



**Constantine 2- Abdelhamid Mehri University**  
**Semester 1 2024-2025**

**Execution Plan of the Practical Project (12 weeks)**

<b>Pedagogy Staff</b>			
<b>Nom</b>	<b>Grade</b>	<b>Faculté/Institut</b>	<b>Adresse e-mail</b>
KITOUNI Ilham	MCA	Nouvelles Technologies	<a href="mailto:Ilham.kitouni@univ-constantine2.dz">Ilham.kitouni@univ-constantine2.dz</a>

## Project Context

The university aims to develop a **prototype of an environmental monitoring system** capable of collecting, analyzing, and visualizing real-time data for various use cases such as **smart agriculture, smart buildings, urban mobility, connected healthcare, or sustainable energy**.

## General Objective

Design and simulate a **complete AIoT (Artificial Intelligence of Things) application** integrating:

- virtual sensors (temperature, humidity, CO<sub>2</sub>, light, etc.),
- an IoT infrastructure (MQTT / HTTP protocol, Cloud platform),
- an artificial intelligence module for data analysis,
- an interactive dashboard for visualization and alerts,
- and basic security mechanisms.

The project aims to help you **understand and implement the core principles of AIoT**, including **architecture, communication, artificial intelligence, security, and ethics**.

## Targeted Competencies

- Identify the components of an IoT system (sensors, gateways, platforms).
- Understand communication protocols (MQTT, HTTP, CoAP).
- Design an AIoT architecture (Edge + Cloud).
- Integrate an AI model for data analysis.
- Apply principles of **security and ethics** in connected systems.
- Visualize IoT data and interpret analytical results.

## Open-source and Free Tools

The project is based entirely on **free and accessible tools**, including:

- **Wokwi** (ESP32 + sensor simulator)
- **ThingSpeak** (free IoT cloud platform)
- **Node-RED** or **Python + MQTT Mosquitto**
- **scikit-learn / TensorFlow Lite / Streamlit**

## Project Schedule (Semester Plan)

Week	Theme	Objective	Deliverable / Evaluation	Scheduled Date
1	Project Launch	Choose the use case and define system requirements.	Project brief + oral presentation	October 7, 2025
2	IoT Architecture	Design the system and select appropriate technologies.	Architecture diagram	October 14, 2025
3–4	Communication & Data Collection	Implement an MQTT/HTTP data flow to ThingSpeak.	Simulation script	October 21–28, 2025
5–6	Data Analysis & Intelligence	Apply a simple AI or ML algorithm for prediction or detection.	AI notebook or Python script	November 4–11, 2025
7	Visualization	Create a real-time monitoring dashboard.	Dashboard or Streamlit app	November 18, 2025

8	Security & Robustness	Add security and analysis measures.	Technical report	November 25, 2025
9	Final Presentation	Present the complete integrated system.	Final report + oral defense	December 2, 2025

## Expected Security Aspects

- Basic device authentication (API key or token).
- Use of secure protocols (HTTPS / TLS).
- Protection of sensitive data (hashing or simple encryption).
- Responsible data management (privacy and ethical compliance).

## Assessment Grid (Indicative)

Criterion	Points
<b>IoT system design and architecture</b>	5
<b>Communication and data collection</b>	3
<b>AI / Machine Learning integration</b>	3
<b>Dashboard and visualization</b>	2
<b>Security implementation</b>	3
<b>Documentation and final defense</b>	4
<b>Total</b>	<b>20 points</b>

## Plan exécution du TP (12 semaines)

### **Contexte du projet**

L'université souhaite développer un prototype de système de surveillance environnementale capable de collecter, analyser et visualiser des données en temps réel pour différents cas d'usage : agriculture intelligente, bâtiment intelligent, mobilité urbaine, santé connectée ou énergie durable.

### **Objectif général**

Concevoir et simuler une application AloT complète intégrant :

- des capteurs virtuels (température, humidité, CO<sub>2</sub>, luminosité, etc.),
- une infrastructure IoT (protocole MQTT / HTTP, plateforme Cloud),
- un module d'intelligence artificielle pour l'analyse des données,
- un tableau de bord interactif de visualisation et d'alerte,
- et des mécanismes de sécurité de base.

Le projet vise à vous permettre de comprendre et mettre en œuvre les principes fondamentaux de l'AloT (architecture, communication, IA, sécurité, éthique).

### **Compétences mobilisées**

- Identifier les composants d'un système IoT (capteurs, passerelles, plateformes).
- Comprendre les protocoles de communication (MQTT, HTTP, CoAP).
- Concevoir une architecture AloT (Edge + Cloud).
- Intégrer un modèle d'IA pour l'analyse de données.
- Appliquer les principes de sécurité et d'éthique dans un système connecté.
- Visualiser les données IoT et interpréter les résultats.

### **Outils open-source et gratuits**

Le TP repose sur des outils gratuits et accessibles (Réali:

- Wokwi (simulateur ESP32 + capteurs)
- ThingSpeak (plateforme cloud IoT gratuite)
- Node-RED ou Python + MQTT Mosquitto
- scikit-learn / TensorFlow Lite / Streamlit

### **Déroulement du projet sur le semestre**

Semaine	Thème	Objectif	Livrable / Évaluation	Date prevue
1	Lancement du projet	Choix du cas d'étude et définition des besoins.	Fiche projet + présentation orale.	7/10/2025
2	Architecture IoT	Conception du système et choix des technologies.	Diagramme d'architecture.	14/10/2025
3-4	Communication & collecte	Implémentation d'un flux MQTT/HTTP vers ThingSpeak.	Script de simulation.	21-28/10/2025

<b>5-6</b>	Analyse & Intelligence	Application d'un algorithme IA simple.	Notebook ou script IA.	4-11/11/2025
<b>7</b>	Visualisation	Tableau de bord de suivi temps réel.	Dashboard ou application Streamlit.	18/11/2025
<b>8</b>	Sécurité & robustesse	Ajout de mesures de sécurité et d'analyse.	Rapport technique.	25/11/2025
<b>9</b>	Soutenance finale	Présentation du système complet.	Rapport final + soutenance orale.	2/12/2025

### Aspects de sécurité attendus

- Authentification basique des dispositifs (clé API ou token).
- Utilisation de protocoles sécurisés (HTTPS / TLS).
- Protection des données sensibles (hash ou chiffrement simple).
- Gestion responsable des données (respect de la vie privée, éthique).

### Grille d'évaluation (indicative)

Critère	Note
<b>Conception et architecture IoT</b>	5
<b>Communication et collecte de données</b>	3
<b>Intégration IA / Machine Learning</b>	3
<b>Tableau de bord et visualisation</b>	2
<b>Aspects de sécurité</b>	3
<b>Documentation et soutenance</b>	4
<b>Total</b>	20

### Ressources recommandées

- González García, C. et al. (2019). A review of artificial intelligence in the Internet of Things.
- Ghosh, A., Chakraborty, D., & Law, A. (2018). Artificial Intelligence in Internet of Things.
- Tanenbaum, A. S. & Van Steen, M. (2017). Distributed Systems: Principles and Paradigms.
- Plateformes : <https://thingspeak.com/>, <https://wokwi.com/>, <https://nodered.org/>