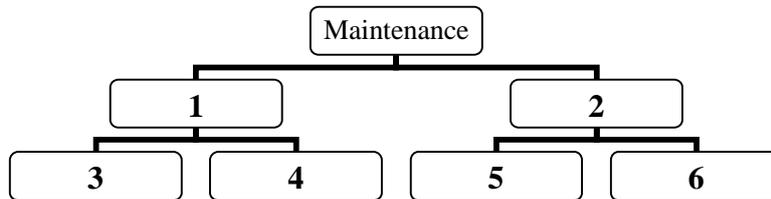


Série N°4

Exercice 1 :

1) Complétez le graphe des différentes formes de la maintenance ?



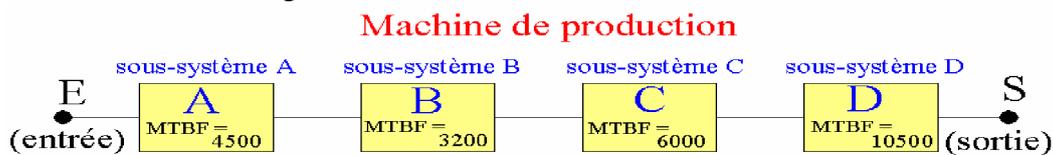
- 2) Définissez : **la Maintenance**, les termes **1** et **2** ?
- 3) Citez six opérations de maintenance ?

Exercice 2 :

- 1) Définissez **la Fiabilité** ?
- 2) Quels sont les deux principaux indicateurs de la fiabilité ? les définissez ?
- 3) Énoncez ses formules et donnez ses unités ?

Exercice 3 :

Une machine de production, dont la durée totale de fonctionnement est de 1500 heures, se compose de quatre sous-systèmes A, B, C et D montés en série et ayant les taux de défaillances constants et les MTBF respectives notées sur la figure suivante :

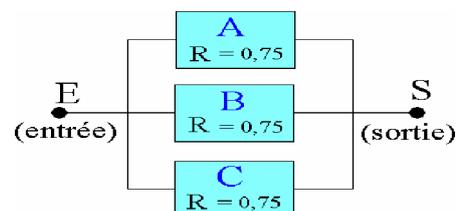


- 1) Déterminez le taux de défaillances de chaque sous-système ?
- 2) En déduire le taux de défaillances et la MTBF globales ?
- 3) Calculez la fiabilité globale R_S de la machine ?

Exercice 4 :

Un système est constitué de trois composants A, B et C connectés en parallèle de même fiabilité $R = R_A = R_B = R_C = 0,75$.

- 1) Déterminez la fiabilité de l'ensemble ?
- 2) Quel nombre de composants en parallèle faudrait-il mettre pour avoir une fiabilité globale de 99,9% ?
- 3) Quelle devrait être la fiabilité R' de chacun de ces composants Si on souhaite obtenir une fiabilité globale de 99% avec trois composants seulement ?

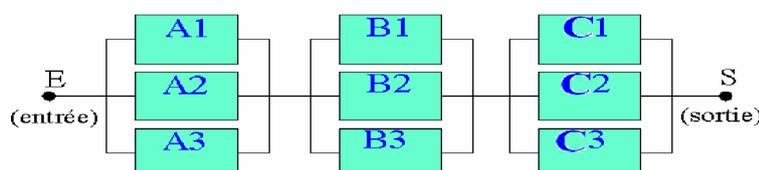


Exercice 5 :

Le système suivant est composé de trois dispositifs en parallèle connectés entre eux en série. On donne les fiabilités respectives des composants dans le tableau ci-dessous.

Déterminez la fiabilité globale de système ?

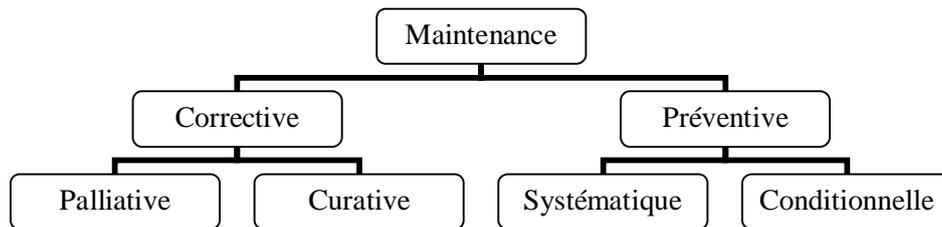
Composant	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Fiabilité	0,75	0,88	0,91	0,87	0,89	0,93	0,96	0,97	0,98



Correction de la série N° 4

Exercice 1 :

1) Complétez le graphe des différentes formes de la maintenance ?



2) Définissez : **la Maintenance**, les termes 1 et 2 ?

La Maintenance :

C'est l'ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé.

La Maintenance Corrective:

Opération de maintenance effectuée après défaillance.

La Maintenance Préventive:

Maintenance effectuée dans l'intention de réduire la probabilité de défaillance d'un bien ou la dégradation d'un service rendu.

3) Citez six opérations de maintenance ?

Les dépannages, les réparations, les visites, les inspections, les contrôles, les révisions, les échanges.

Exercice 2 :

1) Définissez **la Fiabilité** ?

C'est la **probabilité** qu'à un produit d'accomplir, **de manière satisfaisante**, une fonction requise, **sous des conditions données et en un temps donné**.

2) Quels sont les deux principaux indicateurs de la fiabilité ? les définissez ?

λ et la **MTBF** sont les deux principaux indicateurs de la fiabilité.

λ **Taux de défaillances** ou **taux d'avaries**. Il caractérise la vitesse de variation de la fiabilité au cours du temps.

MTBF **Mean Times Between Failures, Moyenne des Temps de Bon Fonctionnement** entre deux défaillances d'un système réparable ou le temps moyen entre défaillances.

3) Énoncez ses formules et donnez ses unités ?

$$\lambda = \frac{\text{nombre total de défaillances pendant le service}}{\text{durée totale de bon fonctionnement}}$$

Unité: le nombre de défaillances par heure ou le pourcentage de défaillances pour 1 000 heures.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Somme des temps de bon fonctionnement entre les } n \text{ défaillances}}{\text{nombre des temps de bon fonctionnement}}$$

Unité: heure.

Exercice 3 :



1) Déterminez le taux de défaillances de chaque sous-système ?

$\lambda_A = 1/\text{MTBF}_A = 1/4500 = 0,000222$ défaillance par heure = 0,222 défaillance pour 1000 heures.

$\lambda_B = 1/\text{MTBF}_B = 1/3200 = 0,000313$ défaillance par heure = 0,313 défaillance pour 1000 heures.

$\lambda_C = 1/\text{MTBF}_C = 1/6000 = 0,000167$ défaillance par heure = 0,167 défaillance pour 1000 heures.

$\lambda_D = 1/\text{MTBF}_D = 1/10500 = 0,000095$ défaillance par heure = 0,095 défaillance pour 1000 heures.

2) En déduire le taux de défaillances et la MTBF globales ?

$\lambda_S = \lambda_A + \lambda_B + \lambda_C + \lambda_D = 0,000797$ défaillance par heure = 0,797 défaillance pour 1000 heures.

$\text{MTBF}_S = 1/\lambda_S = 1/0,000797 = 1255$ heures.

3) Calculez la fiabilité globale R_S de la machine ?

$$R_S = e^{-\lambda \cdot t} = e^{-0,000797 \cdot (1500)} = e^{-1,196} = 0,303$$

Exercice 4 :

4) Déterminez la fiabilité de l'ensemble ?

$$R_S = 1 - (1 - R)^3 \quad \text{d'où} \quad R_S = 1 - (1 - 0,75)^3 = 0,984.$$

5) Quel nombre de composants en parallèle faudrait-il mettre pour avoir une fiabilité globale de 99,9% ?

$$R_S = 0,999 = 1 - (0,25)^n \quad \text{d'où} \quad 0,25^n = 1 - 0,999 = 0,001.$$

$$\text{En utilisant les logarithmes népériens : } n \cdot \text{Ln}(0,25) = \text{Ln}(0,001) \Rightarrow n \cdot (-1,386) = (-6,908) \\ n = 4,983 \quad \text{donc} \quad \mathbf{n = 5}$$

3) Quelle devrait être la fiabilité R' de chacun de ces composants Si on souhaite obtenir une fiabilité globale de 99% avec trois composants seulement?

$$R_S = 0,990 = 1 - (1 - R')^3 \quad \text{d'où} \quad (1 - R')^3 = 1 - 0,990 = 0,010$$

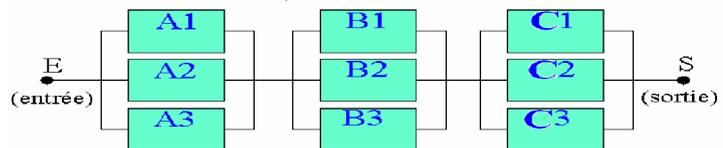
$$3 \text{Ln}(1 - R') = \text{Ln}(0,010) = (-4,605)$$

$$\text{Ln}(1 - R') = (-1,535) \quad \text{d'où} \quad (1 - R') = 0,2154$$

$$\text{donc} \quad \mathbf{R' = 0,7846}$$

Exercice 5 :

Déterminez la fiabilité de système ?



$$R = [1 - (1 - R_{A1}) (1 - R_{A2}) (1 - R_{A3})] [1 - (1 - R_{B1}) (1 - R_{B2}) (1 - R_{B3})] [1 - (1 - R_{C1}) (1 - R_{C2}) (1 - R_{C3})]$$

$$\text{d'où} \quad \mathbf{R = 0,996}$$