USTO-MB
M2 RSID SFS 2021
Latifa.dekhici@univ-usto.dz

Corrections en TD2

Exercice 1 :

$R(MTBF) = e^{-\lambda \times \text{MTBF}} = e^{-\frac{MTBF}{MTBF}} = e^{-1}$

$$\lim_{MTBF \to \infty} \lambda = \lim_{MTBF \to \infty} \left(\frac{1}{MTBF}\right) = 0\ déf./h$$

Exercice 2 :

Déterminer son MTBF.

$$MTBF = \frac{8000 - (7 + 22 + 8{,}5 + 3{,}5 + 9)}{5} = 1590\ heures$$

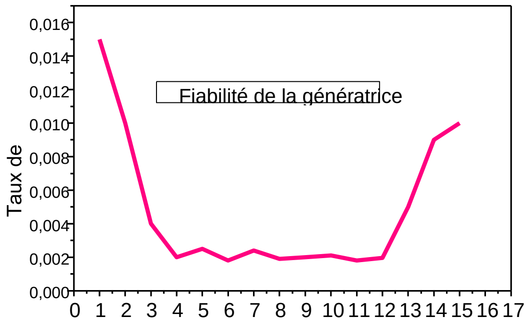
Déterminer λ s'il est supposé constant $\lambda = \frac{1}{MTBF} = 6.289.10^{-4}\ défaillances/heures$

$$R(2000) = e^{-6{,}289 \times 10^{-4} \times 10^{-3} \times 2}$$

Exercice 3 :

heures	MTBF	Taux de défaillance
1000	66.7	0.015
2000	100	0.01
3000	250	0.004
4000	500	0.002
5000	400	0.0025
6000	555.6	0.0018
7000	416.7	0.0024
8000	526.32	0.0019
9000	500	0.002
10000	476.2	0.0021
11000	555.6	0.0018
12000	512	0,001953125
13000	200	0.005
14000	111.1	0.009
15000	100	0.01

Figure: Fiabilité de la génératrice et courbe en baignoire



*Heure*1000*

On constate que le réseau commence à se dégrader à partir de 12000 heures de fonctionnement. Le comportement en baignoire du taux de défaillance est signe d'un fonctionnement plus au moins normal.

Exeercice !

Huit composants identiques testés sur une durée de 550 heures dans les mêmes conditions. Le premier composant tombe en panne, de manière irréparable, après 65 h de fonctionnement, le deuxième après 115 h, le troisième après 135 h le composant quatre après 340 h, le composant 5 après 535 h, les trois autres composants continuent de fonctionner normalement

$$\lambda = \frac{5}{65 + 115 + 135 + 341 + 535 + 550 + 550 + 550} = \frac{5}{2840} = 0.00171 = 1{,}71^{-3}\text{pannes/heure}$$

Exercice6 :

1) Temps moyen de réparation MTTR :

USTO-MB
M2 RSID SFS 2021
Latifa.dekhici@univ-usto.dz

Corrections en TD2

MTTR=TTR1+TTR2+TTR3/nombre réparations
=10h+9h+11h/3
=10h/réparation
Taux de réparation mu : μ= 1/MTTR
=1/10
=0.1 réparation/h
Ici nous avons les intervalles de temps entre les défaillances alors :
MTBF = somme des temps avant chaque défaillances/nbre de défaillances
=98jour+100 jours+105jours/3=
24h*(98+100+105)/3= (302)*8= 2416 heure

On obtient alors :
MTTBF=8730/3 =2910 heures

2) Disponibilité de la machine :
On a un système réparable
A opérationnelle=MTTF/(MTTF+MTTR)= 2416/(2416+10)=99,58%

Plusieurs formule de la disponibilité peuvent être appliquées tel que :
A(utilisateur)=le temps de bon fonctionnement/ temps total=1 année-(10h+9h+11h)/1 année= 365*24-(30)/ 365*24

Exercice7 :
1) Total TBF =80+40+50+100+60+40+20+5+10+20=425 heures
2) Total TTR =2+3+2+8+5+2+3+4+3+1.25=33,25 heures
3) MTBF =total TBF/nombre défaillances = 425/10=42,5 heures
4) MTTR =total TTR/nombre de réparations = 33,25/10=3,325 heures
5) Disponibilité intrinsèque :
Taux de réparation=1/MTTR μ =1/3,325 =0,300 rep/heure
taux de défaillances = 1/MTBF λ=1/42,5=0,023 def/heure
Et donc la disponibilité intrinsèque = $\mu/(\mu+\lambda)$ = 0,300/(0,300+0,023)
=0 ,9287=92,87%

Exercice 8 :
λ1=0,052 ; **λ2=** 0,059 ; **λ3=** 0,044 et **λ4=** 0,048.
En série Rs(T)=ΠR
Rs(000)=$e^{-(0{,}052+0{,}059+0{,}044+0{,}048)*4000}$ =

Exercice9 :
On a : **RenSérie=R1*R2*R3*R4*…*Rn**
Et on sait que **R(t)=**$e^{-\lambda t}$
donc λ en série= $\lambda 1+\lambda 2+\ldots\ldots+\lambda n$
1ére structure

$$R1(t) = e^{-t\times(10^{-7}\times 12+10^{-6}+3\times 10^{5})} = R(t) = e^{-t\times 10^{5}(10^{-2}\times 12+10^{-1}+3)} = R(t)$$
$$= e^{-t\times(3{,}24\times 10^{-5})}$$

2éme structure
$R2(t) = e^{-t\times(4\times 10^{-5})}$
La fiabilité 1 est meilleure que la fiabilité 2.

USTO-MB
M2 RSID SFS 2021
Latifa.dekhici@univ-usto.dz

Corrections en TD2

Exercice10 :

$R(1\ \text{année})=R(24*365)= e^{-0,0001*24*365}=0.42=42\%$

A1) en série : $R_s=R1*R2*R3*R4 = (R)^4=0,0300\sim 3\%$

B1) en parallèle : $R_s=1-((1-R1)*(1-R2)*(1-R3)*(1-R4))= 1-(1-R)^4 =0,884\sim 88\%$

a) en série parallèle : $R_s= (1-(1-R)^2)^2 =0,44\sim 44\%$

b) en parallèle série : $R_s=1-(1-(R1*R2)*1-(R3*R4))$

$=1-(1-R^2)^2$

$=1-(0,8265*0,8265) =0,3168=32\%$

La structure (a) série parallèle possède une meilleure fiabilité comparée à (b)

Exercice 11

Rs en parallèle= $1-(1-R)^n$; n=3 et Rs=0.999

$0.999=1-(1-R)^3$

$(1-R)^3=1-0,999$

$1-R= (0,001)^{1/3}$ // c'est à dire racine cube

$R=1-10^{-3/3}=0,9$ pour chaque PC

Pour n=8 par exemple

$0.999=1-(1-R)^8$

$(1-R)^8=1-0,999$

$8 \ln (1-R)=\ln(0,001)$

$\ln (1-R)=\ln(0,001)/8=-1,15129255$

$e^{\ln (1-R)}=e^{-1,15129255}$

$1-R=e^{-1,15129255}$

$R=1- e^{-1,15129255}$

Exercice12 :

$R(3000)= e-0.333*10^{-3}*3*10^3$

$=e^{-0.999} = 0.371\sim 37\%$

Exercice14 :

$Rs= \sum_{i=2}^{5} \mathbf{(5\,!/i\,!(5-i)\,!)\ R^i(1-R)^{5-i}}$

$= R^5+5R^4 (1-R)+10R^3(1-R)^2+10R^2(1-R)^3$

$= (0,75)^5+5(0,075)^4 (1-0,75)+10(0,75)^3(1-0,075)^2+10(0,75)^2(1-0,75)^3$

$=0,2373+0,3955+0,2636+0,0877 = 0,9841\sim 98\%$

Exercice 15 :

$R(7*365*24)=0,99$

Si on utilise la loi exponentielle $e^{-7*365*24*\lambda}=0\ ,99$

En appliquant le logarithme des deux côtés : $-7*365*24*\lambda =\ln 0\ ,99$

$\lambda =0\ ,0014\ /365*24$ déf/h=0 ,0014 déf/année