



Exemple d'étude de Fiabilité sur des données de maintenance

Question: Comment déterminer la fiabilité d'un système série à plusieurs mode de défaillances ?

SCHEMA D'UN SYSTEME SERIE



Un système série est défaillant lorsqu'un de ses éléments est défaillant.

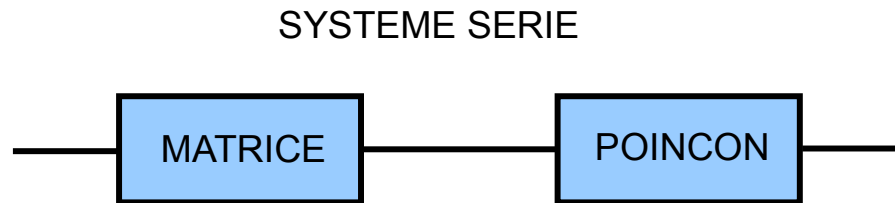


Outils et méthodes utilisés:

- Analyse de répartition
- Modélisation loi de survie
- Régression sur données de survie



Contexte : Taux de casse important sur un outil de découpage de tôle. Un effet de la tôle utilisée est fortement suspecté. La cible est de 5000 cycles de bon fonctionnement avant maintenance.



L'outil est défaillant si la matrice ou le poinçon est défaillant

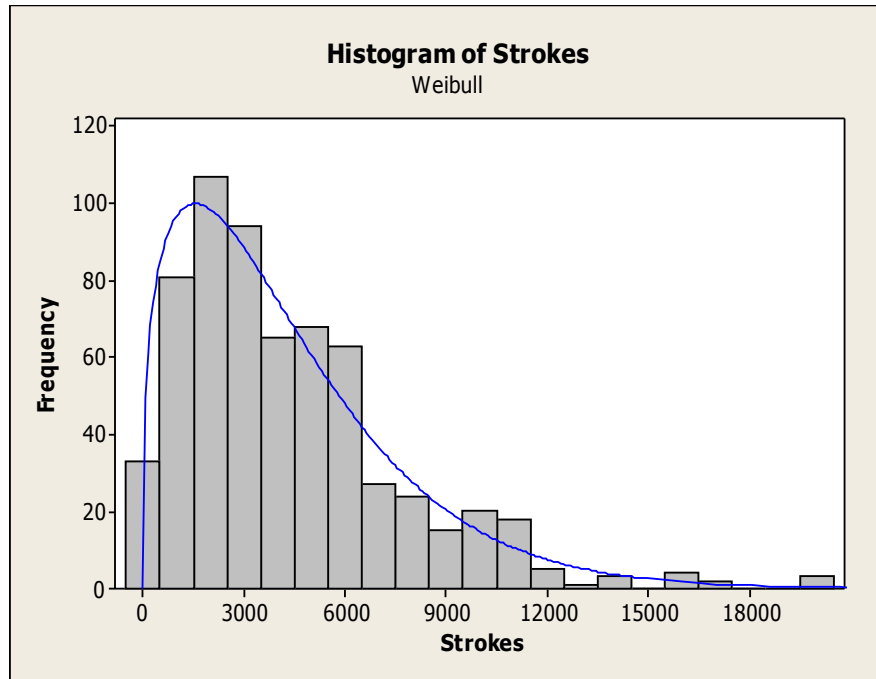
- But de l'étude :
- Déterminer la durée de vie moyenne de l'outil de découpage
 - Estimer la durée de vie moyenne de chacun des éléments d'outil (matrice/poinçon)
 - Quantifier l'effet de la tôle sur la durée de vie de l'outil

Données collectées pour l'étude (historique de production) :

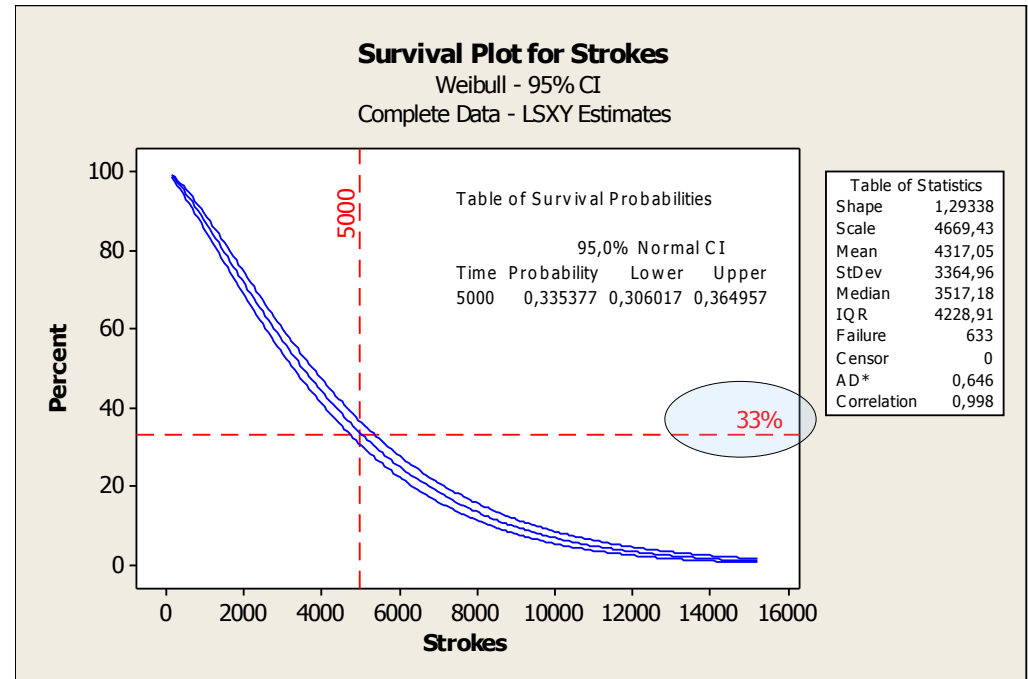
- Nombre de cycles entre 2 arrêts de maintenances de l'outil
- Nombre de cycles cumulés de chaque élément avant défaillance
- Information du mode de défaillance de l'outil à chaque arrêt maintenance
- Caractéristiques physico-chimique des bobines de tôles utilisées

Résultats sur le système complet :

1. Modélisation des moments de défaillances



2. Estimation de la probabilité de survie à 5000 cycles

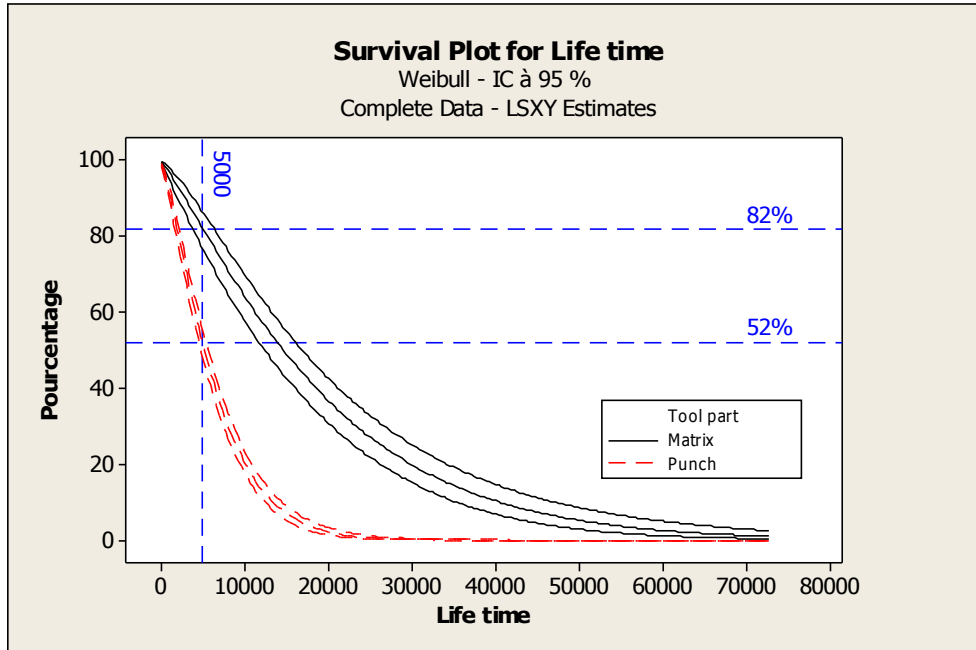


- Les moments de défaillances de l'outil peuvent s'ajuster par une loi de distribution statistique de type Weibull.
- Le temps moyen de bon fonctionnement de l'outil est de 4317 cycles pour un objectif à 5000 cycles.
- La probabilité de bon fonctionnement (survie) de l'outil au bout de 5000 cycles est seulement de 33% ce qui veut dire que 2 arrêts maintenance sur 3 surviendront avant les 5000 cycles de bon fonctionnement souhaités.

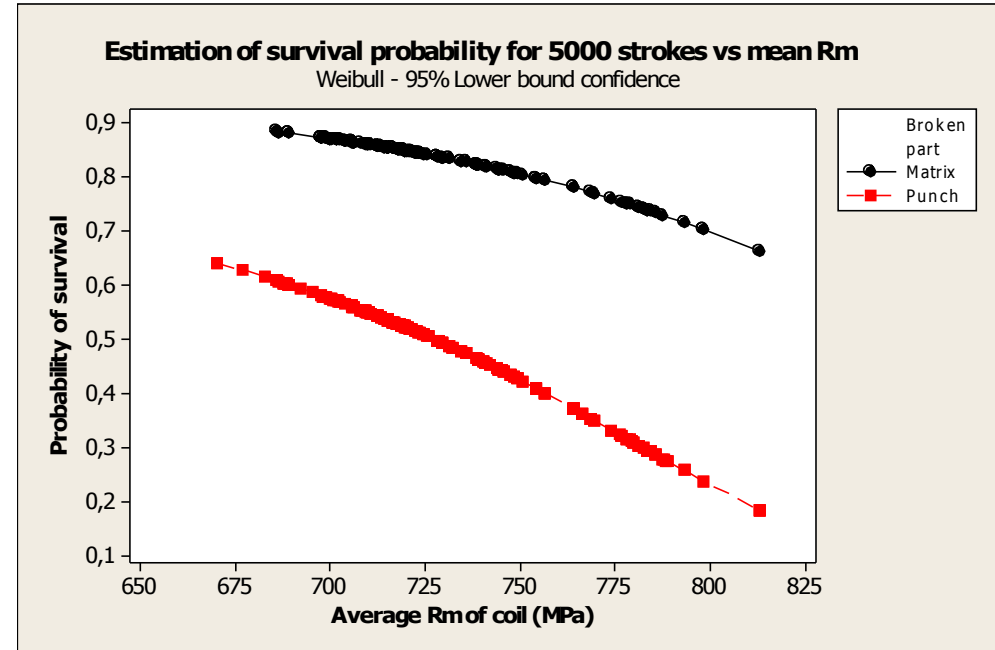
Mise en évidence d'un problème conceptuel.

Résultats sur chaque élément du système :

2. Estimation de la probabilité de survie à 5000 cycles



4. Effet de la tôle sur la probabilité de survie



- Le poinçon est l'élément « fragile » du système : la probabilité de survie du poinçon pour 5000 cycles est seulement de 52% contre 82% pour la matrice.

- La durée de vie du poinçon est fortement impactée par les caractéristiques mécanique de la tôle : la probabilité de survie du poinçon pour 5000 cycles chute à moins de 20% pour des valeurs de limite à rupture (Rm) de la tôle supérieure à 800MPa.

Mise en évidence de l'inadéquation entre le choix de la matière du produit et le choix de conception de l'outil de production => Re-conception du couple produit/process