



Machine Learning appliqué à la détection d'anomalies et à la qualité prédictive

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/machine-learning-applique-a-la-detection-danomalies-et-a-la-qualite-predictive>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
IR155

 CATÉGORIE
**IA et Data Science
appliquées aux
Procédés**

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✓ Comprendre les principes du Machine Learning appliqué aux environnements industriels.
- ✓ Identifier les cas d'usage pertinents de l'IA pour la qualité et la détection d'anomalies.
- ✓ Comprendre les différences entre apprentissage supervisé, non supervisé et semi-supervisé.
- ✓ Collecter, préparer et structurer des données industrielles destinées au Machine Learning.
- ✓ Nettoyer et transformer les données provenant des systèmes de production, capteurs, qualité et maintenance.
- ✓ Identifier les variables pertinentes pour la détection des anomalies et la prédiction des défauts.
- ✓ Mettre en œuvre des méthodes de détection d'anomalies adaptées aux données industrielles.
- ✓ Détecter automatiquement les dérives et comportements inhabituels d'un procédé.
- ✓ Construire des modèles permettant de classer les produits conformes et non conformes.
- ✓ Prédire les défauts qualité avant leur apparition.
- ✓ Identifier les paramètres de procédé susceptibles d'influencer les non-conformités.
- ✓ Évaluer la performance d'un modèle avec des indicateurs adaptés aux problématiques industrielles.
- ✓ Maîtriser les problématiques de déséquilibre des classes et de faux positifs/faux négatifs.
- ✓ Interpréter les prédictions des modèles afin de faciliter la prise de décision par les équipes qualité et production.
- ✓ Intégrer les modèles Machine Learning dans une architecture industrielle connectée.
- ✓ Mettre en place une surveillance continue des performances des modèles et gérer le data drift et le model drift.
- ✓ Développer une démarche de qualité prédictive permettant de réduire les défauts, les rebuts et les coûts de non-qualité.

🧑‍🔧 POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs qualité
- ✓ Ingénieurs data
- ✓ Data Scientists industriels
- ✓ Data Analysts
- ✓ Ingénieurs process
- ✓ Ingénieurs production

- ✓ Ingénieurs méthodes
- ✓ Ingénieurs maintenance
- ✓ Ingénieurs fiabilité
- ✓ Ingénieurs automatisation et contrôle-commande
- ✓ Ingénieurs instrumentation
- ✓ Ingénieurs amélioration continue
- ✓ Ingénieurs industrialisation
- ✓ Ingénieurs digitalisation industrielle
- ✓ Responsables qualité
- ✓ Responsables production
- ✓ Responsables process
- ✓ Responsables amélioration continue
- ✓ Responsables maintenance et fiabilité
- ✓ Responsables Industrie 4.0
- ✓ Responsables transformation digitale
- ✓ Responsables systèmes industriels
- ✓ Spécialistes SPC et Six Sigma
- ✓ Spécialistes qualité prédictive
- ✓ Analystes de données industrielles
- ✓ Techniciens qualité et méthodes
- ✓ Techniciens process
- ✓ Professionnels de l'IoT et de l'IIoT
- ✓ Professionnels du contrôle qualité automatisé et de la vision industrielle
- ✓ Auditeurs qualité et amélioration continue
- ✓ Professionnels des secteurs automobile, aéronautique, ferroviaire, pharmaceutique, chimie, énergie, pétrole & gaz, mines, métallurgie, ciment, agroalimentaire et industries manufacturières
- ✓ Toute personne impliquée dans l'analyse des données industrielles, la détection des anomalies, la maîtrise des procédés ou l'amélioration prédictive de la qualité.



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DU MACHINE LEARNING INDUSTRIEL

- Principes de l'intelligence artificielle et du Machine Learning
- Apprentissage supervisé, non supervisé et semi-supervisé
- Cas d'usage du Machine Learning dans l'industrie

2 / DONNÉES INDUSTRIELLES ET PRÉPARATION DES DATASETS

- Données de production, capteurs, qualité et maintenance
- Nettoyage, transformation et normalisation des données
- Gestion des valeurs manquantes, aberrantes et déséquilibrées

3 / EXPLORATION ET ANALYSE DES VARIABLES

- Analyse statistique et exploration des données
- Corrélations et identification des variables importantes
- Sélection et création de variables pertinentes

4 / DÉTECTION D'ANOMALIES NON SUPERVISÉE

- Définition d'une anomalie dans un procédé industriel
- Méthodes statistiques et Machine Learning
- Isolation Forest, clustering et détection des comportements atypiques

5 / DÉTECTION DES DÉRIVES ET COMPORTEMENTS ANORMAUX

- Surveillance des tendances et séries temporelles
- Détection des changements de comportement
- Identification précoce des dérives de procédé

6 / CLASSIFICATION DES DÉFAUTS ET NON-CONFORMITÉS

- Construction de modèles de classification
- Arbres de décision, Random Forest et méthodes d'ensemble
- Classification des produits conformes et non conformes

7 / QUALITÉ PRÉDICTIVE ET PRÉDICTION DES DÉFAUTS

- Prédiction des défauts avant leur apparition
- Probabilité de non-conformité et scoring qualité
- Identification des paramètres influençant la qualité

8 / VALIDATION ET ÉVALUATION DES MODÈLES

- Séparation entraînement, validation et test
- Matrice de confusion, précision, rappel et F1-score
- ROC-AUC et choix des seuils de décision

9 / EXPLICABILITÉ ET INTERPRÉTATION DES MODÈLES

- Importance des variables et facteurs contributifs
- Interprétation des prédictions du modèle
- Utilisation de méthodes d'explicabilité pour la décision industrielle

10 / INTÉGRATION DU MACHINE LEARNING DANS L'USINE

- Connexion aux données SCADA, MES, Historian, LIMS et IoT
- Déploiement des modèles dans les environnements industriels

- Alertes automatiques et tableaux de bord qualité

11 / SURVEILLANCE ET MAINTENANCE DES MODÈLES IA

- Suivi de la performance des modèles
- Détection du model drift et data drift
- Réentraînement et amélioration continue des modèles

12 / ATELIER PRATIQUE : SYSTÈME DE QUALITÉ PRÉDICTIVE

- Préparation d'un dataset industriel
- Développement d'un modèle de détection d'anomalies et de prédiction de défauts
- Évaluation du modèle et transformation des résultats en décisions qualité

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

 02 au 11 Nov. 2026

 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