

Hydraulique des Centrales Solaires à Concentration (CSP) : Fluides Caloporteurs, Pompes et Sécurité

Lien : https://innov-maroc.com/formation/hydraulique-des-centrales-solaires-a-concentration-csp-fluides-caloporteurs-pompes-et-securite

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
EAID159

CATÉGORIE
Energies Renouvelables

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre l'architecture et le fonctionnement hydraulique des différentes technologies CSP.
- Maîtriser les propriétés thermophysiques des principaux fluides caloporteurs utilisés dans les centrales solaires thermodynamiques.
- Analyser les circuits de circulation des fluides caloporteurs, de l'eau et de la vapeur.
- Calculer les principaux paramètres hydrauliques : débits, pressions, vitesses et pertes de charge.
- Sélectionner et dimensionner les pompes adaptées aux conditions de fonctionnement des installations CSP.
- Comprendre les phénomènes de cavitation et maîtriser les critères NPSH.
- Analyser le fonctionnement et les performances des échangeurs de chaleur et générateurs de vapeur.
- Maîtriser les principes des systèmes de stockage thermique à sels fondus.
- Optimiser la régulation des températures, pressions et débits des circuits.
- Mettre en œuvre des stratégies de maintenance préventive et conditionnelle des équipements hydrauliques.
- Identifier les principaux risques liés aux fluides à haute température, aux pressions élevées et aux sels fondus.
- Optimiser la consommation énergétique des pompes et les performances hydrauliques globales de la centrale.
- Développer une expertise permettant d'améliorer la fiabilité, la sécurité, la disponibilité et le rendement des systèmes hydrauliques des centrales CSP.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs en génie énergétique
- Ingénieurs thermiciens
- Ingénieurs hydrauliciens
- Ingénieurs en génie mécanique
- Ingénieurs en énergies renouvelables
- Ingénieurs exploitation et maintenance
- Responsables de centrales solaires thermodynamiques
- Responsables maintenance et fiabilité
- Responsables exploitation des installations énergétiques
- Ingénieurs procédés et systèmes thermiques
- Techniciens supérieurs en maintenance mécanique et hydraulique
- Techniciens spécialisés en pompes et équipements thermiques
- Ingénieurs instrumentation, automatisme et contrôle-commande
- Responsables QHSE et sécurité industrielle
- Consultants en énergie et énergies renouvelables
- Bureaux d'études, sociétés d'ingénierie, entreprises EPC et exploitants de centrales électriques
- Cadres des ministères et organismes publics chargés de l'énergie et des énergies renouvelables
- Producteurs indépendants d'électricité et développeurs de projets CSP
- Toute personne impliquée dans la conception, l'exploitation, la maintenance, la fiabilisation ou l'optimisation des circuits hydrauliques et thermiques des centrales solaires à concentration.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / PRINCIPES DES CENTRALES SOLAIRES À CONCENTRATION

- Fonctionnement des technologies CSP
- Filières paraboliques, tours solaires, Fresnel et Dish-Stirling
- Architecture générale des circuits hydrauliques et thermiques

2 / FLUIDES CALOPORTEURS ET PROPRIÉTÉS THERMOPHYSIQUES

- Huiles thermiques et fluides caloporteurs
- Sels fondus et mélanges thermiques
- Eau-vapeur et fluides utilisés dans les différents circuits

3 / CIRCUITS HYDRAULIQUES ET TRANSFERT THERMIQUE

- Circuits primaire et secondaire
- Circulation du fluide et transfert de chaleur
- Pertes de charge, débit et régimes d'écoulement

4 / POMPES ET SYSTÈMES DE CIRCULATION

- Pompes centrifuges et pompes haute température
- Courbes caractéristiques et point de fonctionnement
- Cavitation, NPSH et phénomènes transitoires

INNOV MAROC

5 / ÉCHANGEURS DE CHALEUR ET GÉNÉRATEURS DE VAPEUR

- Principes de fonctionnement des échangeurs
- Générateurs de vapeur et systèmes de transfert thermique
- Encrassement, corrosion et dégradation des performances

6 / STOCKAGE THERMIQUE PAR SELS FONDUS

- Principes du stockage thermique
- Réservoirs chaud et froid
- Gestion de la solidification et maintien en température des sels

7 / RÉGULATION ET CONTRÔLE DES CIRCUITS

- Mesure des températures, pressions et débits
- Vannes de régulation et systèmes de contrôle
- Supervision SCADA et optimisation des performances

8 / EXPLOITATION ET MAINTENANCE DES SYSTÈMES HYDRAULIQUES

- Surveillance des paramètres de fonctionnement
- Maintenance préventive et conditionnelle
- Gestion de la corrosion, de l'encrassement et de l'usure

9 / SÉCURITÉ DES CIRCUITS À HAUTE TEMPÉRATURE

- Risques liés aux fluides caloporteurs et sels fondus
- Brûlures, surpression, incendie et fuite de fluide
- Équipements de protection et plans d'intervention

10 / PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE ET OPTIMISATION HYDRAULIQUE

- Réduction des pertes de charge
- Optimisation de la consommation électrique des pompes

INNOV MAROC

- Analyse énergétique des auxiliaires

11 / DIAGNOSTIC, FIABILITÉ ET GESTION DES RISQUES

- Analyse des modes de défaillance des circuits
- FMEA/AMDEC des pompes, vannes et échangeurs
- Détection précoce des anomalies

12 / ATELIER PRATIQUE : ANALYSE D'UN CIRCUIT HYDRAULIQUE CSP

- Analyse des débits, pressions, températures et pertes de charge
- Sélection d'une pompe et vérification du point de fonctionnement
- Élaboration d'une stratégie intégrant transfert thermique, stockage, régulation, maintenance, efficacité énergétique et sécurité

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

04 au 13 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
01 au 10 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
26 Avr. au 05 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
21 au 30 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
16 au 25 Août 2027	Présentiel - Casablanca

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

INOV MAROC

Réservation & Renseignements

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

INNOV MAROC — Tous droits réservés

INNOV MAROC