

# Maintenance Prédictive des Équipements Électriques par IA et Machine Learning

*Lien : https://innov-maroc.com/formation/maintenance-predictive-des-equipements-electriques-par-ia-et-machine-learning*

DURÉE
**10 jours (70h)**

RÉFÉRENCE
**HM51**

CATÉGORIE
**Maintenance et Fiabilité Industrielle**

INNOV MAROC

## OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes de la maintenance prédictive appliquée aux équipements électriques.
- Identifier les équipements critiques et les paramètres de surveillance pertinents.
- Mettre en œuvre des systèmes IIoT pour la collecte de données en temps réel.
- Exploiter les techniques de Condition Monitoring afin d'évaluer l'état de santé des actifs.
- Maîtriser les méthodes de préparation, de gestion et d'analyse des données industrielles.
- Utiliser les algorithmes d'Intelligence Artificielle et de Machine Learning pour détecter les anomalies et prédire les défaillances.
- Développer des modèles de pronostic permettant d'estimer la durée de vie restante des équipements.
- Intégrer les technologies de Digital Twin pour simuler et optimiser le comportement des actifs.
- Connecter les solutions prédictives aux systèmes GMAO, SCADA et plateformes analytiques.
- Garantir la cybersécurité des infrastructures de maintenance connectées.
- Optimiser les coûts de maintenance, la disponibilité des équipements et le retour sur investissement.
- Appliquer les normes internationales relatives à la gestion des actifs et à la maintenance conditionnelle.
- Concevoir une stratégie globale de maintenance prédictive adaptée aux installations électriques industrielles.
- Renforcer la fiabilité, la disponibilité, la sécurité et la performance des infrastructures électriques grâce à l'intelligence artificielle et aux technologies de l'Industrie 4.0.

INNOV MAROC

## POUR QUI ?

- Ingénieurs en génie électrique
- Ingénieurs maintenance industrielle
- Ingénieurs fiabilité (Reliability Engineers)
- Responsables maintenance et exploitation
- Ingénieurs automatisme, SCADA et IIoT
- Data Scientists et ingénieurs IA appliqués à l'industrie
- Responsables GMAO et gestion des actifs
- Responsables Asset Management
- Techniciens supérieurs en maintenance électrique
- Responsables transformation digitale et Industrie 4.0
- Consultants en maintenance, fiabilité et performance industrielle
- Personnel des compagnies d'électricité, industries de procédés, pétrochimie, mines, énergie, infrastructures et bureaux d'ingénierie
- Toute personne souhaitant développer une expertise avancée dans la maintenance prédictive des équipements électriques grâce à l'intelligence artificielle, au Machine Learning, aux jumeaux numériques et aux technologies IIoT.

INNOV MAROC



## Programme détaillé

### 1 / FONDAMENTAUX DE LA MAINTENANCE PRÉDICTIVE

- Évolution de la maintenance : corrective, préventive, conditionnelle et prédictive
- Principes de la maintenance basée sur les données
- Enjeux de la digitalisation des actifs électriques

### 2 / ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES CRITIQUES

- Transformateurs de puissance
- Disjoncteurs, cellules HTA/HTB et jeux de barres
- Moteurs, alternateurs, câbles et postes électriques

### 3 / CAPTEURS INTELLIGENTS ET IIOT

- Technologies de capteurs connectés
- Acquisition de données en temps réel
- Architecture IIoT et Edge Computing

### 4 / SURVEILLANCE DE L'ÉTAT DES ÉQUIPEMENTS (CONDITION MONITORING)

- Thermographie infrarouge
- Analyse vibratoire et acoustique
- Décharges partielles, DGA (gaz dissous), qualité de l'huile et surveillance électrique

INNOV MAROC

## 5 / GESTION ET QUALITÉ DES DONNÉES

- Collecte, nettoyage et structuration des données
- Historisation et bases de données industrielles
- Gouvernance et qualité des données

## 6 / INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET MACHINE LEARNING

- Concepts fondamentaux de l'IA
- Algorithmes supervisés, non supervisés et Deep Learning
- Détection d'anomalies et classification des défauts

## 7 / MODÈLES PRÉDICTIFS ET PRONOSTIC

- Estimation de la durée de vie restante (RUL)
- Prédiction des défaillances
- Évaluation des risques et criticité des actifs

## 8 / DIGITAL TWIN ET SIMULATION DES ÉQUIPEMENTS

- Jumeaux numériques des actifs électriques
- Simulation du comportement des équipements
- Optimisation des stratégies de maintenance

## 9 / GMAO, SCADA ET PLATEFORMES D'ANALYSE

- Intégration avec les systèmes GMAO/EAM
- Exploitation des données SCADA et IoT
- Tableaux de bord, KPI et visualisation avancée

## 10 / CYBERSÉCURITÉ DES SYSTÈMES DE MAINTENANCE CONNECTÉS

- Sécurisation des infrastructures OT
- Normes IEC 62443 et bonnes pratiques

INNOV MAROC

- Protection des données industrielles

## 11 / OPTIMISATION DES COÛTS ET DE LA PERFORMANCE

- Maintenance basée sur les risques (RBM)
- Optimisation des interventions et des stocks
- Analyse économique et retour sur investissement (ROI)

## 12 / NORMES, FIABILITÉ ET GESTION DES ACTIFS

- ISO 55000 et gestion des actifs
- ISO 17359, ISO 13374 et ISO 13379
- Fiabilité, disponibilité, maintenabilité (RAM)

## 13 / ÉTUDES DE CAS INDUSTRIELLES

- Applications dans les réseaux électriques, centrales et industries
- Analyse de projets de maintenance prédictive
- Bonnes pratiques et retours d'expérience

## 14 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION D'UNE STRATÉGIE DE MAINTENANCE PRÉDICTIVE

- Élaboration d'une architecture IIoT de surveillance
- Construction d'un modèle de Machine Learning pour la détection de défauts
- Définition d'une stratégie intégrant IA, Digital Twin, cybersécurité, GMAO, gestion des actifs et amélioration continue

INNOV MAROC

## 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 11 Déc. 2026 | Présentiel - Casablanca |
| 01 au 12 Fév. 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 29 Mars au 09 Avr. 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 24 Mai au 04 Juin 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 19 au 30 Juil. 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