

MAINTENANCE

Barème de notation : 20 points

CONSTITUTION DU DOSSIER

TRAVAIL DEMANDE : 6/35 ; 7/35

DOCUMENTS REPONSES : 8/35 ; 9/35 ; 10/35

DOCUMENTS RESSOURCES : 11/35 ; 12/35 ; 13/35

MAINTENANCE

1) Type de maintenance

Les personnels de l'atelier ont élaboré une fiche de contrôle permettant d'effectuer un diagnostic sur l'état général du camion.

Cette fiche de contrôle étant fournie sur le document ressource ResMaint1, Indiquer, sur le document réponse RepMaint1, le type de maintenance mis en œuvre par l'utilisation de cette fiche. Justifier.

2) Etude des priorités des interventions du service de maintenance

Le tableau suivant récapitule les travaux effectués sur le camion nécessitant son immobilisation.

Les travaux effectués sont classés en 6 catégories.

M : moteur	E : électricité
B : benne	F : freins
H : hydraulique	D : divers

Date	Travaux effectués	Catégorie
29/03/96	Remplacement amortisseurs avant	D
14/06/96	Rectification tambours avant	F
25/06/96	Etanchéité pompe de direction	M
11/07/96	Graissage benne et châssis	B
24/07/96	Remplacement borne de connexion	E
10/10/96	Remplacement optique iode avant	E
16/10/96	Garnitures freins arrières	F
23/10/96	Ressort de rappel – Joint spi arrière	F
11/03/97	Remplacement durite droite vérin porte	H
18/03/97	Remplacement poumons freins avants	F
30/05/97	Alignement suspension avant	D
21/08/97	Tige vérin levage porte arrière droite	H
04/11/97	Changement batteries	M
10/07/98	Echange pompe hydraulique	H
10/11/98	Réparation fuite huile pompe injection	M
08/03/99	Garniture freins avant	F
22/08/99	Remplacement système de levage	B
14/10/99	Remplacement freins arrières	F
12/02/00	Remplacement alternateur	M
18/02/00	Remplacement axes garnitures freins arrières	F
14/04/00	Etalonnage pompe à injection	M
25/09/00	Echange poumon frein arrière droit	F
11/11/00	Remplacement système de refroidissement	M
15/01/01	Remplacement contacteur point mort	D
03/03/01	Echange flexible freinage	F
10/06/01	Remplacement injecteurs	M
07/10/01	Remplacement pompe hydraulique	H

Répondre sur le document RepMaint1.

- 2.1) A l'aide de l'historique précédent, compléter le tableau concernant les interventions par catégories (de la plus pénalisante vers la moins pénalisante).
- 2.2) Tracer la courbe ABC en nombre d'interventions cumulées.
- 2.3) Identifier les différentes zones de la courbe obtenue
- 2.4) Donner les conclusions.

3) Etude de fiabilité selon le modèle de Weibull

Documents ressources ResMaint2 et ResMaint3.

On souhaite installer une maintenance préventive sur le lève conteneurs dont les temps de bon fonctionnement sont les suivants : 305h, 670h, 130h, 900h, 200h, 500h.

Pour cela, on modélise la fiabilité du lève conteneurs à l'aide du modèle de Weibull. L'échantillon étant de petite taille, on estime la fonction de défaillance à l'aide de la méthode des rangs médians.

3.1) Paramètres γ , η et β de la loi de Weibull.

Répondre sur les documents RepMaint2 et RepMaint3.

3.1.1) Compléter le tableau des valeurs de la fonction de défaillance $F(t)$ en fonction des temps de bon fonctionnement TBF.

3.1.2) Tracer la caractéristique correspondante sur le papier de Weibull (RepMaint3).

3.1.3) Déterminer les valeurs de γ , η et β et les reporter sur le document réponse RepMaint2.

3.1.4) Calculer la moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF).

3.2) Périodicité des opérations de maintenance préventive.

Répondre sur le document RepMaint2.

On donne :

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$$

$$F(t) + R(t) = 1$$

3.2.1) Déterminer par le calcul le délai t entre deux opérations de maintenance préventive permettant d'obtenir une fiabilité de 90% du lève conteneur.

3.2.2) Relever sur le document RepMaint3 la valeur du délai t pour les mêmes conditions. Préciser la méthode employée.

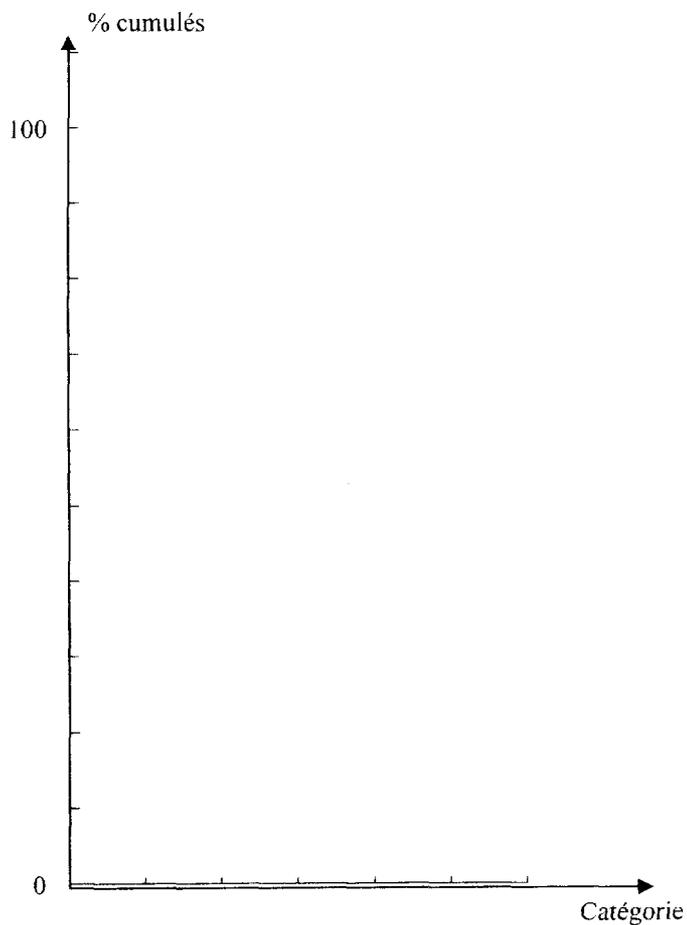
1) Type de maintenance

Type de maintenance mis en œuvre :

Justification :

2) Etude des priorités des interventions du service de maintenance

Catégorie	Nombre de pannes	Nombre de pannes Cumulées	% du nombre de pannes cumulées



Conclusions :

3) Etude de fiabilité selon le modèle de Weibull

3.1.1) Tableau des valeurs de la fonction de défaillance

N° d'ordre	TBF	F(i)

3.1.3) Valeurs de :

γ :

η :

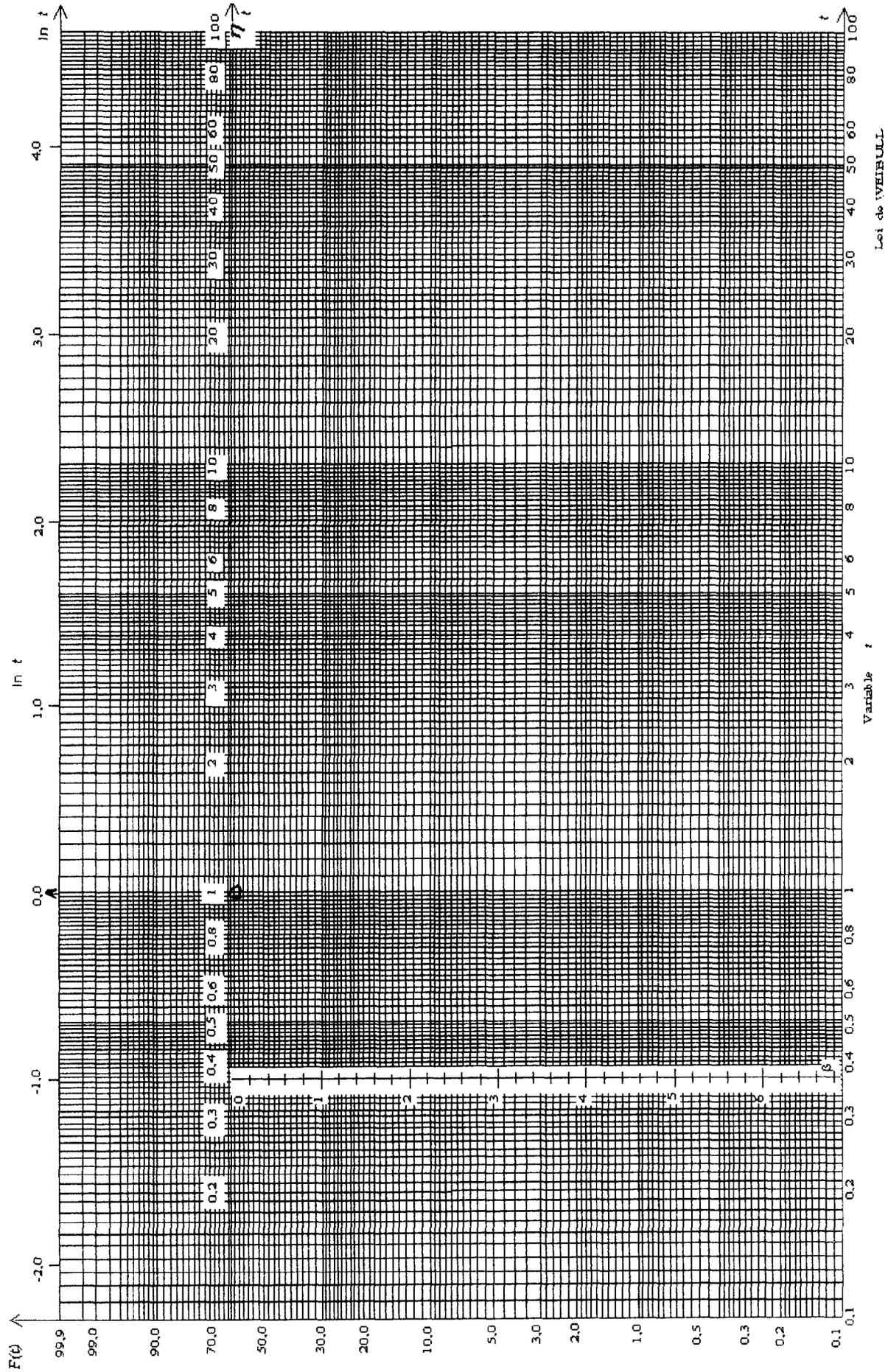
β :

3.1.4) Calcul de la MTBF :

3.2.1) Calcul du délais t :

3.2.2) Valeur du délai t relevé graphiquement :

Méthode employée :



FICHE DE CONTROLE

Immatriculation : xxxx xx xx

Date : 20/07/00

		4	3	2	1
CABINE :	Signaux lumineux		x		
	Commandes électriques	x			
	Contrôle régime coupure automatique	x			
	Contrôle régime accélération	x			
CONTROLE DES COMMANDES SUR BOITIER PORTE :					
	Boîtier gauche			x	
	Boîtier droit			x	
SYSTEME D'INVERSION :					
	Côté gauche			x	
	Côté droit			x	
MECANIQUE EN HERSE :					
	Côté gauche	x			
	Côté droit	x			
SYSTEME DE CHARGEMENT :					
	Peigne mobile	x			
	Axe d'accrochage	x			
	Arbre de liaison (jeu)	x			
PORTE :	Coffret électrique (fixation)	x			
	Système de retenue de couvercle (fixation)	x			
	Béquille de sécurité	x			
CHAUDRONNERIE PORTE :					
	Aspect général (usure)		x		
	Peigne fixe	x			
MARCHEPIED :	Déformation – Fixation	x			
	Fonctionnement articulation	x			
	Bande de caoutchouc	x			
POIGNEE DE MAINTIEN :					
	Déformation + Fixation	x			
CAISSON :	Articulation de la porte	x			
	Crochets de verrouillage	x			
	Fixation au châssis AV et AR	x			
HYDRAULIQUE :	Voyant niveau huile	x			
	Pompe – transmission et capteur	x			
ELECTRICITE :	Etat faisceau	x			
	Boîtier caisson	x			
SIGNALISATION :	Feu de recul	x			
	Stop		x		
	Clignotants	x			
PNEUMATIQUE :	Pression	x			
	Vérin d'accélération	x			

Critères de choix : 4 Bon état – 3 Intervention à prévoir – 2 Intervention urgente – 1 Arrêt immédiat pour remise en état

LOI DE WEIBULL

RANGS MEDIANS

F (t) en %

Ordre de rang = i	Taille de l'échantillon = n									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50,000	29,289	20,630	15,910	12,945	10,910	9,428	8,300	7,412	6,697
2		70,711	50,000	38,573	31,381	26,445	22,849	20,113	17,962	16,226
3			79,370	61,427	50,000	42,141	36,412	32,052	28,624	25,857
4				84,090	68,619	57,859	50,000	44,015	39,308	35,510
5					87,055	73,555	63,588	55,984	50,000	45,169
6						89,090	77,151	67,948	60,691	54,831
7							90,572	79,887	71,376	64,490
8								91,700	82,038	74,142
9									92,587	83,774
10										93,303
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	6,107	5,613	5,192	4,830	4,516	4,240	3,995	3,778	3,582	3,406
2	14,796	13,598	12,579	11,702	10,940	10,270	9,678	9,151	8,677	8,251
3	23,578	21,669	20,045	18,647	17,432	16,365	15,422	14,581	13,827	13,147
4	32,380	29,758	27,528	25,608	23,939	22,474	21,178	20,024	18,988	18,055
5	41,189	37,853	35,016	32,575	30,452	28,589	26,940	25,471	24,154	22,967
6	50,000	45,951	42,508	38,544	36,967	34,705	32,704	30,921	29,322	27,880
7	58,811	54,049	50,000	46,515	43,483	40,823	38,469	36,371	34,491	32,795
8	67,620	62,147	57,492	53,485	50,000	46,941	44,234	41,823	39,660	37,710
9	76,421	70,242	64,984	60,456	56,517	53,059	50,000	47,274	44,830	42,526
10	85,204	78,331	72,472	67,425	63,033	59,177	55,766	52,725	50,000	47,542
11	93,893	86,402	79,955	74,392	69,548	65,295	61,531	58,177	55,170	52,458
12		94,387	87,421	81,353	76,061	71,411	67,296	63,629	60,340	57,374
13			94,808	88,298	82,568	77,525	73,060	69,079	65,509	62,289
14				95,169	89,060	83,635	78,821	74,529	70,678	67,205
15					95,484	89,720	84,578	79,976	75,846	72,119
16						95,760	90,322	85,419	81,011	77,033
17							96,005	90,849	86,173	81,945
18								96,222	91,322	86,853
19									96,418	91,749
20										96,594

LOI DE WEIBULL

Calcul des coefficients *A* et *B*.

Moyenne = $A\eta + \gamma$

Ecart-type = $B\eta$

β	A	B	β	A	B	β	A	B
0,20	120	1901	1,50	0,9027	0,613	4	0,9064	0,254
0,25	24	199	1,55	0,8994	0,593	4,1	0,9077	0,249
0,30	9,2605	50,08	1,60	0,8966	0,574	4,2	0,9089	0,244
0,35	5,0291	19,98	1,65	0,8942	0,556	4,3	0,9102	0,239
0,40	3,3234	10,44	1,70	0,8922	0,540	4,4	0,9114	0,235
0,45	2,4786	6,46	1,75	0,8906	0,525	4,5	0,9126	0,230
0,50	2	4,47	1,80	0,8893	0,511	4,6	0,9137	0,226
0,55	1,7024	3,35	1,85	0,8882	0,498	4,7	0,9149	0,222
0,60	1,5046	2,65	1,90	0,8874	0,486	4,8	0,9160	0,218
0,65	1,3663	2,18	1,95	0,8867	0,474	4,9	0,9171	0,214
0,70	1,2638	1,85	2	0,8862	0,463	5	0,9182	0,210
0,75	1,1906	1,61	2,1	0,8857	0,443	5,1	0,9192	0,207
0,80	1,1330	1,43	2,2	0,8856	0,425	5,2	0,9202	0,203
0,85	1,0880	1,29	2,3	0,8859	0,409	5,3	0,9213	0,200
0,90	1,0522	1,17	2,4	0,8865	0,393	5,4	0,9222	0,197
0,95	1,0234	1,08	2,5	0,8873	0,380	5,5	0,9232	0,194
1	1	1	2,6	0,8882	0,367	5,6	0,9241	0,191
1,05	0,9803	0,934	2,7	0,8893	0,355	5,7	0,9251	0,188
1,10	0,9649	0,878	2,8	0,8905	0,344	5,8	0,9260	0,185
1,15	0,9517	0,830	2,9	0,8917	0,334	5,9	0,9269	0,183
1,20	0,9407	0,787	3	0,8930	0,325	6	0,9277	0,180
1,25	0,9314	0,750	3,1	0,8943	0,316	6,1	0,9286	0,177
1,30	0,9236	0,716	3,2	0,8957	0,307	6,2	0,9294	0,175
1,35	0,9170	0,687	3,3	0,8970	0,299	6,3	0,9302	0,172
1,40	0,9114	0,660	3,4	0,8984	0,292	6,4	0,9310	0,170
1,45	0,9067	0,635	3,5	0,8997	0,285	6,5	0,9318	0,168
			3,6	0,9011	0,278	6,6	0,9325	0,166
			3,7	0,9025	0,272	6,7	0,9333	0,163
			3,8	0,9038	0,266	6,8	0,9340	0,161
			3,9	0,9051	0,260	6,9	0,9347	0,160