

Après avoir pris connaissance des documents suivants :

[Réalisation d'un diagramme de Pareto](#) (avec Libreoffice Calc)

[Les indicateurs en maintenance.](#)

I – ENTREPRISE AUTOMOBILE :

Une entreprise de mécanique automobile souhaite développer sa politique de maintenance. Pour cela vous avez à votre disposition l'historique des heures de maintenance.

Centre de charge	Désignation	Heures de maintenance
10	Ligne montage 1	2338
20	Robot peinture	4283
30	Perceuses	415
40	Électricité (hors EDF)	82
50	Transfert linéaire 2	5683
60	Contrôle fabrication	183
70	Fours à TTh	555
80	Fraiseuse 13	362
90	Tour 12	294
100	Presses	2609
110	Robot soudure	1832
120	Ligne montage 2	2416
130	Transports internes	2113
140	Transfert circulaire 2	1114
150	Extrudeuse 5	808
160	Transfert linéaire 1	1545
170	Matériels de contrôle	154
180	Equipement incendie	107
190	Alimentation air comprimé	889
200	Transfert circulaire 1	1215
210	Fraiseuse CN 17	1623
220	Alimentation eau	13
230	Alimentation vapeur	438
240	Tour CN 11	1585
250	Entretien des bâtiments	722

Travail à faire :

- Ouvrir LIBRE OFFICE
- Télécharger [le fichier](#)
- compléter le tableau de l'onglet "entreprise automobile".
- Tracer la courbe PARETO du % cumulé en fonction des centres de charges.
- Conclure.

II – PARC AUTOMOBILE :

N° Véhicule	Km compteur	Type de défaut	Code	Durée réparation	N° Véhicule	Km compteur	Type de défaut	Code	Durée réparation
1	7890	Amortisseur	8	5	9	7790	Allumage	4	4
1	8676	Freins	5	7	9	19911	Démarrreur	4	1
1	27391	Embrayage	3	10	9	37525	Amortisseurs	8	6
1	27391	Circuit élec.	4	2	9	87812	Amortisseurs	8	5
1	48720	Pompe à ess.	1	1	9	97912	Circuit élec.	4	3
1	75622	Freins	5	7	9	102800	Freins	5	6
1	110960	Cardan	8	10	9	102800	Cardan	8	8
1	117920	Batterie	4	0,5					
2	8790	Amortisseurs	8	6	10	26821	Amortisseurs	8	5
2	8790	Freins	5	8	10	65912	Embrayage	3	12
2	27922	Cardan	8	8	10	77915	Amortisseurs	8	5
2	27922	Démarrreur	4	4	10	91218	Amortisseurs	8	3
2	37812	Embrayage	3	12	10	97990	Freins	5	6
2	100920	Boite	6	12					
2	103920	Batterie	4	0,5					
3	8787	Amortisseurs	8	5	11	5582	Boite	6	12
3	18732	Freins	5	7	11	64712	Embrayage	3	15
4	4890	Amortisseurs	8	4					
4	17947	Embrayage	3	12					
4	17947	Essuie glace	2	2					
4	57900	Amortisseurs	8	5					
4	77212	Circuit élec.	4	4					
4	103821	Batterie	4	0,5					
5	6990	Embrayage	3	11					
5	14029	Cardan	8	10					
5	87512	Freins	5	8					
5	102921	Batterie	4	0,5					
6	6970	Circuit élec.	4	5					
6	12341	Amortisseurs	8	6					
6	43711	Freins	5	8					
7	6811	Circuit élec.	4	5					
7	17912	Amortisseurs	8	3					
7	101772	Freins	5	6					
7	107911	Boite	6	10					
7	110712	Freins	5	4					
7	111910	Batterie	4	0,5					
8	8910	Amortisseurs	8	7					
8	8910	Portière	2	2					
8	11610	Portière	2	1					
8	14821	Amortisseurs	8	9					
8	18712	Portières	2	2					
8	22222	Cardan	8	8					
8	26714	Embrayage	3	6					
8	28927	Radiateur	1	3					
8	36911	Amortisseurs	8	10					
8	36911	Boite	6	10					
8	41927	Amortisseurs	8	8					
8	58711	Boite	6	10					
8	58711	Embrayage	3	12					
8	66990	Amortisseurs	8	7					
8	77820	Démarrreur	4	6					

⇒ Travail demandé : sur le même fichier Libre Office, faire un Pareto sur le temps de réparation par véhicule, déterminez les véhicules les plus pénalisants en fonction du temps d'immobilisation.

⇒ Conclure

III – CINTREUSE :

N°	Date	Hy	Pn	Me	EI	Intervention	Durée (heures)	Coût (€)	Rechanges (€)	Coût total (€)
1	06/09		X			Pas de serrage pince	0,75	120		120
2	13/09			X		Rupture des vis des mors de serrage	1,75	282		282
3	14/09			X		Rupture des vis dans la tête de dégagement	2	322		322
4	25/09			X		Rupture des vis des mors de serrage	3	483		483
5	28/09			X		Changer le pignon de dégagement	1,75	282	79	361
6	15/10				X	Changer le capteur retour cintrage	0,50	95	375	470
7	18/10				X	Changer le câble de contrôle des mors	1,50	287		287
8	22/10	X				Fuite d'huile sur le vérin de fermeture des mors	1	191		191
9	29/10			X		Changer le circlips de l'axe du mors de serrage	0,50	80		80
10	04/11			X		Jeu important dans la tête de cintrage. Maintenance corrective et améliorative	28	4508	5037	9545
11	15/12			X		Installation de graisseurs. Changement d'une crémaillère	9,70	1561	1341	2902
12	03/01			X		Changer le pignon de dégagement	2	322	79	401
					Voir fichier xls				

- Effectuer des analyses ABC sur les interventions en prenant comme critère :
 - La durée de l'intervention puis le coût total de l'intervention et enfin la nature de l'intervention (hydraulique, pneumatique, mécanique ou électrique)
- Définir ensuite la stratégie à mettre en œuvre au niveau de la partie mécanique

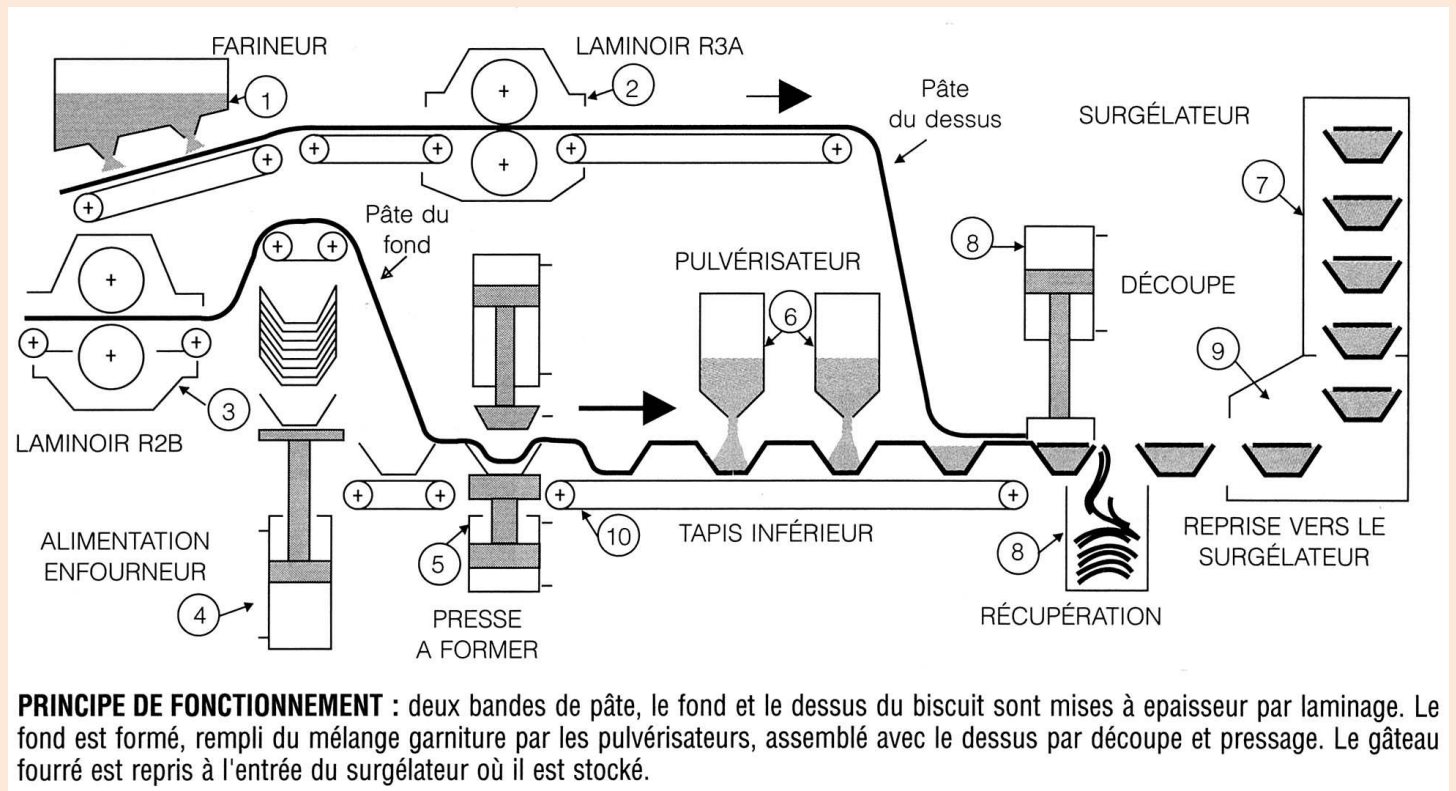
IV – PARC MACHINE :

Le service maintenance d'une entreprise a dépouillé ses historiques et elle en a obtenu les données suivantes. Ce service dispose pour son budget 2005 de 150000 €. On désire avoir une répartition de ce budget par machine.

Machine	Tx maintenance (€/heure)	Heures de maintenance	Coûts pièces de rechange (€)	Tx de pertes de production (€/heure)	Heures de non production (heure)
M1	15	50	760	22	30
M2	15	56	1220	22	25
M3	15	52	1070	22	22
M4	15	41	610	22	21
R1	23	40	300	28	30
R2	23	30	381	28	29
R3	23	12	335	28	12
R4	23	15	450	28	15
TR1	39	50	2286	76	41
TR2	39	47	2744	76	40
TR3	39	41	2439	76	39
TR4	39	40	3811	76	41
T1	15	30	300	23	25
T2	15	32	335	23	26
T3	15	38	351	23	21
T4	15	33	320	23	22
A1	27	12	228	34	10
A2	27	15	182	34	9
A3	27	14	167	34	13
A4	27	16	213	34	11

Faites un Pareto coût de maintenance par machine (pertes de production comprises), calculez le coût total des arrêts pour maintenance.

V – CHAINE ALIMENTAIRE :



Sur une ligne de production de gâteaux fourrés, l'historique fait apparaître pour chaque sous-système les temps d'arrêt (en heures) suivants :

Repère	Sous Système	Temps d'arrêt
1	Farineur	5
2	Laminoir R3A	4
3	Laminoir R2B	35
4	Alimentation enfourneur	25
5	Presse à former	15
6	Pulvérisateurs	7
7	Surgélateurs	10
8	Découpe et récupérateur	3
9	Reprise vers surgélateur	50
10	Tapis inférieur	2

- Déterminer les sous-systèmes les plus pénalisants en fonction des temps d'arrêt. Conclure.

Sur le sous-système « reprise vers surgélateur », l'historique fait apparaître pour chaque mode de défaillance les temps d'arrêt (en heures) suivants :

Repère du jour de production	Mode de défaillance	Temps d'arrêt
27	Coincement du râteau	6
6	Indication erronée de la cellule	6
460	Coincement du râteau	5
63	Non démarrage du moteur	1
67	Vibrations dans le transfert	2
72	Indication erronée de la cellule	4
75	Coincement du râteau	5
87	Court-circuit dans le moteur	3
110	Vibrations dans le transfert	2
115	Rupture du support de galet	3
135	Coincement du râteau	5
157	Fonctionnement irrégulier du poussoir	1,5
185	Vibrations dans le transfert	1
190	Coincement du râteau	5
192	Coincement de l'élévateur	0,5

- *En ayant pris soin de regrouper les modes de défaillance par familles, déterminer les familles les plus pénalisantes en fonction des temps d'arrêt. Conclure.*

Sur le sous-système « laminoir R2B », l'historique fait apparaître pour chaque famille de mode de défaillance les temps d'arrêt (en heures) suivants :

Famille de mode de défaillance	Temps d'arrêt
F1	9
F2	6
F3	2
F4	4
F5	7,5
F6	6,5

- *Déterminer les familles les plus pénalisantes en fonction des temps d'arrêt. Conclure.*

VI – ENGINES DE MANUTENTION :

Une entreprise utilise 25 engins de manutention différents entre la production, le stockage et l'expédition. L'objectif est d'étudier les coûts de maintenance.

N° d'engin	Coûts de maintenance annuels (€)
1	503
2	229
3	91
4	1753
5	130
6	396
7	122
8	84
9	1361
10	107
11	137
12	686
13	61
14	1220
15	297
16	434
17	76
18	114
19	198
20	1098
21	91
22	152
23	107
24	1486
25	61

- Déterminer quelles sont les engins les plus pénalisants en fonction des coûts de maintenance.

VII – CISAILLE :

Suite à des pannes répétitives sur 2 machines appartenant à une chaîne de production, il a été décidé d'agir sur les natures des pannes et sur les causes des pannes afin de mener une action de maintenance. Le dépouillement des fiches d'historiques se fera par la méthode ABC.

1 - Repérage des causes de panne :

- 1) Usure normale électrique
- 2) Usure normale mécanique
- 3) Manque de maintenance électrique
- 4) Manque de maintenance mécanique
- 5) Utilisation incorrecte
- 6) Autres raisons

2 - Classement des pannes par nature

Classe ou nature des pannes	Désignation des familles de pannes
A	Mécanique moteur
B	Electricité moteur
C	Réglage mécanique et changement de pièces mécaniques
D	Pièces de sécurité
E	Pneumatique
F	Hydraulique
G	Organes de commande
H	Frein

3 - Travail demandé

A partir du dossier historique

1. Effectuer une analyse de Pareto en prenant comme critère la nature des pannes
2. Effectuer une analyse de Pareto en prenant comme critère les causes de pannes
3. Conclure

Dates des pannes	Désignation	Classe des pannes ou nature des pannes	Heures d'arrêt en 1/100 ^{ème} d'heure	Usure normale		Manque de maintenance		Utilisation incorrecte	Autres raisons
				Elec	Meca	Elec	Méca		
03-janv	Chgt des molettes	C	40					X	
05-janv	Retournement des lames	C	90					X	
07-janv	Réglage des molettes	C	25					X	
12-janv	Réglage sécurité cisaille	D	40				X		
13-janv	Chgt mamelon sur circuit hydraulique	F	220		X				
21-janv	Remise en place goupille sécurité	D	60					X	
29-janv	Déblocage poinçon	C	70					X	
04-févr	Réglage cylindre sur cisaille	C	80				X		
07-févr	Réparation fuite hydraulique	F	60		X				
09-févr	Nettoyage filtre	E	25		X				

	à air soudeuse								
17-févr	Réglage des lames	C	40		X				
26-févr	Démontage galet inf (axe grippé)	C	120		X				
01-mars	Chgt électro vanne	E	80		X				
07-mars	Chgt galet Pinceur	C	40				X		
09-mars	Rotor à cage (moteur)	B	30	X					
16-mars	Chgt rouleau d'entrée	C	55		X				
19-mars	Roulement moteur	A	40		X				
24-mars	Stator moteur	B	70	X					
28-mars	Réglage serrage tôle	C	55					X	
29-mars	Boit à bornes moteur	B	30			X			
05-avr	Remplacement fusibles	D	15					X	
14-avr	Réglage recouvrement	C	35				X		
19-avr	Chgt accumulateur	F	30						X
24-avr	Chgt distributeur pneumatique	E	40		X				
29-avr	Chgt plaque d'usure	C	30		X				
03-mai	Réglage des vitesses	C	60		X				
09-mai	Réglage pression galets	C	40		X				
11-mai	Chgt roulements moteur	A	40		X				
13-mai	Chgt cellule photo électrique	D	50	X					
21-mai	Goupille sécurité cassée	D	80					X	
27-mai	Contact de cde cassé	G	45						X
01-juin	Chgt cable de frein	H	65		X				
04-juin	Chgt courroie	C	40		X				
10-juin	Chgt stator	B	50	X					
17-juin	Chgt butée descente	C	55		X				
18-juin	Réglage cable frein	H	25		X				
24-juin	Chgt fusible	D	15						X
29-juin	Chgt ARU	D	45						X
10-juil	Chgt mano à bain d'huile	F	65				X		
19-juil	Chgt flexible	C	40				X		
26-juil	Réglage serre tôle	C	30		X				
01-août	Chgt électro vanne	E	15		X				
13-août	Chgt régulateur de pression	F	25		X				
19-août	Chgt roulements	A	40		X				
19-août	Remise en place goupille sécurité	D	25					X	
04-sept	Chgt galet Pinceur	C	50		X				
09-sept	Chgt molettes de réglage	C	45		X				
17-sept	Chgt stator	B	40	X					

21-sept	Chgt filtre à air	E	25						X
24-sept	Réglage molettes	C	15						X
27-sept	Chgt contacteur	G	30	X					
30-sept	Chgt fusible	D	15					X	
02-oct	Chgt plaque à bornes (moteur)	B	35				X		
05-oct	Réglage des lames	C	115		X				
07-oct	Chgt cable de frein et réglage	H	40		X				
07-oct	Chgt guide cable	H	55		X				
08-oct	Réglage frein	H	25		X				
10-oct	Guide descente lame à changer	C	35		X				
14-oct	Réglage serre tôle	C	45		X				
21-oct	Dépoussiérage moteur	B	20			X			
28-oct	Dégrippage vérin de calage	F	60				X		
31-oct	Contact de cde cassé	G	25						X
03-nov	Remplacement fusibles	D	15					X	
07-nov	Chgt cellule photo électrique	D	50	X					
10-nov	Goupille sécurité cassée	D	50					X	
18-nov	Ressort de rappel cassé	C	70						X
19-nov	Palier inférieur	C	65				X		
25-nov	Raccord à changer	C	15				X		
03-déc	Voyant graissage	C	25						X
07-déc	Chgt galet Pinceur	C	50		X				
09-déc	Réglage sécurité cisaille	D	50		X				
15-déc	Réglage molettes	C	25		X				
17-déc	Flasque palier (coté ventilateur moteur)	C	15		X				
18-déc	Chgt distributeur pneumatique	E	40		X				
27-déc	Chgt plaque d'usure	C	30		X				
28-déc	Chgt roulement	A	45		X				

VIII – ATELIER DE FORGEAGE :

On donne le tableau des coûts liés à 21 systèmes d'un atelier de forgeage..

Définir les systèmes qui pénalisent le plus le budget maintenance.

Matériel	Coût intervention Maintenance CIM
0321 Charpente et couverture	67000
1483 Dérouleur + redresseur	62000
1372 Grenailleuse et tapis	53000
0755 Grenailleuse Sisson	45000
1322 Chaîne de peinture	43000
1361 Four de chauffe	38000
0102 Cisailleuse NX modèle	38000
0154 Presse fromage	36000
1149 Tour Gogan	34000
0739 Compresseur Crépelle	30000
0754 Machine à forger	30000
1464 Bac de trempe	30000
0457 Four de revenu	29000
0760 Four Morane	29000
1559 Machine de fatigue	28000
0764 Presse Bret 120 T.	28000
0982 Pont roulant Demag	28000
1503 Cintreuse Proll	28000
0626 Four électrique Ugine	27000
5445 Transporteur Yale	27000
1366 Tronçonneuse Huard	27000

IX – LIGNE D'EMBALLAGE :

Une installation d'emballage de fromage est constituée de 7 machines. Le service maintenance est chargé d'étudier l'historique de ces 7 machines et de proposer des actions en vue de réduire les temps d'arrêt de la chaîne de production.

On donne l'historique des défaillances sur les 10 derniers de mois de l'année. Pour chaque défaillance, les tableaux indiquent la date de défaillance, et le temps de réparation (temps technique de réparation = TTR) de la machine en minutes.

Matières 1ères →	A	B	C	D	E	F	G	→ Fromages emballés
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Machine A.

Date	TTR
01/02	18
14/03	24
15/07	21

Machine C

Date	TTR	Date	TTR
01/01	11	01/06	8
05/01	14	04/06	7
19/01	6	09/06	18
24/02	12	18/06	10
27/02	18	24/06	11
02/03	4	03/07	7
07/03	10	04/08	6
17/03	8	06/08	6
19/03	10	15/08	10
01/04	5	27/08	9
07/04	5	01/09	10
10/04	11	06/09	10
14/05	12	17/09	14
16/05	9	02/10	9
17/05	7	06/10	7
28/05	11	15/10	3

Machine G

Date	TTR
05/05	18

Machine B

Date	TTR
17/03	108
20/04	90

30/05	10	19/10	2
-------	----	-------	---

Machine D

Date	TTR
03/05	12
14/08	18

Machine E

Date	TTR
08/03	60

Machine F

Date	TTR	Date	TTR
06/01	10	20/05	10
04/02	14	18/06	14
05/03	8	19/07	8
22/03	16	28/07	12
24/04	17	26/08	17
09/05	9	01/09	9

Travail demandé :

Effectuer une analyse de Pareto en choisissant comme critère le temps d'intervention (TTR) et conclure sur les actions possibles à mettre en place pour réduire les temps d'intervention.