

Série d'exercices N° 2

Exercice 1

Un composant suit une loi de Weibull ($\beta = 1.4, \gamma = 0, \eta = 2200$ heures)

1. Déterminer la MTBF du composant.
2. Déterminer la probabilité d'avoir une défaillance avant 1000 heures.
3. Déterminer la probabilité de ne pas avoir de défaillance avant 500 heures.
4. Déterminer la périodicité de remplacement systématique du composant en admettant une fiabilité de 0.9.

Exercice 2

On estime que la fiabilité d'un appareil suit une loi de Weibull :

$$R(t) = e^{-(t/\eta)^\beta}.$$

Dans ce problème, le temps t sera exprimé en milliers d'heures.

Une étude révèle que :

- 80% des appareils fonctionnent encore à $t = 5$ (soit 5000 h).
- 20% des appareils fonctionnent encore à $t = 10$ (soit 10000 h).

1. Calculer les paramètres β et η .
2. Un relevé effectué sur un échantillon de 100 appareils donne le résultat ci-dessous :

F(t)%	1	5	10	40	80	90
t	2.85	4.01	5.02	7.78	10.03	10.58

où F représente le pourcentage d'appareils hors service et t le temps en milliers d'heures.

- Vérifier à l'aide du graphique de Weibull que cette distribution est conforme aux suppositions.
 - Déterminer β et η et comparer.
3. Déterminer la durée de vie moyenne espérée de ces appareils et l'écart-type.

Exercice 3

Une société demande à son service après vente de faire une enquête auprès de ses clients sur la durée de vie de ses balayeuses, on obtient les résultats suivants (en heures): 4650, 3800, 2175, 2800, 5840, 6700, 8500, 7150, 10500, 15800, 12600, 14000, 11000, 9200, 7800, 6300, 4250, 5250, 3300.

1. Déterminer les paramètres de la loi de Weibull.
2. Calculer l'espérance de durée de vie.
3. Calculer la fiabilité correspondant au temps de bon fonctionnement.

Exercice 4

La société qui vous emploie utilise des lampes de projecteurs toutes identiques. Une étude de la durée de vie de ce type de lampes pendant un an et demi vous a permis d'obtenir le tableau suivant, où t_i est le temps exprimé en années et $F(t_i)$ le pourcentage de lampes hors d'usage à l'instant t_i

t_i	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5
$F(t_i)$	0.4	6	30	63	90	99

1. Tracer le nuage de points $M_i(t_i, F(t_i))$ sur le papier de Weibull et en déduire les paramètres de cette loi ainsi que l'expression de $R(t)$.
2. Déterminer la MTBF, calculer l'écrant type de la distribution ajustée.
3. Déterminer graphiquement la périodicité d'un entretien systématique basé sur une fiabilité de 0.95.