



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 Surfaccique
- 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 surfaccique
- 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