CPFI
Cabinet Professionnel de Formation Industrielle



Conception de micro-unités de liquéfaction d'azote et d'oxygène pour les sites miniers isolés

Lien : https://cpfi-formation.com/formation/conception-de-micro-unites-de-liquefaction-dazote-et-doxygene-pour-les-sites-miniers-isoles

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
AGV51

CATÉGORIE
Cryogénie et Gaz Liquéfiés

CPFI Formation

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes de séparation cryogénique de l'air et les technologies de production d'azote et d'oxygène.
- Comparer les solutions cryogéniques, PSA et VPSA afin de sélectionner la technologie la plus adaptée.
- Concevoir une micro-unité de liquéfaction répondant aux besoins spécifiques d'un site minier isolé.
- Dimensionner les principaux équipements et optimiser les cycles de réfrigération.
- Améliorer l'efficacité énergétique et intégrer des solutions d'alimentation adaptées aux sites éloignés.
- Assurer le stockage, la distribution et la qualité des gaz industriels produits.
- Maîtriser les exigences de sécurité liées aux procédés cryogéniques et à la manipulation des gaz industriels.
- Déployer des systèmes modernes d'automatisation, de supervision et de maintenance prédictive.
- Réaliser une étude technico-économique complète pour évaluer la faisabilité d'un projet.
- Appliquer les normes internationales et les exigences réglementaires en matière de sécurité et de conception.
- Adapter les solutions techniques aux contraintes logistiques, climatiques et opérationnelles des sites miniers isolés.
- Développer une approche intégrée garantissant la performance, la fiabilité, la sécurité et la rentabilité des micro-unités de production d'azote et d'oxygène destinées aux opérations minières.

CPFI Formation

POUR QUI ?

- Ingénieurs procédés et ingénieurs cryogénistes
- Ingénieurs mines et métallurgie
- Responsables de production minière
- Ingénieurs maintenance et fiabilité
- Responsables HSE et sécurité industrielle
- Ingénieurs utilités et énergie
- Ingénieurs instrumentation, automatisme et contrôle-commande
- Responsables de projets industriels et EPC
- Exploitants d'unités de séparation de l'air (ASU)
- Consultants en gaz industriels et infrastructures minières
- Fournisseurs d'équipements cryogéniques et intégrateurs de solutions industrielles
- Organismes publics, sociétés minières et investisseurs développant des infrastructures en zones isolées
- Bureaux d'études spécialisés en procédés industriels
- Toute personne impliquée dans la conception, l'exploitation, la maintenance ou l'optimisation des unités de production d'azote et d'oxygène destinées aux sites miniers isolés.

CPFI Formation

CPFI
Cabinet Professionnel de Formation Industrielle



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE LA SÉPARATION DE L'AIR ET DES GAZ INDUSTRIELS

- Composition de l'air et propriétés de l'azote et de l'oxygène
- Principes de la séparation cryogénique de l'air (ASU)
- Applications minières des gaz industriels

2 / TECHNOLOGIES DE PRODUCTION D'AZOTE ET D'OXYGÈNE

- Procédés cryogéniques, PSA et VPSA
- Comparaison des performances et domaines d'application
- Critères de choix selon les besoins du site minier

3 / CONCEPTION DES MICRO-UNITÉS CRYOGÉNIQUES

- Architecture générale d'une micro-ASU
- Dimensionnement des principaux équipements
- Sélection des compresseurs, échangeurs et colonnes de distillation

4 / CYCLES DE RÉFRIGÉRATION ET PROCÉDÉS CRYOGÉNIQUES

- Cycles de Claude, Linde-Hampson et variantes
- Production du froid cryogénique
- Optimisation thermodynamique du procédé

CPFI Formation

5 / UTILITÉS ET OPTIMISATION ÉNERGÉTIQUE

- Alimentation électrique et gestion des utilités
- Récupération d'énergie et réduction des consommations
- Intégration des énergies renouvelables sur les sites isolés

6 / STOCKAGE ET DISTRIBUTION DES GAZ LIQUÉFIÉS

- Réservoirs cryogéniques et équipements de stockage
- Réseaux de distribution d'azote et d'oxygène
- Gestion des pressions et contrôle de la qualité

7 / SÉCURITÉ INDUSTRIELLE ET GESTION DES RISQUES

- Risques cryogéniques, incendie, enrichissement en oxygène et asphyxie
- Analyses HAZID, HAZOP et gestion des risques
- Procédures d'exploitation sécurisées et interventions d'urgence

8 / AUTOMATISATION ET CONTRÔLE DES PROCÉDÉS

- Instrumentation des unités cryogéniques
- Automates, SCADA et supervision
- Maintenance prédictive et surveillance à distance

9 / MAINTENANCE ET FIABILITÉ DES INSTALLATIONS

- Maintenance préventive et conditionnelle
- Gestion des pièces critiques et disponibilité des équipements
- Analyse des défaillances et amélioration continue

10 / APPLICATIONS MINIÈRES DES GAZ INDUSTRIELS

- Inertage des installations et prévention des incendies
- Procédés métallurgiques et enrichissement des minerais

CPTI Formation

- Oxycoupage, soudage et soutien aux opérations minières

11 / ÉTUDE TECHNICO-ÉCONOMIQUE DES PROJETS

- Analyse CAPEX/OPEX
- Évaluation de la rentabilité des micro-unités
- Comparaison entre production sur site et approvisionnement externe

12 / NORMES, RÉGLEMENTATION ET CONFORMITÉ

- Normes ISO, ASME, API et exigences de sécurité
- Réglementation relative aux gaz industriels
- Audits et conformité des installations

13 / SPÉCIFICITÉS DES SITES MINIERS ISOLÉS

- Contraintes logistiques, climatiques et énergétiques
- Modularité, transportabilité et exploitation autonome
- Résilience des installations et continuité des opérations

14 / ÉTUDE DE CAS ET CONCEPTION D'UNE MICRO-ASU POUR SITE MINIER

- Analyse d'un projet réel de production d'azote et d'oxygène
- Dimensionnement d'une micro-unité adaptée à un site isolé
- Élaboration d'une feuille de route intégrant conception, sécurité, efficacité énergétique, maintenance et viabilité économique

CPFI Formation

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 Nov. au 04 Déc. 2026	Présentiel - Casablanca
15 au 26 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
12 au 23 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
07 au 18 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
02 au 13 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@cpfi-formation.com
Web : https//www.cpfi-formation.com

CPFI Formation — Tous droits réservés