

Digital Twin (Jumeau Numérique) des réseaux de vapeur : de la modélisation à l'optimisation temps réel

Lien : https://innov-maroc.com/formation/digital-twin-jumeau-numerique-des-reseaux-de-vapeur-de-la-modelisation-a-loptimisation-temps-reel

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
AGV79

CATÉGORIE
Systèmes et Réseaux de Vapeur Industrielle

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes et les architectures des Digital Twins appliqués aux réseaux de vapeur.
- Concevoir un modèle numérique fidèle des installations de production et de distribution de vapeur.
- Intégrer les capteurs IIoT, les systèmes SCADA et les plateformes DCS pour une supervision en temps réel.
- Exploiter les données industrielles afin d'améliorer les performances opérationnelles.
- Réaliser des analyses thermodynamiques pour optimiser l'efficacité énergétique.
- Utiliser l'intelligence artificielle et les algorithmes prédictifs pour anticiper les dérives et optimiser l'exploitation.
- Déployer des stratégies de maintenance prédictive et de gestion intelligente des actifs.
- Simuler différents scénarios afin d'améliorer la prise de décision industrielle.
- Renforcer la cybersécurité et la gouvernance des données des infrastructures connectées.
- Réduire les coûts d'exploitation, les pertes énergétiques et les émissions de carbone.
- Développer une stratégie de digitalisation conforme aux principes de l'Industrie 4.0.
- Être capable de concevoir, déployer et exploiter un Digital Twin performant pour optimiser en temps réel un réseau de vapeur industriel.

👥 POUR QUI ?

- Ingénieurs procédés et génie énergétique
- Ingénieurs vapeur, chaudières et utilités industrielles
- Ingénieurs automatisme, instrumentation et contrôle-commande
- Ingénieurs maintenance et fiabilité
- Responsables énergie et efficacité énergétique
- Responsables exploitation des utilités industrielles
- Automaticiens, intégrateurs SCADA/DCS et spécialistes IIoT
- Responsables transformation digitale et Industrie 4.0
- Bureaux d'études, sociétés d'ingénierie et entreprises EPC
- Consultants en digitalisation industrielle, intelligence artificielle et transition énergétique
- Toute personne impliquée dans la conception, l'exploitation, la maintenance ou la digitalisation des réseaux de vapeur souhaitant mettre en œuvre des jumeaux numériques afin d'améliorer la performance énergétique, la fiabilité et la prise de décision en temps réel.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DU DIGITAL TWIN APPLIQUÉ AUX RÉSEAUX DE VAPEUR

- Principes du jumeau numérique industriel
- Architecture d'un réseau de vapeur intelligent
- Cas d'usage dans les secteurs de l'énergie, Oil & Gas, chimie, mines et agro-industrie

2 / MODÉLISATION DES RÉSEAUX DE VAPEUR

- Cartographie des équipements et des circuits vapeur
- Modélisation thermodynamique et hydraulique
- Construction du modèle numérique de référence

3 / INSTRUMENTATION, IIOT ET ACQUISITION DES DONNÉES

- Capteurs intelligents de pression, température, débit et niveau
- Protocoles industriels (OPC UA, Modbus, MQTT, Profibus)
- Collecte, historisation et validation des données temps réel

4 / INTÉGRATION SCADA, DCS ET PLATEFORMES NUMÉRIQUES

- Connexion du Digital Twin aux systèmes industriels
- Synchronisation des données temps réel
- Visualisation et supervision centralisée

INNOV MAROC

5 / ANALYSE THERMODYNAMIQUE ET OPTIMISATION ÉNERGÉTIQUE

- Bilans énergétiques des réseaux vapeur
- Détection des pertes thermiques et des condensats
- Optimisation de la consommation énergétique

6 / INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET ALGORITHMES PRÉDICTIFS

- Machine Learning pour la prévision des consommations
- Détection automatique des anomalies
- Optimisation dynamique des paramètres d'exploitation

7 / MAINTENANCE PRÉDICTIVE ET GESTION DES ACTIFS

- Surveillance de l'état des chaudières, vannes, purgeurs et échangeurs
- Analyse de fiabilité (RCM, FMECA, RBI)
- Planification intelligente des interventions

8 / SIMULATION ET AIDE À LA DÉCISION

- Simulation de scénarios d'exploitation
- Analyse des impacts avant modification des installations
- Optimisation de la production et de la distribution de vapeur

9 / CYBERSÉCURITÉ ET GOUVERNANCE DES DONNÉES

- Sécurisation des réseaux OT/IT
- Gestion des accès, intégrité et confidentialité des données
- Bonnes pratiques selon IEC 62443, ISO 27001 et NIST

10 / ÉTUDES DE CAS ET DÉPLOIEMENT D'UN DIGITAL TWIN DES RÉSEAUX DE VAPEUR

- Analyse de projets industriels internationaux
- Élaboration d'une stratégie de digitalisation des réseaux vapeur

INOV MAROC

- Construction d'une feuille de route intégrant IA, IIoT, maintenance prédictive, efficacité énergétique et amélioration continue

11 / PERFORMANCE ÉCONOMIQUE ET DÉCARBONATION DES INSTALLATIONS

- Analyse des coûts d'exploitation (OPEX) et des investissements (CAPEX)
- Réduction des émissions de CO_2 grâce à l'optimisation énergétique
- Contribution aux objectifs ISO 50001, ESG et neutralité carbone

12 / PROJET PRATIQUE DE CONCEPTION D'UN JUMEAU NUMÉRIQUE

- Développement d'un modèle numérique complet d'un réseau vapeur
- Intégration des outils de simulation, supervision et maintenance
- Présentation d'un plan d'optimisation temps réel basé sur les données industrielles

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

15 au 24 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
12 au 21 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
07 au 16 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
02 au 11 Août 2027	Présentiel - Casablanca
27 Sep. au 06 Oct. 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