

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITÉ FARHAT ABBAS – SÉTIF 1  
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET DES SCIENCES DE LA TERRE  
DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE



Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master  
Domaine : Architecture, urbanisme et métiers de la ville (AUMV).

Filière : Architecture.

Option : Architecture, environnement et technologie.

## THEME :

**Architecture structurelle et le second tournant  
numérique : exemple d'une bibliothèque intelligente**

Présenté par : MERGHEM NOURHANE

Encadré par :

Dr CHOUGUI. Ali

Devant le jury composé de :

Co-encadré par :

Bakour Fatah

Président : Dr KHARCHI Oussama.

Encadrant : Dr CHOUGUI Ali.

Examineur : Dr GUESSAS B.

2024/2025

## RÉSUMÉ :

Actuellement, le monde est dans un grand développement technologique, le second tournant numérique. Donc, dans ce travail, j'explore comment cette nouvelle technologie transforme en profondeur les processus de création architecturale et donne la possibilité de création des formes architecturales paramétriques fluides et flexibles adaptées à leur environnement à travers une base de données et des algorithmes. Le projet choisi, c'est une bibliothèque intelligente qui propose une nouvelle technologie avec une forme fluide et adaptable en temps réel aux besoins fonctionnels et environnementaux.

## Mots clés :

Le second tournant numérique, développement technologique et numérique, architecture paramétrique, Structure, des algorithmes, fluidité et flexibilité.

## المخلص:

في الوقت الحالي، يشهد العالم تطوراً تكنولوجياً كبيراً في المرحلة الثانية من التحول الرقمي، لذا يبحث هذا العمل في كيفية قيام هذه التكنولوجيا الجديدة بتحويل عمليات التصميم المعماري بشكل جذري وإتاحة إمكانية إنشاء أشكال معمارية بارامترية مرنة وبتكيفة مع بيئتها من خلال قاعدة بيانات وخوارزميات. المشروع المختار هو مكتبة ذكية تقترح تقنية جديدة ذات شكل مرن وقابل للتكيف في الوقت الفعلي مع الاحتياجات الوظيفية والبيئية.

## الكلمات المفتاحية

التحول الرقمي الثاني، التطور التكنولوجي والرقمي، الهندسة المعمارية البارامترية، الهيكل، الخوارزميات، المرونة والسلاسة.

## SUMMARY :

Currently, the world is undergoing a major technological development, the second digital revolution. This work explores how this new technology is profoundly transforming architectural design processes and enabling the creation of fluid and flexible parametric architectural forms that adapt to their environment through the use of data and algorithms. The chosen project is a smart library that proposes a new technology with a fluid form that can be adapted in real time to functional and environmental needs.

## Keywords:

The second digital revolution, technological and digital development, parametric architecture, structure, algorithms, fluidity and flexibility.

## Table des matières

REMERCIEMENTS

DÉDICACES

RÉSUMÉ

### Chapitre introductif

Introduction Générale :.....	2
La Problématique : .....	3
Hypothèse :.....	3
La méthodologie de travail :.....	3
Choix de projet :.....	4
Objectifs : .....	4

### Chapitre II : Technologie et Architecture

Introduction :.....	6
Les étapes du processus de conception architecturale à la lumière de l'intelligence artificielle : .....	6
1. "Phase de préconception : .....	6
1. La phase de conception : .....	6
2. Gestion du projet de construction : .....	6
Principaux bureaux d'études exploitant l'IA : .....	7
Applied R+D :.....	8
Conception et optimisation axées sur les performances .....	9
Outils de conception collaborative :.....	10
Digital Twins (Jumeaux numériques), bâtiments intelligents et internet des objets : .....	10
Outils d'idéation pilotés par l'IA (Ai Driven idéation Tools) :.....	11
La bibliothèque intelligente :.....	12
Les bibliothèques traditionnelles et les bibliothèques intelligentes : .....	12
Les nouvelles technologies essentielles pour les Bibliothèques intelligentes :.....	13
L'IdO (Internet des objets) : .....	13
L'IA dans les bibliothèques intelligentes :.....	15
Qu'est-ce qu'un chatbot ?.....	15
Les robots dans les bibliothèques :.....	16
Les assistants virtuels dans les bibliothèques.....	17

La réalité virtuelle et la réalité augmentée (VR/AR) : .....	17
Réalité Augmentée (RA) : .....	17
"Virtual Reality VR: .....	17
Conclusion : .....	18

## Chapitre III : Programmation

<b>Programmation</b> : .....	21
1. Le site : .....	22
2. L'environnement : .....	25
3. La qualité : .....	27
Outils pour transformateurs (transformer Tools) : .....	28
Analyse des exemples :(les faits) .....	30
<b>Fonction</b> : .....	34
<b>Les concepts de programmation</b> : .....	35
Le programme quantitatif : .....	36
Organigrammes fonctionnels : .....	37
Le programme qualitatif : .....	38
<b>Description structurelle</b> : .....	42
<b>Structure</b> : .....	42
<b>Partition</b> : .....	43
<b>Enveloppe (Building Envelope)</b> : .....	44
<b>Les façades cinétiques</b> : .....	44
<b>Verre intelligent (Commandes intuitives)</b> : .....	46
<b>Importance de la lumière</b> : .....	48
Conclusion : .....	49
Démarche conceptuelle : .....	50
<b>L'échelle urbaine</b> : .....	50
<b>L'échelle environnementale</b> : .....	50
<b>L'échelle architecturale</b> : .....	50
Conclusion générale : .....	55
BIBLIOGRAPHIE : .....	56