

الجمهورية الشعبية الديمقراطية الجزائرية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
المدرسة العليا للإعلام الآلي .08 ماي 5491 . بسيدي بلعباس  
École Supérieure en Informatique  
-08 Mai 1945- Sidi Bel Abbès



## Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'État  
Filière : Informatique  
Spécialité: Systèmes d'Information et Web (SIW)

### Thème

---

# Reconfigurable Manufacturing Systems: A Comprehensive Review and A Deep Reinforcement Learning Framework

---

Présenté par: Abdelfatah KERMAI

Date de soumission: **26/09/2023**

Devant le jury composé de:

Présidente	Mme. <sup>r</sup>	Dif Nassima	Dr.	ESI-SBA, Algérie.
Encadreur	M.	Soleyman Chaib	Dr.	ESI-SBA, Algérie.
Co-Encadreur	M.	BEZOUI Madani	E.C.	CESI, France.
Co-Encadreur	M.	OUCHANI Samir	E.C.	CESI, France.
Examinatrice	Mme. <sup>r</sup>	Taouli Amina	Dr.	ESI-SBA, Algérie.

*Année académique : 2022/2023*

# Abstract

The evolving paradigm of [Reconfigurable Manufacturing System \(RMS\)](#) stands as a promising response to the rapidly changing requirements of both the market and the manufacturing systems. Characterised by its inherent flexibility, scalability and adaptability, RMS has received considerable attention in recent years. This thesis provides a comprehensive review of RMS, including a thorough exploration of their theoretical foundations, practical implementations, and emerging optimisation methods. Furthermore, this thesis presents a novel [Deep Reinforcement Learning \(DRL\)](#) solution for scheduling, reconfiguration, and balancing RMS problems. It highlights its potential to improve system performance and adaptability. Ultimately, this work aims to stimulate further research and development in this field and to serve as a valuable resource for researchers and practitioners seeking to harness the transformative power of RMS in modern manufacturing.

**Keywords**— Reconfigurable Manufacturing System, Comprehensive Review, RMS Analysis, Deep Reinforcement Learning , Hierarchical Systems, Multi-Agent Systems

## المخلص

يمثل النموذج المتطور لنظام التصنيع القابل لإعادة التشكيل (RMS) بمثابة استجابة واعدة للمتطلبات المتغيرة بسرعة لكل من السوق وأنظمة التصنيع. وقد حظي نظام RMS، الذي يتميز بالمرونة المتأصلة وقابلية التوسع والقدرة على التكيف، باهتمام كبير في السنوات الأخيرة. تقدم هذه الأطروحة مراجعة شاملة لـ RMS، بما في ذلك استكشاف شامل لأسسها النظرية والتطبيقات العملية وطرق التحسين الناشئة. علاوة على ذلك، تقدم هذه الأطروحة حلاً جديداً للتعلم المعزز لمشاكل الجدولة وإعادة التكوين والموازنة. وهو يسلط الضوء على قدرته على تحسين أداء النظام والقدرة على التكيف. وفي النهاية، يهدف هذا العمل إلى تحفيز المزيد من البحث والتطوير في مجال RMS ويكون بمثابة مورد قيم للباحثين والممارسين الذين يسعون إلى تسخير القوة التحويلية لـ RMS في التصنيع الحديث.

### الكلمات الدالة:

نظام التصنيع القابل لإعادة التشكيل، دراسة متعمقة، تحليل RMS، التدريب على التعزيز العميق، الأنظمة الهرمية، الأنظمة متعددة العملاء

# Résumé

Le modèle évolutif des systèmes de fabrication reconfigurables (RMS) constitue une réponse prometteuse à l'évolution rapide des exigences du marché et des systèmes de fabrication. Cette thèse fournit un examen complet des RMS, y compris une exploration approfondie de leurs fondements théoriques, de leurs implémentations pratiques et des méthodes d'optimisation émergentes. En fin de compte, ce travail vise à stimuler la recherche et le développement dans le domaine des RMS et à servir de ressource précieuse pour les chercheurs et les praticiens qui cherchent à exploiter le pouvoir de transformation des RMS dans la fabrication moderne.

*Mots Clés*— Système de fabrication reconfigurable, étude approfondie, analyse RMS, apprentissage par renforcement profond, systèmes hiérarchiques, systèmes multi-agents