



Utilisation du CO2 supercritique comme solvant industriel : process et sécurité haute pression

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/utilisation-du-co2-supercritique-comme-solvant-industriel-process-et-securite-haute-pression>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
AGV48

 CATÉGORIE
**Gaz Industriels,
Spéciaux et Médicaux**

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✓ Comprendre les propriétés thermodynamiques et physicochimiques du CO₂ supercritique.
- ✓ Maîtriser les principes de conception des procédés utilisant le CO₂ comme solvant industriel.
- ✓ Dimensionner les principaux équipements haute pression et sélectionner les matériaux adaptés.
- ✓ Optimiser les paramètres opératoires afin d'améliorer les rendements et la qualité des produits.
- ✓ Mettre en œuvre des systèmes de contrôle-commande et d'automatisation des procédés.
- ✓ Identifier, évaluer et maîtriser les risques liés aux installations haute pression.
- ✓ Appliquer les normes internationales et les exigences réglementaires relatives aux équipements sous pression.
- ✓ Développer des stratégies de maintenance et de fiabilité des installations.
- ✓ Optimiser les performances énergétiques et environnementales des procédés au CO₂ supercritique.
- ✓ Exploiter les outils numériques, les jumeaux numériques et l'intelligence artificielle pour améliorer l'exploitation.
- ✓ Analyser des études de cas couvrant différents secteurs industriels utilisant le CO₂ supercritique.
- ✓ Concevoir et piloter une unité industrielle au CO₂ supercritique répondant aux meilleures pratiques internationales en matière de sécurité, de performance et de durabilité.

POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs procédés et génie chimique
- ✓ Ingénieurs en génie des procédés haute pression
- ✓ Ingénieurs mécaniques et équipements sous pression
- ✓ Ingénieurs instrumentation, automatisme et contrôle-commande
- ✓ Responsables de production et d'exploitation industrielle
- ✓ Responsables HSE et sécurité des procédés
- ✓ Ingénieurs maintenance et fiabilité
- ✓ Techniciens supérieurs des industries chimiques et pharmaceutiques
- ✓ Exploitants des secteurs pétrochimique, agroalimentaire, cosmétique et biotechnologique
- ✓ Bureaux d'études, sociétés d'ingénierie et entreprises EPC
- ✓ Organismes d'inspection, de certification et de contrôle des équipements sous pression
- ✓ Toute personne impliquée dans la conception, l'exploitation, la maintenance ou la sécurisation des procédés industriels utilisant le CO₂ supercritique comme solvant haute pression.



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DU CO₂ SUPERCRITIQUE ET DES FLUIDES SUPERCRITIQUES

- Principes de la thermodynamique des fluides supercritiques
- Propriétés physiques et chimiques du CO₂ supercritique
- Domaines d'application industriels et avantages technologiques

2 / THERMODYNAMIQUE ET TRANSFERTS DE MATIÈRE

- Diagrammes de phases et conditions supercritiques
- Solubilité, diffusivité et pouvoir solvant
- Cinétique des transferts de masse et de chaleur

3 / CONCEPTION DES PROCÉDÉS AU CO₂ SUPERCRITIQUE

- Extraction, purification et fractionnement
- Réactions chimiques et procédés catalytiques
- Optimisation des paramètres de procédé (pression, température, débit)

4 / ÉQUIPEMENTS HAUTE PRESSION ET INGÉNIERIE DES INSTALLATIONS

- Pompes, compresseurs, échangeurs et autoclaves
- Vannes, tuyauteries et récipients sous pression
- Dimensionnement et sélection des matériaux

5 / INSTRUMENTATION, AUTOMATISATION ET CONTRÔLE DES PROCÉDÉS

- Mesure de la pression, température, débit et densité
- Automates industriels (PLC), DCS et SCADA
- Contrôle avancé et optimisation en temps réel

6 / SÉCURITÉ DES INSTALLATIONS HAUTE PRESSION

- Identification des dangers liés au CO₂ supercritique
- HAZOP, HAZID, LOPA et analyse quantitative des risques (QRA)
- Dispositifs de protection, soupapes et systèmes d'arrêt d'urgence (ESD)

7 / NORMES, RÉGLEMENTATIONS ET CONFORMITÉ

- ASME BPVC, PED, API, ISO et directives ATEX
- Exigences de conception, fabrication et inspection
- Documentation technique et conformité réglementaire

8 / EXPLOITATION, MAINTENANCE ET FIABILITÉ

- Maintenance préventive, prédictive et corrective
- Inspection des équipements sous pression
- Gestion de la fiabilité et optimisation du cycle de vie

9 / PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

- Optimisation énergétique des procédés
- Réduction de l'empreinte carbone et valorisation du CO₂
- Économie circulaire et procédés verts

10 / APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU CO₂ SUPERCRITIQUE

- Industrie pharmaceutique et cosmétique
- Agroalimentaire (décaféination, extraction d'arômes et huiles essentielles)

- Chimie fine, pétrochimie, polymères et recyclage avancé

11 / DIGITALISATION ET INDUSTRIE 4.0

- Jumeaux numériques et simulation des procédés
- IIoT, capteurs intelligents et maintenance prédictive
- Intelligence artificielle pour l'optimisation des performances

12 / ÉTUDES DE CAS ET PROJET DE CONCEPTION D'UNE UNITÉ AU CO₂ SUPERCRITIQUE

- Analyse de projets industriels internationaux
- Élaboration d'un procédé complet d'extraction ou de réaction au CO₂ supercritique
- Construction d'une feuille de route intégrant sécurité, performance, digitalisation et amélioration continue

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

 16 au 25 Nov. 2026

 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