



Epreuve Finale- Semestre 01

Question de cours (06pts)

- 1/ Citer les différentes opérations de maintenance .(1pt)
- 2/ Quels sont les deux principaux indicateurs de la fiabilité ? (1pt)
- 3/ Répondre avec VRAI ou FAUX; (avec justification).

La durée de vie (exprimée en années) d'un appareil électroménager avant la première panne est une variable aléatoire X qui suit une loi exponentielle de paramètre $\lambda > 0$

- a. Pour tous réel t strictement positif, $P(X \geq t) = 1 - e^{-\lambda t}$. (2 pts)
- b. Si la probabilité d'avoir une panne la première année est égale à 0.2 , alors $\lambda = \ln(\frac{5}{4})$. (2pts)

Exercice N°1 (05 pts)

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 N°2 (05 pts)

Une entreprise désire augmenter sa productivité en diminuant les pannes sérieuses. Pour cela elle demande au service de maintenance de définir des priorités sur les améliorations à apporter à la chaîne de production. Pour ce faire, le responsable d'entretien fait appel à l'historique des pannes enregistrées sur une période de deux ans dans l'atelier pour chaque type de matériel.

Les données sont regroupées dans le tableau suivant :

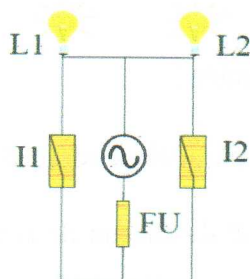
Types de matériel	Temps de réparation (H)	Nombre de pannes
Chaudière	100	2
Compresseur d'air	85	10
Vanne manuelle	175	6
Pompe centrifuge	145	2
Vanne automatique	60	7
Moteur électrique	52	6
Réducteur de vitesse	36	15
Echangeurs	200	2
Système de transmission	12	20
Pompe à lobes	250	5

1/ A partir de l'historique donné ci-dessus, et en respectant les étapes de la méthode ABC, tracer la courbe ABC.

- 2/ a) A partir du diagramme tracé, déterminer les éléments à étudier en priorité.
b) Proposer des actions à envisager sur ces éléments à fin d'augmenter la production de l'entreprise.

Exercice N°3 (04 pts)

Faire l'arbre des défaillances pour l'événement indésirable suivant : « pas de lumière (Obscurité) ».

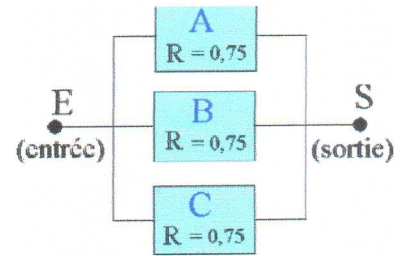


Bonne chance

Exercice N°01

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% ?

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

$$\text{En utilisant les logarithmes népériens : } n \cdot \ln(0,25) = \ln(0,001) \Rightarrow n \cdot (-1,386) = (-6,908)$$

$$n = 4,983 \quad \text{donc} \quad n = 5$$

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 ?

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

$$3 \ln(1 - R') = \ln(0,010) = (-4,605)$$

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

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

Corrigé type
RES + cde.
Maintenance et SDF
Master 1

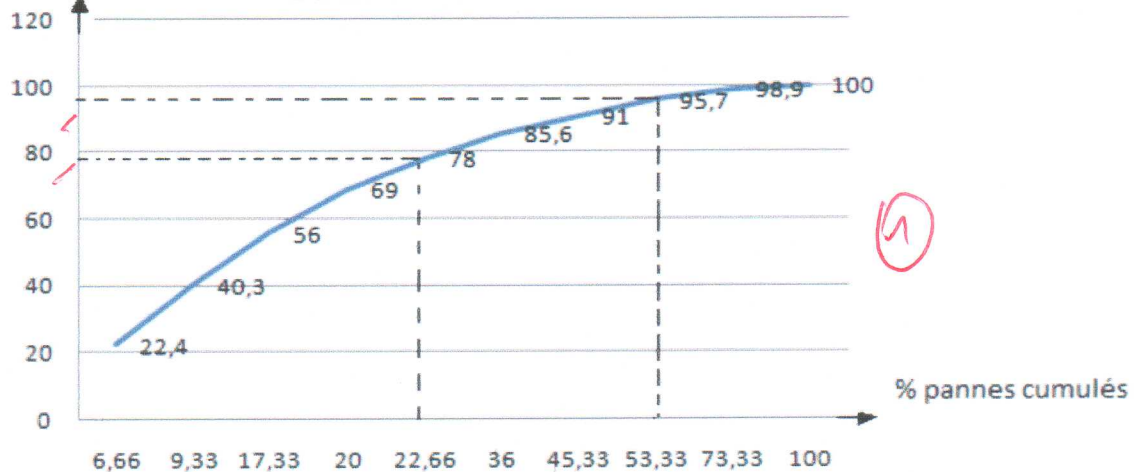
Solution d'exercice N°02

1/-

Types de matériels	Temps d'arrêt dans l'ordre décroissant(h)	Cumul du temps d'arrêt (h)	% cumul du temps	Nbr de pannes	Cumul des pannes	% cumul des pannes
Pompes à lobes	250	250	22.4	5	5	6.66
Echangeurs	200	450	40.3	2	7	9.33
Vanne manuelle	175	625	56	6	13	17.33
Pompe centrifuge	145	770	69	2	15	20
Chaudière	100	870	78	2	17	22.66
Compresseur d'air	85	955	85.6	10	27	36
Vanne automatique	60	1015	91	7	34	45.33
Moteur électrique	52	1067	95.7	6	40	53.33
Réducteur de vitesse	36	1103	98.9	15	55	73.33
Système de transmission	12	1115	100	20	75	100

% Temps cumulés

Courbe de Pareto



2/-

a) Il est donc évident qu'une amélioration de la fiabilité sur les sous-ensembles : pompes à lobes, Echangeurs, vanne manuelle, pompe centrifuge et chaudière peut procurer jusqu'à 78% de gain sur les pannes.

b) Pour améliorer la productivité des machines de la zone A, on doit :

- Appliquer la maintenance préventive systématique pour les machines citées précédemment.
- Prévoir un stock des pièces de rechange des organes des machines citées précédemment.
- Programmer des cycles de formation pour les techniciens du service maintenance portant sur les thèmes de maintenance des pompes centrifuges, maintenance des échangeurs et maintenance des chaudières.

$$P(x, t) = \int_0^t \lambda e^{-\lambda x} dx = e^{-\lambda t}$$

Exercice N° 03

