

Systèmes embarqués et maintenance des équipements mécaniques connectés (IIoT)

Lien : https://innov-maroc.com/formation/systemes-embarques-et-maintenance-des-equipements-mecaniques-connectes-iiot

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
MP182

CATÉGORIE
Mécatronique et Systèmes Hybrides

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre l'architecture et le fonctionnement des systèmes embarqués industriels.
- Identifier les technologies de capteurs adaptées à la surveillance des équipements mécaniques.
- Sélectionner et intégrer des capteurs intelligents dans une architecture IIoT.
- Maîtriser les principes d'acquisition, de conditionnement et de traitement des données.
- Comprendre les architectures IoT industriel : capteurs, passerelles, Edge Computing et Cloud.
- Exploiter les principaux protocoles de communication utilisés dans les systèmes IIoT.
- Intégrer les équipements connectés avec les PLC, SCADA, MES et plateformes de données.
- Mettre en œuvre une surveillance conditionnelle continue des machines mécaniques.
- Développer des indicateurs de santé et de performance des équipements.
- Détecter les anomalies et dérives à partir des données issues des capteurs.
- Comprendre les principes de maintenance prédictive appliquée aux équipements connectés.
- Exploiter l'Edge Computing pour traiter les données au plus près des machines.
- Connecter les données IIoT aux systèmes GMAO/CMMS et aux processus de maintenance.
- Identifier les principaux risques de cybersécurité associés aux systèmes embarqués et IIoT.
- Mettre en œuvre des mesures de protection des communications et des équipements connectés.
- Développer une architecture complète de maintenance 4.0 permettant d'améliorer la disponibilité, la fiabilité et la performance des équipements mécaniques.

INNOV MAROC

👥 POUR QUI ?

- Ingénieurs maintenance industrielle
- Ingénieurs mécaniques
- Ingénieurs électromécaniques
- Ingénieurs automatisation
- Ingénieurs instrumentation
- Ingénieurs contrôle-commande
- Ingénieurs IoT et IIoT
- Ingénieurs systèmes embarqués

- Ingénieurs digitalisation industrielle
- Ingénieurs fiabilité
- Ingénieurs Asset Management
- Ingénieurs data industriels
- Ingénieurs cybersécurité industrielle
- Ingénieurs projets industriels
- Responsables maintenance
- Responsables maintenance prédictive
- Responsables fiabilité
- Responsables transformation digitale
- Responsables Asset Management
- Responsables automatisation et instrumentation
- Techniciens maintenance mécanique
- Techniciens électromécaniques
- Techniciens instrumentation
- Techniciens automatisme
- Techniciens systèmes embarqués
- Techniciens maintenance conditionnelle
- Automaticiens et intégrateurs IIoT
- Spécialistes condition monitoring
- Architectes OT/IT
- Consultants en industrie 4.0 et transformation digitale
- Professionnels des secteurs pétrole & gaz, énergie, mines, ciment, chimie, pétrochimie, métallurgie, automobile, agroalimentaire, pharmacie et industrie manufacturière
- Toute personne impliquée dans la digitalisation, la connectivité, la surveillance ou la maintenance intelligente des équipements industriels.

INOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DES SYSTÈMES EMBARQUÉS INDUSTRIELS

- Architecture matérielle et logicielle des systèmes embarqués
- Microcontrôleurs, processeurs et modules de communication
- Contraintes temps réel, consommation énergétique et robustesse industrielle

2 / CAPTEURS INTELLIGENTS POUR ÉQUIPEMENTS MÉCANIQUES

- Capteurs de vibration, température, pression, vitesse et déplacement
- Capteurs intelligents et condition monitoring
- Choix, installation et calibration des capteurs

3 / ACQUISITION ET TRAITEMENT DES DONNÉES

- Acquisition des signaux provenant des machines
- Filtrage, conversion analogique-numérique et traitement local
- Extraction des indicateurs de santé des équipements

4 / ARCHITECTURES IIoT ET CONNECTIVITÉ INDUSTRIELLE

- Architecture capteur → passerelle → Edge → Cloud
- Protocoles MQTT, OPC UA et communications industrielles
- Intégration avec PLC, SCADA, MES et plateformes IIoT

INNOV MAROC

5 / EDGE COMPUTING POUR LA MAINTENANCE

- Traitement local des données machines
- Réduction de la latence et du volume de données transmis
- Détection locale des anomalies et génération d'alertes

6 / SURVEILLANCE CONDITIONNELLE DES MACHINES CONNECTÉES

- Monitoring en continu des paramètres mécaniques
- Suivi des tendances et indicateurs de santé
- Définition des seuils d'alerte et d'alarme

7 / DIAGNOSTIC ET MAINTENANCE PRÉDICTIVE IIoT

- Détection des anomalies et comportements inhabituels
- Analyse des signatures vibratoires et thermiques
- Prédiction des défaillances et estimation de l'état de santé

8 / INTÉGRATION DES DONNÉES AVEC LA GMAO ET L'ASSET MANAGEMENT

- Connexion des données IIoT aux systèmes GMAO/CMMS
- Génération automatique des alertes et demandes d'intervention
- Historisation des données et traçabilité des opérations

9 / CYBERSÉCURITÉ DES ÉQUIPEMENTS CONNECTÉS

- Menaces liées aux systèmes embarqués et réseaux IIoT
- Authentification, chiffrement et contrôle des accès
- Segmentation réseau et sécurisation des communications OT

10 / GESTION DE L'ÉNERGIE ET FIABILITÉ DES SYSTÈMES EMBARQUÉS

- Alimentation électrique des capteurs et dispositifs embarqués
- Gestion de l'autonomie des systèmes sans fil

INOV MAROC

- Fiabilité, redondance et tolérance aux pannes

11 / DÉPLOIEMENT ET EXPLOITATION D'UNE SOLUTION IIoT

- Sélection des équipements et passerelles industrielles
- Installation, configuration et mise en service
- Gestion du cycle de vie des dispositifs connectés

12 / ATELIER PRATIQUE : MACHINE MÉCANIQUE CONNECTÉE

- Instrumentation d'une machine avec des capteurs intelligents
- Acquisition et transmission des données vers une plateforme IIoT
- Détection d'une anomalie et élaboration d'une stratégie de maintenance prédictive

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

30 Nov. au 09 Déc. 2026	Présentiel - Casablanca
04 au 13 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
01 au 10 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
26 Avr. au 05 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
21 au 30 Juin 2027	Présentiel - Casablanca

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

INOV MAROC

Réservation & Renseignements

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

INNOV MAROC — Tous droits réservés

INNOV MAROC