

## Programme de Formation

### Maîtrise Statistique des Processus (MSP/SPC)

(Durée : 2 jours)

Objectifs pédagogiques :	Organisation/moyens mis en œuvre :
<ul style="list-style-type: none"><li>• Maîtriser la mise en place rigoureuse et méthodique de l'ensemble de la démarche SPC pour la maîtrise des variabilités de caractéristiques produit ou process.</li><li>• Si nécessaire, mettre en place les recommandations du guide AIAG « Statistical Process Control » (SPC-3)</li><li>• Mettre en place et faire partager les « concepts de base », le « mindset », la « culture » nécessaires à la mise en œuvre, avec succès, de la SPC :<ul style="list-style-type: none"><li>○ Importance du centrage sur la cible et non simplement être « dans les tolérances ».</li><li>○ Maîtrise des sources de variabilité (Types de distributions, Stabilité, Causes Communes, Causes Spéciales, Processus sous et hors contrôle).</li><li>○ Combinatoires / combinaisons de caractéristiques.</li><li>○ Auto-contrôle : principe, valeur ajoutée, mise en place.</li><li>○ Intérêts économiques du suivi statistique en continu comparé au contrôle par inspection à postériori.</li></ul></li><li>• Maîtriser les outils de base nécessaires à la mise en place de la SPC :<ul style="list-style-type: none"><li>○ Technique complète et novatrice pour identifier efficacement les caractéristiques nécessitant une mise sous contrôle par SPC (parmi toutes les caractéristiques potentielles).</li><li>○ Rappels sur les capacités des moyens de mesure suivant le référentiel MSA.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formation délivrée par formateur disposant de &gt; 19 ans d'expérience en fiabilité, sûreté de fonctionnement, statistiques industrielles appliquées à l'industrie automobile.</li><li>• Cette formation contiendra plusieurs workshops basés sur l'outil SPC, les cartes de contrôle utilisées par l'entreprise organisatrice ainsi que sur des relevés de mesures produits/production interne.</li><li>• Animation dynamique et interactive : Pour une plus grande implication des participants et une plus grande efficacité dans l'apprentissage, chaque partie de cours contient des questionnements &amp; des interactions entre les participants et le formateur.</li><li>• Pour assurer une évaluation formelle des connaissances, des quizz sont organisés à la fin de chaque partie de la formation. Un certificat de fin de formation est délivré aux participants.</li><li>• Les participants peuvent accéder à un support post formation jusqu'à 6 mois après la fin de la formation (réponse à questions par téléphone, web, email).</li><li>• Cette formation est organisée sur site client sur une durée de 2 jours.</li><li>• Chaque participant reçoit, au format papier et électronique, un manuel de formation en langue Française ou Anglaise, ainsi que les fichiers d'exercices.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>○ Rappels sur les statistiques industrielles (<math>\bar{X}</math>, <math>R</math>, <math>S</math>, <math>\delta</math> ...), les capacités des Moyens de fabrication (<math>C_p</math>, <math>C_{pk}</math>, <math>P_p</math>, <math>P_{pk}</math>, <math>C_m</math>, <math>C_{mk}</math>) suivant norme ISO 22514.</li><li>○ Conception et mise en place cartes de contrôle de Shewhart (<math>\bar{X}</math> ou <math>\bar{X}</math>, <math>R</math> ou <math>S</math>).</li><li>○ Mise en place et application des modes de réaction dans le cadre de l'auto-contrôle.</li><li>○ Capitalisation, innovation, amélioration continue par réduction sources de variabilités.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>● Maîtriser les sujets avancés nécessaires, liés à la mise en place de la SPC dans le contexte de l'entreprise organisatrice (optionnellement, un ou plusieurs des sujets suivants) :<ul style="list-style-type: none"><li>○ Cartes au valeurs individuelles (moyennes / étendues glissantes).</li><li>○ Cartes EWMA et CUSUM.</li><li>○ Cartes de suivi multi-dimensionnelles.</li><li>○ Cartes aux attributs.</li><li>○ Cartes aux tolérances uni limites.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Chaque participant doit disposer d'un PC durant la formation avec Microsoft Excel (Office 2007 ou ultérieur) installé.</li><li>● La salle de formation doit être équipée d'un vidéo projecteur en état de marche et d'un « white board » avec des stylos en état de marche.</li><li>● Nombre de participants limité à 6.</li></ul>
--	--

### **Pré requis :**

- Avoir une expérience d'au moins 1 an en production, maintenance, méthode, qualité, ingénierie dans l'industrie automobile.
- Avoir une expérience des produits et des processus de fabrication de l'entreprise organisatrice.

### **Programme détaillé :**

(Timing exact de chaque partie à détailler suite à adaptation de la formation sur mesure).

### **Partie 1 – Qu'est-ce que la SPC, qu'est-ce qu'elle permet :**

*Cette partie sera réalisée sous forme d'un cours contenant des questionnements et des interactions entre le formateur et les participants.*

- Qu'est-ce que la SPC et qu'est-ce qu'elle n'est pas (Processus de maîtrise des variabilités, mis en œuvre suivant méthode et démarche rigoureuse, utilisation de cartes de contrôles et modes de réaction associés).
- L'impact de la SPC sur la qualité produit, mais aussi sur son coût et sur les délais de livraison aux clients.

- Avantages de la SPC vis-à-vis de l'inspection à posteriori (regarder « en avant » et réagir avant les défectueux, plutôt qu'identifier à posteriori et rebuter/retoucher les défectueux).
- Les étapes de la méthode de mise en œuvre de la SPC :
  - Définir les caractéristiques à analyser,
  - Mesurer, Analyser le processus,
  - Contrôler (Suivi et pilotage par cartes de contrôle),
  - Innover, Améliorer, Standardiser (Actions de réduction de variabilités et continu).
- Quiz sur la partie 1.

## **Partie 2 - Principes essentiels préalables – Initialisation du suivi par SPC :**

*Cette partie sera réalisée sous forme de cours contenant des questionnements et des interactions entre le formateur et les participants, ainsi que sous forme de workshop.*

- Workshop : Qu'est-ce qu'une cible. Ses différences par rapport à l'intervalle de tolérance. Apports/avantages de piloter le process de manière centrée sur la cible (Réduction des variabilités intrinsèques, plus de facilité dans la mise sous contrôle).
- Cours + interactions : 6M, Types de distributions, Stabilité, Causes communes / causes spéciales, Processus sous et hors de contrôle.
- Cours + interactions & exercices : Choix des caractéristiques à suivre en SPC : Diagramme Ishikawa, Matrice de hiérarchisation, Fonction de transfert, combinatoire de caractéristiques, importance / poids statistique, Données historiques de non Qualité.
- Cours + interactions : Auto-contrôle : Ses principes, ses apports, les éléments techniques et organisationnels nécessaires à sa mise en place.
- Quiz sur la partie 2.

## **Partie 3 - Principes du pilotage par carte de contrôle :**

*Cette partie sera réalisée sous forme de cours contenant des questionnements et des interactions entre le formateur et les participants.*

- Principe des limites de variabilité naturelles. Intérêt pour prévoir l'évolution future du processus. Regarder en avant versus inspecter en arrière. Intérêt pour tous types de séries de production.
- Pourquoi prélever des échantillons plutôt que des pièces unitaires ?
- Moyenne et étendues, deux fonctions différentes.
- Carte de contrôle  $\bar{X}$ ,  $R$  et un exemple de mise en œuvre dans l'entreprise organisatrice.
- Quiz sur la partie 3.
- Préparation du workshop de mise en œuvre SPC (cf – partie 4 ci-dessous).

## **Partie 4 - Workshop – Mise en place et utilisation cartes de contrôle SPC ( $\bar{X}$ , R) dans le contexte de l'entreprise organisatrice :**

*Ce workshop sera conduit en utilisant exemple produit, cartes de contrôle, relevés de mesures provenant de l'entreprise organisatrice.*

- Identification des caractéristiques nécessitant suivi/maîtrise en SPC sur le cas exemple.
- Validation Capabilité des moyens de mesure utilisés.
- Analyse évolution dans le temps en  $\bar{X}$  et en R.
  - Choix du nombre de pièces par échantillon.
  - Choix de la fréquence de prélèvement.
  - Choix du nombre de sous-groupes pour la période d'observation.
- Validation stabilité, capabilité actuelle du processus de fabrication. Mise en place éventuelle d'actions de stabilisation / réduction de variabilités.
- Détermination des limites de contrôle des cartes  $\bar{X}$  et R.
- Appliquer le pilotage du processus en utilisant la carte de contrôle définie :
  - Prélèvement échantillon, mesure, report sur carte  $\bar{X}$  R.
  - Interprétation graphique en utilisant règles d'interprétation.
  - Application règles de décision :
    - Concernant le pilotage du processus (production/réglage/confirmation).
    - En cas de dérive non maîtrisée, concernant l'acceptation, le tri, le contrôle unitaire à 100% éventuel.
- Analyser et innover : identifier les sources de variabilités et les éliminer (particulièrement en cas de capabilité initiale insuffisante).
- Mesurer les bénéfices obtenus. Capitaliser l'acquisition des bonnes pratiques et les dupliquer aux autres processus de l'entreprise.

## **Partie 5 - Eléments de maîtrise additionnels :**

*Cette partie contient des éléments optionnels. Chacun des éléments ci-dessous seront traités si les besoins spécifiques de l'entreprise organisatrice l'imposent.*

*Ces éléments seront traités sous forme de cours contenant des interactions et allez retours entre le formateur et les participants, ainsi que sous forme d'exercices d'application.*

- Cartes aux valeurs individuelles (moyennes et étendues glissantes).
- Evaluation efficacité des cartes de contrôle  $\bar{X}$ , R.
- Cas des processus particuliers : multi-générateur ou « gigogne ».
- Cartes EWMA et CUSUM.
- Suivi SPC multi dimensionnel.
- Cartes de suivi aux attributs.
- Cas des petites séries.

- Cas des lois non gaussiennes ou tolérances unilatérales.