

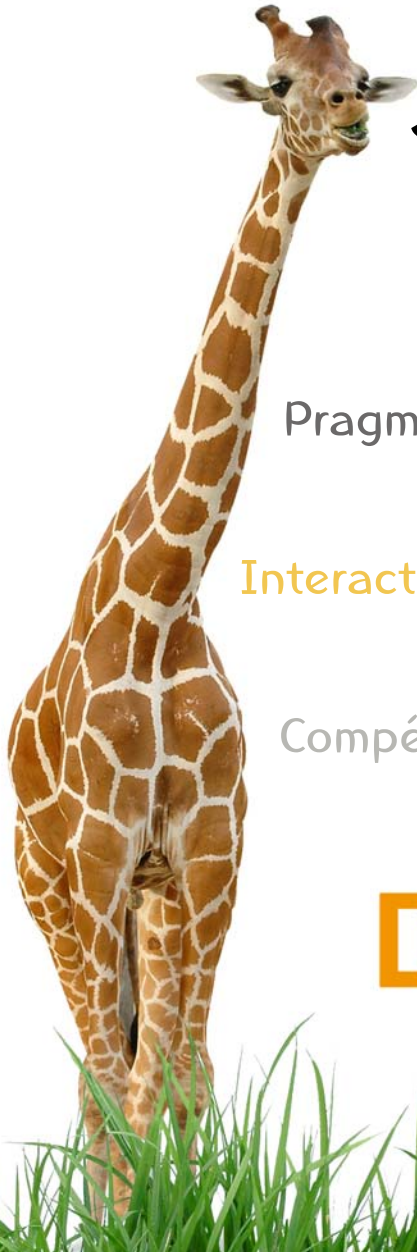
*Soyez à la hauteur  
de vos ambitions !*

Pragmatisme

Interactivité

Compétences

**DeltaMu**  
CONSEIL & LOGICIELS



# Pourquoi choisir Delta Mu ?

Reconnu et approuvé par l'ensemble des stagiaires de l'industrie et des laboratoires, le pôle des formations chez Delta Mu continue à évoluer pour vous apporter encore plus de satisfaction.

## Notre différence : vous accompagner dans le choix d'une formation adaptée à vos besoins

### Thèmes

- Métrologie générale
- Incertitudes
- Comparaison et essais inter laboratoires
- Capabilités
- Statistiques

### Formules

#### INTER-ENTREPRISES

Organisées en nos locaux, les formations INTER favorisent le partage d'expériences avec des professionnels de différentes entreprises.

#### INTRA-ENTREPRISES (sur devis)

Organisées sur site, ces formations INTRA peuvent être personnalisées et garantissent un transfert optimal de compétences.

#### SUR MESURE (sur devis)

Création de programme par rapport à un cahier des charges

Les 

#### Pédagogie participative

Apports théoriques et méthodologiques  
Exemples concrets issus de cas réels et exercices d'applications  
Expériences de l'application industrielle, expériences d'audits  
Transfert de compétences optimal

#### Facteurs-clés de succès

Formation adaptée et personnalisée applicable pour chaque secteur d'activité  
Application technique contribuant au fonctionnement de l'entreprise  
Détermination des incertitudes de mesure propres à l'entreprise  
Interactivité : relation et échange qui va au-delà d'une formation

#### Nos intervenants spécialistes de la métrologie

Expert auprès des commissions de l'AFNOR  
Conférencier au Congrès International de Métrologie  
Auditeur confirmé  
Membre et animateur de groupe de travail au sein du Collège Français de Métrologie



**Renseignements / Inscription**

☎ 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
**www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr**

## Thème : Métrologie générale

ME 01	Organisation du service de métrologie : les bonnes pratiques.....	4
ME 02	Méthodes d'optimisation des périodicités d'étalonnages (FD X 07-014) et surveillances .....	5
ME 03	Les cartes de contrôle dans le laboratoire.....	6
ME 04	Amélioration du service de métrologie : stratégie et outils.....	7

## Thème : Incertitudes

IN 00	Sensibilisation à l'évaluation des incertitudes de mesure et d'essais .....	8
IN 01	Initiation pratique à l'évaluation des incertitudes de mesure et capacités (Niveau 1) .....	9
IN 02	Evaluation des incertitudes de mesure et lois de propagation (Niveau 2).....	10
IN 03	Perfectionnement à l'évaluation des incertitudes de mesure et lois de propagation .....	11
IN 04	Méthode de Monte Carlo et approche numérique des incertitudes de mesure et d'essais .....	12
IN 05	Risques clients et fournisseurs, capacités par la méthode de la bande de garde .....	13

## Thème : Comparaison interlaboratoires

CIL 01	Organisation d'un essai de comparaison interlaboratoires.....	14
CIL 02	Comparaison interlaboratoires et essais d'aptitude selon les référentiels ISO 5725 et ISO 13528 .....	15

## Thème : Statistiques

MSA 01	Capacités et tests R&R (MSA vs CNOMO).....	16
STAT 01	Statistiques appliquées au traitement des données expérimentales et aux incertitudes.....	17
STAT 02	Capacités, MSP et plans de contrôle.....	18

## Thème : sur mesure

FORM'ACTION : Travaux pratiques et accompagnement à l'évaluation d'une incertitude de mesure ou d'essais en vue d'une certification et ou d'une accréditation (ISO/TS 16949, ISO 17025 ou autre).....	19
Programme à la carte .....	20
Intervenants.....	21
Conditions générales.....	22
Formulaire d'inscription .....	23



# Organisation du service de métrologie : les bonnes pratiques

NOUVEAU !

1 jour

430 € INTER

Prix HT par participant

## Objectifs

- Garantir la conformité de la fonction métrologie aux référentiels applicables dans l'entreprise (ISO 9001, ISO TS 16949, ISO 13485...)
- Mettre en place les indicateurs de performances adéquats
- Définir les bonnes pratiques (périodicités d'étalonnages, champs d'applications des instruments, surveillance...)

## Programme

### Fondamentaux de métrologie

- Vocabulaire et définitions (VIM: ISO/CEI Guide 99)
- Notions d'incertitude de mesure, capabilités et déclaration de conformité
- Responsabilités de la fonction métrologie

### Référentiel normatif

- Exigences de l'ISO 9001, ISO 10012, FD X07-007
- Exigences particulières de l'ISO/TS 16949, ISO 13485, EN 9100...

### Gestion du parc des moyens de mesure

- Choix d'un instrument adapté aux besoins
- Gestion et identification des moyens
- Stratégie d'étalonnage / vérification
- Maîtrise des enregistrements
- Définition des périodicités
- Gestion des non-conformités
- Management des ressources

## Moyens pédagogiques

- Support de notes avec copie du diaporama
- Support de cours

### Métrologie de référence

- Etalonnage / Vérification
- Lecture et interprétation des CE/CV
- Traçabilité et raccordement aux étalons nationaux

### Métrologie opérationnelle

- Conception et développement d'un processus de mesure
- Maîtrise des résultats de mesure

### Bonnes pratiques

- Amélioration continue des processus de mesure et d'essais
- Surveillance des processus de mesure et d'essais
- Rationalisation des coûts

### Etudes de cas pratiques

- Interprétation pas à pas des préconisations de l'ISO 10012 et du guide d'application FD X07-007

Les 

- **Approche pragmatique** en relation directe avec le terrain
- **Applications des normes** avec une vision industrielle
- **Interactivité**
- **Conseils personnalisés**



INTER  
+  
INTRA



Renseignements / Inscription

☎ 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

# Méthodes d'optimisation des périodicités d'étalonnage (FD X07-014) et surveillances

2 jours

860 € INTER

Prix HT par participant

## Objectifs

- Maîtriser les méthodes d'optimisation des périodicités d'étalonnage décrites dans le fascicule FD X07-014
- Savoir mettre en œuvre les différentes techniques utilisées dans l'optimisation : étude des dérives, approche par les incertitudes et la méthode OPperET
- Optimiser les périodicités d'étalonnage du parc d'instruments dans l'entreprise
- Réduire les coûts liés à la gestion des instruments de mesure tout en diminuant les risques

## Programme

### Notions de base

- Etudes des exigences normatives relatives aux périodicités d'étalonnage
- Statistiques élémentaires
- Notions d'incertitude de mesure
- Interprétation d'un PV d'étalonnage

### Calcul de périodicité (FD X 07-014)

- Méthode du rapport de périodicité
- Méthode de l'étude statistique de la dérive
- Méthode OPperET

### Rappels statistiques

- Loi de probabilité
- Ecart normalisés
- Analyse de dérive

## Moyens pédagogiques

- Support de notes avec copie du diaporama
- Support de cours
- Interprétation pas à pas des préconisations de la FD X07-014

### Méthodes pratiques et applications

- Suivi d'un objet connu
- Redondance des mesures
- Processus de mesure dédié
- Corrélation / Caractère intrinsèque des caractéristiques "objet"
- Cas de l'utilisation d'objet Conforme et Non-Conforme

### Mise en œuvre

- Présentation de la matrice des criticités
- Fréquences
- Enregistrements

### Etudes de cas

- Étalon
- Instrument mesureur
- Traitement par familles (OPperET)

# Les

- Formation assurée par les **auteurs de ces méthodes**
- **Application** sur des cas réels sous Excel
- **Formation pragmatique** adaptée aux cas industriels



INTER  
+  
INTRA



Renseignements / Inscription

📞 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

# Les cartes de contrôle dans le laboratoire

2 jours  
Sur devis

## Objectifs

- Connaître les différents types de cartes de contrôles, leurs applications et leurs limites
- Employer les cartes de contrôle pour le suivi des performances des méthodes du laboratoire et des moyens de mesure

## Programme

### Pourquoi les cartes de contrôle ?

- Maîtrise des processus : les exigences des normes qualité (ISO 9001, ISO/CEI 17025, ISO 15189)
- Les sources de variation dans le laboratoire (5M)

### Bases de statistiques

- Types de variables aléatoires
- Caractérisation d'une variable aléatoire
- Théorème de la limite centrale
- Loi de distribution
- Standardisation

### Principe et utilisation des cartes de contrôle

- Éléments d'une carte de contrôle : caractéristique étudiée, cible, limites
- Cartes de Shewart, EWMA, CUSUM (normes X 06-031)
- Interprétation des cartes de contrôle : identification de la variation naturelle et de la variation assignable (données aberrantes, dérives, changement de niveau, usure,...)
- Actions suggérées

## Moyens pédagogiques

- Support de notes avec copie du diaporama
- Applications sur Excel

### Etudes de cas

- Suivi des moyens
- Suivi des performances d'une méthode de mesure
- Suivi des performances d'un laboratoire

### Incertitude de mesure dans les cartes de contrôle

- Interprétation des incertitudes
- Relation avec le R&R

### Applications

- Création de différentes cartes
- Préconisations autour de cas concrets du laboratoire

Les 

- **Expérience de terrain**
- **Interactivité**
- **Conseils personnalisés**



INTRA



Renseignements / Inscription

☎ 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

# Amélioration du service de métrologie : stratégie et outils



NOUVEAU !

3 jours

1290 € INTER

Prix HT par participant

## Objectifs

- Valider les acquis pour améliorer l'organisation du service de métrologie
- Définir une stratégie pertinente et performante de gestion du parc d'instruments de mesure
- Garantir la conformité de la fonction métrologie aux référentiels applicables dans l'entreprise (ISO 9001, ISO TS 16949, ISO 13485...)
- Mettre en place les outils adaptés et les indicateurs de performances adéquats

## Programme

### Fondamentaux de métrologie

- Vocabulaire et définitions (VIM: ISO/CEI Guide 99)
- Notions d'incertitude de mesure, capabilités et déclaration de conformité
- Traçabilité et raccordement aux étalons nationaux
- Objectifs de la métrologie dans l'entreprise
- Rappels de statistiques

### Référentiel normatif

- Exigences de l'ISO 9001, ISO 10012, FD X07-007
- Exigences particulières de l'ISO/TS 16949, ISO 13485, EN 9100...

### Définition de la stratégie

- Analyse des besoins
- Pilotage et mise en place d'objectifs mesurables
- Analyse critique des risques liés aux mesures dans l'entreprise
- Identification physique des moyens
- Maîtrise des enregistrements
- Gestion des non-conformités

## Moyens pédagogiques

- Support de notes avec copie du diaporama
- Support de cours

- Conception et développement d'un processus de mesure
- Détermination des interventions périodiques
- Sous-traitance
- Exploitation des résultats d'étalonnage
- Maîtrise des résultats de mesure

### Management des ressources

- Compétences
- Ressources matérielles
- Veille technologique

### Outils d'amélioration

- Gestion informatique du parc
- Incertitudes de mesure et SPC
- Matrice d'évaluation des risques
- Méthodes de surveillance des processus de mesure
- Introduction aux méthodes d'optimisation des périodicités (FD X 07-014)
- Audits

- Interprétation pas à pas des préconisations de l'ISO 10012 et du guide d'application FD X07-007

Les 

- **Approche pragmatique** en relation directe avec le terrain
- **Application des normes** avec une vision industrielle
- **Interactivité**
- **Conseils personnalisés**



INTER  
+  
INTRA



Renseignements / Inscription

☎ 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

# Sensibilisation à l'évaluation des incertitudes de mesure et d'essais

1 jour

1000 €

Prix HT (pour 6 participants)  
Frais de déplacement en sus

## Objectifs

- Comprendre et assimiler le concept d'incertitude
- Identifier les différentes causes d'incertitude
- Découvrir la méthode G.U.M (ISO/CEI Guide 98-3) pour l'évaluation des incertitudes de mesure dans des cas simples
- Sensibiliser au concept de capabilité

## Programme

### Qu'est-ce que mesurer ?

- Qu'est-ce que l'incertitude de mesure ?
- Pourquoi y a-t-il des incertitudes ?
- Implication des incertitudes dans le processus de décision

### Environnement normatif

- La chaîne métrologique
- Les définitions (VIM : ISO/CEI Guide 99)
- Quelles sont les normes applicables ?

### Les statistiques appliquées à la métrologie

- Caractérisation d'une variable aléatoire
- Théorème de la limite centrale
- Loi normale et propriétés
- Théorie des petits échantillons

### Découverte du GUM (ISO/CEI Guide 98-3)

- Comment établir un bilan des causes d'incertitude ?
- Du bilan à l'expression de l'incertitude
- Comment utiliser une incertitude ?

### Introduction aux capabilités

- Qu'est-ce qu'une capabilité ?
- Qu'est-ce qu'un R&R ?
- Quel instrument pour quelle tolérance ?

## Moyens pédagogiques

- Support de notes avec copie du diaporama
- Approche pédagogique illustrée et ludique

Les 

- **Découverte pratique du GUM**
- **Approche ludique** des statistiques qui garantit l'adhésion de chaque participant
- **Réelle prise de conscience** de ce qu'est une incertitude de mesure



INTRA



Renseignements / Inscription

☎ 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

# Initiation pratique à l'évaluation des incertitudes de mesure et capacités (Niveau 1)

3 jours

1290 € INTER

Prix HT par participant

## Objectifs

- Maîtriser le concept d'incertitude de mesure et les outils nécessaires pour son évaluation
- Acquérir la méthodologie pour l'estimation des incertitudes (FD X07-021)
- Construire un bilan des causes d'incertitudes selon la méthode des « 5M »
- Evaluer les incertitudes suivant les méthodes de type A et de type B
- Appliquer le GUM (ISO/CEI Guide 98-3) dans des cas simples
- Déterminer les capacités (FD X07-022)

## Programme

### Généralités

- Le concept d'incertitude
- Définitions (VIM : ISO/CEI Guide 99)
- Interprétation d'un PV d'étalonnage
- Principe du calcul d'incertitude

### Rappels de statistiques

- Statistique descriptive
- Théorème de la limite centrale
- Théorie des petits échantillons

### Introduction aux capacités et risques industriels

- Déclaration de conformité (ISO 14253-1)
- Capacités et risques industriels (FD X 07-022)

### Méthodologie du calcul d'incertitude

- Méthode PUMA (ISO 14253-2)
- Synopsis (FD X07-021)

### Formation théorique : Introduction au GUM (ISO/CEI Guide 98-3)

- Bilan des causes d'incertitude
- Méthode des « 5M »
- Evaluations type A et B
- Exploitation des résultats issus d'un R&R
- Additivité des variances

### Formation pratique

- Exercices pratiques
- Applications sur des cas de l'entreprise

## Moyens pédagogiques

- Applications sur Excel
- Support de notes avec copie du diaporama
- Guide pratique à l'évaluation des incertitudes de mesure

- Support de cours
- Recueil d'exercices corrigés

Les 

- **Formation pragmatique** adaptée aux cas industriels
- **Applications numériques** (Excel)
- **Guide pratique** d'application en complément du support de cours
- **Adaptation** systématique du programme en fonction des participants



INTER  
+  
INTRA



Renseignements / Inscription

☎ 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

# Evaluation des incertitudes de mesure et lois de propagation (Niveau 2)

3 jours

1380 € INTER

Prix HT par participant

## Objectifs

- Acquérir la méthodologie pour l'estimation des incertitudes (FD X07-021)
- Construire un bilan des causes d'incertitudes selon la méthode des « 5M »
- Evaluer les incertitudes suivant les méthodes de type A et de type B
- Appliquer le GUM (ISO/CEI Guide 98-3) et la loi de propagation des incertitudes
- Comprendre le concept de covariance
- Se perfectionner à la détermination des capacités (ISO/CEI Guide 98-4)

## Programme

### Généralités

- Le concept d'incertitude
- Définitions (VIM : ISO/CEI Guide 99)
- Interprétation d'un PV d'étalonnage
- Implication des incertitudes dans le processus de décision

### Rappels de statistiques

- Statistique descriptive
- Théorème de la limite centrale
- Théorie des petits échantillons

### Capabilités et risques industriels

- Déclaration de conformité (ISO 14253-1)
- Capabilités et risques industriels (ISO/CEI Guide 98-4)

### Méthodologie du calcul d'incertitude

- Méthode PUMA (ISO 14253-2)
- Démarche proposée par la norme FD X07-021

## Moyens pédagogiques

- Applications sur Excel
- Support de cours
- Support de notes avec copie du diaporama

### Formation théorique : GUM (ISO/CEI Guide 99-3)

- Bilan des causes d'incertitude
- Méthode des « 5M »
- Evaluations type A et B
- Mise en oeuvre d'un R&R
- Introduction à l'ISO 5725
- Loi de propagation des incertitudes
- Introduction aux covariances

### Formation pratique

- Exercices
- Applications sur des cas de l'entreprise

- Guide pratique à l'évaluation des incertitudes de mesure
- Recueil d'exercices corrigés

Les 

- **Formation pragmatique** adaptée aux cas industriels
- **Applications numériques**
- **Guide pratique** d'application en complément du support de cours
- **Adaptation** systématique du programme en fonction des participants



INTER  
+  
INTRA



Renseignements / Inscription

☎ 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09

www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

# Perfectionnement à l'évaluation des incertitudes de mesure et lois de propagation

2 jours

2400 €

Prix HT (pour 6 participants)  
Frais de déplacement en sus

## Objectifs

- Approfondir les connaissances acquises dans le module niveau 2
- Maîtriser l'application de la loi de propagation des incertitudes, le traitement des covariances et la correction des erreurs systématiques

## Programme

### Rappels

- Rappels de statistiques
- Rappels de théorie de l'évaluation des incertitudes de mesure (GUM : ISO/CEI Guide 98-3)

### Loi de propagation des incertitudes généralisée

- Approche pratique des covariances
- Notions de "variance courte et variance longue"
- Coefficient de corrélation
- Approche matricielle de la loi de propagation (ISO/CEI Guide 98-3/S4)

### Prise en compte des erreurs systématiques

- Influence sur l'incertitude de mesure
- Correction des erreurs systématiques
- Incertitude résiduelle

### Formation pratique

- Exercices
- Applications sur des cas réels

Les 

- **Application numérique**
- **Formation pratique** sur des cas concrets de l'entreprise
- **Adaptation** systématique du programme en fonction des participants

## Moyens pédagogiques

- Applications sur Excel
- Support de notes avec copie du diaporama
- Support de cours
- Recueil d'exercices corrigés



INTRA



**Renseignements / Inscription** Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
☎ 04 73 15 13 06 [www.deltamu.fr](http://www.deltamu.fr) - [formation@deltamu.fr](mailto:formation@deltamu.fr)

# Méthode de Monte Carlo et approche numérique des incertitudes de mesure et d'essais

1 jour

1200 €

Prix HT (pour 6 participants)

Frais de déplacement en sus

## Objectifs

- Savoir appliquer le supplément 1 au GUM (ISO/CEI Guide 98-3/S1)
- Maîtriser la propagation des distributions de probabilités
- Comprendre les apports et les limitations des méthodes numériques et analytiques
- Maîtriser les calculs numériques (ISO/CEI Guide 98-3/S2)

## Programme

### Rappel sur la loi de propagation des incertitudes

- Loi de propagation généralisée
- Limites de la loi de propagation

### Principes de la simulation numérique (méthode de Monte Carlo)

- Générateur de nombres aléatoires
- Détermination du nombre de simulation
- Algorithmes de génération (v.a. indépendantes et corrélées)

### Méthodes numériques

- Coefficients de sensibilité
- Loi de propagation matricielle

### Propagation des distributions

- Algorithmes numériques
- Exploitation des résultats

### Généralisation de l'emploi des méthodes numériques

- Traitement de lois non normales
- Signature d'un processus
- Modélisation de phénomènes aléatoires et systématiques

### Exemples d'applications

- Modèle linéaire
- Modèle non linéaire

## Moyens pédagogiques

- Applications sur Excel et sur logiciel de calcul d'incertitude : Epsilon
- Support de notes avec copie du diaporama
- Support de cours

### ➔ Pré requis

Niveau Ingénieur et connaissances en calcul numérique. Expérience dans l'estimation des incertitudes de mesure

Les 

- **Signature des processus** : une méthode novatrice
- **Traitement des lois** non normales et des distributions expérimentales
- **Outils informatiques** dédiés et **algorithmes de traitement**
- **Interactivité**
- **Adaptation** systématique du programme



INTRA



Renseignements / Inscription

☎ 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09

www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

# Risques clients et fournisseurs, capacités par la méthode de la bande de garde

1 jour

1200 €

Prix HT (pour 6 participants)  
Frais de déplacement en sus

## Objectifs

- Maîtriser les calculs probabilistes de risques industriels (clients et fournisseurs)
- Maîtriser le calcul des tolérances modifiées
- Savoir garantir un risque client
- Déterminer les capacités (ISO/CEI Guide 98-4)

## Programme

### Rappel de statistiques appliquées

#### Etat des lieux normatifs

- ISO 14253-1
- FD X07-022
- ANSI/NCSS Z540.3

#### Modélisation des risques industriels

- Probabilités de défaillance
- Risque Client
- Risque fournisseur

#### Calcul des tolérances modifiées

#### Etude des lois non normales

#### Applications

## Moyens pédagogiques

- Applications sur Excel et sur logiciel de calcul d'incertitude : Epsilon
- Support de notes avec copie du diaporama
- Support de cours

### ➔ Pré requis

Niveau Ingénieur. Expérience dans l'estimation des incertitudes de mesure

Les 

- **Applications numériques** (Excel et Epsilon Incertitudes)
- **Adaptation** systématique du programme en fonction des participants
- **Application** à des cas concrets
- **Prise en compte de lois réelles et non idéales**



INTRA



Renseignements / Inscription

☎ 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

# Organisation d'un essai de comparaison interlaboratoires

1 jour

430 € INTER

Prix HT par participant

## Objectifs

- Concevoir et organiser un essai de comparaison interlaboratoires (CIL / EIL)
- Connaître les différentes normes et méthodes (ISO/CEI 17 043)
- Connaître le vocabulaire et les applications

## Programme

### Définition d'un essai de comparaison interlaboratoires (CIL / EIL)

- CIL, EIL qu'est-ce que c'est ?
- Les normes organisationnelles (ISO/CEI 17043)
- Référentiel d'audit du COFRAC (LAB CIL Ref 02)

### Les différents types de CIL

- Quelle CIL pour quels objectifs ?
- La norme ISO 13528 et la série de normes ISO 5725
- Valeurs de référence, laboratoires experts, laboratoires participants
- Cas des essais destructifs

### Définitions et vocabulaire

- Le VIM (ISO/CEI Guide 99)
- Le vocabulaire spécifique

## Moyens pédagogiques

- Support de notes avec copie du diaporama
- Support de cours

### Organisation

- Rôle des intervenants
- Planification
- Etablissement du plan de campagne
- Préparation des entités soumises à l'essai
- Conduite de la CIL
- Dépouillement des résultats et établissement du rapport final (cette partie est traitée en détails dans le programme CIL 02)
- Sous-traitance
- Confidentialité, collusion et impartialité

Les 

- **Formation pragmatique**
- **Expérience** des intervenants dans le pilotage des essais interlaboratoires
- **Formation sur les derniers référentiels parus**



INTER  
+  
INTRA



Renseignements / Inscription

☎ 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

## Comparaison interlaboratoires et essais d'aptitude selon les référentiels ISO 5725 et ISO 13528

3 jours

1380 € INTER

Prix HT par participant

### Objectifs

- Maîtriser l'exploitation d'une campagne de comparaison interlaboratoires (CIL) suivant les référentiels en vigueur
- Maîtriser les tests statistiques de cohérence des données (Mandel k et h) et les tests de valeurs aberrantes (Cochran et Grubbs)
- Diagnostiquer les problèmes des laboratoires, quantifier les incertitudes et les variabilités intermédiaires
- Evaluer l'aptitude du laboratoire

### Programme

#### Présentation de l'ISO 5725

- Différentes parties de la norme
- Hypothèses de travail
- Définitions

#### Rappels statistiques et compréhension des phénomènes aléatoires

(pré-requis indispensable pour une mise en pratique efficace des normes de type ISO 13528, ISO 5725)

- Tests statistiques
- Tests de cohérence
- Tests de valeurs aberrantes

#### Résultats d'analyse

- Répétabilité et reproductibilité (R&R)
- Justesse
- Linéarisation
- Exploitation des résultats

#### Fidélités intermédiaires

### Moyens pédagogiques

- Applications sur Excel
- Support de notes avec copie du diaporama
- Support de cours

#### Méthode robuste

#### Essais d'aptitude

- Chronologie
- Écart type pour l'évaluation de l'aptitude
- Homogénéité et stabilité
- Valeur de référence
- Statistiques de la performance

#### Traitement des données qualitatives

- Principe
- Dimensionnement de l'essai
- Évaluation de la performance

#### Applications sur informatique

- Résolution de cas réels (par petits groupes)
- Analyse des différentes stratégies
- Etude de l'impact sur les résultats

#### → Pré requis

Niveau Bac+2 en mathématiques et notions de base d'Excel.

Les 

- **Applications numériques**
- **Mise en situation :** étude de cas réels
- **Interactivité**
- Formation pragmatique et appliquée
- **Adaptation** systématique du programme en fonction des participants



INTER  
+  
INTRA



Renseignements / Inscription

☎ 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

# Capabilités et tests R&R (MSA vs CNOMO)

3 jours

1290 € INTER

Prix HT par participant

## Objectifs

- Maîtriser la mise en œuvre et l'exploitation des méthodes CNOMO et MSA
- Comprendre les relations avec le SPC et la maîtrise process
- Améliorer l'efficacité des systèmes de mesure

## Programme

### Incertitude de mesure

- Qu'est-ce qu'une incertitude ?
- Principe du calcul d'incertitude

### Rappels de statistiques

- Caractérisation d'une variable aléatoire
- Théorème de la limite centrale
- Théorie des petits échantillons

### Méthodes MSA et CNOMO

- La Méthode MSA (4ème édition)
- La Méthode CNOMO
- MSA aux attributs

### Capabilités et risque industriel

- Déclaration de conformité (ISO 14253-1)
- MSA vs CNOMO
- Risque industriel
- Relations avec le SPC (MSP)

### Formation pratique

- Exercices
- Applications sur des cas de l'entreprise

## Moyens pédagogiques

- Applications sur informatique
- Support de notes avec copie du diaporama
- Support de cours

### → Pré requis

Pratique élémentaire des mathématiques.

Les 

- **Formation pragmatique** en relation directe avec les phénomènes observés sur le terrain
- **Applications numériques** avec logiciel spécialisé
- **Approche ludique** des statistiques qui garantit l'adhésion de chaque participant
- **Interactivité**



INTER  
+  
INTRA



**Renseignements / Inscription** Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
 ☎ 04 73 15 13 06 [www.deltamu.fr](http://www.deltamu.fr) - [formation@deltamu.fr](mailto:formation@deltamu.fr)

# Statistiques appliquées au traitement des données expérimentales et aux incertitudes

2 jours

920 € INTER

Prix HT par participant

## Objectifs

- Comprendre et assimiler les fondamentaux statistiques
- Maîtriser les bases des traitements statistiques des données expérimentales
- Maîtriser les outils de statistiques indispensables à l'évaluation des incertitudes

## Programme

### Statistique descriptive

- Caractérisation d'une variable aléatoire
- Théorème de la limite centrale
- Indépendance et corrélation

### Statistique inductive

- Théorie des petits échantillons
- Tests d'hypothèses
- Comparaison à une valeur cible
- Comparaison d'échantillons

### Traitement des données expérimentales

- Caractère aléatoire et simple
- Tests de valeurs aberrantes
- Test de normalité
- Ajustement par les moindres carrés

### Introduction à l'analyse de la variance (ANOVA)

### Applications

## Moyens pédagogiques

- Applications sur Excel
- Support de notes avec copie du diaporama
- Support de cours
- Exercices corrigés sur Excel

### → Pré requis

Niveau Bac+2 en mathématiques et notions de base d'Excel.

## Les

- **Formation pragmatique** en relation directe avec le terrain
- **Approche ludique** des statistiques qui garantit l'adhésion de chaque participant
- **Vision industrielle**
- Application à des cas concrets



INTER  
+  
INTRA



Renseignements / Inscription

📞 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

# Capabilités, MSP et plans de contrôle

3 jours  
Sur devis

## Objectifs

- Comprendre comment caractériser et suivre un processus
- Connaître les différents types de cartes de contrôles, leurs applications et leurs limites
- Connaître les bases du contrôle par échantillonnage en réception

## Programme

### Généralités

- Le concept d'incertitude
- Principe du calcul d'incertitude
- Implication des incertitudes dans le processus de décision

### Rappels de statistiques

- Caractérisation d'une variable aléatoire
- Théorème de la limite centrale
- Loi de distribution
- Théorie des petits échantillons

### Capabilités et risque industriel

- Déclaration de conformité (ISO 14253-1)
- Capabilité du processus de production et capabilité du processus de mesure
- Capabilités et tolérances
- Relations avec le SPC (MSP)

### Principe et utilisation des cartes de contrôle en production

- Éléments d'une carte de contrôle : caractéristique étudiée, cible, limites

## Moyens pédagogiques

- Support de notes avec copie du diaporama.

- Suivi des valeurs individuelles (Valeurs et étendues glissantes)
- Contrôles par échantillon (Moyenne, écart type, Shewart)
- Cartes de Shewart, EWMA, CUSUM
- Cartes aux attributs
- Efficacité des cartes de contrôle

### Principe du contrôle par échantillonnage en réception

- Caractéristiques des plans de contrôle : Efficacité, Niveau de qualité acceptable (NQA), taille des échantillons, etc.
- Plans de contrôle par attributs (NF ISO 2859-1)
- Plans de contrôle par mesure (NF X06-023)

### Applications

- Création des différentes cartes de contrôle
- Etude de cas de contrôles à réception

Les 

- **Formation pragmatique** en relation directe avec le terrain
- **Approche ludique** des statistiques qui garantit l'adhésion de chaque participant
- **Vision industrielle**
- Application à des cas concrets



INTRA

### ➔ Pré requis

Niveau BAC + 2 en mathématiques et notions de base d'Excel



Renseignements / Inscription

☎ 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

## Form'action : Travaux pratiques et accompagnement à l'évaluation d'une incertitude de mesure ou d'essais en vue d'une certification et/ou d'accréditation (ISO/TS 16949, ISO 17025 ou autre)

### Objectifs

- Evaluer les incertitudes sur des processus définis visant une certification (ISO 17025...)
- Assurer le transfert de compétences dans l'entreprise

### Programme

Le programme est construit sur mesure en fonction du public concerné, du niveau d'implication souhaité, des sujets traités et des méthodes mises en œuvre.

Généralement l'intervention se déroule en deux phases :

- Calcul des incertitudes par Delta Mu
- Formation de deux jours sur site (1 jour de théorie et 1 jour d'étude de l'application)
- Travaux pratiques

### Moyens pédagogiques

- EPSILON Incertitudes : Logiciel de calcul pour le traitement des résultats obtenus
- Etude de cas réels
- Support de cours

## Sur devis

Les 

- Solide **expérience de terrain** dans tous domaines physiques
- Expérience de cas complexes
- Remise d'un **rapport personnalisé** à destination des auditeurs
- Formation associée pour un **transfert de compétences optimal**



INTRA



Renseignements / Inscription

📞 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
www.deltamu.fr - formation@deltamu.fr

## Programme à la carte

### Objectifs

- Etablir avec vous un programme de formation spécifique, adapté à votre métier et à vos besoins

### Programme

A partir de l'étude de vos besoins (cahier des charges, rencontre sur site), nous déterminons avec vous un plan de formation personnalisé qui s'adaptera parfaitement au niveau des stagiaires et aux objectifs que vous souhaitez atteindre. Afin de vous soumettre un programme sur mesure, nous vous invitons à nous communiquer vos attentes. Un consultant prendra alors contact avec vous pour élaborer le plan de la formation souhaitée.

### Moyens pédagogiques

- A définir ensemble

## Sur devis

Les 

- **Programme sur mesure**
- Applications sur des **cas réels de l'entreprise**
- Mise en pratique directe des concepts de la formation
- **Pragmatisme**
- **Interactivité**



**INTRA**



**Renseignements / Inscription**

📞 04 73 15 13 06

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
[www.deltamu.fr](http://www.deltamu.fr) - [formation@deltamu.fr](mailto:formation@deltamu.fr)

## Intervenants

### Jean-Michel POU

#### Consultant expert en métrologie

- Dirigeant Fondateur de l'entreprise
- Ancien responsable d'accréditation d'un Laboratoire COFRAC
- Expert auprès des commissions de l'AFNOR et de l'ISO
- Membre et animateur de groupes de travail au sein du Collège Français de Métrologie
- Conférencier au Congrès International de Métrologie (1999, 2001, 2003, 2005, 2007, 2009)

### Christophe DUBOIS

#### Ingénieur-Conseil, Consultant Delta Mu

- Ingénieur ENSI (CAEN) en Instrumentation/Mesure
- 15 ans d'expérience comme intervenant auprès de grands industriels (VALEO, ALSTOM, ANSALDO, VDO...)
- assistance technique Intégration/Validation
- création de bancs de tests fonctionnels
- formation aux outils de tests fonctionnels

### Raynald GIRAULT

#### Docteur-Ingénieur, Consultant Delta Mu

- Docteur en Biologie de l'Université de Rouen
- Responsable Technique et Qualité Laboratoire d'essais COFRAC pendant 10 ans
- Enseignant-Chercheur à l'université de Rouen pendant 5 ans
- Auditeur confirmé formé par un organisme privé
- Responsable scientifique et coordonnateur de CIL depuis 3 ans



## Conditions générales

Delta Mu dispense des actions de formation professionnelle, conformément à son programme annuel ou dans le cadre de propositions particulières.

### Conditions d'inscription

Les demandes d'inscriptions sont à renvoyer par fax, par courrier ou par mail. Dès réception de votre demande d'inscription, nous vous adressons en retour une confirmation d'inscription, une convention de formation, un plan d'accès ainsi que la liste des hôtels les plus proches pour les sessions inter-entreprises. Le règlement s'effectue à réception de facture.

### Engagements respectifs

Dans le cadre des actions de formation Delta Mu s'engage :

- à s'assurer de la mise à disposition des stagiaires des moyens pédagogiques appropriés à l'action considérée ainsi que toute documentation utile,

- à assurer la formation par des intervenants habilités. En cas d'indisponibilité, Delta Mu mettra en œuvre les moyens requis pour pallier cet aléa dans les meilleurs délais et aux mêmes conditions tarifaires,

En cas d'annulation de votre part, la société Delta Mu devra être prévenue une semaine (jours ouvrés) avant la réalisation de la formation. Si nous sommes prévenus trop tard, la prestation sera due. En cas d'annulation de la part de Delta Mu, vous serez prévenu une semaine (jours ouvrés) avant la réalisation de la formation et une nouvelle date de prestation vous sera communiquée.

### Tarifs

Le tarif des actions de formation est indiqué dans le programme annuel, valable du 01.01 au 31.12 et est garanti pendant toute la durée de validité du programme.

Toute proposition spécifique réalisée hors du programme annuel fera l'objet d'un devis. Ces tarifs s'entendent pour 6 participants maximum : une majoration de 100 € HT par participant supplémentaire sera appliquée pour tout dépassement de cet effectif. Il convient donc de communiquer à Delta Mu le nombre de participants dans les meilleurs délais et de nous avertir en cas de changement.

### Annulation et remplacement

Les participants peuvent se faire remplacer à tout moment. Toute annulation doit nous être communiquée par écrit au moins 5 jours ouvrés avant la session. Au-delà de cette date, aucune annulation ne sera acceptée et les frais d'inscription resteront dus en totalité. Delta Mu se réserve le droit de reporter ou d'annuler les dates de formation inter-entreprises si le nombre de participants n'est pas suffisant.

### Hébergement

L'hébergement est organisé directement par les participants.

### Délais d'intervention pour les formations intra

15 jours ouvrés à réception de commande.



**Inscrivez-vous en ligne sur [www.deltamu.fr](http://www.deltamu.fr)**

**Ou retournez ce bulletin par mail ([formation@deltamu.fr](mailto:formation@deltamu.fr)), fax au 04 73 15 13 09**

**Ou courrier : Delta Mu, Parc Technologique La Pardieu**

**25, rue Joseph Desaynard – 63000 CLERMONT-FERRAND**

## Formation

INTER

INTRA

Réf. : ..... Date : .....

Intitulé : .....

Nombre de stagiaires : .....

## Entreprise

Raison sociale : .....

Adresse : .....

CP : .....

Ville : .....

Nom du responsable formation : .....

Tél : .....

E-mail : .....

## Participants

Nom : ..... Prénom : .....

Nom : ..... Prénom : .....

Nom : ..... Prénom : .....

Nom : ..... Prénom : .....

Nom : ..... Prénom : .....

Nom : ..... Prénom : .....

Cachet de l'entreprise :

Date :

Signature



**Renseignements / Inscription**

**04 73 15 13 06**

Organisme de formation N° 83630317663 - Fax : 04 73 15 13 09  
**[www.deltamu.fr](http://www.deltamu.fr) - [formation@deltamu.fr](mailto:formation@deltamu.fr)**

**Maîtriser et analyser ses mesures, c'est :**

- **Assurer** la conformité de ses produits
- **Rationaliser** ses coûts
- **Optimiser** sa rentabilité

La métrologie sait quand, combien, pourquoi.

**Avec nous, vous saurez comment.**



Parc Technologique La Pardieu  
25 rue Joseph Desaymard 63000 Clermont-Ferrand  
Tél. 04 73 15 13 00 - Fax 04 73 15 13 09 - [formation@deltamu.fr](mailto:formation@deltamu.fr)

**[www.deltamu.fr](http://www.deltamu.fr)**