

Maintenance Prédictive par Intelligence Artificielle : Machine Learning Appliqué aux Équipements Hydrauliques

Lien : https://innov-maroc.com/formation/maintenance-predictive-par-intelligence-artificielle-machine-learning-applique-aux-equipements-hydrauliques

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
II52

CATÉGORIE
IA & Digitalisation Industrielle

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes de la maintenance prédictive et de l'intelligence artificielle appliquée à l'industrie.
- Identifier les équipements hydrauliques et modes de défaillance pouvant bénéficier du Machine Learning.
- Déterminer les paramètres physiques nécessaires à une stratégie de surveillance prédictive.
- Concevoir une architecture d'acquisition combinant capteurs, IoT, Edge, SCADA et bases de données.
- Préparer, nettoyer et structurer des données issues d'équipements hydrauliques.
- Construire des indicateurs pertinents à partir des mesures de pression, débit, température, vibration et qualité d'huile.
- Comprendre et sélectionner les principales méthodes de Machine Learning adaptées à la maintenance.
- Développer des modèles de détection d'anomalies et de classification des défauts.
- Construire des modèles permettant d'anticiper certaines défaillances hydrauliques.
- Comprendre les principes d'estimation de la durée de vie résiduelle (RUL).
- Évaluer la précision, la robustesse et la fiabilité des modèles IA.
- Réduire les faux positifs et faux négatifs dans les systèmes d'alerte.
- Intégrer les prédictions IA dans une démarche de maintenance conditionnelle et prédictive.
- Connecter les systèmes d'analyse aux environnements SCADA, IoT et GMAO.
- Définir les conditions nécessaires au déploiement industriel d'une solution IA.
- Développer une stratégie permettant de réduire les arrêts non planifiés, optimiser les interventions et améliorer la disponibilité des équipements hydrauliques.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs maintenance et fiabilité
- Ingénieurs hydrauliciens
- Ingénieurs mécaniques
- Ingénieurs électromécaniciens
- Ingénieurs data et Data Scientists industriels
- Ingénieurs en intelligence artificielle
- Ingénieurs automatisme et contrôle-commande
- Ingénieurs instrumentation
- Ingénieurs IoT industriel
- Ingénieurs méthodes et industrialisation
- Responsables maintenance
- Responsables fiabilité
- Responsables digitalisation industrielle
- Responsables transformation numérique
- Responsables data industrielle
- Techniciens de maintenance hydraulique
- Techniciens instrumentation et contrôle-commande
- Automaticiens et techniciens SCADA
- Techniciens spécialisés en analyse vibratoire
- Techniciens en maintenance conditionnelle
- Data Analysts industriels
- Intégrateurs de solutions IIoT et IA
- Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie
- Entreprises industrielles utilisant des pompes, circuits hydrauliques et machines hydrauliques
- Toute personne impliquée dans la maintenance conditionnelle, la fiabilité, l'instrumentation, l'analyse de données ou la digitalisation des équipements hydrauliques.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE LA MAINTENANCE PRÉDICTIVE PAR IA

- Maintenance corrective, préventive, conditionnelle et prédictive
- Principes de la maintenance basée sur les données
- Apports de l'intelligence artificielle dans la maintenance industrielle

2 / ARCHITECTURE DES SYSTÈMES HYDRAULIQUES ET MODES DE DÉFAILLANCE

- Pompes, moteurs hydrauliques, vérins et distributeurs
- Valves, accumulateurs, filtres et circuits hydrauliques
- Modes de défaillance mécaniques et hydrauliques

3 / ACQUISITION ET INSTRUMENTATION DES DONNÉES

- Capteurs de pression, débit et température
- Capteurs de vibrations et acoustiques
- Mesure de contamination et analyse d'huile

4 / PRÉPARATION ET NETTOYAGE DES DONNÉES

- Collecte et centralisation des historiques
- Nettoyage des données et traitement des valeurs manquantes
- Construction de jeux de données exploitables

INNOV MAROC

5 / FEATURE ENGINEERING POUR LES ÉQUIPEMENTS HYDRAULIQUES

- Extraction des indicateurs pression/débit/température
- Analyse des tendances et dérives
- Indicateurs vibratoires et énergétiques

6 / MACHINE LEARNING POUR LA DÉTECTION DES ANOMALIES

- Principes de l'apprentissage supervisé et non supervisé
- Détection d'anomalies et comportements inhabituels
- Évaluation des performances des modèles

7 / PRÉDICTION DES DÉFAILLANCES ET RUL

- Construction de modèles de prédiction de défaillance
- Estimation de la durée de vie résiduelle (RUL)
- Probabilité de défaillance et niveau de criticité

8 / MODÈLES IA APPLIQUÉS AUX POMPES ET CIRCUITS HYDRAULIQUES

- Détection de cavitation
- Détection des pertes de pression et de débit
- Identification des fuites internes et externes

9 / INTÉGRATION IA – IoT – SCADA – GMAO

- Architecture Edge, IoT et Cloud
- Acquisition des données en temps réel
- Intégration aux systèmes SCADA

10 / VALIDATION, EXPLICABILITÉ ET FIABILITÉ DES MODÈLES

- Séparation entraînement/validation/test
- Matrices de confusion et indicateurs de performance

INOV MAROC

- Surveillance de la dérive des modèles

11 / DÉPLOIEMENT ET EXPLOITATION D'UNE SOLUTION DE MAINTENANCE IA

- Passage du prototype à l'application industrielle
- Déploiement Edge ou Cloud
- Cybersécurité et gouvernance des données industrielles

12 / PROJET PRATIQUE : MODÈLE IA POUR UN ÉQUIPEMENT HYDRAULIQUE

- Constitution d'un jeu de données issu d'une pompe ou d'un circuit hydraulique
- Préparation des données et création des indicateurs caractéristiques
- Élaboration d'une stratégie intégrant alerte prédictive, diagnostic, intervention et suivi dans la GMAO

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

18 au 27 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
15 au 24 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
10 au 19 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 14 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
30 Août au 08 Sep. 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

Document généré le 26/11/2026 — Réf : II52
INNOV MAROC — Tous droits réservés

INNOV MAROC