

Dimensionner et mettre en service une pompe à chaleur haute température (PAC HT) pour process industriel

Lien : https://innov-maroc.com/formation/dimensionner-et-mettre-en-service-une-pompe-a-chaleur-haute-temperature-pac-ht-pour-process-industriel

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
FC143

CATÉGORIE
Climatisation, Pompes à Chaleur & Thermodynamique

INNOV MAROC

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes thermodynamiques des pompes à chaleur haute température industrielles.
- Identifier les applications industrielles pertinentes pour la récupération et la valorisation de chaleur fatale.
- Analyser les besoins thermiques d'un procédé et établir son profil de charge.
- Caractériser et évaluer les sources de chaleur disponibles.
- Calculer la puissance thermique nécessaire et dimensionner une PAC HT.
- Déterminer les niveaux de température, débits et conditions de fonctionnement adaptés au procédé.
- Sélectionner une technologie de compresseur, de réfrigérant et d'échangeurs adaptée à l'application.
- Dimensionner les principaux composants frigorifiques et hydrauliques.
- Intégrer une PAC HT dans un réseau d'eau chaude, de vapeur ou dans un procédé industriel existant.
- Évaluer le COP, la consommation électrique, les économies d'énergie et la rentabilité du projet.
- Maîtriser les opérations de préparation, commissioning et mise en service d'une PAC HT.
- Contrôler les performances thermiques, électriques et hydrauliques après démarrage.
- Mettre en œuvre des stratégies de régulation, supervision et optimisation énergétique.
- Développer une expertise permettant de concevoir, dimensionner et mettre en service une PAC haute température industrielle fiable, performante et économiquement viable.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs génie énergétique
- Ingénieurs thermiciens
- Ingénieurs génie climatique et CVC
- Ingénieurs procédés industriels
- Ingénieurs frigoristes
- Ingénieurs maintenance et fiabilité
- Responsables énergie et efficacité énergétique
- Responsables utilités industrielles
- Responsables maintenance et exploitation
- Responsables décarbonation et transition énergétique
- Ingénieurs bureaux d'études et chargés de projets énergétiques
- Techniciens frigoristes et techniciens thermiques
- Techniciens de maintenance industrielle
- Automaticiens et spécialistes contrôle-commande
- Commissioning engineers
- Consultants en efficacité énergétique et décarbonation industrielle
- Entreprises industrielles des secteurs agroalimentaire, chimique, pharmaceutique, pétrochimique, papetier, textile, métallurgique et minier
- Exploitants de réseaux de chaleur et installations énergétiques
- Entreprises d'ingénierie, d'installation et de maintenance de PAC industrielles
- Toute personne impliquée dans la conception, le dimensionnement, l'intégration, la mise en service ou l'exploitation de pompes à chaleur haute température pour procédés industriels.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / PRINCIPES ET TECHNOLOGIES DES PAC HAUTE TEMPÉRATURE

- Fonctionnement thermodynamique des pompes à chaleur
- Particularités des PAC haute température industrielles
- Technologies à compression mécanique et configurations multi-étagées

2 / ANALYSE DES BESOINS THERMIQUES DU PROCESS

- Identification des besoins en chaleur industrielle
- Profils de charge et régimes de fonctionnement
- Températures de départ, retour et niveaux de puissance

3 / CARACTÉRISATION DES SOURCES DE CHALEUR

- Chaleur fatale industrielle
- Eaux usées, effluents, air chaud et rejets thermiques
- Sources basse et moyenne température

4 / DIMENSIONNEMENT THERMODYNAMIQUE DE LA PAC HT

- Calcul de la puissance thermique nécessaire
- Détermination des températures d'évaporation et de condensation
- Influence du pincement thermique et des écarts de température

INNOV MAROC

5 / CHOIX DES FLUIDES FRIGORIGÈNES

- Propriétés thermodynamiques des réfrigérants
- Critères de choix pour les applications haute température
- GWP, sécurité, pression et température critique

6 / SÉLECTION DES COMPRESSEURS ET COMPOSANTS

- Compresseurs à vis, pistons et technologies adaptées aux PAC HT
- Sélection des échangeurs et organes de détente
- Économiseurs, séparateurs et systèmes d'injection

7 / DIMENSIONNEMENT DES ÉCHANGEURS ET CIRCUITS HYDRAULIQUES

- Évaporateurs et condenseurs
- Calcul des débits et pertes de charge
- Optimisation des températures d'approche et du transfert thermique

8 / INTÉGRATION DE LA PAC AU PROCESS INDUSTRIEL

- Raccordement aux circuits d'eau chaude, vapeur ou fluides thermiques
- Couplage avec les procédés industriels
- Gestion des régimes de fonctionnement variables

9 / PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE ET ÉCONOMIQUE

- COP thermique et puissance électrique absorbée
- Performance à charge partielle
- Calcul des économies d'énergie et du retour sur investissement

10 / AUTOMATISATION, RÉGULATION ET PILOTAGE

- Régulation de la température de sortie
- Contrôle de la puissance thermique

INOV MAROC

- Intégration PLC, SCADA, GTB/GTC et systèmes de supervision

11 / INSTALLATION ET PRÉPARATION À LA MISE EN SERVICE

- Vérifications mécaniques, électriques et hydrauliques
- Contrôle des circuits frigorifiques
- Préparation des essais et procédures de commissioning

12 / MISE EN SERVICE ET ESSAIS DE PERFORMANCE

- Démarrage progressif et montée en régime
- Contrôle des pressions, températures, débits et puissances
- Tests à différentes conditions de charge

13 / DIAGNOSTIC, MAINTENANCE ET OPTIMISATION

- Analyse des dérives de performance
- Diagnostic des anomalies frigorifiques, hydrauliques et électriques
- Maintenance préventive et conditionnelle

14 / ATELIER PRATIQUE : PROJET COMPLET DE PAC HT INDUSTRIELLE

- Analyse d'un besoin réel de chaleur de process
- Dimensionnement de la PAC, des échangeurs et des circuits hydrauliques
- Élaboration d'un plan complet intégrant sélection technologique, intégration au process, mise en service, instrumentation, régulation, performance énergétique et maintenance

INNOV MAROC

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 15 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
01 au 12 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
26 Avr. au 07 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
21 Juin au 02 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
16 au 27 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