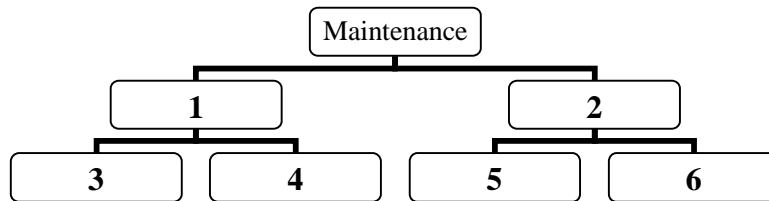


Série N°4

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 :

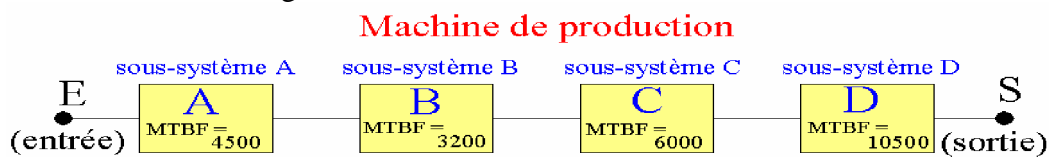
1) Définissez **la Fiabilité** ?

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 ?

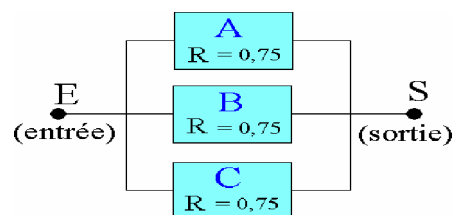
Exercice 4 :

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 ?

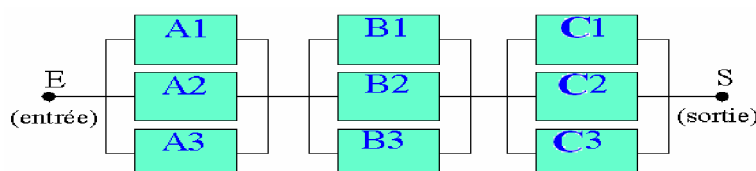


Exercice 5 :

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 ?

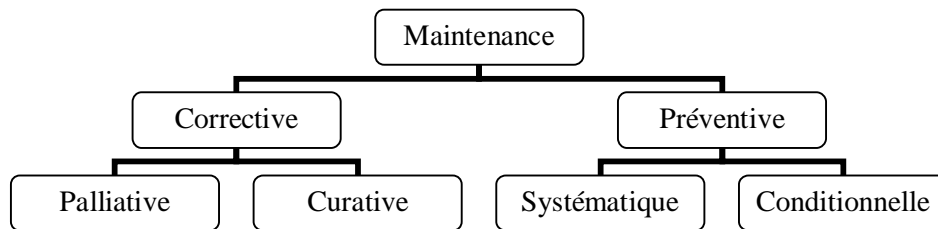
Composant	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Fiabilité	0,75	0,88	0,91	0,87	0,89	0,93	0,96	0,97	0,98



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 ?

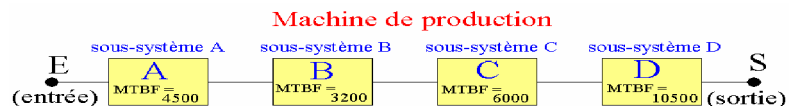
$$\lambda = \frac{\text{nombre total de défaillances pendant le service}}{\text{durée totale de bon fonctionnement}}$$

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?

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

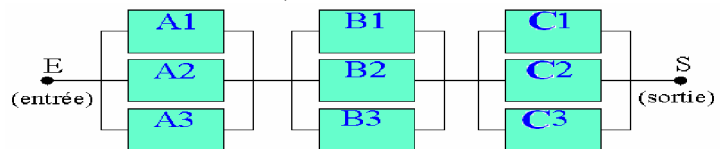
$$3 \text{Ln}(1 - R') = \text{Ln}(0,010) = (-4,605)$$

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

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

Exercice 5 :

Déterminez la fiabilité de système ?



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

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