

Annexe 8 : TD n°6**Exercice 1**

Soit un système A constitué de deux éléments en série de même taux de défaillance,

$$\lambda_1(t) = 0,003t^{-0,5} \text{ pannes/heure.}$$

Déterminer la fiabilité de ce système.

Calculer cette fiabilité pour 1000 heures.

Exercice 2

Soit un système B constitué de deux éléments en parallèle de taux de défaillance,

$$\lambda_2(t) = 0,001 \text{ pannes/heure.}$$

$$\lambda_3(t) = 0,002 \text{ pannes/heure.}$$

Déterminer la fiabilité de ce système.

Calculer cette fiabilité pour 1000 heures.

Exercice 3

Soient deux systèmes :

- système C : deux éléments en série de même taux de défaillance λ ;
- système D : deux éléments en parallèle de même taux de défaillance λ .

Déterminer la fiabilité des deux systèmes.

Quel est le système qui possède la plus forte fiabilité? Expliquer concrètement pourquoi.

Exercice 4

Reprenons les systèmes A et B des exercices 1 et 2.

Dessinez le diagramme de fiabilité du système E obtenu en mettant en parallèle les systèmes A et B .

Déterminer alors la fiabilité du nouveau système de deux manières différentes.

Calculer ensuite cette fiabilité pour 1000 heures.

Exercice 5

Pour la construction des amortisseurs d'avions, on cherche à tester la fiabilité des pistons. Ces derniers équipent des amortisseurs destinés à des avions possédant 3 trains d'atterrissage (1 avant et deux arrières). Ces trois trains comportent chacun deux amortisseurs.

Le taux de défaillance des amortisseurs du train avant est égal à $\lambda_1(t) = 0,00001$ pannes/heure.

Le taux de défaillance des amortisseurs des trains arrières est égal à $\lambda_2(t) = 0,00005$ pannes/heure.

L'avion a un problème d'atterrissage si les deux amortisseurs de l'un des trains sont défaillants.

- 1) Dessiner le graphique du système.
- 2) Déterminer la fiabilité de l'avion lors d'un atterrissage, en supposant que les défaillances éventuelles des amortisseurs sont indépendantes entre amortisseurs.
- 3) La calculer pour 10 000 heures.

Exercice 6

Comme chacun sait, l'airbus A340 possède 4 réacteurs. Pour que l'airbus puisse voler dans des conditions acceptables (sous-entendu, hors situation d'atterrissage forcé), il faut qu'au moins 2 réacteurs fonctionnent.

- 1) Supposons dans un premier temps que les 4 réacteurs ont le même taux de défaillance $\lambda(t) = 2.10^{-4}$ pannes/heure. Déterminer la fiabilité du système des réacteurs, pour un vol sans atterrissage forcé.
- 2) Supposons qu'un des réacteurs tombe en panne au décollage de l'avion, quelle est alors la nouvelle fiabilité du système?
- 3) Reprendre la question 2 avec les taux de défaillance suivants (pour les 3 réacteurs qui restent) :

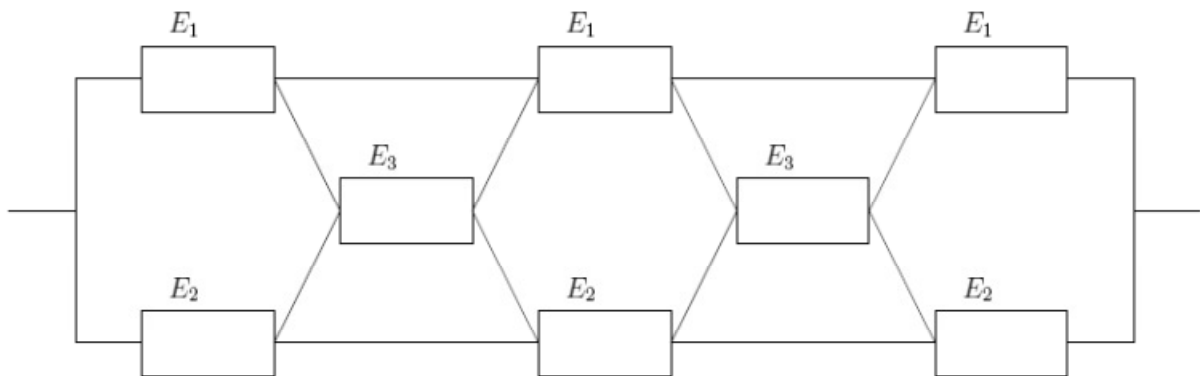
$$\lambda_1(t) = 10^{-4} \text{ pannes/heure,}$$

$$\lambda_2(t) = 2.10^{-4} \text{ pannes/heure,}$$

$$\lambda_3(t) = 4.10^{-4} \text{ pannes/heure.}$$

Exercice 7

Un système électronique est constitué d'éléments E_1, E_2 et E_3 , de fiabilité R_1, R_2 et R_3 . Soit le diagramme de fiabilité suivant (tous les éléments sont indépendants) :



Déterminer la fiabilité du système en fonction de R_1, R_2 et R_3 .