



Métrologie des niveaux industriels : ultrason, radar, hydrostatique — calibration avancée

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/metrologie-des-niveaux-industriels-ultrason-radar-hydrostatique-calibration-avancee>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
IR125

 CATÉGORIE
**Métrologie Industrielle
et Calibration**

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✓ Comprendre les principes fondamentaux de la mesure de niveau industrielle.
- ✓ Identifier les caractéristiques et limites des technologies ultrasoniques, radar, GWR et hydrostatiques.
- ✓ Sélectionner la technologie de mesure appropriée selon le produit et les conditions de procédé.
- ✓ Maîtriser les paramètres influençant la précision et la fiabilité des mesures de niveau.
- ✓ Comprendre les principes de traçabilité et de maîtrise métrologique des instruments.
- ✓ Réaliser des opérations de calibration et de vérification des transmetteurs de niveau.
- ✓ Utiliser correctement les calibrateurs, simulateurs et équipements de référence.
- ✓ Identifier et quantifier les principales sources d'erreurs de mesure.
- ✓ Établir un budget d'incertitude adapté aux opérations de mesure et d'étalonnage.
- ✓ Diagnostiquer les dérives, erreurs de configuration, défauts de signal et problèmes liés au procédé.
- ✓ Vérifier les performances des instruments et statuer sur leur conformité aux critères d'acceptation.
- ✓ Développer une expertise permettant d'assurer la précision, la traçabilité, la fiabilité et la disponibilité des systèmes de mesure de niveau industriels.

POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs métrologues
- ✓ Ingénieurs instrumentation et contrôle-commande
- ✓ Ingénieurs automaticiens
- ✓ Ingénieurs maintenance industrielle
- ✓ Ingénieurs procédés
- ✓ Ingénieurs qualité et contrôle
- ✓ Responsables métrologie
- ✓ Responsables instrumentation
- ✓ Responsables maintenance
- ✓ Responsables contrôle-commande
- ✓ Responsables laboratoire et étalonnage
- ✓ Techniciens métrologie
- ✓ Techniciens instrumentation
- ✓ Techniciens calibration et mise en service
- ✓ Techniciens maintenance industrielle
- ✓ Automaticiens et intégrateurs de systèmes industriels
- ✓ Responsables fiabilité et Asset Management
- ✓ Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie
- ✓ Entreprises des secteurs pétrole & gaz, pétrochimie, chimie, énergie, pharmacie, agroalimentaire, mines et traitement de l'eau
- ✓ Toute personne impliquée dans l'installation, la calibration, la vérification, le diagnostic ou la maintenance des instruments de mesure de niveau industriels.



Programme détaillé

1 / PRINCIPES DE LA MESURE DE NIVEAU INDUSTRIELLE

- Grandeurs physiques et principes de mesure de niveau
- Niveau, hauteur, volume et masse
- Sources d'erreurs et contraintes des applications industrielles

2 / MÉTROLOGIE ET CHÂÎNE DE MESURE

- Chaîne de mesure : capteur, transmetteur et système d'acquisition
- Exactitude, précision, répétabilité et reproductibilité
- Traçabilité métrologique et gestion des références

3 / MESURE DE NIVEAU PAR ULTRASONS

- Principe de propagation et réflexion des ultrasons
- Temps de vol et calcul de distance
- Influence de la température, des vapeurs, de la mousse et des turbulences

4 / MESURE DE NIVEAU PAR RADAR

- Principes du radar à ondes libres
- Influence de la constante diélectrique du produit
- Gestion des échos parasites, obstacles et conditions de procédé

5 / RADAR À ONDES GUIDÉES (GWR)

- Principes de réflexion des ondes guidées
- Applications sur liquides, interfaces et produits difficiles
- Sélection et configuration des sondes

6 / MESURE HYDROSTATIQUE DU NIVEAU

- Relation entre pression hydrostatique, densité et hauteur
- Transmetteurs de pression différentielle
- Influence de la densité, de la température et des colonnes de liquide

7 / ÉTALONNAGE ET CALIBRATION DES TRANSMETTEURS

- Méthodes d'étalonnage en laboratoire et sur site
- Calibration zéro, point haut et points intermédiaires
- Utilisation des calibrateurs de pression, simulateurs et références métrologiques

8 / ANALYSE DES ERREURS ET INCERTITUDES DE MESURE

- Erreurs systématiques et aléatoires
- Calcul et évaluation de l'incertitude
- Budget d'incertitude et critères d'acceptation

9 / CONFIGURATION ET DIAGNOSTIC DES INSTRUMENTS

- Paramétrage des transmetteurs
- Courbes d'écho et diagnostic des signaux radar
- Diagnostic des défauts liés aux capteurs, au câblage et au procédé

10 / VÉRIFICATION DES PERFORMANCES ET VALIDATION

- Vérification de la linéarité et de la répétabilité
- Tests de dérive et stabilité métrologique

- Comparaison avec les spécifications constructeur et critères d'acceptation

11 / INTÉGRATION DANS LES SYSTÈMES DE CONTRÔLE

- Signaux 4-20 mA, HART et communications numériques
- Intégration PLC, DCS et systèmes de supervision
- Gestion des alarmes, seuils et fonctions de sécurité

12 / ATELIER PRATIQUE : CALIBRATION ET DIAGNOSTIC D'UN TRANSMETTEUR DE NIVEAU

- Analyse d'un instrument radar, ultrasonique ou hydrostatique
- Réalisation d'une procédure de calibration et établissement du budget d'incertitude
- Diagnostic d'une dérive et élaboration du rapport métrologique

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 02 Déc. 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