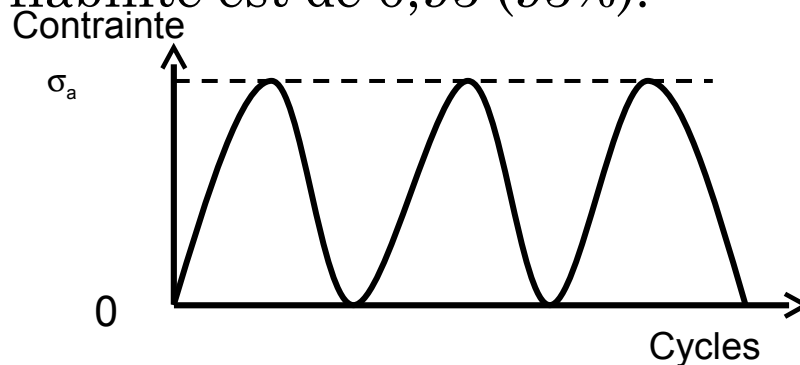


Exemple de dimensionnement de plan de démonstration de fiabilité

Objectif : Démontrer une fiabilité de 0,95 (95%) en endurance fatigue d'un organe mécanique sécuritaire (automobile) pour 60000 cycles de chargement à la contrainte σ_a . Les moments de défaillances de cet organe suivent une loi Log-normale d'échelle connue. Le niveau de confiance demandé sur la fiabilité est de 0,95 (95%).



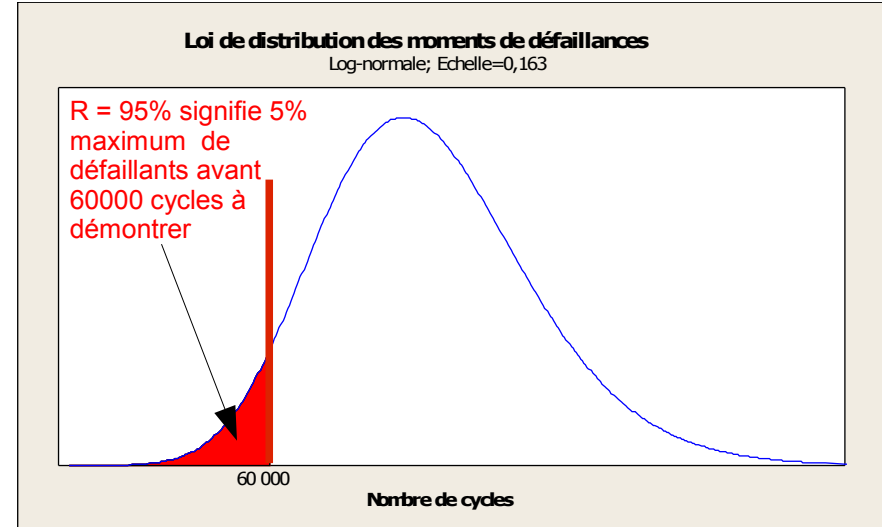
Questions :

1. Quel est le nombre d'unités minimum qu'il faut tester à 60000 cycles pour démontrer une fiabilité $R = 0,95$ visée au niveau de confiance $C = 0,95$ demandé (cas d'un plan de test zéro défaillance) ?
2. Quel est le nombre de cycles de test qu'il faut effectué sur un nombre d'unités fixé pour démontrer une fiabilité $R = 0,95$ visée au niveau de confiance $C = 0,95$ demandé (cas d'un plan de test zéro défaillance) ?

Cas 1 : Le nombre de cycles de test pour chaque pièce est fixé (temps de censure)

Données d'entrée :

- Loi de distribution des moments de défaillances : log-normale
- Facteur d'échelle connu = 0,163
- Niveau de confiance $C = 95\%$
- Objectif de fiabilité à démontrer : $R = 95\%$ à 60000 cycles
- Nombre de défaillances autorisées pendant l'essai = 0
- Temps de censure = 60 000 cycles



Plan de test de fiabilité

Loi : base e de log-normale, Echelle = 0,163

Objectif de fiabilité = 0,95, Niveau de confiance cible = 95 %

Test de défaillance	Temps de test	Effectif d'échantillon	Niveau de confiance réel
0	60000	59	95,1505

Le nombre d'unités nécessaire à tester pour démontrer une fiabilité de 95% à 60000 cycles au niveau de confiance de 95% est de 59. Toutes les unités doivent atteindre 60000 cycles sans défaillance. Cela correspond à 4425 heures de test à raison de 800 cycles/heure.

Pas très efficace !

Cas 2 : L'effectif de l'échantillon de test est fixé

Données d'entrée :

- Loi de distribution des moments de défaillances : log-normale
- Facteur d'échelle connu = 0,163
- Niveau de confiance C = 95%
- Objectif de fiabilité à démontrer : R = 95% à 60000 cycles
- Nombre de défaillances autorisées = 0
- Taille d'échantillons = 3

Nombre d'unités
disponible pour le test = 3

Plan de test de fiabilité

Loi : base e de log-normale, Echelle = 0,163

Objectif de fiabilité = 0,95, Niveau de confiance réel = 95 %

Test de défaillance	Effectif d'échantillon	Temps de test
0	3	82867,1

Le nombre de cycles de test nécessaire pour démontrer une fiabilité de 95% à 60000 cycles au niveau de confiance de 95% est de 82867 pour chacune des 3 unités testées soit 22867 cycles de plus que le cahier des charges et toujours sans défaillance. Cela correspond à 310 heures de test à raison de 800 cycles/heure soit un **gain de 93% de temps de test** par rapport à la première méthode.

Résultat :

Dimensionnement du plan de test au plus juste => optimisation des temps de test de validation

