



LES BASES DU CONTRÔLE DIMENSIONNEL

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Acquérir les techniques de base du contrôle dimensionnel depuis l'interprétation des plans jusqu'à la prise de décision
- Valider ou confirmer vos connaissances en contrôle dimensionnel

CONTENU

Les plans

- Lecture et interprétation des plans
- Systèmes d'ajustement ISO

Le contrôle en passant par une approche métrologie

- mesures matérialisées : cales étalons, calibres, tampons (lisses, filetés, coniques),
- appareils mesureurs : pieds à coulisse, micromètres, comparateurs, colonne de mesure, ...
- interprétation de fiches techniques d'instruments.
- Terminologie : étalon, justesse, fidélité, vérification, étalonnage...
- Caractéristiques métrologiques des instruments usuels suivant les normes en vigueur :

Choisir l'instrument adapté pour prendre la bonne décision

- Erreurs de mesure, principales sources d'erreur
- Démarche de travail : comment rendre compte (écrit, oral)
- Test de répétabilité, test de reproductibilité, dispersion, écart-type
- Sensibilisation aux incertitudes de mesures
- Rapport intervalle de tolérance, incertitudes de mesure
- Prise de décision

Contrôle pratique de pièces industrielles

- ensembles ajustés, filetés et coniques,
- moyens mis en œuvre : pieds à coulisse, micromètres intérieurs, extérieurs, comparateurs, colonne de mesure, calibres ...
- étalonnage de comparateurs, tests de répétabilité, vérification d'un calibre...,
- moyens mis en œuvre : bancs de mesure et bancs d'étalonnage
- En ambiance atelier :
- En ambiance laboratoire :
- Intercomparaison des résultats

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Alternance de cours et de travaux pratiques. Contrôles sur pièces par équipe de 2 stagiaires. Intercomparaison des résultats.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Contrôleurs, agents techniques (bureau d'études, méthodes, fabrication)
Assistants qualité

PRÉREQUIS

- Connaissances de base en mécanique (dessin, fabrication), niveau CAP, BEP ou équivalent

SESSIONS

Villeurbanne : Du 07/09/20 au 11/09/20 à 12h

DURÉE

4,5 jours (32 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1940 € H.T.
Frais repas : 56 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes d'INSAVALOR et de l'INSA de Lyon.

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93
Fax : +33 (0)4 72 44 34 24
mail : formation@insavalor.fr
Préinscription sur formation.insavalor.fr



COTATION FONCTIONNELLE ET TOLÉRANCEMENT ISO GPS - CONCEPT, COTATION ET MESURE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Identifier les bénéfices du langage ISO/GPS
- Définir les principes de la cotation fonctionnelle, la méthodologie de cotation, les principes de tolérancement dimensionnel et géométrique, les règles de mise en place des cotes fonctionnelles ISO GPS
- Lire et comprendre un plan tolérancé avec le langage ISO/GPS
- Repérer les éléments permettant de réaliser le document contractuel
- Analyser et interpréter les références et les indications fonctionnelles portées sur les plans de définition des produits en se référant aux normes ISO en vigueur
- Distinguer le bénéfice des solutions de cotation sur la fabrication, notamment sur la métrologie et le contrôle des produits mécaniques.

CONTENU

- Le système de référence ISO- GPS (Spécification géométrique des produits)
- Concept GPS - éléments nominaux idéaux et réels fabriqués
- Les différents types de cotation usuels - Nominale, Paramétrique, Géométrique et Surfactive
- Analyse des spécifications et des référentiels à partir de la méthodologie GPS (Maillons B et C de la matrice GPS)
- Identification des éléments géométriques
- Identification et construction du système de référence (Isostatique ou hyperstatique)
- Identification de la Zone de tolérance
- Analyse et écriture des référentiels avec la méthode des références partielles (syntaxe, intérêts, cas types)
- Cotation des pièces non rigides ou très flexibles sous leur propre poids (état libre et état contraint)
- Cotation des pièces et état virtuel - Maxi matière, mini matière, réciprocité
- Cotation des pièces à géométrie complexe non prismatique ou de révolution - Cotation surfactive
- Analyse et utilisation des différents outils ISO GPS de cotation en lien avec la maquette 3D des produits
- Analyse de spécifications simples ou complexes sur des plans industriels
- Recherche d'erreurs de syntaxe ou de sémantique, proposition d'amélioration de solution
- Création de gamme de contrôle 1D à 3D liées à des solutions de cotation

Illustration sur cas concrets

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Exposés interactifs s'appuyant sur des cas concrets.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Responsables, techniciens des services : métrologie, qualité, contrôle ou de bureau d'études

PRÉREQUIS

- Connaissances en conception mécanique et en conception de produit équivalentes à un niveau Bac + 2 en sciences et techniques

SESSIONS

Villeurbanne : Du 17/03/20 au 19/03/20

Villeurbanne : Du 01/12/20 au 03/12/20

DURÉE

3 jours (21 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1180 € H.T.

Frais repas : 30 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Enseignants de l'INSA LYON

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



COTATION FONCTIONNELLE ET TOLÉRANCEMENT ISO GPS - MESURE DES ÉTATS DE SURFACE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Pratiquer la mesure des états de surface
- Mettre en œuvre les nouveaux critères, les techniques et les moyens actuels
- Interpréter et exploiter les résultats obtenus

CONTENU

INFLUENCE DE L'ÉTAT DE SURFACE SUR UN MÉCANISME

L'état de surface nécessaire à un bon fonctionnement

Tribologie

Dégradation de surface

COTATION, CRITÈRES ET NORMALISATION

Matrice GPS

Cotation

État de la normalisation

Caractérisation des défauts

Interprétation des spécifications

LA MESURE DES ÉTATS DE SURFACE

Bilan technique - Méthodes - Moyens

Les principes de filtrage

Le traitement

L'analyse, l'interprétation des résultats

Application sur des pièces industrielles

QUALITÉ DE LA MESURE

Prise en compte des caractéristiques machines

Étalonnage des moyens

Raccordement et vérification périodique

Notion d'incertitude de mesure

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Alternance d'exposés, de travaux pratiques et de travaux dirigés

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Techniciens d'atelier, contrôleurs

Agents techniques (bureau d'études ou méthodes)

Métrologues, assistants qualité

PRÉREQUIS

- Connaissances de base en mécanique et en métrologie dimensionnelle

SESSIONS

Villeurbanne : Du 08/09/20 au 10/09/20

DURÉE

3 jours (21 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1180 € H.T.

Frais repas : 45 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes de INSA de Lyon

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr

**NOUVEAUTE**

COTATION FONCTIONNELLE ET TOLÉRANCEMENT ISO GPS - NIVEAU 1 - LECTURE ET ANALYSE DE PLAN

COMPETENCE PRINCIPALE VISÉE

Schématiser les cotes et les tolérances d'une pièce courante en utilisant la normalisation

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Identifier les bénéfices du langage ISO/GPS
- Définir les principes et la méthodologie de la cotation fonctionnelle, les principes de tolérancement dimensionnel et géométrique, les règles de mise en place des cotes fonctionnelles ISO GPS
- Schématiser les cotes et les tolérances d'une pièce courante en utilisant la normalisation
- Repérer les éléments permettant de réaliser le document contractuel (plan fonctionnel)
- Analyser et interpréter les références et les indications fonctionnelles portées sur les plans de définition des produits en se référant aux normes ISO en vigueur
- Distinguer le bénéfice des solutions de cotation sur la fabrication, notamment sur la métrologie et le contrôle des produits mécaniques.

CONTENU

PARTIE 1

- Le système de référence ISO- GPS (Spécification géométrique des produits)
- Concept GPS - éléments nominaux idéaux et réels fabriqués
- Les différents types de cotation usuels - Nominale, Paramétrique, Géométrique et Surfaique
- Principes généraux de la cotation ISO 8015
- Cotation dimensionnelles, taille, diamètre rayon et angle ISO 14405
- Avantages et inconvénients de la cotation dimensionnelles
- Métrologie dimensionnelle
- Exemples simples de cotation et limitation métrologique.
- Retro cotation à partir de solutions de contrôles métrologiques

PARTIE 2

- Cotation Géométrique ISO 1101
- Les référentiels géométriques explicites ou déductifs ISO 5459
- Analyse des spécifications et des référentiels à partir de la méthodologie GPS (Maillons B et C de la matrice GPS)
- Identification des éléments géométriques
- Identification et construction du système de référence (Isostatique ou hyperstatique)
- Identification de la Zone de tolérance
- Croquis explicatif de cotation
- Liens avec la réalisation de la métrologie 3D
- Exemples de contrôles métrologiques avec moyens conventionnels ou 3D liés à des études de cas de cotation
- Etudes de cas d'analyse de spécifications de plan de définition en vue de la fabrication, du contrôle, de la conception d'outillage de posage ou de contrôle.
- Etude de cas industriels

PARTIE 3

- Analyse et écriture des référentiels avec la méthode des références partielles (syntaxe, intérêts, cas types) ISO 5459
- Cotation des pièces non rigides ou très flexibles sous leur propre poids (état libre et état contraint) ISO 10579
- Cotation des pièces et état virtuel - Maxi matière, mini matière, réciprocité ISO 2689

PUBLIC

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études et des services Méthodes, Qualité, Contrôle et Production

PRÉREQUIS

- Connaissances en conception mécanique et en conception de produit équivalentes à un niveau Bac + 2 en sciences et techniques

SESSIONS

Villeurbanne : Du 17/03/20 au 19/03/20

Villeurbanne : Du 01/12/20 au 03/12/20

DURÉE

3 jours (21 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1180 € H.T.

Frais repas : 30 € H.T.

Tarif préférentiel pour les adhérents de l'OPCO ATLAS - Nous consulter

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Enseignant de l'INSA LYON

PARTENAIRES



- Cotation des pièces à géométrie complexe non prismatique ou de révolution – Cotation surfacique ISO1660
- Analyse et utilisation des différents outils ISO GPS de cotation en lien avec la maquette 3D des produits
- Analyse de spécifications simples ou complexes sur des plans industriels
- Recherche d'erreurs de syntaxe ou de sémantique, proposition d'amélioration de solution
- Création de gamme de contrôle 1D à 3D liées à des solutions de cotation

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

La pédagogie mise en place est basée sur l'alternance de diverses séquences, favorisant l'acquisition de connaissances et leur transposition en compétences : exposés illustrés d'exemples, travaux pratiques mettant en œuvre des moyens réels, analyse de cas tirés de plans réels

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de formation

**NOUVEAUTE**

COTATION FONCTIONNELLE ET TOLÉRANCEMENT ISO GPS - NIVEAU 2 - COTATION DE PLANS

COMPÉTENCE PRINCIPALE VISÉE

Maîtriser la conception de plans en se référant aux normes ISO en vigueur.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue du stage, les stagiaires seront capables de :

- Décrire les conditions fonctionnelles dimensionnelles ou géométriques en vues de cotation ISO GPS
- Énoncer les sémantiques et syntaxes de cotation ISO de différents types de produits mécaniques
- Écrire des spécifications correspondant à des conditions fonctionnelles identifiées
- Présenter une cotation fonctionnelle et le tolérancement associé en respectant les normes applicatives de la cotation ISO/ GPS
- Évaluer des revues de plan en justifiant le choix des solutions et en acceptant des évolutions constructives

CONTENU

PARTIE 1

- Rappels sur les outils de cotations ISO GPS – Référentiels
- Analyse fonctionnelle technique d'un système mécanique
- Étude de la mise en position, liaisons mécaniques et du maintien en position des solides
- Détermination des groupes d'éléments géométriques fonctionnelles et de leurs prépondérances pour l'élaboration des référentiels
- Détermination des conditions fonctionnelles, types, valeurs nominales, tolérance et hiérarchisation liée à une analyse fonctionnelle technique
- Recherche des maillons fonctionnels, méthode des chaînes de cotes en 1D ou 2D
- Définition des mises en position par éléments géométriques simples ou par point d'isotatisme (3,2,1)

PARTIE 2

- Choix des types de cotation ISO GPS en lien avec les maillons et les éléments géométriques fonctionnels
- Elaboration de la cotation dimensionnelle suivant la norme ISO14405
- Elaboration des référentiels en fonction de l'analyse fonctionnelles et d'éventuelles contraintes de fabrication ou contrôle.
- Choix des spécifications géométriques ou surfaciques permettant la maîtrise des éléments réels à partir de la géométrie nominale 2D ou 3D
- Réalisation d'études de cas simples et pédagogiques pour la maîtrise de la méthode d'élaboration et des outils de cotation ISO GPS

PARTIE 3

- Prise en compte des données de fabrication pour l'évaluation des IT
- Prise en compte des tolérances générales dimensionnelles, géométriques ou surfaciques avec des ordres de grandeurs d'IT fonction des technologies de fabrication
- Répartition des IT à l'aide de méthodes arithmétique (pire des cas) ou statistique
- Calcul à l'aide de feuille de calcul
- Études de cas de chaînes de cotes

PUBLIC

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études et des services Méthodes, Qualité, Contrôle et Production

Responsables Ingénierie et Études, Chargés d'études techniques, Projeteurs, Dessinateurs

PRÉREQUIS

- Connaissances de base sur la cotation ISO GPS ou d'avoir préalablement participé au stage de Niveau 1 – Lecture et Analyse de plan

SESSIONS

Villeurbanne : Du 11/05/20 au 14/05/20

Villeurbanne : Du 16/11/20 au 19/11/20

DURÉE

4 jours (28 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1850 € H.T.

Frais repas : 72 € H.T.

Tarif préférentiel pour les adhérents de l'OPCO ATLAS - Nous consulter

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Expert du domaine

PARTENAIRES



PARTIE 4

- Cotation ISO GPS des produits en 2D et 3D des différentes pièces d'un système mécanique
- Simulation géométrique d'assemblage 3D produit et process
- Optimisation des IT à partir des résultats des calculs et des contributions de chaque spécification pour chaque condition fonctionnelle du système
- Réalisation d'étude de cas industriels sur différentes pièces simples et complexe
- Cotations des pièces puis revue de plan pour justification des solutions retenues
- Evaluation finale et synthèse du stage

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

- Exposés illustrés d'exemples, • Travaux pratiques mettant en œuvre des moyens réels,
- Analyses de cas tirés de plans réels.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de formation



ANALYSE ET COTATION FONCTIONNELLE - TOLÉRANCEMENT ISO - MATRICE GPS

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Définir au travers de l'analyse fonctionnelle, la cotation adaptée à son besoin
- Décrire les définitions des spécifications géométriques (selon les normes en vigueur)
- Utiliser les spécifications géométriques et EVALUER les conséquences qu'elles impliquent en production et en contrôle

CONTENU

Présentation des problèmes liés au tolérancement

- Communication, conception de sous-ensembles, fabrication, outils...

Analyse fonctionnelle

- Détermination des surfaces et conditions fonctionnelles, méthode de détermination des groupes fonctionnels, graphes des surfaces associées

Symbolisation du tolérancement dimensionnel et géométrique

- A partir des définitions normatives ISO 8015, ISO 1101, Matrice GPS ...
- Principes de tolérancement : enveloppe, indépendance, maximum matière (état virtuel)
- Symbole et définition des défauts géométriques : forme, position, orientation, battement ...
- Référence simple, ordonnée, partielle ...
- Tolérancement des pièces déformables, souples
- Tolérancement des ensembles filetés
- Tolérancement des pièces pentées

Cotation fonctionnelle

- Méthode d'élaboration de la cotation fonctionnelle, tracé des chaînes de cote et approche avec les outils de tolérancement de localisation
- Tolérancements arithmétique, statique, proportionnel, normalisé
- Cotation statistique : rappels de statistique, application aux chaînes de cotes, lien avec la capabilité process
- Application de méthodes industrielles
- Utilisation logiciels : CATIA V5 - FTA et 3DCS

Tous les exposés seront illustrés par des cas concrets

Sensibilisation aux contraintes du contrôle et de production

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Cours interactifs illustrés par les cas concrets des participants. Mesures sur pièces industrielles. Étude de cas

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Ingénieurs techniciens de bureau d'études en conception mécanique

Ingénieurs techniciens amenés à exploiter des plans de définition

PRÉREQUIS

- Connaissances de base en mécanique générale
- Lecture de dessin
- Systèmes d'ajustement ISO

SESSIONS

Villeurbanne : Du 11/05/20 au 14/05/20

Villeurbanne : Du 16/11/20 au 19/11/20

DURÉE

4 jours (28 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1850 € H.T.

Frais repas : 72 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes du centre d'innovation MECA 3D de l'INSA LYON

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



TECHNIQUES DE CONTRÔLE DES TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Interpréter les spécifications géométriques portées sur les plans de définitions
- Mettre en œuvre les techniques de mesurage des spécifications géométriques avec des appareillages simples et spécialisés en respectant les normes
- Différencier les résultats de mesure en fonction des moyens et de la méthode mise en œuvre

CONTENU

INTERPRETATION, TERMINOLOGIE ET NORMALISATION (ISO 8015 et ISO 1101)

Principes d'enveloppe, d'indépendance, de maximum matière

Tolérances géométriques :

- de forme (circularité...)
- de position (localisation ...)
- d'orientation (perpendicularité, coaxialité ...)

Battement simple et double

Les références : communes, systèmes simple, ordonné, non ordonné

Les états de surface : l'ondulation, la rugosité, les critères normalisés

Matrice GPS

TECHNIQUES DE MESURE DES DEFAUTS GEOMETRIQUES

Forme, position, orientation, battement, critères de base des états de surface

Moyens et méthodes

Établissement des références (simulées, partielles ...)

Amplification, filtrage, cutt off, exploitation des graphes et utilisation de logiciels industriels

APPLICATIONS PRATIQUES

Sur pièces industrielles avec utilisation de matériels traditionnels et appareils de laboratoire

Comparaison et analyse des différentes méthodes et moyens

Moyens mis en œuvre pour les travaux pratiques : traditionnels, comparateurs, colonne de mesure, plateau et broche tournante, niveaux, mesureurs d'états de surface, démonstration sur Machine à Mesurer Tridimensionnelle, logiciel de traitement de mesure

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Alternance d'échanges techniques et de mise en situation pratique. Utilisation de matériels et de logiciels industriels par groupe de 2. Confrontation et exploitation des résultats obtenus

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Contrôleurs, agents techniques (bureau d'études, méthodes, fabrication), assistants qualité

PRÉREQUIS

- Connaissances de base en contrôle dimensionnel et en mécanique (dessin, fabrication) niveau CAP, BEP ou équivalent

SESSIONS

Villeurbanne : Du 05/10/20 au 09/10/20 à 12h

DURÉE

4,5 jours (32 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1950 € H.T.

Frais repas : 60 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Enseignant de l'INSA Lyon

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



LA MESURE 3D DES ÉTATS DE SURFACE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Prendre en compte les différents paramètres et les critères 3D de l'ISO 25178
- Mettre en œuvre des mesures 3D d'états de surface
- Analyser et interpréter les résultats de mesure

CONTENU

L'intérêt de la caractérisation 3D des états de surface

Définitions et éléments constituant la texture d'une surface

Les critères et paramètres de définitions d'états de surface 3D

- Rugosité (moyenne, facteur d'asymétrie, hauteur, pente...)
- Taux de surface portante
- Aspect de la texture
- Paramètres de volume

La mesure 3D des états de surface

- Par contact et sans contact
- L'extraction de la forme
- Le traitement et les principaux filtres
- L'analyse, l'interprétation des résultats

Application sur des pièces industrielles

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Alternance d'échanges techniques et de mises en situation pratiques

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Ingénieurs, techniciens des services contrôles, métrologie, qualité, bureaux d'études, méthodes, concernés par la caractérisation 3D des surfaces

PRÉREQUIS

- Connaissances de base sur la mesure et les critères 2D des états de surface

SESSIONS

Villeurbanne : Du 02/12/20 au 03/12/20

DURÉE

2 jours (14 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 910 € H.T.

Frais repas : 30 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes d'INSA Lyon

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



INCERTITUDES DE MESURE - ÉVALUATION ET MAÎTRISE DES INCERTITUDES DE MESURE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Recenser les principales erreurs de mesure
- Mettre en œuvre les techniques de détermination des incertitudes de mesure afin de les quantifier (document de référence : guide pour l'expression de l'incertitude de mesure publié par l'ISO)
- Utiliser ces techniques dans le domaine des mesures physiques

CONTENU

PROCESSUS DE MESURE ET INCERTITUDE

- Le processus de mesure et ses facteurs d'influence.
- Les données d'entrée : mesurande, spécifications et autre vocabulaire associé.
- Les données de sortie : le résultat de mesure
- Notion d'incertitude de mesure

UTILITE DE L'INCERTITUDE DE MESURE

- Utilisation de l'incertitude de mesure dans la comparaison de résultats ou dans la déclaration de conformité d'une caractéristique mesurée.
- Notion de « capabilité » d'un processus de mesure

CARACTERISTIQUES D'UN PROCESSUS DE MESURE

- L'erreur de mesure
- La justesse : erreur systématique, biais de mesure, erreur de justesse
- Correction de la justesse
- La fidélité : erreur aléatoire, répétabilité, reproductibilité, fidélité intermédiaire

RAPPEL DE STATISTIQUES ET DE MATHÉMATIQUES

- Notion de population et d'échantillon
- Le traitement des données statistiques : moyenne et écart type
- Rappel des fonctions dérivées et notions de dérivées partielles

ESTIMATION DE L'INCERTITUDE PAR LA METHODE GUM

- Présentation de la méthode
- Recherche des causes d'erreur : analyse du processus de mesure
- Evaluation des incertitudes type (méthodes de type A et de type B)
- Calcul de l'incertitude type composée et de l'incertitude élargie
- Présentation d'un résultat de mesure – règles d'arrondissement
- Linéarisation de l'incertitude sur un domaine de mesure
- Les limites de la méthode et les méthodes alternatives

ESTIMATION DE L'INCERTITUDE A PARTIR DE LA JUSTESSE ET DE LA FIDELITE D'UNE METHODE

- Principe et méthode
- Modélisation simplifiée du processus de mesure à partir de ses caractéristiques de justesse et de fidélité
- Application de la méthode à partir de résultats de comparaisons interlaboratoires
- Application de la méthode sur des résultats de contrôles qualité internes
- Modélisation de l'incertitude sur un domaine de mesure

APPLICATION A DES EXEMPLES

PUBLIC

Responsables de la fonction métrologie dans l'entreprise

Responsables techniques de laboratoires ou d'organismes d'inspection

Ingénieurs et techniciens supérieurs chargés de l'estimation des incertitudes ou de la définition des méthodes de mesure

PRÉREQUIS

- Expérience en métrologie ou en essais et savoir ce qu'est une incertitude de mesure
- Connaissance des outils mathématiques et statistiques niveau bac + 2 scientifique ou équivalent

SESSIONS

Villeurbanne : Du 15/04/20 au 17/04/20

Villeurbanne : Du 13/10/20 au 15/10/20

DURÉE

3 jours (21 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1250 € H.T.

Frais repas : 45 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Consultants et experts du domaine

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Alternance entre apport de connaissances et traitement d'exemples pratiques permettant de s'approprier les principes. Un support pédagogique sera remis au participant

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation



INCERTITUDES DE MESURE - CAPABILITÉ DES MOYENS DE MESURE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Analyser un système de mesure et déterminer les conditions nécessaires à l'évaluation de sa capacité
- Déterminer la capacité des systèmes de mesure
- Appliquer la méthode MSA (R&R) pour déterminer la capacité d'un processus de mesure utilisé en production de grandes séries
- Interpréter les résultats obtenus et identifier les facteurs les plus influents sur le processus de mesure
- Mettre en oeuvre les méthodes simplifiées pour effectuer la surveillance de la capacité des systèmes de mesure

CONTENU

L'INCERTITUDE DE MESURE, LA CLE POUR DETERMINER UNE CAPABILITE

- L'incertitude : c'est quoi et à quoi ça sert ?
- Déclaration de conformité : comment déterminer les limites d'acceptation ?
- Les différentes méthodes pour estimer l'incertitude
- Définition de la capacité et méthode de calcul

PROPRIETES IMPORTANTES D'UN PROCESSUS DE MESURE

- Justesse et fidélité, erreur ...

RAPPELS DE STATISTIQUES

- Moyenne et écart-type

ESTIMATION DE L'INCERTITUDE PAR LA METHODE GUM

- Etablissement du modèle du processus de mesure
- Détermination des incertitudes types
- Calcul de l'incertitude type composée et de l'incertitude élargie
- Exploitation pour la présentation d'un résultat de mesure

CARACTERISATION GLOBALE D'UN PROCESSUS DE MESURE

- Principe de base
- Les données nécessaires et leur traitement
- Estimation de l'incertitude par méthode expérimentale
- Relations entre la méthode et les cartes de surveillance des processus de mesure

CAPABILITE D'UN PROCESSUS DE MESURE DANS LE CADRE D'UNE PRODUCTION EN GRANDE SERIE

- Traitement des erreurs systématiques
- Calcul du « R&R » (répétabilité et reproductibilité) selon la méthode MSA (issue de l'industrie automobile)
- Présentation d'une méthode simplifiée pour la surveillance de la stabilité du processus de mesure

APPLICATION A DES EXEMPLES

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Alternance entre apport de connaissances et traitement d'exemples pratiques permettant de s'approprier les principes. Un support pédagogique sera remis au participant

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Responsables métrologie, contrôleurs, techniciens
Personnel appelé à réaliser des tests R&R

PRÉREQUIS

- Bonne compréhension des méthodes de mesure
- Connaissances de base en statistiques (moyenne, écart-type, variance...)

SESSIONS

Villeurbanne : Du 03/11/20 au 04/11/20

DURÉE

2 jours (14 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 990 € H.T.
Frais repas : 30 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Consultants et experts du domaine

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93
Fax : +33 (0)4 72 44 34 24
mail : formation@insavalor.fr
Préinscription sur formation.insavalor.fr



INCERTITUDES DE MESURE - APPLICATIONS AU LABORATOIRE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Identifier et réduire les erreurs de mesure
- Estimer les incertitudes de mesure pour des mesures simples et pour des processus de mesure complexes

CONTENU

LA NÉCESSITÉ DE PRÉSENTER L'INCERTITUDE D'UN RÉSULTAT DE MESURE

DIFFÉRENCIER "ERREUR DE MESURE" ET "INCERTITUDES DE MESURE"

LES EXIGENCES NORMATIVES

- Exemple des normes ISO 9001, ISO 17025, ISO 15189, etc

PRISE EN COMPTE DE L'INCERTITUDE DE MESURE DANS LA DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES APPROCHES POUR L'ESTIMATION DES INCERTITUDES DE MESURE

- L'approche « propagation des incertitudes » (GUM)
- Les approches alternatives internes au laboratoire (contrôle interne, plans d'expériences spécifiques, etc.)
- L'approche « essais inter laboratoires »
- Application des simulations de Monte-Carlo à l'estimation des incertitudes de mesure

PRÉSENTATIONS DÉTAILLÉES DE CES APPROCHES, IDENTIFICATION DES DIFFÉRENCES ET DES POINTS COMMUNS, SYNTHÈSE MÉTHODOLOGIQUE

RAPPELS SUR LES CARACTÉRISTIQUES DES INSTRUMENTS DE MESURE

RACCORDEMENT MÉTROLOGIQUE : ÉTALONNAGE ET VÉRIFICATION

RAPPELS DE STATISTIQUES (ÉCART - TYPE, VARIANCE, ETC...)

MÉTHODE D'ESTIMATION DES INCERTITUDES POUR UNE MESURE SIMPLE

- Application à la mesure d'une température

MÉTHODE D'ESTIMATION DES INCERTITUDES POUR UNE MESURE COMPLEXE (PAR LA MÉTHODE DE PROPAGATION DES INCERTITUDES)

- Application à l'étalonnage d'un capteur de température (la méthode étudiée pourra être transposée à tout autre type d'étalonnage ou de mesure d'une grandeur physique)

ESTIMATION DES INCERTITUDES POUR UNE ANALYSE COMPLÈTE, COMPRENANT DIFFÉRENTES ÉTAPES

- Préparation de l'étalon (traitement des incertitudes d'une pesée, puis dissolution de la masse dans un volume)
- Construction et utilisation de la droite d'étalonnage
- Obtention des mesures et expression du résultat

ETUDES DE CAS

- La mise en pratique se fera sur deux exemples particuliers: chromatographie gazeuse et titrage potentiométrique

PUBLIC

Techniciens et Ingénieurs devant évaluer les incertitudes pour une meilleure maîtrise de leurs mesures dans des applications de laboratoire ou de production industrielle

PRÉREQUIS

- Connaissances de base en statistiques et en mathématiques en métrologie
- Savoir utiliser les fonctions de base d'Excel

SESSIONS

Lyon : Du 30/11/20 au 04/12/20 à 12h

DURÉE

4,5 jours (32 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 2265 € H.T.

Frais de repas inclus

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Experts du domaine

PARTENAIRES



RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de formation



DÉFINIR ET RACCORDER SA CHAÎNE D'ÉTALONNAGE INTERNE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue du stage, le stagiaire sera capable de

- METTRE EN PLACE le raccordement et la chaîne d'étalonnage interne de votre entreprise selon le référentiel normatif
- REDIGER des procédures d'étalonnage, de vérification d'appareils de mesure en tenant compte des normes en vigueur, ou sous traiter des étalonnages
- INTEGRER les exigences normatives de type ISO 9000

CONTENU

INTERET DE LA FONCTION METROLOGIE

- L'enjeu mesure
- Relation, produit, essai, contrôle

ETAT NORMATIF

- Point, hiérarchisation des différents documents
- Interaction entre les différentes normes

RACCORD DE LA CHAÎNE D'ÉTALONNAGE INTERNE

- La chaîne d'étalonnage internationale et nationale
- Les différents sigles : COFRAC...
- Chaîne interne : raccordement, choix des étalons de référence, de transfert, de travail (NF EN ISO 10012)
- Procédures d'organisation, d'étalonnage et de vérification des moyens de mesure (NF X 07-016)
- Elaboration de fiche de vie
- Relation besoin, incertitude
- Règles de décision, critères d'acceptation (EN ISO 14253-1)
- Relations clients fournisseurs (FDX 07-019)

VERIFICATION DU PARC D'INSTRUMENTS

- Caractéristiques métrologiques des instruments
- Interprétation de documents d'étalonnage
- Contenus minimums des certificats d'étalonnage et des constats de vérification (NF X 07-011 – NF X 07-012)
- Étalonnage et vérification de plusieurs instruments de mesure et rédaction des procédures
- Synthèse et analyse des documents élaborés par les participants
- Notions d'incertitude
- Prise de décisions

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Méthodologie concrète et pratique, échanges techniques, exploitation de documents, étude de cas

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Responsables qualité, métrologues ou chargés de la gestion d'un parc d'instruments de mesure

PRÉREQUIS

Connaissances de base en mesure

SESSIONS

Villeurbanne : Du 22/06/20 au 26/06/20 à 12h

DURÉE

4,5 jours (32 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1950 € H.T.
Frais repas : 75 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes de INSA LYON

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93
Fax : +33 (0)4 72 44 34 24
mail : formation@insavalor.fr
Préinscription sur formation.insavalor.fr



MÉTROLOGIE DES BALANCES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Intégrer es prescriptions applicables en matière de mesurage de masse
- Maîtriser les essais métrologiques sur les balances utilisées
- Evaluer l'incidence des résultats des pesées sur la fiabilité
- Maîtriser les techniques pour assurer la traçabilité des mesures

CONTENU

CONTEXTE NORMATIF

- Présentation des chaînes d'étalonnage en France
- Le COFRAC, rôle, organisation
- Vocabulaire, environnement normatif et réglementaire
- IPFNA (Instrument de Pesage à Fonctionnement Non Automatique)
- Caractéristiques métrologiques, types et classes
- Détermination des performances (erreurs maximales tolérées)
- Etalonnage et vérification
- Calculs d'incertitude
- Choix des moyens à mettre en œuvre

PRATIQUE DES ESSAIS

- Vérification d'une balance : travaux pratiques réalisés sur balances
- Détermination des points de contrôle
- Précautions d'emploi
- Méthode d'évaluation des erreurs
- Essais métrologiques selon la norme européenne NF EN 45501
- Fidélité, justesse, excentration, mobilité, fluage
- Rédaction d'une procédure de vérification
- Facteurs d'influence
- Composantes d'incertitude

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Formation-action à caractère opérationnel

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Personnels d'entretien des balances ou chargés de leur vérification, les utilisateurs, les personnes appartenant à la fonction métrologique

PRÉREQUIS

- Expérience dans le domaine

SESSIONS

Villeurbanne : Du 22/09/20 au 23/09/20

DURÉE

2 jours (14 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 990 € H.T.

Frais repas : 30 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes du domaine

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



S'APPROPRIER LES ÉVOLUTIONS DE LA NORME ISO 17025 VERSION 2017-MAÎTRISER LES NOUVELLES EXIGENCES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Comprendre et maîtriser les exigences de la norme NF EN ISO CEI 17025 v2017 applicables aux systèmes de management des laboratoires
- Faire évoluer son système de management de la qualité en répondant aux nouvelles exigences
- Maintenir son accréditation sans difficulté
- Prévoir son plan d'actions et préparer tranquillement la prochaine évaluation COFRAC

CONTENU

Structure et convergence des nouvelles normes d'accréditation de la série ISO 17000

- Calendrier d'application

Identification des changements majeurs introduits par la norme ISO 17025 V2017

- Articulation avec l'ISO 9001 v2015

Prise en compte des différentes exigences des nouveaux référentiels:

- Le nouveau vocabulaire
- L'analyse des risques
- Les actions à mettre en œuvre face aux risques et opportunités
- Choix de l'option A ou B du système de management
- L'approche processus
- Les processus externalisés
- Le système de gestion de l'information
- Quid du responsable technique et du responsable qualité
- Les exigences relatives aux SMQ ISO 9001 / ISO 17025
- La traçabilité métrologique
- L'impartialité du processus de réclamation
- La périodicité des audits internes

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

- Alternance d'exposés interactifs, applications pratiques sur des cas concrets, mises en situation

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Responsables qualité et responsables techniques des laboratoires
Personnels en charge de déployer le système de management dans un laboratoire
Auditeurs internes
Personnels techniques ou administratifs en charge d'appliquer le système de management

PRÉREQUIS

- Connaître la version précédente de la norme NF EN ISO CEI 17025, à savoir la version 2005 et le système de management associé

SESSIONS

Villeurbanne : Du 09/09/20 au 09/09/20

DURÉE

1 jour (7 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 530 € H.T.

Frais repas : 15 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Evaluateur qualité et technique du Cofrac en laboratoire, ainsi que des organismes d'accréditation étrangers BELAC et OLAS, auditeur ISO 9001 v2015

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



AUDIT DE LA FONCTION MÉTROLOGIE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Auditer la fonction métrologique de votre entreprise
- Sous-traiter votre métrologie et en garder la maîtrise par la pratique de l'audit
- Vous préparer à être audité

CONTENU

Généralités

- La métrologie
- Vocabulaire de la métrologie
- Rôle de la fonction métrologie dans l'entreprise
- Relations clients/fournisseurs en métrologie (FD X07-019)
- Normes, règlements (NF EN ISO/CEI 17025 - NF EN ISO 10012 - ISO 9000)

Méthodologie de l'audit (ISO 19011)

- Préparation de l'audit
- Etapes de l'audit
- Elaboration d'un guide d'audit
- Déroulement de l'audit :
 - partie qualité
 - partie technique
- Technique de l'audit (auditeurs, audités)
- Mise en place et suivi des actions correctives et préventives

Maîtrise de la métrologie sous-traitée

- Sous-traitance interne et externe
- Raccordement aux étalons nationaux
- Gestion de parc
- Maîtrise de la sous-traitance

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Apports de connaissances, de méthodes et d'exercices. Echanges d'expériences. Etude de cas avec mise en situation auditeurs/audités

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Auditeurs, audités
Responsables, techniciens des services métrologie, qualité, maintenance
Responsables, techniciens de laboratoire
Prestataires de métrologie

PRÉREQUIS

- Aucune, sinon l'expérience de l'entreprise

SESSIONS

Villeurbanne : Du 01/12/20 au 03/12/20

DURÉE

3 jours (21 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1830 € H.T.

Frais repas : 45 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes de l'INSA de Lyon, d'INSAVALOR et d'experts du domaine

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



TECHNIQUES D'ESTIMATION DES INCERTITUDES DE MESURES DIMENSIONNELLES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Etre capable de recenser les principales erreurs de mesure et acquérir les techniques de détermination des incertitudes de mesures afin de les quantifier (document de référence : **guide pour l'expression de l'incertitude de mesure publié par l'ISO**)
- Mettre en œuvre ces techniques dans le domaine de la mesure dimensionnelle

CONTENU

Pourquoi déterminer ces incertitudes de mesure

La prise de décision, notions de risque

La fonction métrologie et les incertitudes de mesure

- Bilan des causes d'erreur de mesure : justesse, température, hystérésis, quantification...
- Exploitation de documents, certificats d'étalonnage, constat de vérification, notices techniques

Notions statistiques de base

- Tests de répétabilité et de reproductibilité
- Définition, interprétation de l'écart-type, de la variance

Méthodologie du calcul d'incertitudes de mesure selon les normes et recommandations en vigueur (états normatifs)

- Incertitudes : types, composées, élargies

Capabilités des moyens de contrôle

Applications sur des cas concrets de la prise de mesure à l'expression de l'incertitude

- Mesures directes (pied à coulisse, micromètre...)
- Mesures par comparaison (comparateur mécanique, banc de mesure...)
- Mesures sur colonne de mesure...

Des cas pourront être présentés par les participants

PUBLIC

Métrologues
Agents des méthodes
Contrôleurs
Auditeurs Qualité

PRÉREQUIS

- Connaissances de base en contrôle dimensionnel et en mécanique

SESSIONS

Nous consulter

DURÉE

3 jours (21 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1360 € H.T.
Frais repas : 45 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes de l'INSA de Lyon, d'INSAVALOR, de l'IUT de Saint Etienne

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93
Fax : +33 (0)4 72 44 34 24
mail : formation@insavalor.fr
Préinscription sur formation.insavalor.fr

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Cours interactifs. Utilisation de matériels et logiciels industriels par groupe.
Confrontation et exploitation des résultats

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation



DÉBUTER AVEC LES MACHINES À MESURER TRIDIMENSIONNELLES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de

- Mettre en œuvre des mesures tridimensionnelles
- Interpréter les résultats de mesure
- Exploiter les résultats de mesure

CONTENU

PARTIE 1 : EQUIPEMENT

Morphologie, système de mesure

Système de palpage :

- principe
- constante de palpage, qualification des palpeurs
- limites et précautions d'utilisation
- influence sur le résultat final

PARTIE 2 : LA METHODOLOGIE DE MESURE 3D

Le logiciel

Les éléments géométriques du plan ou de l'espace :

- palpés (nombre de points, défaut de forme, étendue, écart type...)
- construits (intersection, symétrie...)
- géométrie analytique : définition paramétrique des éléments géométriques

Les repères : pièce, dégauchissage, système de coordonnées, changement de repère ...

Les fonctions calculs : distance, angle...

PARTIE 3 - DEMARCHE DE TRAVAIL POUR UNE MESURE 3D

Interpréter le plan (rappel spécifications géométriques)

Réalisation de programmes (méthodes, choix techniques...)

Interprétation des résultats

Moyens à disposition pour les travaux pratiques

Machines à mesurer tridimensionnelles de constructeurs différents :

- manuelles : TRIMESURE (Métrologue) - MITUTOYO (Geowin)
- numériques : MITUTOYO (Geowin) - ZEISS (Métrologue)

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Alternance d'échange technique et de mise en situation pratique sur machine à mesurer tridimensionnelle. Ouvrage \"Techniques de mesures sur machines à mesurer tridimensionnelles\"

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Utilisateurs, futurs utilisateurs, concernés par l'exploitation de mesures 3D

PRÉREQUIS

- Pratique de la métrologie dimensionnelle classique

SESSIONS

Villeurbanne : Du 25/05/20 au 29/05/20 à 12h

DURÉE

4,5 jours (32 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1950 € H.T.

Frais repas : 60 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes de l'INSA de Lyon et d'INSAVALOR

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



SE PERFECTIONNER AVEC LES MACHINES À MESURER TRIDIMENSIONNELLES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Réaliser des mesures complexes de manière optimisée par une meilleure connaissance de l'équipement
- Maîtriser les fonctions de type scanning, position optimale, ...
- Appréhender les liaisons avec d'autres systèmes (C.A.O., M.T.A.O.)

CONTENU

RAPPELS SUR LA MESURE 3D

SENSIBILISATION A LA QUALITE DES RESULTATS DE MESURE

- Influence de l'instrument, de la méthode, des conditions...
- Mise en application sur pièces industrielles
- Influence liée aux algorithmes de calcul (moindre carré, tchbychev, inscrit, circonscrit, tangent extérieur matière)

MESURES SUR PIÈCES COMPLEXES

- Changement de repère pièce
- Maximum matière, localisation ...
- Pièce de forme gauche
- Choix technique
- Mesures avec une définition numérique

REFERENTIELS

- Ecart par rapport aux normes de conception
- Etablissement de référentiels à partir d'éléments contraints (Norme PR NF EN ISO 5459)

RELEVÉ DE CONTOUR (SCANNING)

- Liaisons possibles avec d'autres systèmes informatiques (conception, fabrication)

MESURES SURFACIQUES

- Comparaison à une définition numérique
- Digitalisation, numérisation
- La reconstruction de surface

Moyens à disposition pour les travaux pratiques

Machines à mesurer tridimensionnelles de constructeurs différents :

- manuelles : TRIMESURE (Métrologue) - MITUTOYO (Geowin)
- numériques : MITUTOYO (Geowin) - ZEISS (Métrologue)

Les applications pourront s'effectuer sur des pièces fournies par les participants

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Alternance d'échange technique et de mise en situation pratique sur machine à mesurer tridimensionnelle

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Utilisateurs concernés par l'exploitation de mesures 3D

PRÉREQUIS

- Avoir suivi le stage n° 4509 « Débuter avec les machines à mesurer tridimensionnelles » ou connaissances équivalentes

SESSIONS

Villeurbanne : Du 24/11/20 au 27/11/20 à 12h

DURÉE

3.5 jours (24 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1520 € H.T.

Frais repas : 45 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes de l'INSA de Lyon, d'INSAVALOR et de l'industrie.

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



NUMÉRISATION 3D - INSPECTION ET CONTRÔLE SURFACIQUE AVEC MOYENS OPTIQUES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Réaliser une inspection surfacique en intégrant les différents principes
- Mettre en œuvre la numérisation 3D pour obtenir un nuage de points, un maillage STL en vue d'une comparaison à un fichier CAO pour une cartographie des défauts

CONTENU

MOYENS ET METHODES D'ACQUISITION

- Utilisation des différents moyens et principes de numérisation (Scanner laser, lumière blanche structurée, photogrammétrie,...) – Technologie des moyens de numérisation usuels
- Principes, techniques et méthodologies de numérisation 3D
- Préparation des pièces ou des lieux de numérisation, placement des cibles de recalage

TRAITEMENT DES DONNEES POUR L'INSPECTION 3D

- Méthodes de recalage des différents nuages de points
- Filtrages, nettoyage et traitement des nuages de points (KUBE, 3D Reshaper, CATIA V5 Modules « Design Shape Editor», GEOMAGIC Qualify)
- Création de maillage, lissage, bouchage. Création et utilisation des fichiers STL

INSPECTION 3D

- Prise en compte du cahier des charges clients, plans de définition, spécifications surfaciques et référentiels 3D
- Best fit et dégauchissage des différents fichiers
- Méthodologie de comparaison de fichiers STL entre eux ou par rapport à une CAO existante
- Réalisation de cartographies 3D des défauts

MISES EN SITUATION PRATIQUES

- Préparation des objets (poudrage) et des scènes avec des cibles de recalage
- Utilisation de moyens de numérisation « moyenne et grande dimension » pour l'acquisition des nuages
- Applications diverses à l'aide de différents exemples progressifs, numérisation d'objets mécaniques
- Utilisation d'outils logiciels et de modules divers pour le maillage, l'inspection 3D
- Mise en situation pour la maîtrise de la qualité des résultats
- Intercomparaion 3D optique

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Cours et applications concrètes à partir d'étude de cas depuis la numérisation jusqu'à l'inspection. Moyens utilisés : Scanner laser sur Bras FARO EDGE ou PLATINIUM, Scanner laser Grande dimension FARO FOCUS 3D X330, logiciels KUBE, GEOMAGIC, 3D RESAHPER, SCENE et CATIA V5 modules DSE.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Techniciens et ingénieurs des services métrologie, contrôle, qualité, maintenance ou bureaux d'études

PRÉREQUIS

- Connaissances de base en métrologie géométrique et cotation ISO

SESSIONS

Villeurbanne : Du 28/09/20 au 01/10/20

DURÉE

4 jours (28 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1850 € H.T.

Frais repas : 72 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes de INSA Lyon

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



NUMÉRISATION 3D - RECONSTRUCTION DE SURFACES OU RÉTRO CONCEPTION AVEC MOYENS OPTIQUES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Maîtriser la rétro conception en intégrant les différents principes
- Mettre en oeuvre la numérisation 3D pour obtenir un nuage de points, un maillage STL en vue d'une comparaison à un fichier CAO pour une cartographie des défauts

CONTENU

MOYENS ET METHODES D'ACQUISITION

- Utilisation des différents moyens et principes de numérisation (Scanner laser, lumière blanche structurée, photogrammétrie,...) – Technologie des moyens de numérisation usuels
- Principes, techniques et méthodologies de numérisation 3D
- Préparation des pièces ou des lieux de numérisation, placement des cibles de recalage

TRAITEMENT DES DONNEES POUR LA NUMERISATION 3D

- Méthodes de recalage des différents nuages de points
- Filtrages, nettoyage et traitement des nuages de points (KUBE, 3D Reshaper, CATIA V5 Modules « Design Shape Editor et Quick Surface Reconstruction », GEOMAGIC Form)
- Création de maillage, lissage, bouchage. Création et utilisation des fichiers STL

RETRO-CONCEPTION

- Prise en compte du besoin client et la finesse de définition des surfaces, objectifs d'utilisation
- Méthodologie de création des surfaces à partir de maillages ou de nuages de points
- Utilisation d'outils CAO pour la rétro conception, surfaces canoniques automatiques, surfaces obtenues à l'aide de courbes et de maillages, surfaces par balayage, extrapolation de surface, raccordement et découpage, épaissement de surfaces, obtention de volumes
- Qualité des surfaces, types de surfaces produites, comparaison entre le nuage initial et le fichier CAO final

MISES EN SITUATIONS PRATIQUES

- Préparation des objets (poudrage) et des scènes avec des cibles de recalage
- Utilisation de moyens de numérisation « moyenne et grande dimension » pour l'acquisition des nuages
- Applications diverses à l'aide de différents exemples progressifs, numérisation d'objets mécaniques
- Utilisation d'outils logiciels et de modules divers pour le maillage, la rétro conception
- Mise en situation pour la maîtrise de la qualité des résultats

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Cours et applications concrètes à partir d'étude de cas depuis la numérisation jusqu'à la reconstruction des surfaces. Moyens utilisés : Scanner laser sur Bras FARO EDGE ou PLATINIUM, Scanner laser Grande dimension FARO FOCUS 3D X330, logiciels KUBE, GEOMAGIC, 3D RESAHPER, SCENE et CATIA V5 modules DSE et QSR.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Techniciens et ingénieurs de bureaux d'études, services métrologie, contrôle, qualité, maintenance

PRÉREQUIS

Connaissances de base en CAO et numérisation

SESSIONS

Villeurbanne : Du 28/09/20 au 01/10/20

DURÉE

4 jours (28 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1850 € H.T.

Frais repas : 72 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes de INSA LYON

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



CONTRÔLES DIMENSIONNELS ET GÉOMÉTRIQUES PAR MACHINE DE VISION

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Mettre en oeuvre des moyens et méthodes de mesure dimensionnels et géométriques utilisant la technologie sans contact par vision (traitement d'image), en maîtrisant la qualité de mesure

CONTENU

Rappel sur le tolérancement ISO et le concept GPS

- Analyse des spécifications.

Présentation des différents principes et technologies des machines de vision

- Types d'éclairages
- Grossissement
- Détection de contours automatique

Préparation des contrôles

- Posage - Maintien en position- Accessibilité
- Gamme de contrôle , Programmation et répétition

Traitement des données

- Pour le contrôle géométrique d'éléments canoniques
- Pour la détection de contour et contrôle scanning

Qualité des Mesures

- Qualification des moyens de mesure
- Qualité des données issues des machines de visons par rapport aux moyens à contact.
- Inter comparaison des moyens - Incertitudes de mesures

Applications et réalisation de contrôle à partir de moyens

- Réalisation de contrôle 2D et 3D sur machine Microvu – Vertex110 avec le logiciel Inspect

PUBLIC

Ingénieurs, techniciens des services qualité, méthode, production, contrôle, impliqués dans le suivi qualité des produits

PRÉREQUIS

- Principes du contrôle qualité des produits mécaniques

SESSIONS

Villeurbanne : Du 02/06/20 au 04/06/20

DURÉE

3 jours (21 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1530 € H.T.

Frais repas : 42 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Laboratoire MIP2 « Management Industriel Produits Process » - Département Génie Mécanique Conception de l'INSA de Lyon.

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Toutes les situations exposées sont illustrées par des exemples, applications pratiques et études de cas.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



MESURE DES GRANDES LONGUEURS EN MÉCANIQUE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Etre capable d'orienter votre choix parmi toutes les techniques actuellement applicables industriellement

CONTENU

Méetrologie dimensionnelle

- Grandes longueurs et grandeurs géométriques en mécanique
- Etat de la normalisation
- Notions d'erreur et d'incertitude de mesure

Les techniques

- Mesure des longueurs et formes par moyens mécaniques et méthodes interférométriques

- Alignements de grands ensembles
 - par procédé polaire (tachéomètre, laser de poursuite, scanner laser ...),
 - par triangulation (théodolite, photogrammétrie, scanner laser ...)
 - par machine à mesurer.
- Mesures tridimensionnelles :
 - exposé des principes,
 - analyse des contraintes limites et précautions d'emploi,
 - préparation manipulations et démonstrations exploitation des résultats.
- Pour chaque technique utilisée :

- Futurs développements de ces techniques

Étude de cas et applications

- Exposés de cas industriels montrant le problème posé les solutions apportées et les résultats obtenus

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Exposés théoriques. Exemples d'application. Manipulation et démonstration d'appareils.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Techniciens ou ingénieurs confrontés aux problèmes de mesure de grandes longueurs depuis la conception jusqu'à l'installation, l'exploitation ou la maintenance de grands ensembles

PRÉREQUIS

- Connaissances de la mesure dimensionnelle classique souhaitées

SESSIONS

Villeurbanne : Du 23/11/20 au 26/11/20

DURÉE

4 jours (28 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 2000 € H.T.

Frais repas : 56 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes de l'INSA de Lyon, d'INSAVALOR et de la société SITES.

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



LES THÉODOLITES ET LES TACHÉOMÈTRES : PRINCIPES ET APPLICATIONS À LA MESURE DIMENSIONNELLE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Etre capable de mettre en œuvre ces instruments pour la mesure des grandes longueurs et des spécifications géométriques

CONTENU

EXPOSES

- Prise en compte de l'instrumentation
- Principe de base et précautions d'utilisation
- La mise en œuvre et la méthodologie en utilisant une ou plusieurs stations de travail
- Relevés de coordonnées de points X, Y, Z et traitements informatiques
 - forme (planéité, rectitude...),
 - position (localisation, concentricité...),
 - orientation (perpendicularité, parallélisme...).
- Les spécifications géométriques :

APPLICATIONS

- Prise en main de l'instrumentation
- Mise en situation sur cas concrets par petits groupes
 - définition de la grandeur à mesurer,
 - établissement et mise en œuvre des procédures,
 - interprétation des résultats,
 - sensibilisation à la qualité du résultat de mesure.
- Démarche :

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Exposés interactifs. Utilisations de moyens industriels et de logiciels de traitement.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Responsables, techniciens des services :
métrologie, qualité, maintenance, fabrication

PRÉREQUIS

- Connaissances de la mesure dimensionnelle classique souhaitées

SESSIONS

Villeurbanne : Du 10/03/20 au 12/03/20

DURÉE

3 jours (21 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1530 € H.T.

Frais repas : 45 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes de l'INSA de Lyon, d'INSAVALOR et de la société SITES

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



L'INTERFÉROMÈTRE LASER : PRINCIPES ET DOMAINES D'APPLICATIONS EN MESURES DIMENSIONNELLES ET GÉOMÉTRIQUES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Connaître les possibilités de l'interféromètre laser
- Comprendre le principe, la mise en œuvre et les limites de ce système de mesure

CONTENU

EXPOSÉS

- Principe physique
 - la source laser,
 - les optiques,
 - les sondes de température, de pression et d'hygrométrie
- Présentation des différents éléments de la chaîne de mesure :
- Principe général de mise en œuvre dans différentes applications (mesures linéaire, angulaire, rectitude et d'équerrage)
- Notion de qualité de mesure

TRAVAUX PRATIQUES

- Démonstration sur moyen de mesure dimensionnelle ou sur machines outils

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Alternance d'exposés interactifs et de travaux pratiques. Démonstrations sur matériels industriels.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Métrologues
Contrôleurs
Agents techniques des services qualité, méthodes, maintenance, bureau d'études...

PRÉREQUIS

- Connaissances de base en mécanique

SESSIONS

Villeurbanne : Du 30/11/20 au 01/12/20

DURÉE

2 jours (14 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1000 € H.T.
Frais repas : 30 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes de la société RENISHAW et d'INSAVALOR

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93
Fax : +33 (0)4 72 44 34 24
mail : formation@insavalor.fr
Préinscription sur formation.insavalor.fr



L'INTERFÉROMÈTRE LASER : MAÎTRISER SA MISE EN ŒUVRE SUR INSTRUMENTATIONS DIMENSIONNELLES ET SUR MACHINES-OUTILS

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Connaître les divers champs d'application dans le domaine mécanique d'un système de mesure par interférométrie laser
- Comprendre le principe physique afin d'identifier les sources d'erreur (qualité de mesure)
- Être capable de maîtriser sa mesure : de la mise en œuvre du matériel à l'exploitation du résultat

CONTENU

EXPOSÉS

L'interférométrie laser à comptage de frange :

- principe physique,
- les différents éléments de la chaîne de mesure (sondes de température, capteur TPH ...),
- procédure générale : mise en œuvre (instrumentation, positionnement des optiques, alignement ...),
- procédure spécifique : mesure linéaire, angulaire, de rectitude, d'équerrage et sensibilisation à l'autocorrection.

Analyse des résultats

Qualité de mesure :

- source d'erreur,
- raccordement,
- ordre de grandeur d'incertitude de mesure dans différents contextes.

TRAVAUX PRATIQUES

Réalisation, en groupe, de mesures à l'aide d'un système interférométrique laser sur instrumentation dimensionnelle (colonne de mesure, banc linéaire ...) et/ou sur machines-outils :

- mesure linéaire,
- mesure angulaire : lacet, langage et planéité,
- mesure de rectitude,
- mesure d'équerrage,
- autocorrection.

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Alternance d'exposés interactifs et de travaux pratiques dans différentes situations. Moyens industriels mis à disposition des participants.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Métrologues contrôleurs

Agents techniques des services qualité, méthodes, maintenance

Utilisateur effectif ou potentiel d'un système de mesure par interférométrie laser

PRÉREQUIS

- Connaissances de base en mécanique

SESSIONS

Villeurbanne : Du 07/12/20 au 11/12/20 à 12h

DURÉE

4,5 jours (32 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 2250 € H.T.

Frais repas : 60 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes de la société RENISHAW et d'INSAVALOR

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



LASER TRACKER

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Mettre en œuvre un système de mesure laser tracker
- Analyser un plan de contrôle et de réaliser une gamme de contrôle adaptée
- Effectuer du réglage de position d'éléments mécaniques en utilisant un système laser tracker

CONTENU

PARTIE 1 - LE SYSTEME DE MESURE LASER TRACKER

Présentation de la technologie du laser

- Le télémètre - L'interféromètre - Les codeurs - Les réflecteurs - Le support

Précaution de mise en œuvre

- Utilisation de l'interférométrie ou de la télémétrie
- Temps de chauffe, la stabilité du support
- Position préférentielle en fonction des éléments à mesurer et des performances du système
- Choix du réflecteur
- Interfaces mécaniques support de réflecteur

Travaux Pratiques

- Mise en place d'un Tracker
- Test de bon fonctionnement
- Vérification rapide des performances
- Mise en évidence de modes interférométrie, télémétrie, utilisation des codeurs.

PARTIE 2 - LES STATIONS DE MESURE

- Pluricité des stations de mesure
- Précautions à prendre en compte
- Optimisation de la position des points de localisation des stations

Travaux Pratiques

- Mise en place de mesure d'une même série de points et d'éléments avec différentes positions de station
- Mise en place de points de localisation de station
- Changement de position de station
- Incidence sur la qualité des mesures

PARTIE 3 - LA METROLOGIE DIMENSIONNELLE

Éléments géométriques : point, plan, cercle, cylindre, ...

- Notion de nombre de points palpés, notion de défauts de forme
- Incidence du nombre de points sur la définition d'un élément
- Notion d'élément nominal, mesuré, écarts, tolérance

Les constructions géométriques

- Intersection, milieux ...

Référentiels

- Référentiels par éléments géométriques
- Référentiels par points théoriques (de type outillage automobile)

Cotation et application au logiciel de mesure

- Parallélisme, perpendicularité ...
- La fonction localisation

Gamme de contrôle

- Organisation d'une gamme de contrôle
- Edition d'un rapport de contrôle

Réglage de la position d'éléments mécaniques

- Définition de la position nominale d'un élément
- Assistance au réglage par logiciel

PUBLIC

Responsables, techniciens des services : métrologie, qualité, maintenance, fabrication, montage concernés et/ou intéressés par la mesure de grandes longueurs à partir de Laser Tracker

PRÉREQUIS

- Connaissances de base en contrôle et métrologie dimensionnelle

SESSIONS

Villeurbanne : Du 07/07/20 au 09/07/20

Villeurbanne : Du 02/12/20 au 04/12/20

DURÉE

3 jours (21 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1510 € H.T.

Frais repas : 45 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Spécialistes du domaine

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr

Contrôle de forme complexe

- Notions de référentiel de contrôle
- Balancement ou optimisation de profil ou de forme
- Notion de section

Travaux Pratiques

- Les fonctions géométriques
- La cotation et son application
- La gamme de contrôle
- Le réglage de la position d'élément (type outillage automobile aéronautique)
- Le contrôle d'une forme complexe, importation modèle CAO contrôle, écart suivant la normale à la matière, optimisation d'un profil dans un repère
- Mise en oeuvre d'un laser tracker sur une série de pièces mécaniques permettant de mettre en évidence les différentes fonctions d'un logiciel et les méthodes de travail

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Alternance d'échanges techniques et de mises en situation concrètes à partir de matériels industriels.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation



NUMÉRISATION 3D GRANDE DIMENSION

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Numériser en 3D un objet de grande dimension
- Traiter les données issues de la numérisation 3D
- Utiliser les données issues de la numérisation 3D

CONTENU

PARTIE 1 - MOYENS ET METHODES D'ACQUISITION

- Technologie des moyens de numérisation
- Utilisation des différents moyens
- Principes et méthodologies de numérisation 3D
- Préparation de la numérisation, environnement, accessibilité, nombre de stations, temps d'acquisition et résolution
- Préparation des lieux de numérisation, placement des cibles de recalage, choix de l'emplacement optimum des stations de mesure
- Réalisation des numérisations 3D avec prévisualisation des données

PARTIE 2 - TRAITEMENT DES DONNEES POUR L'UTILISATION DES NUAGES DE POINTS

- Méthodes de recalage des différents nuages de points
- Filtrages, nettoyage et traitement des nuages de points (SCENE, CATIA V5 Modules « Design Shape Editor et Quick Surface Reconstruction », GEOMAGIC)
- Création de maillage, lissage, bouchage
- Création et utilisation des fichiers ASCII et STL

PARTIE 3 - UTILISATION DES NUMERISATIONS 3D GRANDE DIMENSION

- Prise de côtes, métré dimensionnel et angulaire
- Utilisation de scènes 3D avec intégration de photos 3D pour de l'imagerie 3D
- Méthodologie de création des surfaces à partir de maillages
- Utilisation d'outils CAO pour la retro conception, surfaces canoniques automatiques, surfaces obtenues à l'aide courbes et de maillages, surfaces par balayage, extrapolation de surface, raccordement et découpage, épaissement de surfaces, obtention de volumes
- Qualité des surfaces, types de surfaces produites, comparaison entre le nuage initial et le fichier CAO final

PARTIE 4 - QUALITE DES MESURES

- Tests de répétabilité et reproductibilité
- Justesse des résultats, comparaison scanner laser et tracker laser
- Influences de l'angle d'incidence, de la texture, de la luminosité

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Cours et applications concrètes à partir d'étude de cas, depuis la numérisation jusqu'à la reconstruction des surfaces. Moyens utilisés : Scanner laser Grande dimension FARO FOCUS 3D X330, SCENE, GEOMAGIC, 3D RESAHPER et CATIA V5.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Techniciens et ingénieurs concernés par la numérisation 3D (mise en œuvre et/ou traitement de nuages de points, voire relations avec des prestataires de service)

PRÉREQUIS

- Connaissances de base en métrologie, CAO

SESSIONS

Villeurbanne : Du 24/03/20 au 26/03/20

DURÉE

3 jours (21 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1510 € H.T.

Frais repas : 45 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Laboratoire MIP2 "Management Industrielle Produits Process" - Département Génie Mécanique Conception de l'INSA de Lyon

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



MESURES DE L'HUMIDITÉ DANS L'AIR

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Connaître les paramètres de l'air humide, les capteurs et les générateurs d'humidité

CONTENU

Programme réalisé sur le site du client (correspondant à 2 jours de formation)

- Définition des paramètres de l'air humide : rapport de mélange, pression de vapeur, température de rosée (de gelée), température humide, humidité relative...
- Relations entre les différents paramètres, exercices appliqués
- Présentation des hygromètres : condensation, oxyde métallique, variation d'impédance, psychromètre : avantages, inconvénients, précautions d'emploi (faible humidité, haute humidité, humidité ambiante, pression,.....)
- Les bancs d'étalonnage : recirculation, 2 pressions, mélange, modèles industriels, enceinte climatique
- Solutions salines saturées, solutions salines diluées : pour contrôle sur site d'hygromètres à variation d'impédance
- Détermination des incertitudes de mesures des instruments associés à la température (thermomètre à résistance de platine), et à la température de rosée (hygromètre à condensation) : les différentes composantes d'incertitudes : étalonnage, lissage, dérive, répétabilité, résolution,...
- Les normes en hygrométrie : NF 15 110 à 15 120 et guide COFRAC LAB GTA 17
- Étude de cas : détermination de l'humidité relative à partir d'une mesure de température de rosée et de température dans une enceinte climatique (exemple à partir de la norme NF X 15 140)
- Calcul de l'incertitude de l'humidité relative : les coefficients de sensibilité associés aux valeurs de la température de rosée et de la température et à leurs incertitudes associées
- Travaux pratiques possibles, si le client est équipé d'hygromètres et d'un générateur d'humidité

Ce programme peut être adapté en fonction de la demande du client

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Cours, exercices et étude de cas

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Techniciens, ingénieurs

PRÉREQUIS

- Bases en Métrologie

SESSIONS

Villeurbanne : Du 07/04/20 au 08/04/20

DURÉE

2 jours (14 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1090 € H.T.

Frais repas : 36 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Expert en hygrométrie dans les gaz

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



ENVIRONNEMENT THERMOSTATIQUE ET CLIMATIQUE RÉGULÉ : CONTRÔLE, CARACTÉRISATION, VÉRIFICATION

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Connaître les méthodes de mesure, de caractérisation et vérification des « enceintes thermostatiques » (réfrigérateurs, congélateurs, étuves, incubateurs, ...), bains thermostatés, enceintes climatiques, salles climatisées

CONTENU

Programme réalisé sur le site du client (correspondant à 2 jours de formation)

Mesures de température (cas d'une enceinte thermostatique : réfrigérateur, congélateur, étuve, incubateur, bain thermostaté,...)

- Définition des capteurs de température pour la mesure dans l'air (pt 100Ω), couple thermo électrique,...)
- Présentation des différents types de capteurs autonomes utilisés pour le suivi de la température dans le temps sur les installations de l'utilisateur des « enceintes »
- Etalonnage, suivi dans le temps, dérive
- Étude de cas : utilisation de thermomètres avec sondes type Pt 100 Ω. Détermination de l'incertitude de mesure à partir d'un certificat d'étalonnage

Détermination ou mesure de l'humidité relative (cas d'une enceinte climatique ou salle climatisée)

- Définition des paramètres de l'air humide utilisés pour la caractérisation d'enceintes climatiques et le suivi dans le temps: pression de vapeur, température de rosée, température humide, humidité relative,... Relations entre les différents paramètres,
- Présentation des hygromètres utilisés pour la caractérisation d'enceintes climatiques et le suivi dans le temps : condensation, variation d'impédance, psychromètre : avantages, inconvénients, précautions d'emploi
- Exemple de détermination des incertitudes de mesures des instruments associés à la caractérisation : température (thermomètre à résistance de platine), et température de rosée (hygromètre à condensation) : Détermination de l'incertitude en humidité relative à partir des certificats d'étalonnage
- Calcul de l'humidité relative : les coefficients de sensibilité associés aux valeurs de la température de rosée et des températures et à leurs incertitudes

Norme NF X 15-140 : Caractérisation et vérification des enceintes climatiques et thermostatiques

- homogénéité, stabilité,
- définitions : θ_{moyen} , θ_{air} , U_{mj} , U ,
- régime établi, régime transitoire,
- étude de cas : utilisation d'un hygromètre à condensation et de thermomètres avec sondes type Pt 100 Ω ; détermination de la température et de l'humidité relative moyenne : calcul de θ_{moyen} , θ_{air} , U_{mj} , U .
- Caractérisation :
 - règles de conformité ou non-conformité,
 - prise en compte des incertitudes de mesure dans la détermination de la zone de conformité (ISO 14253-1).
- Vérification :

Comparaison entre la norme CEI 60068-3-11 et la norme NF X 15-140

Présentation du guide d'accréditation COFRAC : LAB GTA 24

PUBLIC

Techniciens, ingénieurs

PRÉREQUIS

- Bases en Métrologie

SESSIONS

Villeurbanne : Du 13/10/20 au 14/10/20

DURÉE

2 jours (14 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1090 € H.T.

Frais repas : 36 € H.T.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Expert température, hygrométrie, caractérisation d'enceintes thermostatiques et climatiques.

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Cours, exercices et étude de cas

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation



INTRODUCTION À L'INSTRUMENTATION INDUSTRIELLE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de

- Définir l'instrumentation industrielle
- Identifier les notions fondamentales
- Mettre en oeuvre les principales techniques de mesure des grandeurs fondamentales
- Effectuer les réglages de base des instruments

CONTENU

INTRODUCTION

- Symbolisation
- Transmission de l'information, signaux normalisés pneumatique et électrique
- Constitution et principe de fonctionnement des capteurs - transmetteurs

MESURE DE PRESSION

- Définition
- Principe des instruments de mesure de pression
- Premier contact avec un capteur de pression : exercice pratique

MESURE DE NIVEAU

- Présentation des techniques simples de mesures de niveau
- Principales techniques de détection de niveau
- Démonstrations

MESURE DE DEBIT

- Définition
- Présentation des techniques simples de débitmétrie
- Démonstrations

MESURE DE TEMPERATURE

- Notions fondamentales de thermométrie
- Mesures de température par thermocouples et sonde platine
- Exercices et démonstration

VANNES REGULATRICES

- Constitution d'une vanne de régulation
- Démonstrations

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

L'apprentissage s'effectue par des présentations animées, de nombreuses démonstrations de matériels industriels et quelques manipulations d'instruments.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation

PUBLIC

Automaticien, Instrumentiste
Mécanicien, Electricien, Electronicien
Régleur
Technicien

PRÉREQUIS

- Aucun

SESSIONS

Saint-Genis-Laval : Du 10/03/20 au 11/03/20

Saint-Genis-Laval : Du 02/06/20 au 03/06/20

Saint-Genis-Laval : Du 22/09/20 au 23/09/20

DURÉE

2 jours (14 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 940 € H.T.

Dejeuners inclus

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Experts du domaine

PARTENAIRES



RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr



PRATIQUE DE L'INSTRUMENTATION INDUSTRIELLE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Acquérir les bases du métier d'instrumentiste
- Expliquer les principes de fonctionnement des différents instruments
- Identifier les avantages et les inconvénients des différentes technologies
- Mettre en service et régler ces appareils
- Diagnostiquer les dysfonctionnements majeurs

CONTENU

INTRODUCTION ET RAPPELS

- Symbolisation des instruments
- Organisation d'une chaîne de mesure et d'une boucle de régulation
- Constitution et principe de fonctionnement des capteurs - transmetteurs
- Les réglages de base : le zéro et l'échelle

PRATIQUE DE LA MESURE DE PRESSION

- Les diverses pressions
- Etalonnage d'un capteur de pression analogique

PRATIQUE DE LA MESURE DE NIVEAU

- Présentation des principales techniques de mesure et de détection : fond de cuve, bullage, palpeur, plongeur, flotteur, ultra-sons, source radioactive, techniques électriques, ...
- Mise en œuvre pratique de certaines techniques

PRATIQUE DE LA MESURE DE DEBIT

- Rappel des techniques de la mécanique des fluides
- Définitions : Débit volumique, débit massique
- Panorama des techniques de mesure : organes déprimogènes, débitmètre électro-magnétique, à flotteur, Vortex, à turbine, à ultra - sons, à force de Coriolis, choix d'un débitmètre
- Débits gazeux : corrections en pression et température
- Mise en œuvre pratique de certaines techniques

PRATIQUE DE LA MESURE DE TEMPERATURE

- Mesures de température par thermocouples et sonde platine
- Mise en œuvre pratique
- Chaînes de mesure de Température

INTRODUCTION A LA REGULATION INDUSTRIELLE

- Régulation Tout ou Rien
- Rôle et organisation d'un régulateur industriel
- Actions proportionnelle, intégrale et dérivée : rôle et apport respectif
- Réglage intuitif des actions d'un régulateur

PRATIQUES DES VANNES DE REGULATION

- Constitution d'une vanne de régulation
- Caractéristiques intrinsèque et installée
- Mise en œuvre pratique

PUBLIC

Automaticien, Instrumentiste
Mécanicien, électricien, électronicien
Régleur
Technicien

PRÉREQUIS

- Aucun

SESSIONS

Saint-Genis-Laval : Du 17/03/20 au 20/03/20

Saint-Genis-Laval : Du 16/06/20 au 19/06/20

Saint-Genis-Laval : Du 13/10/20 au 16/10/20

DURÉE

4 jours (28 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1640 € H.T.

Déjeuners inclus

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Experts du domaine

PARTENAIRES



RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Les exposés théoriques sont réduits afin de privilégier un apprentissage pratique par de nombreuses manipulations d'instruments industriels, l'analyse et la recherche d'erreurs ou de dysfonctionnements.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation



PERFECTIONNEMENT EN INSTRUMENTATION

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue du stage, le stagiaire sera capable de :

- Intégrer l'apport du numérique dans la mesure industrielle
- Appliquer une démarche de choix
- Concevoir les méthodes de dimensionnement
- Lire les documentations techniques

CONTENU

RAPPELS DES BASES DE L'INSTRUMENTATION

- Révision des connaissances pratiques :
 - montage de chaînes de mesure (pression, débit, niveau, température) et configuration de base
 - commande de vannes de régulation

COMPLÉMENTS SUR LES CHAINES DE MESURES

- Caractéristiques électriques et vérification des performances de la boucle de courant par rapport aux caractéristiques des instruments
- Mise en œuvre de chaînes de mesure et de commande analogiques sur système numérique.
- Comparaison technologies analogique vs numérique

COMPLÉMENTS AUX MESURES DE PRESSION

- Caractéristiques de capteurs de pression
- Paramètres avancés de configuration d'un capteur de pression
- Mise en œuvre de capteurs 4-20, numérique, HART

COMPLÉMENTS AUX MESURES DE NIVEAU

- Mise en œuvre de techniques de mesure sans contact (ultra-sons ou radars)
- Mise en œuvre d'une détection de niveau
- Choix d'une technologie

COMPLÉMENTS AUX MESURES DE DÉBIT

- Comparaison des technologies
- Critères de choix d'un débitmètre
- Dimensionnement de débitmètres

COMPLÉMENTS AUX MESURES DE TEMPÉRATURE

- Choix d'une technologie (TC, Pt100, Pyro)
- Mise en œuvre d'équipements numériques
- Caractéristiques métrologiques- étalonnage
- Introduction à la régulation industrielle

COMPLÉMENTS AUX VANNES RÉGULATRICES

- Choix et dimensionnement d'une vanne
- Cavitation d'une vanne de régulation
- Linéarisation d'une vanne de régulation
- Configuration d'un positionneur numérique

MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

Nombreux exercices et travaux pratiques adaptés aux niveaux des participants. Les participants, accompagnés par le formateur, découvrent les éléments complémentaires aux instruments par l'analyse et la manipulation de matériels industriels et de logiciels

PUBLIC

Ingénieur, Responsable projet
Technicien supérieur

PRÉREQUIS

- Connaissances de base ou pratique en instrumentation

SESSIONS

Saint-Genis-Laval : Du 30/03/20 à 14h au 03/04/20

Saint-Genis-Laval : Du 29/06/20 à 14h au 03/07/20

Saint-Genis-Laval : Du 16/11/20 à 14h au 20/11/20

DURÉE

4,5 jours (32 heures)

FRAIS INDIVIDUELS

Frais pédagogiques : 1980 € H.T.
Déjeuners inclus

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Experts du domaine

PARTENAIRES



RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33(0) 4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : formation@insavalor.fr

Préinscription sur formation.insavalor.fr

mis à leur disposition.

EVALUATION

Fiche d'évaluation en fin de session de formation