

# 2023-Exercices



# Table des matières

<b>I - 210.en : élévateur</b>	<b>3</b>
<b>II - 227-en : Durée de Vie -&gt; Ampoules</b>	<b>4</b>
<b>III - 219 : FMD - Dispositif réparable</b>	<b>8</b>
<b>IV - 221 - Fiabilité observée - Dispositif non réparable</b>	<b>9</b>

## 210.en : élévateur



On étudie la durée de vie de 11 élévateurs installés chez un client (src 006)

<b>tTF</b>	14	20	50	64	67	100	130	135	212	224	348
------------	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

*tTF ordonnés de manière croissante*

Le système est ici considéré comme non réparable, ou tout du moins, on a recensé pour chaque élévateur le temps de la première défaillance.

src 6.1. Interventions élévateur [cf. src\_006\_1.ods]

### Questions

*MTTF* (définitions) : Calculer le MTTF

*Fiabilité* : calculer la fiabilité à  $t=70$  mois

*Taux de défaillance* (période) : Calculer le taux de défaillance entre 0 et 60 mois

Taux de défaillance (suite) : Calculer le taux de défaillance entre 60 et 120 mois, 120 et 250 mois, 250 et 350 mois.

### Conclure librement sur l'usure dans le temps de ce système.

Taux de défaillance par rang : Calculer le taux de défaillance à l'issue de la première et la deuxième défaillance.

Espérance de vie : Considérons uniquement les dispositifs qui ont atteint 200 mois de fonctionnement. Calculer la durée de vie moyenne d'un équipement qui a dépassé les 200 mois de fonctionnement.

## 227-en : Durée de Vie -> Ampoules



Revoir la fiche *Dispositifs non réparables (période)*

### A. Données de départ après classement en classes des 100 ttf

N0	100
t	dN
0	0
1600	2
2000	3
2400	3
2600	14
2800	25
3000	28
3200	12
3400	5
3600	5
3800	3
4200	

src 13.1 : Durée de vie 100 Ampoules

Sous cette forme, on a 2 défaillances entre 1600 et 2000 heures, 3 entre 2000 et 3000. Sur la ligne t, on trouve les défaillances d'une **période** t à t + dt, les survivants à t, la fiabilité à t.

**Ce tableau doit être utilisé avec le tableur** afin de recopier les formules vers le bas. Il faut faire attention à la dernière ligne qui ne représente pas une période, mais la fin de la période précédente. Sur cette dernière ligne on ne doit trouver que les informations qui concernent le début d'une période (t) et non la période en elle - même (représentée par son centre tc) : pas de calcul de taux de défaillance qui est lié à une période (début - fin, ou début -durée)

Nombre de composants (essai de durée de vie)							100
1	2	3	4	5	6	7	
t	t <sub>c</sub>	d	d <sub>N(t)</sub>	N(t)	R <sub>obs</sub> (t)	λ <sub>obs</sub> (t)	
0							
	800		1				
1600							
	1800		3				
2000							
	2200		5				
2400							
	2500		7				
2800							
	2700		15				
2800							
	2900		23				
3000							
	3100		26				
3200							
	3300		10				
3400							
	3500		4				
3600							
	3700		4				
3800							
	4000		2				
4200							

src 13.2 : Durée de vie Ampoules : Assistance Calculs

Sous cette forme, nous avons une ligne pour le début de la période (t ou t<sub>debut</sub>) et une ligne pour le centre de la période (t<sub>c</sub> ou t<sub>centre</sub>) : le nombre de survivant et la fiabilité sont représentés sur la ligne t, le nombre de défectueux, la durée de la période, le taux de défaillance sont représentés sur la ligne t<sub>c</sub>.

Ce tableau peut être utilisé avec des calculs sur papier pour une meilleure compréhension des calculs de FMD.



src 13.3 : Durée de vie Ampoules : Assistance TABLEUR [cf. src\_013\_3.ods]

## 219 : FMD - Dispositif réparable



### Préparation des réponses avant correction

On a relevé les tbf (temps entre deux défaillances) de 10 machines mis en fonctionnement à  $t=0$ . Les tbf sont classés du plus petit au plus grand

Le MTTR est de 3 heures.

Tbf (019)	61	68	74	80	86	94	100	110	120	135
-----------	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

*src 19*

Choisir 3 ttr possibles puis en choisir 4 tbf parmi les 10 pour tracer un graphe marche/arrêt.

Calculer la disponibilité opérationnelle.

Calculer la probabilité de réussir une mission de 75 heures et de 90 heures sans défaillance ? Quelle caractéristique maintenance normalisée est exprimée par cette probabilité ?

Sachant que la machine fonctionne sans défaillance depuis 75 heures, quelle est la probabilité qu'elle fonctionne 15 heures de plus ? Quelle grandeur maintenance est exprimée par cette probabilité ?

Calculer le taux de défaillance à  $t=61, 74, 100$  hrs. Avec vos 3 points tracez le taux de défaillance en fonction du temps.

En fonction de l'usure au cours du temps, vous semble t-il judicieux de proposer une visite systématique dont la liste des points à contrôler permettrait d'éviter les défaillances entre 2 visites?

Répondez aux deux cas quelque soit votre réponse :

- Si oui, quelle périodicité pouvez vous fixer entre 2 visites ?
- Si non, quel type de maintenance pourriez vous proposer ?

## 221 - Fiabilité observée - Dispositif non réparable

---



On a relevé les ttf de 10 caisses enregistreuses sur un lot de 25 mis en fonctionnement à  $t=0$ .

Attention, vous n'avez que les ttf des 10 premières défaillances, 15 sont donc encore en fonctionnement à  $t=1351$  hr

Ttf (020)	320	460	600	710	820	940	1050	1120	1230	1350
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

*src 21 : ttf caisses enregistreuses*

- A. Calculez le MTTF
- B. Calculez la fiabilité à  $t=500$  hr et à  $t=1000$  heures
- C. Calculez le taux de défaillance sur des périodes fixes de 400 heures à partir de  $t=0$
- D. Si vous êtes le fabricant, quelle garantie pouvez vous proposer à votre client ?