Cabinet Professionnel de Formation Industrielle



Calibration des Instruments de Température : Thermocouples, RTD, Pyromètres, Métrologie et Incertitudes

Lien : https://cpfi-formation.com/formation/calibration-des-instruments-de-temperature-thermocouples-rtd-pyrometres-metrologie-et-incertitudes

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
IR123

CATÉGORIE
Métrologie Industrielle et Calibration

CPFI Formation

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes fondamentaux de la mesure et de l'étalonnage de température.
- Identifier les caractéristiques et domaines d'utilisation des principaux types de thermocouples.
- Maîtriser les principes de fonctionnement et de raccordement des sondes RTD.
- Comprendre les spécificités des mesures de température sans contact par pyrométrie infrarouge.
- Sélectionner les équipements de référence adaptés aux différentes plages de température.
- Mettre en œuvre des procédures d'étalonnage adaptées aux thermocouples, RTD et pyromètres.
- Identifier les principales sources d'erreurs affectant les mesures de température.
- Diagnostiquer les dérives, défauts de capteurs et anomalies des chaînes de mesure.
- Évaluer la répétabilité, la reproductibilité et les performances métrologiques des instruments.
- Comprendre les principes d'évaluation et d'expression de l'incertitude de mesure.
- Assurer la traçabilité métrologique et documenter correctement les opérations d'étalonnage.
- Développer une expertise permettant de garantir la précision, la fiabilité et la conformité des mesures de température dans les applications industrielles et les laboratoires.

CPFI Formation

POUR QUI ?

- Ingénieurs métrologie et instrumentation
- Ingénieurs contrôle-commande
- Ingénieurs maintenance industrielle
- Ingénieurs qualité et laboratoire
- Ingénieurs procédés et production
- Responsables métrologie
- Responsables instrumentation
- Responsables maintenance
- Responsables qualité et contrôle
- Responsables de laboratoires d'étalonnage
- Techniciens métrologues
- Techniciens instrumentation
- Techniciens de maintenance industrielle
- Techniciens de laboratoire
- Techniciens chargés des équipements de mesure et d'étalonnage
- Ingénieurs et techniciens de validation et qualification
- Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie
- Laboratoires d'étalonnage et laboratoires industriels
- Industries pétrolières, gazières, chimiques, pharmaceutiques, agroalimentaires, énergétiques et manufacturières
- Toute personne responsable de l'installation, de la vérification, de l'étalonnage, de la maintenance ou de la gestion métrologique des instruments de température.

CPF Formation

CPFI
Cabinet Professionnel de Formation Industrielle



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE LA MESURE DE TEMPÉRATURE

- Principes physiques de la mesure de température
- Échelles Celsius, Kelvin et Fahrenheit
- Exactitude, résolution, répétabilité et reproductibilité

2 / THERMOCOUPLES : TECHNOLOGIES ET CARACTÉRISTIQUES

- Types K, J, T, E, N, R, S et B
- Effet Seebeck et compensation de soudure froide
- Sources d'erreurs et vieillissement des thermocouples

3 / SONDES RTD ET THERMORÉSISTANCES

- Fonctionnement des Pt100, Pt500 et Pt1000
- Raccordements 2, 3 et 4 fils
- Influence de la résistance des câbles et des connexions

4 / PYROMÈTRES ET MESURE DE TEMPÉRATURE SANS CONTACT

- Principes du rayonnement thermique
- Émissivité et influence de la surface
- Distance, champ de mesure et conditions environnementales

CPFI Formation

5 / ÉQUIPEMENTS ET MÉTHODES D'ÉTALONNAGE

- Bains thermostatiques et blocs secs
- Fours et sources de température de référence
- Comparaison directe et méthodes d'étalonnage

6 / CHAÎNES DE MESURE ET INSTRUMENTATION

- Capteurs, transmetteurs et indicateurs
- Convertisseurs et systèmes d'acquisition
- Vérification de la chaîne complète de mesure

7 / PROCÉDURES DE CALIBRATION ET DE VÉRIFICATION

- Préparation et inspection des instruments
- Points d'étalonnage et montée/descente en température
- Comparaison entre valeur de référence et valeur mesurée

8 / ERREURS, DÉRIVES ET DIAGNOSTIC DES INSTRUMENTS

- Erreur de zéro, gain, linéarité et hystérésis
- Dérive des capteurs et vieillissement
- Identification des défauts et critères d'acceptation

9 / INCERTITUDE DE MESURE

- Sources d'incertitude liées au capteur et à l'étalon
- Répétabilité, résolution et stabilité
- Évaluation et expression de l'incertitude

10 / TRAÇABILITÉ MÉTROLOGIQUE ET DOCUMENTATION

- Raccordement des mesures aux étalons de référence
- Certificats d'étalonnage et critères de conformité

CPFI Formation

- Gestion des historiques et périodicités d'étalonnage

11 / MAINTENANCE ET GESTION DU PARC D'INSTRUMENTS

- Maintenance préventive des capteurs et équipements d'étalonnage
- Gestion des instruments critiques
- Planification des vérifications et réétalonnages

12 / ATELIER PRATIQUE : ÉTALONNAGE ET VALIDATION D'UNE CHAÎNE DE TEMPÉRATURE

- Étalonnage d'un thermocouple ou d'une sonde RTD sur plusieurs points
- Vérification d'un pyromètre à l'aide d'une source de référence
- Calcul des erreurs, analyse des résultats et rédaction 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

30 Nov. au 09 Déc. 2026	Présentiel - Casablanca
12 au 21 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
08 au 17 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
03 au 12 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
28 Juin au 07 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca

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

CPFI Formation

Réservation & Renseignements

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

Document généré le 08/11/2026 — Réf : IR123
CPFI Formation — Tous droits réservés

CPFI Formation