

CATALOGUE DE FORMATION 2025

Table des matières

Statistique	2
Fondamentaux du logiciel JMP et de la statistique	2
Plan d'expérience : les fondamentaux	3
Plans d'expérience avancés	4
Data Science et Données Fonctionnelles	5
Statistique inférentielle et modélisation	7
Fiabilité et données de Survie	8
Détection d'anomalies – Outlier Detection	9
Maîtrise Statistique des Procédés	10
Échantillonnage	11
Programmation JSL et Automatisation dans JMP	12
Analyse des Systèmes de Mesure - MSA	13
Répétabilité et Reproductibilité d'une méthode de mesure : ISO 5725-2	14
Lean Six Sigma	15
Design For Six Sigma – DFSS	15
Green Belt Lean Six Sigma	17
Black Belt Six Sigma	20

Les formations Green Belt et Black Belt sont disponibles en formule hybride : e-learning et coaching personnalisé avec possibilité de certification PeopleCert et d'utilisation du CPF avec notre partenaire exclusif certifié Qualiopi.

Ippon Learning est partenaire de JMP, c'est le logiciel utilisé par défaut pour nos formations, pour d'autres options nous contacter.

Statistique

Fondamentaux du logiciel JMP et de la statistique

- Durée : 2 jours
- Objectifs : connaître le logiciel JMP de manière approfondie pour gérer les données, réaliser des analyses statistiques et graphiques
- Public : toute personne ayant à utiliser la statistique et les graphiques pour des analyses basées sur des données
- Méthodes pédagogiques : cours, exercices sur logiciel et travaux pratiques
- Logiciel utilisé : JMP
- Prérequis : pas de prérequis

Programme

- Présentation générale du logiciel
 - Forces et faiblesses
 - Revue des différentes options
- Gestion des données
 - Importation de fichiers
 - Mise en forme de données
 - Méthodologie de nettoyage des données
 - Options pour masquer des données
- Analyses descriptives
 - Moments d'un paramètre : moyenne, écart type et autres moments
 - Statistiques non-paramétriques : médiane, quantiles et autres statistiques
 - L'histogramme et la boîte à moustache
- Analyses graphiques
 - Le constructeur de graphique
 - Le graphe de variabilité
 - Le « scatter plot »
 - Les courbes d'isoréponses
 - Les diagrammes en secteur et le graphique de Pareto
- Intervalle de confiance et tests statistiques
 - Le principe d'inférence et la normalité des données
 - Intervalles de confiance
 - D'une moyenne
 - D'une proportion
- Tests statistiques de comparaison
 - Des moyennes : t-test et ANOVA
 - Des variances ou des écarts type
 - Non-paramétriques pour données non-normales
- Modélisation statistique
 - La régression simple
 - La régression multiple : introduction
 - Applications

Plan d'expérience : les fondamentaux

- Durée : 2 jours
- Objectifs : acquérir une connaissance méthodologique et pratique des plans d'expérience, être autonome dans la création et l'analyse et l'interprétation d'un plan d'expérience
- Public : Techniciens, ingénieurs et techniciens de procédé, de formulation, chercheurs, concepteurs et qualitatifs, toute personne ayant à concevoir ou optimiser contrôler un produit ou un procédé
- Méthodes pédagogiques : cours, exercices sur logiciel et travaux pratiques (catapulte et/ou hélicoptère)
- Logiciel(s) utilisé(s) : JMP
- Prérequis : pas de prérequis

Programme

- Introduction aux plans d'expérience
 - Définitions et vocabulaire du plan d'expérience
 - Le plan d'expérience contre la méthode du « un facteur à la fois »
- Plans complets
 - Principe d'équilibre et d'orthogonalité
 - Les interactions
 - Analyse complète d'un plan complet à la main
- Plans fractionnaires
 - Principe de création
 - Confusion des effets et des interactions
 - Notion d'alias et de résolution d'un plan fractionnaire
 - Revue des différents plans fractionnaires
 - Création d'un plan fractionnaire avec un logiciel
- Analyse statistique d'un plan d'expérience avec un logiciel
 - ANOVA
 - Principe de parcimonie
 - Sorties graphiques et diagnostic du modèle
- Facteurs de bloc et aléarisation
- Plan de criblage
 - Principe
 - Plans de type Taguchi ou Plackett Burman pour un grand nombre de facteurs
 - Analyse statistique d'un plan de criblage
- Plan de surface de réponse
 - Objectif et principes de ces plans
 - Optimisation et lien avec la régression
 - Optimisation multicritères, fonctions de désirabilité
- Plan sur mesure – plan optimaux
 - Principe, risques et avantages
 - Création pas à pas d'un plan sur mesure
 - Quelques applications des plans optimaux
 - Criblage
 - Modèle avec quelques interactions
 - Modèles avec des facteurs à différents nombre de niveaux
 - Contraintes, facteurs de blocs
- Cartographie des différents types de plan d'expérience

Plans d'expérience avancés

- Durée : 2 jours
- Objectifs : acquérir une connaissance méthodologique et pratique des plans particuliers que sont les plans optimaux, de criblage définitif, les plans robustes et le design space
- Public : ingénieurs, chercheurs, concepteurs et qualitatifs
- Méthodes pédagogiques : cours, exercices sur logiciel et travaux pratiques
- Logiciel(s) utilisé(s) : JMP
- Prérequis : plan d'expérience les fondamentaux

Programme

- Rappels sur les propriétés des plans usuels, orthogonalité et ANOVA
 - Nombre d'essais
 - Différents nombres de niveaux
 - Modèle fixé a priori
- Fondements des plans optimaux
 - D-Optimalité : principes
 - Utilisation d'un plan D-optimal
 - I-Optimalité et plans RSM
 - Variances des coefficients du modèle
- Plan optimaux en action
 - Augmentation d'un plan d'expérience
 - Plans de mélange
 - Plans avec contraintes
 - Plans avec Blocs
 - Le Split Plot Design
 - Etude de cas hélicoptère
- Definitive Screening Design – Plans de criblage définitif
 - Principes théoriques
 - Puissance et limites
 - Analyse statistique
 - Exemples d'application
- Le « Robust Design »
 - La méthode Taguchi
 - La fonction perte, les facteurs de bruit
 - Plans externes et internes, modélisation du signal sur bruit
 - Limites de la méthode Taguchi
 - Les plans robustes
 - Concept d'interaction facteurs contrôlés/facteurs de bruit
 - Analyse des facteurs de bruit, analyse des facteurs contrôlés
 - Interprétation du plan robuste avec l'ANOVA
- Tolerance design et Design Space
 - Tolerance Design
 - Comment calculer une tolérance ?
 - Fonctions de désirabilité à l'optimum
 - Simulations pour calculer des tolérances
 - Design Space
 - Concept de Design Space
 - Simulations pour créer l'espace des facteurs
 - Applications

Data Science et Données Fonctionnelles

- Durée : 2 jours
 - Objectifs : approfondir la connaissance de l'apprentissage statistique et des données fonctionnelles (courbes temporelles)
 - Public : Data Scientists ou statisticiens, chercheurs et ingénieurs et candidats Black Belt
 - Méthodes pédagogiques : cours, revue de nombreux exemples, études de cas
 - Logiciels utilisés : JMP
 - Prérequis : connaissance de la statistique de base
-
- Introduction
 - Statistique et science des données
 - Les étapes de l'apprentissage statistique
 - Les grandes familles des méthodes statistiques
 - La régression
 - La régression multiple
 - Rappels et approfondissements
 - Le modèle, le principe de parcimonie
 - Diagnostic du modèle : colinéarité, résidus, indépendance
 - Les méthodes parcimonieuses
 - Régression pas à pas
 - Régression Lasso et Ridge
 - La régression logistique
 - Rappels sur le maximum de vraisemblance
 - Le modèle, le cas de facteurs continus
 - Cas de facteurs discrets, table de contingence et test du Khi2
 - Le modèle linéaire généralisé
 - Fondements théoriques
 - Dangers des transformations
 - Cas de la distribution Gamma et autres distributions de probabilité
 - Apprentissage supervisé : Machine Learning
 - Etapes préliminaires à la mise en place d'un modèle
 - Echantillon d'apprentissage, de test et de validation
 - Erreur d'apprentissage et de prédiction
 - Arbres de régression et Arbres de classification (CART)
 - Avantages / Défauts
 - Exemple d'arbre de régression
 - Comparaison de modèles avec une régression
 - Les réseaux de neurones
 - Avantages / Défauts
 - Exemple de réseaux de neurones
 - Comparaison de modèles avec une régression
 - Comparaison des méthodes, critères de qualité des modèles
 - Différences entre explication et prédiction, la courbe ROC
 - Le sur-apprentissage
 - Validation croisée, Bootstrap forest, Boosted trees

- Méthodes multivariées non-supervisées
 - Analyse en Composantes Principales – ACP
 - Du point de vue des individus
 - Du point de vue des variables
 - Applications
 - Classification
 - Principes
 - Classification hiérarchique
 - Double classification : individus et variables
 - Analyse Factorielle des Correspondances Multiples - AFCM
 - Les données catégorielles
 - Principes de l'AFCM
 - Applications
- Analyse des données fonctionnelles
 - Méthode de lissage
 - Spline cubique
 - Polynômes locaux
 - Réduction de dimension
 - Grandeurs statistiques (moyenne...)
 - Décomposition en coefficients d'ondelettes
 - Réduction de dimensions pour données fonctionnelles
 - Rappels sur l'Analyse en Composantes Principales (ACP) et la classification
 - ACP sur les données brutes / ACP fonctionnelle
 - Modélisation de données fonctionnelles
 - Tests statistiques : un exemple
 - Modèle linéaire généralisé avec données fonctionnelles
 - Arbres de régression avec données fonctionnelles
 - Détection de courbes atypiques
 - Méthodes simples
 - Méthodes multivariées
 - Un exemple innovant : CHAM

Statistique inférentielle et modélisation

- Durée : 2 jours
 - Objectifs : connaître les tests d'hypothèses, les modèles d'Analyse de Variance et la Régression Multiple
 - Public : Data Scientists ou statisticiens, chercheurs et ingénieurs et candidats Black Belt
 - Méthodes pédagogiques : cours, exercices sur logiciel et travaux pratiques
 - Logiciels utilisés : JMP
 - Prérequis : connaissance de la statistique de base
-
- Introduction
 - Statistique et science des données
 - Les étapes de l'apprentissage statistique
 - Les grandes familles de méthodes statistiques
 - Les intervalles de confiance
 - Bases statistiques
 - Calcul d'un intervalle de confiance
 - Variation d'échantillonnage et inférence
 - Tests d'hypothèses
 - Comparaison des moyennes : t-test et ANOVA à un facteur
 - Comparaison des variances ou des écarts type
 - Tests pour données appariés
 - Tests non-paramétriques pour données non-normales
 - Tests de comparaison des proportions
 - La régression et l'analyse de variance
 - La corrélation
 - Corrélation de Pearson et corrélation de Spearman
 - Corrélation et causalité : de Fisher au Big Data
 - Matrice de corrélation graphique
 - La régression multiple
 - Le modèle et le principe des moindres carrés
 - R-carré et qualité du modèle, interprétation du modèle
 - Les prévisions
 - Modèles parcimonieux, la régression stepwise
 - L'ANOVA multi-facteurs
 - Lien avec les plans d'expérience
 - Corrélation des estimations et risques associés
 - Approche graphique
 - Lien entre ANOVA et régression
 - Diagnostics de modèle : indépendance, normalité, homoscedasticité, colinéarité
 - Modèle pour réponses binaires ou qualitatives
 - Introduction au modèle linéaire généralisé
 - Le principe du maximum de vraisemblance
 - Le modèle Logistique
 - Prévisions et diagnostics
 - Interprétation du modèle
 - La courbe ROC (risques alpha et beta)
 - Risque de sur-apprentissage, échantillon d'apprentissage et de validation

Fiabilité et données de Survie

- Durée : 2 jours
- Objectifs : acquérir une connaissance méthodologique et pratique de la fiabilité, des modèles de durée de vie et des méthodes statistiques associées
- Public : ingénieurs et qualitateurs, médecins et chercheurs, toute personne ayant à quantifier la fiabilité et réaliser des études de risque basées sur des données de survie
- Méthodes pédagogiques : cours, exercices sur logiciel et travaux pratiques
- Logiciel(s) utilisé(s) : JMP ou autre logiciel
- Prérequis : bases de la statistique

Programme

- Introduction aux modèles de fiabilité et aux données de survie
- L'inférence statistique
 - La distribution normale
 - Intervalles de confiance sur une moyenne
 - « Risk assessment » : intervalle de confiance sur une proportion
 - Le cas particulier des petits échantillons
 - Le principe d'un test statistique
- Les distributions de durée de vie
 - Rappels de probabilité
 - Les principales distributions : Exponentielle, Weibull, Lognormal, Gamma
 - Comparaison des distributions
 - Fonction de survie et de risque
 - Définition et estimation du MTTF et du MTBF
- Estimateurs et modèles de durée de vie
 - La censure
 - Estimateur de Kaplan Meyer
 - Modèle de Cox
- Ajustement de la durée de vie à un facteur
 - Essais accélérés : le principe
 - Modèle d'Arrhenius et autres modèles d'accélération
 - Méthodes statistiques sous-jacentes
 - Tests de Wilcoxon entre groupes
 - Estimation du MTTF et du facteur d'accélération
- Modèles d'ajustement à plusieurs facteurs
 - Rappels théoriques
 - Les différents modèles
 - Qualité et choix de modèle
 - Prévisions de la durée de vie
- Modèles de dégradation
 - Le principe
 - Mise en pratique
 - Prévision des durées de vie
- Introduction aux plans d'expérience pour la fiabilité
 - Principe général
 - Concept et critère de plan optimal
 - Application

Détection d'anomalies – Outlier Detection

- Durée : 2 jours
- Objectifs : approfondir la connaissance de la détection d'anomalies dans un contexte de données numériques et/ou fonctionnelles à l'aide de méthodes principalement non-supervisées
- Public : Data Scientists ou statisticiens, chercheurs, ingénieurs et candidats Black Belt
- Méthodes pédagogiques : cours, exercices sur logiciel et travaux pratiques
- Logiciels utilisés : JMP
- Prérequis : connaissance de la statistique de base

- Introduction
 - Qu'est-ce qu'une anomalie ? une valeur influente ? une valeur extrême ?
 - Les différentes motivations à la détection d'anomalies
 - La notion de robustesse
- Les méthodes univariées
 - La règle du k-sigma et test de Grubbs
 - Règles du boxplot
 - Tests en fonction de la distribution
- Les méthodes multivariées - généralités
 - Les grandes approches dans la détection d'anomalies
 - Evaluation des méthodes
 - Caractéristiques souhaitées
 - Métriques
 - Contributeurs ou signature des défauts
- Les méthodes multivariées basées sur un modèle probabiliste
 - T^2 de Hotelling, la distance de Mahalanobis et sa version robuste
 - Notion de profondeur et notion d'angles
- Les méthodes multivariées basées sur la détermination d'un sous-espace
 - L'ACP et sa version robuste
 - Les réseaux de neurones
- Les méthodes multivariées basées sur la notion de proximité
 - La classification non supervisée
 - Le LOF basé sur la densité
- Les méthodes pour des données fonctionnelles
 - Introduction au contexte de données fonctionnelles
 - L'analyse de données fonctionnelles
 - Méthode de lissage
 - spline cubique
 - Polynômes locaux
 - Réduction de dimension
 - Grandeurs statistiques (moyenne...)
 - Décomposition en coefficients d'ondelettes
 - Méthodes de détection d'anomalies dans un contexte univarié
 - Méthodes de détection d'anomalies dans un contexte multivarié
- Les méthodes pour des données en HDLSS (grande dimension, faible taille d'échantillonnage)
 - Présentation des challenges induits par ce contexte
 - Les principales méthodes

Maîtrise Statistique des Procédés

- Durée : 2 jours
- Objectifs : acquérir une connaissance méthodologique et pratique de la MSP et des différents types de cartes de contrôle
- Public : ingénieurs et techniciens de procédé et de test, qualityiciens et toute personne ayant à contrôler un procédé
- Méthodes pédagogiques : cours, exercices sur logiciel et travaux pratiques
- Logiciel(s) utilisé(s) : JMP ou autre logiciel
- Prérequis : pas de prérequis

Programme

- Introduction générale
- Préalable à la MSP : la capabilité de la mesure
 - Notions de métrologie
 - Sources de variations – Causes communes (aléatoires), causes spéciales (assignables)
 - Introduction aux études d'incertitudes (gage R&R)
- La capabilité du procédé
 - Introduction au six sigma
 - Indice de capabilité Cp et CpK
 - Calculs dans le cas de paramètres ne suivant pas une loi normale
- Les cartes de contrôle
 - Les principes de la carte de contrôle
 - Construction d'une carte de contrôle : mode d'échantillonnage et calcul des limites de contrôle à partir d'une période de référence
 - Différences entre limites de contrôle et limites de spécification
 - Le taux de fausses alarmes dans le cas gaussien (loi Normale)
 - Les règles de Western Electric pour déterminer si un procédé est hors-contrôle
 - Les différents types de cartes de contrôle
 - Cartes simples de type individuelles
 - Cartes de Shewhart (moyenne / dispersion) pour la détection de dérèglages rapides : \bar{X} /R, \bar{X} /S
 - Cartes de type EWMA (moyennes mobiles) pour la détection de dérèglages lents
 - Cartes aux attributs de type cartes P ou cartes C
 - Cartes multivariées (T2 de Hotelling)
 - Cartes de contrôle sous hypothèses non-standards
 - Différentes sources de variations
 - Limites de contrôle dans le cas de paramètres non gaussiens
 - Données auto-corrélées
 - Réaction en cas de hors-contrôle
- Le système MSP dans l'entreprise

Échantillonnage

- Durée : 1 jour
- Objectifs : acquérir une connaissance méthodologique de l'échantillonnage
- Public : toute personne ayant à contrôler un procédé et décider d'une stratégie d'échantillonnage
- Méthodes pédagogiques : cours et travaux pratiques
- Logiciel(s) utilisé(s) : NA
- Prérequis : connaissances en statistique inférentielle

Programme

- Définition rapide des différents types d'échantillonnage
 - Simple
 - Stratifié
 - A deux degrés
- Estimation d'une moyenne et d'une proportion et propriétés des estimateurs
- Taille d'échantillon
 - Pour qualifier un nouveau procédé
 - Pour alléger l'échantillonnage
- Approximations de la loi Binomiale par loi de Poisson et normale
 - Les bonnes conditions
 - Intervalle de confiance
 - Quelques problèmes dus aux approximations
 - Cas discrets
 - Petits effectifs
 - Quelques solutions
- Rappels sur les tests
 - Hypothèses, risques, ...
 - Lien entre les risques et la taille de l'échantillon
- Cartes de contrôle pour nombre de défectueux
 - Cartes p et np, problèmes rencontrés
 - Cartes de contrôle pour événements rares : Cartes G
- Applications

Programmation JSL et Automatisation dans JMP

- Durée : 2 jours
- Objectifs : savoir développer en JSL (JMP Scripting Language)
- Public : Data Scientists ou ingénieurs, développeurs JMP
- Méthodes pédagogiques : cours, exercices sur logiciel et travaux pratiques
- Logiciel utilisé : JMP (JSL)
- Prérequis : pas de prérequis

Programme

- Formation (1 jour)
 - Query Builder et Dashboard
 - Construire facilement des requêtes sans programmer en SQL
 - Le Dashboard pour automatiser de nombreuses analyses répétitives
 - Prise en main
 - Développement de tableaux de bord plus complexes
 - Introduction au langage de programmation JSL
 - Les tables
 - Les matrices, les listes
 - Syntaxe générale (boucles, conditions, dates, fonctions...)
 - Interface utilisateur
 - Boîtes de dialogue et construction
 - Passage en paramètres des choix d'utilisateurs
 - Exemples
 - Autres Fenêtres
 - Fenêtres graphiques JMP et « Customization »
 - Récupération des résultats depuis une sortie JMP
 - Utilisation des projets ou sorties dans un journal
 - Mise en pratique
 - Passage en revue des programmes du client (si applicable)
 - Création d'un premier programme JMP
- Coaching JSL (2 demi-journées)
 - Les sessions de coaching sont partie intégrante de la formation
 - Elles serviront à mettre en pratique toutes les notions vues
 - Applications sur un premier projet du client
 - Deux sessions de coaching
 - Dashboard et Query Builder
 - Rappel des notions JSL nécessaires au programme du client
 - Revue des programmes réalisés par les stagiaires et aide sur ces programmes, création de nouvelles fonctions

Analyse des Systèmes de Mesure - MSA

- Durée : 2 jours
- Objectifs : connaître toutes les méthodes statistiques pour analyser un système de mesure
- Public : toute personne ayant à analyser un système de mesure : métrologue, ingénieurs test, qualitatifs ...
- Méthodes pédagogiques : cours, exercices sur logiciel et travaux pratiques
- Logiciel utilisé : JMP
- Prérequis : pas de prérequis

Programme

- Introduction générale, historique de la métrologie
- Le vocabulaire de la métrologie (VIM)
- L'organisation de la métrologie au niveau national et international
- Revue de quelques normes liées à la métrologie
 - Exigences de la norme ISO 9001
 - Les normes ISO 17020, 17025 et ISO 5725
 - Norme automobile liée aux systèmes de mesure : l'IATF
- Inférence statistique et systèmes de mesure
 - Intervalle de confiance
 - Tests de comparaison
 - Technique des tests appariés et corrélation
- Les différentes techniques de l'analyse des systèmes de mesure
 - Vocabulaire de la métrologie basé sur le VIM
 - Résolution, biais et linéarité
 - Différence entre étalonnage et incertitude de mesure
 - Échantillonnage
 - Comparaison d'éléments du système de mesure
 - Étalonnage et maîtrise statistique de l'étalonnage
 - Etude d'incertitude (Gage R&R) : les bases
 - Le principe
 - Le calcul des variances de la mesure et des objets mesurés
 - Écart type total : méthodes de calcul
 - Les guardbands: calcul et mise en œuvre
 - Les indices R&R, V&V et P/T
 - Les critères d'acceptation
 - Sources de variation, facteurs croisés et facteurs nichés
 - Etude d'incertitude : approfondissements
- Plans d'expérience optimaux pour une étude d'incertitude
- Le nombre de pièces nécessaire à une étude d'incertitude
- Les cas des mesures destructrices
- Cas de mesures nominales
 - Le principe
 - Les indices Kappa
 - Mise en œuvre

Répétabilité et Reproductibilité d'une méthode de mesure : ISO 5725-2

- Durée : 1 jour
- Objectifs : connaître la norme ISO5725-2
- Public : métrologues, ingénieurs produit et test, qualitatifs, responsables de laboratoire d'essais et de mesures
- Méthodes pédagogiques : cours, exercices sur logiciel et travaux pratiques
- Logiciel utilisé : JMP ou autre logiciel
- Prérequis : pas de prérequis

Programme

- Introduction générale à la métrologie
- Définition et vocabulaire de la métrologie
- Différences entre justesse et fidélité
- Conditions d'une expérience de fidélité
 - Schéma des essais
 - Recrutement des laboratoires
 - Conditions générales sur les matériaux et le personnel
- Analyse statistique d'une expérience de fidélité (étude d'incertitude)
 - Considérations générales
 - Mise en forme des données
 - Détection des valeurs atypiques, tests de Cochran et de Grubbs
 - Calculs des moyennes et de variances
 - Calculs manuels ou avec Excel
 - Calculs avec un logiciel statistique (si applicable)
 - Analyse et interprétation statistique des résultats
 - Mise en forme du rapport et décisions à prendre

Lean Six Sigma

Design For Six Sigma – DFSS

- Durée : 4 jours (8 jours avec mentoring pour certification Green Belt)
- Objectifs : connaître les méthodes et outils de la conception robuste et des plans d'expérience
- Public : tous les concepteurs, ingénieurs de développement produit ou technologie, chef de projets et qualitatifs
- Méthodes pédagogiques : cours, exercices sur logiciel et travaux pratiques
- Logiciel utilisé : JMP
- Prérequis : pas de prérequis

Programme

- Présentation de la démarche Lean Six Sigma
 - Définition : Lean Six Sigma de quoi s'agit-il ?
 - Introduction : comment cela fonctionne-t-il ?
 - Les méthodes DMAIC et DFSS (DMADV)
 - DMAIC et DFSS quelle méthode pour quels cas ?
 - Le déploiement de la démarche : comment mettre en œuvre et réussir
- Introduction : les particularités des démarches de conception/ re-conception
 - Différences essentielles entre amélioration et re-conception de processus
 - Présentation de la démarche DFSS
 - Les types de problématiques traitées par DFSS
 - L'organisation nécessaire à la réussite de la démarche
- Initier la démarche DFSS
 - Choix d'un thème de projet d'amélioration
 - Présentation de la méthodologie de sélection de projets
 - Les outils de sélection (mode de détection de sujets potentiels, grille d'évaluation)
 - Comment concrétiser un projet et le formaliser
 - Préparation du lancement d'un projet
 - Désignation de l'équipe projet
 - Identification des critères de performance globale pour le projet
 - Reporting Lean Six Sigma : le tableau de bord d'avancement méthode, points de fin de phase, suivi des indicateurs
 - Rôle et responsabilités
 - Formalisation d'un contrat de projet
- Les étapes de la démarche DFSS
 - Phase d'identification
 - Réaliser la cartographie du process
 - Identifier les clients et leurs besoins
 - Etablir le « business case »
 - Identifier et quantifier les CTQ (variables critiques pour le respect des besoins du client)
 - Traduire les besoins clients en spécifications techniques
 - Phase de mesure / modélisation
 - Définitions opérationnelles, incertitude de mesure

- Identifier les paramètres critiques du processus pour le respect des CTQ (AMDEC)
 - La voix du client formalisée par l'analyse conjointe
 - Calculer la capabilité du processus actuel par rapport aux spécifications des variables critiques (CTQ)
- Phase de conception/ re-conception -
 - Définir la conception/re-conception
 - Benchmarking
 - Innovation par les méthodes de créativité
 - Réaliser la conception / re-conception
 - Identifier les risques potentiels
 - Formaliser les paramètres critiques
 - Notions d'intervalle de confiance pour petits échantillons
 - Plan d'expérience pour prototypage
 - Les plans de criblage
 - Les plans optimaux
 - Les plans de réponse de surface
 - Simuler le fonctionnement du nouveau process
- Phase d'optimisation
 - Evaluer la capabilité du nouveau process pour respecter les spécifications des variables critiques (CTQ)
 - Optimiser la conception pour réduire la sensibilité des CTQ aux paramètres de process
 - Identifier les zones de robustesse du process en phase d'industrialisation
 - La philosophie Taguchi, la fonction perte
 - Le signal sur bruit, modélisation de la dispersion
 - Le « Robust Design », plans d'expérience pour assurer la robustesse
 - Etablir les valeurs cibles et les tolérances pour les paramètres du process : Tolerance Design : plans d'expérience pour fixer les limites de tolérance
- Phase de validation / contrôle
 - Réaliser les prototypes et les tests de validation
 - Evaluer le niveau de performance du process en matière de coûts délais et qualité
 - Identifier les risques, les modes de défaillances et leurs criticités, la fiabilité : AMDEC produit et procédé
 - Réviser la conception et apporter les modifications nécessaires
 - Pour les paramètres critiques identifier les modes de contrôle et les définir (modes de suivi et responsabilités)
 - Documenter le nouveau process
 - Informer, communiquer et former aux nouvelles pratiques.
 - Clôturer le projet

Green Belt Lean Six Sigma

- Durée : 6 jours (9 jours avec mentoring pour certification) en intra-entreprise
- **Formule hybride elearning + coaching personnalisé pour une certification PeopleCert**
- Objectifs : connaître la méthodologie DMAIC et outils statistiques associés au six sigma pour atteindre la certification Green Belt, *par projet ou selon le référentiel IASSC*
- Public : tous les ingénieurs et techniciens de procédé, de maintenance, test et produit, ingénieurs de production et logisticiens, les chefs de projets et qualitatifs ...
- Méthodes pédagogiques : cours, exercices sur logiciel et travaux pratiques
- Logiciel utilisé : JMP
- Prérequis : pas de prérequis

Programme

- Présentation de la démarche Six Sigma
 - Définition : Six Sigma de quoi s'agit-il ?
 - Introduction : comment cela fonctionne-t-il ?
 - Les méthodes DMAIC et DFSS (DMADV)
 - DMAIC et DFSS quelle méthode pour quels cas ?
 - Le déploiement de la démarche : comment mettre en œuvre et réussir
- Initier la démarche DMAIC
 - Choix d'un thème de projet d'amélioration
 - Présentation de la méthodologie de sélection de projets
 - Les outils de sélection (mode de détection de sujets potentiels, grille d'évaluation)
 - Comment concrétiser un projet et le formaliser
 - Préparation du lancement d'un projet
 - Désignation de l'équipe projet
 - Identification des critères de performance globale pour le projet
 - Rôle et responsabilités
 - Formalisation d'un contrat de projet
- Les étapes de la démarche DMAIC
 - Fondements et origines du Six Sigma
 - Shewhart et Deming, la maîtrise statistique
 - Juran et la gestion par projet
 - Taguchi et la fonction perte
 - La genèse du six sigma chez Motorola
 - L'extension mondiale et General Electric
 - DEFINE
 - La voix du business
 - Importance des aspects financiers pour l'entreprise
 - Métriques financières : marge brute, retour sur investissement
 - La voix du client
 - Phases amont : l'analyse conjointe et formalisation des besoins
 - Phase aval : incidents qualité, philosophie du zéro défaut
 - Paramètres critiques aux clients et critiques à la qualité (CTQ)
 - La charte de l'équipe
 - Définition de la charte en six points
 - Utilisation de la charte comme document de référence projet
 - Les cartographies du procédé

- Cartographie de haut niveau : SIPOC
 - Revue des autres cartographies
 - Les gains rapides
 - Définition d'un gain rapide
 - Recherche des gains rapides dans les premières phases du projet
 - Revue d'étape DEFINE
- MEASURE
 - Introduction au logiciel statistique
 - Importance des systèmes de mesure
 - Choix des bons indicateurs d'un projet Six Sigma et utilisation
 - Définitions opérationnelles
 - Rôle et mise en place
 - Application des définitions opérationnelles
 - Éléments de métrologie
 - Etalonnage
 - Biais et linéarité
 - Technique des échantillons appariés
 - Incertitude de mesure (R&R)
 - Définition statistique
 - Mise en place d'une étude d'incertitude
 - Les indices R&R et P/T ou CpM
 - Les critères d'acceptation du système de mesure
 - La distribution normale
 - Justification statistique, le théorème central limite
 - Importance de la loi normale dans la statistique
 - Applications
 - La capacité procédé ou produit
 - Sigma comme unité de mesure, la qualité Six Sigma
 - Indices Cp et CpK dans le cas normal
 - Indices Cp et CpK dans le cas non-normal
 - Applications avec logiciel
 - Revue d'étape MEASURE
 - Le LEAN
 - Les indicateurs du lean
 - Le visual management
 - Les 7 muda
 - Les 5S
 - Les cartographies du Lean
 - Le diagramme spaghetti
 - Le diagramme SIPOC
 - Le logigramme et le graphe métier
 - La VSM (Value Stream Mapping)
 - L'analyse de la Valeur
 - Le SMED et le TPM
 - Le Kaisen
 - Le Kanban
- ANALYZE
 - Principaux outils qualité du Six Sigma
 - Les 6M et le diagramme de cause à effet
 - Les 5 pourquoi

- Le Est/ N'est Pas
 - La matrice de priorisation
 - Méthodes statistiques
 - Intervalle de confiance
 - Pour une moyenne
 - Pour une proportion : riskassessment
 - Tests d'hypothèse
 - T-test de comparaison à une référence
 - T-test de comparaison de 2 échantillons
 - Analyse de variance à un facteur
 - Cas non-normal : test de Wilcoxon
 - Modèles de régression
 - Régression simple
 - Régression multiple
 - Diagnostic de régression : résidus, normalité
 - Revue d'étape ANALYZE
- IMPROVE
 - Innovation par les méthodes de créativité
 - Brainstorming
 - Six chapeaux
 - Plan d'expérience
 - Principes d'expérimentation
 - Les grandes familles de plans d'expérience
 - Plans factoriels complets et fractionnaires
 - Les plans de criblage et les plans de réponse de surface
 - Application sur un cas d'étude : la catapulte
 - La matrice de sélection des solutions
 - La communication
 - La production pilote
 - Le plan d'action
 - Revue d'étape IMPROVE
- CONTROL
 - Identifier les risques du nouveau procédé : revue AMDEC
 - Le plan de contrôle
 - La Maîtrise Statistique des Procédés (MSP/SPC)
 - Le principe de la carte de contrôle
 - Limites de contrôle et limites de spécification
 - Les cartes de contrôle
 - Cartes individuelles et les cartes \bar{X} /R et \bar{X} /S
 - Cartes EWMA et les cartes aux attributs pour variables discrètes
 - Les règles de Western Electric
 - Cartes de contrôle dans des cas non-standards
 - Données non-normales
 - Données auto-corrélées
 - Multiples sources de variation
 - Management de la MSP dans l'usine
 - Documenter le nouveau process
 - Informer, communiquer et former aux nouvelles pratiques
 - Revue d'étape CONTROL
- Clôturer le projet

Black Belt Six Sigma

- Durée : 6 jours pour un Green Belt (10 jours avec mentoring pour certification Black Belt)
- **Formule hybride elearning + coaching personnalisé pour une certification**
- Objectifs : connaître de manière approfondie les outils statistiques avancés et la conduite du changement pour atteindre la certification Black Belt, *par projet ou selon le référentiel IASSC*
- Public : tous les ingénieurs de procédé, de maintenance, test et produit, ingénieurs de production et logisticiens, les chefs de projets et qualitatifs, personnes certifiées Green Belt
- Méthodes pédagogiques : cours, exercices sur logiciel et travaux pratiques
- Logiciel utilisé : JMP
- Prérequis : niveau Green Belt ou équivalent

Programme

Cette formation permet de certifier un Black Belt selon le référentiel PeopleCert, ou grâce à un projet Six Sigma réussi, et contient les éléments suivants :

- Formation *Data Science* ou *Statistique Inférentielle et Modélisation*
- Formation *Plans d'expériences avancés*
- Formation *Conduite du Changement* (programme disponible sur demande)

De plus un accompagnement personnalisé est donné afin d'approfondir dans toutes les étapes du DMAIC les notions statistiques et la conduite du changement nécessaires à un futur Black Belt.