

4- ETUDE DE MAINTENANCE

Objectif : Mise en place d'un plan d'observation sur le système ouvre sac et analyse des résultats après dépouillement. Etude de fiabilité sur les couteaux.

Le service de maintenance veut évaluer la durée de fonctionnement du système ouvre sac.

Il est décidé de réaliser un sondage par la méthode des observations instantanées avec un degré de confiance de 95% et une précision Y de 10%.

L'estimation initiale de la durée de fonctionnement P est de 80 % du temps de production.

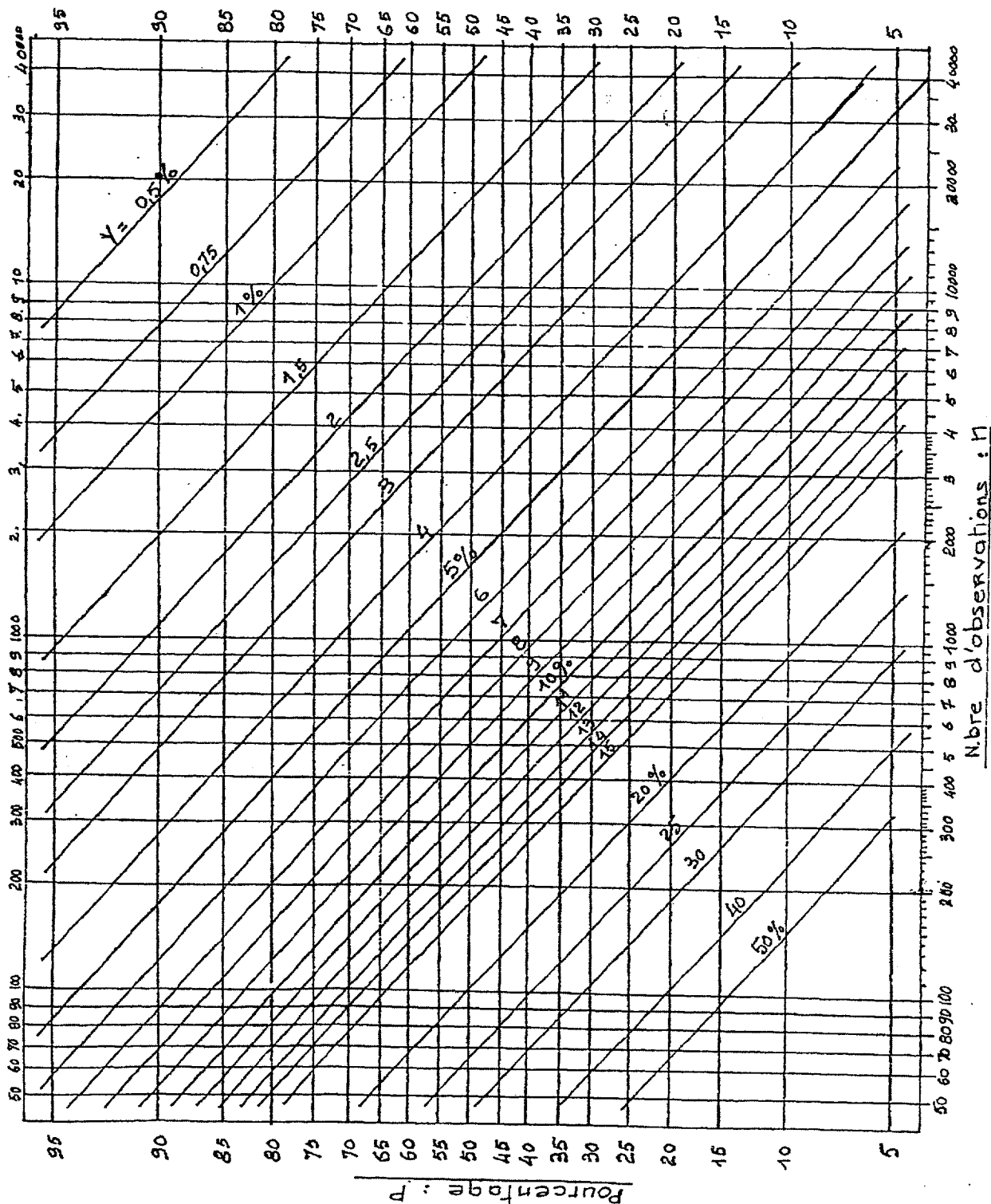
Les observations auront lieu en tenant compte des données ci-dessous.

- Horaire de production :
Une équipe présente de 7H00 à 13H00 et une autre équipe de 13H00 à 19H00.
- Service de maintenance :
1 personne par équipe de production.
- Mission d'observation :
Toutes les 60 minutes sauf à la dernière heure de production de chaque équipe.

L'analyse de l'historique des pannes de l'ouvre sac à permis d'obtenir le nombre de pannes pour différents éléments :

▪ Le motoréducteur	: 1 panne
▪ Le palier de tête et pied	: 5 pannes
▪ Les galets et chaîne	: 11 pannes
▪ La goulotte d'entrée	: 2 pannes
▪ Les couteaux	: 17 pannes
▪ Les tourteaux	: 3 pannes
▪ Divers	: 2 pannes

OBSERVATIONS INSTANTANÉE - ABAQUE POUR UN DEGRÉ DE CONFIANCE DE 95%
 (relation entre la précision relative Y , le pourcentage estimé P et le nombre d'observations n)



DOCUMENT ANNEXE

LOI DE WEIBULL

Calcul des coefficients *A* et *B*.

Moyenne = $A\eta + \gamma$

Ecart-type = $B\eta$

β	<i>A</i>	<i>B</i>	β	<i>A</i>	<i>B</i>	β	<i>A</i>	<i>B</i>
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

Ordre de rang (i)	Taille de l'échantillon (n)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50.000	29.289	20.830	15.910	12.945	10.810	9.428	8.300	7.412	8.697
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

DOCUMENT REPONSE 1 MAINTENANCE

☞ **Q 4.1** : Déterminer sur l'abaque « observations instantanées » (page 22), le nombre total d'observations et en déduire le nombre de jours nécessaire pour cette mission d'observation.

Nombre d'observations total :

.....

Nombre de jours nécessaires pour cette mission d'observation :

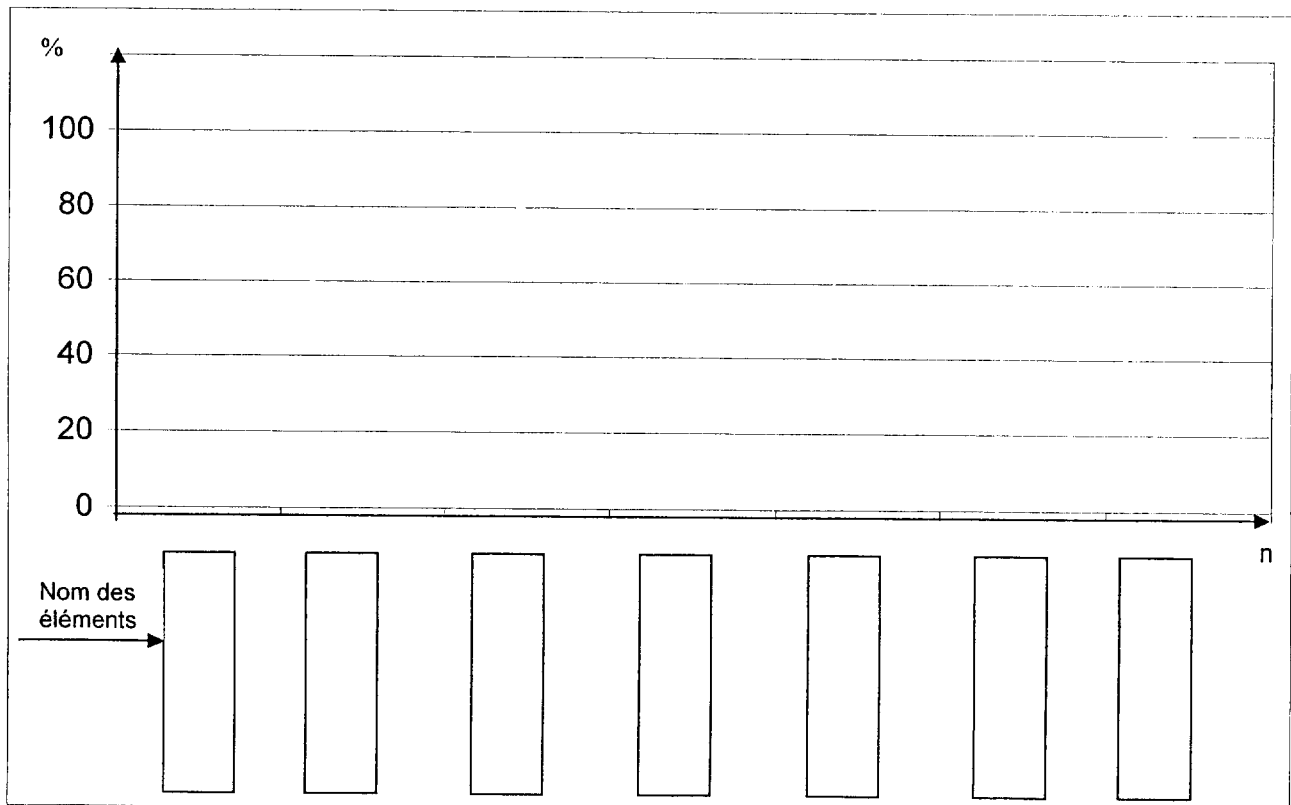
.....

.....

☞ **Q 4.2** : Compléter le tableau permettant de réaliser la courbe ABC du nombre de pannes.

Eléments classés du plus pénalisant au moins pénalisant.	Nombre de pannes	Nombre de pannes cumulées	Fréquence cumulée en %

☞ **Q 4.3** : Tracer cette courbe et identifier les différentes zones.



DOCUMENT REPONSE 2 MAINTENANCE

☞ Q 4.4 : Conclure

.....

.....

.....

.....

Les Temps de Bon Fonctionnement (TBF) en heures des couteaux de l'ouvre sac sont de :
80 - 31 - 40 - 21 - 67 - 115 - 94 - 49 - 57

Le service maintenance veut modéliser la fiabilité des couteaux 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 (page 23).

☞ Q 4.5 Compléter le tableau des valeurs de la fonction de défaillance $F(t)$ en fonction de la durée d'utilisation (t).

N° d'ordre	TBF	$F(i)$

☞ Q 4.6 Tracer la courbe $F(t)$ sur le papier de Weibull document réponse 4 maintenance (page 27), sachant que $F(t)$ est une droite.

☞ Q 4.7 Déduire de la forme de la courbe $F(t)$ la valeur de γ , et déterminer graphiquement η et β .

$\gamma =$

$\eta =$

$\beta =$

DOCUMENT REPONSE 3 MAINTENANCE

☞ Q 4.8 Calculer MTBF :

.....
.....

☞ Q 4.9 Calculer la probabilité de panne $F_{(MTBF)}$ pour une durée de fonctionnement égale à la MTBF en utilisant la relation :

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

$F_{(MTBF)} =$
.....
.....

☞ Q 4.10 Vérifier le résultat précédent à l'aide du graphique (page 27)
(Ne pas effacer les traits de construction).

$F_{(MTBF)}$ (d'après graphique) =
.....
.....

Vérification :
.....
.....

☞ Q 4.11 Déterminer à l'aide de votre tracé la périodicité des opérations de maintenance préventive sur les couteaux pour obtenir une fiabilité de 90% et vérifier votre résultat à l'aide de la relation : $t = \gamma + \eta \cdot [\ln(1/R(t))]^{1/\beta}$

t (d'après graphique) =
.....
.....

t (d'après calcul) =:
.....
.....

Vérification :
.....
.....

DOCUMENT REPONSE 4 MAINTENANCE

