

MAINTENANCE

Le service Maintenance de la C.M.R. a constitué un historique relatif aux différents groupes mécaniques de la filière tri mécanique.

L'analyse de cet historique a permis d'obtenir le tableau (ci-dessous) récapitulatif des interventions sur **2 années** :

Groupe	Désignation	Nombre d'interventions	Somme des temps d'arrêts en heures
Gr	Grappin	18	63
Ph	Poussoir hydraulique	8	16
Po	Pont	31	62
BRS	Cylindre B.R.S.	16	96
Bo	Boucliers entrée et sortie	18	18
Ta	9 tapis	94	47
Tro	Trommel	20	10
Ov	Overband	6	9
Snf	Séparateur non ferreux	13	16.25
Tré	Trémie Extrémité	6	6
Td	Table Densimétrique	30	20
Ve	Ventilateurs	2	1
Gh	Groupe hydraulique	4	4

Répondre à la question suivante sur les documents réponse n° 8 et 9, pages 32 et 33.

Question n° Mce1 : Afin de cibler le groupe le plus pénalisant, à partir du tableau ci-dessus, compléter le tableau du document réponse n° 8 et construire les diagrammes de Paréto en **n**, **nt** et **t**, sur les documents réponse n° 8 et 9, en précisant à quel indicateur chaque diagramme correspond (ne pas oublier de classer les groupes du plus pénalisant au moins pénalisant). Conclure en argumentant sur le document réponse n° 9.

Répondre à la question suivante sur le document réponse n° 10, page 34.

Question n° Mce2 : Calculer le taux de disponibilité du Cylindre BRS, sachant qu'il est à l'arrêt dès qu'un des groupes de la filière tri mécanique requiert une intervention de maintenance. La filière tri mécanique fonctionne 24 heures sur 24, 365 jours sur 365.

Afin de mettre en place une politique de maintenance préventive efficace de la nouvelle transmission hydraulique du Cylindre, une étude de fiabilité selon le modèle de Weibull nous a donné les paramètres suivants :

Paramètre de position : $\gamma = 0$
Paramètre de forme : $\beta = 0,8$
Paramètre d'échelle : $\eta = 150\ 000$ heures

Répondre aux questions suivantes sur les documents réponse n° 10 et 12, pages 34 et 36.

Question n° Mce3 : En vous aidant du Document Ressource n° 14, page 31, et des paramètres de Weibull, déterminer la M.T.B.F. (Moyenne des Temps de Bon Fonctionnement) de cette nouvelle transmission.

Question n° Mce4 : Tracer sur le document réponse n° 12 (papier d'Allan Plait), avec les paramètres de Weibull donnés précédemment, la droite relative à la fonction de défaillance $F(t)$ de la transmission.

Question n° Mce5 : Déterminer graphiquement $F(t = \text{MTBF})$ en laissant vos traits de construction sur le papier d'Allan Plait. En déduire $R(t = \text{MTBF})$.

En vous aidant du Document Ressource n° 14, page 31, vérifier vos résultats par le calcul.

Répondre aux questions suivantes sur les documents réponse n° 11 et 12, pages 35 et 36.

Question n° Mce6 : Déterminer graphiquement les probabilités suivantes :

- Probabilité pour que la transmission fonctionne au moins 50 000 heures sans être hors service.
- Probabilité pour que la transmission fonctionne sans défaillance entre 50 000 et 400 000 heures.
- Probabilité pour que la transmission fonctionne sans défaillance plus de 400 000 heures.

Question n° Mce7 : En vous aidant du Document Ressource n° 14, page 31, déterminer par le calcul, puis vérifier graphiquement, la périodicité d'une Maintenance Systématique de la transmission hydraulique, basée sur une fiabilité de 90 %.

DOCUMENT RESSOURCE N° 14
LOI DE WEIBULL : Relations et table numérique

1. Fonction de répartition :

$$F(t) = 1 - e^{-\left[\frac{(t-\gamma)}{\eta}\right]^\beta}$$

2. Fiabilité :

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

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

3. Périodicité associée à un seuil de fiabilité :

$$t = \gamma + \eta [\text{Ln} (1 / R(t))]^{1/\beta}$$

4. Moyenne des Temps de Bon Fonctionnement :

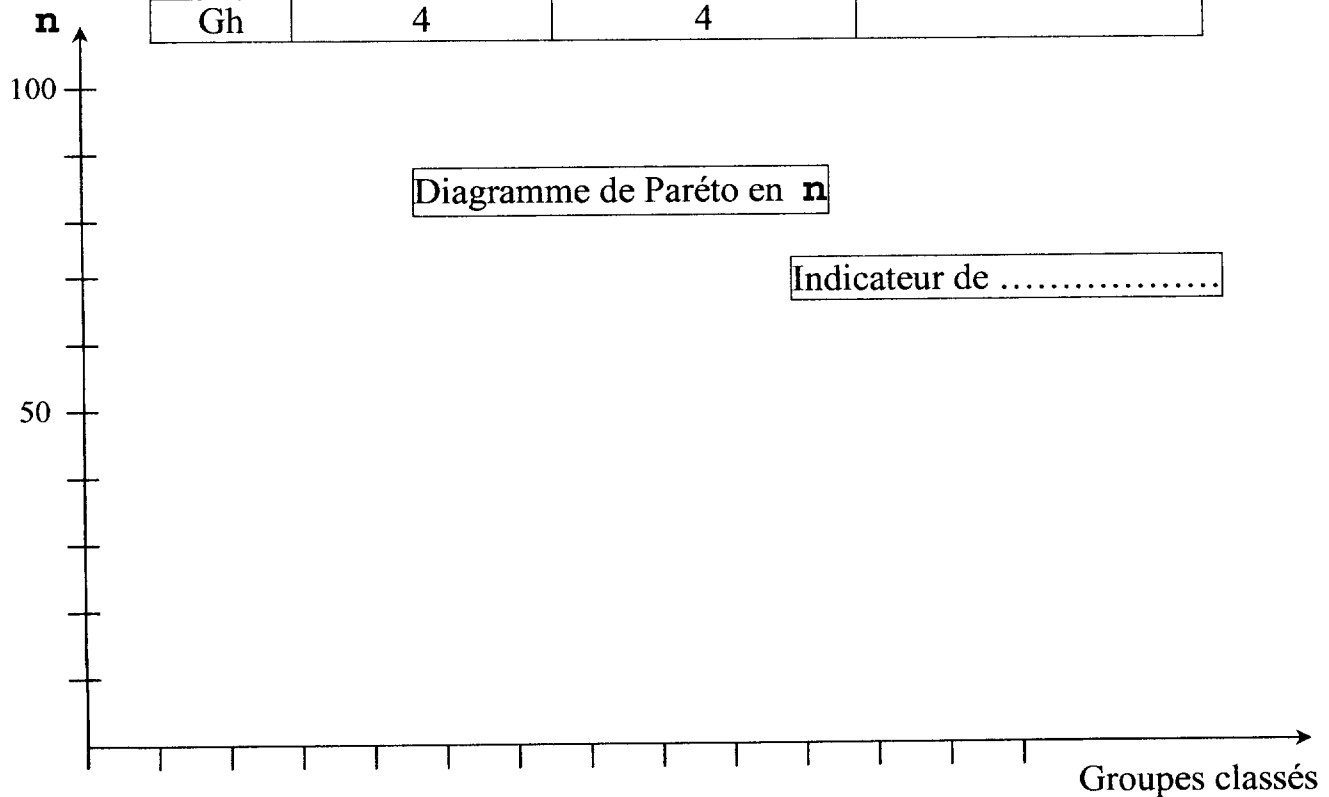
$$\text{MTBF} = A \eta + \gamma$$

β	A	β	A	β	A
0.2	120	0.85	1.0880	1.50	0.9027
0.25	24	0.90	1.0522	1.55	0.8994
0.30	9.2605	0.95	1.0234	1.60	0.8966
0.35	5.0291	1	1	1.65	0.8942
0.40	3.3234	1.05	0.9803	1.70	0.8922
0.45	2.4786	1.10	0.9649	1.75	0.8906
0.50	2	1.15	0.9517	1.80	0.8893
0.55	1.7024	1.20	0.9407	1.85	0.8882
0.60	1.5046	1.25	0.9314	1.95	0.8874
0.65	1.3663	1.30	0.9236	2	0.8862
0.70	1.2638	1.35	0.9170	2.10	0.8857
0.75	1.1906	1.40	0.9114	2.20	0.8856
0.80	1.1330	1.45	0.9067	2.30	0.8859

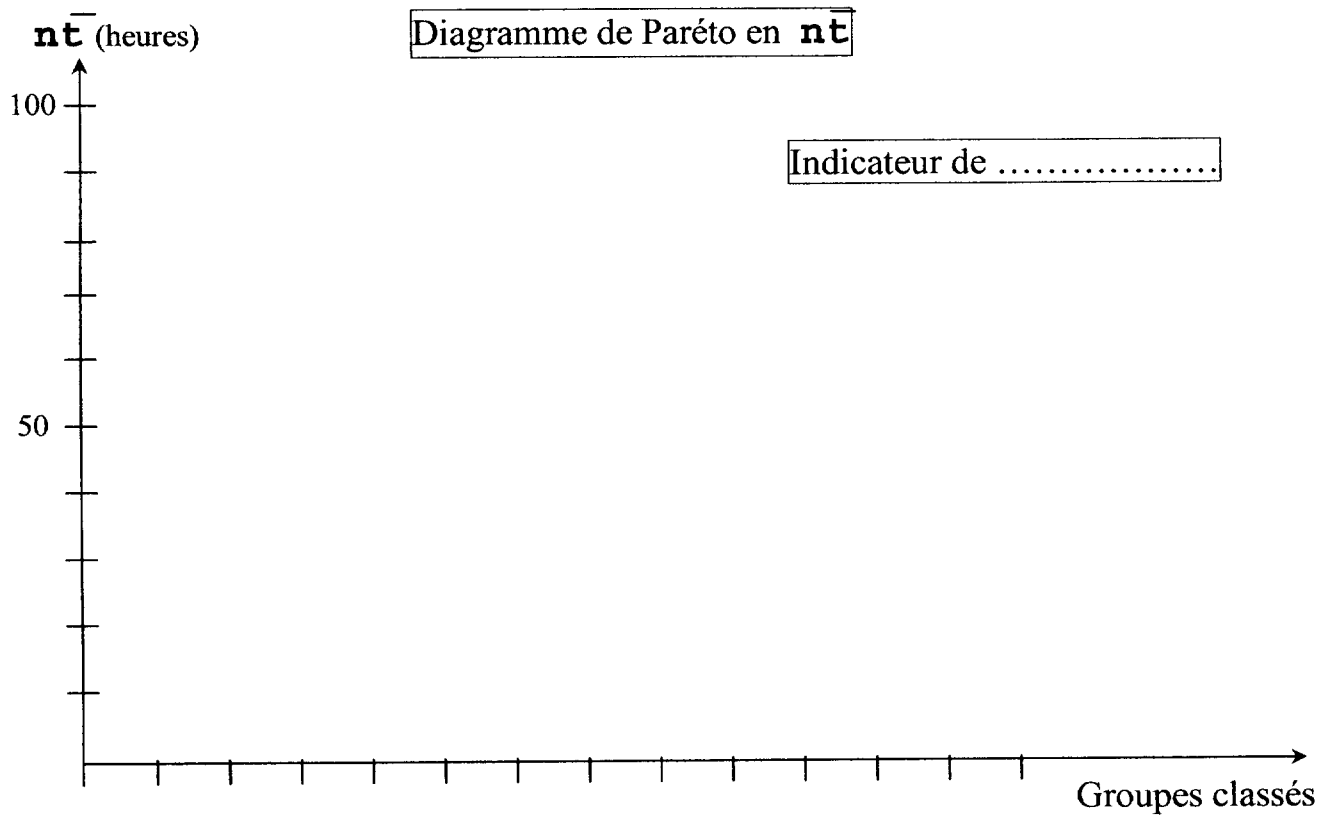
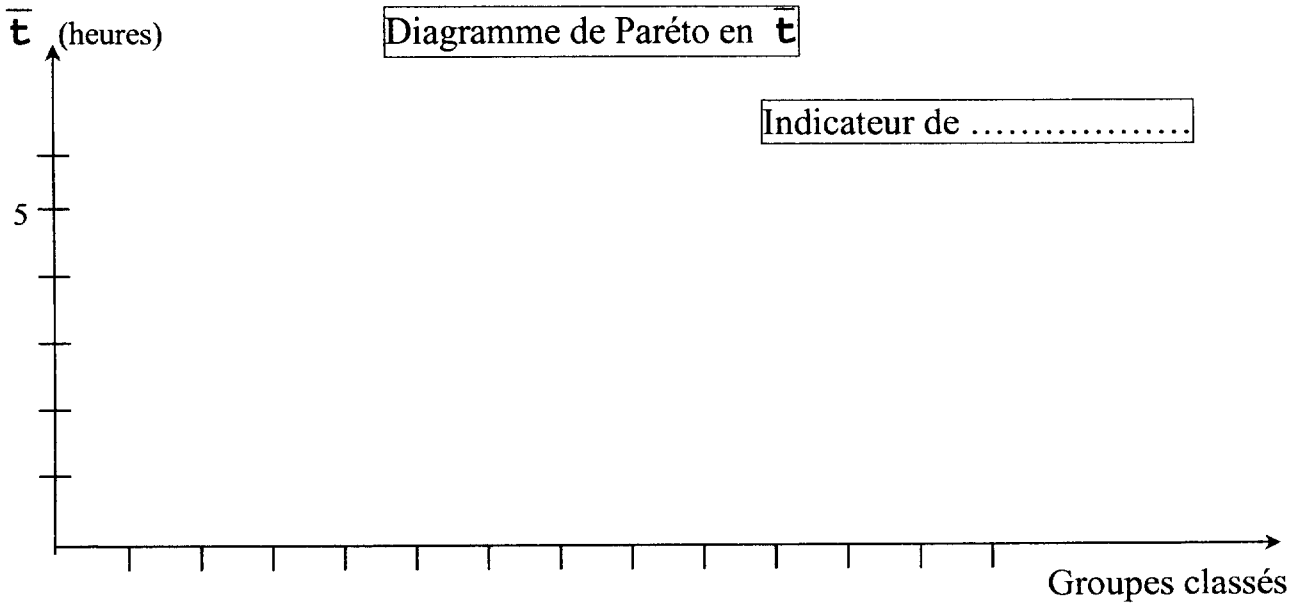
DOCUMENT RÉPONSE N° 8
MAINTENANCE

Question n° Mce1 : Compléter le tableau et construire les diagrammes de Paréto en n , $n\bar{t}$ et \bar{t} , en précisant à quel indicateur chaque diagramme correspond (ne pas oublier de classer les groupes du plus pénalisant au moins pénalisant)

Groupe	Nombre d'interventions n	Somme des temps d'interventions en heures, $n\bar{t}$	Moyenne des temps d'interventions en heures, \bar{t}
Gr	18	63	
Ph	8	16	
Po	31	62	
BRS	16	96	
Bo	18	18	
Ta	94	47	
Tro	20	10	
Ov	6	9	
Snf	13	16.25	
Tré	6	6	
Td	30	20	
Ve	2	1	
Gh	4	4	



DOCUMENT RÉPONSE N° 9
MAINTENANCE



Conclusion et analyse :

.....

.....

.....

DOCUMENT REPONSE N° 10
MAINTENANCE

Question n° Mce2 : Taux de disponibilité du Cylindre BRS :

Disponibilité du Cylindre :

Question n° Mce3 : M.T.B.F. de la nouvelle transmission :

Expression analytique :

$$\text{M.T.B.F.} = A \eta + \gamma$$

Avec $\beta = 0,8$ $A = \dots\dots\dots$

Application numérique :

M.T.B.F. = heures

Question n° Mce5 : Détermination de $F(t = \text{MTBF})$ et $R(t = \text{MTBF})$:

Détermination graphique :

F(t = MTBF) =

Détermination :

R(t = MTBF) =

Expression analytique :

F(t = MTBF) =

Application numérique :

F(t = MTBF) =

Expression analytique :

R(t = MTBF) =

Application numérique :

R(t = MTBF) =

DOCUMENT RÉPONSE N° 11
MAINTENANCE

Question n° Mce6 : Détermination graphique des probabilités suivantes :

Probabilité pour que la transmission fonctionne au moins 50 000 heures sans être hors service :

Probabilité pour que la transmission fonctionne sans défaillance entre 50 000 et 400 000 heures :

Probabilité pour que la transmission fonctionne sans défaillance plus de 400000 heures :

Question n° Mce7 : Détermination par le calcul, puis vérification graphique de la périodicité d'une Maintenance Systématique du Cylindre BRS, basée sur une fiabilité de 90 % :

Expression analytique :

$$t = \gamma + \eta [\text{Ln} (1 / R(t))]^{1/\beta}$$

Application numérique :

t = heures

Détermination graphique :

DOCUMENT RÉPONSE N° 12

MAINTENANCE

