



Co-funded by  
the European Union

## 2<sup>ème</sup> Session de Formation IoT au Maroc

19-23 février 2023

### Programme

#### FORMATION 1 et 2

par Mr. Pape Abdoulaye FAM de l'ESP Dakar

Mr. Mounir Rifi de l'UH2C

Formation 1	Formation 2	Lieu
Lundi 19 février 2024	Mardi 20 février 2024	CITT / UH2C Casablanca

- Les réseaux de collecte pour l'IoT (1/2 journée)
- Le Déploiement et la configuration d'un réseau LoRaWAN (1/2 journée)
- La Conception d'un objet connecté (1) (HELTEC LoRa V2) (1/2 journée)
- Le développement d'une application connectée (NodeRed) (1/2 journée)



Co-funded by  
the European Union

## FORMATION 3 et 4

par Mr. Alexandru Popa de l'Université de Bucarest Roumanie

Mr. Mounir Rifi de l'UH2C

Formation 3	Formation 4	Lieu
Lundi 19 février 2024	Mardi 20 février 2024	CITT / UH2C Casablanca

### "Introduction aux algorithmes et structures de données"

Propose une exploration approfondie des concepts fondamentaux de l'informatique. Les participants auront l'opportunité d'acquérir une compréhension approfondie des algorithmes, qui sont des séquences d'instructions permettant de résoudre un problème spécifique. De plus, le cours abordera les structures de données, qui sont des méthodes d'organisation et de stockage des informations dans un programme informatique.

Au cours de la formation, les participants seront exposés à une variété d'algorithmes et de structures de données couramment utilisés dans le domaine de l'informatique. Ils apprendront à analyser l'efficacité des algorithmes en termes de temps et d'espace, ainsi qu'à choisir la structure de données appropriée pour résoudre différents types de problèmes.

Les sessions pratiques permettront aux apprenants de mettre en pratique leurs connaissances nouvellement acquises en résolvant des problèmes concrets. En fin de compte, ce cours vise à doter les participants des compétences nécessaires pour concevoir des solutions informatiques efficaces et optimisées, en mettant l'accent sur la pertinence et l'applicabilité des algorithmes et des structures de données dans divers contextes.



Co-funded by  
the European Union

## FORMATION 5 et 6

par Mme. Imane Hilal de l'Université de Rabat

Mme. Nadia Afifi de l'Université de Casablanca

Formation 5	Formation 6	Lieu
Mercredi 21 février 2024 Matin 9h-12h	Mercredi 21 février 2024 Après-midi 13h-16h	CITT / UH2C Casablanca

### « Techniques d'Analyse et Visualisation des données »

**Objectifs de la Formation :** Comprendre les fondamentaux de l'analyse des données et de la visualisation et acquérir des compétences pratiques dans l'utilisation de Power BI pour explorer, analyser et visualiser les données.

#### Session 1 : Introduction à l'Analyse des Données (Matin)

1. Introduction aux concepts clés de l'analyse des données.
2. Rôle crucial de l'analyse des données dans l'IoT.
3. Présentation des types de données couramment générés par les dispositifs IoT.

#### Session 2 : Fondamentaux de Power BI (Matin)

1. Présentation de l'interface Power BI.
2. Importation de données depuis différentes sources.
3. Transformation de données et nettoyage des jeux de données.

#### Session 3 TP1 : Visualisation des Données avec Power BI (Après-midi)

1. Création de visualisations attrayantes.
2. Utilisation des différentes options de visualisation disponibles.
3. Mise en forme et personnalisation des visualisations.



Co-funded by  
the European Union

#### **Session 4 TP2 : Analyse Approfondie et Cas Pratiques (Après-midi)**

1. Exploration des fonctionnalités avancées de Power BI.
2. Application des compétences acquises à des cas pratiques liés à l'IoT.
3. Analyse et interprétation des résultats.

#### **Session 5 : Présentation des Résultats et Conclusion (Après-midi)**

1. Techniques de communication efficace des résultats.
2. Discussion sur les meilleures pratiques en matière d'analyse des données pour les chercheurs en IoT.
3. Conclusion et récapitulation des points clés.



Co-funded by  
the European Union

## FORMATION 7 et 8

par Mr. Julien TERRIER de STMicroelectronics Marseille

Mr. Hicham Belhadaoui de l'UH2C

Formation 7	Formation 8	Lieu
Jeudi 22 février 2024	Vendredi 23 février 2024	CITT / UH2C Casablanca

### « Initiation à la programmation embarquée avec STM32 Cube IDE »

Il s'agit donc de partager les bases de la programmation des microcontrôleurs STM32, basés sur des cœurs ARM Cortex (M essentiellement) dans l'environnement de développement et de debug Cube MX / Cube IDE.

Au menu :

1. Définition d'un système embarqué
2. Rappels sur les microcontrôleurs
3. L'architecture STM32
4. GPIO : Gestion des entrées-sorties
5. STM32CubeIDE, HAL et la NUCLEO-L476RG
6. NVIC & EXTI : Gestion des interruptions
7. Les timers : Bases de temps, génération de signaux, capture d'entrées.
8. Les ADC : Conversions analogique-numérique
9. Les U(S)ART : Liaisons série asynchrones



Co-funded by  
the European Union

## FORMATION 9 et 10

par Mr. Mickaël Porte de CECIELEC Marseille

Mr. Hicham Belhadaoui de l'UH2C

Formation 9	Formation 10	Lieu
Jeudi 22 février 2024	Vendredi 23 février 2024	CITT / UH2C Casablanca

### « Programmation temps réel : FreeRTOS sur STM32L4 »

#### Description :

L'objectif de la formation est de fournir une compréhension des concepts de programmation temps réel, et de les appliquer au travers plusieurs TPs sur un STM32L4.

#### Théorie :

- Aperçu et utilisation des systèmes temps réel
- Base des RTOS (ordonnancement, processus, priorités, ...)
- Changement de contexte
- Synchronisation de processus (mutex, queue, ..)
- Application des outils de synchronisation de processus pour résoudre des problématique concrètes
- Gestion de la mémoire

#### Pratique :

- Mise en œuvre de FreeRTOS sur un microcontrôleur STM32L4
- Prise en main des outils de débogage pour
- Utilisation des API de synchronisations des processus.
- Mise en application sur un case pratique : Implémentation d'une Interface en ligne de commande (type AT commande)