efficacité et la précision des processus de développement et de maintenance des applications mobiles.

Les bénéfices de cette méthode sont nombreux et importants. Tout d'abord, cela facilite l'extraction et la transformation des modèles, ce qui facilite la compréhension et la maintenance des applications déjà en place. Notre méthode utilise ANTLR4 pour générer des parsers, ce qui lui permet de gérer différentes grammaires de langages de programmation, ce qui augmente sa souplesse et son adaptabilité. En outre, l'emploi de métamodèles standards tels que ASTM et KDM garantit une interopérabilité et une standardisation renforcées, qui sont indispensables dans un contexte de développement varié. Grâce à cette standardisation, les développeurs peuvent utiliser des outils et des méthodologies reconnus, ce qui permet de diminuer les dépenses et les efforts associés à l'acquisition de nouvelles technologies. En outre, notre méthode s'intègre parfaitement dans les cadres de développement existants en utilisant des normes de l'OMG et en respectant les différentes couches de la MDA, ce qui facilite son adoption et son utilisation à grande échelle.

La thèse apporte donc une double contribution. D'un côté, elle offre une approche robuste et flexible pour la rétro-ingénierie des systèmes logiciels, en incorporant des techniques avancées et des métamodèles courants. Grâce à cette approche, il est possible de réaliser des modifications de modèles précises et efficaces, tout en diminuant les erreurs humaines et en améliorant la qualité globale des systèmes logiciels. Par ailleurs, cette thèse offre des outils et des techniques concrètes qui répondent de manière efficace aux exigences actuelles et futures des développeurs et des ingénieurs logiciels. Les outils mis au point dans le cadre de cette étude offrent la possibilité d'automatiser une grande partie des processus de transformation, ce qui vise à accroître l'efficacité et à réduire le temps nécessaire pour réaliser des tâches complexes de développement et de maintenance.

**Mots clés :** Rétro-ingénierie dirigée par les modèles – ANTLR4 – ASTM – KDM – Transformation de modèles – Métamodèles standards – Ingénierie dirigée par les modèles (MDE) – Automatisation



**Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales**