

Concevoir et exploiter des installations au CO2 transcritique (R-744) en climat chaud et désertique

Lien : https://innov-maroc.com/formation/concevoir-et-exploiter-des-installations-au-co2-transcritique-r-744-en-climat-chaud-et-desertique

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
FC147

CATÉGORIE
Production frigorifique et Circuits frigorifiques

INNOV MAROC

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les propriétés thermodynamiques et les spécificités du CO_2 (R-744).
- Maîtriser le fonctionnement des cycles frigorifiques transcritiques.
- Identifier les principaux composants d'une installation CO_2 et comprendre leur interaction.
- Réaliser les principaux calculs nécessaires au dimensionnement d'un système frigorifique au R-744.
- Sélectionner les compresseurs, échangeurs, vannes et dispositifs de régulation adaptés aux applications haute pression.
- Maîtriser la gestion du gas cooler et l'optimisation de la haute pression.
- Adapter la conception et la régulation des installations aux températures élevées des climats chauds et désertiques.
- Optimiser les performances énergétiques et réduire la consommation électrique des installations.
- Mettre en œuvre des stratégies de récupération de chaleur à partir du CO_2.
- Maîtriser les procédures de mise en service, d'exploitation et de maintenance des installations R-744.
- Diagnostiquer les principales anomalies de fonctionnement à partir des pressions, températures et paramètres de régulation.
- Identifier les risques liés aux hautes pressions et aux concentrations de CO_2 et appliquer les mesures de sécurité appropriées.
- Exploiter les systèmes de supervision, de monitoring énergétique et de maintenance conditionnelle.
- Développer une expertise permettant de concevoir et exploiter des installations CO_2 transcritiques fiables, performantes, sécurisées et adaptées aux conditions climatiques extrêmes.

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 et techniciens HVAC/R
- Techniciens de maintenance en froid industriel et commercial
- Automaticiens et ingénieurs contrôle-commande
- Ingénieurs efficacité énergétique
- Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie frigorifique
- Entreprises d'installation et de maintenance HVAC/R
- Exploitants de chambres froides, plateformes logistiques et entrepôts frigorifiques
- Industries agroalimentaires, pharmaceutiques, chimiques et de transformation
- Grande distribution et installations commerciales de grande puissance
- Consultants et experts en transition énergétique et fluides frigorigènes
- Responsables QHSE et sécurité des installations sous pression
- Toute personne impliquée dans la conception, le dimensionnement, l'installation, la mise en service, l'exploitation ou la maintenance des systèmes frigorifiques au CO_2 souhaitant développer une expertise avancée adaptée aux environnements chauds et désertiques.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DU CO_2 FRIGORIGÈNE (R-744)

- Propriétés thermodynamiques et environnementales du CO_2
- Particularités du R-744 par rapport aux fluides frigorigènes traditionnels
- Domaines d'application du CO_2 transcritique

2 / CYCLES FRIGORIFIQUES AU CO_2 TRANSCRITIQUE

- Fonctionnement du cycle transcritique
- Zone subcritique et zone transcritique
- Diagramme pression-enthalpie (P-h) du R-744

3 / ARCHITECTURE DES INSTALLATIONS TRANSCRITIQUES

- Compresseurs parallèles et systèmes multi-compresseurs
- Gas cooler, évaporateurs et séparateurs
- Vannes haute pression, détendeur électronique et flash tank

4 / CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT FRIGORIFIQUE

- Calcul des charges thermiques
- Dimensionnement des compresseurs et échangeurs
- Sélection des composants haute pression

INNOV MAROC

5 / GESTION DES HAUTES PRESSIONS

- Pressions de fonctionnement du R-744
- Régulation de la pression du gas cooler
- Gestion des pressions intermédiaires et du flash gas

6 / OPTIMISATION EN CLIMAT CHAUD ET DÉSERTIQUE

- Influence des températures extérieures élevées
- Optimisation du fonctionnement du gas cooler
- Stratégies de refroidissement et réduction de la consommation énergétique

7 / RÉGULATION ET AUTOMATISATION DES SYSTÈMES CO_2

- Contrôle des vannes électroniques
- Régulation de la pression et de la température
- Automates, contrôleurs frigorifiques et supervision

8 / EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET RÉCUPÉRATION DE CHALEUR

- Analyse du COP et de la performance énergétique
- Optimisation du fonctionnement des compresseurs
- Récupération de chaleur pour eau chaude sanitaire et procédés industriels

9 / MISE EN SERVICE ET COMMISSIONING

- Contrôles avant démarrage
- Épreuve, tirage au vide et procédures de mise en service adaptées au CO_2
- Paramétrage des régulateurs et vérification des points de fonctionnement

10 / EXPLOITATION ET MAINTENANCE PRÉVENTIVE

- Surveillance des pressions, températures et niveaux
- Inspection des compresseurs, échangeurs et organes de régulation

INNOV MAROC

- Planification de la maintenance et gestion des pièces de rechange

11 / DIAGNOSTIC ET DÉPANNAGE DES INSTALLATIONS R-744

- Analyse des anomalies de pression et de température
- Défauts de compression, détendeurs et gas cooler
- Diagnostic des problèmes de rendement et de stabilité du système

12 / SÉCURITÉ DES INSTALLATIONS AU CO_2

- Risques liés aux hautes pressions
- Toxicité et accumulation du CO_2 dans les locaux
- Détection de fuite, ventilation et procédures d'intervention

13 / PERFORMANCE, FIABILITÉ ET DIGITALISATION

- Monitoring énergétique et suivi des KPI
- Maintenance conditionnelle et analyse des données
- IoT, supervision à distance et optimisation intelligente des installations

14 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION D'UNE INSTALLATION R-744 EN CLIMAT CHAUD

- Dimensionnement simplifié d'une installation frigorifique transcritique
- Analyse du fonctionnement à différentes températures extérieures
- Élaboration d'une stratégie complète intégrant sélection des composants, régulation, efficacité énergétique, récupération de chaleur, 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

30 Nov. au 11 Déc. 2026	Présentiel - Casablanca
08 au 19 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 16 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
31 Mai au 11 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
26 Juil. au 06 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