

Valorisation du froid cryogénique dans les processus industriels : optimisation thermodynamique et économies d'énergie

Lien : https://innov-maroc.com/formation/valorisation-du-froid-cryogenique-dans-les-processus-industriels-optimisation-thermodynamique-et-economies-denergie

DURÉE
5 jours (35h)

RÉFÉRENCE
AGV57

CATÉGORIE
Cryogénie et Gaz Liquéfiés

INNOV MAROC

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes de la cryogénie et le potentiel énergétique du froid cryogénique.
- Maîtriser les bases thermodynamiques des procédés cryogéniques et de la récupération d'énergie.
- Identifier les opportunités de valorisation du froid dans différents secteurs industriels.
- Concevoir des systèmes performants de récupération et d'intégration énergétique.
- Optimiser les échangeurs thermiques et les réseaux de froid industriel.
- Exploiter les technologies de production d'énergie à partir du froid cryogénique.
- Utiliser les outils numériques, les jumeaux numériques et l'intelligence artificielle pour améliorer les performances des procédés.
- Intégrer les exigences de sécurité, de conformité réglementaire et de décarbonation.
- Réaliser une analyse technico-économique des projets de valorisation du froid cryogénique.
- Développer une stratégie globale permettant de réduire les consommations énergétiques, d'améliorer la compétitivité industrielle et de soutenir la transition énergétique des installations industrielles.

POUR QUI ?

- Ingénieurs procédés
- Ingénieurs en génie énergétique et thermique
- Ingénieurs cryogénistes
- Ingénieurs des industries du GNL et du gaz industriel
- Ingénieurs chimistes et pétrochimistes
- Responsables d'exploitation et de production
- Responsables maintenance et fiabilité industrielle
- Responsables efficacité énergétique et décarbonation
- Ingénieurs HSE et responsables environnement
- Consultants en transition énergétique, efficacité énergétique et procédés industriels
- Développeurs de projets industriels, bureaux d'études et EPC
- Cadres des secteurs du pétrole, du gaz, de la chimie, de la métallurgie, de l'agroalimentaire, des gaz industriels et de l'énergie, ainsi que toute personne impliquée dans l'optimisation énergétique et la valorisation du froid cryogénique.

INOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE LA CRYOGÉNIE ET DU FROID CRYOGÉNIQUE

- Principes de la cryogénie et propriétés des fluides cryogéniques
- Sources industrielles de froid cryogénique (GNL, oxygène, azote, hydrogène)
- Potentiel énergétique et enjeux de valorisation

2 / THERMODYNAMIQUE DES PROCÉDÉS CRYOGÉNIQUES

- Bilans énergétiques et exergétiques
- Cycles de liquéfaction et de regazéification
- Optimisation des transferts thermiques

3 / RÉCUPÉRATION ET VALORISATION DU FROID

- Technologies de récupération du froid résiduel
- Réutilisation dans les procédés industriels
- Optimisation des rendements énergétiques

4 / ÉCHANGEURS THERMIQUES ET INTÉGRATION ÉNERGÉTIQUE

- Conception des échangeurs cryogéniques
- Pinch Analysis et intégration thermique
- Réduction des pertes énergétiques

INNOV MAROC

5 / APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU FROID CRYOGÉNIQUE

- Industrie du GNL et terminaux méthaniers
- Séparation des gaz de l'air (ASU)
- Industries chimique, agroalimentaire, pharmaceutique et métallurgique

6 / PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARTIR DU FROID CRYOGÉNIQUE

- Cycles Brayton, Rankine organique (ORC) et systèmes hybrides
- Conversion du froid en énergie utile
- Optimisation de la cogénération et de la trigénération

7 / DIGITALISATION ET OPTIMISATION DES PERFORMANCES

- Systèmes EMS (Energy Management System)
- Simulation des procédés et jumeaux numériques (Digital Twins)
- Intelligence artificielle et maintenance prédictive

8 / SÉCURITÉ, ENVIRONNEMENT ET DÉCARBONATION

- Gestion des risques liés aux fluides cryogéniques
- Réduction des émissions de CO_2 et efficacité énergétique
- Normes internationales, HSE et bonnes pratiques industrielles

9 / ANALYSE ÉCONOMIQUE ET FINANCEMENT DES PROJETS

- Évaluation technico-économique des solutions
- Analyse du retour sur investissement (ROI)
- Financement des projets d'efficacité énergétique et de décarbonation

10 / ÉTUDES DE CAS ET CONCEPTION D'UNE STRATÉGIE DE VALORISATION

- Analyse de projets industriels utilisant le froid cryogénique en Afrique et à l'international
- Élaboration d'un plan d'optimisation énergétique d'une installation industrielle

INOV MAROC

- Construction d'une feuille de route intégrant récupération du froid, innovation technologique, performance énergétique et compétitivité industrielle

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

23 au 27 Nov. 2026	Présentiel - Casablanca
01 au 05 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
29 Mars au 02 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
24 au 28 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
19 au 23 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

INNOV MAROC

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@innov-maroc.com
Web : https//www.innov-maroc.com

INNOV MAROC — Tous droits réservés