



LA TPM

MAINTENANCE PRODUCTIVE  
TOTALE

# Total Productive Maintenance

**Maintenance** : maintenir en bon état.

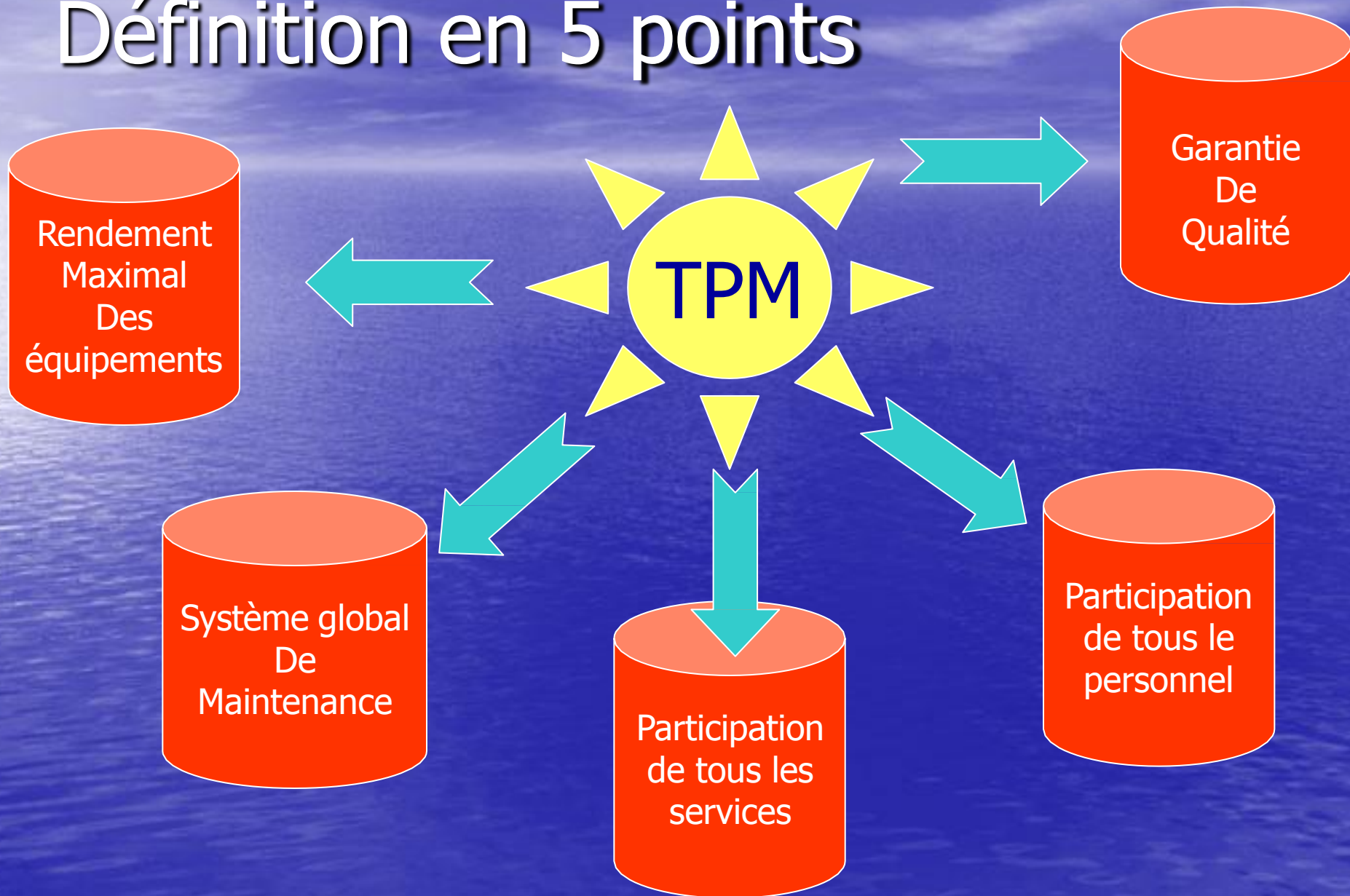
**Productive** : essayer de l'assurer tout en produisant ou en pénalisant le moins possible la production.

**Totale** : considérer tous les aspects (même repeindre la machine) et y associer tout le monde.

# Total Productive Maintenance

- Stratégie visant à **renforcer** la situation de l'entreprise, en **perfectionnant son personnel** et en **améliorant l'état de ses équipements**, afin d'optimiser la **disponibilité** de l'actif immobilisé, dans les organismes de production et de service.

# Définition en 5 points





# Les 6 pertes (de production)

- Arrêts propres sur pannes
- Changements et arrêts induits
- Micro arrêts (micro-défaillances)
- Ralentissements et marches dégradées
- Défauts de qualité
- Pertes au démarrage

**Arrêts propres sur pannes** : ce sont des pannes. Elles concernent le plus souvent l'équipement.

**Changements et arrêts induits** : Comme les changements d'outils et d'outillages ou de production qui engendrent des arrêts auxquels il faut ajouter les temps de réglages et d'adaptation nécessaires

**Les microarrêts** : arrêts de production pour des durées très courtes mais fortement répétitives. La difficulté est donc de saisir objectivement ces courtes durées pour des fins d'améliorations.

**Les ralentissements et « marches à vide »** : les pertes de production dues aux ralentissements variables ou aux marches à vide

**Pertes au démarrage** : le démarrage ou le redémarrage après arrêt entraîne sur de nombreux process une période transitoire (à mesurer) de fabrication de produits hors qualité.

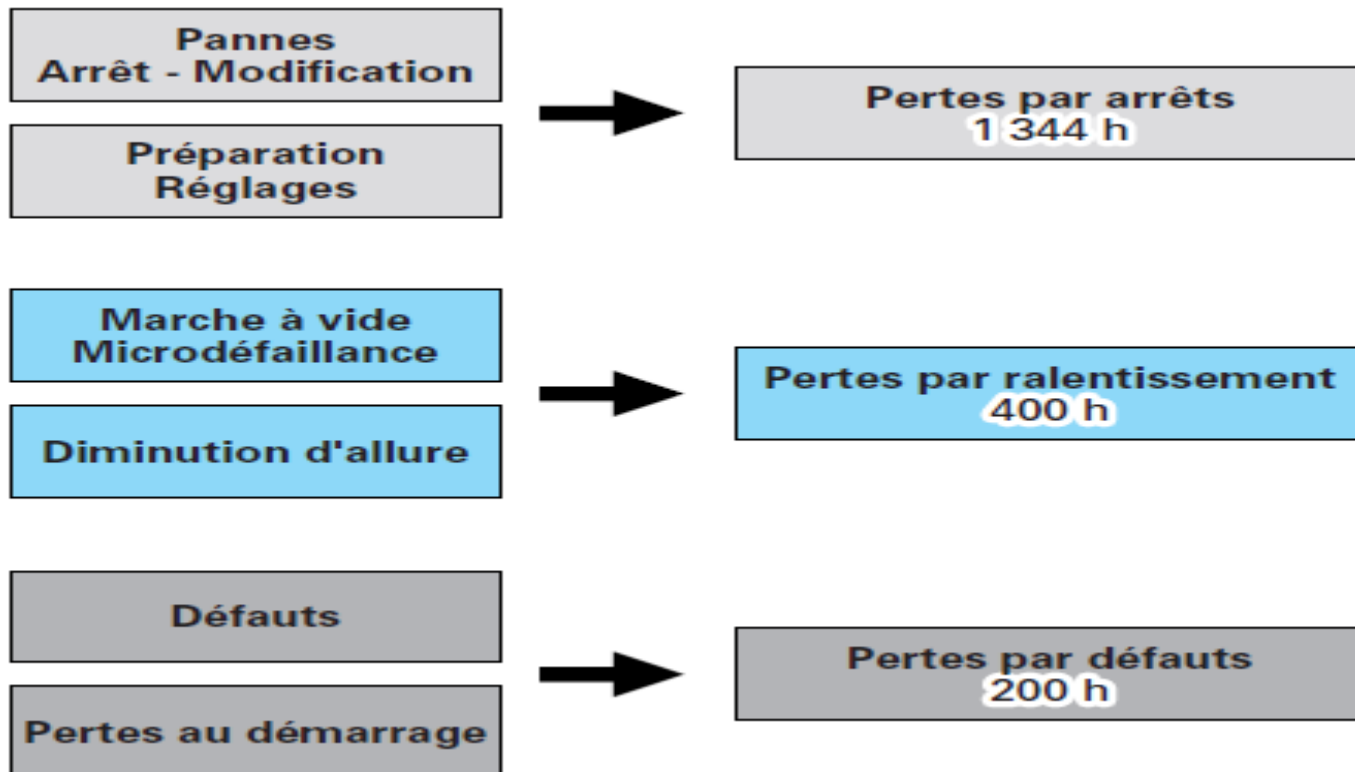
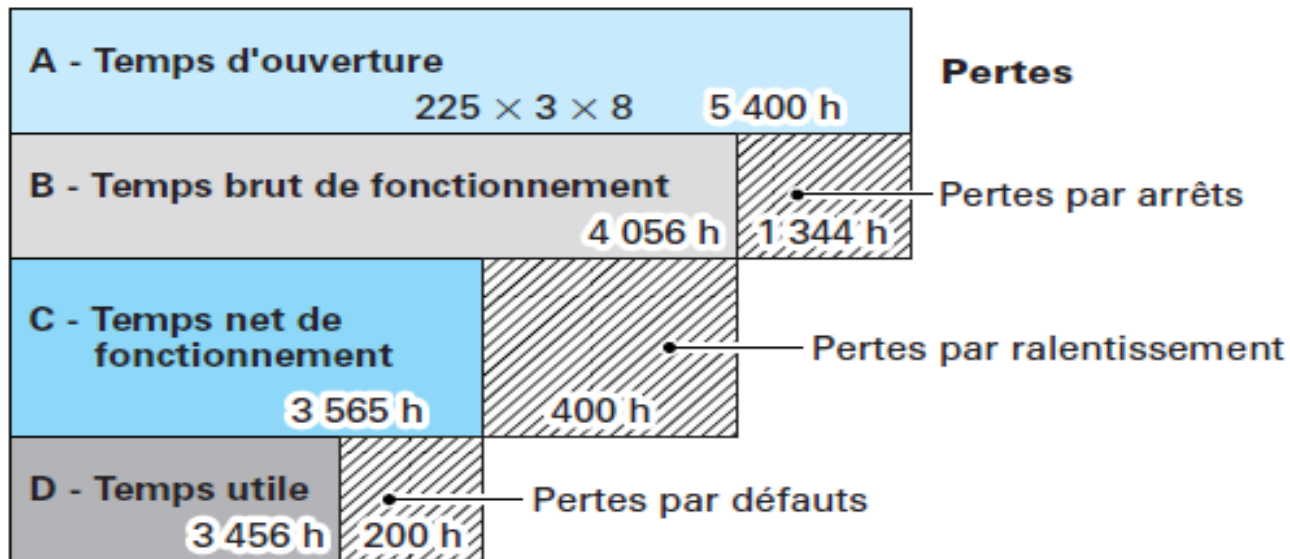
Temps requis				
Temps brut de bon fonctionnement			Pertes d'arrêts de la machine	
			2 – Changements et Arrêts induits	1 - Arrêts propres sur pannes
Temps net de fonctionnement		Pertes de productivité		
		4 – Ralentissement et marches à vide	3 - Microarrêts	
Temps utile	Pertes de non qualité			
	6 – pertes aux démarrages	5 - Défauts de qualité		

Temps requis		
Temps brut de bon fonctionnement	Pertes d'arrêts de la machine	
	2 – Changements et Arrêts induits	1 - Arrêts propres au

Le Taux de Rendement synthétique ou TRS va permettre de caractériser ce qui reste du temps requis après avoir soustraire tous les temps relatifs aux pertes envisagées

Temps utile	Pertes de non qualité		
	6 – pertes aux démarrages	5 - Défauts de qualité	





Le TRS est un **indicateur global** de performances d'un équipement, également nommé taux de rendement global (TRG).

Les composantes du TRS représentent toujours les 6 pertes que la TPM mesure afin de les réduire. Le TRS peut se définir globalement de la manière suivante :

TRS =

Taux brut de fonctionnement x taux net de fonctionnement x taux de qualité

**Taux brut de fonctionnement : pertes par arrêts (sur panne, arrêts pour cause externe)**

Taux brut de fonctionnement :  $\frac{\text{temps brut de fonctionnement}}{\text{temps requis}}$

Temps brut de fonctionnement : temps requis – somme des arrêts

Valeur d'excellence : supérieur à 0.90

**Taux net de de fonctionnement : pertes par ralentissements  
(marches à vide)**

Taux net de fonctionnement :  $\text{taux de marche performante} \times \text{taux d'allure}$

Taux de marche performante :  $\frac{\text{temps de cycle réel} \times \text{quantité produite}}{\text{temps brut de fonctionnement}}$

Taux d'allure :  $\frac{\text{temps de cycle théorique}}{\text{temps de cycle réel}}$

Valeur d'excellence : supérieur à 0.95



## **Taux de qualité: pertes par défauts**

Taux de qualité:  $\frac{\text{Quantité conforme}}{\text{Quantité produite}}$

Valeur d'excellence : supérieur à 0.99

## Exemple 2 : calculer le TRS ?

- ☐ Temps requis : 8 heures = 480 minutes
- ☐ Temps brut de fonctionnement mesuré : 403 minutes
- ☐ Temps de cycle théorique : 0,6 minute / pièce
- ☐ Temps de cycle réel mesuré : 0,8 minute / pièce
- ☐ Pièces fabriquées : 395
- ☐ Pièces défectueuses : 8

Taux brut de fonctionnement	Taux net de fonctionnement	Taux de qualité
$\tau_1 = \frac{403}{480} = 0,84$	Taux d'allure : $\frac{0,6}{0,8} = 0,75$  Taux de marche performante : $\frac{0,8 \times 395}{403} = 0,78$  $\tau_2 = 0,75 \times 0,78 = 0,59$	$\tau_3 = \frac{395 - 8}{395} = 0,98$
$TRS = 0,84 \times 0,59 \times 0,98 = 0,485$		

**Analyse du taux brut de fonctionnement = 0,84** .. La disponibilité intrinsèque de l'équipement n'est pas à remettre en cause, mais l'amélioration devra porter sur les changements d'outillages par exemple.

**Analyse du taux net de fonctionnement = 0,59** : Le taux est vraiment très mauvais. C'est l'axe des actions prioritaires. Les micro-arrêts à identifier et réduire.

**Analyse du taux de qualité = 0,98** : Non prioritaire quant à la productivité, mais peut être non suffisant pour la clientèle.

### Exercices 3

<b>Temps de travail normal</b>	<b>960</b>
<b>Temps d'arrêts programmés</b>	<b>40</b>
<b>Temps d'arrêts non programmés</b>	<b>50</b>
<b>Temps de cycle théorique</b>	<b>15</b>
<b>Temps de cycle réel</b>	<b>18</b>
<b>Production journalière</b>	<b>45</b>
<b>Quantité totale produite</b>	<b>45</b>
<b>Quantité de produits conformes</b>	<b>43</b>

**Calculer TRS ?**



## Mise en œuvre de la TPM

Mise en œuvre très longue : 3 à 5 ans : elle remet en cause l'organisation de la production, et l'implication de tout le monde.

## Mise en place d'une démarche TPM

### **PREMIERE ETAPE = DECISION DE LA DIRECTION**

Formation de la Direction, audit, mise en œuvre d'un programme de communication. Tout le personnel doit connaître la décision, le contexte et les objectifs de la méthode.

### **DEUXIEME ETAPE = FORMATION A LA METHODOLOGIE TPM, PROMOTION**

Formation du personnel ou des formateurs.

### **TROISIEME ETAPE = MISE EN PLACE D'UNE STRUCTURE DE PILOTAGE**

Comité de pilotage, groupes de travail, responsables lots.

### **QUATRIEME ETAPE = ETAT DES LIEUX**

Equipe chargée du diagnostic.  
Analyse et élimination des causes majeures de dysfonctionnements → vision claire des premières actions à engager.

### **CINQUIEME ETAPE = ELABORATION DU PROGRAMME D'ACTIONS**

Conception des programmes, validations.

### **SIXIEME ETAPE = LANCEMENT**

### **SEPTIEME ETAPE = AMELIORATION DES RENDEMENTS GLOBAUX**

Analyses régulières, formations  
Ex : techniques de résolution de problème.

### **HUITIEME ETAPE = DEVELOPPEMENT DE L'AUTOMAINTEENANCE**

Mise en place de l'organisation.

Développement de l'automaintenance : procédures de conduite, 5S, formations régulières avant que les crispations restent sans réponses et prennent le dessus. Elaboration de maquette et du plan de maintenance préventive, avec ou sans les opérateurs.

Outils de gestion

### **NEUVIEME ETAPE = DEVELOPPEMENT DE LA MAINTENANCE PROGRAMMEE**

Mise en place de la maintenance préventive, audit cohérence avec le plan d'automaintenance.

Maintien de l'état de référence, gammes de préventif, etc.

Mise en place d'analyses des pannes, des opérations de maintenance, d'indicateurs de progrès.

### **DIXIEME ETAPE = AMELIORATION, PERENNISATION**

Formations, audits.

Formation des opérateurs : amélioration de leur technicité.

Indicateurs de suivi, bouclage à la conception.

Labellisation et nouveaux objectifs, amélioration continue, KAISEN.

### **ONZIEME ETAPE = INTEGRATION SUR LA CONCEPTION MACHINE**

### **DOUZIEME ETAPE = CONSOLIDATION ET LANCEMENT D'UN NOUVEAU PROGRAMME**

La Totale Productive Maintenance pourra être maintenue et développée.