



Optimisation Énergétique des Centrales Hydrauliques : Drive à Vitesse Variable et Récupération d'Énergie

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/optimisation-energetique-des-centrales-hydrauliques-drive-a-vitesse-variable-et-recuperation-denergie>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
HM73

 CATÉGORIE
**Hydraulique
Proportionnelle &
Régulation**

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✓ Comprendre les principes de conversion et de rendement énergétique des centrales hydrauliques.
- ✓ Identifier les principales sources de pertes d'énergie dans une centrale.
- ✓ Analyser les performances hydrauliques, mécaniques et électriques des équipements.
- ✓ Maîtriser les caractéristiques des principales turbines hydrauliques.
- ✓ Comprendre le principe et l'architecture des systèmes de commande à vitesse variable.
- ✓ Sélectionner les technologies de drives et convertisseurs adaptées aux applications hydrauliques.
- ✓ Optimiser la vitesse de rotation en fonction du débit et de la hauteur de chute.
- ✓ Améliorer le rendement des turbines lors des fonctionnements à charge partielle.
- ✓ Identifier les sources d'énergie pouvant être récupérées et valorisées.
- ✓ Mettre en œuvre des stratégies de récupération et de réinjection d'énergie.
- ✓ Maîtriser les principes de régulation, d'automatisation et de supervision énergétique.
- ✓ Diagnostiquer les défauts affectant les variateurs, convertisseurs et équipements associés.
- ✓ Évaluer l'impact des solutions à vitesse variable sur la qualité de l'énergie et le fonctionnement du réseau.
- ✓ Calculer les gains énergétiques et évaluer la rentabilité d'une solution d'optimisation.
- ✓ Développer une stratégie permettant d'améliorer simultanément le rendement, la flexibilité, la disponibilité et la performance économique d'une centrale hydraulique.

POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs hydroélectriciens
- ✓ Ingénieurs électriciens
- ✓ Ingénieurs électromécaniciens
- ✓ Ingénieurs énergéticiens
- ✓ Ingénieurs en génie hydraulique
- ✓ Ingénieurs automatisme et contrôle-commande
- ✓ Ingénieurs maintenance et fiabilité
- ✓ Responsables d'exploitation de centrales hydrauliques
- ✓ Responsables maintenance
- ✓ Responsables énergie et performance énergétique
- ✓ Responsables techniques
- ✓ Responsables instrumentation et contrôle-commande
- ✓ Techniciens électromécaniciens
- ✓ Techniciens de maintenance électrique
- ✓ Techniciens hydrauliciens
- ✓ Techniciens en électronique de puissance
- ✓ Automaticiens et techniciens SCADA
- ✓ Exploitants de centrales hydroélectriques
- ✓ Bureaux d'études et intégrateurs de systèmes énergétiques
- ✓ Entreprises spécialisées dans les turbines, générateurs, variateurs et convertisseurs de puissance
- ✓ Producteurs indépendants d'électricité (IPP)
- ✓ Gestionnaires d'installations hydroélectriques industrielles
- ✓ Toute personne impliquée dans l'exploitation, la maintenance, l'optimisation énergétique ou la modernisation des centrales hydrauliques.



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DES CENTRALES HYDRAULIQUES

- Principes de fonctionnement d'une centrale hydraulique
- Chaîne de conversion de l'énergie hydraulique en énergie électrique
- Rendement hydraulique, mécanique et électrique

2 / ANALYSE DES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES

- Bilans de puissance et d'énergie
- Courbes de rendement des turbines et générateurs
- Analyse des consommations auxiliaires

3 / TURBINES HYDRAULIQUES ET CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

- Turbines Francis, Kaplan, Pelton et technologies associées
- Influence du débit et de la hauteur de chute
- Fonctionnement à charge partielle

4 / DRIVE À VITESSE VARIABLE - PRINCIPES ET ARCHITECTURE

- Principe du fonctionnement à vitesse variable
- Convertisseurs de puissance et variateurs de fréquence
- Interaction entre moteur/générateur, turbine et réseau

5 / OPTIMISATION DU POINT DE FONCTIONNEMENT

- Adaptation de la vitesse au débit disponible
- Recherche du point de rendement optimal
- Optimisation des régimes transitoires

6 / RÉCUPÉRATION ET VALORISATION DE L'ÉNERGIE

- Identification des sources d'énergie récupérable
- Récupération de l'énergie hydraulique excédentaire
- Systèmes de récupération sur auxiliaires et circuits hydrauliques

7 / CONVERTISSEURS ET ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

- Redresseurs, onduleurs et convertisseurs bidirectionnels
- Commande et régulation des flux de puissance
- Gestion des harmoniques et qualité de l'énergie

8 / AUTOMATISATION, RÉGULATION ET SUPERVISION

- Capteurs de débit, pression, niveau et vitesse
- Régulation de la puissance et du débit
- Automates, SCADA et systèmes de supervision

9 / MAINTENANCE ET DIAGNOSTIC DES SYSTÈMES À VITESSE VARIABLE

- Surveillance des variateurs et convertisseurs
- Diagnostic des défauts électriques et électroniques
- Analyse des vibrations et températures

10 / INTÉGRATION AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE

- Synchronisation et contrôle de la production
- Régulation de tension et fréquence

- Services système et flexibilité de production

11 / ÉVALUATION TECHNICO-ÉCONOMIQUE DES SOLUTIONS

- Analyse des investissements nécessaires
- Calcul des gains énergétiques
- Temps de retour sur investissement

12 / ATELIER PRATIQUE : OPTIMISATION D'UNE CENTRALE HYDRAULIQUE

- Analyse des données de débit, hauteur de chute, vitesse et puissance
- Identification du point de fonctionnement optimal d'une turbine
- Élaboration d'une stratégie intégrant vitesse variable, récupération d'énergie, automatisation, maintenance et évaluation technico-économique

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

 02 au 11 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