

**1<sup>ère</sup> série :****Exercice 1 :**

- 1) Citez et définir les différentes formes de la maintenance ?
- 2) Quelle est la différence entre entretien et maintenance ?
- 3) Quelle est la différence entre dépannage et réparation ?
- 4) Décrire les différentes opérations de maintenance ?
- 5) Combien y a t il de niveaux de maintenance ?

**Exercice 3 :**

- 1) Que désigne **T**, indiquer les sources principales permettant de l'obtenir ?
- 2) Que désigne **MTBF**, donner sa formule ?

**Exercice 4 :**

Compléter le tableau suivant par la forme correcte de maintenance à la place des points puis en mettant une croix devant la bonne réponse.

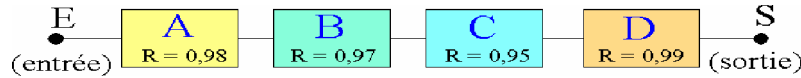
| <i>Maintenance d'une automobile</i>                                | <b>Maintenance</b><br>..... |       | <b>Maintenance</b><br>..... |                |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|-----------------------------|----------------|
|                                                                    | .....                       | ..... | .....                       | Conditionnelle |
| 1. Faire le plein d'essence.                                       |                             |       |                             |                |
| 2. Vidanger tous les 10000 Km.                                     |                             |       |                             |                |
| 3. Changer les plaquettes de frein au témoin d'usure.              |                             |       |                             |                |
| 4. Echanger une roue crevée.                                       |                             |       |                             |                |
| 5. Faire réparer une roue crevée.                                  |                             |       |                             |                |
| 6. Changer la courroie de distribution à 100000 Km                 |                             |       |                             |                |
| 7. Vérifier le niveau d'huile tous les mois.                       |                             |       |                             |                |
| 8. Changer un pot d'échappement.                                   |                             |       |                             |                |
| 9. Changer un cardan.                                              |                             |       |                             |                |
| 10. Changer le train de pneus au début de l'hiver et du printemps. |                             |       |                             |                |
| 11. Changer la batterie d'accumulateurs.                           |                             |       |                             |                |
| 12. Changer les disques de frein.                                  |                             |       |                             |                |
| 13. Changer les bougies.                                           |                             |       |                             |                |
| 14. Changer le filtre à air et le filtre à huile.                  |                             |       |                             |                |

2<sup>ème</sup> série :**Exercice 1 :**

- 1) Définir la fiabilité. Quels sont les quatre éléments importants de cette définition ?
- 2) Quels sont les deux principaux indicateurs de la fiabilité ? Les définir ?

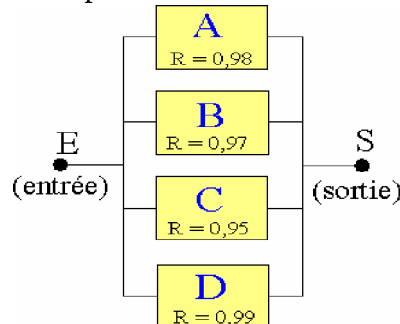
**Exercice 2 :** Un dispositif se compose de quatre composants connectés en série.

Déterminer la fiabilité de l'ensemble ?



**Exercice 3 :** Un dispositif se compose de quatre composants connectés en parallèle.

Déterminer la fiabilité de l'ensemble ? Comparer avec l'exercice 2 ?



**Exercice 4 :** Une photocopieuse se compose de 3000 composants connectés en série ayant tous la même fiabilité  $R=0,9998$ .

- 1) Calculer la fiabilité de l'ensemble ?
- 2) Refaire le calcul avec un nombre de composants divisé par 2 ?
- 3) Déterminer la fiabilité  $R'$  de chaque composant si on souhaite une fiabilité globale de 80% avec les 3000 composants ?

**Exercice 5 :** Un système est formé de quatre composants en série dont les taux de défaillances (supposés constants) pour 1000 heures sont respectivement : 0,05 – 0,06 – 0,045 – 0,048.

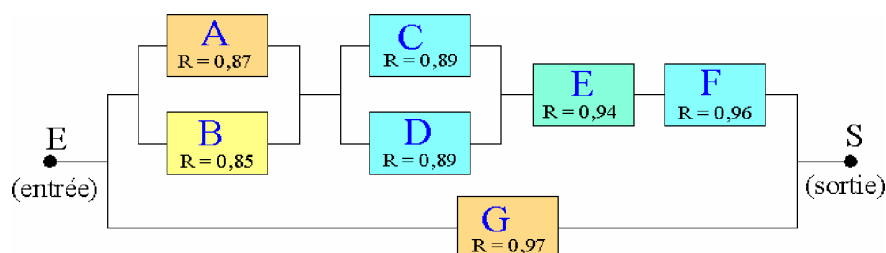
- 1) Quelle est la probabilité pour que le système survive jusqu'à 4000 heures ?
- 2) Calculer la MTBF du système ?
- 3) Refaire le calcul avec quatre composants en parallèle ?

**Exercice 6 :** Un dispositif est formé de cinq composants montés en série dont les MTBF respectives en heures sont : 9540, 15220, 85000, 11200, 2600.

Calculer la probabilité de survie de l'ensemble pour une durée de 1000 heures si  $\lambda$  est supposé constant ?

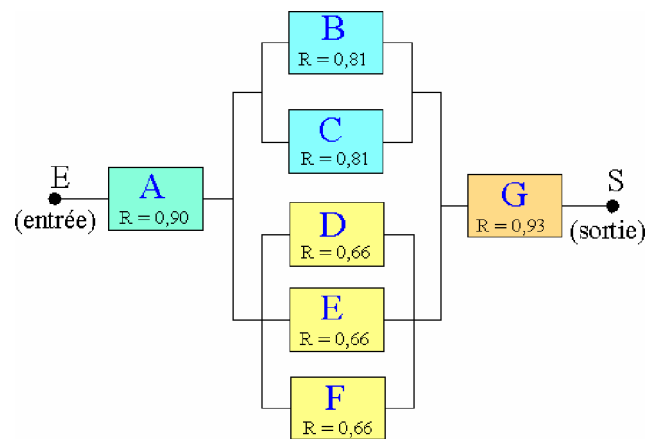
**Exercice 7 :** Si  $\lambda$  est supposé constant, quelle est la fiabilité d'un dispositif travaillant pendant une période du temps égale au MTBF ?

**Exercice 8 :** Calculer la fiabilité de l'ensemble du dispositif proposé ?



**Exercice 9 :**

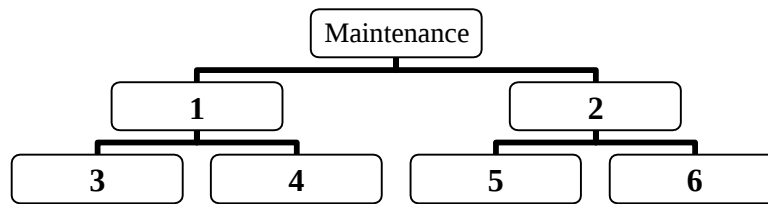
Calculer la fiabilité du dispositif proposé ?



## Série N°3

### 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 :

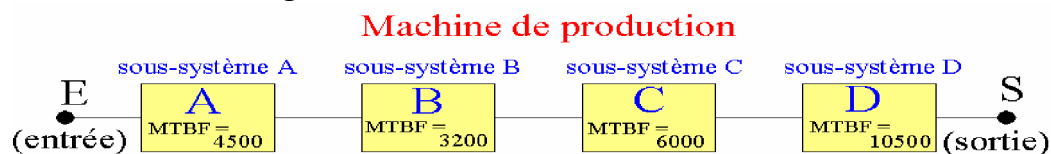
1) Définissez **la Fiabilité** ?

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 ?

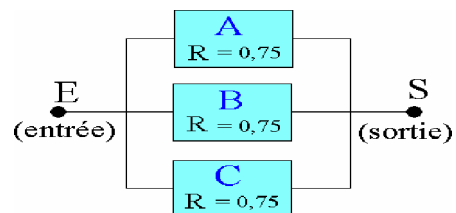
### Exercice 4 :

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?

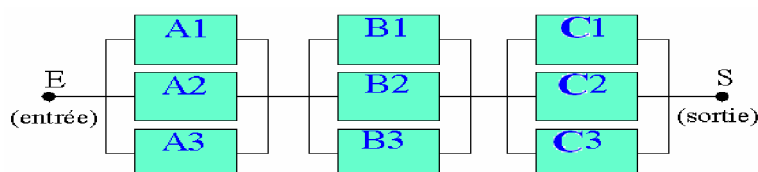


### Exercice 5 :

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 |



**Série N° 4****Exercice 1**

- 1) Qu'appelle-t-on : *Défaillance, Causes de défaillance, Modes de défaillance* ?
- 2) Que désigne l'*AMDEC* ?
- 3) Citez trois types d'*AMDEC* ?
- 4) Citez quatre mécanismes de défaillances mécaniques par détérioration de surface ?
- 5) Citez les trois parties constituant le Dossier Technique Equipement ?

**Exercice 2**

Complétez le tableau suivant ?

$$C = F \times D \times G$$

| Grandeur | Désignation | Valeurs possibles |
|----------|-------------|-------------------|
| C        |             |                   |
| F        |             |                   |
| D        |             |                   |
| G        |             |                   |

**Exercice 3**

Indiquez suivant le niveau de C les actions correctives à engager ?

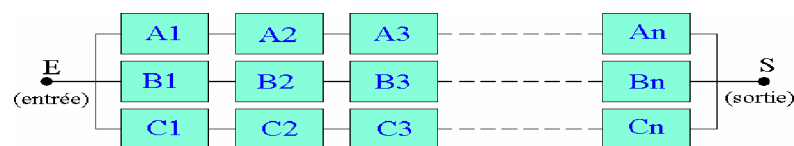
| NIVEAU de C                      | ACTIONS CORRECTIVES À ENGAGER |
|----------------------------------|-------------------------------|
| $1 \leq C < 10$<br>C négligeable |                               |
| $10 \leq C < 20$<br>C moyenne    |                               |
| $20 \leq C < 40$<br>C élevée     |                               |
| $40 \leq C < 64$<br>C interdite  |                               |

**Exercice 4**

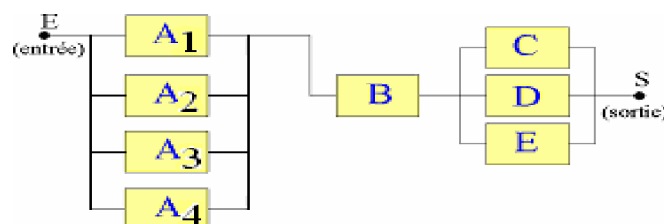
Calculez les disponibilités intrinsèque et opérationnelle d'une machine ayant fonctionné pendant 9000 heures avec 10 pannes dont les durées étaient : 14 ; 10; 15 ; 20; 26 ; 12 ; 5,5 ; 36; 23,5 et 38 heures et une moyenne des temps logistiques de maintenance de 55 heures.

**Exercice 5**

Calculez la disponibilité du dispositif proposé si  $n=5$  ;  $DA_1=DA_2=\dots=DA_n=0,9$  ;  
 $DB_1=DB_2=\dots=DB_n=0,93$  ;  $DC_1=DC_2=\dots=DC_n=0,97$ .

**Exercice 6**

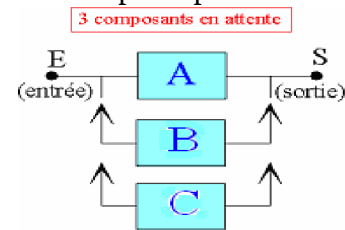
Calculez la disponibilité du dispositif suivant si pour  $i = 1 \text{ à } 4$ ,  $DA_i=0,91$  ;  $DB=0,93$  ;  $DC=0,8$  ;  
 $DD=0,78$  et  $DE=0,90$ .



**Série N°5****Exercice 1 :**

Le taux de défaillance du composant A du dispositif proposé est de 24 défaillances pour million d'heures. Les composants A, B et C sont supposés identiques. Si A le composant actif tombe en panne, il est remplacé par B. Si B tombe à son tour en panne, il est automatiquement remplacé par C.

- 1) Déterminer la fiabilité de dispositif ?
- 2) Comparer avec le cas où les trois composants sont connectés en parallèle ?

**Exercice 2 :**

- 6) Définir la fiabilité, la maintenabilité, la disponibilité, la durabilité ?
- 7) Quels sont les deux principaux indicateurs de maintenabilité ? Les définir ?
- 8) Quelles sont les deux formes de la disponibilité ? Les définir ?

**Exercice 3 :**

La disponibilité intrinsèque d'un dispositif est fixée à 0,98. La MTBF est de 450 heures. Quel doit être le MTTR correspondant ?

**Exercice 4 :**

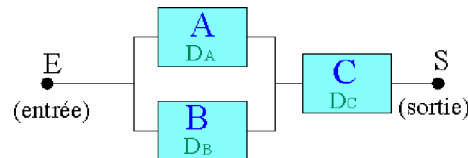
Calculer les disponibilités intrinsèques et opérationnelles d'un dispositif sachant que le temps de bon fonctionnement est de 10000 heures ; avec 18 opérations de maintenance dont la durée totale est de 75 heures et une moyenne des temps logistiques de maintenance de 45 heures.

**Exercice 5 :**

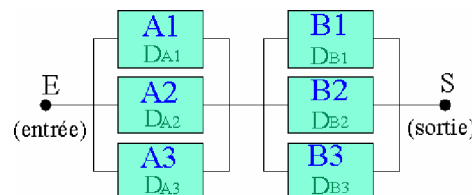
Calculer le MTTR d'un dispositif dont les durées en minutes de 50 tâches successives de maintenance corrective sont : 50; 48; 33; 35; 53; 73; 65; 56; 83; 82; 61; 42; 45; 54; 27; 52; 62; 65; 54; 38; 29; 59; 61; 36; 49; 58; 55; 57; 31; 44; 20; 43; 38; 73; 76; 64; 41; 62; 77; 27; 47; 49; 55; 53; 66; 62; 40; 53; 87; 23.

**Exercice 6 :**

Déterminer la disponibilité du système si  $DA=0,8$  ;  $DB=0,89$  et  $DC=0,92$  ?

**Exercice 7 :**

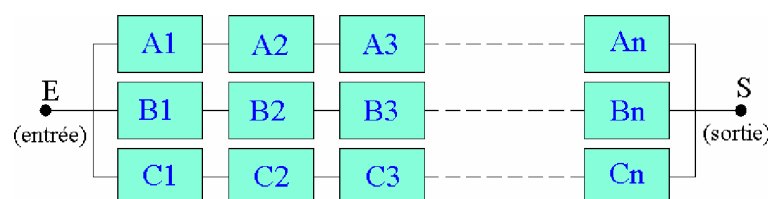
Le système est composé de deux dispositifs en parallèle connectés en série. Déterminez la disponibilité globale si  $DA1=0,91$  ;  $DA2=0,88$  ;  $DA3=0,75$  ;  $DB1=0,87$  ;  $DB2=0,93$  et  $DB3=0,89$ .

**Exercice 8 :**

Reprendre l'exercice 7 avec trois dispositifs de trois composants en parallèle connectés en série (au lieu de deux) et avec  $DA=DA1=DA2=DA3=0,62$  ;  $DB=DB1=DB2=DB3=0,71$  et  $DC=DC1=DC2=DC3=0,55$ .

**Exercice 9 :**

Déterminer la disponibilité  $DS$  du dispositif proposé si  $n=5$  ;  $DA=DA1=DA2=...=DAn=0,95$  ;  $DB=DB1=DB2=...=DBn=0,89$  ;  $DC=DC1=DC2=...=DCn=0,91$ .

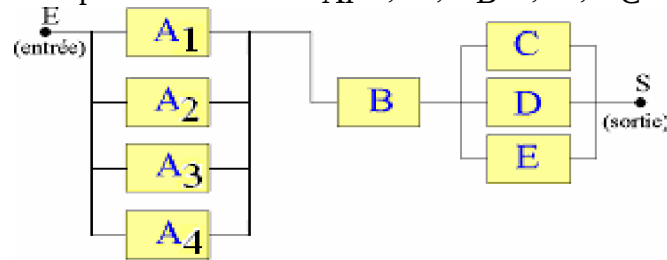


**Exercice 10 :**

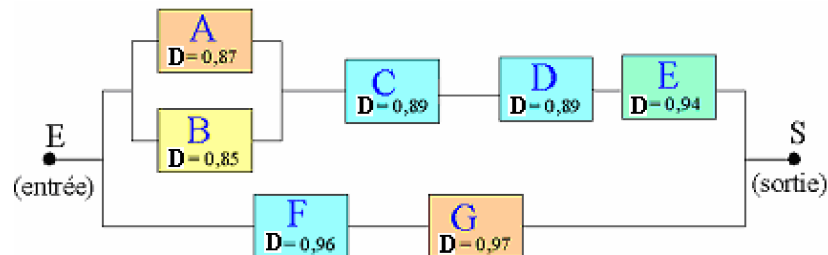
Reprendre l'exercice 9 avec  $n=20$  et en supposant que tous les composants ont même disponibilité  $D = 0,90 = DA_i = DB_i = DC_i$

**Exercice 11 :**

Calculer la disponibilité du dispositif suivant si  $DA_i=0,92$  ;  $DB=0,97$  ;  $DC=0,85$  ;  $DD=0,78$  et  $DE=0,90$ .

**Exercice 12 :**

Calculer la disponibilité du dispositif proposé ?

**Exercice 13**

- 1) Compléter le graphe des différentes formes de la maintenance ? (répondre sur page 2)
- 2) Quelle est la différence entre entretien et maintenance ?
- 3) Définir la maintenance systématique ?

**Exercice 14**

Compléter le tableau suivant en écrivant la forme correcte de la maintenance à la place des points puis en mettant une croix devant la bonne réponse.

**NB :** une croix sera notée si et seulement si la forme correcte de la maintenance est indiquée.

| <i>Maintenance d'une automobile</i>                   | Maintenance<br>..... |       | Maintenance<br>..... |       |
|-------------------------------------------------------|----------------------|-------|----------------------|-------|
|                                                       | Systématique         | ..... | .....                | ..... |
| 1. Changer les plaquettes de frein au témoin d'usure. |                      |       |                      |       |
| 2. Changer les disques de frein.                      |                      |       |                      |       |
| 3. Changer la courroie de distribution à 100000 Km.   |                      |       |                      |       |
| 4. Changer un cardan.                                 |                      |       |                      |       |
| 5. Changer la batterie d'accumulateurs.               |                      |       |                      |       |
| 6. Echanger une roue crevée.                          |                      |       |                      |       |
| 7. Changer les bougies.                               |                      |       |                      |       |
| 8. Changer le filtre à air et le filtre à huile.      |                      |       |                      |       |

**Exercice 15**

- 1) Quels sont les deux principaux indicateurs de la fiabilité ?
- 2) Les définir et donner ses formules? Indiquer leurs unités ?

**Exercice 16**

Le système de réservation d'une agence de voyage se compose de quatre micro-ordinateurs en parallèle ayant tous la même fiabilité  $R=0,6$ .

- 1) Calculer la fiabilité du système ?

2) Quelle doit être la fiabilité  $R'$  de chaque poste si l'on souhaite une fiabilité globale du système de 99,9% ?

**Exercice 17**

Calculer la fiabilité de l'ensemble du dispositif proposé ?

