

Concevoir des systèmes en cascade NH3CO2 pour entrepôts frigorifiques à basse température

Lien : https://innov-maroc.com/formation/concevoir-des-systemes-en-cascade-nh3co2-pour-entrepots-frigorifiques-a-basse-temperature

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
FC146

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 thermodynamiques et le fonctionnement des systèmes frigorifiques en cascade NH_3/CO_2.
- Identifier les avantages et limites de l'utilisation combinée de l'ammoniac et du CO_2.
- Maîtriser l'architecture et le fonctionnement des circuits primaire NH_3 et secondaire CO_2.
- Calculer les principales charges thermiques d'un entrepôt ou d'une chambre froide.
- Réaliser le pré-dimensionnement des compresseurs, échangeurs, évaporateurs, pompes et tuyauteries.
- Sélectionner les composants adaptés aux applications basse et très basse température.
- Concevoir des installations frigorifiques performantes et adaptées aux contraintes d'exploitation.
- Optimiser le rendement énergétique et le fonctionnement à charge partielle.
- Maîtriser les procédures de mise en service, de réglage et de commissioning.
- Mettre en œuvre une stratégie de maintenance préventive et conditionnelle.
- Diagnostiquer les principales anomalies frigorifiques, mécaniques et de régulation.
- Identifier les risques spécifiques au NH_3 et au CO_2 et mettre en place les mesures de prévention appropriées.
- Exploiter les systèmes de supervision et les données de fonctionnement pour améliorer la performance.
- Développer une expertise permettant de concevoir, exploiter et maintenir des installations cascade NH_3/CO_2 sûres, fiables, énergétiquement performantes et adaptées aux entrepôts frigorifiques industriels.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs frigoristes
- Ingénieurs en génie climatique et énergétique
- Ingénieurs thermiciens
- Ingénieurs en génie des procédés
- Responsables techniques et responsables maintenance
- Responsables exploitation des installations frigorifiques
- Techniciens frigoristes spécialisés en froid industriel
- Techniciens de maintenance HVAC/R
- Automaticiens et ingénieurs contrôle-commande
- Ingénieurs efficacité énergétique
- Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie frigorifique
- Entreprises d'installation et de maintenance en froid industriel
- Exploitants d'entrepôts frigorifiques et plateformes logistiques
- Industries agroalimentaires, pharmaceutiques, chimiques et de transformation
- Grande distribution et centrales frigorifiques
- Consultants et experts en réfrigération industrielle
- Responsables QHSE et sécurité des installations frigorifiques
- Toute personne impliquée dans la conception, le dimensionnement, l'installation, la mise en service, l'exploitation ou la maintenance des systèmes frigorifiques NH_3/CO_2.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / PRINCIPES DES SYSTÈMES FRIGORIFIQUES EN CASCADE NH_3/CO_2

- Fonctionnement d'une architecture cascade
- Rôle respectif de l'ammoniac NH_3 et du CO_2
- Applications en moyenne, basse et très basse température

2 / THERMODYNAMIQUE DU CO_2 ET DE L'AMMONIAC

- Propriétés thermodynamiques des deux fluides
- Diagrammes pression-enthalpie (P-h)
- Comparaison des performances NH_3, CO_2 et autres fluides frigorigènes

3 / ARCHITECTURE ET CONFIGURATION DES INSTALLATIONS

- Circuit primaire NH_3
- Circuit secondaire CO_2
- Échangeur cascade, réservoirs, pompes et organes de détente

4 / CALCUL DES CHARGES THERMIQUES

- Évaluation des charges de transmission
- Charges liées aux produits, ouvertures de portes et ventilation
- Charges internes et conditions climatiques

INNOV MAROC

5 / DIMENSIONNEMENT DU SYSTÈME CASCADE

- Sélection et dimensionnement des compresseurs NH_3 et CO_2
- Dimensionnement des évaporateurs et échangeurs cascade
- Dimensionnement des tuyauteries, pompes et réservoirs

6 / CONCEPTION DES ENTREPÔTS ET CHAMBRES FROIDES

- Organisation des zones à température contrôlée
- Isolation thermique et traitement des ponts thermiques
- Gestion des portes, sas et systèmes anti-givre

7 / RÉGULATION ET AUTOMATISATION

- Régulation des températures et pressions
- Détendeurs électroniques et régulation des niveaux
- Automates, contrôleurs frigorifiques et supervision SCADA

8 / EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET OPTIMISATION

- Analyse du COP et de la consommation électrique
- Optimisation de la température de condensation et d'évaporation
- Variation de vitesse et stratégies de fonctionnement à charge partielle

9 / MISE EN SERVICE ET COMMISSIONING

- Contrôles mécaniques, électriques et frigorifiques
- Mise sous pression et essais d'étanchéité
- Chargement des fluides, réglages et validation des performances

10 / EXPLOITATION ET MAINTENANCE PRÉVENTIVE

- Surveillance des pressions, températures et niveaux
- Inspection des compresseurs, pompes, échangeurs et vannes

INOV MAROC

- Planification des opérations de maintenance et gestion des pièces de rechange

11 / DIAGNOSTIC ET DÉPANNAGE

- Analyse des anomalies de pression et de température
- Défauts de compresseurs, détendeurs et échangeurs
- Diagnostic des pertes de performance et dérives énergétiques

12 / SÉCURITÉ NH_3/CO_2 ET GESTION DES RISQUES

- Risques de toxicité liés à l'ammoniac
- Risques liés aux concentrations de CO_2 et aux hautes pressions
- Détection de fuites, ventilation, équipements de protection et procédures d'urgence

13 / PERFORMANCE, DIGITALISATION ET MAINTENANCE CONDITIONNELLE

- Monitoring énergétique et indicateurs de performance
- Acquisition et analyse des données de fonctionnement
- IoT, maintenance prédictive et supervision à distance

14 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION D'UNE INSTALLATION CASCADE NH_3/CO_2

- Calcul des besoins frigorifiques d'un entrepôt basse température
- Pré-dimensionnement des circuits NH_3 et CO_2 et sélection des composants
- Élaboration d'une stratégie complète intégrant efficacité énergétique, automatisation, sécurité, maintenance et optimisation des performances

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

12 au 25 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
08 au 19 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
03 au 14 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
28 Juin au 09 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
23 Août au 03 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