

# TinyML : Déployer des Modèles d'Intelligence Artificielle sur Microcontrôleurs (ESP32, Arduino, STM32)

*Lien : https://innov-maroc.com/formation/tinyml-deployer-des-modeles-dintelligence-artificielle-sur-microcontroleurs-esp32-arduino-stm32*

DURÉE
**5 jours (35h)**

RÉFÉRENCE
**BDI146**

CATÉGORIE
**Edge AI, TinyML et IA Embarquée**

INNOV MAROC

## 🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- ✔ Comprendre les principes du TinyML
- ✔ Maîtriser le déploiement d’IA sur microcontrôleurs
- ✔ Optimiser des modèles pour environnements contraints
- ✔ Utiliser ESP32, Arduino et STM32 pour l’IA embarquée
- ✔ Développer des applications IoT intelligentes
- ✔ Réduire la taille et la consommation des modèles
- ✔ Intégrer des capteurs avec des modèles ML
- ✔ Implémenter des solutions edge AI
- ✔ Déployer des modèles en temps réel
- ✔ Exploiter les frameworks TinyML
- ✔ Concevoir des systèmes embarqués intelligents
- ✔ Étudier des cas pratiques industriels

INNOV MAROC

## 👥 POUR QUI ?

- ✔ Ingénieurs embarqués
- ✔ Développeurs IoT
- ✔ Data scientists edge AI
- ✔ Ingénieurs IA
- ✔ Techniciens électronique
- ✔ Makers et hardware enthusiasts
- ✔ Architectes systèmes embarqués
- ✔ Responsables R&D
- ✔ Consultants en IoT
- ✔ Développeurs firmware
- ✔ Toute personne intéressée par l’IA embarquée



## Programme détaillé

### 1 / Introduction au TinyML

- Définition du TinyML
- Enjeux de l’IA embarquée
- Cas d’usage sur dispositifs contraints

### 2 / Écosystème des microcontrôleurs

- Présentation ESP32, Arduino, STM32
- Capacités matérielles et limites
- Contraintes mémoire et énergie

### 3 / Fondamentaux du Machine Learning embarqué

- Modèles légers et optimisation
- Différence entre cloud AI et edge AI
- Pipeline TinyML

### 4 / Préparation et optimisation des modèles

- Quantification et pruning
- Réduction de la taille des modèles
- Optimisation des performances

INNOV MAROC

## 5 / Outils et frameworks TinyML

- TensorFlow Lite for Microcontrollers
- Edge Impulse
- Librairies embarquées

## 6 / Déploiement sur microcontrôleurs

- Compilation et flash du firmware
- Intégration du modèle IA
- Tests sur matériel réel

## 7 / Traitement des données capteurs

- Acquisition de données (IMU, audio, température)
- Prétraitement embarqué
- Filtrage et normalisation

## 8 / Cas d’usage IoT intelligent

- Détection d’événements
- Reconnaissance vocale embarquée
- Maintenance prédictive

## 9 / Optimisation énergétique et performance

- Gestion de la consommation
- Latence et temps réel
- Optimisation des ressources

## 10 / Études de cas et projets pratiques

- Déploiement d’un modèle IA sur ESP32
- Projets Arduino intelligents

INNOV MAROC

- Applications industrielles TinyML

## Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

## Prochaines dates programmées

| | |
|---|---|
| 08 au 12 Fév. 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 05 au 09 Avr. 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 31 Mai au 04 Juin 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 26 au 30 Juil. 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 20 au 24 Sep. 2027 | Présentiel - Casablanca |

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

## Réservation & Renseignements

**Téléphone :** +212 522 247 210
**Email :** contact@innov-maroc.com
**Web :** https//www.innov-maroc.com


INNOV MAROC — Tous droits réservés