

TDN°2 – CONCEPT FMD

I – RELATIONS DE BASE :**11 – Fiabilité d'un matériel :**

Pour mesurer la fiabilité d'un matériel on utilise le plus souvent les critères suivants :

- MTBF = Mean Time Between Failure = Moyenne des Temps de Bon Fonctionnement (du matériel entre deux pannes). MTBF est donc le temps total de bon fonctionnement divisé par le nombre de pannes du matériel.
- $\lambda = 1/MTBF$. λ est appelé taux de défaillance. λ est donc le nombre de défaillances par unité de temps de bon fonctionnement. λ est donc aussi la probabilité de défaillance du matériel par unité de temps de bon fonctionnement.

12 – Maintenabilité d'un matériel :

Pour mesurer la maintenabilité d'un matériel on utilise le plus souvent les critères suivants :

- MTTR = Mean Time To Repair = Moyenne des Temps T pour Réparer (diagnostic + réparation + remise en état). MTTR est donc le temps passé au total en réparation divisé par le nombre de pannes.
- $\mu = 1/MTTR$. μ est appelé taux de réparation. μ est donc le nombre de réparations divisé par le temps total passé en réparation.

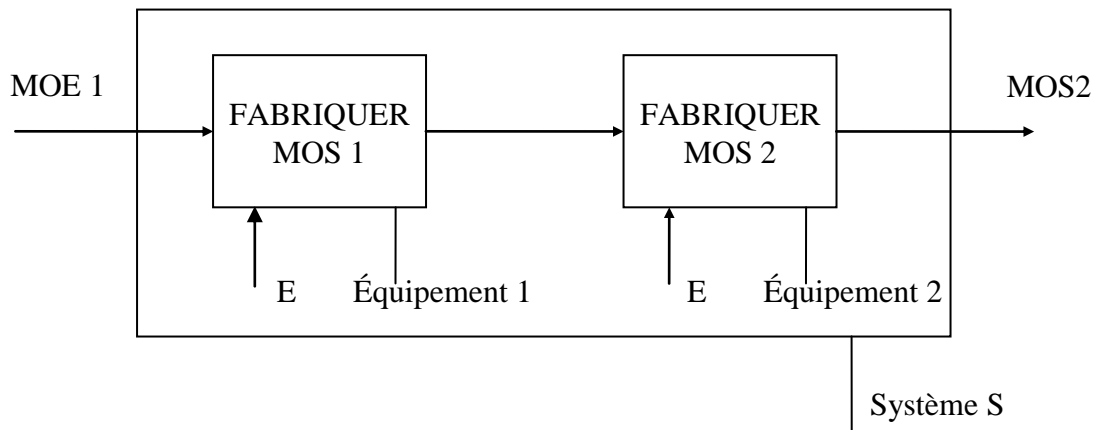
13 – Disponibilité d'un matériel :

C'est une combinaison des deux notions précédentes. Pour qu'un matériel soit disponible, il faut qu'il soit le plus longtemps possible en état de marche (MTBF) et le moins longtemps possible en réparation (MTTR). En fait, la disponibilité est par définition la probabilité pour que le matériel soit en état d'accomplir une fonction requise. La disponibilité peut prendre différentes formes et s'exprimer ainsi :

- $D = \text{tps de disponibilité} / \text{tps total}$
- $D = \text{tps de disponibilité} / (\text{tps de disponibilité} + \text{tps d'indisponibilité})$
- $D = MTBF / (MTBF + MTTR)$

14 – Équipements en série :

Considérons le système de production S formé des équipements 1 et 2 montés en série.



Nous adopterons les notations suivantes

- $MTTR_i$ = Mean Time To Repair équipement i
- $MTBF_i$ = Mean Time Between Failure équipement i
- λ_i = taux de défaillance équipement i
- μ_i = taux de réparation équipement i
- n_i = nombre de pannes de l'équipement i
- TTR_i = Temps Total de Réparation de l'équipement i
- $MTTR$ = Mean Time To Repair du système
- TBF = Temps total de bon fonctionnement du système

TDN°2 – CONCEPT FMD

Calcul du taux de défaillance λ du système :

Le nombre n_1 de pannes de l'équipement 1 vérifie $n_1 = \text{Tps de Bon Fonctionnement} \times \text{taux de défaillance de l'équipement 1}$.

Soit $n_1 = \text{TBF} \times \lambda_1$ et de même $n_2 = \text{TBF} \times \lambda_2$

Or le nombre n de pannes du système vérifie $n = \text{nombre de pannes de l'équipement 1} + \text{nombre de pannes de l'équipement 2}$, soit $n = n_1 + n_2$; d'où $n = \text{TBF}(\lambda_1 + \lambda_2)$

Le taux de défaillance du système $\lambda = \text{nombre de pannes du système} / \text{TBF}$ vérifie donc $\lambda = n / \text{TBF}$ d'où finalement :

$$\lambda = \lambda_1 + \lambda_2$$

Calcul du taux de réparation μ du système :

Le Temps Total de Réparation de l'équipement1 vérifie :

$\text{TTR}_1 = \text{nombre de pannes équipement1} \times \text{Moyenne des Temps T pour Réparer 1}$

$\text{TTR}_1 = n_1 \times \text{MTTR}_1$ et de même $\text{TTR}_2 = n_2 \times \text{MTTR}_2$

$\text{TTR} = n \times \text{MTTR}$

Le Temps Total de Réparation du système (somme des temps de réparation des équipements 1 et 2) vérifie

$\text{TTR} = \text{TTR}_1 + \text{TTR}_2$ soit : $n \times \text{MTTR} = n_1 \times \text{MTTR}_1 + n_2 \times \text{MTTR}_2$

Et comme $n = \lambda \times \text{TBF}$, $\lambda \times \text{TBF} \times \text{MTTR} = \lambda_1 \times \text{TBF} \times \text{MTTR}_1 + \lambda_2 \times \text{TBF} \times \text{MTTR}_2$, soit :

$$\lambda / \mu = \lambda_1 / \mu_1 + \lambda_2 / \mu_2$$

15 – Disponibilité, maintenabilité :

a/ La fiabilité d'un matériel est bonne si

- son Mean Time Between Failure est élevé
- faible
- son taux de défaillance λ est élevé
- faible

b/ La maintenabilité d'un matériel est bonne si

- son Mean Time To Repair est élevé
- faible
- son taux de réparation μ est élevé
- faible

16 – Formules de calcul de MTBF, MTTR, λ , μ , D :

Pour un matériel en exploitation pendant un temps total $\text{TT} = 50\,000$ heures ayant été sujet à $p = 5$ pannes ayant provoqué la mise hors service pour cause de réparation pendant en un Temps Total de Réparation $\text{TTR} = 50$ heures, le Temps total de Bon fonctionnement vaut

$$\text{TBF} = \dots$$

Donnez l'expression **littérale** en fonction de TTR, TBF et p de

- Mean Time Between Failure MTBF =
- Mean Time To Repair MTTR =
- Taux de défaillance $\lambda =$
- Taux de réparation $\mu =$

Donnez l'expression **littérale** de la disponibilité D en fonction de λ et μ

- D =

Application numérique :

- MTBF =
- MTTR =
- $\lambda =$
- $\mu =$
- D =

TDN°2 – CONCEPT FMD**17 – Calcul de disponibilité d'une pompe industrielle :**

Une pompe industrielle a fonctionné pendant 10 000 heures en service continu avec 7 pannes dont les durées respectives sont : 4 ; 2,5 ; 6 ; 12 ; 1,5 ; 36 et 3,5 heures.

⇒ **Calculez MTBF, MTTR, λ , μ et la disponibilité de ce matériel**

MTBF =

MTTR =

λ =

μ =

D =

18 – Calcul de disponibilité d'un système de convoyage :

Au sein de l'usine de conditionnement d'engrais SOFERTI de GRANDVILLE, la fonction de convoyage des sacs d'engrais nécessite trois convoyeurs identiques situés les uns à la suite des autres. Sur un même convoyeur, il s'écoule en moyenne 600 heures entre la fin d'une panne et la panne suivante. Bien que ces temps soient très variables selon la panne, l'agent de maintenance met en moyenne

- 15 minutes pour arriver sur les lieux car il n'a pas que cela à faire,
- 10 minutes pour déterminer l'origine de la panne,
- 25 minutes pour réparer et il les lui faut,
- 10 minutes de plus pour remettre le système en service.

a/ Déterminez la disponibilité d'un seul convoyeur

b/ Déterminez la disponibilité de la fonction convoyage des sacs d'engrais

TDN°2 – CONCEPT FMD

19 – Machine-outil :

Le responsable maintenance d'une entreprise a le fichier historique d'un matériel équipé d'un terminal de saisie des données de production. Ces données sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

N°	Défaillance	Cause	TBF en h.	TTR en h.
1	Moteur	Electrique	80	2
2	Moteur	Electrique	40	3
3	Broche	Mécanique	50	2
4	Broche	Mécanique	100	8
5	Avance	Electrique	60	5
6	Avance	Electrique	40	2
7	Lubrification	Mécanique	20	3
8	Lubrification	Hydraulique	5	4
9	Lubrification	Hydraulique	10	3
10	Lubrification	Hydraulique	20	1.25

1. Calculer le total des TBF.
2. Calculer le total des TTR.
3. Calculer la MTBF.
4. Calculer la MTTR.
5. Calculer la disponibilité intrinsèque.

Somme des TBF	Somme des TTR	MTBF	MTTR	Disponibilité intrinsèque

20 – Machine de conditionnement :

On a observé pendant une année, le fonctionnement (temps effectif de disponibilité 1935 heures) de 3 machines qui assurent la fabrication de cigarettes, le conditionnement en paquets et en cartouches.

La collecte des informations a été effectuée par un système de saisie des arrêts en temps réel documenté par les opérateurs de production. Un extrait des historiques ainsi constitués est donné ci-dessous.

Les trois machines constituent une chaîne de production en série liée sans en-cours.

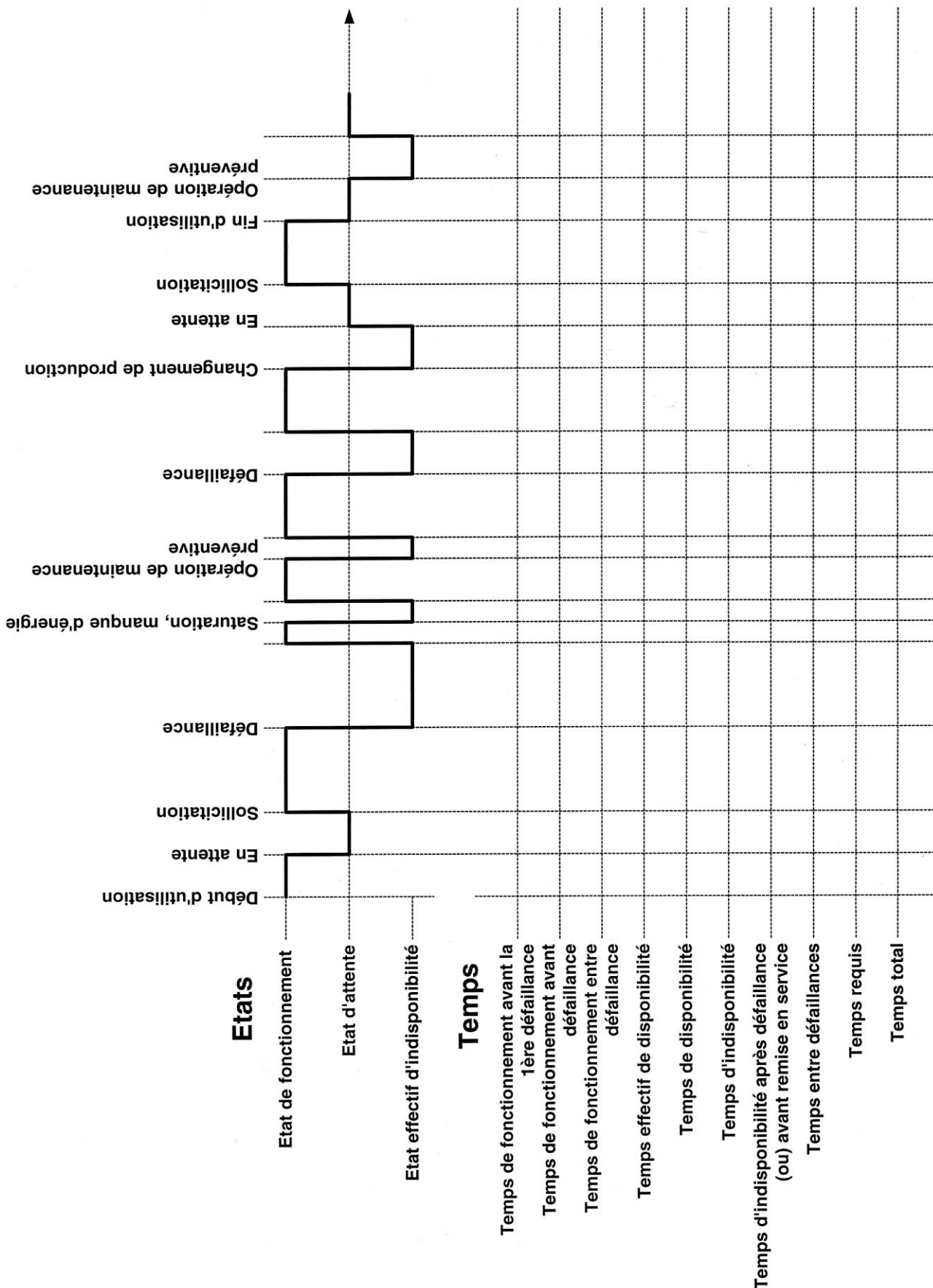
Calculez, à partir de l'historique ci-dessous, la disponibilité opérationnelle de chaque machine puis celle de la chaîne de fabrication.

n°	<u>Causes d'arrêt</u>	Machine 1		Machine 2		Machine 3	
		Nombre	Durée (h)	Nombre	Durée(h)	Nombre	Durée(h)
0	Non identifié	7	74	6	73,77	2	53,3
1	Electrique	47	211,5	45	192,76	17	56,6
2	Electronique	2	0,2	1	0,1	0	0
3	Mécanique	18	360,3	13	256,83	19	168,8
4	Pneumatique	7	35,3	5	29,85	2	1,6
5	Hydraulique	2	3,3	1	1,5	7	29
6	Graissage	1	1	0	0	1	1
7	Outillage	3	9,4	1	3,29	0	0
8	Autres	0	0	0	0	0	0

TDN°2 – CONCEPT FMD

II – ETATS ET TEMPS RELATIFS A UNE ENTITE :

Compléter le chronogramme ci-dessous :



TDN°2 – CONCEPT FMD

III – ANALYSE D'UNE GRENAILLEUSE :

Le service maintenance d'une fonderie doit déterminer la disponibilité d'une grenailleuse automatique. Cette machine fonctionne 18 h/jour, 6 jours par semaine. L'entreprise ferme durant tout le mois d'août. Le tableau ci-après regroupe les temps en heures relatifs à l'exploitation de la grenailleuse pendant un an.

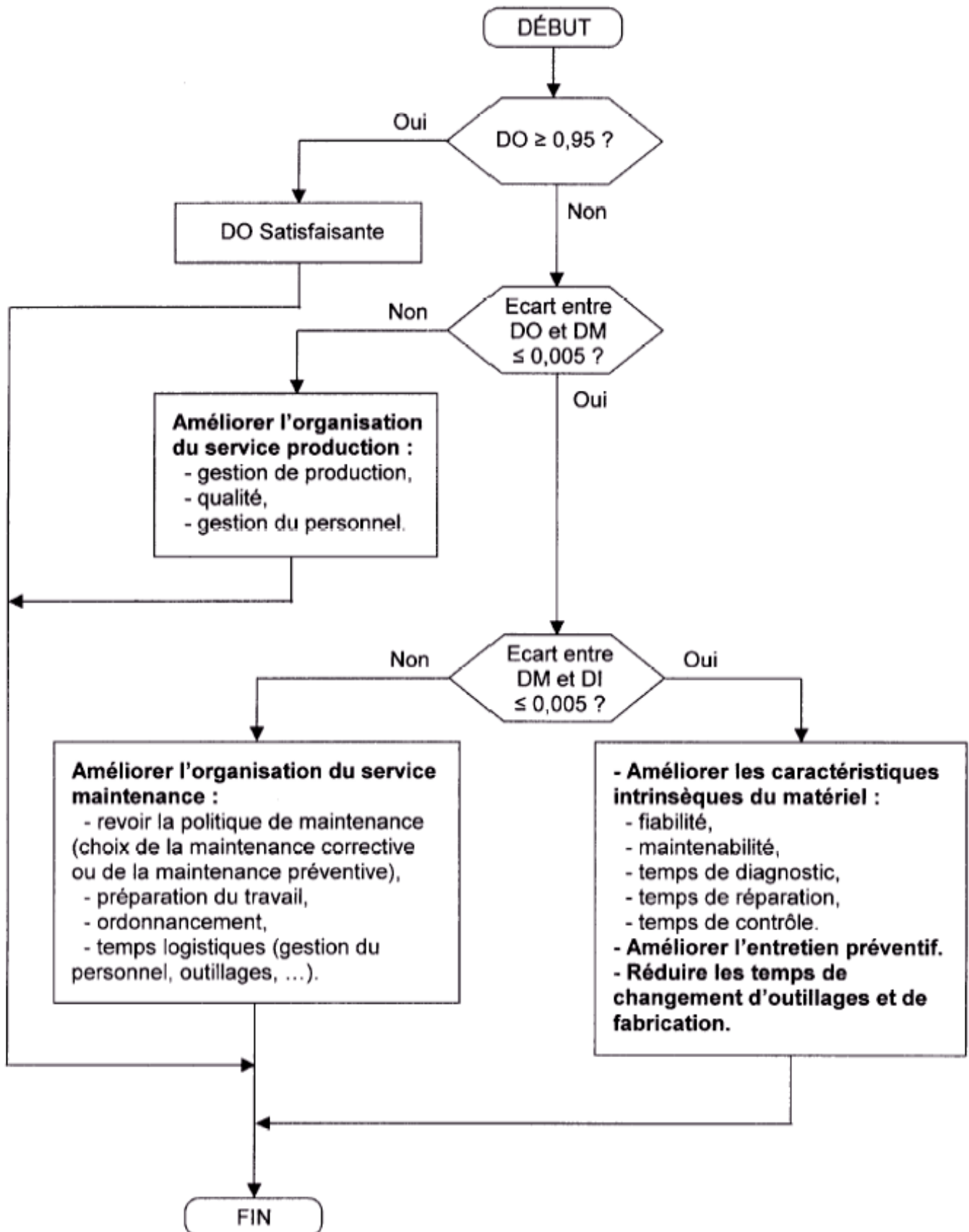
Relevé de temps (heures)			Secteur : moulage			Machine : grenailleuse	
Mois	Temps requis	Temps de fonctionnement	Somme des temps d'arrêt dus aux ruptures de stock amont	Somme des temps d'arrêt de changement de production	Somme des temps d'arrêt pour la maintenance préventive	Somme des temps d'arrêt pour la maintenance corrective	Somme des temps d'arrêt d'attente de la maintenance
Janvier	468	441	5	0	5	7	10
Février	414	399	0	0	0	3	12
Mars	432	417	1	8	0	1	5
Avril	468	442	2	0	5	12	7
Mai	450	420	0	0	0	9	21
Juin	468	447	6	0	0	4	11
Juillet	468	443	0	0	20	1	4
Août	0	0	0	0	0	0	0
Septembre	468	450	2	0	0	14	2
Octobre	486	453	0	8	5	13	7
Novembre	414	400	0	0	0	5	9
Décembre	486	464	7	0	0	3	12
TOTAL	5022	4776	23	16	35	72	100

Mois	Di	Do	Dm	Dg
Janvier				
Février				
Mars				
Avril				
Mai				
Juin				
Juillet				
Août				
Septembre				
Octobre				
Novembre				
Décembre				
TOTAL				

Calculer les disponibilités Di, Dm, Do, Dg en complétant le tableau ci-dessus et en déduire la mesure prioritaire à appliquer pour améliorer la disponibilité opérationnelle.

TDN°2 – CONCEPT FMD

RECHERCHE DES AMÉLIORATIONS ENVISAGEABLES DE LA DISPONIBILITÉ OPÉRATIONNELLE



TDN°2 – CONCEPT FMD

IV – ANALYSE SECTEUR MOULAGE :

Une entreprise de pièces moulées décide d'étudier l'amélioration de la productivité du secteur moulage comprenant 10 presses à injecter. Les données de la ligne de presses sont récapitulées dans le tableau ci-dessous : les temps sont exprimés en centièmes d'heure.

MOIS	Temps requis	TEMPS LIES A LA MAINTENANCE								TEMPS LIES A LA PRODUCTION			
		Panne hydrau	Panne élect	Panne méca	Panne périph	Panne moule	Manque matière	Réglages après réparation	Attente maintenance	Chgt de moule (nouvelle fabrication)	Essais après chgt de moule	Attente régleur	Attente opérateur
Janvier	16000	300	150	0	0	0	2450	800	50	1300	250	0	0
Février	16000	1750	0	1550	250	350	0	0	100	0	0	0	50
Mars	18400	0	0	0	0	0	0	0	0	1550	50	0	0
Avril	17600	1050	350	650	0	0	0	50	250	0	0	150	0
Mai	15200	0	0	0	0	0	1450	150	0	0	0	350	800
Juin	18400	0	950	0	0	250	0	0	50	1300	150	0	0
Juillet	17600	1750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Août	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Septembre	18400	0	0	4700	0	0	0	200	100	0	0	0	800
Octobre	16800	0	0	0	0	0	2550	0	150	1250	150	0	0
Novembre	16000	950	500	0	0	0	0	950	0	0	0	400	0
Décembre	18400	0	450	2750	0	0	550	0	200	1700	250	0	0
TOTAUX	188800	5800	2400	9650	250	600	7000	2150	900	7100	850	900	1650

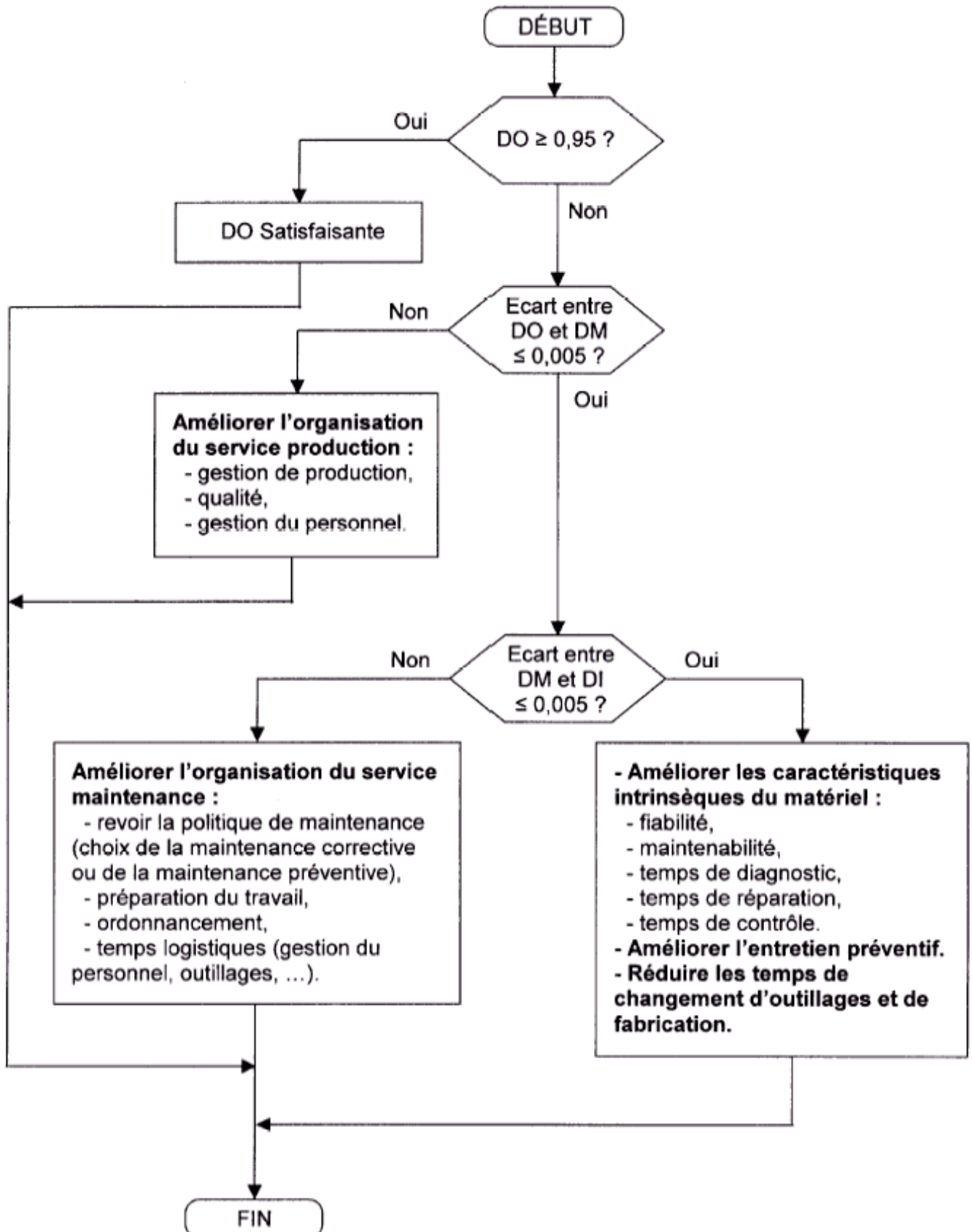
- Compléter le tableau de la page SUIVANTE afin de déterminer :
- Les TBF, TTR et TTE
 - La disponibilité opérationnelle Do
 - La disponibilité d'un point de vue maintenance Dm
 - La disponibilité intrinsèque Di
- Tracer ces 3 disponibilités
- En déduire la mesure prioritaire à appliquer pour améliorer la disponibilité opérationnelle

TDN°2 – CONCEPT FMD

Mois	TTE	TTR	TBF	Di	Dm	Do
Janvier						
Février						
Mars						
Avril						
Mai						
Juin						
Juillet						
Août						
Septembre						
Octobre						
Novembre						
Décembre						
TOTAUX						

TDN°2 – CONCEPT FMD

RECHERCHE DES AMÉLIORATIONS ENVISAGEABLES DE LA DISPONIBILITÉ OPÉRATIONNELLE



TDN°2 – CONCEPT FMD

V – ATELIER DE MOULAGE :

51 – Choix d'un équipement :

Des impératifs de production imposent à une entreprise d'augmenter son parc machine. Dans le cadre de cette nouvelle acquisition, le service achat hésite entre 3 presses sensiblement équivalentes et déjà en activité dans l'atelier de moulage. On donne ci-dessous un extrait de l'historique des 3 modèles de presses.

Equipement	Temps d'ouverture	Temps de panne	Temps d'arrêts autres que pannes	Temps de fonctionnement	Temps non utilisé	Nb de pannes
Presse N°3	4272	867	81.50	2134	1189.50	46
Presse N°2	6369	438.50	164.50	3685.50	2080.50	56
Presse N°1	6473	404	70	5077.50	921.50	118
TOTAUX	17114	1709.5	316	10897	4191.5	220

- Compléter le tableau ci-dessous afin de déterminer les paramètres de disponibilité des 3 presses.

Equipements	MTBF		MTTR		Di	
	Calculs	Résultat	Calculs	Résultat	Calculs	Résultat
Presse N°3						
Presse N°2						
Presse N°1						

- Déterminer la presse ayant la meilleure fiabilité
- Déterminer la presse ayant la meilleure maintenabilité
- Déterminer la presse ayant la plus performante

TDN°2 – CONCEPT FMD

52 – Mise en place d’une TPM :

L’entreprise a décidé de mettre en place une TPM.

T0 = temps d’ouverture

M = temps de maintenance pour cause de panne

T1 = temps brut de fonctionnement

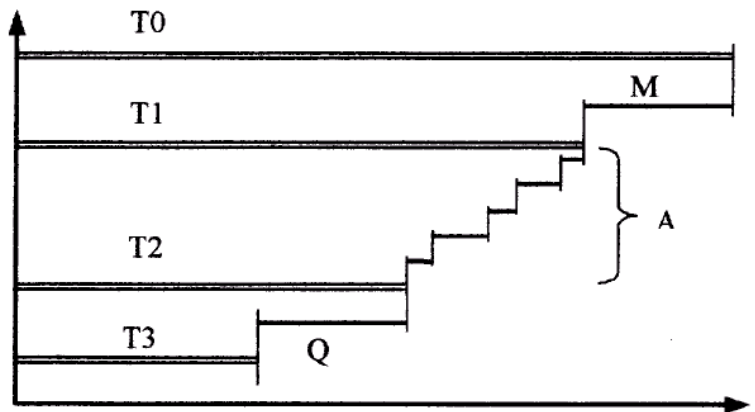
A = temps d’arrêts de faible durée, souvent considérés comme « normaux », mais pénalisant les performances

T2 = temps net de fonctionnement

Q = temps correspondant à une production non conforme (non qualité)

T3 = temps utile de fonctionnement

Le nombre de pièces réalisables sur une presse en 7,5 heures est de 3225. La machine tourne en 3 équipes par jour, 5 jours par semaine.



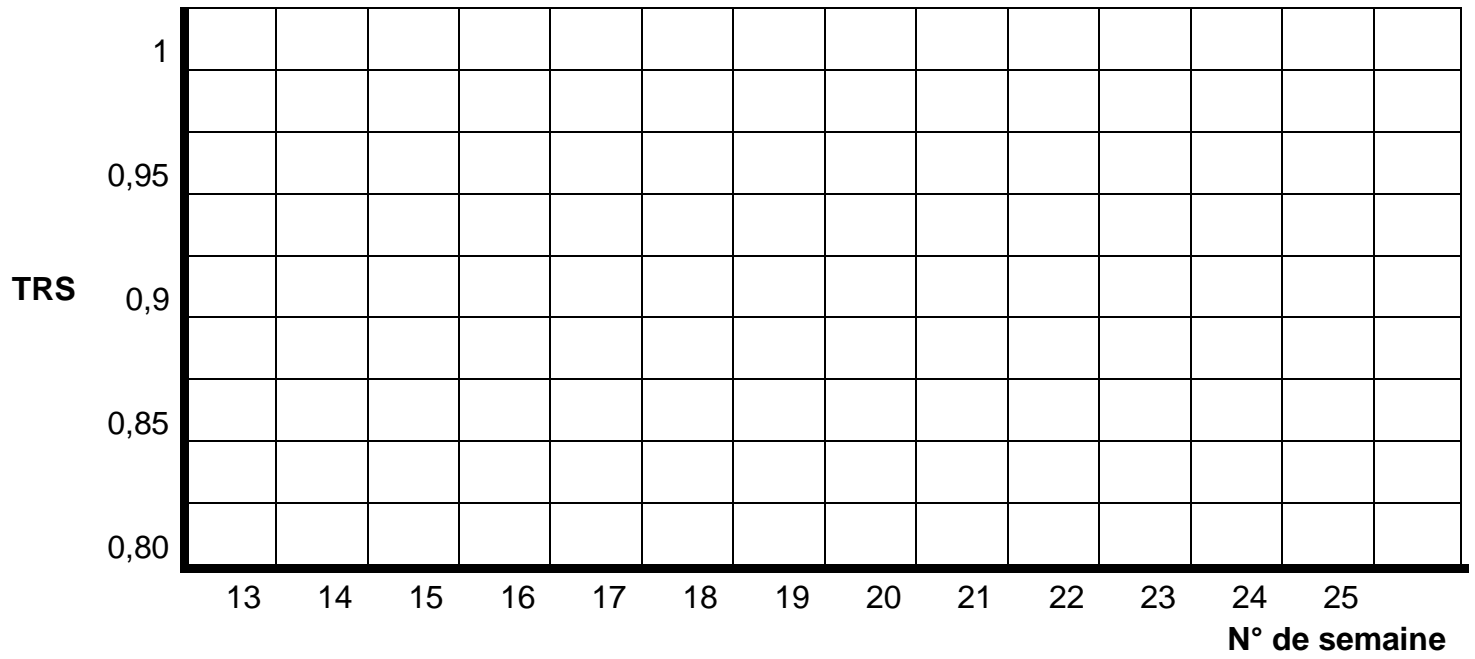
• Calculer le temps d’ouverture T0 de l’équipement : _____

• Compléter le tableau ci-dessous :

N° semaine	Tps de maintenance M	T1	Temps d’arrêts A	T2	Q	T3	TRS = T3/T0
13	2,5	110	3	107	2	105	0,933
14	3,5		4		2,5		
15	3		2,5		3		
16	4		3,5		5		
17	3,5		3		4		
18	5		4		3,5		
19	4		3,5		2,5		
20	4,5		3		4,5		
21	7,5		2,5		2,5		
22	8		3		3		
23	3,5		4		3,5		
24	5,5		3,5		3		

TDN°2 – CONCEPT FMD

- Reporter les résultats dans le tableau ci-dessous et conclure (objectif à atteindre : $TRS \geq 0,9$) :



TDN°2 – CONCEPT FMD

VI – INTRODUCTION A LA PONDERATION :

Les temps d'observation représentent un échantillon des temps réels de fonctionnement. Les lois statistiques permettent d'approcher la valeur la plus probable du taux de défaillance pour un temps réel de fonctionnement, ceci à partir des données de l'échantillon.

Le tableau suivant (d'après MM. SCHWOB et PEYRACHE « Traité de fiabilité ») donne le nombre de pannes pondérées, à partir du nombre de pannes constatées pendant le temps d'observation. Le niveau de confiance est fixé à 60 % mais peut être modifié.

Nombre de pannes constaté	Nombre pondéré à 60 %
0	0,915
1	2,020
2	3,105
3	4,175
4	5,25
5	6,30
6	7,35
7	8,40
8	9,45
9	10,50
10	11,50
11	12,55
12	13,60
13	14,60
14	15,65
15	16,70
16	17,70
17	18,75
18	19,80
19	20,75
20	21,85
21	22,85
22	23,90
23	24,90
24	25,95

Si le nombre de pannes est supérieur ou égal à 25 on utilise la relation :

$$\text{Nombre de pannes pondéré} = \frac{1}{4} (\sqrt{4 \cdot \text{nombre constaté} + 1} + 0,253)^2$$

Exemple :

Sur un parc de 80 variateurs de marque X et de type Y travaillant tous dans des conditions d'ambiance et d'exploitation identiques Z, après 3000 heures de fonctionnement des machines sur lesquelles sont installés ces variateurs, on constate 4 variateurs défaillants qui ont été changés.

Pour un type de variateur précis, on a établi que la MTTR était de 2,5h.

1. Calculer le taux de défaillance d'un variateur
2. En déduire sa MTBF
3. Calculer son taux de réparation
4. Recalculer le taux de défaillance en tenant compte de la pondération

TDN°2 – CONCEPT FMD

VII – ETUDE DE FIABILITE D'UNE MACHINE A LAVER LE LINGE :

L'étude à réaliser porte sur une machine à laver le linge de style courant. Les informations ont été relevées sur un échantillon de 1000 personnes.

Le temps moyen de fonctionnement d'une machine est d'environ 10 heures par semaine (environ 40 heures par mois).

Le temps moyen de réparation a été fixé en commun avec des gens du métier. Un dépanneur réalise 5 interventions par jour et travaille 5 jours par semaine.

L'analyse fonctionnelle de la machine à laver est donnée en page suivante.

Tableau de données :

Sous-système	Composants	Nb de pannes	TBF (heures)	MTTR (heures)
1	CHASSIS			
	Caisse	1	5760	72
	Porte supérieure	1	1440	48
	Sécurité porte	3	1440	24
	Amortisseur	1	1440	24
	Etanchéité porte	2	1440	24
2	MOTEUR			
	Fil d'alimentation	1	2880	24
	Programmateur	108	1440	48
	Faisceau de raccordement	2	1440	24
	Moteur	7	1440	72
	Poulie	1	1440	24
	Courroie	42	2880	24
	Tambour	1	2880	72
3	CIRCUIT D'EAU			
	Tuyau d'arrivée	25	2880	24
	Electrovannes	32	1440	24
	Cuve	0	5760	72
	Pompe	120	1440	24
	Pressostat	28	1440	24
	Tuyau d'évacuation	2	1440	24
	Elément chauffant	9	1440	48
	Contrôle thermostatique	47	1440	24

⇒ Calculer les taux de défaillance, de réparation et la disponibilité des différents sous-systèmes puis de l'ensemble.

Remarque 1 : le taux de défaillance sera calculé avec le nombre de pannes pondérées à un niveau de confiance de 60% (et non pas avec le nombre de pannes constatées) → cf. tableau page 8.

Remarque 2 : dans le calcul du taux de défaillance, une panne rapportée à un échantillon de 1000 équipements correspond à 0,001 panne par équipement.

TDN°2 – CONCEPT FMD

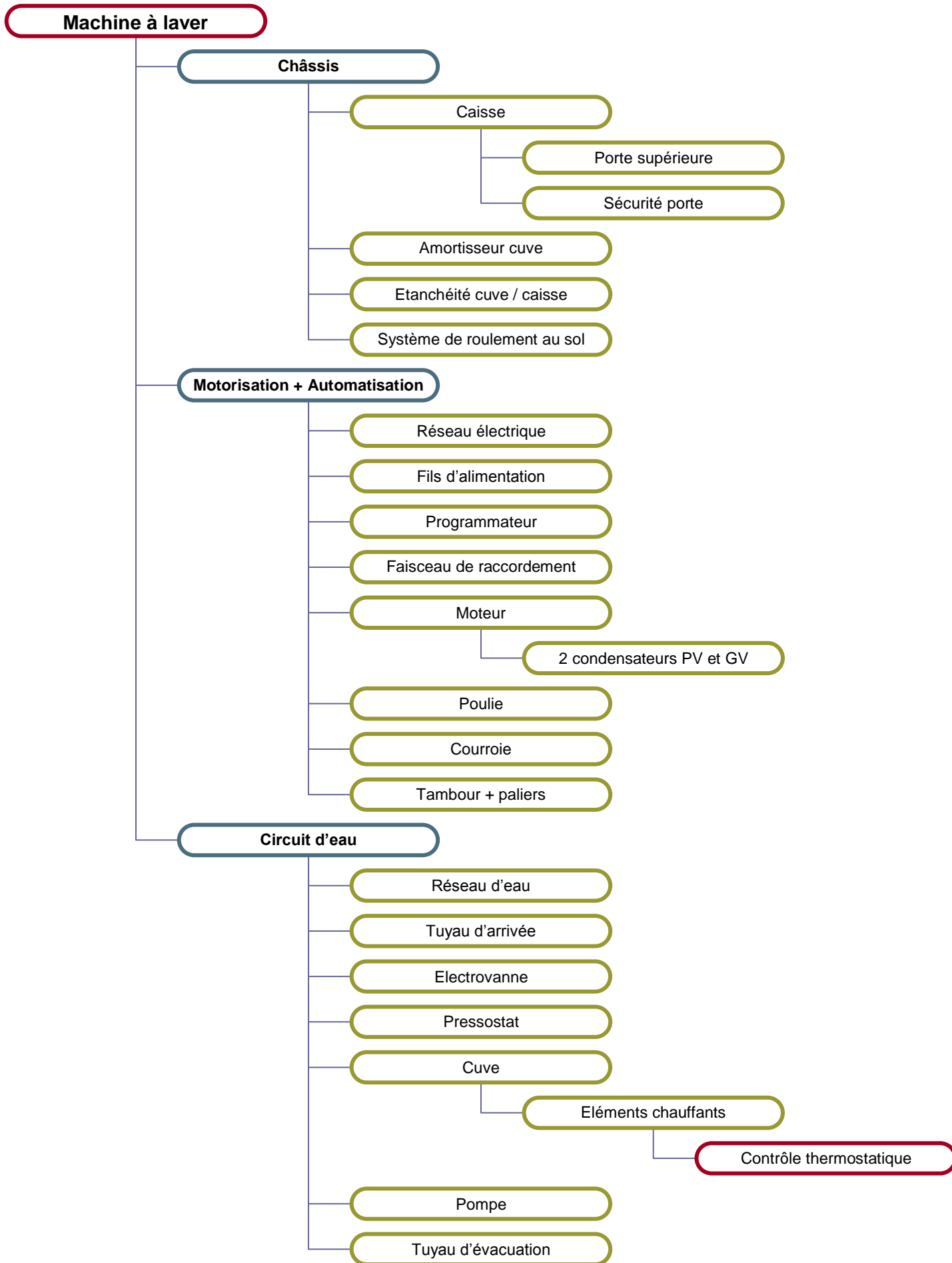


TABLEAU DE PONDERATION DES PANNES

Nombre de pannes constaté	Nombre pondéré à 60 %
0	0,915
1	2,020
2	3,105
3	4,175
4	5,25
5	6,30
6	7,35
7	8,40
8	9,45
9	10,50
10	11,50
11	12,55
12	13,60
13	14,60
14	15,65
15	16,70
16	17,70
17	18,75
18	19,80
19	20,75
20	21,85
21	22,85
22	23,90
23	24,90
24	25,95

Si le nombre de pannes est supérieur à 25 on utilise la relation :

$$\text{Nombre de pannes pondéré} = \frac{1}{4} (\sqrt{4 \cdot \text{nombre constaté} + 1} + 0,253)^2$$

TDN°2 – CONCEPT FMD

SOUS-SYSTEME N°1 :

Composant	Nb de pannes	Nombre de pannes pondérées à 60%	λ_i ($10^{-6}h^{-1}$)	MTTR	μ_i (h^{-1})	λ_i / μ_i
			$\Sigma\lambda_i$			$\Sigma(\lambda_i / \mu_i)$

$\lambda =$	$\mu =$	Disponibilité =
-------------	---------	-----------------

TDN°2 – CONCEPT FMD

SOUS-SYSTEME N°2 :

Composant	Nb de pannes	Nombre de pannes pondérées à 60%	λ_i ($10^{-6}h^{-1}$)	MTTR	μ_i (h^{-1})	λ_i / μ_i
			$\Sigma\lambda_i$			$\Sigma(\lambda_i / \mu_i)$

$\lambda =$	$\mu =$	Disponibilité =
-------------	---------	-----------------

TDN°2 – CONCEPT FMD

SOUS-SYSTEME N°3 :

Composant	Nb de pannes	Nombre de pannes pondérées à 60%	λ_i ($10^{-6}h^{-1}$)	MTTR	μ_i (h^{-1})	λ_i / μ_i
			$\Sigma\lambda_i$			$\Sigma(\lambda_i / \mu_i)$

$\lambda =$	$\mu =$	Disponibilité =
-------------	---------	-----------------

TDN°2 – CONCEPT FMD

SYSTEME :

Sous système	λ ($10^{-6}h^{-1}$)	μ (h^{-1})	λ / μ
$\Sigma \lambda_i$		$\Sigma(\lambda_i / \mu_i)$	

λ système =	μ système =	Disponibilité système =
---------------------	-----------------	-------------------------

VIII – ATELIER DE PRESSES :

On donne en annexes 2 relevés d'historiques relatifs à 2 presses à injecter.

L'étude se fera sur la période du 15/01/2000 au 31/05/2002 pour la presse DK160.

L'étude se fera sur la période du 01/06/2000 au 31/05/2002 pour la presse BILLION.

Pour chaque presse :

- ⇒ Calculer sa MTTR
- ⇒ Calculer sa MTBF
- ⇒ Calculer son taux de défaillance
- ⇒ Calculer sa disponibilité intrinsèque

On recherche alors maintenant les défaillances les plus significatives sur les 2 presses.

Pour plus de facilité, les familles d'organes intervenant dans les pannes sont classées de 1 à 10 selon le tableau suivant :

1	INJECTION (vis, fourreau, boisseau, ponton)
2	EJECTION PIECE
3	SYSTEME DE CHAUFFE
4	SYSTEME GRAISSAGE
5	OUVERTURE, FERMETURE MOULE (avec système de verrouillage)
6	CIRCUIT ELECTRIQUE
7	CIRCUIT HYDRAULIQUE
8	CIRCUIT REFROIDISSEMENT EAU
9	SYSTEME DE SECURITE
10	DIVERS

Pour chaque presse :

- ⇒ Effectuer une analyse de Pareto en prenant comme critère le nombre d'interventions
- ⇒ Déterminer alors les familles d'organes sur lesquelles devront s'effectuer en priorité les actions de maintenance

TDN°2 – CONCEPT FMD

PRESSE DK 160

Date	Intervenant	Heures méca	Heures Elec	Heures Hyd Pneu	Total	Nature des travaux	Code	TBF
15/01/2000	Sent		1		1	Moteur graissage:charbon HS	4	5100
17/01/2000	Chenail		2		2	Echange réducteur du moteur de graissage	4	
04/02/2000	Ronfard	5.5				Fuite latéral au boisseau: changement nez et boisseau	1	5323
			2		7.5	Changement résistance buse	3	
05/02/2000	Graizely		2		2	Pas d'ouverture moule; EV HS, changement de bobine et armature	3	
18/02/2000	Serdet		2		2	Changement résistance boisseau plus sonde	3	
27/02/2000	Ronfard		3		3	Pas d'avance ponton: remplacement fdc G51 et G52	6	
05/03/2000	Immour			8	8	Remplacement joints aux vérins d'éjection	2	
13/03/2000	Chenail		2		2	Avance ponton sans fermeture moule micro contact G4 détérioré	6	
21/03/2000	Manzinali			6	6	Fuite d'huile sur tuyau (ouverture, fermeture moule) : remplacement olives	7	
02/04/2000	Ronfard		2			Pas de chauffe sur buse, résistance boisseau, buse HS	3	
		7			9	Fuite matière au boisseau, démontage et rodage du boisseau, remontage.	1	5955
31/05/2000	Stinhal		4		4	Echange régulateur de température sur buse.	3	6702
15/06/2000	Vigneron	4				Echange boisseau complet	1	6811
	Gent		3		7	Résistance buse et boisseau HS	3	
04/07/2000	Stinhal	1			1	Collier de buse HS.	3	
05/07/2000	Thomas	6				Plateau mobile fendu : remplacement de l'ensemble	5	
	Serdet	7			13	ainsi que des axes.	1	7043
	Ronfard			5	5	Vérification complète du graissage.	4	
07/07/2000	Ronfard			5	5	Réparation fuite d'huile ouverture moule.	7	
09/07/2000	Ronfard			3	3	Pas de fermeture moule en auto, réglage des pressions.	5	
02/09/2000	Latouche		1		1	Pas de fermeture moule: réparation tempo injection 1	6	
05/09/2000	Ronfard	8				Démontage vis (pas de dosage).Contrôle vis (diamètre35,5). Remplacement par vis neuve et siège neuf.	1	
	Thomas	8			16	Contrôle du fourreau: remplacement. Remontage, essais	1	7748
11/09/2000	Martin		1		1	Plus de chauffage zone arrière: câble à la masse dans presse étoupe. Fusible HS	6	
16/09/2000	Ronfard	13			13	Embout de vis cassé: échange avec clapet et siège neufs. Fuites au boisseau: remontage d'un boisseau neuf et rodage. Fuite au nez de fourreau: démontage rodage, changement joint.	1	7863
12/11/2000	Ronfard	3			3	Pièces brûlées (contrôle chauffe: bon). Démontage buse: perçage diamètre 5, remontage.	1	8519
05/12/2000	Girardin		2.5		2.5	Circuit magnétique sur commande dosage HS.	10	
12/12/2000	Fevre			2.5	2.5	Pression générale inférieure i 100 bars. Contrôle général des soupapes: réglage pression d'injection afin d'obtenir 140 bars au général.	7	
23/01/2001	Ronfard		3		3	Résistance boisseau HS. Remplacement.	3	

TDN°2 – CONCEPT FMD

Date	Intervenant	Heures méca	Heures Elec	Heures Hyd Pneu	Total	Nature des travaux	Code	TBF
30/01/2001	Graizely		2		2	Changement régulateur de chauffe zone arrière	3	
03/02/2001	Lamour	4			4	Démontage et rodage du boisseau.	1	9493
			3		3	Résistance du boisseau HS: remplacement.	3	
07/02/2001	Sunnerey			16	16	Adaptation d'un système hydraulique avec EV et accumulateur pour la commande du boisseau.	7	
14/02/2001	Lamour	5			5	Démontage du boisseau: bras d'articulation et écrou de réglage HS; réparation, rodage du boisseau.	1	9602
15/02/2001	Stinhal		2		2	Plus de dosage: Fdc HS sur bloc avance.	10	
17/02/2001	Ronfard	10			10	Boisseau cassé: remplacement et rodage.	1	9631
19/02/2001	Stinhal		3		3	Résistance boisseau HS: remplacement	3	
20/02/2001	Chenail		0.5		0.5	Changer fusible zone arrière	6	
21/02/2001	Lamour			5	5	Echange joints sur vérin de verrouillage	5	
24/02/2001	Jeandel	4			4	Remplacement du nez de fourreau.	1	9697
29/02/2001	Sunnerey		2		2	Démontage EV ouverture, fermeture: support bobine cassé, remplacement.	5	
03/03/2001	Fevre Jeandel	14			14	Fuite de matière au boisseau: démontage, retouche embout de fourreau (électroérosion). Rectification axe boisseau, rodage, remontage, essais.	1	9775
07/03/2001	Petitclerc			3	3	Problème de déverrouillage en travail: Hydro Vanne ouverture, fermeture HS.	7	
13/03/2001	Girardin			4	4	Injection permanente; EV non commandée. Echange du pilote de l'EV.	7	
15/03/2001	Petitclerc	6			6	Axe palonnier et levier de commande du boisseau cassés (soudure HS): réparation	1	9898
20/03/2001	Lamour		3		3	Résistance buse HS: remplacement.	3	
24/03/2001	Jeandel			2	2	Mise en place d'une vanne de réduction de pression sur vérin de commande du boisseau.	7	
01/04/2001	Petitclerc		2		2	Bobine EV fermeture HS: remplacement.	6	
11/04/2001	Sunnerey	7			7	Démontage rodage du boisseau. Nettoyage vis encrassée.	1	10190
23/04/2001	Girardin			7	7	Commande de l'injection a la mise en pression. Echange pilote du distributeur et clapets du bloc de contrôle pression	7	
25/04/2001	Ronfard			7	7	Plus d'injection: démontage et nettoyage vis et pot d'injection. Cloche vérin d'injection HS; nez de pot fendu. Remplacement nez et vis.	1	10344
28/04/2001	Houlmann	4			4	Filetage du nez de fourreau HS, lise en place d'une douille fileté.	1	10373
12/05/2001	Petit		2		2	Moteur du groupe hydraulique disjoncte. Fils d'alimentation coupés au bornier.	6	
26/05/2001	Laroche			5	5	Remplacement pilote distributeur fermeture, ouverture moule. Réglage Fdc ouverture.	7	
10/06/2001	Girardin			3	3	Buse bouchée. Nettoyage.	1	10698
29/06/2001	Petit		2		2	Variation indication de température sur régulateur zone arrière. Remplacement de la sonde.	3	
03/07/2001	Petit		1		1	Remplacement EV commande boisseau.	7	
05/07/2001	Stinhal		4		4	Echange micro contact M4 et minuterie MI, réglage de la came de verrouillage.	10	
08/07/2001	Pannard			1	1	Pas de montée en pression d'injection: cause vanne de pression ouverture tarée à fond. Réglage.	7	

TDN°2 – CONCEPT FMD

Date	Intervenant	Heures méca	Heures Elec	Heures Hyd Pneu	Total	Nature des travaux	Code	TBF
09/07/2001	Sunnerey	6			6	Embout vis d'injection HS. Réparation.	1	11026
10/07/2001	Sunnerey	1				Fuite à la buse: réparation.	1	11032
			2		3	Echange sonde et collier chauffant	3	
04/09/2001	Fevre		1.5		1.5	Echange régulateur sur zone avant.	3	
09/09/2001	Petit		3		3	Bobine EV fermeture a la masse: échange.	6	
17/09/2001	Stinhal		3		3	Révision réchauffeur et échange contacteur de chauffe.	3	
02/10/2001	Sunnerey			3	3	Fuite d'huile: resserrage, réglage général pressions.	7	
07/10/2001	Bourgeois	5			5	Remplacer vis et embout de vis.	1	12074
14/10/2001	Chenail			3	3	Echange distributeur dosage injection.	7	
06/11/2001	Ronfard		3		3	Bobine EV dosage HS: cause BP dosage reste collé: remise en état.	6	
01/12/2001	Houlmann	13			13	Remplacement de la vis, du fourreau, de l'embout de fourreau, du boisseau.	1	12716
02/12/2001	Petit		2		2	Sonde buse HS.	3	
03/12/2001	Fevre			2	2	Echange distributeur ouverture fermeture moule.	7	
08/12/2001	Sunnerey		2		2	Matière brûlée dans le fourreau; contrôle, réglage température et contre pression.	3	
19/01/2002	Besse Thomas	10			10	Suite à dégradation de l'embout de vis et du clapet changement de: fourreau, vis, nez de fourreau, boisseau.	1	13285
04/02/2002	Chenail		2		2	Bobine EV fermeture HS : fil n°2 à la masse, remplacement fusible.	6	
10/02/2002	Clavey		3		3	Bobine EV dosage et bobine EV fermeture HS: remplacement et recherche de masse (RAS).	6	
13/02/2002	Besse			2	2	Fuites d'huile: changer olives sur tuyau.	7	
16/02/2002	Petit		1		1	Suite à détérioration fréquente de bobines d'EV : mise en place d'un fusible de 0,25 A sur alim. bobines	6	
24/02/2002	Petit		2		2	Bobine EV dosage HS : remplacement.	6	
20/03/2002	Pannard		3		3	Moteur de graissage HS : changement.	4	
25/03/2002	Guichon			1	1	Joints et bague d'étanchéité EV fermeture moule HS : remplacement.	7	
26/03/2002	Graizely	2			2	Plus d'ouverture moule. Moule grippé fermé. Réparation.	5	
31/03/2002	Lamour		4		4	Sécurité ne fonctionne pas : changement de la tempo RB. réglage du Fdc ouverture moule.	9	
01/04/2002	Graizely		1		1	Fdc sécurité outillage non actionné.	9	
03/04/2002	Pannard		3			Fdc contrôle ouverture moule HS.	5	
		2			5	Ejecteur HS	2	
06/04/2002	Pannard		0.5		0.5	Fusible HS sur EV fermeture moule.	6	
06/04/2002	Stinhal	1			1	Réglage du verrouillage moule.	5	
08/04/2002	Manzinali			2	2	Fuites d'huile : remplacements olives.	7	
29/04/2002	Houlmann			4	4	Changement Joints des cloches du ponton.	1	14430
16/05/2002	Sunnerey			2	2	Fuite d'huile au raccord fermeture moule.	7	14658
31/05/2002	TOTAUX	156.5	93	101.5	351			15703

TDN°2 – CONCEPT FMD

PRESSE BILLION

Date	Intervenant	Heures méca	Heures Elec	Heures Hyd Pneu	Total	Nature des travaux	Code	TBF
01/06/2000								4620
12/07/2000	Bourquin		8			Résistance fourreau HS, sonde HS: remplacement.	3	4972
		4			12	Réglage glissières vis d'injection.	1	
25/07/2000	Stinhal	7			7	Centrage outil.	10	5140
26/07/2000	Ronfard	9			9	Démontage, boisseau (grippé). Nettoyage, rodage, remontage	1	5148
27/07/2000	Stinhal	1			1	Extraction d'une vis cassée.	10	5156
30/10/2000	Bourquin			8	8	Changer joints du vérin de fermeture moule.	5	5196
05/11/2000	Claney			6.5	6.5	le vérin de verrouillage recule de 3/10 à l'injection. Réglage pression 140 bars. Etalonnage des soupapes.	7	5276
04/12/2000	Vigneron		1			Collier de buse HS: remplacement.	3	5670
		2			3	Réglage de l'axe du boisseau.	1	
08/01/2001	Sunnerey			2.5	2.5	Pompe bruyante. Purge d'air. Nettoyage crépine.	7	6146
20/01/2001	Houlmann	2.5			2.5	Rectification du plan de joint de l'ensemble du boisseau et remontage.	1	6314
12/02/2001	Martin			2	2	Vérin de déverrouillage ne fonctionne plus: joints HS	5	6622
18/02/2001	Stinhal			2	2	Manostat de pression d'eau pas commandé, circuit d'eau encrassé par la boue.	8	6700
05/03/2001	Claney			1	1	Pression de verrouillage trop faible (110 b), réglage manostat pour avoir 140 b.	7	6882
10/03/2001	Fevre			3	3	Soupape 2 tarée à fond: détarage et réglage.	7	6947
12/03/2001	Pannard		0.5		0.5	Fusible HS sur résistance de nez.	6	
13/03/2001	Jeandel	6				Démontage fourreau pour réparation de la vis.	1	
	Manzinali	8				Extraction vis et réparation (recharge à la brasure).	1	
	Jeandel	7			21	Remontage complet fourreau et vis.	1	
02/04/2001	Brion		1.5		1.5	Echange contacteur de chauffe.	3	7233
09/04/2001	Ronfard	2.5			2.5	Boisseau dévissé: démontage, nettoyage, remontage.	1	7324
25/04/2001	Fevre	6				Plus d'injection: bouchon de matière dans la vis.	1	
	Jeandel	6				Démontage, constat: pointe HS, vis rebrasée HS.	1	
	Fevre	8			20	mise en place vis neuve, pointe, collier, couronne. Remontage, essais.	1	7548
28/04/2001	Stinhal			1	1	Réglage du dosage (vitesse).	10	
06/05/2001	Ronfard			10	10	Pompe hydraulique bruyante: remplacement par pompe V21	7	7688
07/05/2001	Calsis		1		1	Résistance buse HS: remplacement buse et fusible.	3	
13/05/2001	Stinhal		0.5		0.5	Collier de buse HS: remplacement.	3	

TDN°2 – CONCEPT FMD

Date	Intervenant	Heures méca	Heures Elec	Heures Hyd Pneu	Total	Nature des travaux	Code	TBF
20/05/2001	Stinhal		2.5		2.5	Collier de buse HS, collier de boisseau HS; remplacement des deux colliers + fusible.	3	7884
23/05/2001	Petit			2	2	Fuite circuit hydraulique fermeture moule: remplacement tuyaux.	7	
27/05/2001	Katz		5			Masse dans circuit électrique et pas de fermeture moule:	6	7982
				1	6	réparation.	6	
29/05/2001	Brion	1			1	Collier de buse HS: remplacement.	3	
16/06/2001	Calsis		1		1	Plus de pression. By-pass pas commandé: fusible 11 HS	6	8262
23/06/2001	Fevre	8				Fuite de matière entre embout fourreau et porte buse.	1	8360
	Calsis		2		10	échange colliers chauffants + prise sur colliers.	3	
18/09/2001	Calsis		2		2	Plus de verrouillage: Fdc fermeture moule déréglé.	5	9578
22/09/2001	Calsis		3		3	Zone avant chauffe trop: réglage des températures. Protistor 10 A saute: câble Fdc à la masse.	6	
24/09/2001	Brion		1		1	Compteur pièce ne fonctionne plus: remplacement carte électronique.	10	9628
29/09/2001	Houlmann	5			5	Démontage boisseau (bloqué). Remontage.	1	
30/09/2001	Guichon		2		2	Echange collier chauffant zone arrière.	3	9746
30/10/2001	Petit		1		1	Recul ponton se fait après ouverture moule: réglage tempo sur carte.	6	10136
04/11/2001	Calsis		0.5		0.5	Fusible HS sur zone avant.	6	
04/11/2001	Katz		1		1	Echange sonde sur zone avant.	3	10196
14/11/2001	Petit		1		1	Pas de recul ponton en auto: nettoyage contacts, essais	6	10336
26/11/2001	Fevre		1		1	Pas d'injection:manostat contrôle verrouillage déréglé	5	10480
13/01/2002	Calsis		1.5		1.5	Surchauffe zone arrière: sonde HS.	3	
15/01/2002	Serdet	10				Démontage du vérin éjection pièce; joints HS.	2	
	Manzinali	10			20	Replacèrent, remontage du vérin.	2	11080
10/02/2002	Jeandel	3			3	Démontage et remontage du nez de boisseau grippé.	1	11420
12/02/2002	Manzinali	4				Tige de vérin cassé sur le mouvement approche et dégagement du ponton,	1	
				2	6	Remontage du vérin avec tige neuve et joints neufs.	1	11476
17/02/2002	Jeandel	1			1	Remise en état du carter de protection de la buse.	9	
26/02/2002	Petit		5			Pas de verrouillage moule: échange des deux colliers de chauffe zone avant, échange sonde avant.	3	11606
		1			6	Réglage came éjection.	2	
03/03/2002	Fevre		1		1	Echange Fdc arrêt recul ponton.	1	
05/03/2002	Pannard		3		3	Pas de fermeture moule par moment: réglage vanne thermostatique huile à 35°C.	5	11697

TDN°2 – CONCEPT FMD

Date	Intervenant	Heures méca	Heures Elec	Heures Hyd Pneu	Total	Nature des travaux	Code	TBF
10/03/2002	Claney		6			Même panne: arrêt du cycle moule ouvert. Remplacement de tous les commutateurs ainsi que leurs câblages.	6	
	Fevre		8		14	Remplacement tempos temps de cycle.	6	11762
17/03/2002	Stinhal		6		6	Surchauffe zone arrière. Echange sonde et régulateur; étalonnage.	3	
26/03/2002	Jeandel			3		Tige de vérin cassée (avance et recul ponton):	1	
	Manzinali	5				démontage, réparation de la tige (insert).Remontage.	1	
	Houlmann	6			14	Réfection des glissières du bloc injection.	1	11970
28/03/2002	Fevre	6				Echange régulateur sur réchauffeur:	3	11982
			2		8	remontage essais.	3	
10/04/2002	Stinhal			2.5	2.5	Fuite d'huile sur raccord de sortie du groupe.	7	12152
21/04/2002	Stinhal		3		3	Bobine EV fermeture moule HS: remplacement.	5	12295
30/04/2002	Manzinali			6		Démontage du vérin d'éjection pièce: Joints HS	2	
	Jeandel			7	13	remplacement joints, remontage.	2	12412
12/05/2002	Fevre		5		5	Sonde avant HS: échange des deux colliers de chauffe.	3	12568
31/05/2002	TOTAUX	129	76	59.5	264.5			12742