

# Maintenance des échangeurs de chaleur à plaques et à tubes : nettoyage, test et reconditionnement

*Lien : https://innov-maroc.com/formation/maintenance-des-echangeurs-de-chaleur-a-plaques-et-a-tubes-nettoyage-test-et-reconditionnement*

DURÉE
**5 jours (35h)**

RÉFÉRENCE
**HM50**

CATÉGORIE
**Maintenance Opérationnelle**

INNOV MAROC

## OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre le fonctionnement et les différents types d'échangeurs de chaleur industriels.
- Identifier les mécanismes de dégradation affectant les performances des échangeurs.
- Réaliser les inspections, les contrôles non destructifs et les diagnostics de défaillance.
- Maîtriser les techniques de nettoyage mécanique, chimique et haute pression.
- Effectuer les essais d'étanchéité et les contrôles de performance après maintenance.
- Mettre en œuvre les opérations de réparation et de reconditionnement des échangeurs.
- Élaborer des programmes de maintenance préventive, prédictive et corrective.
- Utiliser les outils numériques et la GMAO pour optimiser la gestion des équipements.
- Améliorer les performances thermiques, la disponibilité et la durée de vie des échangeurs.
- Développer une expertise permettant de maintenir les échangeurs de chaleur à plaques et à tubes selon les meilleures pratiques internationales, tout en garantissant la sécurité, la conformité et l'efficacité énergétique des installations.

## POUR QUI ?

- Ingénieurs maintenance et fiabilité
- Ingénieurs procédés et génie thermique
- Ingénieurs mécaniques et énergéticiens
- Responsables maintenance et exploitation
- Techniciens de maintenance industrielle
- Inspecteurs d'équipements sous pression et spécialistes CND
- Responsables utilités industrielles et efficacité énergétique
- Exploitants des secteurs Oil & Gas, pétrochimie, chimie, énergie, mines, agroalimentaire, pharmaceutique et HVAC
- Sociétés d'ingénierie, entreprises EPC, fabricants et prestataires spécialisés en échangeurs de chaleur
- Toute personne impliquée dans l'exploitation, l'inspection, la maintenance, le nettoyage, le reconditionnement ou l'optimisation des échangeurs de chaleur industriels à plaques et à tubes.

INOV MAROC



## Programme détaillé

### 1 / FONDAMENTAUX DES ÉCHANGEURS DE CHALEUR

- Principes de transfert thermique et d'échange de chaleur
- Typologie des échangeurs : plaques, faisceau tubulaire, spirales et compacts
- Applications dans les secteurs de l'énergie, Oil & Gas, chimie, agroalimentaire et HVAC

### 2 / ARCHITECTURE ET COMPOSANTS DES ÉCHANGEURS

- Plaques, joints, faisceaux tubulaires et calandres
- Chicanes, collecteurs, brides et systèmes d'étanchéité
- Matériaux de construction et mécanismes de dégradation

### 3 / MÉCANISMES DE DÉFAILLANCE ET DIAGNOSTIC

- Encrassement, corrosion, érosion, cavitation et fatigue thermique
- Analyse des modes de défaillance (AMDEC/FMECA)
- Diagnostic des pertes de performance thermique

### 4 / INSPECTION ET CONTRÔLES NON DESTRUCTIFS

- Inspection visuelle et dimensionnelle
- Ressuage, ultrasons, courants de Foucault, radiographie et contrôle d'épaisseur
- Évaluation de l'intégrité mécanique des échangeurs

INNOV MAROC

## 5 / TECHNIQUES DE NETTOYAGE DES ÉCHANGEURS

- Nettoyage mécanique des plaques et des tubes
- Nettoyage chimique, hydrojet haute pression et pigging
- Choix des méthodes selon les dépôts et les matériaux

## 6 / TESTS D'ÉTANCHÉITÉ ET ESSAIS DE PERFORMANCE

- Essais hydrostatiques et pneumatiques
- Détection des fuites et contrôle des joints
- Vérification des performances thermiques après intervention

## 7 / RECONDITIONNEMENT ET RÉPARATION

- Remplacement des plaques, tubes et joints
- Re-tubage, bouchonnage et réparation des faisceaux
- Critères de remise en service et prolongation de la durée de vie

## 8 / MAINTENANCE PRÉVENTIVE, PRÉDICTIVE ET DIGITALISATION

- Élaboration des plans de maintenance
- Surveillance conditionnelle et capteurs intelligents
- GMAO, IIoT et maintenance basée sur les données

## 9 / OPTIMISATION DE LA PERFORMANCE ET DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- Réduction de l'encrassement et amélioration des échanges thermiques
- Optimisation des paramètres de fonctionnement
- Réduction des consommations énergétiques et des coûts d'exploitation

## 10 / ÉTUDES DE CAS ET PLAN DE MAINTENANCE DES ÉCHANGEURS

- Analyse de défaillances réelles dans différents secteurs industriels
- Élaboration d'un programme complet de maintenance et de reconditionnement

INNOV MAROC

- Construction d'une feuille de route intégrant fiabilité, digitalisation, performance énergétique et amélioration continue

## 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

| | |
|---|---|
| 04 au 08 Jan. 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 01 au 05 Mars 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 26 au 30 Avr. 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 21 au 25 Juin 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 16 au 20 Août 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