



École Nationale Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes
Centre d'Études Doctorales en Sciences des Technologies de l'Information et de l'Ingénieur

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Madame Maha TOUB

soutiendra publiquement sa thèse de Doctorat en Informatique
Le vendredi 11 Novembre 2022 à 10h au Grand amphi à l'ENSIAS

Intitulé de la thèse

Decision model for dynamic scheduling optimization for operating rooms

Devant le Jury composé de :

Président :

Pr. Mohammed ESSAAIDI, PES, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

Directeur de thèse :

Pr. Said ACHCHAB, PES, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

Rapporteurs :

Pr. Khalid NAJIB, PES, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Rabat (ENSMR), Rabat

Pr. Abdellatif EI AFIA, PES, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

Pr. Abdeslam KADRANI, PES, Institut National de Statistique et d'Économie Appliquée (INSEA), Rabat

Examineurs :

Pr. Maria LEBBAR, PES, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Rabat (ENSMR), Rabat

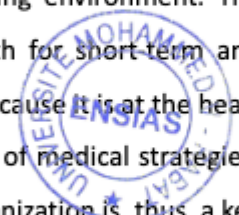
Pr. Fatima OUZAYD, PH, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat



Résumé : Dans le domaine de la santé, les problèmes d'optimisation ont reçu une attention de plus en plus importante lors des dernières décennies. Bien que de nombreux problèmes d'optimisation dans ce domaine ont été traités en utilisant les différentes méthodologies de résolution fournies par la recherche opérationnelle, reste que de nombreuses questions deviennent beaucoup plus importantes et pertinentes aujourd'hui dans un contexte en constante évolution. La gestion des blocs opératoires fait actuellement l'objet de nombreuses interrogations, tant pour la gestion à court terme qu'à long terme. En effet, le bloc opératoire est un lieu très stratégique pour les hôpitaux, car il est au cœur de compétences médicales. Ainsi, une bonne organisation est un élément clé pour améliorer le service rendu aux patients en termes de qualité, quantité, délai et sécurité mais aussi pour réduire les coûts d'exploitation. Dans le cadre de cette thèse de doctorat, nous nous sommes concentrés sur la réalisation d'un modèle décisionnel pour l'optimisation de l'ordonnancement dynamique des blocs opératoires. Après la réalisation d'un état de l'art, nous avons étudié le modèle mathématique ainsi que la résolution de ce dernier en adoptant la programmation linéaire. Ensuite, et en tenant compte de la complexité du problème étudié, nous avons exploré l'utilisation de la méta-heuristique basée sur la recherche à voisinage variable (VNS). Par ailleurs, dans notre deuxième contribution, nous nous sommes intéressés à l'accélération du modèle linéaire en fixant une borne supérieure fournie par la méta-heuristique VNS ainsi qu'une nouvelle borne inférieure basée sur la méthode de la relaxation Lagrangienne. Par ailleurs, le problème de planification et d'ordonnancement du bloc d'opération étant communément reconnu comme un problème d'optimisation combinatoire multi-objectif avec plusieurs objectifs de différentes perspectives, nous avons exploré dans notre troisième contribution l'optimisation multi-objectif. Dans ce contexte, nous avons choisi de programmer la méthode en deux phases puisque d'après la revue de la littérature cette approche n'a jamais été utilisée pour résoudre le problème d'ordonnancement des blocs opératoires.

Mots-clés: Bloc opératoire, chirurgie, optimisation, méthode exacte en deux phases, méta-heuristique, méthode exacte, ordonnancement, planification, recherche opérationnelle, variable Neighborhood Search

Abstract: Over the last four decades, there have been numerous optimization problems in Healthcare which have been approached by researchers. Although many optimization problems in this area have been addressed using the different resolution methodologies provided by the operational research, many questions still become much more important and relevant today in an ever-changing environment. The management of operating rooms is currently the subject of many questions, both for short-term and long-term management. The operating room is a highly strategic place for hospitals because it is at the heart of medical skills. It is therefore important for hospitals to evaluate the performance of medical strategies, organization, planning of operating rooms, and management in this sector. A good organization is, thus, a key



element to improving the service provided to patients in terms of quality, quantity, time, and safety, and also reducing operating costs. In this Ph.D. thesis, we focused on the realization of a decision model for dynamic scheduling optimization for operating rooms. After the realization of the survey, we began the study of the mathematical model as well as its resolution by adopting linear programming. Considering the complexity of the studied problem, we explored then the use of the Variable Neighborhood Search (VNS) meta-heuristic. In our second contribution, we studied the acceleration of the linear model by setting an upper bound provided by the VNS meta-heuristic as well as a new lower bound based on the Lagrangian relaxation method. Moreover, the problem of operating room planning and scheduling is commonly recognized as a multi-objective combinatorial optimization problem with several objectives from different perspectives, which we explored in our third contribution multi-objective optimization. In this context, we have chosen to program the Two Phases Method since, according to the literature review, this approach has never been used to solve the problem of operating room scheduling.

Keywords: exact method, meta-heuristic, operating room, scheduling, surgery, operation research, optimization, planning, two-phases method, variable neighborhood search.

