

# Le Taux de Rendement Synthétique : TRS

# SOMMAIRE

- 1 – Introduction
- 2 – Objectifs du TRS
- 3 – Calcul du TRS
- 4 – TRS sur le terrain
- 5 – Améliorer le TRS
- 6 – TRS : Étude de cas
- 7 – Boucle d'amélioration

# 1 - Introduction

## Définition du TRS d'une machine

**Temps total disponible**

=

Horaire de travail  
8h, 24h, 365j  
.....

→ A priori, la machine pourrait produire du bon pendant tout ce temps total disponible

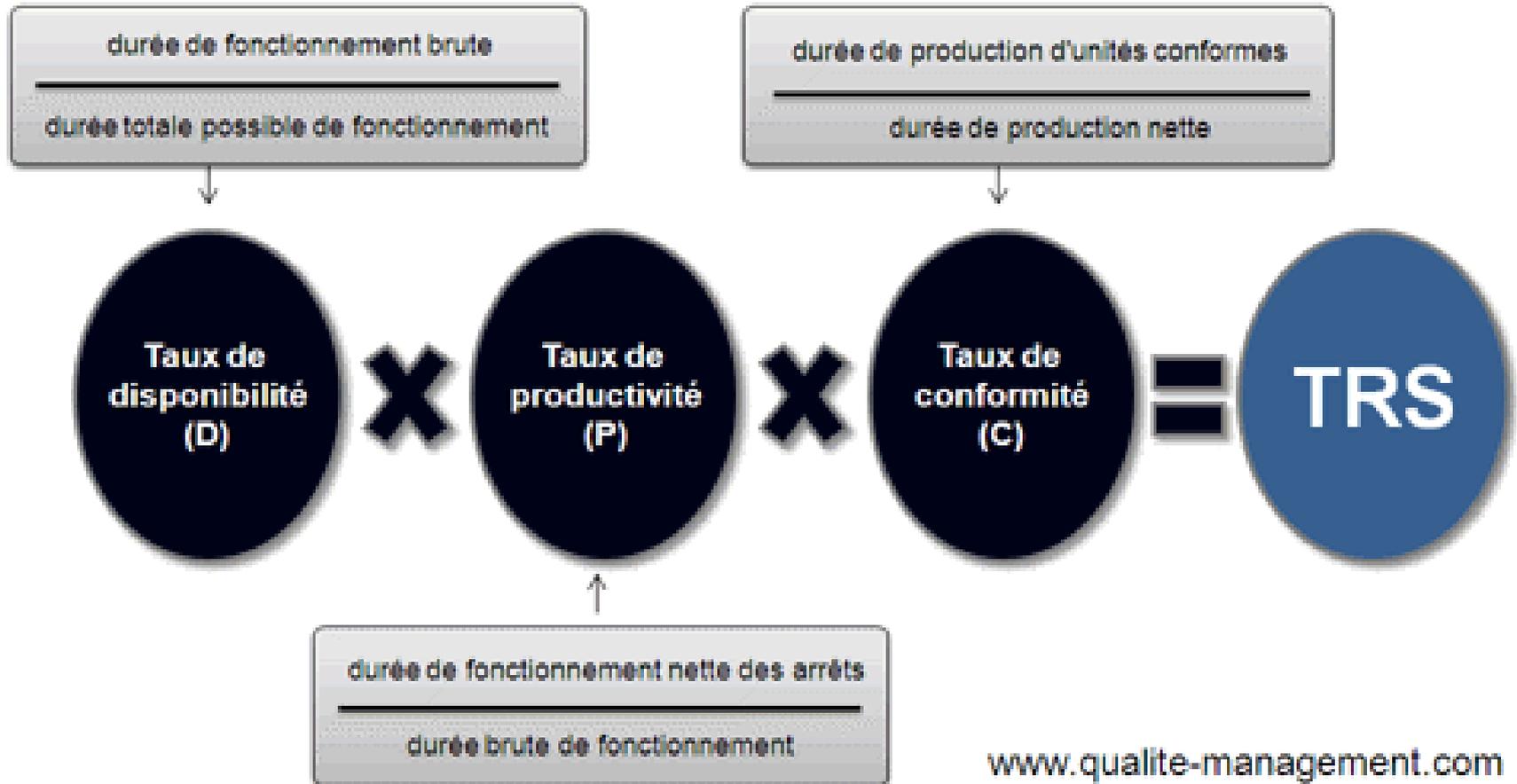
TRRS

$$\frac{\text{Temps de marche efficace}}{\text{Temps total disponible}}$$

Temps de marche efficace

→ La machine ne produit que du bon

# TAUX DE RENDEMENT SYNTHETIQUE - TRS

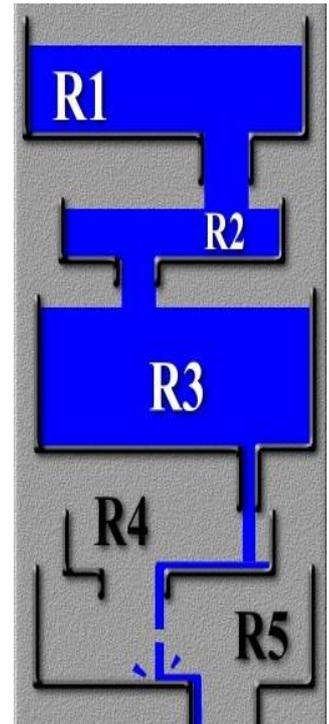


[www.qualite-management.com](http://www.qualite-management.com)

## Intérêts du TRS

- Le rôle du TRS est de connaître le taux de marche efficace d'une machine, d'un équipement.
- Il est utilisé principalement pour suivre le fonctionnement,
  - soit des équipements en limite de capacité,
  - soit des équipements dont on veut améliorer la flexibilité.
- Entrent dans cette catégorie :
  - Les installations dites lourdes telles que réacteurs chimiques, carrousel de moussage, ...etc.
  - Les installations fonctionnant en feu continu.

- On ne cherche pas à connaître le TRS de tous les équipements d'une usine, mais seulement celui **des plus chargés**.  
Le TRS peut être suivi par machine ou groupe de machines.
- La mesure du TRS est prioritaire dans le suivi de fonctionnement des moyens qui constituent en particulier des **goulets d'étranglement** dans le flux.
- La sous charge d'un équipement doit être considérée comme étant la conséquence de sa non flexibilité.
- Elle n'existe que par l'incapacité que l'on a à charger l'équipement avec une autre référence pour compenser la sous-charge.
- Le "TRS" qui fait apparaître la sous charge accrédite l'idée que l'amélioration de la polyvalence est du ressort de la production.



# 2 – Objectifs du TRS

- On le calcule sur :
  - Des équipements lourds et capacitaires.
  - Des équipements dédiés à un produit et représentant un goulet d'étranglement.

## POUR

- Quantifier les pertes de capacités de ces moyens (par nature de perte) et les réduire.
- Accroître la charge des équipements et ainsi réduire les coûts unitaires de production.

# 3 - CALCUL DU TRS

$$\text{TRS} = \frac{\text{Temps de marche efficace}}{\text{Temps total disponible}}$$

$$\text{TRS} = \frac{\text{Nbre pièces bonnes} \times \text{Temps standard de cycle}}{\text{Temps total disponible}}$$

- Temps standard de cycle : meilleur temps possible pour au moins un cycle en respectant les standards de qualité et de productivité.
- Temps total disponible : 3\*8 heures pour les moyens capacitaires
- Le temps standard de cycle, évolue dès qu'une amélioration technique est apportée, des chronométrages réguliers permettent de l'actualiser.

# EXERCICES



# CALCUL DU TRS

## ☑ Données du problème :

- ✓ Cadence ligne : 1000 p/h
- ✓ Temps Total disponible : 8h
- ✓ Pièces produites conformes : 5000 p

## ☑ Calculer le TRS sur 8 h : $TRS = \text{L'écart de production par rapport à la cadence ligne s'explique par : } 5000 : (8 \times 1000) = 62,5\%$

- ✓ 1 h 30 de changement de format
- ✓ 45 minutes de panne machine
- ✓ 15 minutes de réunion
- ✓ 30 minutes micro-arrêts et aléas

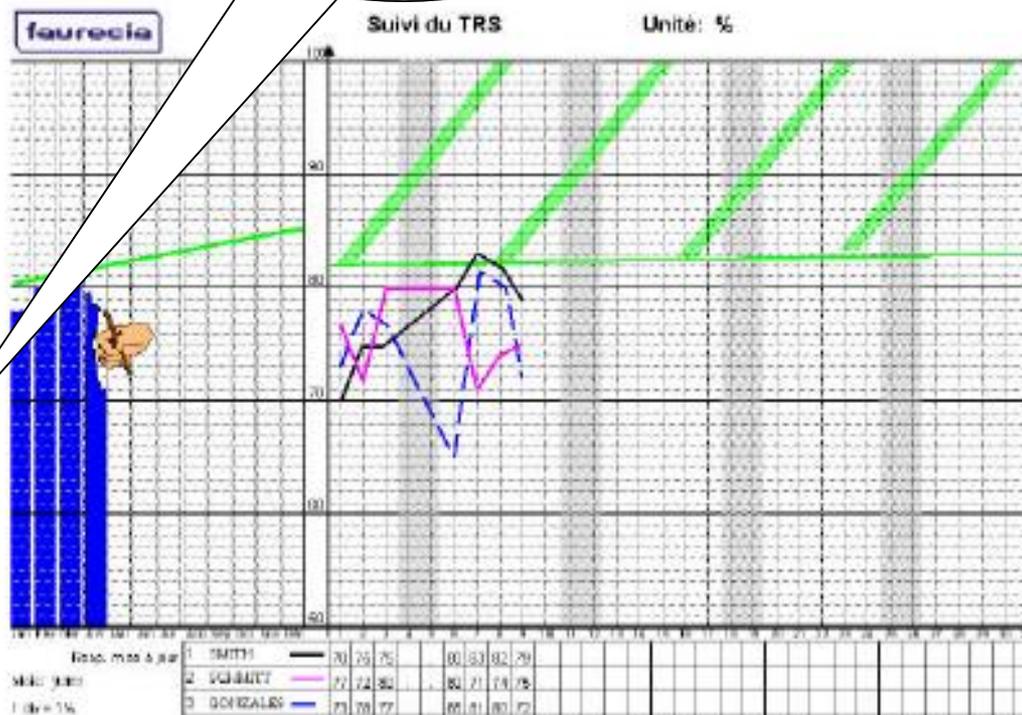
## ☑ Calculer les :

- ☑ Taux de changement de format :  $1,5h : 8h = 18,75\%$
- ☑ Taux de panne :  $0,75 h : 8h = 9,4\%$
- ☑ Taux de fiabilité (aléas non programmés) :  $0,5 h : 8h = 6,25\%$

# 4 – TRS sur le terrain

Réf. pièce	Nombre de pièces bonnes	Temps de cycle standard (en sec.)	
A	<input type="text"/>	<input type="text"/>	= <input type="text"/>
B	<input type="text"/>	<input type="text"/>	= <input type="text"/>
C	<input type="text"/>	<input type="text"/>	= <input type="text"/>
<b>TOTAL :</b>			<input type="text"/>
Temps d'ouverture d'une équipe en s:			$8h \times 3600s = 28800 s$
<b>T.R.S. = <math>\frac{TOTAL}{28\ 800}</math></b>			<input type="text"/> %

Pour chaque série je calcule le temps de marche efficace, puis le TRS en fin d'équipe. Je le reporte sur le graphique avec ma couleur



# 4 – TRS sur le terrain

A chaque changement de moule, je reporte la nouvelle cadence.

TABLEAU DE MARCHÉ 1000 KMI

Heures	Objectif	Pièces bonnes		Observations
1	60	60	2410	
2	60	59	2410	
3	60	30	2410	changement à 8H30
4	72	60	5503	démarrage 9H05
5	72	72	5503	
6	72	60	5503	panne robot
7	72	69	5503	
8	72	72	5503	
<b>Total</b>	<b>540</b>	<b>482</b>		

A EFFACER PAR L'EQUIPE MONTANTE

CADENCE / HEURE

Moule	Cadence
2410	60
5503	72

TRS

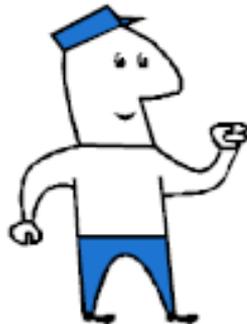


CONSIGNES



Bien étuver la matière et suivre la cote fonctionnelle x1

Sur une presse à la fin de l'équipe, je reporte le TRS.



# FISCHER

## Machine Prioritaire



**Pauses casse-croûte**  
Je ne quitte pas mon poste sans être assuré de la présence de mon remplaçant.

**Fin d'équipe**  
Je m'organise avec l'équipe montante pour assurer la relève sur mon poste de travail.

**Suivi horaire**  
Je présente mon coordinateur/chef d'équipe si l'objectif Quantité / Horaire n'est pas atteint.

B. De Saedeleer

## DECOUPEUSES MÉTALLIQUES

Patrice Hébert



Stockage du surplus de crochets

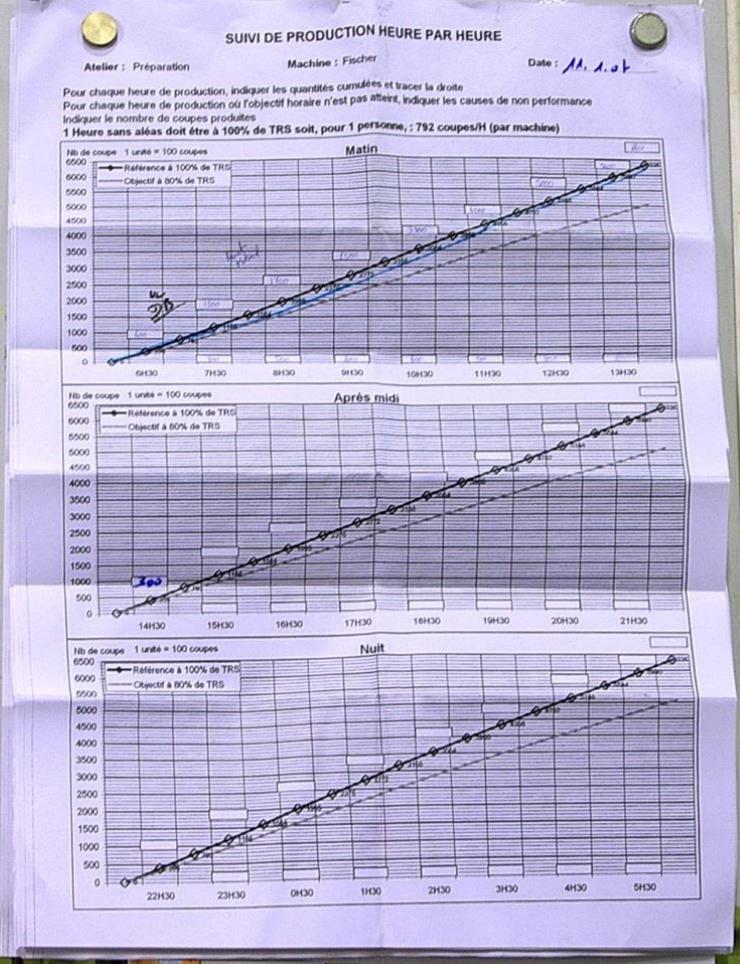
Pour éviter la déformation des calicots (Codi d'un calicot 23004) lors des transports, poser 2 crochets élastiques sur tous les calicots doubles retournant à la 7<sup>o</sup>.

Stocker le surplus de crochets dans la boîte située à côté des chariots à proximité de la Fischer.

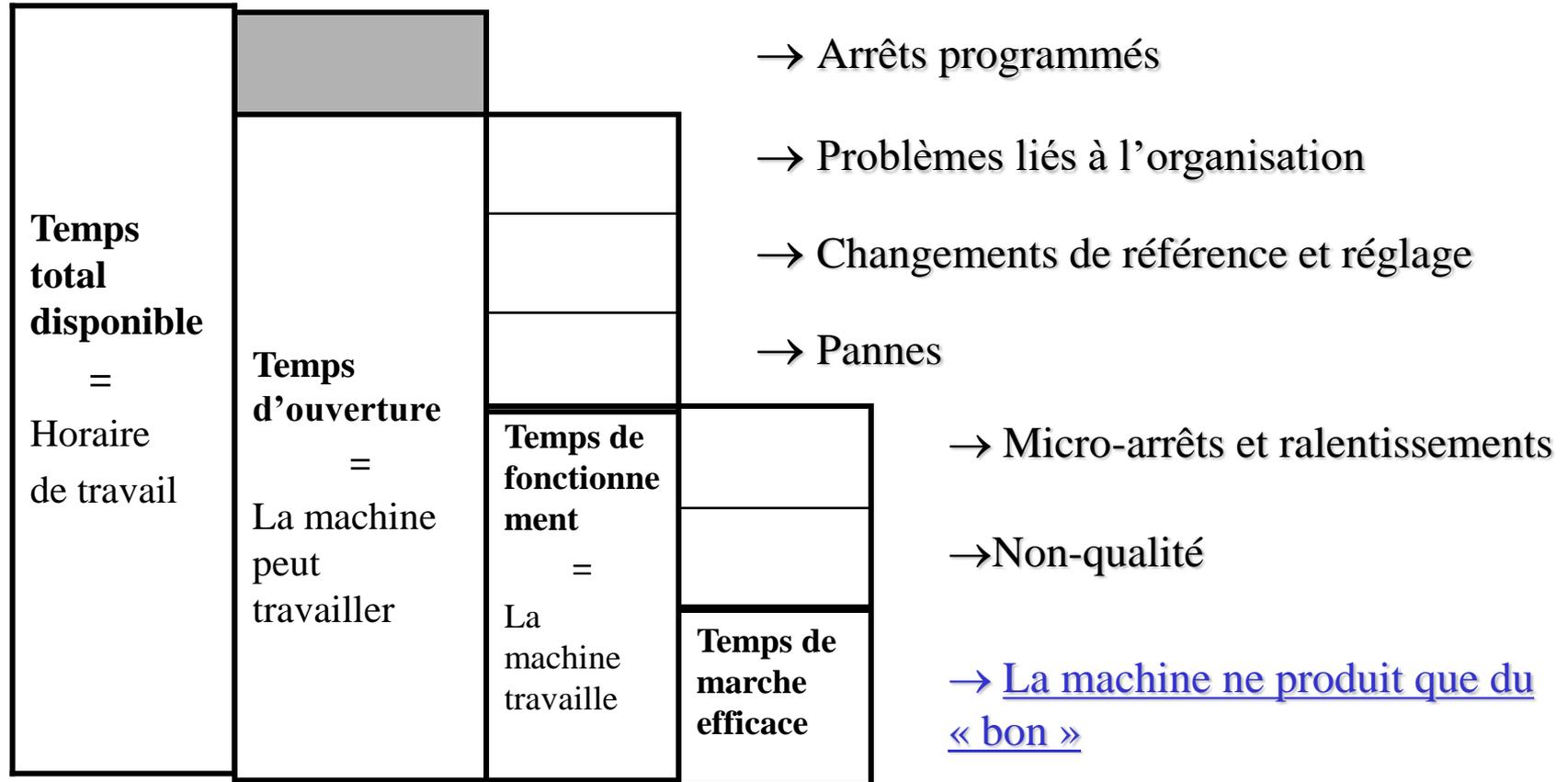
**Attention** ne pas tendre les élastiques.

Donner les crochets défectueux au Technicien Atelier

Chemin 11 009 2006  
T. 03 80 18 00 00



# 5 – Améliorer le TRS



# 5 – Améliorer le TRS

## Les 6 sources de pertes

- 1 Arrêts programmés
- 2 Dysfonctionnements liés à l'organisation
- 3 Changements de référence et réglage
- 4 Pannes
- 5 Micro-arrêts et ralentissements
- 6 Non-qualité

# 5- Améliorer le TRS

## Les 6 sources de pertes

### Source de perte

- 1 Arrêts Programmés\_  
(repas, pause, maintenance programmée, réunion, essais, déplacements, manutentions..)
- 2 Dysfonctionnements liés à l'organisation  
(manque personnel, manque appros, manque matériel...)
- 3 Changement de références et réglages
- 4 **Pannes**
- 5 **Micro-arrêts et ralentissements**
- 6 Non-Qualité (rebuts,retouches)

### Mode d'action princ

ORGANISATION

ORGANISATION

SMED

TPM

TPM

AUTO-QUALITE

# 5- Améliorer le TRS

## ▪ LA DEMARCHE CONSISTE A :

- ✓ **D'abord mesurer l'importance de chacune des six sources de pertes** (enregistrement, évaluation, bâtonnages, ... )
- ✓ Hiérarchiser les six sources de pertes selon leur impact sur le rendement général de l'installation
- ✓ Définir les sources de pertes présentant les marges de progrès les plus importantes
- ✓ Appliquer les outils des GRP pour définir les solutions
- ✓ Mettre en place les solutions définies (PDAC)

GRP = Groupes de Résolution de Problèmes

PDCA= Plan, Do, Check, Act

# 6 – Exemples

## SOIT UN EQUIPEMENT PREVU EN 3\*8

### ✓ IL FABRIQUE

- produit A au cycle de 60 sec
- produit B au cycle de 45 sec

### ✓ PRESENCE OPERATEUR :

- 3\*8

### ✓ PAUSES

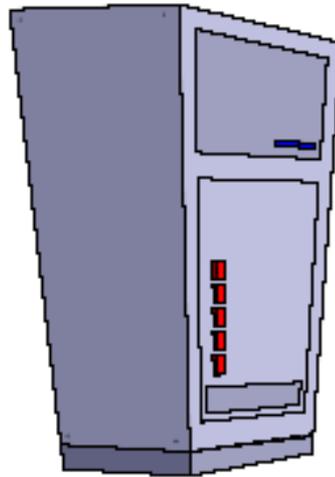
- 30 minutes par équipe

### ✓ CHANGEMENT DE SERIE

- 1/2 heure en moyenne
- 3 changements par jour

### ✓ NETTOYAGE

- 15 min équipe



### ✓ PROBLEMES

- manque d'approvisionnement  
= 1/2 heure

### ✓ PANNES

- 45 min équipe matin
- 15 min équipe nuit

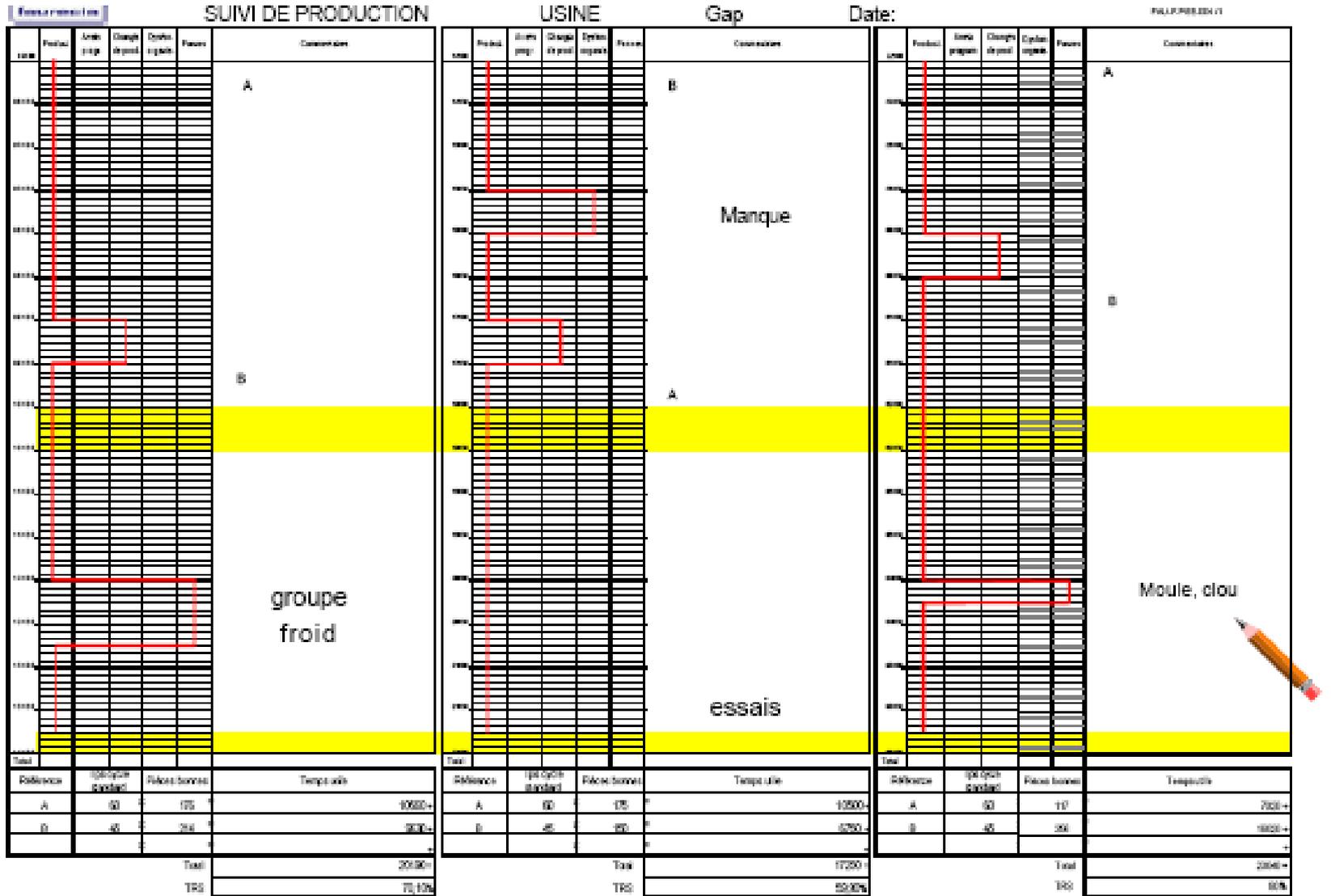
### ✓ ESSAIS

- 45 min. avec matière  
contenant 15% de rebroyé

### ✓ PRODUCTION

	rebuts	bonnes
pièces A	12	468
pièces B	20	720

# 6 – Exemples



# 6 – Exemples

## Equipe matin

## Equipe après-midi

## Equipe nuit

Réf. pièce	Nombre de pièces bonnes	Temps de cycle standard (en sec.)	
A	<input type="text"/>	×	<input type="text"/> = <input type="text"/>
B	<input type="text"/>	×	<input type="text"/> = <input type="text"/>
TOTAL :		=	<input type="text"/>
Temps d'ouverture d'une équipe en s :			<input type="text"/>
T.R.S. =	$\frac{\text{TOTAL}}{\text{Temps ouverture}}$	=	<input type="text"/>

Réf. pièce	Nombre de pièces bonnes	Temps de cycle standard (en sec.)	
A	<input type="text"/>	×	<input type="text"/> = <input type="text"/>
B	<input type="text"/>	×	<input type="text"/> = <input type="text"/>
TOTAL :		=	<input type="text"/>
Temps d'ouverture d'une équipe en s :			<input type="text"/>
% T.R.S. =	$\frac{\text{TOTAL}}{\text{Temps ouverture}}$	=	<input type="text"/>

Réf. pièce	Nombre de pièces bonnes	Temps de cycle standard (en sec.)	
A	<input type="text"/>	×	<input type="text"/> = <input type="text"/>
B	<input type="text"/>	×	<input type="text"/> = <input type="text"/>
TOTAL :		=	<input type="text"/>
Temps d'ouverture d'une équipe en s :			<input type="text"/>
% T.R.S. =	$\frac{\text{TOTAL}}{\text{Temps ouverture}}$	=	<input type="text"/>

T.R.S moyen:  %

# 6 – Exemples

\* **Taux d'arrêts programmés** = \_\_\_\_\_ =  %  
(sous charge, essais, pauses, réunions, ...)

\* **Taux lié aux dysfonctionnement organisationnels** (manque organisation) = \_\_\_\_\_ =  %

\* **Taux de changement de fab.** = \_\_\_\_\_ =  %

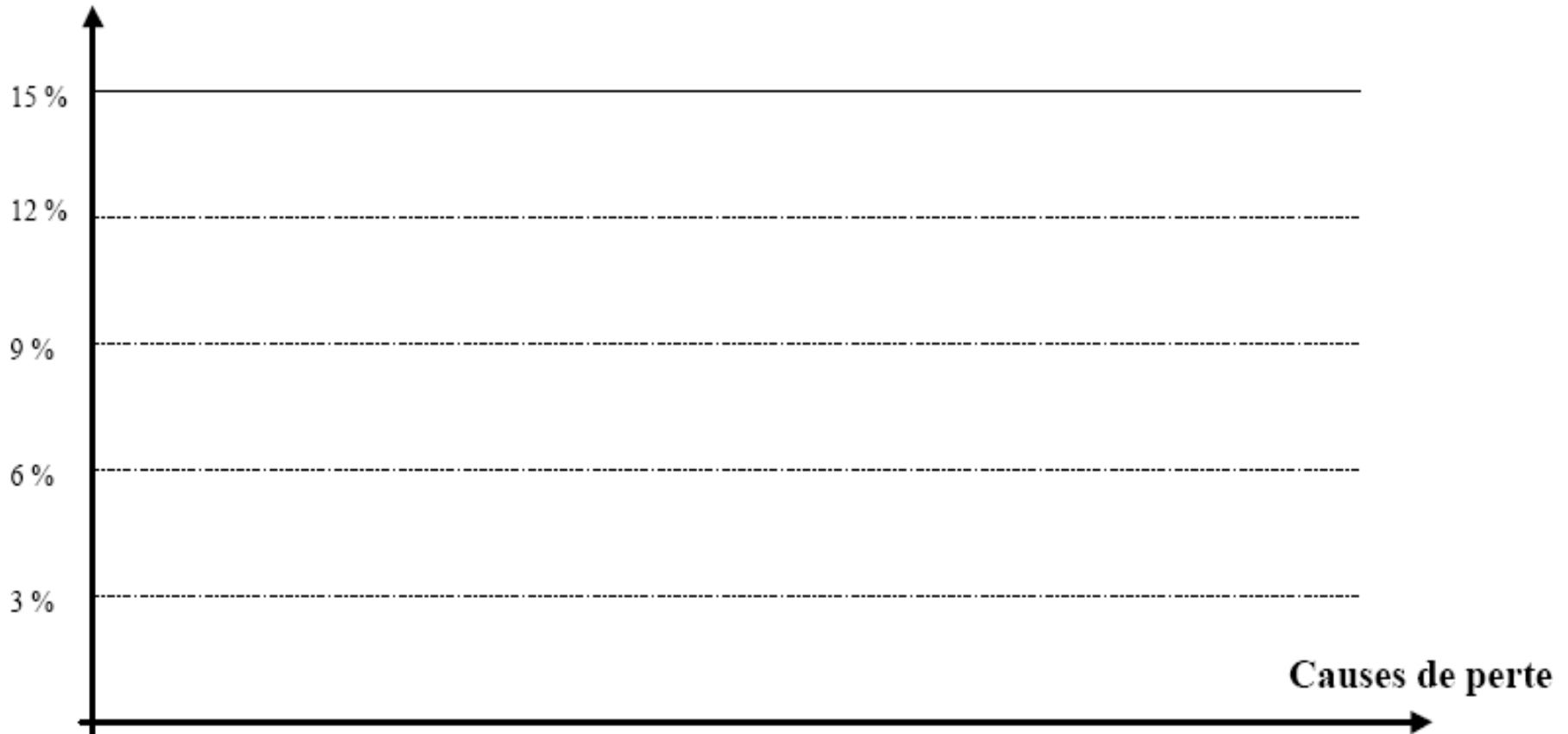
\* **Taux de panne** = \_\_\_\_\_ =  %

\* **Taux de micro arrêts et ralentissement** = \_\_\_\_\_ =  %

\* **Non qualité (rebuts)** = \_\_\_\_\_ =  %

# 6 – Exemples

**PARETO : CLASSIFICATION DES SOURCES DE PERTES EN FONCTION DE LEUR IMPORTANCE**



# 6 – Exemples

Réf. pièce	Nombre de pièces bonnes		Temps de cycle standard (en sec.)	
A	176	×	60	= 10560
B	214	×	45	= 9630

TOTAL : = 20190

Temps d'ouverture d'une équipe en s: 28800

$$\text{T.R.S.} = \frac{\text{TOTAL}}{\text{Temps ouverture}} = 70.1 \%$$

Réf. pièce	Nombre de pièces bonnes		Temps de cycle standard (en sec.)	
A	175	×	60	= 10500
B	150	×	45	= 6750

TOTAL : = 17250

Temps d'ouverture d'une équipe en s: 28800

$$\text{T.R.S.} = \frac{\text{TOTAL}}{\text{Temps ouverture}} = 59.9 \%$$

Réf. pièce	Nombre de pièces bonnes		Temps de cycle standard (en sec.)	
A	117	×	60	= 7020
B	356	×	45	= 16020

TOTAL : = 23040

Temps d'ouverture d'une équipe en s: 28800

$$\text{T.R.S.} = \frac{\text{TOTAL}}{\text{Temps ouverture}} = 80 \%$$

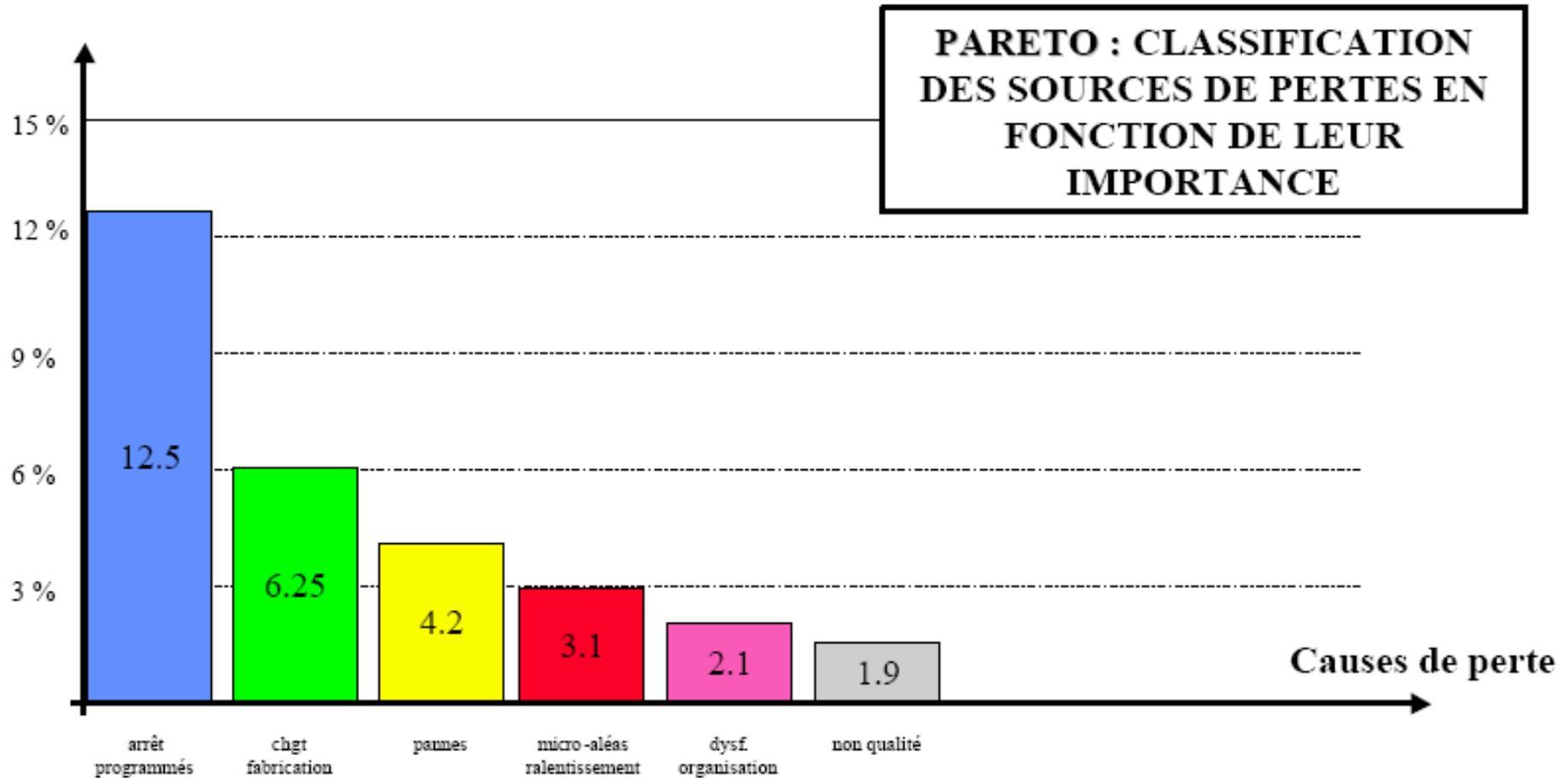
T.R.S moyen: 70 %

# 6 – Exemples

<p>* <b>Taux d'arrêts programmés</b> (sous charge, essais, pauses, réunions, ...)</p>	$= \frac{180 \times 60}{86400} = \boxed{12.5} \%$
<p>* <b>Taux lié aux dysfonctionnement organisationnels</b> (manque organisation)</p>	$= \frac{30 \times 60}{86400} = \boxed{2.1} \%$
<p>* <b>Taux de changement de fab.</b></p>	$= \frac{90 \times 60}{86400} = \boxed{6.2} \%$
<p>* <b>Taux de panne</b></p>	$= \frac{60 \times 60}{86400} = \boxed{4.2} \%$
<p>* <b>Taux de micro arrêts et ralentissement</b></p>	$= \frac{???}{86400} = \boxed{??} \%$
<p>* <b>Non qualité (rebuts)</b></p>	$= \frac{12 \times 60 + 20 \times 45}{86400} = \boxed{1.9} \%$

Il ne se calcule pas directement. On le trouve par différence du TRS avec les autres causes de non TRS  
 $(1.9 + 4.2 + 6.2 + 2.1 + 12.5) = 100 - 70 - 26.9 = 3.1$

# 6 – Exemples



# 7 – Boucle d'amélioration

- L'amélioration du TRS ne doit pas être ponctuelle.
  - C'est une démarche de progrès qui suit le schéma suivant :

