



**LEAN  
SIX SIGMA**  
BELGIUM

**Formation & Certification**

Lean Six Sigma Master  
Black Belt

## Formation & Certification

# Lean Six Sigma Master Black Belt– 13 jours

### Public cible :

Tous secteurs (industrie et services)

- Chefs de projets / consultants (internes ou externes) en organisation, qualité, amélioration continue ou excellence opérationnelle
- Responsables logistique
- Supply Chain Managers
- Responsables de production
- Operations Managers
- Responsables qualité
- Ingénieurs de Recherche & Développement
- Ingénieurs Qualité

### Objectifs de la formation :

- Comprendre la philosophie, les outils et principes du Lean Management
- Evaluer la capacité de production, les déperditions de ressources et les délais de livraison d'une unité de production, d'un flux d'activités ou d'une organisation.
- Analyser un processus afin de localiser et quantifier les dysfonctionnements de toutes natures.
- Etablir une cartographie de processus sur base d'observations de terrain.
- Rendre les opérations plus rapides, agiles, sobres et fiables.
- Elaborer un système de pilotage de la performance s'appuyant sur des indicateurs de terrain et des routines de suivi des problèmes.
- Conduire un atelier de résolution de problèmes de flux et/ou d'efficience organisationnelle en s'appuyant sur l'approche Kaizen Event.
- Analyser les résultats d'une enquête de satisfaction et des attentes des clients afin d'en dégager le critère de qualité à améliorer.
- Evaluer l'ampleur et le coût d'un problème de qualité.
- Déterminer les causes racines principales d'un problème de qualité
- Définir l'indicateur de qualité à améliorer au sein des processus de l'entreprise sur la base d'une analyse des exigences clients.

- Définir les paramètres opératoires à mesurer, la manière de les mesurer, ainsi que l'échantillon de cas à prélever, de manière à pouvoir récolter les données nécessaires à la réalisation d'une analyse des facteurs de non qualité.
- Elaborer un système de pilotage de la performance des processus s'appuyant sur le contrôle statistique de la qualité.
- Conduire un projet DMAIC de résolution de problème de qualité complexe.
- Valider rigoureusement la précision et l'exactitude d'un système de mesure de la qualité afin de permettre la collecte de données de haute qualité.
- Déterminer si l'indicateur de qualité du processus est régi par une loi de probabilité normale afin de choisir les outils d'analyse statistique inférentielle les plus adéquats.
- Déterminer finement à l'aide de tests d'hypothèses et d'analyses de régression linéaire les facteurs de non qualité sur lesquels agir afin de réaliser un niveau de qualité élevé.
- Spécifier les différents essais à réaliser dans un plan d'expériences factoriel afin de comprendre l'influence des conditions de fonctionnement du processus sur la qualité produite.
- Déterminer les meilleures conditions opératoires d'un processus en analysant les résultats d'un plan d'expériences factoriel.
- Réaliser une étude de capacité probabiliste et vérifier l'atteinte d'une cible de performance au moyen de tests d'hypothèses spécifiques pour tous types de données et distributions statistiques.
- Lever les cas d'indétermination relatifs à l'identification des facteurs d'influence d'un problème statistique en s'appuyant sur une utilisation avancée des tests d'hypothèses et calculs d'échantillonnage pour tous types de données.
- Déterminer la stratégie d'échantillonnage optimale pour maximiser l'efficacité d'une carte de contrôle.
- Définir le modèle d'organisation Lean Six Sigma optimal au regard du type d'entreprise ou d'entité, de sa situation et de ses contraintes.
- Etablir un plan de déploiement des Belts et des projets d'amélioration permettant d'atteindre durablement l'ambition opérationnelle d'une entreprise ou d'une entité.

## Programme :

### Jours 1 et 2 - Module Lean Management

- Historique et positionnement du Lean Management
- Méthode DMAIC et Kaizen Event
- Capacité de processus : temps de cycle et temps Takt
- Encours, stocks, délai d'attente et loi de Little
- Carte du Flux de Valeur (VSM)
- Diagramme des rythmes
- Analyse de la valeur ajoutée et élimination des gaspillages
- Process Cycle Efficiency et Overall Process Efficiency
- First Pass Yield et Rolled Throughput Yield
- Théorie des contraintes et équilibrage de ligne
- Flux continu
- Flux tiré et kanban
- Gestion visuelle, poka-yoke, 5S
- SMED
- Heijunka, ajustement dynamique de capacité et standardisation
- Encours maximum acceptable (WIPmax)
- Kata et Animation à Intervalle Court
- Toyota Way
- Analyse de flux complexes
- Analyse des Modes de Défaillances (AMDEC)

## Jours 3 et 4 – Module Six Sigma Yellow Belt

- Historique et positionnement du Lean Six Sigma
- Typologie (LSSx.0) de problèmes et de projets DMAIC
- **DEFINE**
  - Lancement du projet
  - SIPOC
  - Les 3 Voix
  - Critical To Satisfaction
  - Modèle de Kano
  - Énoncés du problème, énoncé de l'objectif et opportunité du projet
  - Charte projet v1
- Méthode MAIC de résolution de problèmes statistiques simples
- **MEASURE**
  - Métrique du problème
  - Plan de mesurage
  - Validation du système de mesure : précision et exactitude (analyse de concordance)
  - Taux de défectueux
  - Charte projet v2
- **ANALYSE**
  - Analyse de Pareto
  - Cinq Pourquoi's
  - Charte projet v3
- **IMPROVE**
  - Recherche et sélection de la solution
  - Business Case
  - Implémentation de la solution
  - Validation de l'amélioration
- **CONTROL**
  - Tableau de bord de suivi de la performance de processus
  - Plan de réponse

## Jours 5, 6 et 7 – Module Six Sigma Green Belt

- Méthode MAIC de résolution de problèmes statistiques complexes
- **MEASURE**
  - Statistiques de base et types de données
  - Y projet et définition du défaut
  - Plan de mesurage
  - Validation du système de mesure : jauge R&R, jauge de linéarité et biais
  - Prélèvement d'échantillon et validation des données
  - Analyse de la Voix du Processus
  - Capabilité
  - Charte projet v2
- **ANALYSE**
  - Processus d'analyse  $Y = f(X's)$
  - Diagramme d'Ishikawa
  - Introduction à la statistique inférentielle (notion d'intervalle de confiance)
  - Etude de l'influence sur la variation, la tendance centrale, les proportions et étude de la covariance: tableaux de contingence, analyse graphique (boîtes à moustaches et nuages de points), coefficient de corrélation, analyse des intervalles de confiance
  - Tests d'hypothèses et analyse de régression
    - Introduction aux tests d'hypothèses
    - Test de normalité
    - Etude de l'influence sur la variation : tests d'égalité des variances
    - Etude de l'influence sur la tendance centrale : test d'ANOVA, test de la médiane de Mood
    - Test de corrélation de Pearson, analyse de régression linéaire simple
    - Test d'association du Chi-2
  - Charte projet v3
- **IMPROVE**
  - Validation statistique de l'amélioration
- **CONTROL**
  - Contrôle statistique des processus
  - Cartes de Contrôle I-EM, Xbarre-R, Xbarre-S, P et NP, U et C
  - Plan de réponse

## Jours 8, 9 et 10 – Module Six Sigma Black Belt

- Analyse du système de mesure  
Analyse de concordance : tests de Kappa et de Kendall  
Jauge R&R : méthode ANOVA et résolution du système de mesure  
Etude de linéarité (méthode de régression) et test du biais
- Tests d'hypothèses et analyse de régression  
Introduction aux tests d'hypothèses  
Test de normalité  
Etude de l'influence sur la variation : tests d'égalité des variances  
Etude de l'influence sur la tendance centrale : test d'ANOVA, test de la médiane de Mood, test de Kruskal-Wallis  
Test d'association du Chi-2  
Test de corrélation de Pearson  
Analyse de régression linéaire simple et multiple
- Plans d'expériences (DoE)  
Plans factoriels à 2 niveaux  
Résolution d'un plan d'expérience  
Nombre de répétitions  
Exécution du plan  
Analyse des effets principaux et des effets des interactions  
Pareto des effets  
Surface de réponse  
Optimiseur de réponses

## Jours 11, 12 et 13 – Module Six Sigma Master Black Belt

- Tests d'hypothèses et analyse de régression  
Test t à 1 échantillon, test de Signe à 1 échantillon  
Test d'1 écart-type  
Test d'1 proportion  
Test de Poisson à 1 échantillon  
Régression logistique  
Régression multiple et générale
- Contrôle statistique des processus  
Efficacité d'une carte de contrôle  
Cartes pondérées chronologiques
- Déploiement du Lean Six Sigma  
Gouvernance globale  
Système de gestion des processus  
Ambition et feuille de route  
Organisation Lean Six Sigma  
Rôles & responsabilités (Champion, Sponsor, Process Owner, Belts)  
Processus de sélection et de suivi des projets  
Bénéfices attendus



## Pédagogie et ressources d'apprentissage

- Pédagogie inductive
  - Expérimentation de la méthode d'amélioration Lean (Kaizen Event) au travers d'un jeu de rôles simulant un processus transversal d'entreprise.<sup>1</sup>
  - Apprentissage de la méthode DMAIC au moyen d'une étude de cas d'entreprise servant de fil conducteur pendant la formation.
  - Apprentissage de la méthode de résolution de problèmes « indiscernables » sur un cas d'amélioration de niveau de service (engins volants en papier) exécuté en classe par les participants.
  - Réalisation d'un plan d'expériences en classe sur un problème d'optimisation de la géométrie d'engins volants en papier.
  - Détermination de la capacité d'un processus de production de vis
  - Détermination de la capacité d'un processus d'impression
- Groupes de maximum 12 personnes animés de manière à favoriser l'interactivité, le partage d'idées et d'expériences et le développement de son réseau professionnel.
- Utilisation d'un logiciel d'analyses statistiques en libre accès et du logiciel Minitab.
- Fourniture de calculateurs statistiques et modèles d'analyses sous Excel
- Support de formation disponible en version PDF (et papier sur demande)
- Livre de référence « LSSx.0 – 1. Problèmes de flux et Lean Management ».
- Livre de référence « LSSx.0-2. Problèmes discernables et socle méthodologique ».
- Test d'auto-évaluation et d'entraînement en fin de formation.

## Épreuves de Certification

- Examen Lean Management - 25 questions – 50 minutes
- Examen Six Sigma Master Black Belt – 55 questions – 110 minutes

Examens en ligne sous forme de questionnaires à choix multiple, à livre fermé sous surveillance vidéo à présenter dans les 6 mois à l'issue de la formation.

Critère de réussite : obtenir au minimum 60 %

Ces examens valident l'acquisition des connaissances de base en Lean Management et des savoirs techniques de niveau Six Sigma Green Belt conformément au corpus de connaissances LSSx.0, lesquelles sont nécessaires à l'élaboration des compétences visées. Ils comportent un mix de questions de restitution (e.g. définitions), d'exécution (e.g. calculs, choix d'outils) et d'exploitation d'acquis (e.g. conclure sur base d'un résultat, prendre une décision dans une situation donnée).

---

<sup>1</sup> Ce jeu est actuellement uniquement disponible dans le cadre de nos formations dispensées en présentiel.