

Corrigé d'examen module Sûreté de Fonctionnement (GI 712)

Question de cours (05 points)

Choisissez la bonne réponse parmi celles proposées et justifiez pourquoi.

1. Quand est ce qu'on peut établir l'arbre de défaillance pour un système ?

- Avant la défaillance de ce système Après la défaillance de ce système Autre réponse

1 pt

L'arbre de défaillance ne dépend pas de l'état dans lequel le système se présente. Alors on peut établir l'arbre de défaillance du système dans n'importe quel moment

2. La maintenabilité d'un système dépend de quoi ?

- Nombre de ces composants Nombre de ces composant en fonctionnement Taux de défaillance Autre réponse

1 pt

la maintenabilité est la probabilité qu'un système soit réparé. Alors cette notion dépend de tous ce qui est en relation avec la réparation du système: l'équipe de maintenance, les moyens utiliser dans la réparation, le type de défaillance, la complexité du système, les composants défaillants...etc.

3. Pour une chaine de Markov la durée moyenne d'occupation d'un état peut être définie en quoi:

- La probabilité d'occuper cette état La probabilité de venir à cette état La probabilité de quitter cette état
 Autre réponse

1 pt

La durée moyenne d'occupation d'un état pour une chaine de Markov peut être définie en temps que le système reste dans cet état, c'est-à-dire que la durée moyenne d'occupation d'un état n'est pas une probabilité mais c'est une durée dont son unité peut être heures, jours,

4. Pour dire qu'un processus est un processus de Markov il faut que ce processus

- Soit homogène Soit fiable Présente une partie de la réalité Autre réponse

1 pt

Un processus est un processus de Markov si le passage du système, dans ce processus, d'un état vers un autre état dépend uniquement de l'état de départ et l'état d'arrivé (pas d'historique)

5. La détermination des niveaux du critère fréquence dans une AMDEC dépend de quoi ?

- Le nombre de défaillances La politique de maintenance Le nombre de composants défaillants Autre réponse

1 pt

le critère fréquence dans une AMDEC a une relation avec l'apparition de la défaillance dans le système donc la détermination de ce critère dépend la défaillance elle-même ainsi que l'équipe de personnes de l'amdec qui ont le rôle de définir ce critère

Exercice 01 (04 points)

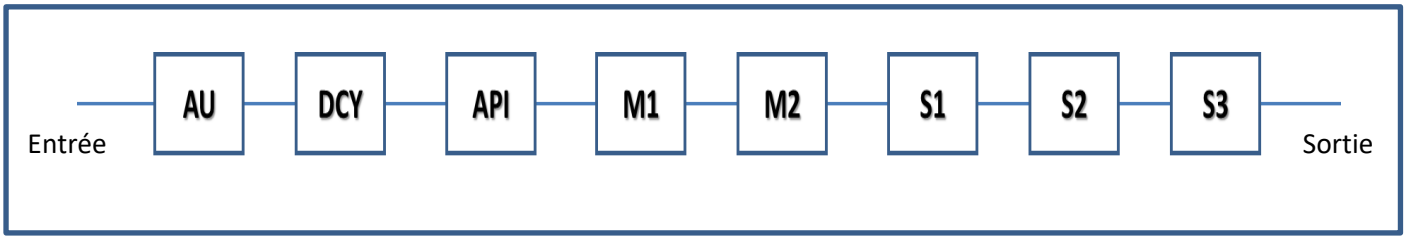
1. Les modes de défaillance et leurs effets sur le système pour les deux composants S3 et AU :

1 pt

Composant	Mode de défaillances	effets
S3	1- Ne donne pas une information quand la table arrive au S3	Dégât matériel
	2- donne une information malgré que la table n'ait pas arrivée au S3	Arrêt de déplacement de la table (pas de fonctionnement)
AU	1- N'arrête pas le système dans le cas d'urgence	Dégât matériel
	2- Arrête le système dans le fonctionnement normal	Arrêt du système (Pas de fonctionnement)

2. Le diagramme bloc fiabilité du système

2 pts



3. Calcul de fiabilité du système.

Les composants sont en série donc la fiabilité du système se calcule comme suit :

$$R_s = \prod_{i=1}^n r_i$$

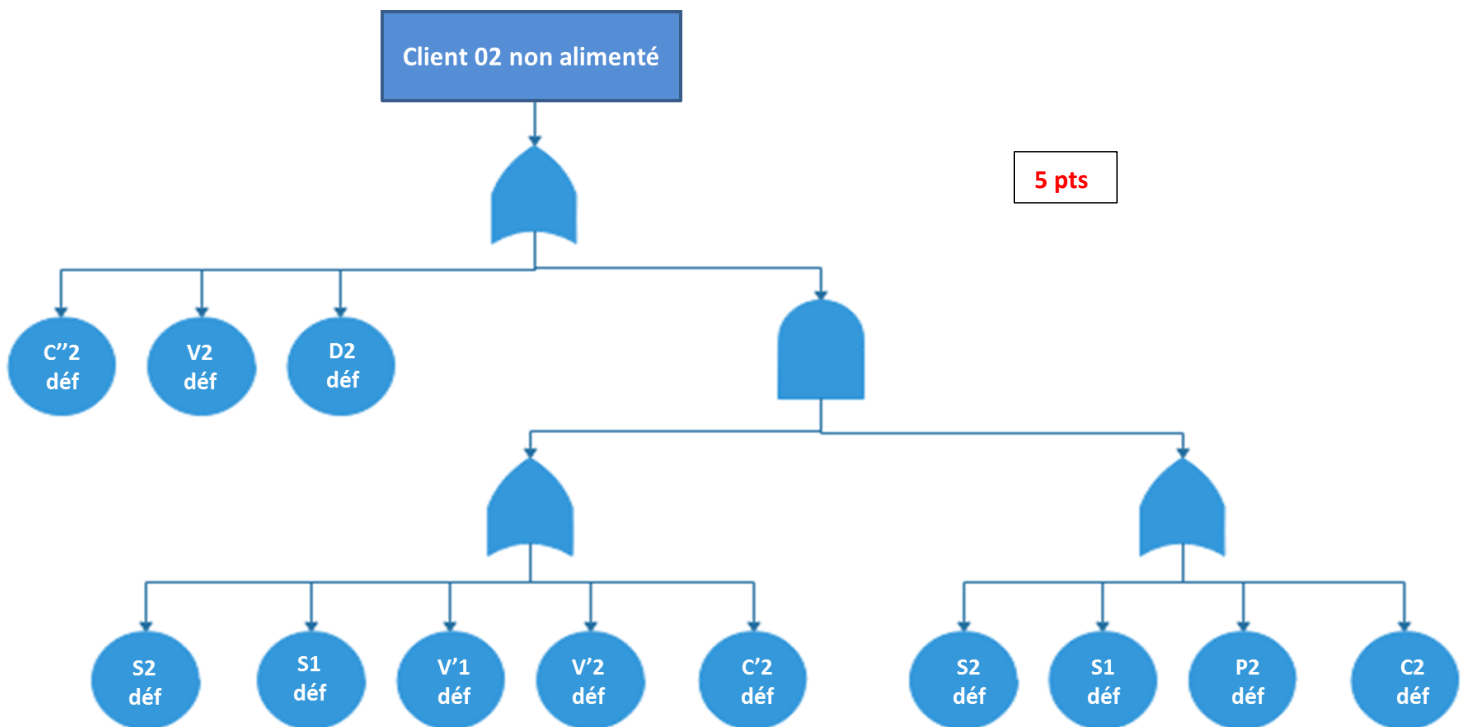
1 pt

$$R_s = R_{AU} * R_{DCY} * R_{API} * R_{M1} * R_{M2} * R_{S1} * R_{S2} * R_{S3}$$

$$R_s = 0.06 * 0.08 * 0.1 * 0.02 * 0.01 * 0.14 * 0.14 * 0.14$$

$$R_s = 2.63 * 10^{-10}$$

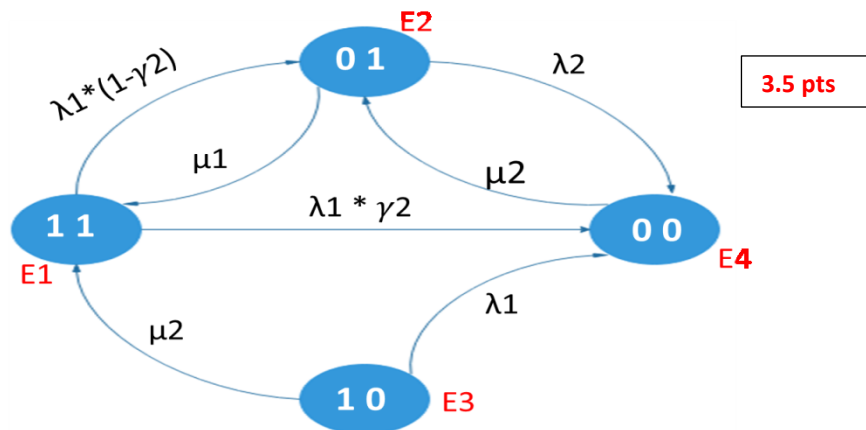
Exercice 02 : (05 points)



5 pts

Exercice 03 : (06 points)

1. La chaîne de Markov du système.



2. Les valeurs de MTTR, MUT et MTBF

- $MUT = \sum d_i$ (la durée moyenne d'occupation de l'ensemble des états de fonctionnement)

1.5 pt

$$MUT = d_1 + d_2 + d_3$$

$$MUT = \sum_1^3 \frac{1}{\sum_{j \neq i} a_{ij}} = \frac{1}{\lambda_1 * (1 - \gamma_2) + \lambda_1 * (\gamma_2)} + \frac{1}{\lambda_2 + \mu_1} + \frac{1}{\lambda_1 + \mu_2}$$

$$MUT = \frac{1}{0.01 * (1 - 0.5) + 0.01 * (0.5)} + \frac{1}{0.025 + 0.025} + \frac{1}{0.01 + 0.01}$$

$MUT = 170 h$

- $MTTR = \sum d_i$ (la durée moyenne d'occupation de l'ensemble des états de Panne)

0.5 pt

$$MUT = d_4$$

$$MTTR = \frac{1}{\sum_{j \neq 4} a_{4j}} = \frac{1}{\mu_2}$$

$$MTTR = \frac{1}{0.01}$$

$MTTR = 100 h$

- $MTBF = MUT + MTTR$

0.5 pt

$$MTBF = 170 + 100$$

$MTBF = 270 h$