

Optimiser les systèmes de condensation : free cooling, refroidissement adiabatique et tours de refroidissement haute performance

Lien : https://innov-maroc.com/formation/optimiser-les-systemes-de-condensation-free-cooling-refroidissement-adiabatique-et-tours-de-refroidissement-haute-performance

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
FC125

CATÉGORIE
Production frigorifique et Circuits frigorifiques

INNOV MAROC

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes thermiques et techniques des systèmes de condensation et de rejet de chaleur.
- Calculer les besoins de dissipation thermique et dimensionner les équipements principaux.
- Maîtriser le fonctionnement et la sélection des tours de refroidissement ouvertes, fermées et hybrides.
- Comprendre les principes du free cooling direct et indirect et déterminer les conditions favorables à son utilisation.
- Maîtriser les technologies de refroidissement adiabatique et leurs domaines d'application.
- Concevoir des stratégies combinant refroidissement mécanique, free cooling et adiabatique.
- Optimiser les débits hydrauliques et aérauliques des installations.
- Réduire les consommations électriques des pompes et ventilateurs grâce à la variation de vitesse et à une régulation adaptée.
- Mettre en œuvre des stratégies de réduction de la consommation d'eau des tours de refroidissement.
- Identifier les phénomènes d'entartrage, de corrosion, d'encrassement et de perte de performance.
- Mettre en place des programmes de maintenance préventive et conditionnelle.
- Exploiter les indicateurs énergétiques pour suivre et améliorer les performances des installations.
- Développer une expertise permettant d'optimiser les systèmes de condensation afin de réduire simultanément les consommations d'énergie et d'eau, améliorer la disponibilité des équipements et réduire le coût global d'exploitation.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs génie climatique et énergétique
- Ingénieurs HVAC/CVC
- Ingénieurs frigoristes
- Ingénieurs procédés et génie thermique
- Ingénieurs maintenance et fiabilité
- Responsables énergie et efficacité énergétique
- Responsables maintenance et exploitation
- Responsables techniques de bâtiments et installations industrielles
- Techniciens frigoristes et techniciens CVC
- Techniciens de maintenance industrielle
- Ingénieurs bureaux d'études et chargés de projets HVAC/R
- Commissioning engineers
- Facility managers et responsables techniques de grands bâtiments
- Exploitants de centrales frigorifiques, chillers et tours de refroidissement
- Entreprises d'installation, maintenance et exploitation HVAC/R
- Industries agroalimentaires, pharmaceutiques, chimiques, pétrochimiques, minières et énergétiques
- Data centers, hôpitaux, hôtels, centres commerciaux et grands bâtiments tertiaires
- Toute personne impliquée dans la conception, l'exploitation, la maintenance ou l'optimisation énergétique des systèmes de condensation et de refroidissement souhaitant développer une expertise avancée en free cooling, refroidissement adiabatique et tours haute performance.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / PRINCIPES DES SYSTÈMES DE CONDENSATION ET DE REJET DE CHALEUR

- Fonctionnement des condenseurs et systèmes de dissipation thermique
- Condensation à eau, à air et systèmes hybrides
- Paramètres clés : température, pression, débit et approche thermique

2 / BILAN THERMIQUE ET DIMENSIONNEMENT

- Calcul de la chaleur à évacuer
- Dimensionnement des échangeurs et équipements de rejet de chaleur
- Influence des conditions climatiques sur les performances

3 / TOURS DE REFROIDISSEMENT HAUTE PERFORMANCE

- Tours ouvertes, fermées et hybrides
- Échange thermique et transfert de masse
- Sélection des ventilateurs, pompes et systèmes de distribution d'eau

4 / FREE COOLING ET REFROIDISSEMENT NATUREL

- Principes du free cooling direct et indirect
- Exploitation des conditions climatiques favorables
- Free cooling appliqué aux centrales frigorifiques et aux réseaux d'eau glacée

INNOV MAROC

5 / REFROIDISSEMENT ADIABATIQUE

- Principes de l'évaporation et du refroidissement adiabatique
- Systèmes à pulvérisation, pads et brumisation
- Réduction de la température d'air d'entrée

6 / SYSTÈMES HYBRIDES ET OPTIMISATION ÉNERGÉTIQUE

- Combinaison dry cooler, tour et refroidissement adiabatique
- Fonctionnement en modes été, hiver et mi-saison
- Réduction des consommations d'eau et d'électricité

7 / HYDRAULIQUE ET AÉRAULIQUE DES INSTALLATIONS

- Dimensionnement des circuits hydrauliques
- Débit, pression et pertes de charge
- Sélection des pompes et ventilateurs

8 / TRAITEMENT ET GESTION DE L'EAU

- Contrôle de la qualité de l'eau
- Prévention de l'entartrage, de la corrosion et de l'encrassement
- Réduction de la consommation d'eau

9 / RÉGULATION, AUTOMATISATION ET PILOTAGE

- Régulation de la température de condensation
- Variation de vitesse des ventilateurs et pompes
- Intégration GTB/GTC et systèmes BMS

10 / MAINTENANCE ET DIAGNOSTIC DES SYSTÈMES DE CONDENSATION

- Maintenance préventive et conditionnelle
- Inspection des échangeurs, buses, ventilateurs et pompes

INNOV MAROC

- Détection des pertes de performance

11 / PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE ET INDICATEURS

- COP, EER et efficacité globale du système
- Analyse de la puissance absorbée par les auxiliaires
- Suivi des températures d'approche et du rendement

12 / ATELIER PRATIQUE : OPTIMISATION D'UNE INSTALLATION DE CONDENSATION

- Analyse d'une installation existante et identification des pertes de performance
- Comparaison free cooling, refroidissement adiabatique et tour haute performance
- Élaboration d'une stratégie intégrant dimensionnement, régulation, traitement de l'eau, maintenance, économies d'énergie, réduction de la consommation d'eau et optimisation du coût d'exploitation

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

INNOV MAROC

Prochaines dates programmées

12 au 21 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
08 au 17 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
03 au 12 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
28 Juin au 07 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
23 Août au 01 Sep. 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

INNOV MAROC