



Exploiter les données énergétiques d'une installation HVAC-R avec des outils d'analyse Big Data et d'intelligence artificielle

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/exploiter-les-donnees-energetiques-dune-installation-hvac-r-avec-des-outils-danalyse-big-data-et-dintelligence-artificielle>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
II48

 CATÉGORIE
**IA & Digitalisation
Industrielle**

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✓ Comprendre les architectures de données appliquées aux installations HVAC-R.
- ✓ Identifier et exploiter les différentes sources de données énergétiques et opérationnelles.
- ✓ Mettre en place une stratégie de collecte et d'acquisition des données provenant des BMS, GTB/GTC, automates, capteurs et compteurs.
- ✓ Nettoyer, structurer, normaliser et préparer les données pour leur analyse.
- ✓ Construire des indicateurs de performance énergétique adaptés aux systèmes HVAC-R.
- ✓ Utiliser les méthodes de Data Analytics pour identifier les tendances, corrélations et dérives de fonctionnement.
- ✓ Appliquer des algorithmes de Machine Learning à la détection automatique des anomalies.
- ✓ Développer des approches de maintenance prédictive pour les équipements critiques.
- ✓ Construire des modèles permettant de prévoir les consommations et les charges énergétiques.
- ✓ Utiliser l'IA pour optimiser les consignes, les séquences de fonctionnement et la consommation énergétique.
- ✓ Comprendre le rôle du Digital Twin dans la supervision et l'optimisation intelligente des installations.
- ✓ Concevoir une architecture complète combinant IoT, Big Data, IA, supervision et pilotage énergétique.
- ✓ Intégrer les exigences de cybersécurité, de gouvernance et de qualité des données industrielles.
- ✓ Développer un système d'analyse permettant de réduire les consommations, améliorer la disponibilité des équipements et anticiper les défaillances.

POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs HVAC-R et génie climatique
- ✓ Ingénieurs énergétiques et thermiciens
- ✓ Ingénieurs en automatisme et contrôle-commande
- ✓ Ingénieurs data et Data Scientists
- ✓ Ingénieurs IoT et systèmes industriels
- ✓ Ingénieurs maintenance et fiabilité
- ✓ Responsables énergie et efficacité énergétique
- ✓ Responsables maintenance et exploitation
- ✓ Responsables GTB/GTC et BMS
- ✓ Automaticiens et techniciens HVAC-R
- ✓ Techniciens de maintenance industrielle
- ✓ Responsables digitalisation et transformation numérique
- ✓ Responsables Smart Building et Smart Industry
- ✓ Responsables QHSE et développement durable
- ✓ Consultants en efficacité énergétique, Data Analytics et IA industrielle
- ✓ Bureaux d'études, intégrateurs IoT, sociétés de maintenance HVAC-R et entreprises de services énergétiques
- ✓ Professionnels des secteurs industriels, agroalimentaires, pharmaceutiques, hospitaliers, commerciaux, hôteliers et logistiques exploitant des installations HVAC-R.



Programme détaillé

1 / ARCHITECTURE DATA DES INSTALLATIONS HVAC-R

- Sources de données : GTB/GTC, BMS, automates, capteurs et compteurs
- Données électriques, thermiques, frigorifiques et environnementales
- Architecture Edge, IoT, Cloud et plateformes de données

2 / COLLECTE ET ACQUISITION DES DONNÉES ÉNERGÉTIQUES

- Température, pression, débit, humidité et puissance électrique
- Compteurs d'énergie et sous-comptage
- Protocoles de communication et remontée des données

3 / STRUCTURATION ET QUALITÉ DES DONNÉES

- Nettoyage, normalisation et historisation
- Gestion des données manquantes et valeurs aberrantes
- Synchronisation temporelle et préparation des datasets

4 / DATA ANALYTICS APPLIQUÉ AUX SYSTÈMES HVAC-R

- Analyse descriptive et diagnostic énergétique
- Identification des tendances et corrélations
- KPI : COP, EER, SEER, consommation spécifique et rendement

5 / VISUALISATION ET TABLEAUX DE BORD ÉNERGÉTIQUES

- Construction de dashboards de performance
- Suivi en temps réel des consommations
- Détection visuelle des dérives et anomalies

6 / MACHINE LEARNING POUR LA DÉTECTION DES ANOMALIES

- Détection automatique des comportements anormaux
- Méthodes supervisées et non supervisées
- Identification des dérives de température, pression, consommation et rendement

7 / INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET MAINTENANCE PRÉDICTIVE

- Prédiction des défaillances des compresseurs, ventilateurs et pompes
- Analyse des tendances et indicateurs précurseurs
- Estimation de la durée de vie restante des équipements

8 / OPTIMISATION ÉNERGÉTIQUE PAR L'IA

- Optimisation des consignes de température et pression
- Pilotage intelligent des équipements HVAC-R
- Optimisation des séquences de fonctionnement selon la demande

9 / MODÉLISATION ET PRÉVISION DES CONSOMMATIONS

- Modèles de prévision de charge énergétique
- Prise en compte de la météo, de l'occupation et de la production
- Comparaison entre consommation réelle et consommation attendue

10 / DIGITAL TWIN ET SUPERVISION INTELLIGENTE

- Jumeau numérique des systèmes HVAC-R
- Simulation des scénarios de fonctionnement

- Couplage Digital Twin, IoT, Big Data et IA

11 / GOUVERNANCE, CYBERSÉCURITÉ ET FIABILITÉ DES DONNÉES

- Sécurisation des infrastructures IoT et BMS
- Gestion des accès et protection des données
- Fiabilité, traçabilité et gouvernance des données industrielles

12 / ATELIER PRATIQUE : CRÉATION D'UN SYSTÈME D'ANALYSE IA POUR HVAC-R

- Exploitation d'un dataset réel ou simulé provenant d'une installation HVAC-R
- Construction d'un dashboard énergétique et développement d'un modèle de détection d'anomalies
- Élaboration d'un système d'aide à la décision intégrant prévision, maintenance prédictive et optimisation énergétique

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

 26 Oct. au 04 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