



Métrologie thermique — Capteurs, étalonnage et incertitudes

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/metrologie-thermique-capteurs-etalonage-et-incertitudes>

 DURÉE
5 jours (35h)

 RÉFÉRENCE
MM118

 CATÉGORIE
**Qualité en Laboratoire,
Accréditation et
Normes ISO**

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✓ Comprendre les principes fondamentaux de la métrologie thermique.
- ✓ Maîtriser les différentes technologies de capteurs de température.
- ✓ Identifier les caractéristiques métrologiques des thermocouples, RTD, Pt100 et thermistances.
- ✓ Sélectionner un capteur adapté à une application industrielle donnée.
- ✓ Comprendre l'influence de l'installation, du câblage et de l'environnement sur la mesure.
- ✓ Maîtriser les techniques de mesure et de vérification des températures.
- ✓ Mettre en œuvre les principales méthodes d'étalonnage des capteurs thermiques.
- ✓ Utiliser correctement les bains thermostatiques, fours et équipements de référence.
- ✓ Comprendre et appliquer les principes de traçabilité métrologique.
- ✓ Exploiter et interpréter correctement un certificat d'étalonnage.
- ✓ Identifier les principales sources d'erreur et d'incertitude associées aux mesures de température.
- ✓ Construire un budget d'incertitude adapté à une chaîne de mesure thermique.
- ✓ Calculer et interpréter l'incertitude de mesure et l'incertitude élargie.
- ✓ Définir des critères d'acceptation et de conformité des instruments.
- ✓ Améliorer la fiabilité, la traçabilité et la qualité des mesures thermiques industrielles.

POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs métrologie
- ✓ Ingénieurs instrumentation
- ✓ Ingénieurs contrôle-commande
- ✓ Ingénieurs qualité
- ✓ Ingénieurs maintenance
- ✓ Ingénieurs procédés
- ✓ Ingénieurs essais et mesures
- ✓ Ingénieurs validation et qualification
- ✓ Responsables métrologie
- ✓ Responsables instrumentation
- ✓ Responsables qualité
- ✓ Responsables laboratoires
- ✓ Responsables maintenance
- ✓ Métrologues industriels
- ✓ Techniciens métrologie
- ✓ Techniciens étalonnage
- ✓ Techniciens instrumentation
- ✓ Techniciens maintenance
- ✓ Techniciens essais et mesures
- ✓ Techniciens contrôle-commande
- ✓ Personnel des laboratoires d'étalonnage
- ✓ Auditeurs qualité et métrologie
- ✓ Spécialistes calibration et validation
- ✓ Professionnels des secteurs pétrole & gaz, énergie, chimie, pétrochimie, pharmacie, agroalimentaire, métallurgie, automobile et industries manufacturières
- ✓ Toute personne chargée de mesurer, contrôler, étalonner, qualifier ou assurer la traçabilité des équipements de mesure de température.



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE LA MÉTROLOGIE THERMIQUE

- Grandeur température et échelles thermométriques
- Exactitude, justesse, fidélité, résolution et dérive
- Erreurs systématiques et aléatoires

2 / TECHNOLOGIES DES CAPTEURS DE TEMPÉRATURE

- Thermocouples et principes thermoélectriques
- RTD/Pt100, thermistances et capteurs électroniques
- Critères de sélection selon la plage, le procédé et la précision

3 / INSTALLATION ET CONDITIONS DE MESURE

- Positionnement et immersion des capteurs
- Influence du montage, conduction et rayonnement thermique
- Temps de réponse et stabilité de la mesure

4 / THERMOCOUPLES : UTILISATION ET DIAGNOSTIC

- Types K, J, T, E, N, R, S et B
- Compensation de jonction froide
- Vérification, dérive et identification des défauts

5 / RTD, PT100 ET CHÂÎNES DE MESURE

- Fonctionnement et caractéristiques des sondes Pt100
- Raccordements 2, 3 et 4 fils
- Influence des câbles, résistances parasites et instruments de lecture

6 / ÉTALONNAGE DES CAPTEURS DE TEMPÉRATURE

- Principes de comparaison et points fixes
- Bains thermostatiques, fours et cellules d'étalonnage
- Procédures d'étalonnage et critères d'acceptation

7 / TRAÇABILITÉ MÉTROLOGIQUE ET CERTIFICATS

- Chaîne de traçabilité des mesures
- Exploitation d'un certificat d'étalonnage
- Erreur de mesure, correction et résultats déclarés

8 / SOURCES D'INCERTITUDE EN MESURE DE TEMPÉRATURE

- Résolution et répétabilité
- Dérive, stabilité et homogénéité du moyen d'étalonnage
- Influence du capteur, du câblage et de l'environnement

9 / BUDGET D'INCERTITUDE ET ANALYSE DES RÉSULTATS

- Identification et quantification des composantes d'incertitude
- Incertitude-type, incertitude composée et incertitude élargie
- Interprétation et présentation du résultat de mesure

10 / ATELIER PRATIQUE : ÉTALONNAGE D'UN CAPTEUR THERMIQUE

- Étalonnage d'une sonde Pt100 ou d'un thermocouple
- Calcul des erreurs, corrections et incertitudes

- Rédaction et interprétation d'un certificat d'étalonnage

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

 19 au 23 Oct. 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>

Document généré le 12/10/2026 — Réf : MM118

INNOV MAROC — Tous droits réservés