

Travaux Dirigés N°3

Exercice 1 :

On a relevé sur une ligne de production les informations suivantes :

- Temps ouvrable par jour : **8h**
- Arrêts pour pause : **20 min**
- Arrêts pour préparation : **20 min**
- Arrêts pour pannes : **20 min**
- Arrêts pour réglages : **20 min**
- Production : **400 pièces / jour**
- Nombre de rebuts : **5**
- Temps de cycle théorique : **0,5 min / pièce**
- Temps de cycle réel : **0,8 min / pièce**

- 1) **Calculer le TRS de l'installation**
- 2) **Interpréter ce TRS**

Exercice 2 :

Soit un système semi-automatique réalisant une seule opération de fabrication d'un produit. Ce système se situe à l'intérieur d'une ligne de production. L'objectif est d'estimer le TRS et de la comparer à la disponibilité effective au bout de 5 jours de production (soit une semaine de travail).

- Temps d'ouverture = **5 x 16 heures**
- Arrêts programmés = **5 x 2 fois ½ heure**
- Temps d'arrêts pour panne = **6,25 heures**
- Temps d'arrêts pour réglages = **5 fois ½ heure**
- Temps de production = **66,25 heures**
- Production hebdomadaire = **1050 pièces**
- Temps réel moyen par pièce = **3,5 minutes**
- Temps théorique par pièce = **3 minutes**
- Taux de rebut = **5%**

- 1) **Calculer le TRS de l'installation**
- 2) **Calculer sa disponibilité**
- 3) **Comparer ces 2 résultats**

Exercice 3 :

A/ Etude du TRS

Une cellule flexible est composée par 2 éléments principaux qui sont **2 centres d'usinage horizontaux C31 et C41** alimentés automatiquement en pièces et en outils par un **portique à commande numérique**. La cellule comporte également une **machine à laver** destinée au décapage des pièces usinées.

La gestion de la fabrication est assistée par ordinateur et la cellule peut produire simultanément 2 types de pièces différentes. L'alimentation de la cellule en pièces et en outils se fait automatiquement par **chariots filoguidés**.

Le centre C31 a une cadence de 15,7 pièces par heure.

Le centre C41 a une cadence de 14,4 pièces par heure.

L'indicateur pour quantifier le rendement global de la cellule est le **TRS**. Le TRS est calculé quotidiennement et d'une manière plus globale mensuellement. L'objectif fixé est un **TRS de 0,75**.

Travail demandé :

- 1) Compléter le tableau ci-dessous
- 2) Calculer le TRS quotidien et suivre son évolution
- 3) En déduire le TRS mensuel
- 4) Conclure sur l'objectif fixé et sur le taux le plus pénalisant

Date	1/12	2/12	5/12	6/12	7/12	8/12	9/12	12/12	13/12	14/12	15/12	16/12	19/12	20/12	21/12	22/12	23/12	26/12	17/12	28/12	29/12	30/12
Temps d'ouverture	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Total heures d'arrêts	3	0,5	0,5	5	0	1,5	0,5	3	2	2,5	0	0,5	8	8	0	3	0	4	2	0	8	3
Taux brut de fonctionnement																						
Quantité produite par C31	73	113	115	45	125	100	115	77	93	78	123	110	0	0	122	75	118	60	89	125	0	78
Quantité produite par C41	70	105	101	42	112	90	105	70	84	65	113	103	0	0	115	69	95	55	86	107	0	67
Quantité totale																						
Taux net de fonctionnement																						
Quantité acceptée sur C31	71	108	115	45	120	100	114	75	90	78	122	110	0	0	122	73	118	60	88	125	0	76
Quantité acceptée sur C41	69	101	100	40	110	90	100	69	84	65	112	101	0	0	115	69	94	55	85	106	0	67
Quantité acceptée totale																						
Taux de qualité																						
TRS																						

B/ Etude des coûts de défaillance

On donne l'historique de la cellule flexible sur les 4 derniers mois. Les repères S1 à S9 sont correspondent aux différents sous-systèmes issus de la décomposition de la cellule en sous-ensembles fonctionnels.

Sous-systèmes									Défaillance	Temps d'arrêts (h)	Coûts des rechanges (DT)
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9			
									Capteur fin de course	1,5	
									Capteur présence pièce	1,5	53
									Moteur d'axe	8	1296
									Palette mal bridée	1,5	
									Connectique	3	38
									Carte d'axe	8	206
									Vérin pneumatique	1,5	114
									Pompe lubrification	6	431
									Echange console	8	282
									Identification palettes	5,5	381
									Coincement protection télescopique	4,5	267
									Palette mal bridée	2	
									Manque huile	1	27
									Injecteurs bouchés	2,5	191
									Blocage outil	2	
									Désindexage plateau	6,5	
									Connectique	3	
									Mauvaise MIP	1	
									Palette mal bridée	1	
									Perte OM	0,5	
									Blocage mécanique	5	877
									Rupture câble alimentation	4	38
									Connectique	2	38
									Palette mal bridée	1	
									Manque huile	1	53
									Connectique	4	
									Coincement câble pneumatique	0,5	
									Injecteurs bouchés	2	
									Thermique moteur broche	0,5	
									Palette mal bridée	2,5	38
									Réglage vis à bille	2,5	
									Perte OM	1	
									Blocage outil	3,5	
									Connectique	0,5	
									Palette mal bridée	2,5	
									Palette mal positionnée	2,5	
									Injecteurs bouchés	3	
									Mauvaise MIP	2	
									Coincement protection télescopique	4	191
									Manque huile	1,5	33
									Perte programme	4	
									Mauvais indexage	3	
									Perte OM	1	
									Coincement mécanique	8	3926
									Capteur porte	1	23
									Réglage variateur	4	
									Blocage mécanique outil	1	
									Pompe hydraulique	8	1944

Travail demandé :

- 1) Compléter le tableau ci-dessous des coûts de défaillance
- 2) Effectuer une analyse de Pareto en prenant comme critère le coût de défaillance
- 3) Interpréter et conclure

Taux horaire de la main d'œuvre de maintenance = **38 DT / heure**

Taux horaire d'indisponibilité : **237 DT / heure**

Sous-système	Coûts de la main d'œuvre de maintenance	Coûts des rechanges	Coûts d'indisponibilité	Coûts de défaillance
S1				
S2				
S3				
S4				
S5				
S6				
S7				
S8				
S9				

4) Exemple de calcul

On s'intéresse aux indicateurs concernant une machine travaillant sur un temps d'ouverture de 8 heures. Le temps non requis machine constaté (préparation de la ligne et pause casse-croûte) est de 40 minutes. Les arrêts machine sont ventilés comme suit : changement de série = 20 minutes, panne = 20 minutes, réglages = 10 minutes.

Le temps de cycle théorique est de 120 pièces/heure mais la mesure d'un temps de cycle réel donne une cadence de 100 pièces/heure seulement. La quantité réalisée est de 600 pièces/jour, et la quantité rebutée est de 18 pièces (12 récupérables, 6 irrécupérables).

Calculer :

- Temps requis **TR**
- Temps de fonctionnement brut **TFB**
- Taux de fonctionnement brut **T_{FB}**
- Taux net de fonctionnement **T_{FN}**
- Rendement vitesse **R_v**
- Taux de performance **T_P**
- Taux de qualité **T_Q**

Déduire : **TRG** et **TRS**