***Solution examen fiabilité des systèmes (septembre 2020)***

***Exo 1*** : Une machine perce des tôles. La loi de durée de vie de cette machine est une loi exponentielle. La moyenne de durée de vie d’une telle machine annoncée par le constructeur est de 5 000 heures.

1) Calculer λ

2) Calculer la probabilité qu’il n’y ait pas de défaillance au cours des 2000 premières heures d’utilisation

3) Sachant que la machine n’a connu aucune défaillance au cours des 2 000 premières heures d’utilisation, quelle est la probabilité que cette machine tombe en panne entre d’utilisation ?

***Solution exo 1(5 pt) :***

***1. calcul de***

***(0.5 pt) (0.5 pt)***

***2. La probabilité d’être fiable au cours des 2000 premières heures d’utilisation***

***(0.5 pt)P (t≤2000)=R (t≤2000)=(1 pt)***

***3. la probabilité que la machine tombe en panne entre d’utilisation***

***(1 pt)***

***Exo2 (15 pt)  :*** On a relevé la durée de vie de 6 roulements par le nombre de cycles avant rupture : 4x105, 1,3 x105, 9,8 x105, 2,7 x105, 6,6 x105, 5,2 x105. On suppose que cette durée de vie suit une loi de Weibull.

* En utilisant le papier weibull, déterminer les paramètres de la loi
* Déterminer la MTBF et la fiabilité associée

Les fabricants de roulements nomment L10 la durée de vie nominale qui correspond à un seuil de fiabilité de 0,90 tel que 90% des roulements atteignent t=L10.

* Déterminer graphiquement le TBF à L10. Le comparer à la MTBF. Conclure.
* Ecrire et tracer les équations de R(t), F(t), f(t) et λ(t)

***Solution Exo 2***

***1.Evaluation des paramètres de la loi de Weibull***

***Pour N≤20 (0.5 pt)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ***TBF [H] (1 pt)*** | ***F(i) (1 pt)*** | ***(1 pt)TBF sur échelle [H]*** |
| ***1*** | ***130000*** | ***0.11*** | ***13*** |
| ***2*** | ***270000*** | ***0.26*** | ***28*** |
| ***3*** | ***40000*** | ***0.42*** | ***41*** |
| ***4*** | ***520000*** | ***0.58*** | ***53*** |
| ***5*** | ***660000*** | ***0.73*** | ***67*** |
| ***6*** | ***980000*** | ***0.89*** | ***100*** |

***Nous portons les coordonnées (Xi= TBF sur échelle ;et Yi=F(i)\*100) sur le papier weibull***

***Nous obtenons un nuage de point aligné qui forme une droite D1et passe par l’axe a pour avoir la valeur de facteur d’échelle (0.5 pt)***

***Il faut mettre la valeur de en heure***

***(1 pt)***

***La valeur de est une valeur toujours comprise ente [TBFmin ÷TBFmax]***

***La valeur De Et « nuage de points forme une droite » (1 pt)***

***2. calcul de MTRB et R(t=MTBF)***

***MTBR=A×B (d’après le tableau pour (A=0.9114 et B= 0.66)***

***Donc MTBF=0.9114×548800+0.66=5001798= (1 pt)***

***(1 pt)***

***3. R(t=L10)=0.9 trouver L10= ? Et le comparer graphiquement avec MTBF***

***(1 pt)***

***Conclusion : pour avoir une bonne fiabilité de ces roulements, il faut faire un entretien systématique à t=L10 à ce moment R(t)=0.9 « au lieu de le faire à t=MTBF ou R(t)=0.42 (1 pt)***

***4. calculer et tracer f(t), R(t), F(t) et***

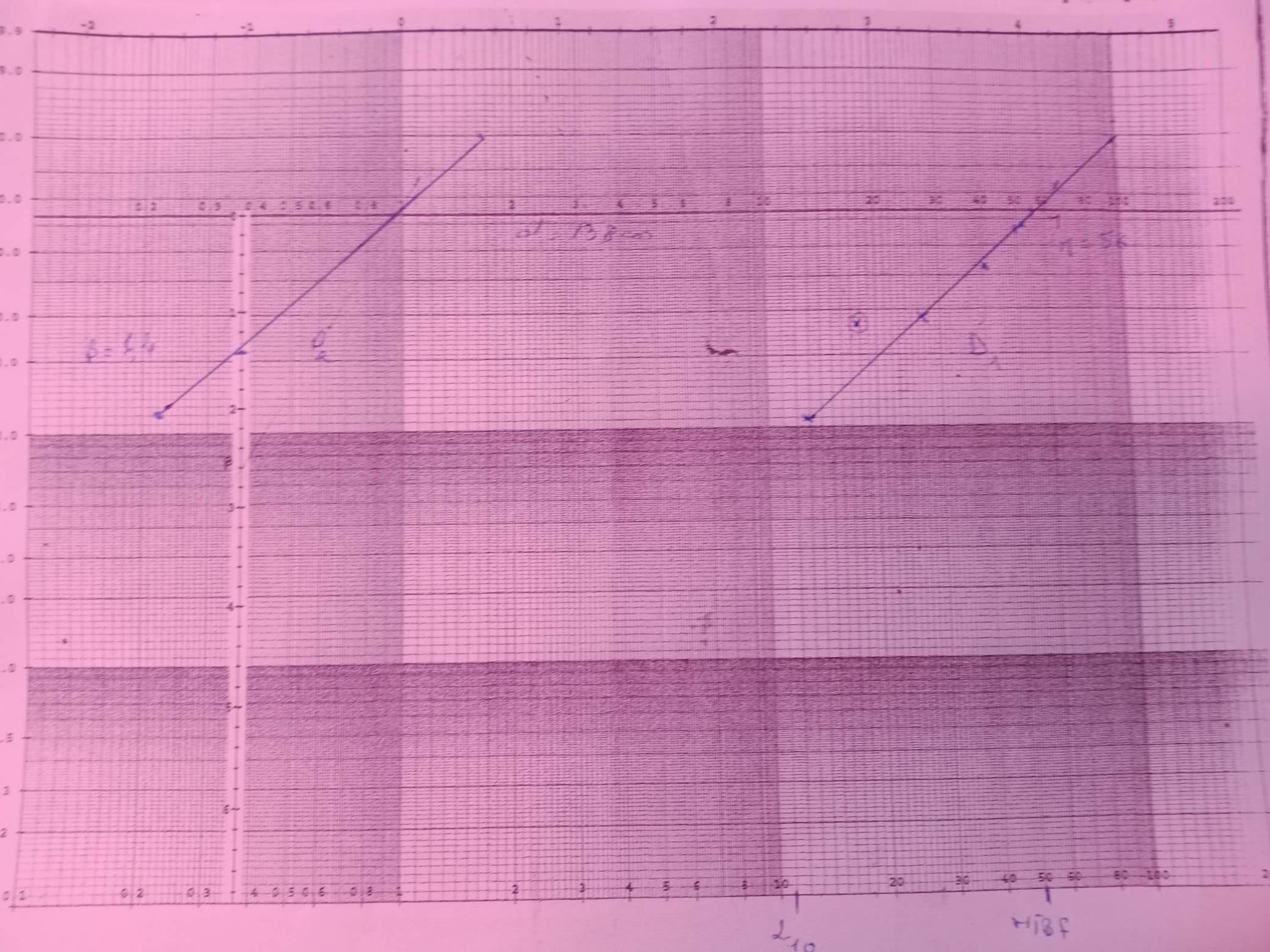
***F(t)=1- (1 pt) avec dessin***

***R(t)= (1 pt) avec dessin***

***\*f(t)=(1 pt) avec dessin***

***(1 pt) avec dessin***

***Papier weibull (1 pt)***

******