

52

2^{ème} HSE

Institut d'hygiène et sécurité industrielle

Département tronc commun LMD

Fiabilité Humaine et Matérielle : TD n° 01

Exercice 01 : La fiabilité d'un roulement mécanique pendant 20 000 heures de fonctionnement est égale à 0.9. Que signifie : la PROBABILITE, la FONCTION REQUISE, le TEMPS DONNE ainsi que CONDITIONS DONNEES de cette entité.

Exercice 02 : Un équipement d'atelier de mécanique a subi 10 pannes sur 1 an, les temps de bon fonctionnement sont les suivants : 55 26 13 80 14 21 82 35 18 26 jours

Vérifier que la distribution des défaillances est bien exponentielle en traçant la courbe $R(t)$ sur papier semi-logarithmique.

Exercice 03 : Soit T la variable aléatoire relative à la durée de fonctionnement de l'entité jusqu'à l'instant t . Démontrer que:

1° Le taux de défaillance est le quotient de la densité de défaillance par la probabilité de non défaillance jusqu'à t .

2° $P(t_1 < T \leq t_2) = R(t_1) - R(t_2)$.

Exercice 04 : Démontrer que le taux de défaillance instantané pour une fonction de fiabilité d'une pompe $R(t) = e^{-t/\theta}$ est de $1/\theta$.

Soit ce taux est de 0.002%, quelle est la probabilité de fonctionnement de la pompe durant 1 an (8760 h).

Exercice 05 : Le laboratoire de physique d'un lycée dispose d'un parc d'oscilloscopes identiques. La durée de vie en années d'un oscilloscope est une variable aléatoire notée T qui suit la loi exponentielle de paramètre λ avec $\lambda > 0$.

1° Sachant que $P(T > 10) = 0,286$, calculer le taux d'avarie λ .

2° Calculer la probabilité qu'un oscilloscope du modèle étudié ait une durée de vie inférieure à 6 mois.

3° Sachant qu'un appareil a déjà fonctionné huit ans, quelle est la probabilité qu'il ait une durée de vie supérieure à dix ans ?

Exercice 06 : Une machine automatique perce des tôles. La moyenne de durée de vie d'une telle machine annoncée par le constructeur est de 5 000 heures.

1) Calculer λ .

(271) F

2) Calculer la probabilité qu'il n'y ait pas de défaillance au cours des 2000 premières heures d'utilisation de cette machine.

3) Sachant que la machine n'a connu aucune défaillance au cours des 2 000 premières heures d'utilisation, quelle est la probabilité que cette machine ne connaisse aucune défaillance pendant les 6000 premières heures d'utilisation ?

4) Quelle est la probabilité d'avoir une défaillance pendant les 6000 heures d'utilisation, sachant que la machine n'a connu aucune défaillance au cours des 2 000 premières heures.

Exercice 07 : Une génératrice contenait 10000 composants de taux de défaillance $\lambda_c=0.5\%/1000$ heures. Quelle est la durée de 99% de fiabilité de cette génératrice (on considère que les composants sont en série).

Exercice 08 : On souhaite équiper une salle informatique d'un établissement scolaire d'ordinateurs. La durée de vie d'un ordinateur est indépendante de celle des autres. Cette durée de vie, en année, est une variable aléatoire qui suit la loi exponentielle de paramètre $\lambda=0.18$.

-Combien faut-il au minimum mettre d'ordinateurs dans la salle pour que la probabilité de l'événement « L'un au moins des ordinateurs fonctionne encore après 5 ans » soit supérieure à 0.99?

Exercice 09: Deux cents appareils électroniques sont testés durant 5000 heures. Le tableau ci-dessous présente le nombre de défaillances par tranche de 1000 heures:

Tranche(1000h)	Nombre de défaillances
0-1000	60
1000-2000	44
2000-3000	30
3000-4000	21
4000-5000	14

1) calculer le taux de défaillance d'un appareil par tranche de 1000 h.

2) calculer la valeur moyenne de taux de défaillances.

3) calculer les valeurs de fiabilité pour chaque tranche.

4) calculer la probabilité de fonctionnement pour 6000 heures par rapport aux données précédentes.

5) tracer la courbe de fiabilité.