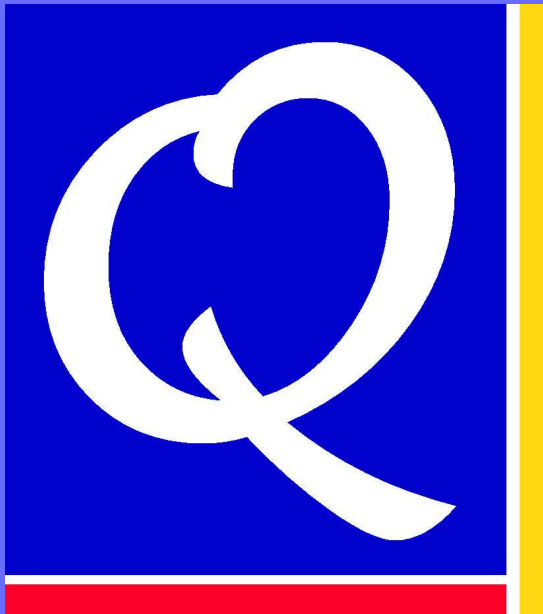


SPC – Carte de contrôle

Mini-Projet
QUASSI 2006



Soutenu par

Alain Bureau du Colombier

Raphaël Quillien

Sommaire

- I – Introduction à la MSP
- II – La Mise en place d'une carte de contrôle
- III – Exemple
- Conclusion...

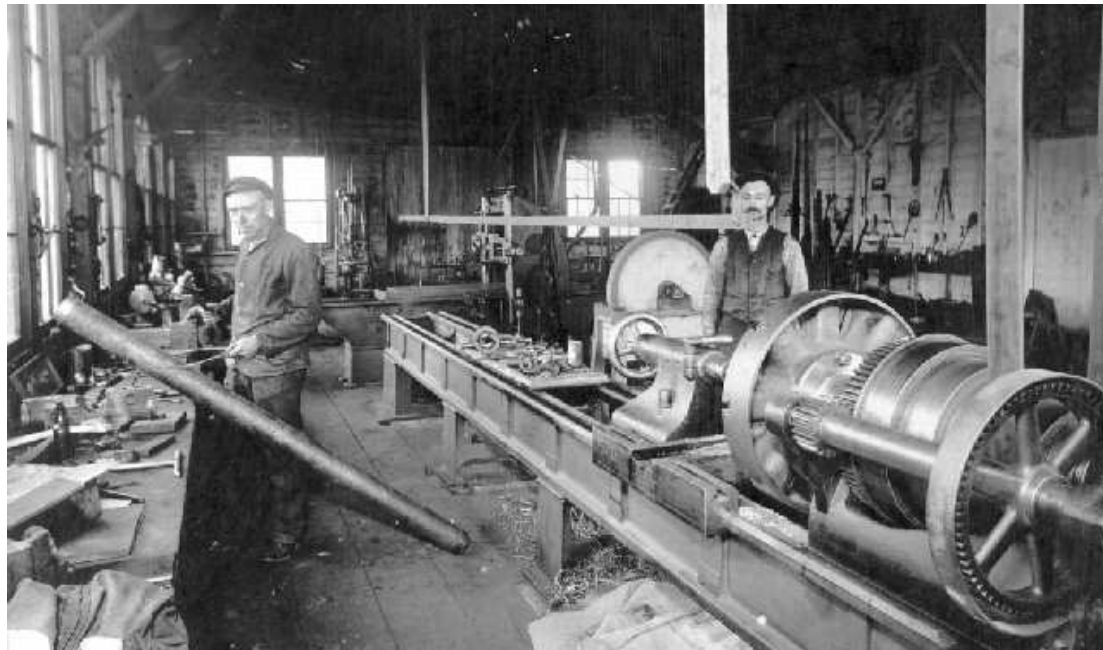
SPC – Carte de contrôle

1. La Maîtrise statistique des Procédés
 1. Définition & Principe
 2. Contexte d'utilisation

2. La mise en place d'une carte de contrôle
 1. Approche probabiliste
 2. La carte Moyenne – Etendue (\bar{X} – R)
 3. Exemple d'application

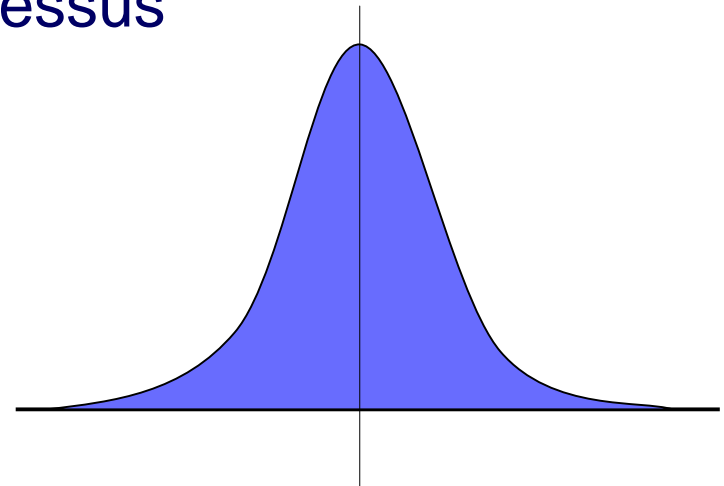
Introduction

- Histoire de la SPC
 - L'après guerre ...



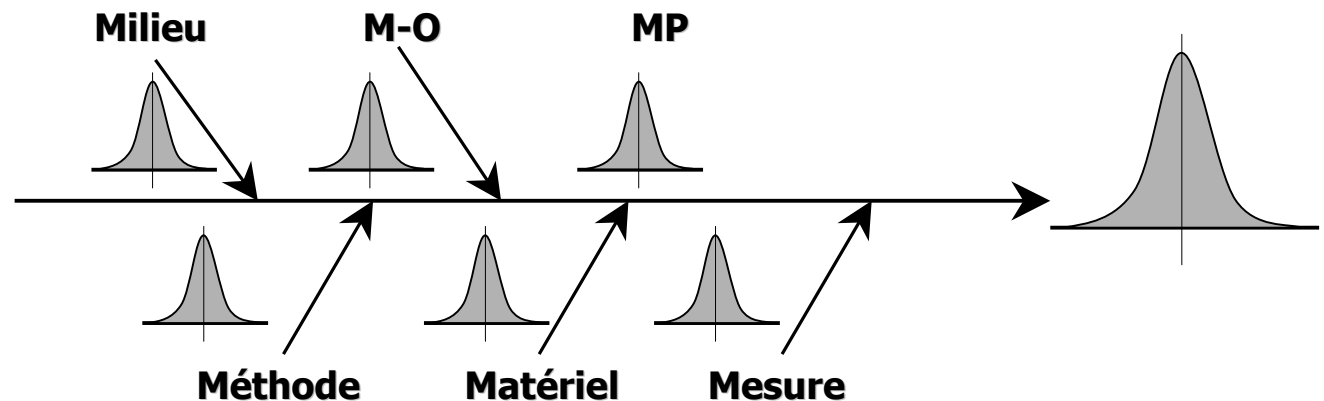
1. Maîtrise Statistique des Procédés

- Définition & Principe
 - SPC = Statistical Process Control
 - But : La Prévention
 - Assurer un niveau de Qualité
 - Stabilité du processus



1. Maîtrise Statistique des Procédés

- Maîtriser sa production

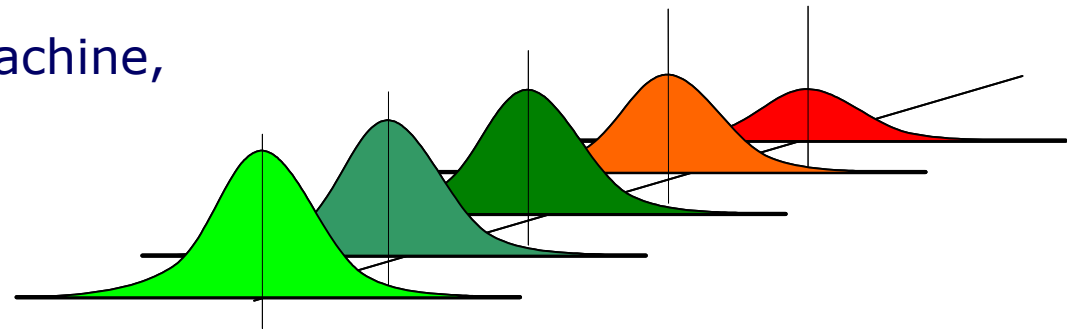


- Les différentes dérives d'un processus

1. Maîtrise Statistique des Procédés

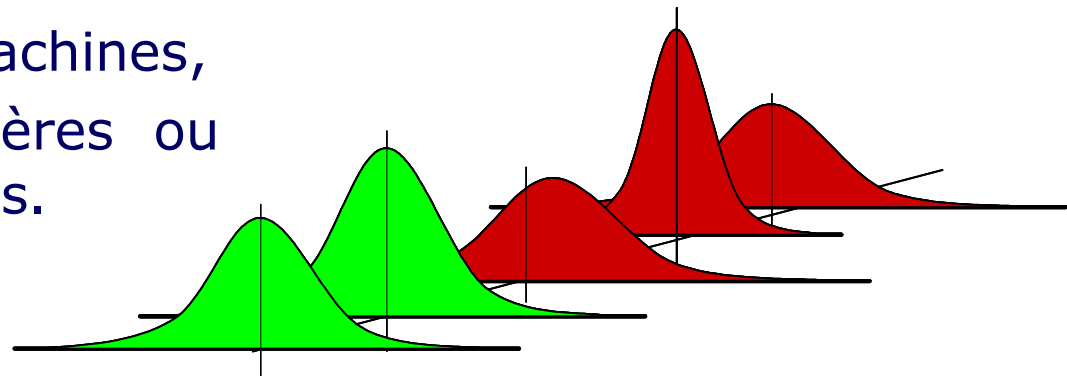
- Causes communes

- Ex : Jeux, Défaut machine, Usure ...



- Causes Spéciales

- Ex : dérèglages machines, casse outil, matières ou équipes différentes.

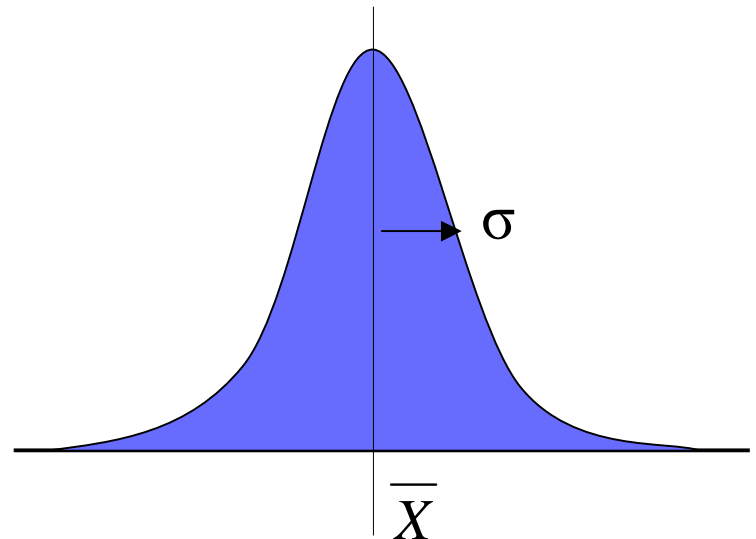


2. La mise en place d'une carte de contrôle

- Définition :
 - moyen graphique destiné aux grandes séries
 - réalisée en amont de la production
- Avantage
 - Détection des dérives
 - Rapide
 - Simple d'utilisation
- Inconvénient
 - Avoir une bonne maîtrise de son procédé

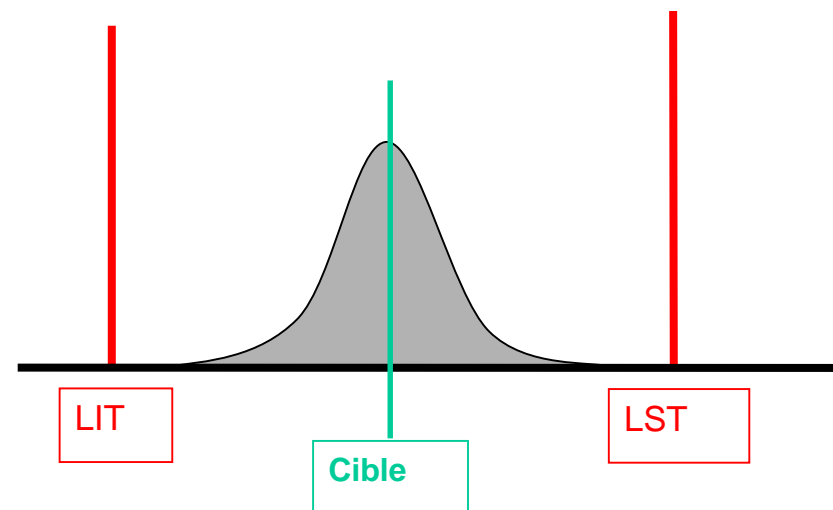
2. La mise en place d'une carte de contrôle

- Approche probabiliste
 - Basée sur des calculs statistiques
 - Nécessité d'avoir une distribution normale



2. La mise en place d'une carte de contrôle

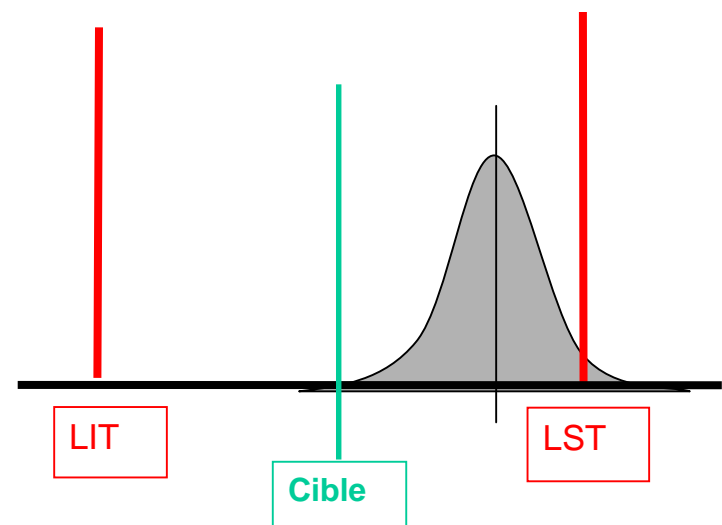
- Cas idéal
 - Centrée sur la valeur cible
 - Écart type faible
 - Aucune pièce non conforme



2. La mise en place d'une carte de contrôle

- Dérive du procédé
 - Valeur cible non respectée
 - Écart type maîtrisé

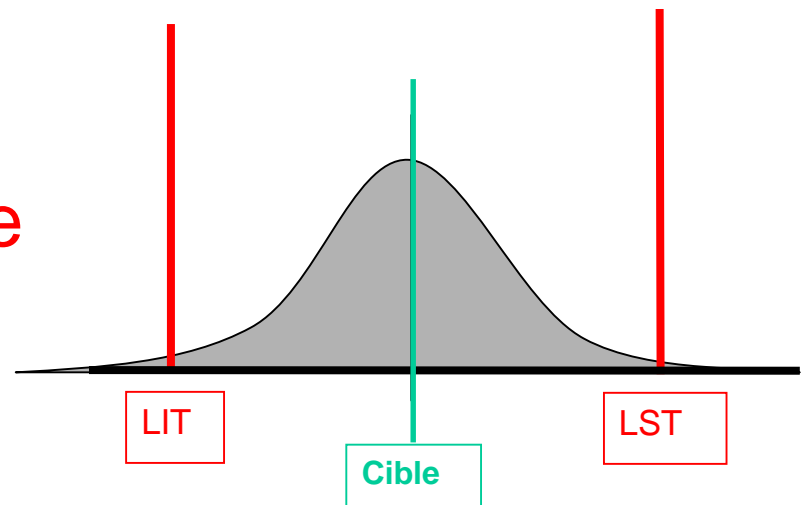
→ Risque de production de pièce NC et non détectée!



2. La mise en place d'une carte de contrôle

- Dispersion non maîtrisée
 - Écart type trop élevé / exigences

→ Risque de production de pièce NC et non détectée!

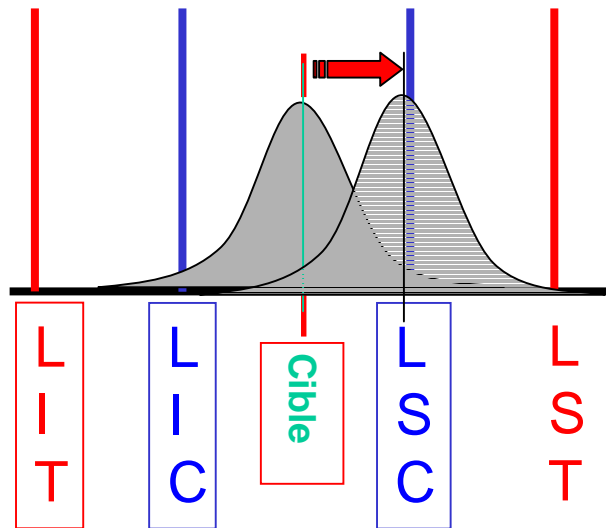


2. La mise en place d'une carte de contrôle

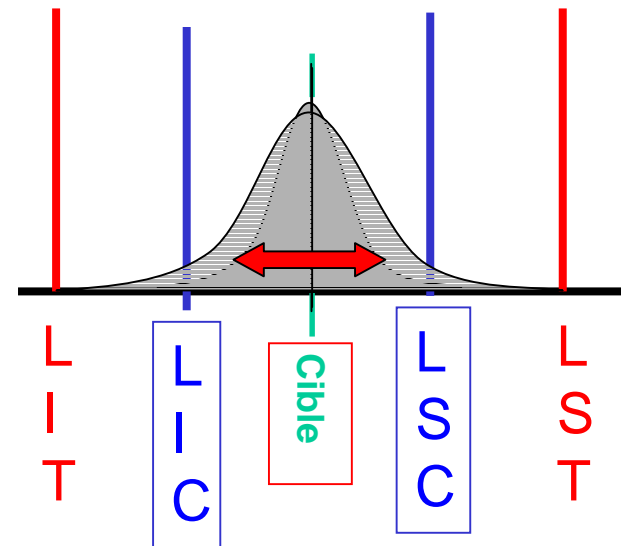
- Constat :
 - Contrôle standard inadapté
 - Augmentation des Coûts (triage, destruction)
- Établir des limites de contrôle
« ALERTES » avant que le procédé ne fabrique des pièces non conformes

2. La mise en place d'une carte de contrôle

Limites de contrôle sur la position



Limites de contrôle sur la dispersion



2. La mise en place d'une carte de contrôle

- La carte Moyenne – Étendue (\bar{X} – R)
 - Principe: on suit la moyenne et l'étendue d'une caractéristique mesurée par échantillonnage
 - Échantillonnage : 2 à 12 pièces (en général 5) prélevées périodiquement.

2. La mise en place d'une carte de contrôle

- Calcul des limites de contrôle

Pour la moyenne

$$LSC = \mu + 3\sigma_{\bar{x}}$$

$$LIC = \mu - 3\sigma_{\bar{x}}$$

OU

$$LSC = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$$

$$LIC = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$$

Pour l'Étendue

$$LSC = D_4 \bar{R}$$

$$LIC = D_3 \bar{R}$$

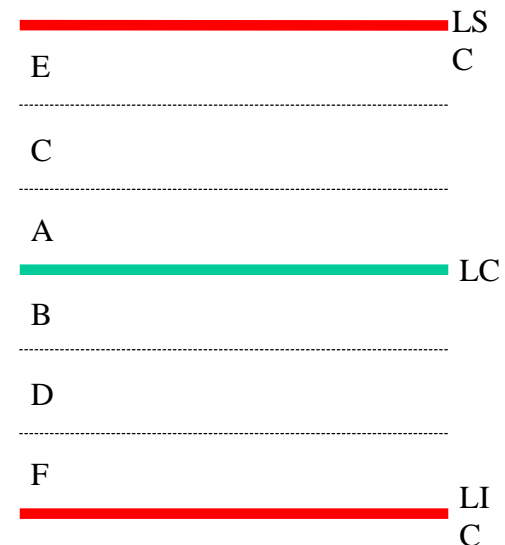
2. La mise en place d'une carte de contrôle

- Analyse des cartes de contrôle

Le processus est stable lorsque les conditions suivantes sont satisfaites :

- 2/3 des points sont près de la ligne centrale (A et B)
- Peu de points sont situés près des limites de contrôle (E et F)
- Les points sont situés tantôt au-dessus de la ligne centrale, tantôt au-dessous.
- Les points sont répartis par moitié des deux côtés de la ligne centrale.
- Il n'y a pas de points en dehors des limites de contrôle.

Il existe 8 critères pour détecter des dérives sur le processus sous surveillance.



2. La mise en place d'une carte de contrôle

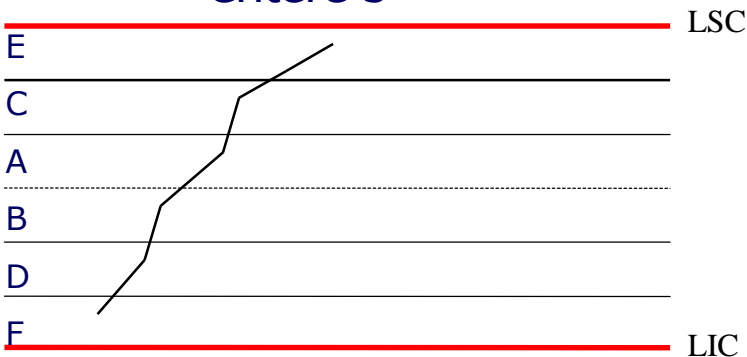
Critère 1



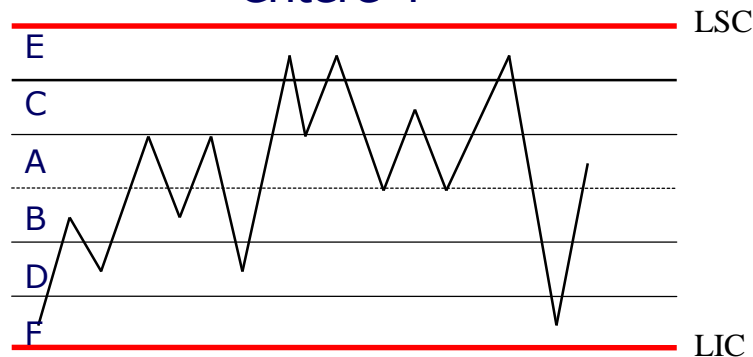
Critère 2



Critère 3

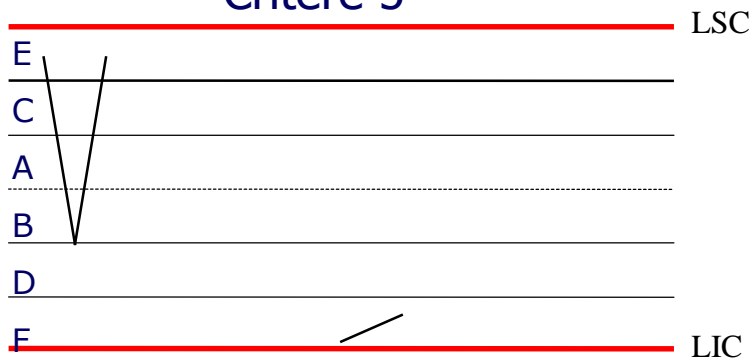


Critère 4

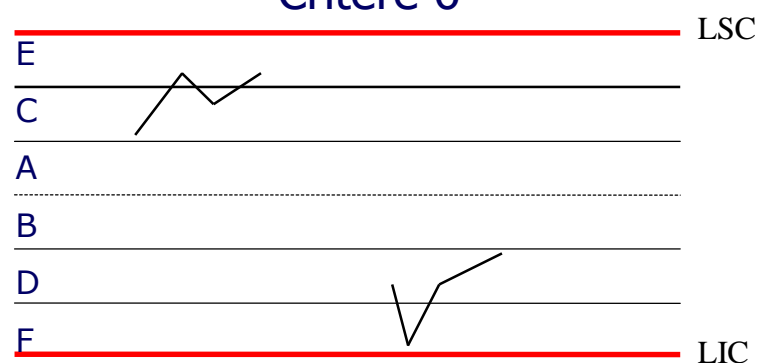


2. La mise en place d'une carte de contrôle

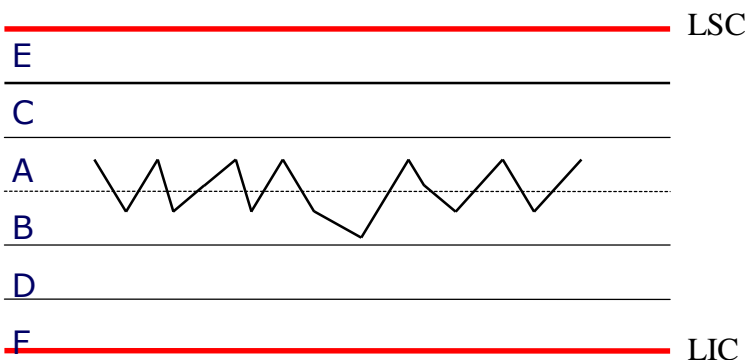
Critère 5



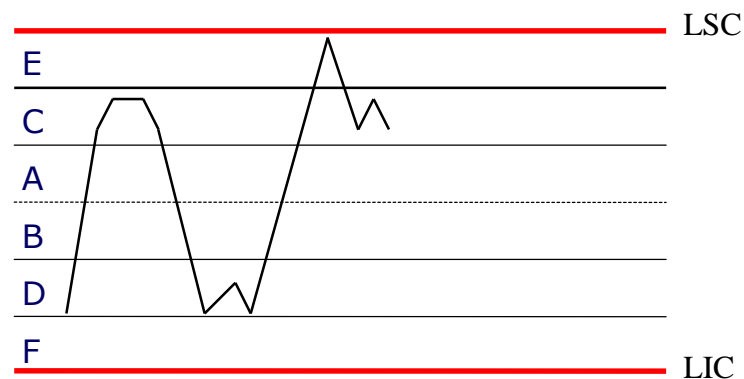
Critère 6



Critère 7



Critère 8



2. La mise en place d'une carte de contrôle

• Exemple

N°Lot	X1	X2	X3	X4	Moyenne Xbar	Etendue R
1	449	450	457	440	449	17
2	452	439	449	428	442	24
3	447	457	444	452	450	13
4	459	449	454	442	451	17
5	452	454	448	462	454	14
6	458	453	463	454	457	10
7	461	454	448	445	452	16
8	468	461	465	454	462	14
9	465	457	457	445	456	20
10	458	452	459	459	457	7
11	456	450	440	446	448	16
12	459	461	456	448	456	13
13	449	447	458	442	449	16
14	442	461	450	447	450	19
15	438	455	454	445	448	17
16	459	438	446	441	446	21
17	458	466	464	448	459	18
18	447	464	447	446	451	18
19	465	466	452	457	460	14
20	461	461	462	452	459	10
21	455	449	466	466	459	17
22	465	456	458	461	460	9
23	466	449	452	465	458	17
24	463	441	459	453	454	22
25	468	453	465	450	459	18
				Moyenne	453,84	15,88

Limite de contrôle sur la moyenne :

$$LSC = 453.84 + 0.729 \times 15.88 = 465.41$$

$$LIC = 453.84 - 0.729 \times 15.88 = 442.26$$

Limite de contrôle sur l'étendue :

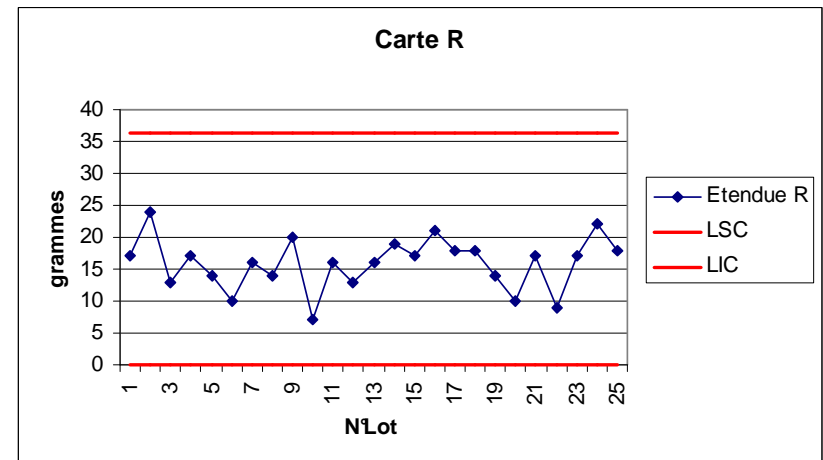
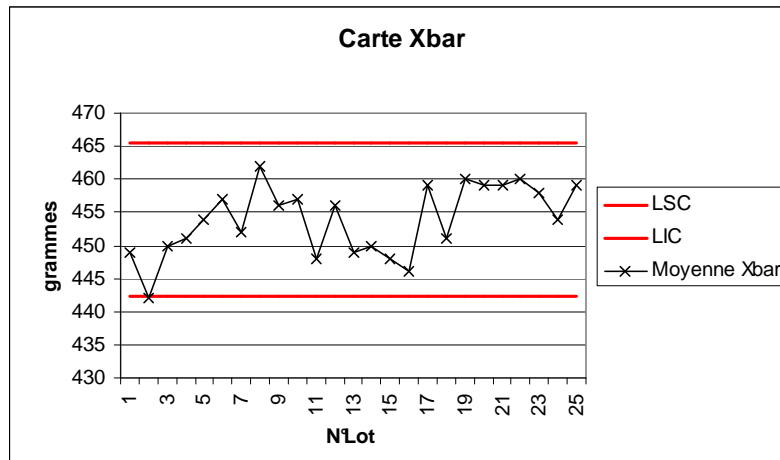
$$LSC = 15.88 \times 2,282 = 36.23$$

$$LIC = 15.88 \times 0 = 0$$

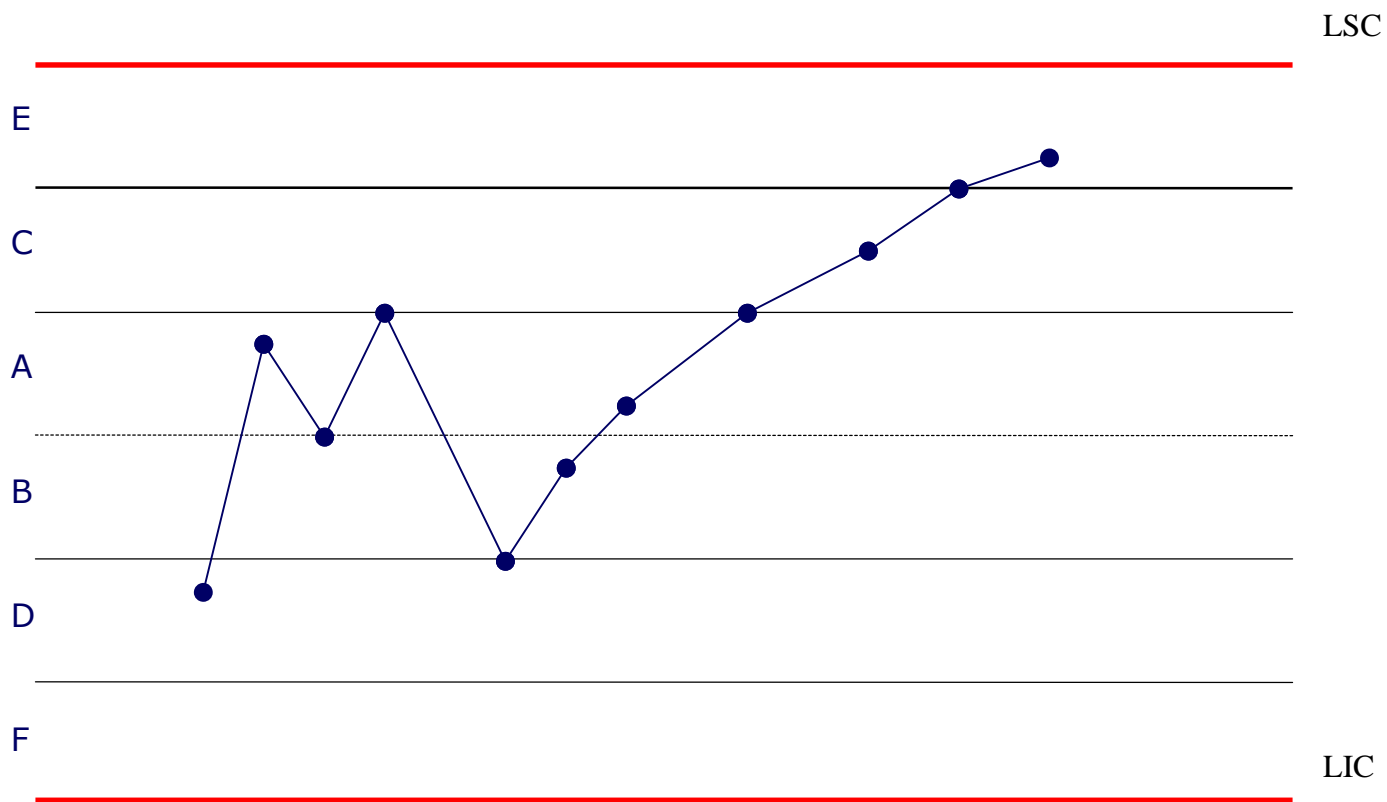


2. La mise en place d'une carte de contrôle

- Exemple



Exemple d'une carte de contrôle Xbar - R



CONCLUSION

- outil indispensable
- répondre aux exigences du client

- Avenir ...

SPC – Carte de contrôle

■ ■ **MERCI** ■ ■