

République algérienne démocratique et populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



## UNIVERSITÉ ABDELHAMID MEHRI – CONSTANTINE 2

Faculté des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC)

Technologies des Logiciels et des Systèmes d'Information (TLSI)

# MÉMOIRE DE MASTER

*pour obtenir le diplôme de Master en Informatique*

**Option: Génie logiciel (GL)**

---

## SmartFarm Solution

---

**Réalisé par :**

Mr. Gharzouli Abderahmane Mahdi

Mr. Sadi Belkacem

**Sous la direction de :**

Mr. Smain Nasr-Eddine Bouzenada

Juin 2023



---

# Remerciements



Au nom de nous tous, je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements pour l'énorme soutien et l'encadrement que vous m'avez accordés tout au long de la réalisation de mon rapport de recherche pour mon Master 2 .

Votre expertise et votre patience ont été des facteurs déterminants dans l'aboutissement de mon travail, et je suis vraiment reconnaissant pour tout le temps que vous m'avez accordé pour discuter de mes idées et me guider dans la bonne direction.

Je voudrais également remercier tous les enseignants et membres du personnel de l'université qui ont contribué à mon parcours académique et m'ont aidé à acquérir les compétences nécessaires pour mener à bien cette recherche.

Enfin, j'exprime ma profonde gratitude envers mes parents et mes proches qui m'ont soutenu tout au long de mes études et ont toujours cru en moi.

Encore une fois, merci infiniment pour votre précieuse contribution à mon parcours universitaire.

---

# Résumé



## Abstract

Smartfarm in greenhouse is an advanced agricultural system that integrates smart technologies and data analytics to optimize crop growth and yield in a controlled environment. The system uses a network of sensors and monitoring devices to collect data on various environmental parameters such as temperature, humidity and light intensity. This data is analyzed using machine learning algorithms to provide insights into crop growth patterns, predict yield.

Smartfarm is designed to provide real-time feedback to farmers and greenhouse managers, allowing them to make informed decisions about crop management. The system also provides remote access to monitor and control the environment, such as adjusting temperature and humidity levels, and ensuring optimal growing conditions.

The integration of Smartfarm has numerous benefits, including increased efficiency, reduced resource consumption, and improved crop yields. The system allows farmers to optimize their operations to produce more food sustainably while reducing costs and minimizing environmental impact. Overall, Smartfarm represents a significant step forward in sustainable agriculture, and its potential to revolutionize the industry is significant. By leveraging advanced technology and data-driven insights, Smartfarm in greenhouse offers a new and more efficient way to grow crops in a controlled environment.

## Résumé

Ferme intelligente en serre est un système agricole avancé qui intègre des technologies intelligentes et de l'analyse de données pour optimiser la croissance et le rendement des cultures dans un environnement contrôlé. Le système utilise un réseau de capteurs et de dispositifs de surveillance pour collecter des données sur divers paramètres environnementaux tels que la température, l'humidité et l'intensité lumineuse. Ces données sont analysées à l'aide d'algorithmes d'apprentissage automatique pour fournir des informations sur les modèles de croissance des cultures, prédire le rendement. ferme intelligente est conçu pour fournir des commentaires en temps réel aux agriculteurs et aux gestionnaires de serre, leur permettant de prendre des décisions éclairées en matière de gestion des cultures. Le système fournit également un accès à distance pour surveiller et contrôler l'environnement, comme régler les niveaux de température et d'humidité, et assurer des conditions de croissance optimales.

L'intégration de ferme intelligente présente de nombreux avantages, notamment une efficacité accrue, une consommation de ressources réduite et une amélioration des rendements des cultures. Le système permet aux agriculteurs d'optimiser leurs opérations pour produire plus de nourriture de manière durable, tout en réduisant les coûts et en minimisant l'impact sur l'environnement.

Dans l'ensemble, ferme intelligente représente une avancée significative dans l'agriculture durable, et son potentiel de révolutionner l'industrie est important. En tirant parti de technologies avancées et d'informations fondées sur les données, ferme intelligente offre une nouvelle manière plus efficace de cultiver les cultures dans un environnement contrôlé.

## ملخص

المزرعة الذكية في البيوت البلاستكية هو نظام زراعي متقدم يدمج التقنيات الذكية وتحليل البيانات لتحسين نمو المحاصيل والحصاد في بيئة مراقبة. يستخدم النظام شبكة من الحساسات وأجهزة المراقبة لجمع البيانات عن مختلف المعلمات البيئية مثل درجة الحرارة والرطوبة وشدة الإضاءة. يتم تحليل هذه البيانات باستخدام خوارزميات التعلم الآلي لتوفير إدراكات حول أنماط نمو النباتات، وتوقعات الحصاد. تم تصميم المزرعة الذكية لتوفير ردود فعل في الوقت الحقيقي للمزارعين ومديري البيوت الزراعية، مما يتيح لهم اتخاذ قرارات مدروسة بشأن إدارة المحاصيل. كما يوفر النظام الوصول عن بعد لمراقبة والتحكم في البيئة، مثل ضبط درجة الحرارة والرطوبة، وضمان الظروف المثلى للنمو. تتميز تكامل المزرعة الذكية بالعديد من الفوائد، بما في ذلك زيادة الكفاءة، وتقليل استهلاك الموارد، وتحسين حصاد المحاصيل. يتيح النظام للمزارعين تحسين عملياتهم لإنتاج المزيد من الغذاء بشكل مستدام، مع تقليل التكاليف وتقليل الأثر على البيئة. بشكل عام، يمثل المزرعة الذكية خطوة مهمة في الزراعة المستدامة، وإمكاناته لتحويل الصناعة هامة. من خلال الاستفادة من التكنولوجيا المتقدمة.

---

# Table des matières



<b>Remerciements</b>	<b>ii</b>
<b>Résumés</b>	<b>iii</b>
<b>Liste des abréviations</b>	<b>vii</b>
<b>Général Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 Les serres intelligentes et IoT</b>	<b>3</b>
1.1 Context et Périmètre du projet . . . . .	3
1.2 Related Works . . . . .	3
1.3 Synthesis and Discussion . . . . .	3
<b>2 Contributions</b>	<b>4</b>
2.1 Theoretical Proposal . . . . .	4
2.2 Implementation et Experiments . . . . .	4
<b>General Conclusion</b>	<b>5</b>
<b>3 Template Items</b>	<b>6</b>
3.1 Title - Level 2 . . . . .	6
3.1.1 Title - Level 3 . . . . .	6
3.2 Lists of Items . . . . .	6
3.3 Figures, Tables and Algorithms . . . . .	7
3.4 Cross-Referencing . . . . .	7
3.5 Source Codes . . . . .	8
<b>References</b>	<b>10</b>

---

# Liste des abréviations

**IoT** Internet Of Things

**UML** Unified Modeling Language

**SI** Serre Intelligente



---

# Général Introduction



## Domaine d'étude

L'agriculture a largement contribué à l'économie de l'Algérie pendant des siècles. L'Algérie est l'un des principaux exportateurs de produits agricoles dans la région du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord. Le pays dispose d'une surface agricole totale de près de 7,2 millions d'hectares (FAO, 2016). Ces dernières années, le gouvernement algérien a pris des mesures pour stimuler le secteur agricole en investissant dans la technologie, les infrastructures et la formation et il s'agit notamment du Plan national de développement agricole (PNDA), qui est conçu pour stimuler l'efficacité et la compétitivité (FAO, 2019). «il a été décidé d'orienter les efforts vers une agriculture intelligente et solide face au changement climatique en tenant compte de l'environnement et de l'équilibre des écosystèmes sans négliger le gaspillage, grâce à une bonne gestion des excédents de production»[1].

## Problématique

Comment utiliser les technologies pour améliorer la productivité et l'efficacité des exploitations agricoles en Algérie, tout en surmontant les défis liés à l'accès à l'eau, la gestion des sols et des ressources, la logistique et la formation des agriculteurs?

L'agriculture en Algérie est confrontée à plusieurs défis, notamment la rareté de l'eau, la dégradation des sols, la faible productivité, la gestion inefficace des ressources et la dépendance à l'égard des importations alimentaires.

## Objectifs

Pour répondre à ces défis, l'intégration de technologies intelligentes dans l'agriculture, telles que les fermes intelligentes, peut être une solution prometteuse. Les fermes in-

telligentes utilisent des capteurs, des technologies de l'Internet des objets (IoT) et des algorithmes d'analyse de données pour surveiller et optimiser les processus agricoles, notamment l'irrigation, la fertilisation et la gestion des cultures. Cela permet aux agriculteurs de prendre des décisions éclairées en temps réel et un accès à distance pour surveiller et contrôler l'environnement cela pour maximiser la productivité tout en réduisant les coûts et l'impact environnemental.

## Organisation de mémoire

Notre mémoire est structuré comme suite :

**Chapitre 1:** Les serres intelligentes et IoT

**Chapitre 2:** ggg

**Chapitre 3:** nn

---

# Les serres intelligentes et IoT

## Introduction

Les serres intelligentes en Algérie sont des systèmes innovants de culture sous abri qui permettent aux agriculteurs d'optimiser leur production en contrôlant les différents paramètres de l'environnement de culture. Grâce aux technologies de l'Internet des objets (IoT), les serres intelligentes sont équipées de capteurs, de dispositifs d'automatisation et de systèmes de contrôle qui surveillent en temps réel la température, l'humidité, l'éclairage et la qualité de l'air à l'intérieur de la serre.

### 1.1 Context et Périmètre du projet

La culture des tomates en serre est un moyen de production de tomates efficace et peu coûteux en Algérie. La culture des tomates en serre offre aux agriculteurs un moyen sûr et pratique de produire des tomates de qualité supérieure à des coûts et à des quantités élevés.

### 1.2 Related Works

### 1.3 Synthesis and Discussion

## Conclusion

---

# Contributions

(This part includes all the contributions proposed in your project. You describe the adopted approach and methodology and you explain how you carried out your project. The results obtained are also presented, analyzed and discussed. This part may consist of one (01) or two (02) chapters maximum, and **should not exceed 20 pages**. The general structure is as follows:)

## Introduction

### 2.1 Theoretical Proposal

(This section may include the following: Project description, formal or semi-formal project design, system architecture, process used in project development, etc.)

### 2.2 Implementation et Experiments

## Conclusion

---

# General Conclusion



(Consisting of **2 pages maximum**, this part is reserved for conclusion and perspectives. In the conclusion, you provide a summary of your contributions, providing an answer to the addressed problem and specifying the context of project applicability. In addition, the limits and perspectives of the project are also discussed, by listing the works to be considered in the future.)

## Synthesis

## Perspectives

---

# Template Items

This part contains the typographical elements of the template, to be used in writing your Master's thesis. A course on scientific writing using L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X is available at: <https://drive.google.com/file/d/1coBxyvq-XRw5Sr3G0-VDJhYsPSLOQpRD/>

This chapter aims to give you examples of the template. You must absolutely remove it during the final version of the thesis.

## 3.1 Title - Level 2

### 3.1.1 Title - Level 3

#### 3.1.1.1 Title - Level 4

## Title - Level 2 (Unnumbered)

### Title - Level 3 (Unnumbered)

#### Title - Level 4 (Unnumbered)

## 3.2 Lists of Items

This is normal text. followed by a list of items:

- ▶ Item 1
- ▶ Item 2
  - Item A
  - Item B
    - Item I

- Item II
- ...

And here is an enumerated list of items:

1. Item 1
2. Item 2
  - a) Item A
  - b) Item B
    - i. Item I
    - ii. Item II
    - iii. ...

### 3.3 Figures, Tables and Algorithms

You can define several types of floating elements: Figures, tables, and algorithms.



Figure 3.1: An example of figures

Table 3.1: An example of tables

Colonne 1	Colonne 2	Colonne 3
Ligne 1	Ligne 1	Ligne 1
Ligne 2	Ligne 2	Ligne 2
...	...	...
...	...	...
...	...	...

### 3.4 Cross-Referencing

By using labels, it is possible to reference different elements of the document. As examples, Chapter 3, Section 3.1, Figure 3.1, Table 3.1, Algorithm 3.1 and Definition 3.1.

**Definition 3.1** (*Title of the definition*)

*An example of definitions,  $E = mc^2$ ...*

---

**Algorithm 3.1** An example of algorithms

---

**Require:**  $i \in \mathbb{N}$

```
1:  $i \leftarrow 10$ 
2: if  $i \geq 5$  then
3:    $i \leftarrow i - 1$ 
4: else
5:   if  $i \leq 3$  then
6:      $i \leftarrow i + 2$ 
7:   end if
8: end if
```

---

In addition to definitions, you can use theorems, proofs, remarks, notations, lemmas, or propositions.

### 3.5 Source Codes

You can also introduce source codes, like the following example which is written in Java language (The syntax highlighting can be customized in the file `"/macros.tex"`):

**A.java**

```
1 public class A {
2     public String a1;
3     package String a2;
4     protected String a3;
5     private String a4;
6
7     public void op1() { ... }
8     public void op2() { ... }
9 }
```



**A.py**

```
1  a = float(input("Mag Controle:"))
2  aa = float(input("Mag Tp :"))
3
4  b= float(input("AL Controle:"))
5  bb= float(input("AL TP:"))
6
7  c = float(input("ABD Controle:"))
8  cc = float(input("ABD TP:"))
9
10 d = float(input("POA Controle:"))
11 dd = float(input("POA TP:"))
12
13 f = float(input("SOACC Controle:"))
14 ff = float(input("SOACC TP:"))
15
16
17 m = float(input("IDM Controle:"));
18 mm = float(input("IDM TP:"));
19
20 mag = (a*0.67 + aa*0.33)*3
21 al = (b*0.6+bb*0.4)*3
22 abd = (c*0.67+cc*0.33)*3
23 poa = (d*0.67+dd*0.33)*4
24 idm = (m*0.67+mm*0.33)*4
25 soacc = ((f*2+ff)/3)*4
26 print(mag/3)
27 print(al/3)
28 print(abd/3)
29 print(poa/4)
30 print(idm/4)
31 print(soacc/4)
32
33
34
35
36
37
38 moyenne = (mag+al+abd+poa+idm+soacc)/21
39 print(moyenne)
```

---

## References



[1] Bureau Business France d'ALGER , "Point sur l'agriculture en 2020 - Algérie" , Presse République Française Liberté Égalité Fraternité , 10 Janvier 2021 (<https://www.businessfrance.fr/algerie-point-sur-l-agriculture-en-2020>).