

La TPM[®]

Une démarche pour l'amélioration de la performance.



27 mai 2010



JP Lescure – Alain Coupeté

AVERTISSEMENT

Bien que membre de l'AFIM (Association Française des Ingénieurs de Maintenance) les auteurs de cet exposé ne sont liés d'aucune manière au JIPM.

Les textes et illustrations contenues sont proposées pour information seulement et sont une synthèse de diverses sources. Le JIPM est l'inventeur, le promoteur et le propriétaire du concept TPM (marque déposée).

Le Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) a choisi l'AFIM comme relais pour la promotion de la démarche TPM en France et pour les pays francophone

Un enjeu important dans un contexte difficile

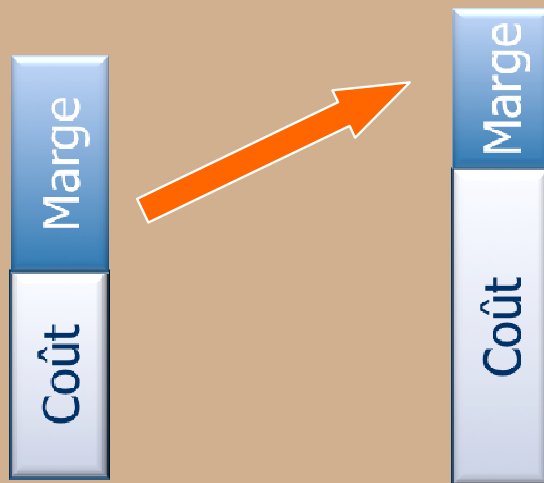
- ❑ Rester compétitif dans un monde en mutation
- ❑ Accroître réactivité et performances en réponse aux besoins des Clients
- ❑ Résister aux « chants des sirènes » de la délocalisation



Changer le mode de pensée

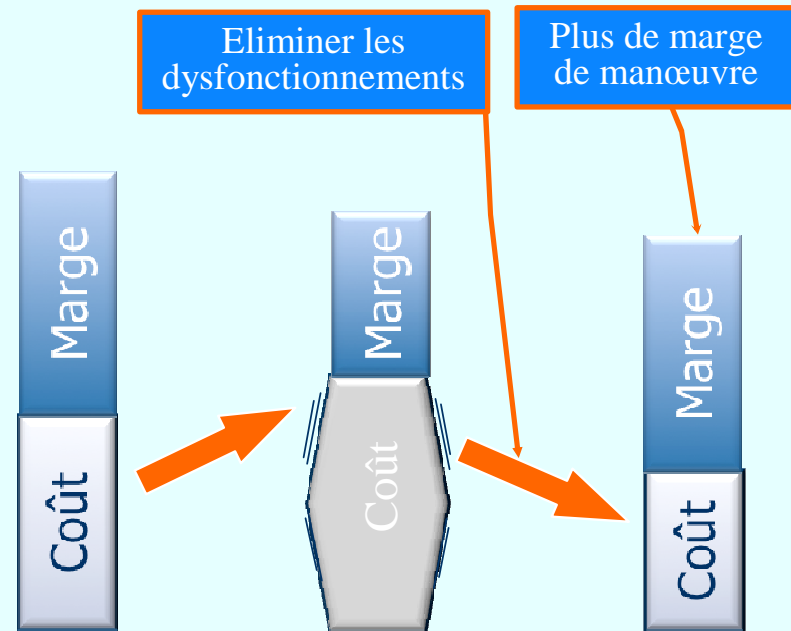
Mode de pensée traditionnel

Coût + Marge = prix de vente



Mode de pensée actualisé

Coût + Marge = prix de vente



Penser autrement avec la TPM[®]

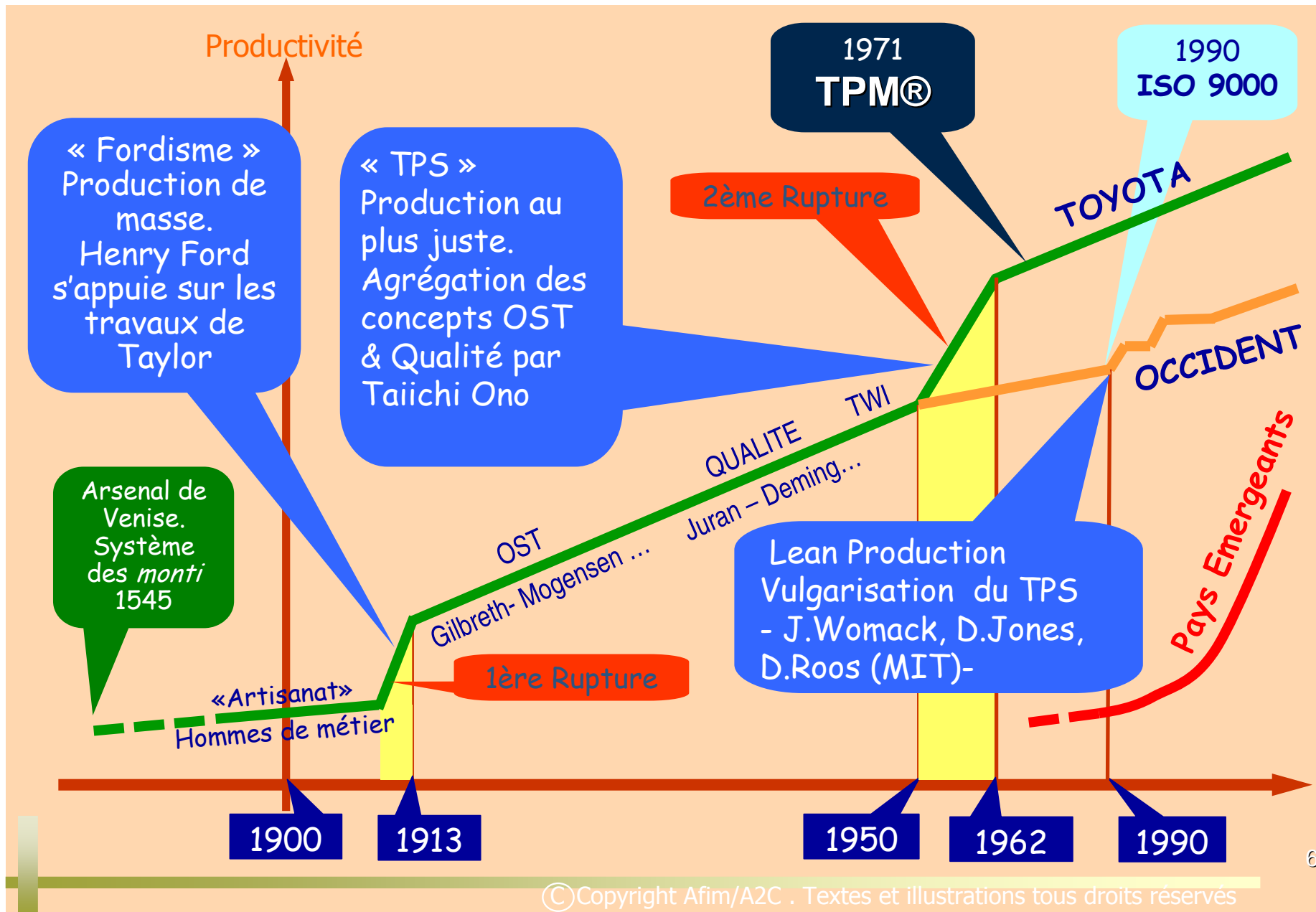
- La TPM[®] est une méthode qui s'attaque aux mauvaises habitudes et donc fait changer les gens, l'implication de la Direction est une condition sine qua non pour obtenir des gains.
- Il faut voir TPM[®] sous l'angle Management et plus seulement Maintenance des machines.
- Maintenance devient management du « maintient de progrès » d'un périmètre productif: ses machines, ses opérateurs, son organisation physique, ses produits, sa matière première, son animation, sa rentabilité, ses effluents, ...etc.
- La TPM[®] amène à remettre en question le type de management de l'entreprise car elle met en évidence des dysfonctionnements au niveau de l'animation, prise de décision, répartition des tâches, contrôle....

Origines de la TPM[®]

L'origine de la TPM[®] (Total Productive Maintenance) remonte à 1951 lorsque la maintenance préventive née aux USA a été introduite au Japon.

Nippondenso (Groupe TOYOTA) déploie alors la maintenance préventive dans ses usines et implique progressivement les opérateurs à des tâches de maintenance de routine (années 1960).

Cette approche, transformée en concept, a été formalisé par Seiichi Nakajima, membre du JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance) en 1971. Dès lors TPM[®] est une marque déposée du JIPM

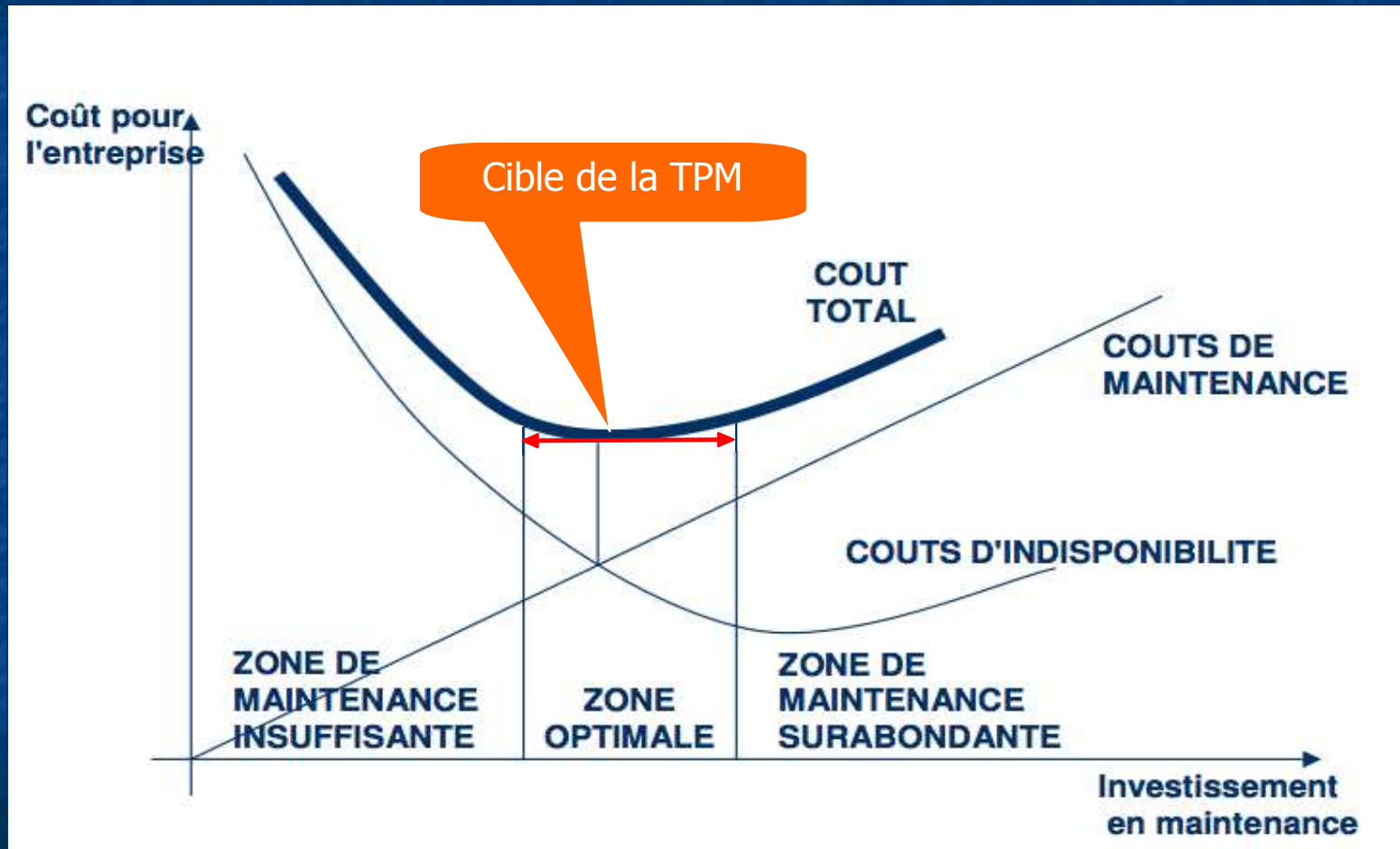


Quels résultats obtient-on par la TPM®

- Productivité:
 - Productivité multipliée par 1,3
 - TRS-TRG de + 25% à + 30%
- Qualité
 - Défauts internes divisés par 10
- Coûts:
 - Coûts de maintenance divisés par 2
- Délais:
 - Respect du juste à temps par la diminutions du nombre de pannes: **Nb de pannes divisées par 10**
- Personnel
 - Motivation, engagement.



Maitrise des couts



Objectifs de la TPM selon le JIPM

Une culture d'entreprise avec de nouvelles exigences:

- ✓ Ne plus accepter de pannes et de conflits structurels entre Production et Maintenance
- ✓ Supprimer l'idée de fatalité
- ✓ Ne plus accepter l'à-peu-près dans la propreté et l'état des équipements
- ✓ Rechercher la cause première des problèmes et en tenir l'historique
- ✓ Avoir en permanence le souci d'amélioration

Une culture d'entreprise qui va rendre les opérateurs responsables de la qualité de leur équipement, c'est à dire:

- ✓ Les utiliser conformément aux conditions de base
- ✓ Les nettoyer en se focalisant sur les endroits stratégiques
- ✓ Détecter et signaler les prémices des dégradations, les réparer eux mêmes lorsque c'est possible et en faisant l'historique

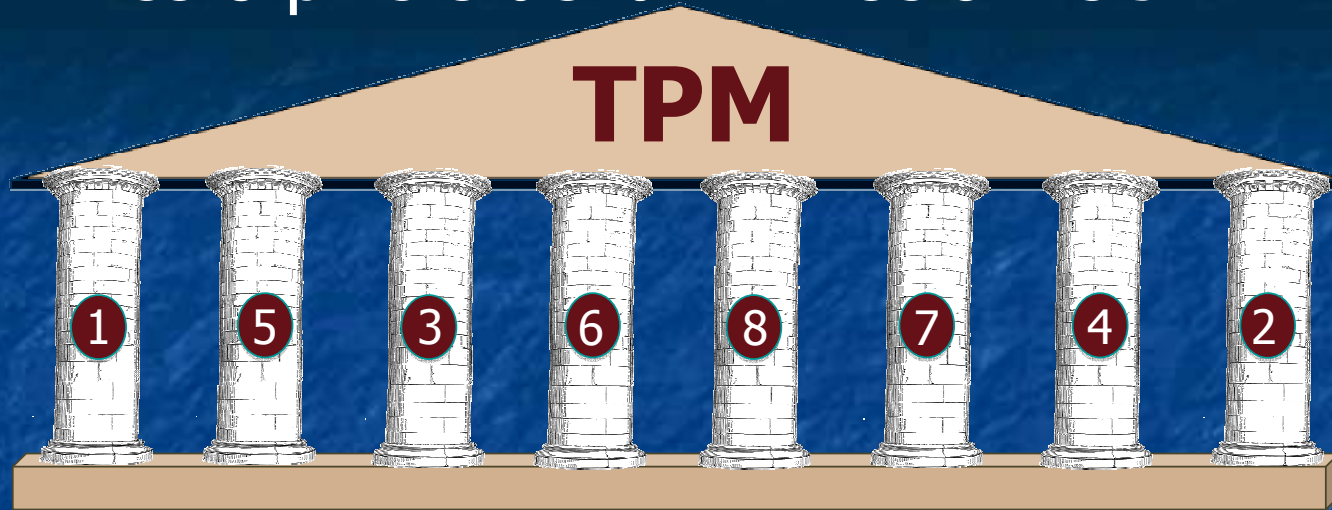
La TPM selon le JIPM

Des principes de développement
aux piliers d'action

Les 5 principes de développement

1. Atteindre l'efficacité maximale du système de production
 - ✓ Supprimer les causes de pertes d'efficacité: amélioration au cas par cas
 - ✓ Améliorer la fiabilité intrinsèque des équipements: maintenance autonome
 - ✓ Prévenir les défaillances naturelles: maintenance planifié
 - ✓ Améliorer les connaissances et le savoir faire des opérateurs et des techniciens de maintenance.
2. Démarrer le plus rapidement possible les nouveaux produits et le nouveaux équipements
 - ✓ Maitrise de la conception, respect de la logique du LCC
3. Stabiliser les 5M (Matière, Machine, Milieu, MO, Méthodes)
 - ✓ Zéro panne, Zéro défaut, TRG/TRS optimisés)
4. Obtenir l'efficacité maximale des services connexes
5. Maitriser la sécurité, les conditions de travail et environnement
 - ✓ Engager des activités d'amélioration en petits groupes

Les 8 piliers de la TPM selon le JIPM



| L'amélioration de l'efficacité du système de production | Conditions idéales au service de la performance |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Gestion et maintenance autonomes des équipements2. Elimination des gaspillages : Améliorations au cas par cas3. Maintenance planifiée4. Amélioration des connaissances et des savoirs faire | <ol style="list-style-type: none">5. Sécurité, conditions de travail et environnement6. Maitrise de la qualité7. Maitrise de la conception des produits et équipements associés8. Efficience des services connexes ou « TPM dans les bureaux » |

Chaque pilier a sa propre stratégie de mise en œuvre et s'appuie sur des outils éventuellement spécifiques

Pilier N°1

Gestion et maintenance autonomes des équipements

- Ce pilier est orienté vers le développement des compétences des opérateurs afin qu'ils soient en mesure de prendre en charge l'entretien courant et les intervention de maintenance de 1^{er} niveau,.
- Les opérateurs surveillent ainsi leurs équipements et font « remonter » tout dysfonctionnement qu'ils ne peuvent résoudre eux mêmes.

Piliers N°2

Elimination des gaspillages : Améliorations au cas par cas

Sont visées tous les gaspillages et causes de perte d'efficience.

- Recherche et l'élimination de la cause racine doit éliminer définitivement les dysfonctionnements
- Effectuée aux niveau du poste de travail initiées par les opérateurs

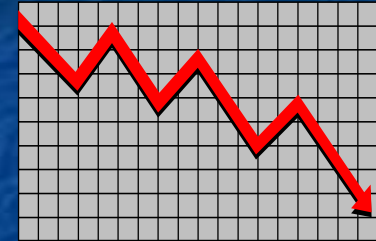
L'indicateur est le TRS dont l'analyse des composantes feront émerger les problèmes.

Piliers N°2 (suite)

Les pertes majeures

Les 7 Pertes Majeures

1. Défaillances et Pannes
2. Pertes pour Réglages et ajustements
3. Petits arrêts et marche à vide
4. Défaut de qualité et re-travaillage.
5. Marche dégradée
6. Pertes de démarrage
7. Pertes lors des changement de Campagne –



Piliers n°3

Maintenance planifiée

La maintenance planifiée vise à réduire, idéalement à éradiquer les causes de survenue des pannes et donc:

- ✓ Augmenter le MTBF (Mean Time Between Failure – temps moyen entre 2 pannes)
- ✓ Diminuer le MTTR (Mean Time to Repair – temps moyen jusqu'à réparation)

La planification de la maintenance doit privilégier la maintenance préventive , voire conditionnelle au détriment de la maintenance curative

Indicateur de tendance: $t_{\text{curative}} / t_{\text{planifié}}$

Piliers N°4

Amélioration des connaissances et des savoirs faire

Gestion des connaissances:

- ✓ Etablir l'état actuel et les besoins en formation
- ✓ Privilégier la formation par tutorat (apprentissage) afin de mutualiser les connaissances et de les propager.

Adapter les formations en fonction du personnel cible:

- ✓ Opérateurs à informer
- ✓ Opérateurs à impliquer
- ✓ Membres d'un groupe autonome

Piliers N°5

Conception des produits et équipements associés,
Capitalisation des savoirs.

L'objectif est de concevoir des produits faciles à fabriquer et des équipements faciles et globalement peu coûteux à utiliser:

- ✓ En ne reproduisant pas les erreurs du passé
- ✓ En prenant en compte les leçons acquises (résolution de problèmes)
- ✓ En intégrant les améliorations dans le design des équipements pour les rendre plus facilement maintenable
- ✓ En mettant en œuvre les nouveaux projet suivant la logique du LCC (Life Cycle Cost)

Piliers N°6

Maitrise ou « Maintenance » de la qualité

Maintenir la perfection des équipements, des méthodes, des procédés, des modes opératoires et des savoirs faire pour **obtenir du 1^{er} Coup la parfaite qualité** des caractéristiques critiques des produits fabriqués.

- ✓ Identifier, standardiser et mesurer systématiquement les paramètres qui impacte la qualité.
- ✓ Exploiter les variations des caractéristiques pour détecter les probabilités d'apparition de défauts et de dysfonctionnements (Contrôle statistique de processus)
- ✓ Etendre la maintenance préventive « pannes » à la prévention des défauts qualité.

Piliers N°7

Efficiencce des services connexes

« TPM dans les bureaux »

Les services connexes constituent des « producteurs d'informations » dont la valeur ajoutée doit être maximale.

L'information doit être facilement accessible, utile, exacte, rapide et facile à utiliser. Il est donc nécessaire:

- ✓ De supprimer et de rendre la totalité du personnel responsables de la qualité des informations (leur produit)
- ✓ De supprimer les taches sans valeur ajoutée
- ✓ De parfaire les connaissances et le savoir faire du personnel

Quid d'un 5S « Bureaux » ?

Piliers N°8

Sécurité, conditions de travail et environnement

Un pilier sur lequel s'adosse le Développement Durable en 3 axes de déploiement:

- ⌘ Eliminer toute cause potentielle de problème de sécurité. Ohsas 18000
- ⌘ Améliorer les conditions de travail.
- ⌘ Respect de l'environnement. (ISO 14000)

TPM et Lean management

les 5 principes comparés

TPM

- Atteindre l'efficacité maximale du système de production.
- Démarrer le plus rapidement possible les nouveaux produits et nouveaux équipements.
- Stabiliser les 5M à haut niveau.
- Obtenir l'efficacité maximales des services connexes.
- Maîtriser la sécurité, les conditions de travail et respecter l'environnement.

Excellence en
Performance Industrielle

Lean management

- Déterminer précisément la valeur, produit par produit.
- Identifier la Chaîne de valeur correspondant à chaque produit.
- Établir des Flux de valeur continu.
- Laisser le client tirer la valeur
- Viser la perfection.

Excellence, orientée
Client

TPM et Lean management

les 5 principes comparés

TPM

- Atteindre l'efficacité maximale du système de production.
- Démarrer le plus rapidement possible les nouveaux produits et nouveaux équipements.
- Stabiliser les 5M à haut niveau.
- Obtenir l'efficacité maximales des services connexes.
- Maîtriser la sécurité, les conditions de travail et respecter l'environnement.

Excellence en
Performance Industrielle

Lean management

- Déterminer précisément la valeur, produit par produit.
- Identifier la Chaîne de valeur correspondant à chaque produit.
- Établir des Flux de valeur continu.
- Laisser le client tirer la valeur
- Viser la perfection.

Excellence, orientée
Client

La TPM et le Lean

la TPM est dans le courant de la pensée Lean, car on cherche à produire plus et mieux sans investissement productif supplémentaire, afin d'exploiter au maximum les capacités productives déjà en place. Ceci est possible:

- si l'on s'attaque aux gaspillages.
- si les machines et équipements sont maintenus en bon état.

La TPM peut être considérée comme la médecine des machines (J. Venkatesh)

La TPM et le Lean

- ✓ *la TPM un moyen majeur de stabilisation des processus.*
- ✓ *Stabiliser les processus c'est réduire les stocks, respecter les délais, favoriser le qualité, augmenter le « Cash flow »*



Comment mettre en œuvre la TPM

Principales étapes

Comment préparer l'action ?

La préparation repose sur:

- ✓ *La décision de la direction* de l'entreprise d'intégrer la TPM dans sa politique de déploiement.
- ✓ La compréhension de la démarche par l'équipe de direction.
- ✓ La formation de tous les responsables et campagne d'information interne.
- ✓ La mise en place de l'organisation TPM (responsable projet, comité de pilotage, Groupes de travail maintenance autonome).
- ✓ La réalisation de chantiers pilotes (maintenance autonome et chasse aux pertes).
- ✓ Etat des lieux, définition des objectifs à atteindre et définition du plan de déploiement.

Comment déployer la démarche

2 phases distinctes dans le déploiement:

1. Mettre en place le système d'amélioration de la performance de la production.
 - Mettre en œuvre les piliers 1 à 4
2. Obtenir les conditions idéales
 - Application approfondie des piliers 5 à 8

Implémenter la TPM

un incontournable

La mise en place de la TPM démarre avec un 5S appliquée à la machine ou à l'équipement

Pourquoi ?:

- Nettoyer et organiser le poste de travail aide à mettre en évidence les problèmes restés inaperçus.
- Rendre **les problèmes visibles** est toujours la première étape d'une amélioration

Mise en place des piliers 1 à 4

Etape initiale

PREPARATION ET ETABLISSEMENT DES OBJECTIFS

- ✓ Identification de l'îlot dans la zone de travail
- ✓ Composition du groupe de travail
- ✓ Mettre en place un plan de formation pour les membres du groupe.
- ✓ Organisation du poste de travail.
- ✓ **Mise en place du 5S**
- ✓ Collecte des données pour chaque machine de l'îlot et calcul du taux de rendement brut :
 - ❖ $(\text{Nb de pièces OK} \times \text{Cycle théorique pièce}) / \text{Temps travaillé}$
- ✓ Identifier où il y a valeur ajoutée au produit et où des gaspillages peuvent être éliminés.

Mise en place des piliers 1 à 4 (suite)

Mise en œuvre sur le terrain:

DÉPLOIEMENT EN 7 ÉTAPES:

- ✓ **ETAPE 1** : LE NETTOYAGE EST UNE INSPECTION
- ✓ **ETAPE 2** : ELIMINER LES SOURCES DE CONTAMINATION
- ✓ **ETAPE 3** : STANDARD DE NETTOYAGE, DE LUBRIFICATION ET DE SECURITE
- ✓ **ETAPE 4** : FORMATION A LA CONNAISSANCE DES MACHINES
- ✓ **ETAPE 5** : PROCEDURES D'INSPECTION DES PETITS GROUPES
- ✓ **ETAPE 6** : REACTIVATION DE LA DEMARCHE DE L'ASSURANCE QUALITÉ.
- ✓ **ETAPE 7** : GESTION DE L'EQUIPEMENT EN PETIT GROUPE

Mise en place des piliers 4 à 8

C'EST OBTENIR LES CONDITIONS IDÉALES PAR L'APPLICATION APPROFONDIE DES EXIGENCES DÉCRITES POUR CES PILIERS, À SAVOIR:

- Maitrise et Maintenance de la qualité
- Maitrise des risques le plus en amont possible dans la conception des Produits et équipements
- Mise en place de la Culture TPM dans les services et fonctions connexes.
- Déploiement de la politique du Développement Durable (sécurité, Conditions de travail et Environnement)

Assurer le □ succès du projet

- ⌘ Définir le rôle de chaque acteur
 - ⌘ Exiger son implication

Chaque salarié, quelque soit son activité dans l'entreprise, a un rôle à jouer, un travail à réaliser pour permettre la réussite du projet TPM et obtenir les améliorations attendues.

Chacun du Directeur à l'Opérateur doit être acteur mais aussi demandeur.

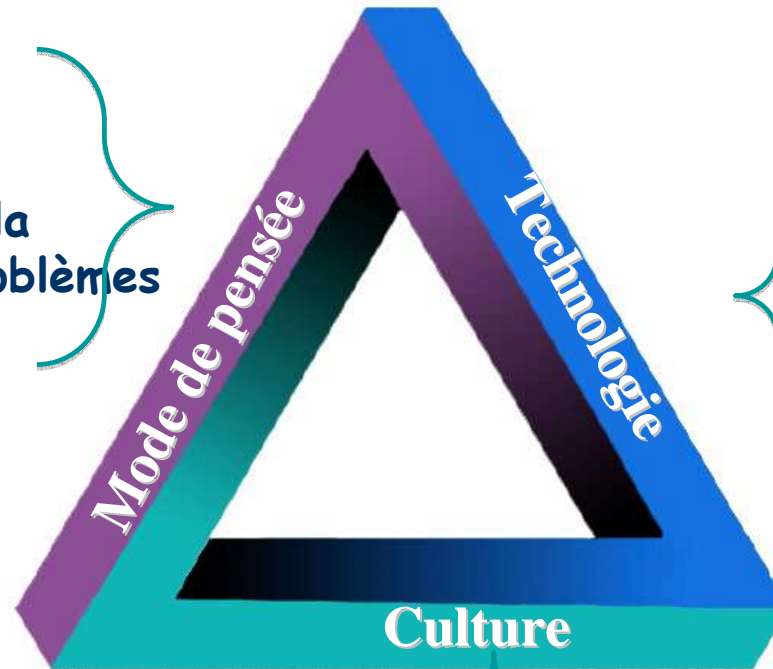
Conditions de succès de la TPM

L'Atteinte de l'objectif: « zéro gaspillage » ne sera possible qu'en engageant des activités d'amélioration en *petits groupes de travail multidisciplinaires*, dans le sens des objectifs poursuivis par l'entreprise et dans leur domaine d'activité

*Mise en œuvre et
pérennisations de
la TPM®*

Les « outils » de la TPM®

- Élimination des gaspillages
- Éducation par la résolution de problèmes



- 5 S
- 5 Pourquoi
- TRS
- Management Visuel
- Détection d'erreur
- SMED
- Standard de Travail
- Kaizens, etc.

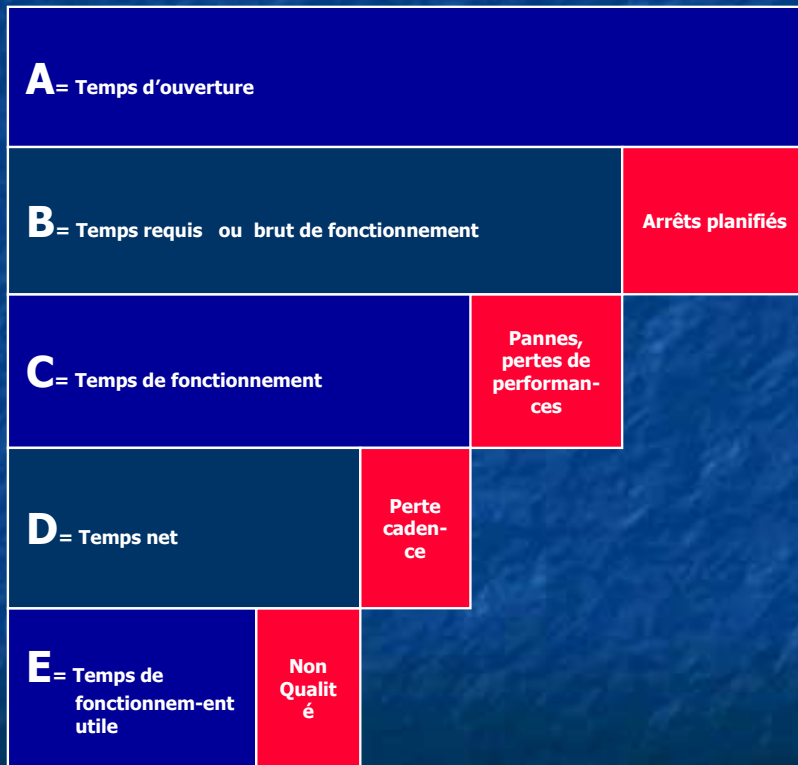
Employés compétents, très motivés, travaillant dans un environnement de développement des talents éclairés

Des résultats progressifs mais surtout pérennes

TRS, l'outil de « base » .

Le TRS produit de 3 Taux

TRS = Taux de qualité x Taux de performance x Disponibilité



- E/D = Taux de Qualité
- D/C = Taux de Performance
- C/B = Disponibilité

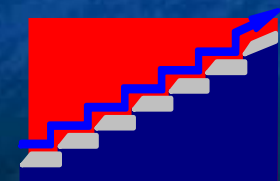
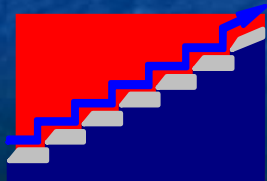
$$TRS = E/B$$

Temps utile / temps requis

$$TRS = E/B = E/D \times D/C \times C/B$$

en vertu de $E/B = E/\cancel{D} \times \cancel{D}/\cancel{C} \times \cancel{C}/B$

Nous n'oublierons pas que
le TRS est d'abord un
outil de progrès et non un
simple indicateur



un autre outil de base

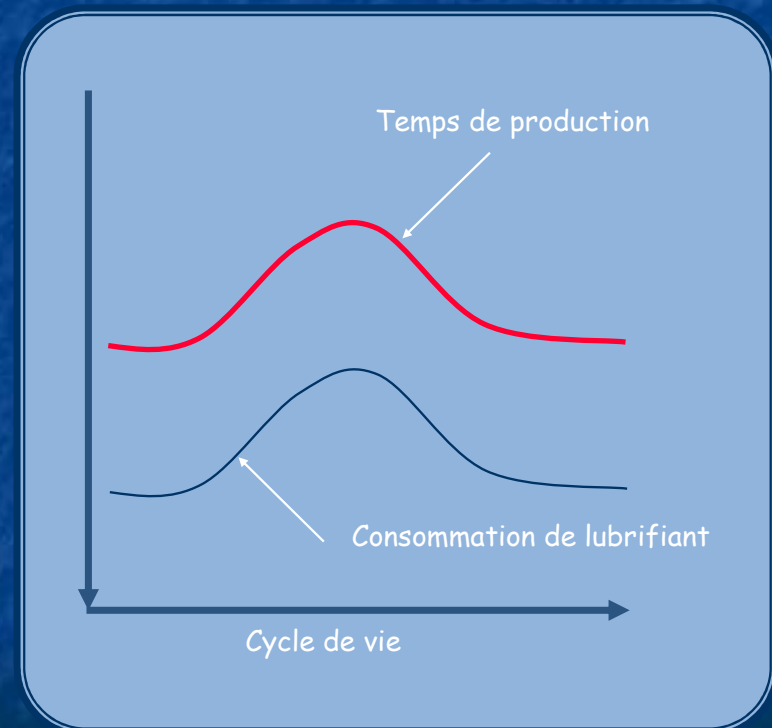
« L'atelier visuel »

Exemples d'aides visuel appliquées à la TPM

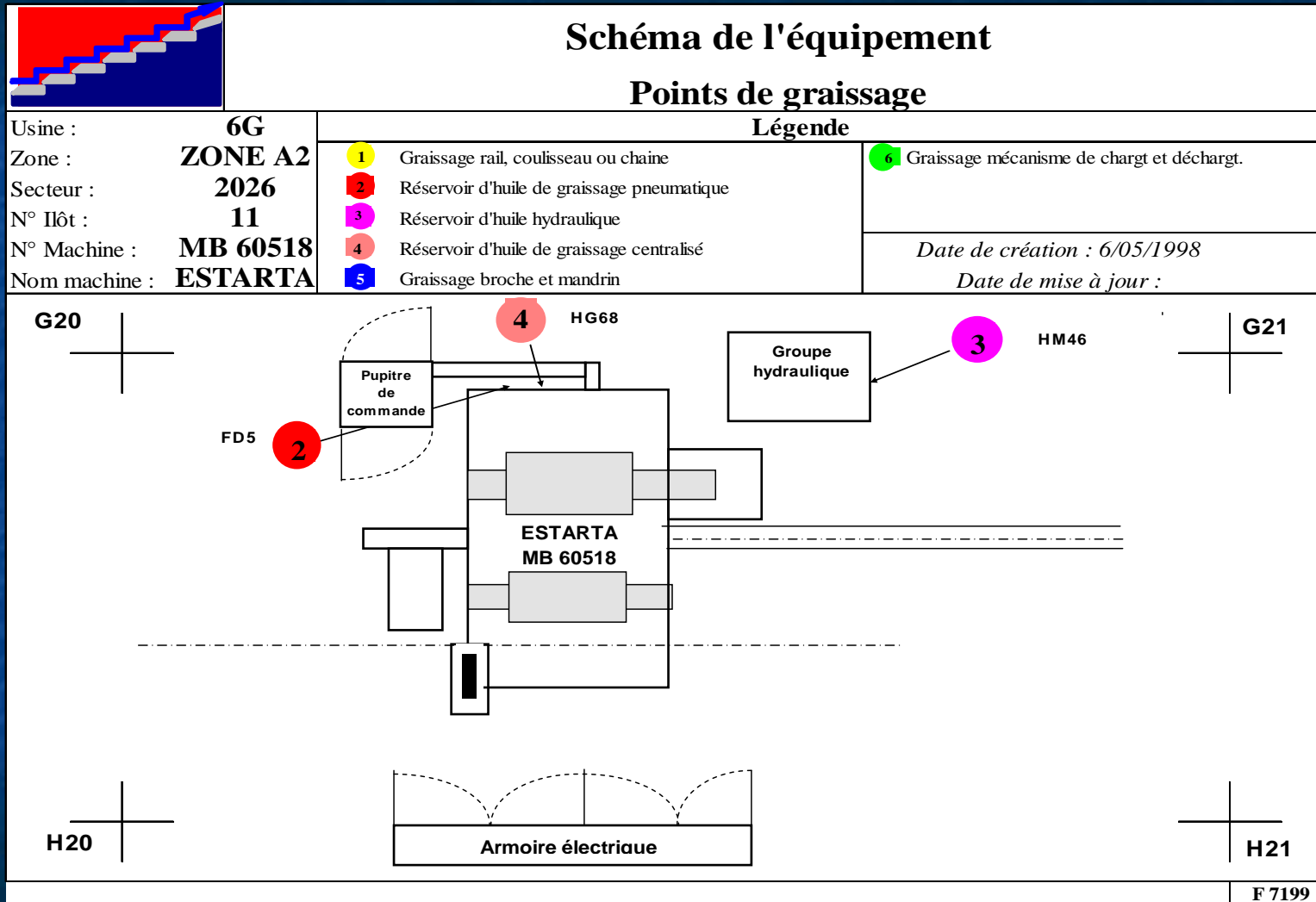


Contrôler les consommations de lubrifiant

- Mesurer la consommation de Lubrifiant peut révéler:
 - S'il ya des fuites, usure, étanchéité
 - Si le système est bloqué, obstruction des points de graissage, filtre encrassé

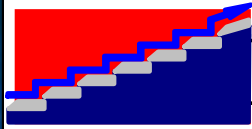


LUBRIFICATION : Schéma Points de graissage



F 7199

LEÇON SPECIFIQUE









Leçon spécifique N° 1399-A

| | | | | | |
|----------------------|-----------|----------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| Usine : 6G | Zone : F | Secteur : 2032 | îlot n° : 9 | Nom machine : KUKA | N° machine : FB 64925 |
| Rédigé par : HENKOUS | Tél. 4542 | Le : 28.06.99 | Modifié par : Deviers | Le : 28/3/00 | |

SUJET : Procédure de mise en service de l'installation.

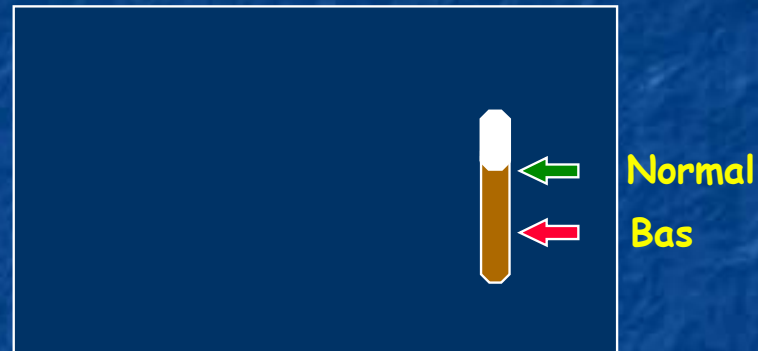
KUKA FB64925

- 1° - Ouvrir la vanne d'alimentation d'air
- 2° - Mettre les sectionneurs en position ON (3 sectionneurs) et atteindre l'initialisation (voir écran KRC1)
- 3° - Tourner la clef sur 
- 4° - Sélectionner le programme "HOUSING 2" avec les flèches du pupitre
- 5° - Appuyer sur entrée  (bouton jaune)
- 6° - Sélectionner la page du bas avec  (bouton bleu) : la page devient bleutée
- 7° - Appuyer sur
- 8° - Tourner la clef sur 
- 9° - Appuyer sur
- 10° - Appuyer sur  (bouton vert)
- 11° - Appuyer sur  Start

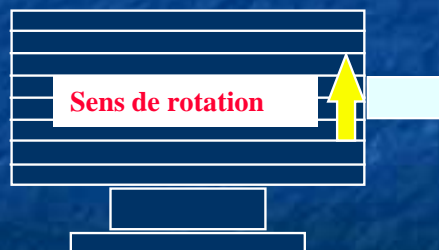
F 7210

52

Technique de gestion visuelle



Bac or Réservoir



Moteur Electrique



Flexible ou tuyauterie

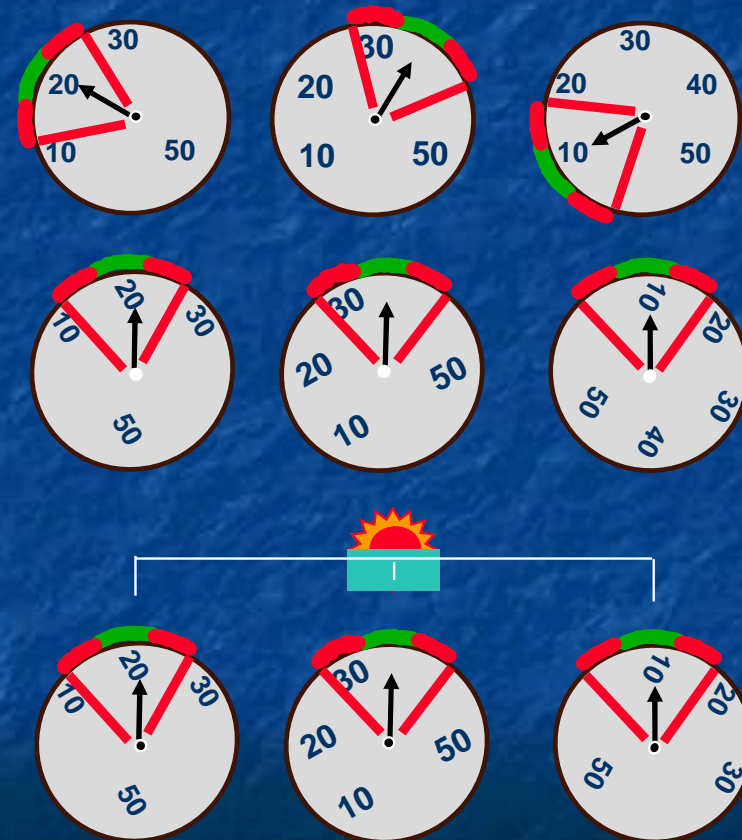
Technique de gestion visuelle

❖ Niveau 1 :

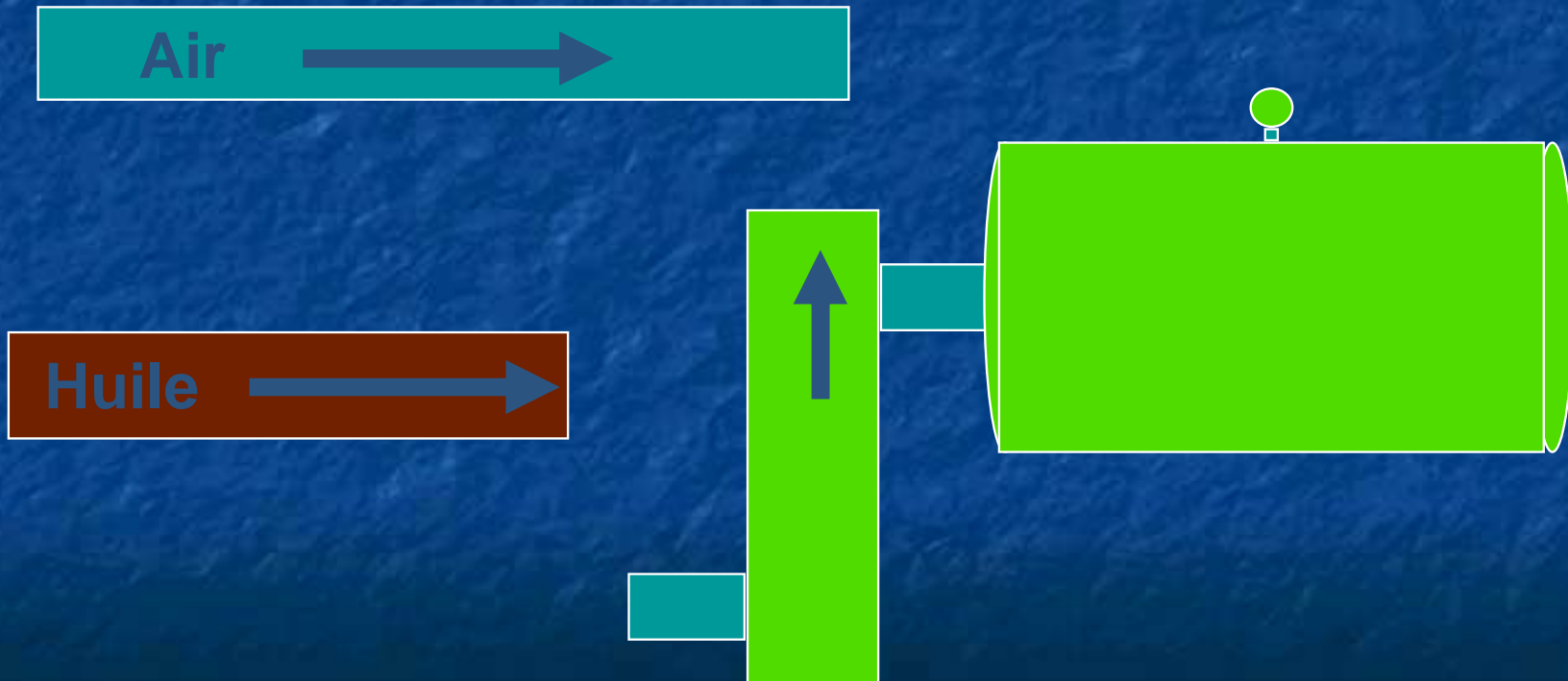
- L'indicateur visuel des normes est intégré dans des compteurs
- Toutes les conditions peuvent être contrôlées d'un coup d'œil, la norme est à 12 heures

❖ Niveau 2 :

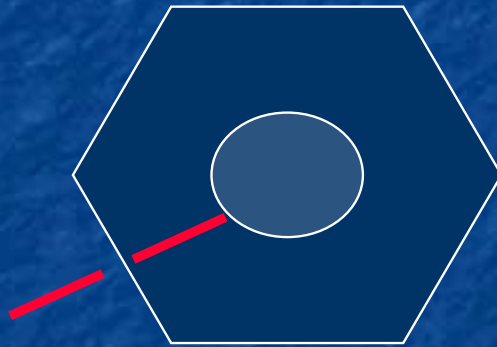
- Un signal d'avertissement s'activera dans le cas où une condition standard ne serait pas respectée



Technique de gestion visuelle



Technique de gestion visuelle



- Indiquer ce qui est correct
- Identifier ce qui a changé

Vos questions ?

**Merci de votre
attention**