

# 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<sub>FB</sub>**
- Taux net de fonctionnement **T<sub>FN</sub>**
- Rendement vitesse **R<sub>V</sub>**
- Taux de performance **T<sub>P</sub>**
- Taux de qualité **T<sub>Q</sub>**

Déduire : **TRG** et **TRS**