



## AVIS DE SOUTENANCE

## THESE DE DOCTORAT

Présentée par

**Mme : KAOUTAR SENHAJI**

Discipline : Mathématique et Informatique

Spécialité : Recherche Opérationnel et informatique

**Sujet de la thèse :** Contributions à la résolution des problèmes d'optimisation multiobjectif : Application à l'apprentissage automatique et aux problèmes socio-économique.

**Formation Doctorale :** Sciences de l'ingénieur Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique.

**Thèse présentée et soutenue le mardi 12 janvier 2021 à 10h au Centre de conférences devant le jury composé de :**

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Abdelmajid HILALI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Abdellatif EL AFIA	PES	Ecole Nationale Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes de Rabat	Rapporteur
Mohammed SABBANE	PES	Faculté des Sciences de Meknès	Rapporteur
Khalid HADDOUCH	PH	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Rapporteur
Youssef AKDIM	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mehraz de Fès	Examineur
Rachid EL KHAOULANI IDRISSE	PH	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examineur
Mohamed ETTAOUIL	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de thèse

Noureddine JOUDAR	ENSAM Rabat	Invité
-------------------	-------------	--------

Laboratoire d'accueil : Modélisation et Calcul Scientifique.

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès



**Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques de l'Ingénieur**

**Titre de la thèse :** Contributions à la résolution des problèmes d'optimisation multiobjectif : Application à l'apprentissage automatique et aux problèmes socio-économique.

**Nom du candidat :** Kaoutar SENHAJI

**Spécialité :** Recherche Opérationnel et informatique

### Résumé de la thèse

In an optimization context, there are different real-world problems that face many difficulties. Indeed, decision-makers are sometimes targeting several objectives at the same time, increasing the research space as well as the complexity of the problem.

Multi-objective optimization provides an answer to similar problems in order to balance the different objectives. Considering that objectives are often contradictory, the resolution via classical methods is very complicated or even impossible, knowing the difficulties that this type of modelling generates. This work aims to model and resolve several multi-objective models, in particular, the portfolio management problem. This problem presents an interesting example of objective conflict, as we are trying to obtain maximum profit with minimum risk. In a first step, we solved the proposed model by a neural approach using the continuous Hopfield network.

The approach has clearly produced interesting results in terms of risk minimization, as it is classified as a scalarization approach. Subsequently, we suggest to improve the CHN responses by a multi-objective approach using the genetic algorithm. The second part of this thesis is directed towards the field of artificial intelligence, we have treated, precisely, the generalization of the multilayer perceptron. In this context, we proposed to balance two main objectives : the accuracy of the perceptron and its complexity, since the latter objective has a great influence on the generalization of the neural network. Thus, we proposed two different multi-objective models including different constraints. We have also solved the models using a meta-heuristic approach called Non-dominate Genetic Algorithm II (NSGA II). The obtained results showed high efficiency in terms of accuracy and network complexity.

Key-words: Artificial neural network, multi-layer perceptron; multiobjective learning, optimization, portfolio selection problem, multiobjective genetic algorithm.