

ressources industrielles

M1 - SENSIBILISATION AU LEAN MANAGEMENT



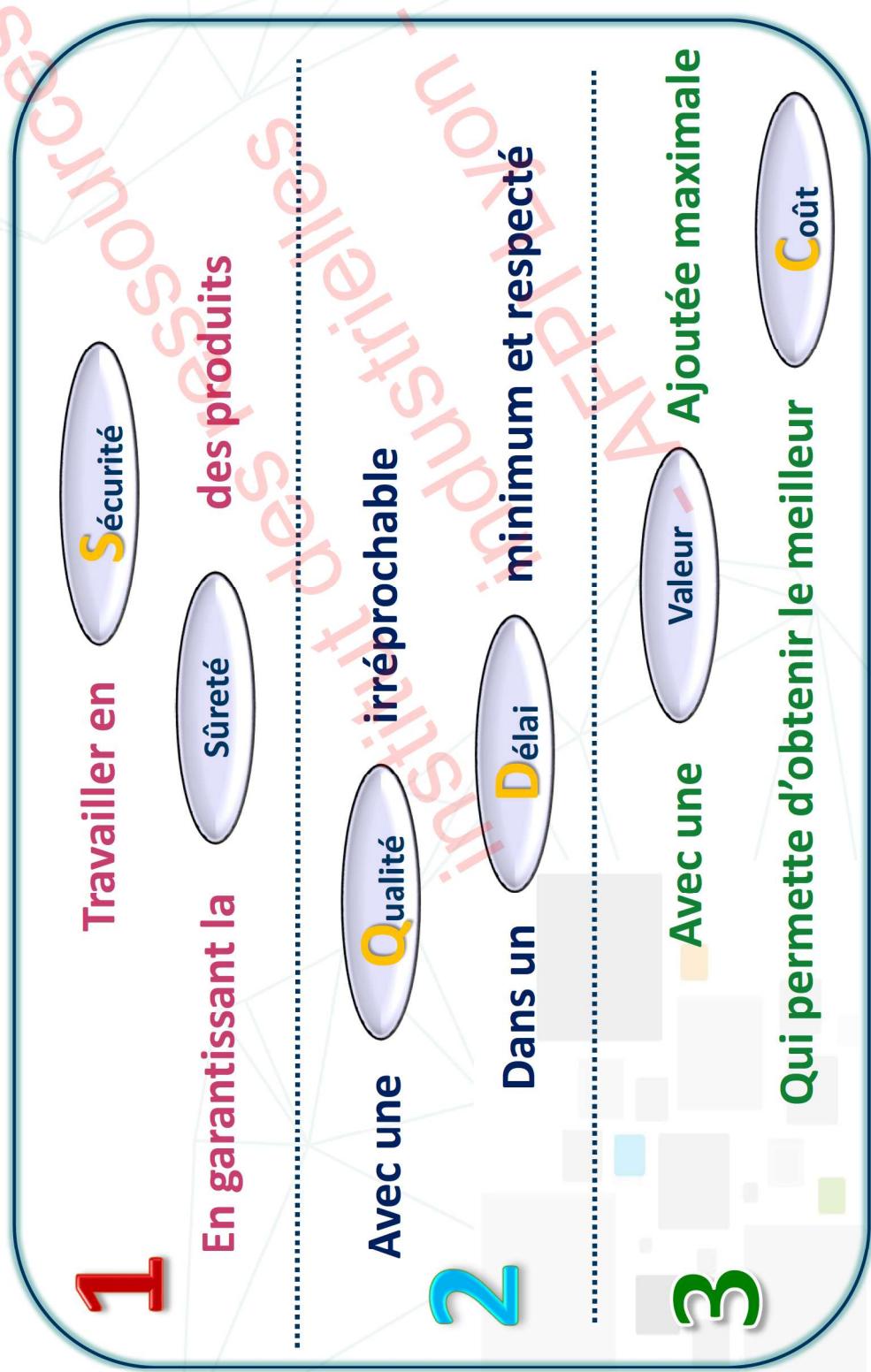
1 - LEAN MANAGEMENT, C'EST QUOI ?

- Institut industriel des ressources
- AFPI Lyon



RAPPEL DES CRITÈRES DE PERFORMANCE LEAN

La finalité du Lean est d'avoir un fonctionnement **performant**, c'est-à-dire :



RAPPEL DES 3 PRINCIPES DU LEAN MANAGEMENT

Définition :

Qu'est-ce que le **LEAN** ?

- Se (re)centrer sur les **attentes clients (valeur ajoutée)**
- Eliminer les **gaspillages**
- Simplifier les processus en augmentant la **fluidité, la flexibilité, l'agilité** avec pour objectif d'accroître la valeur pour le client et ainsi contribuer à l'**amélioration des performances des activités** concernées

Intérêts, les objectifs du **LEAN** :

- Développer la **sécurité**, l'amélioration des conditions de travail, la sécurité, au service de la performance de l'entreprise
- Améliorer la **qualité, le coût et la livraison** du produit final auprès du client
- Réduire les **délais** de tous les processus liés au développement, à la fabrication et à la gestion de nouveaux produits / prestations
- Favoriser une **culture de la création de valeur** autour de l'engagement et du respect mutuel

L'intelligence est collective

Travailler en groupe et en équipe
Responsabiliser et redonner du sens
au terrain
Développer la polyvalence

Le juste nécessaire

Chasser les gaspillages
Mettre en place des règles et des standards
Augmenter la VA pour nos clients

La remise en cause permanente

Traiter les problèmes à la source
Mettre l'attente du client au centre de l'entreprise
Progresser à partir des dysfonctionnements

Une démarche Lean démarre généralement au niveau de la production
(LEAN MANUFACTURING) ...

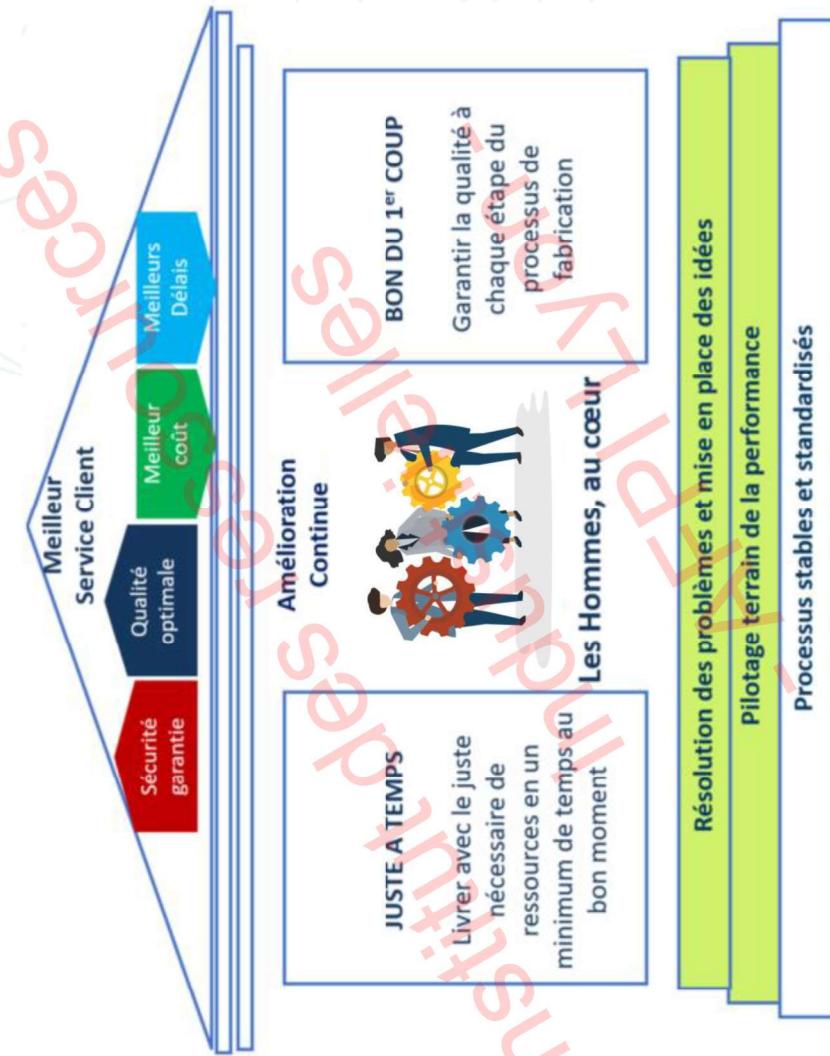
... mais a pour vocation de s'étendre sur les processus administratifs
(LEAN OFFICE) ...

... et à l'ensemble de l'entreprise
(LEAN MANAGEMENT)

Une entreprise Lean lie la performance (Sécurité, Qualité, Délai et coût) à la souplesse, et doit être capable de re-questionner en permanence ses processus.

POURQUOI ENCLENCHER UNE DÉMARCHE LEAN ?

Tout processus
implique au
minimum
80%
de gaspillages



3 AXES DE TRAVAIL DANS LA DÉMARCHE LEAN

- **LES FLUX** (production au plus juste)
► **SUPPRIMER LES GASPILLAGES**
- **LES PRODUITS** (production sans défaut)
► **MAÎTRISER LA VARIABILITÉ**
- **LE SYSTÈME DE MANAGEMENT LEAN**
► **PILOTER LA PERFORMANCE ET L'ANIMER AU QUOTIDIEN**

POURQUOI ENCLENCHER UNE DÉMARCHE LEAN SIX SIGMA ?

DEMARCHE APPLICABLE POUR LA RESOLUTION DE PROBLEMES COMPLEXES EN LEAN ET LEAN 6 SIGMA

LE LEAN :

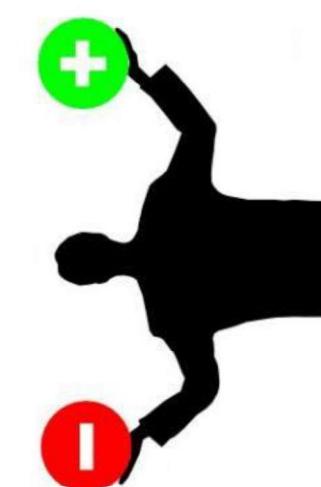
- Réduit les délais des processus
- Fluidifie les processus par la diminution des en cours
- Accroît la vitesse de déroulement du processus
- Centre les moyennes sur les spécifications
- Supprime les tâches inutiles
- Supprime les gaspillages...

PRODUCTIVITE

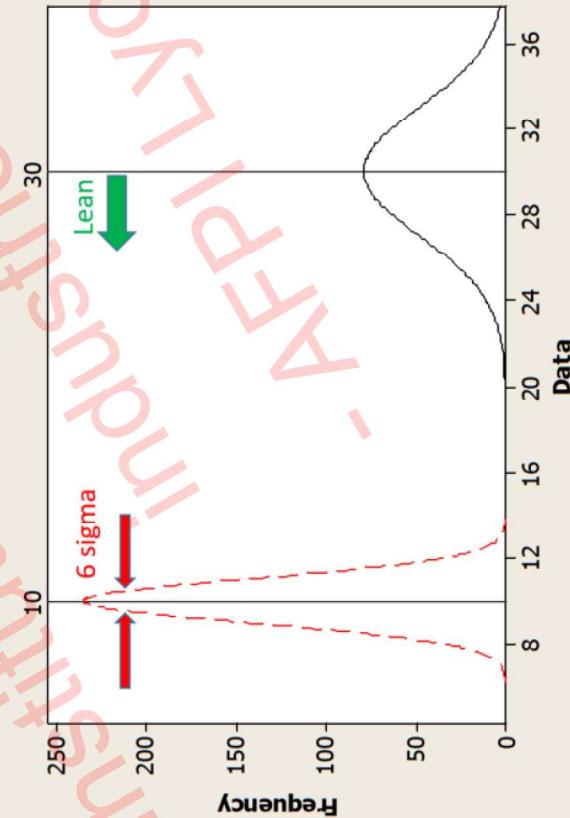
LE 6 SIGMA :

- Réduit les causes de variation du processus
- Réduit la dispersion
- Améliore la fiabilité, la prédictibilité des résultats
- Permet de connaître et de maîtriser les facteurs influents
- Fait tendre vers le zéro défaut : $6 \sigma \Leftrightarrow 3,4 \text{ DPMO}$.

QUALITE



Délai de réalisation d'un produit ou d'un service ou spécifications



GASPILLAGES
→
/ NVA

EFFICIENCE,
PRODUCTIVITÉ

GOULOTS D'
ÉTRANGLEMENT

FLUIDITÉ

VARIATIONS → QUALITE

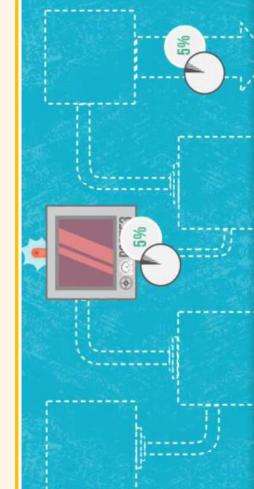
EN RÉSUMÉ : GAINS ATTENDUS DE LA DÉMARCHE LEAN

CIBLES PRIVILEGIEES D'AMELIORATION	METHODES CLES DE GESTION	ELEMENTS DE CULTURE	IMPLICATION DU PERSONNEL	STANDARDISATION
ZERO PERTE	ZERO INFLEXIBILITE	MANAGEMENT TERRAIN LEAN	OPTIMISATION DES FLUX	
Objectif zéro perte de temps, il s'agit de se concentrer sur la valeur à créer et faire le plus simple, fluide et rapide	Travailler sans perte c'est bien mais à trop organiser on rigidifie le fonctionnement alors que la flexibilité est primordiale pour pouvoir répondre aux évolutions et nouvelles demandes client	Le terrain connaît la réalité et l'activité et c'est là que se situent les experts du travail, les idées viendront de là	Les clients veulent tout, tout de suite : les délais sont souvent au cœur des préoccupations et la gestion des flux une réponse	Les standards ou meilleures pratiques connus à ce jour sont donc évolutifs et doivent être des aides fortes pour le travail afin de garantir la qualité ou la sécurité notamment

SYNTHÈSE DES OUTILS DU LEAN

Les outils Lean sur les flux « Juste à temps »

- La Value Stream Mapping (VSM)
- L'analyse de déroulement
- Le diagramme spaghetti
- Le diagramme de flux
- Les flux tirés – poussés
- L'approvisionnement bord de ligne
- Les 7 gaspillages



OPTIMISER LA VALEUR DANS LES FLUX ET PROCESSUS, REDUIRE LES TEMPS DE TRAVERSEE, ACCELERER LES FLUX

Les outils Lean d'amélioration du poste de travail

- 5S et organisation de l'espace de travail
- La standardisation
- Efficiency au poste – Le Vert / Rouge
- Le SMED – Changement de série et d'outil
- L'ANDON (pilotage visuel)



AMELIORER ET GARANTIR LA SECURITE, LA QUALITE ET LA PRODUCTIVITE AU POSTE DE TRAVAIL

Les outils Lean sur la variabilité « JIDOKA »

- Les méthodes de résolution de problèmes
- La TPM (Total Productive Maintenance) et l'Auto Maintenance
- L'AMDEC (modes défaillance / criticité)
- Poka yoke (détrompeur)
- VOC (Voix du client)
- La MSP (Maitrise statistique des procédés)



OPTIMISER ET PERENNISER LA PERFORMANCE PAR LE PILOTAGE ET LA GESTION DES ACTIVITES

Les outils Lean de pilotage de la performance

- Management visuel
- La supervision active
- Animation à Intervalles Courts (AIC)
- Les IPP (Indicateurs Physiques de Performance)



OPTIMISER ET PERENNISER LA PERFORMANCE PAR LE PILOTAGE ET LA GESTION DES ACTIVITES

Les outils ne sont pas tous à utiliser ! Tout dépend de vos objectifs et problématiques (flux, qualité...)



APEI Lyon -
Institut Industrielles
2 - LES OUTILS
ressources

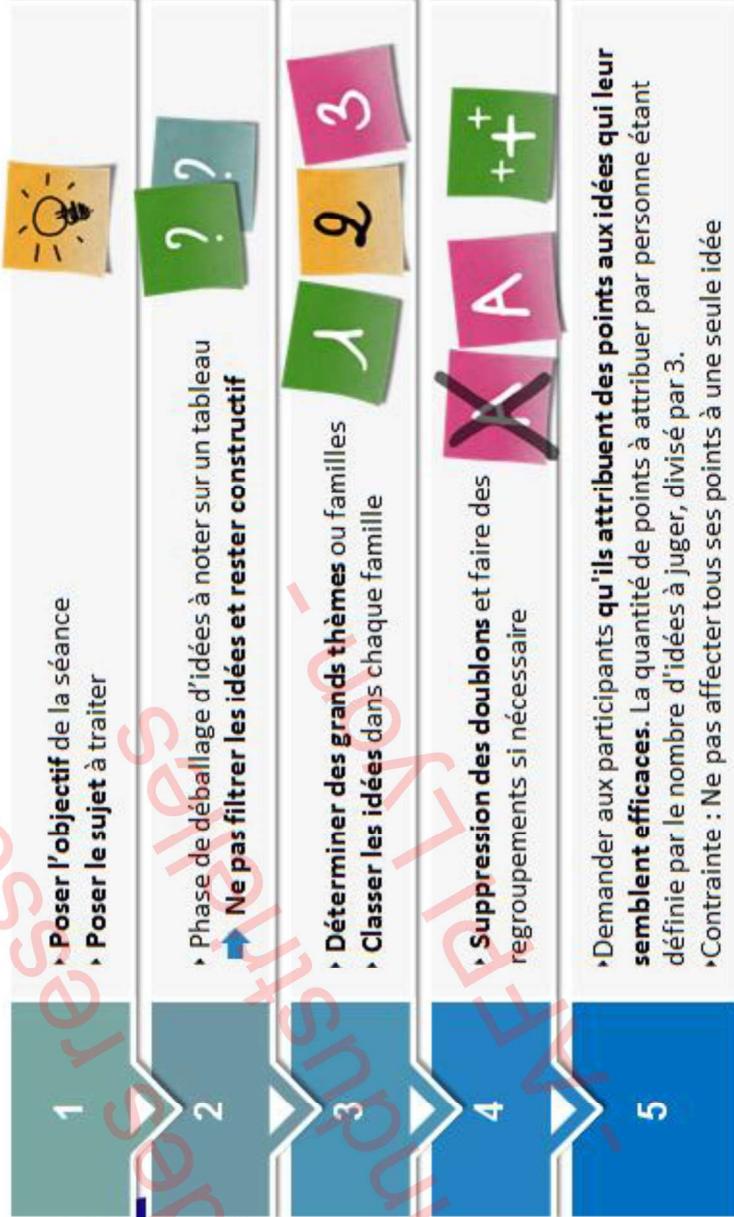
BILAN QUALITE CLIENT PRODUCTION N°1

□ Quels sont les problèmes qui ont empêchés d'atteindre l'objectif ?

SEANCE
POST-IT



Méthodologie :



Les 6 règles d'or du brainstorming :

- 1 Penser librement
- 2 Toutes les idées ont la même valeur
- 3 Ne pas critiquer
- 4 Une idée = un Post-it
- 5 Rebondir sur les idées des autres
- 6 Énoncer chaque idée

GAGNER EN COMPÉTENCES POUR RÉSOUTRE LES PROBLÈMES

TITRE CLAIR, EXPLICITE ET CONCIS

Business Case (Facteur déclenchant, problème, enjeux)

- Décrire le problème de façon factuelle: où et pourquoi des améliorations sont nécessaires
- Comparer avec les résultats actuels
- Définir un (des) objectif(s) mesurable(s) de façon à pouvoir le(s) vérifier à la fin du projet
- Définir le temps nécessaire pour réaliser le projet



Situation désirée (hypothèses afin d'éliminer les causes racines)

- Décrire les solutions pouvant éliminer les causes racines
- Décrire la cible pour chaque solution proposée
- Tester les solutions proposées
- Prioriser les actions

Hypothèses: les changements recommandés permettront de résoudre le Business Case ou le problème

Situation actuelle (analyse des causes racines)

- Décrire la situation actuelle, en relation avec le Business Case ou le problème: où en sommes-nous?
- Collecter les données utiles
- Cartographier la situation actuelle: Gapages, VA?
- Faire la liste de tous les obstacles qui peuvent empêcher la résolution du Business Case
- Choisir les outils de résolution de problèmes adaptés, et faire une analyse des causes

L'**analyse de la situation courante doit servir de base pour trouver la meilleure solution**

Plan d'actions (essais)

- Mettre en place les solutions retenues
- Énoncer clairement les actions
- Définir un responsable par action
- Définir un délai par action

Suivi et Mesures – PDCA (progrès et résultats)

- Comparer les résultats obtenus avec les objectifs
- Mettre en place des dispositifs pour maintenir les améliorations et maîtriser le processus

DANS QUEL CAS UTILISER LE PDCA ?

Définition :

Méthode PDCA signifie: Plan, Do, Check, Adjust autrement appelée **Roue de DEMING** (ou cycle de SHEWHART, son inventeur).

Démarche cyclique d'amélioration qui consiste à la fin de chaque cycle à recommencer pour tendre vers un fonctionnement optimum.
Cycle qui représente l'amélioration continue.

Méthodologie :

Méthode de non performances
Cibler les nouvelles actions
Dupliquer les actions efficaces à d'autres secteurs

- Identifier clairement le problème (QQOQCCP)
- Rassembler l'équipe
- Analyser les causes racines (fishbone)
- Définir le plan d'actions

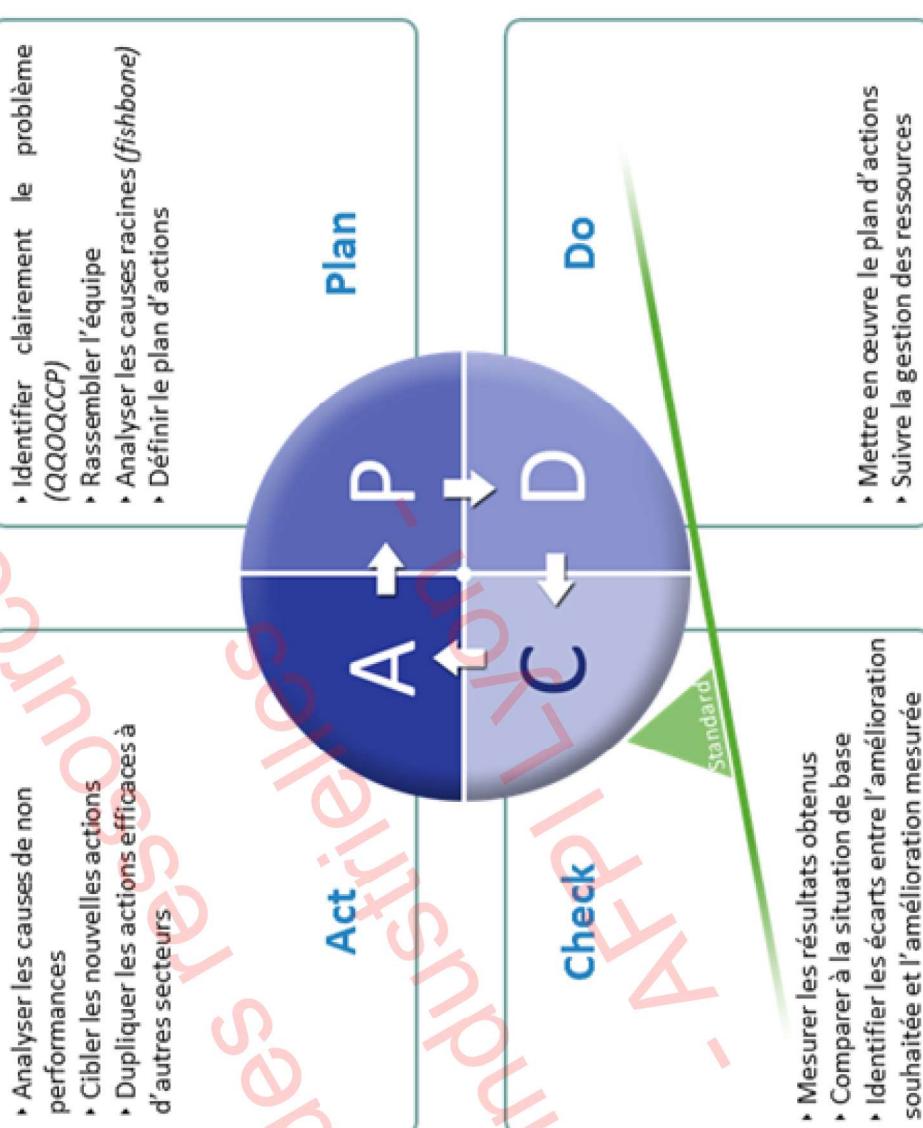
Intérêts :

• **Plan** = « Planifier » → consiste à planifier et préparer le travail à réaliser, les ressources et moyens nécessaires pour atteindre l'objectif fixé.
Exemple de document : Planning, plan d'actions, cahier des charges...

- **Do** = « Faire » → **phase de réalisation** / de mise en œuvre du travail planifié = exécution du plan d'actions
- **Check** = « Vérifier » → Vérifier que les résultats obtenus correspondent à ce qui a été planifié = vérification de l'atteinte des objectifs fixés initialement
- **Act** = « Agir/Améliorer » → Consiste à ajuster les écarts, à capitaliser et à déployer.

- Mesurer les résultats obtenus
- Comparer à la situation de base
- Identifier les écarts entre l'amélioration souhaitée et l'amélioration mesurée

- Mettre en œuvre le plan d'actions
- Suivre la gestion des ressources



LE QQOQCCP

1

Définition :

Le QQOQCC signifie : « **Quoi**, **Qui**, **Où**, **Quand**, **Comment**, **Combien**, **Pourquoi** ? ».

Définir le problème & mettre en place des actions curatives rapides



Cet outil permet de définir de la manière la plus complète possible une problématique. Ce faisant, le QQOQCC facilite l'**identification des d'actions préventives et correctives à adopter**.

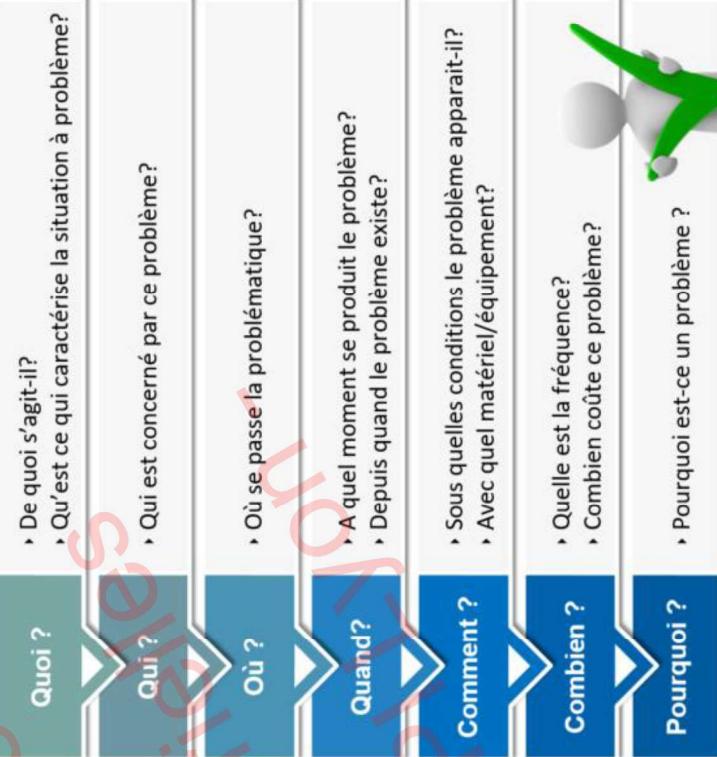
Intérêts :

Il permet de collecter rigoureusement les informations nécessaires pour répondre à une problématique en suivant une logique de questionnement.

« Un problème bien posé est à moitié résolu »

Quoi :	Service Médiocre	Problème précis
Où :	Au Royal Hôtel	Relativement précis
Qui :	Attente pour le service	Problème précis
Où :	Service de chambre	Relativement précis
Combien :	Au Royal Hôtel	Problème précis
	Trop long	
Quoi :	Attente pour le service	Problème précis
Qui :	Service de chambre	Relativement précis
Où :	Au Royal Hôtel	Problème précis
Quand :	Le weekend, de 6 à 8h	Relativement précis
Comment :	Retard dans le service	Problème précis
Quand :	Le mois dernier	
Pourquoi :	En raison d'un sous-effectif	

Méthodologie :



LE DIAGRAMME DE PARETO POUR MESURER LES CAUSES LES PLUS FRÉQUENTES



Définition :

Le diagramme Pareto est un **outil d'analyse** utilisé pour établir graphiquement une hiérarchisation des actions à mener pour **concentrer ses efforts sur les 20% des causes produisant 80% des effets**.

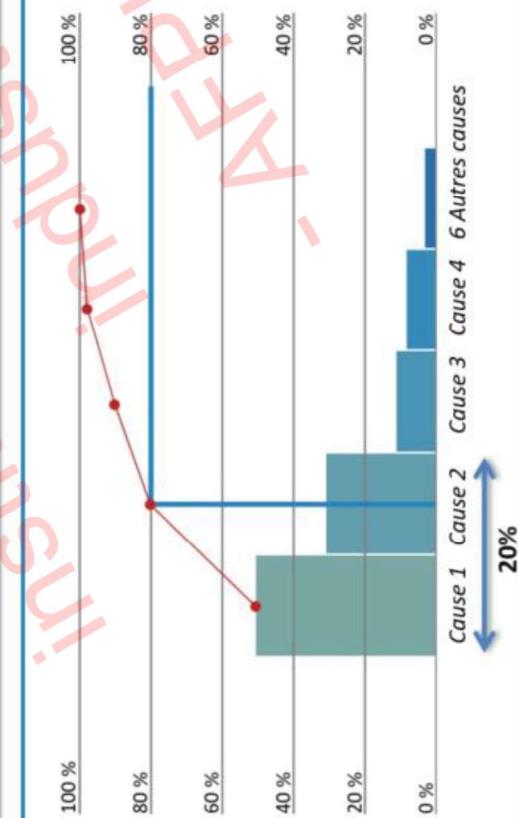
Intérêts :

Outil simple à construire qui permet de cibler facilement les causes prioritaires pour gagner en efficacité dans la résolution des problèmes à causes multiples ➡ il joue le rôle de filtre.
Permet de cibler ses actions sur les problèmes essentiels pour en maximiser l'impact au moindre coût.

1

Définir le problème & mettre en place des actions curatives rapides

Méthodologie :

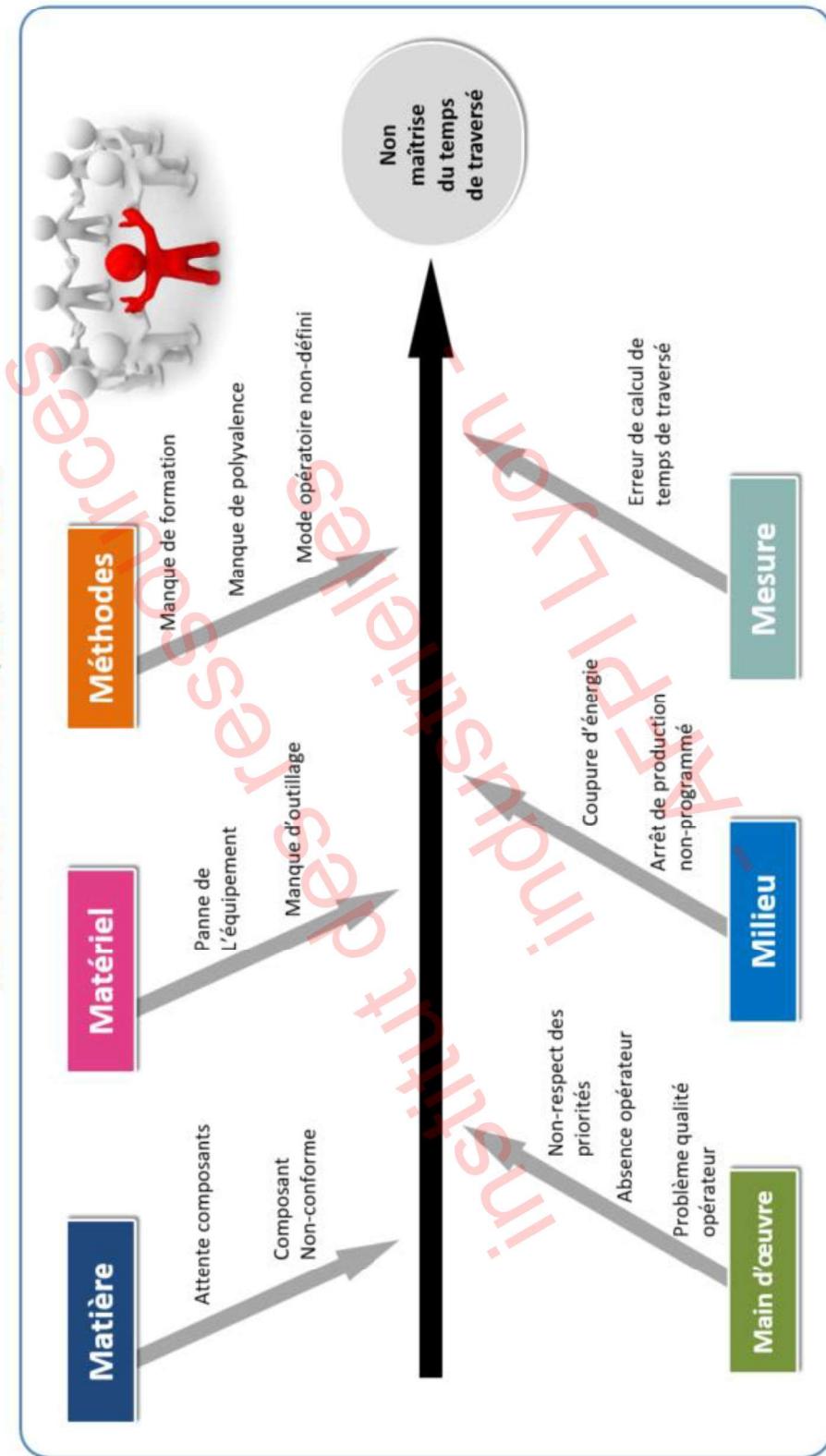


LE DIAGRAMME ISHIKAWA (5M) PAR L'EXEMPLE

2

Mesurer et
identifier toutes
les causes
possibles

Non maîtrise des temps de traversé



5 familles de causes, visualisées en « arrête de poisson » ou diagramme d'Ishikawa

LE BRAINSTORMING

Pourquoi les problèmes qualité ne sont pas bloqués ou remontés à temps ?

2

Mesurer et
identifier toutes
les causes
possibles



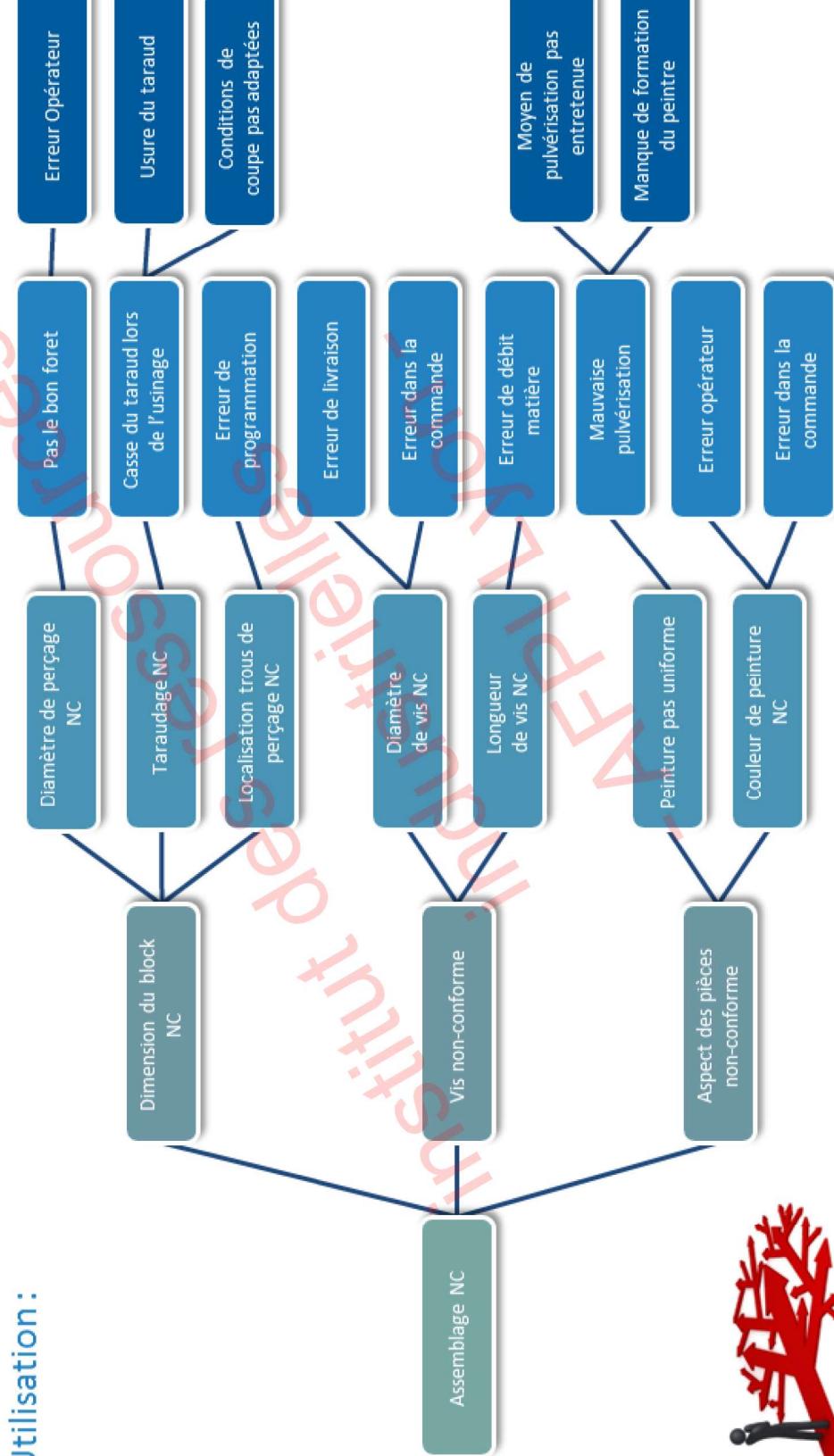
L'ARBRE DES CAUSES PAR L'EXEMPLE

Analyse d'une non-conformité lors d'un assemblage

Utilisation :

3

Analyser
& trouver
les causes
profondes



5 – LE DIAGRAMME SPAGHETTI

Définition :

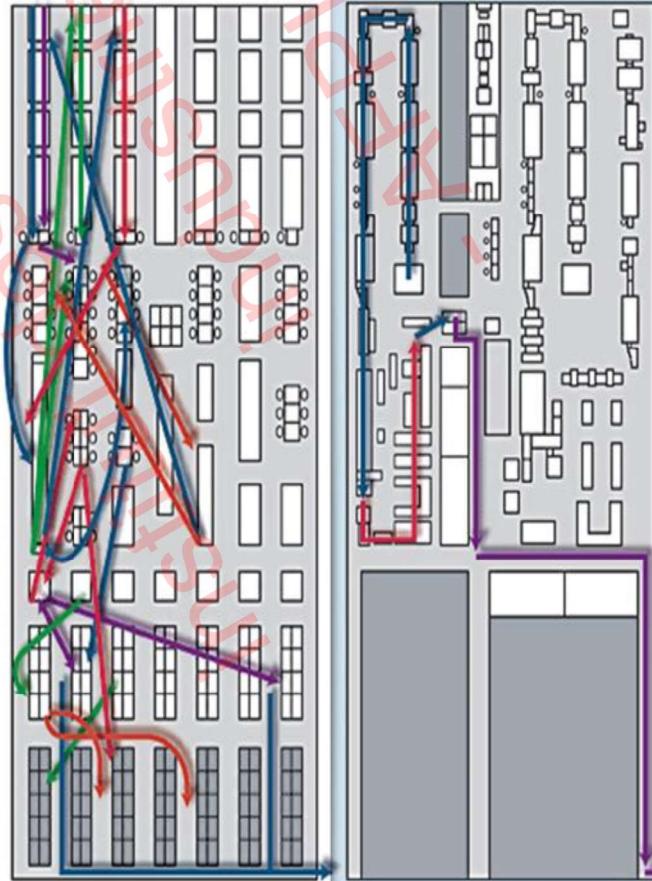
Diagramme représentant les flux physiques (*main d'œuvre et déplacement des pièces*) réalisés pour l'obtention d'un produit dans un procédé ou un processus

Intérêts :

- Il permet de représenter les flux physiques pour ensuite pouvoir les analyser
- Il permet d'identifier ensuite les optimisations de flux par la réorganisation des tâches et par la réimplantation de la zone



Avant :



Méthodologie :

- 1 Imprimer un plan d'implantation de l'atelier
- 2 Observer et poser les flux en suivant le produit étape par étape
- 3 Numérotier les étapes et dissocier les flux avec plusieurs couleurs
- 4 Réaliser une séance de Brainstorming pour trouver les solutions d'optimisations

Après :

10 – LE 5S

Définition :

La méthode 5S est une approche systématique visant à améliorer la **propreté et l'ordre dans l'environnement de travail**. Elle peut être appliquée de l'atelier aux bureaux.

Intérêts :

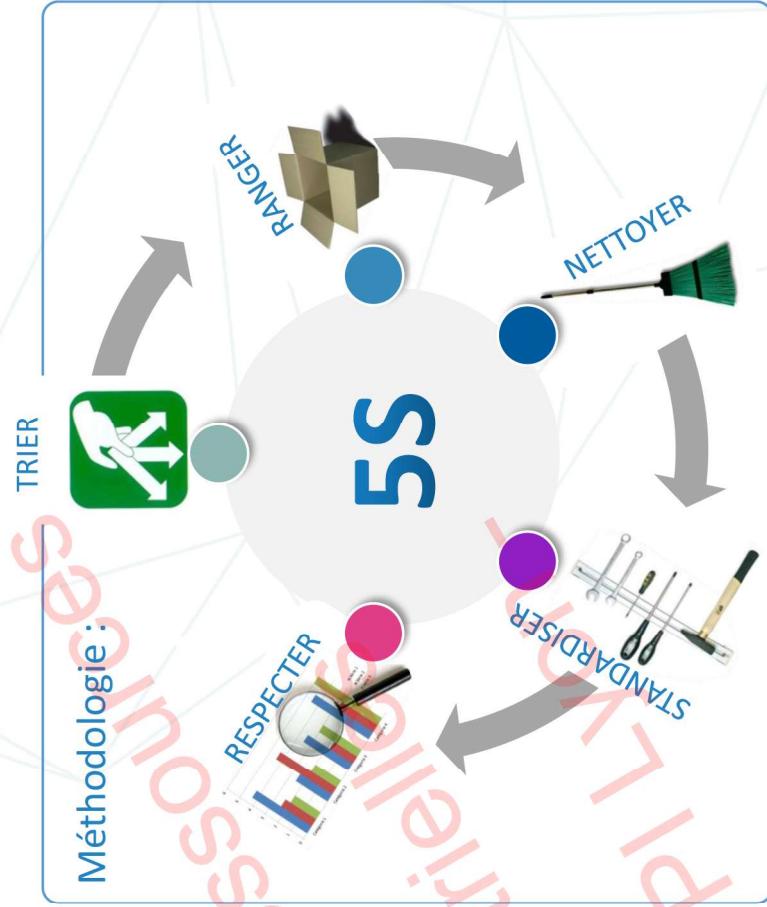
- Eliminer le temps perdu à chercher ses outils ou équipements
- Améliorer la sécurité : marquage au sol, les choses restent à leur place...
- Améliorer l'efficacité : identification et gestion des problèmes plus facile
- Diminuer et prévenir les pannes : en détectant les sources de saillure
- Libérer de l'espace inutilement exploité
- Inspire confiance aux clients
- Ne plus nettoyer par à-coups et éviter les coups de stress avant des visites
- Avoir de meilleures conditions de travail en maintenant un environnement de travail agréable ...

Principes :

Nettoyer pour inspecter

Inspecter pour détecter

Détecter pour corriger



10 – LE 5S

1 理

Seiri
Se débarrasser, supprimer l'inutile.



APRÈS



2 整頓

Seiton
Ranger, situer les choses au bon emplacement.



2 整頓

AVANT



3 清掃

Seiso

Nettoyer, pour réduire les dysfonctionnements.

3 清掃

4 清潔

4 清潔

Seiketsu
Standardiser, uniformiser les règles.



5 善

Shitsuké

Être rigoureux, assurer le maintien des pratiques précédentes.

5 善



11 – LES STANDARDS

Définition :

Un standard est un **mode opératoire défini selon les meilleures pratiques et figé** de manière à standardiser la réalisation d'une tâche.

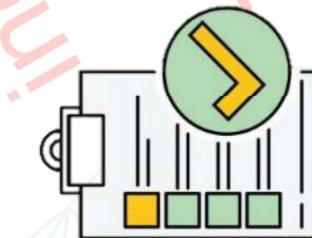


Intérêts :

- Augmente le niveau de productivité en fournissant à l'ensemble des opérateurs un mode opératoire le plus efficace
- Son suivi assure le respect du procédé garantissant la qualité demandée tout en restant en sécurité
- Aide à la synchronisation et à la maîtrise du **Takt time** avec la standardisation des pratiques = Régularité
- Evite les litiges et facilite le management d'équipe avec un mode opératoire unique = Une seule façon de faire qui est légitimé par les signataires
- Un standard facilite la formation en fournissant à la personne un document détaillé des tâches à réaliser

Méthodologie :

- 1 Etudier les pratiques des différents opérateurs
- 2 Analyser les meilleures pratiques
- 3 Rédiger le standard sous forme de mode opératoire
- 4 Former les opérateurs à son utilisation



Définition :

Le standard, par la formalisation des bonnes pratiques, permet le maintien dans le temps des améliorations apportées sur le processus. Les standard agit comme une cale qui empêche le retours aux mauvaises pratiques.

Standard :



11 – LES STANDARDS

Nom de cellule / ligne: Ligne assemblage iris		Nom / Numéro de pièce MSTRUCT.2018		Séquence de travail: OF-1-2018 De l'opération: Poste P1 (Début de ligne) A l'opération: Poste P5 (montage final)		Fiches de processus: 1-SIMULATION.V4		Date de création: 14/02/2018	Date de révision: 15/02/2018	
TAKT TIME: 220 s		DISPOSITION DU TRAVAIL STANDARD		DESSIN DE LA PIÈCE						
Nombre d'unités nécessaires:	1			Contrôle qualité		Sécurité		Opérations		
Outils nécessaires:	<ul style="list-style-type: none"> - 2 embouts type CHc / poste - 4 palettes pour transfert vers (P1-G; P2; P5-D) - 4 palettes pour transfert vers (P6; P5-G) - Convoyeurs connectés selon fig.1 				Atteinte décision				PRODUIT A REALISER	
Equipements de sécurité:	<ul style="list-style-type: none"> - Coques de sécurité - Gant de manutention - Bouchons d'oreille - Chariot de manutention 						GRAPHIQUE DU CONTENU DU TRAVAIL 500 s 400 300 200 100 0		POINTS CRITIQUES ET POINTS DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ 500 s 400 300 200 100 0	
ETAPES	CONTENU DU TRAVAIL	Tps	Dépl.	Opér.	Manu	Opér.	Manu			
1	P- D / Assembler 8 "L" et disposer les par groupes de 2 dans les 4 palettes (fig.2)	200	N°1 P1-D	20						
2	2 au poste P6	5s								
3	P- G / Assembler 8 "L" et disposer les par groupes de 2 dans les 4 palettes (fig.2)	200	N°2 P1-G	20						
4	4 au poste P2	5s								
5	P- T / Assembler 4 faces (fig. BLEU/2ème assy) et disposer les 4 palettes (fig.3)	300	N°4 P6	20						
6	6 au poste P5-D	5s								
7	7 au poste P5-G	5s								
8	8 au poste P5-D et P5-G	5s								
9	9 (fig. 1) et le contrôle du placement des plaques	90	N°5 P5-D	20						
10	10 (fig. 1) et le contrôle du placement des plaques	90								
11	11 (fig. 5) et le contrôle de la face latérale "ROUGE" selon	90	N°6 P5-G							
12	12 (remettre de la structure par assemblage de la face latérale "JAUNE" selon fig. 5)	30								
13	13 (contrôle finale de la structure)	10								
14	14 (transfert de la structure en zone de dépôt FFO)	5								
								<img		

13 – LE CHANGEMENT D'OUTIL ET DE SÉRIE

Définition :

SMED : Système de changement rapide de série.

C'est une méthode d'organisation dont le but consiste à réduire de façon systématique le temps de préparation et de réglage entre 2 séries de fabrication et permet de réduire des gaspillages

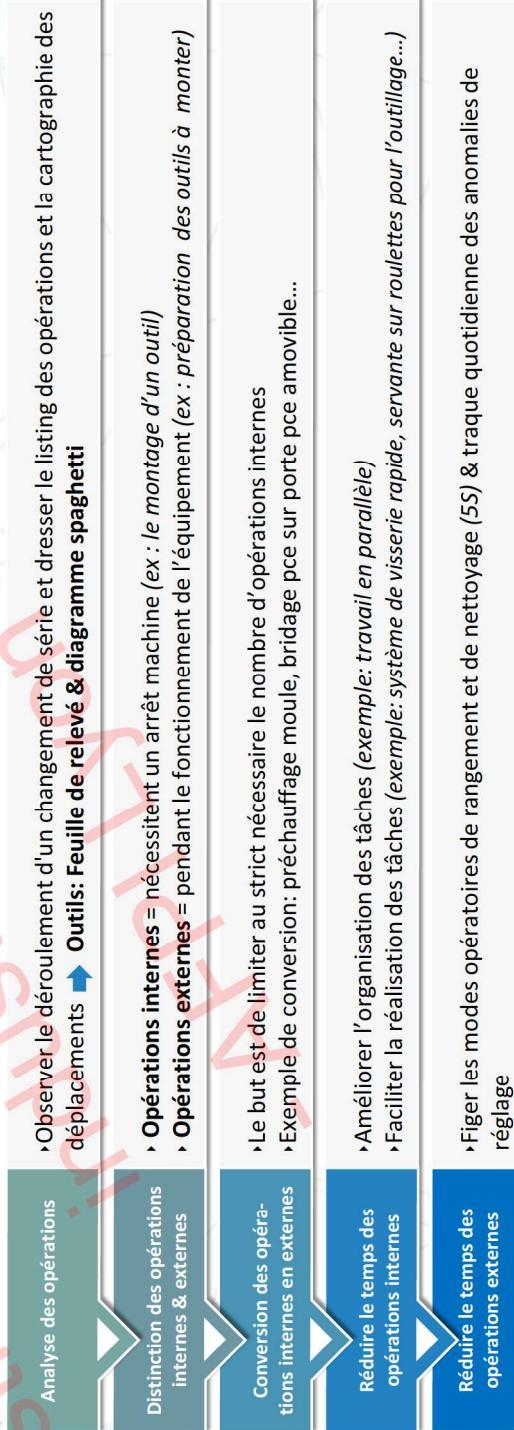
Principe :

Le changement de fabrication est la période de temps imprudente où les opérateurs reconfigurent un équipement en exécutant un ensemble de tâches jusqu'à l'atteinte de la 1ère pièce bonne.
Le SMED permet d'analyser cet enchaînement de tâches puis d'identifier les sources de progrès permettant la réduction de ces temps « improductifs ».

Intérêts :

- Une amélioration des conditions de travail (moins de manipulation, réduction du stress...)
- Un gain de productivité en limitant les arrêts pour le changement de série sans dégrader la qualité de réglage.
- Un gain financier en optimisant l'utilisation des ressources (meilleure synchronisation des tâches, élimination des opérations superflues, implantation des machines, amélioration de la flexibilité, réorganisation des emplacements matières et outils...)

Méthodologie :



Avant : **Temps de chgt de série** **Temps de marche disponible**

Après : **Temps de chgt** **Temps de marche disponible**

Baisse du temps de changement de série
= hausse du temps de marche disponible

Hausse du temps de marche disponible
= plus de capacité de production



13 – LE CHANGEMENT D’OUTIL ET DE SÉRIE

Tâches	Qui	Temps	distance	Actions			
				REDUIRE	CONVERTIR	EXTERNALISER	INTERNE
démontage	Opérateur	21	0	x			
déplacement de machine vers lavage	Opérateur	11	14		x	x	x
lavage + essuyage	Opérateur	26	0		x	x	x
retour vers machine	Opérateur	13	14		x	x	x
remontage	Opérateur	136	0			x	x
Réglage+démarrage	Opérateur	13	0			x	x

- Temps de changement de série = 210 minutes
- Temps interne observé = 210 minutes
- Temps externe observé = 0 minute

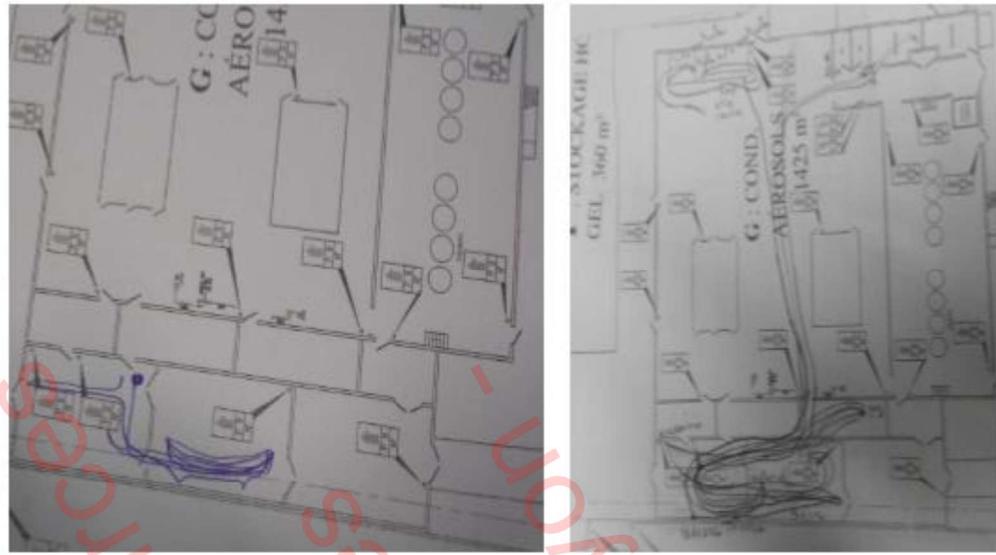
13 – LE CHANGEMENT D'OUTIL ET DE SÉRIE

PENDANT

Modifications apportées et analyses réalisées :

- Simplifier les informations à noter par les opérateurs (doublons)
- Faciliter le réglage (abaque, recette, fiche de réglage par produit...)
- Améliorer les postes et éviter déplacement en plaçant une balance à proximité
- Revisiter la procédure de contrôle (autocontrôle, pièce de démarrage, moyen de communication en cas de problème)
- Redéfinir le rôle de chacun (contribution des opérateurs au changement)
- Réaliser un diagramme Spaghetti des déplacements des régulateurs

Diagrammes Spaghetti



13 – LE CHANGEMENT D'OUTIL ET DE SÉRIE

APRÈS

Tâches	Qui	Temps	distance		Bilan
			INTERNE	EXTÉRIEN	
Démontage	Opérateur	4	0	X	• Investissements : doublage outillage et modification machine
Remontage	Opérateur	4	0	X	• Effectif : implication opérationnel sur changement outillage
Réglage + Démarrage	Opérateur	10	0	X	• Renforcement pérennité avec mise en place standard
lavage + essuyage	opérateur	20	0	X	• Intégration de la formation du personnel

AVANT	INTERMÉDIAIRE	APRÈS	GAIN %	
			Ext :	Int :
210 mn	Ext : 0 mn	Ext : 20 mn	-	
	Int : 210 mn	Int : 18 mn		- 85,71%
	Total : 210 mn	Total : 38 mn		

- Temps de changement de série = 18 minutes
- Temps interne observé = 18 minutes
- Temps externe observé = 20 minutes

14 – POKA YOKE

Définition :

Poka Yoke signifie « Détrompeurs » ou « Anti-erreur »

Petits systèmes/outilages pratiques permettant de **bloquer une opération non conforme ou à minima d'en alerter la personne l'effectuant.**
Rentre dans les outils d'amélioration continue pour viser le 0 défaut
Dans l'idéal, un système détrompeur est **conçu et réalisé en collaboration avec les opérateurs**

Intérêts :

Ces systèmes sont conçus pour **identifier la non qualité au moment où elle se produit.**

Implanté au plus tôt de la conception des produits, il permet lors de la fabrication, de **garantir le 0 défaut sans aucune vérification**

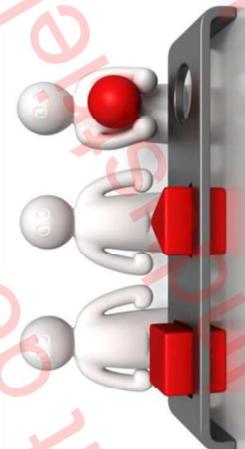
- ➔ suppression des gaspillages

Méthodologie :

- 1 Sélectionner un problème
- 2 Réunir une équipe & Identifier la cause du problème
- 3 Trouver la solution pour éviter que cela ne se reproduise plus
- 4 Mettre en place le système et vérifier si il fonctionne

Types de détrompeurs :

- ➔ Le **détrompeur de contact** qui vérifie si deux pièces sont bien en contact.
- ➔ Le **détrompeur de signallement** qui avertit si une tâche ne s'est pas réalisée correctement.
- ➔ Le **détrompeur de démarrage** qui vérifie si toutes les conditions sont bien remplies avant de démarrer.



Exemples :



15 – ANDON

Définition :

Le ANDON est un outil du JIDOKA ayant pour principes « 0 défaut » et « 0 retard ». Il représente une méthode de signalement d'un problème par l'intermédiaire d'un moyen lumineux ou sonore. Ce signal est donné par un opérateur grâce à un bouton poussoir ou une corde ou par l'équipement en lui lorsqu'il se met en défaut. Des applications ANDON sont également utilisées pour fournir un statut de la production à un instant «T».

Méthodologie :

- 1 Listier les équipements de la ligne de fabrication
- 2 Etudier le moyen de signalement le plus adapté en fonction de l'opération
- 3 Mettre en place et vérifier la bonne mise en marche des moyens de signalement
- 4 Rédiger les consignes d'utilisation et de traitement des problèmes

Intérêts :

- Permet d'avertir et réagir au moment où le problème intervient.
- Permet de localiser en un clin d'œil l'équipement en défaut dans une ligne de fabrication.
- Permet aux managers de se focaliser sur la résolution des problèmes plutôt que sur la surveillance du process.

► Meilleure REACTIVITE pour limiter au maximum les arrêts ou ralentissements de la ligne de fabrication.

Conditions de fonctionnement :

- Permet d'avertir et de réagir au moment où le problème intervient
- Permet de localiser en un clin d'œil l'équipement en défaut dans une ligne de fabrication



Exemples :

16 – RÉSOLUTION DE PROBLÈME MRP

Définition :

La Méthode de Résolution de Problème (MRP) est une méthode simple pour analyser un problème et y associer une solution, afin d'agir de façon durable sur les causes racines

Causes communes (ou aléatoires)

Sources de variations difficilement identifiables et maîtrisables = **Variations « subies » et fréquentes**

Exemples :

- Mode opératoire pas adapté
- Qualité des outils
- Formation peu précise...

1 Lister et analyser les causes communes

La méthode :

- | | |
|-----|---|
| D 1 | Définir le problème & mettre en place des actions curatives rapides |
| M 2 | Mesurer et identifier toutes les causes possibles |
| A 3 | Analyser & trouver les causes profondes |
| - 4 | Améliorer, définir & mettre en place des actions correctives |
| C 5 | Contrôler l'efficacité des actions & clôturer le plan d'action |

2 types de variations

1. Variation due à une cause spéciale. Un processus avec variation de **causes spéciales** est considéré comme **instable**
2. Variation due à une cause commune. Un processus avec des variations dues à des **causes communes** seulement est un processus **stable**

Causes spéciales (ou assignable)

Sources de variations identifiables mais irrégulières ou instables = **Variations « soudaines »**

Exemples :

- Pannes machines
- Erreurs de manipulation
- Matière non conforme...

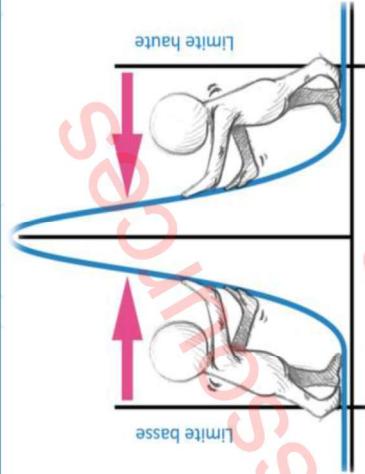
1 Lister et analyser les causes spéciales

2 Réaliser un brainstorming & identifier les polka-yoke et autres verrous

3 Réaliser ensuite une AMDEC pour limiter les risques

4 Réaliser le plan d'action

5 Vérifier la suppression des causes spéciales



Pour assurer la stabilité du procédé :

Il faut stopper les causes spéciales

il faut réduire les effets des causes communes

16 – RÉSOLUTION DE PROBLÈME MRP

D ZOOM outils phase Définir :

QOOQCP et « est / n'est pas » pour poser clairement le problème et le délimiter	Description du problème
QUOI ? De quoi s'agit-il ?	Les objets, les domaines (maintenance, matériels, opérations...)
QUI ? Les acteurs concernés	A qui ? Pourquoi ? Avec qui ? Contre qui ? Acteurs ? Responsables ?
OU ? Où cela se produit-il ?	Les lieux, les positions spatiales, distances, proximité...
QUAND ? Quand cela se produit-t-il ?	Les temps, historique, année, cycle, fréquence..., moment, délai...
POURQUOI ?	Conséquences, causes, effets, Pourquoi...du qui ? du où ? du quand ?
Une 7ème question peut être ajoutée COMBIEN ? (combien cela coûte ?...)	Matrice Est N'est pas Caractéristique du problème Quelques conseils <ul style="list-style-type: none">• Se poser les 6 questions• Essayer de quantifier chaque fois que cela est possible• Enregistrer formellement les informations• Utiliser cet outil si possible en groupe

16 – RÉSOLUTION DE PROBLÈME MRP



ZOOM outil phase Mesurer : Plan de collecte des données

- Caractérisation sommaire des données à collecter,
- Dimensionnement de la campagne de mesure (durée, périmètre, produits...)
- Analyse des saisonsnalités
- Organisation : planning de la campagne de mesure



ZOOM outil phase Analyser : Diagramme de Pareto

Définition

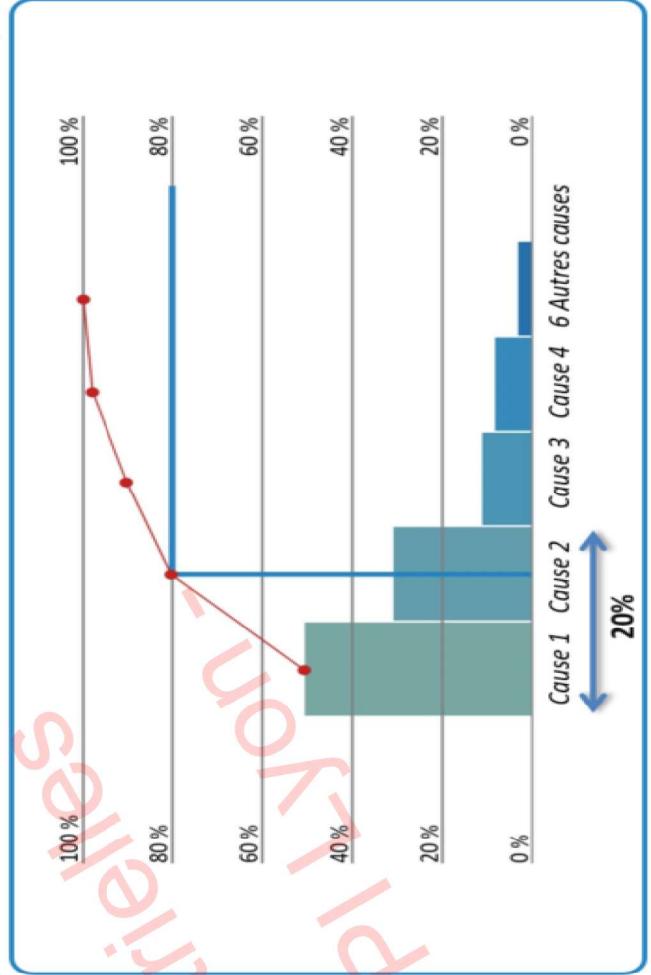
Le diagramme de Pareto est un outil d'analyse utilisé pour établir graphiquement une hiérarchisation des données afin de concentrer les efforts sur les 20% des causes produisant 80% des effets.

Quel intérêt ?

C'est un outil simple à construire qui permet de cibler facilement les causes prioritaires pour gagner en efficacité dans la résolution des problèmes à causes multiples, en jouant le rôle de filtre.

Quelle est la méthode ?

1. Définir le critère à analyser (ex: les gaspillages par rayon)
2. Classer les familles de causes par ordre décroissant
3. Construire le diagramme
4. Identifier les 20% de causes prioritaires

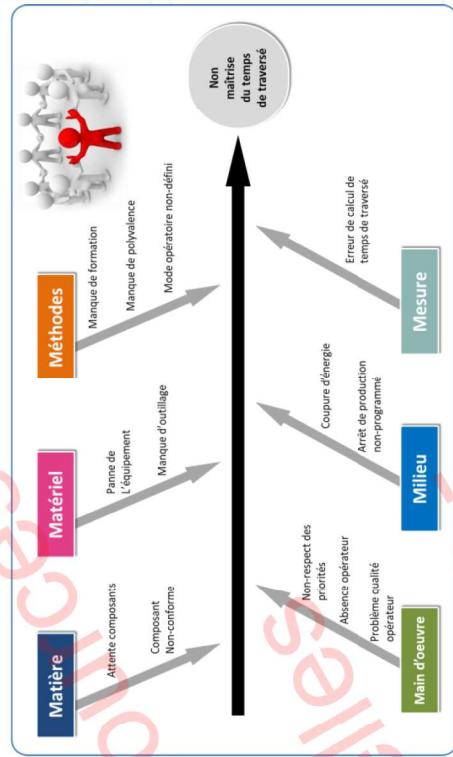


16 – RÉSOLUTION DE PROBLÈME MRP

A ZOOM outil phase Analyser : 5M et diagramme d'Ishikawa

Définition

Le « 5M » représente 5 familles de causes pouvant influencer un effet (le problème) : Matière première, Matière première, Méthode, Moyen / Matériel. Le diagramme Ishikawa ou « causes-effet » est une visualisation schématique de l'ensemble des causes identifiées pour un problème, classées selon les 5 familles.



Quel intérêt ?

Elaborer en groupe avec l'aide de post it, le diagramme Ishikawa permet d'avoir une synthèse visuelle des causes, en s'assurant d'avoir passé en revue toutes les causes possibles selon les 5 familles.

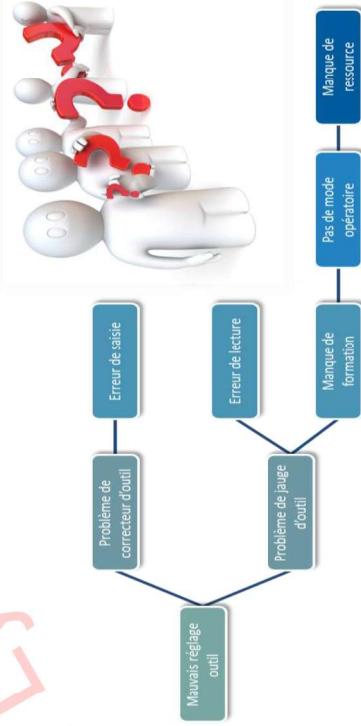
A ZOOM outil phase Analyser : Les 5 P (5 Pourquoi)

Définition

Le 5 pourquoi est un outil très simple consistant à se poser 5 fois la question « Pourquoi » afin de « descendre » progressivement sur la cause racine d'un problème.

Quelle est la méthode ?

1. Bien cerner le problème
2. Identifier les causes du problème (utilisation du brainstorming)
3. Voter pour identifier la cause qui semble la plus importante
4. Réitérer les deux étapes précédentes encore 4 fois
5. Trouver des solutions pour supprimer la cause primaire



16 – RÉSOLUTION DE PROBLÈME MRP

I ZOOM outil phase Innover : Matrice de sélection des solutions

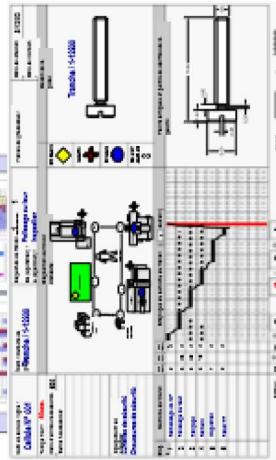
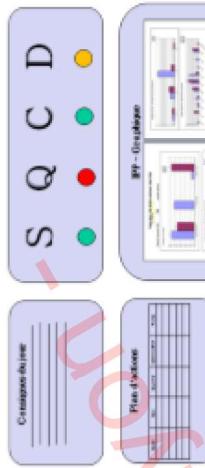
Définition

C'est une matrice permettant de coter l'impact des différentes solutions possibles par rapport aux critères identifiés (coût, délais...), les critères eux mêmes pouvant être pondérés au vu de leur importance relative.

Quel intérêt ?

- Sélectionner la ou les solutions répondant le mieux aux critères de décision.
- Objectiver les solutions qui seront retenues au final

Solutions	Critère 1	Critère 2	Critère 3	Total
Pondération	2	1	4	
Solution A	3	1	10	47
Solution B	1	5	5	27
Solution C	10	1	5	41
Solution D	5	5	3	27



C ZOOM outil phase Contrôler : Indicateurs, Standards, revue

Définition et intérêt

- Des Indicateurs pour mesurer l'atteinte des objectifs fixés initialement → supervision active (voir fiche correspondante)
- Des standards pour garantir le maintien de l'amélioration (voir fiche correspondante)
- Revoir l'efficacité des actions pour s'assurer que les objectifs ont été atteints





3 - LA CAPACITE A FAIRE BON DU 1ER COUP
Institut industriel de Lyon - AFPI Lyon -
ressources

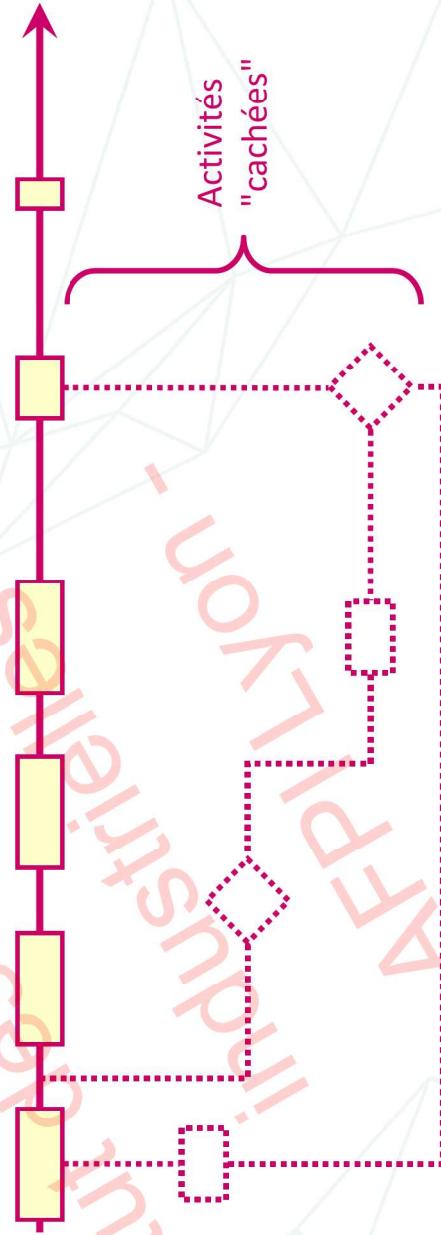
IPP / RTY OU BPC – INDICATEUR DE SERENITE AU TRAVAIL

Définition :

RTY : Rolled Throughput Yield ou Rendement qualité global du processus exprime la probabilité qu'un produit ou service soit réalisé, au cours d'un processus multi-étapes, sans être rebuté ou retravaillé, autrement dit "bon du premier coup"

Intérêts :

Calculer le rendement qualité réel d'un processus comprenant plusieurs étapes pour mettre en lumière les NVA "qualité".

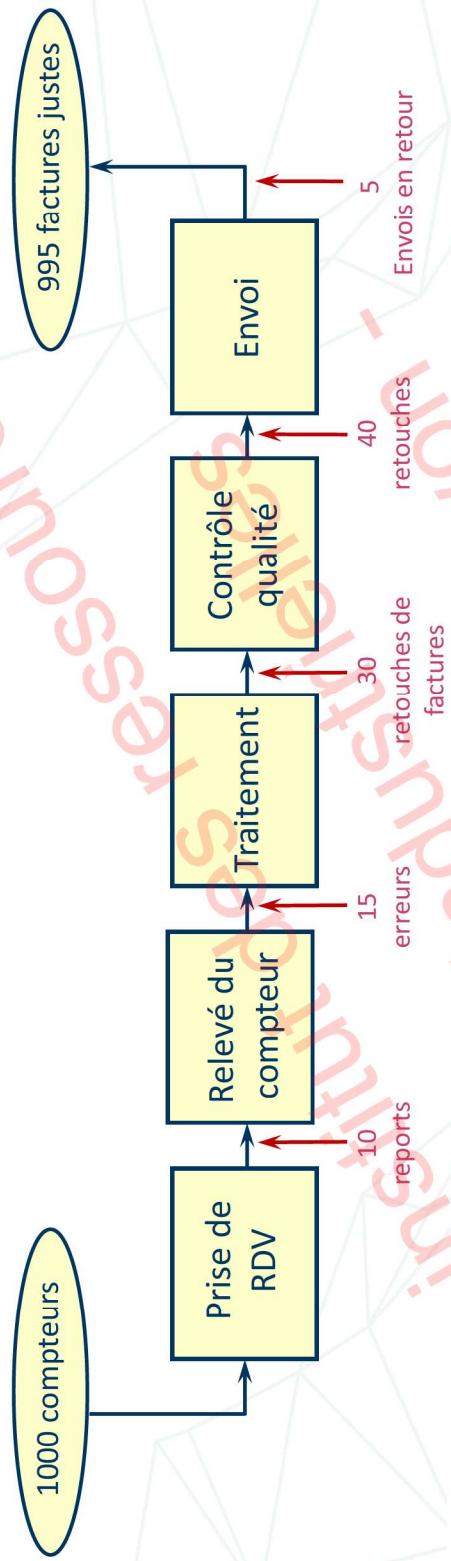


RTY GLOBAL = produit des rendements qualité de chaque étape en prenant en compte les pertes et le retravail (reprises ou retouches)

$$RTY = \left(\frac{NPB_{bons}}{NPR_{réalisés}} \text{ étape } - 1 \right) \times \left(\frac{NPB_{bons}}{NPR_{réalisés}} \text{ étape } - 2 \right) \times \dots \times \left(\frac{NPB_{bons}}{NPR_{réalisés}} \text{ étape } - N \right)$$

LE RTY : EXEMPLE

Processus d'un processus de réalisation d'une facture de consommation d'énergie avec performance moyenne de chaque étape :



$$\text{TAUX DE QUALITE GLOBAL} = \frac{\text{nombre de factures justes}}{\text{nombre de compteurs}} = \frac{995}{1000} = 99,5\%$$

$$\text{ROLLED THROUGHPUT YIELD (RTY)} = \frac{990}{1000} \times \frac{985}{1000} \times \frac{970}{1000} \times \frac{960}{1000} \times \frac{995}{1000} = 90,35\%$$



APEI LYON -
Institut de
4 - LA CHASSE AUX GASPILLAGES
ressources

RECADRAGE / LES 3 MU

ELIMINER LES 3 MU

Les enjeux pour l'entreprise :

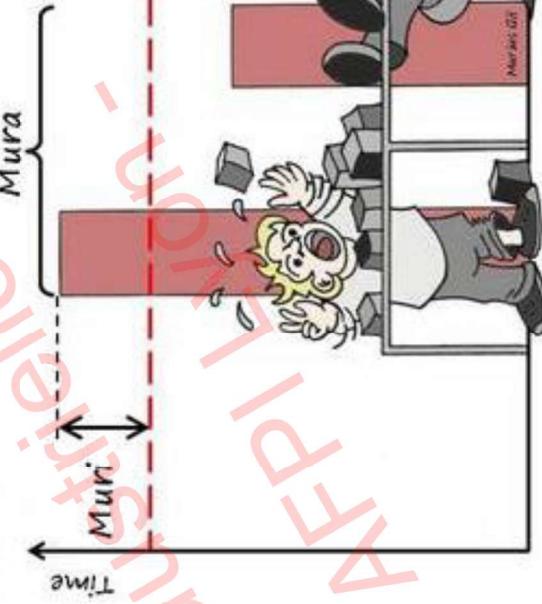
Réduction des coûts de production pour satisfaire les clients et conserver la rentabilité.
Il ne peut y avoir de progrès durable sans l'implication du personnel et l'amélioration des conditions de travail.

Les 3 MU : (MUDA, MURA et MURI):

MUDA : Les 8 gaspillages / augmentent le temps de traversée

MURI : Le déraisonnable / le travail inutilement difficile

MURA : La variabilité / variation dans la méthode de travail



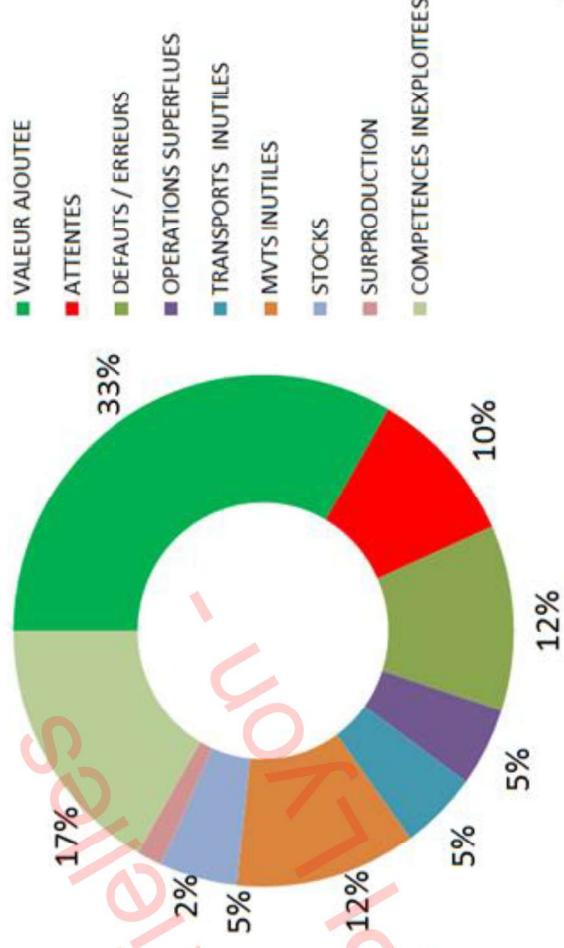
"Mura, Muri & Muda"

RECADRAGE / LES 3 MU

ELIMINER LES 3 MU

Introduire la notion des 7 + 1 catégories de gaspillages.

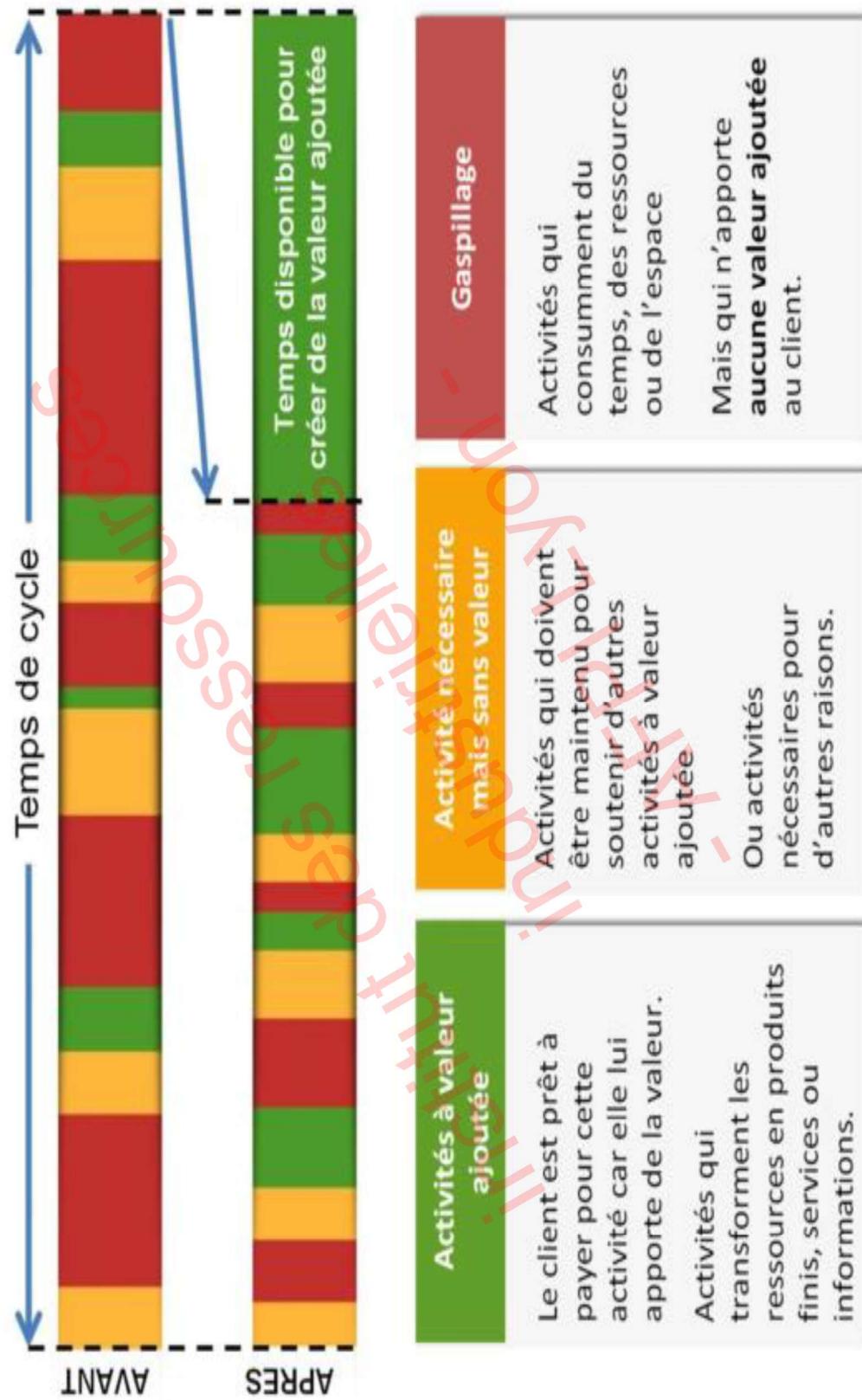
La première chose à faire dans un projet Lean est la « chasse aux gaspillages »
L'animateur LEAN rend compte de ce qu'il a observé pendant la production en illustrant sa carte des gaspillages.



Eliminer les 3 MU :

- Il faut appliquer les principes du lean manufacturing et du kaizen.
- Pour chacun d'eux se poser les questions suivantes :
Peut-on éliminer ce problème ? (en cherchant sa cause racine)
- Peut-on le réduire ? (en diminuant son temps)
- Pouvons-nous mieux nous organiser ? (en diminuant son impact sur le flux)

RECADRAGE / LA VA ET LA NVA

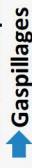


LES 7 GASPILAGES

Définition :

Le temps de cycle d'un processus se divise en **3 types de tâche** :

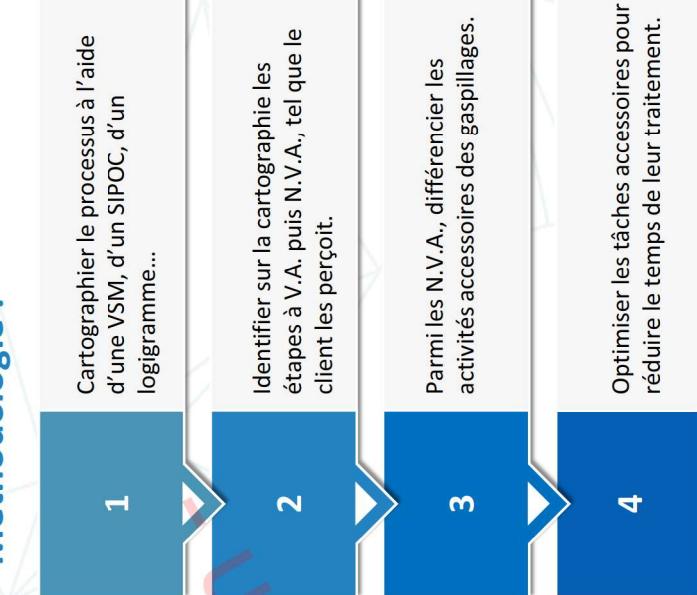
- Les tâches **à valeur ajoutée** pour le client
- Les tâches sans valeur ajoutée mais nécessaires pour l'entreprise que l'on nomme **non valeur ajoutée** obligatoire (par exemple l'archivage des factures)
- Les tâches qui **n'apportent aucune valeur** pour le client et l'entreprise



Intérêts :

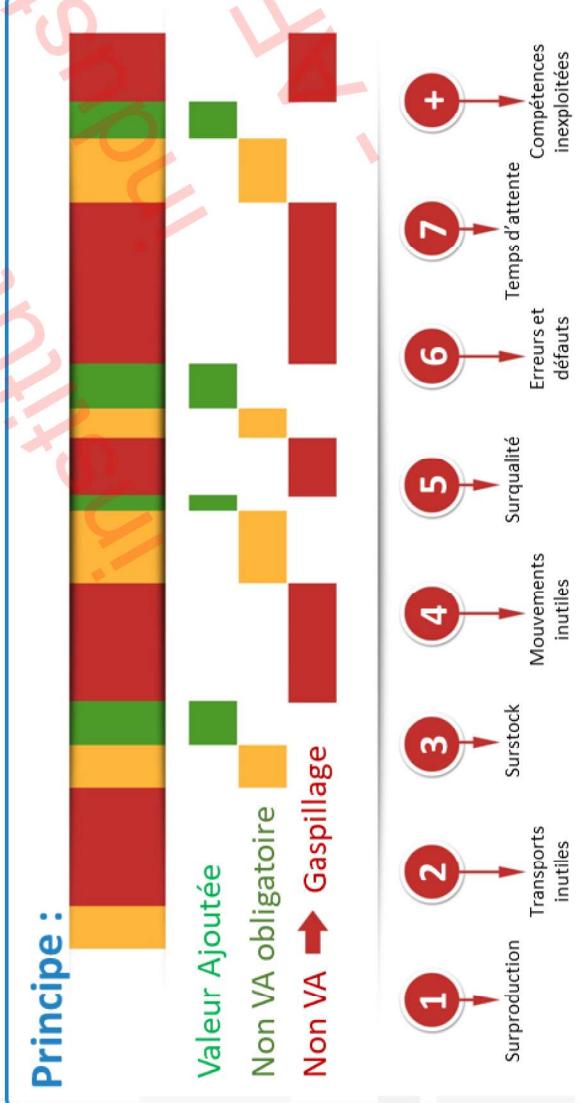
Fournir une grille d'indentification des gaspillages pour les éliminer ou les réduire dans le but d'optimiser le **temps de cycle du processus** concerné.

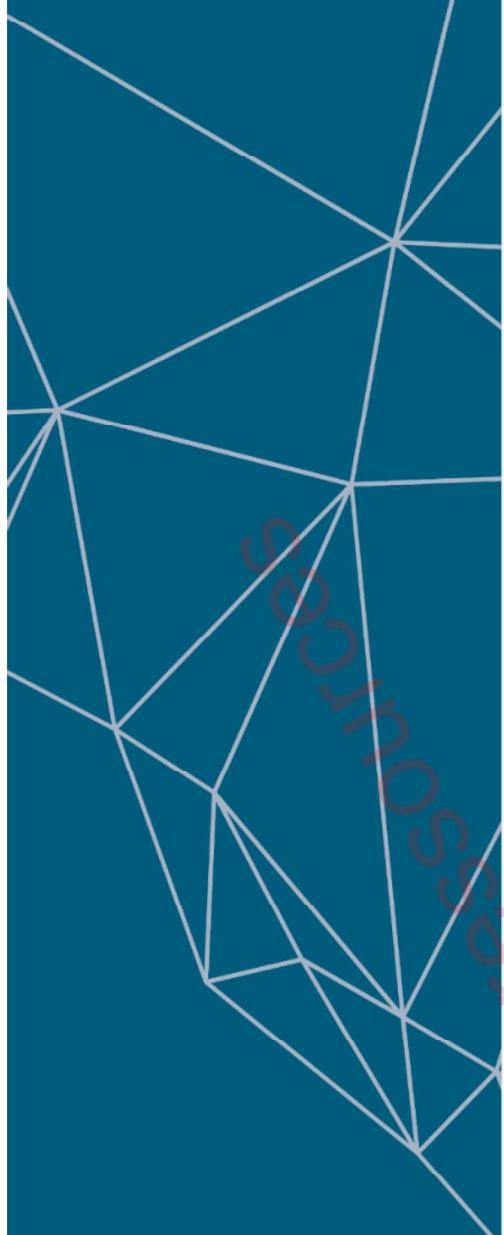
Méthodologie :



Principe :

On dénombre 7 familles de gaspillage. Un huitième gaspillage est parfois identifié : la **sous-utilisation des compétences des employés**.



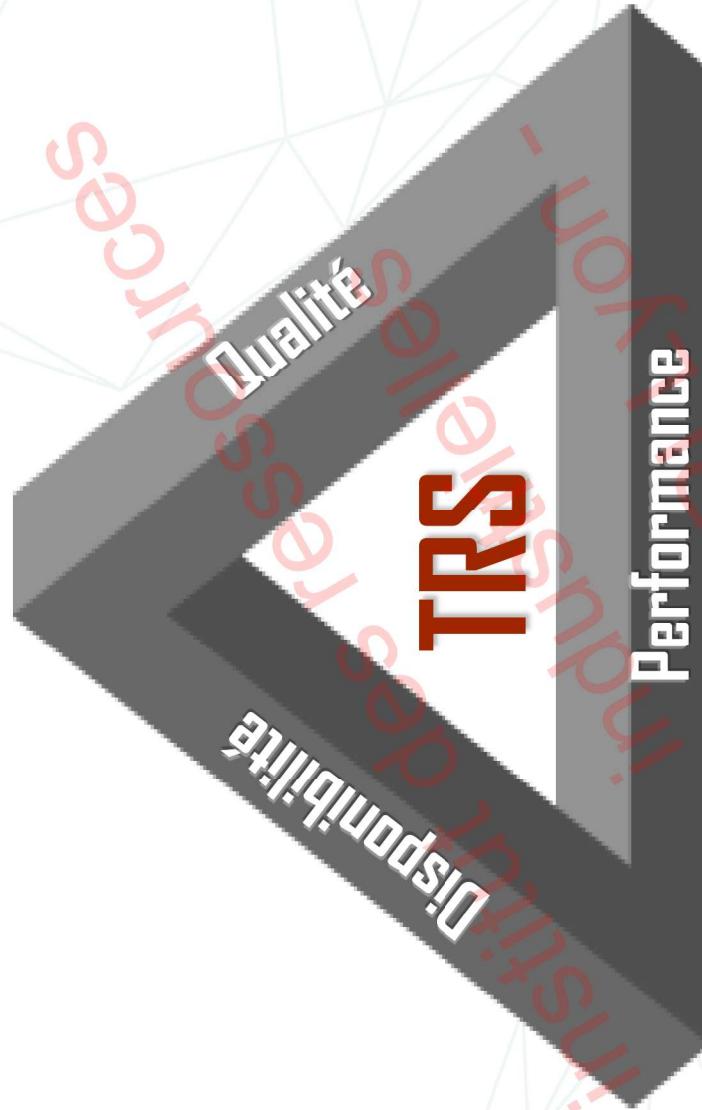


LE TRS / INDICATEUR DE PERFORMANCE INDUSTRIELLE

- AFPI LYON - Institut des ressources industrielles

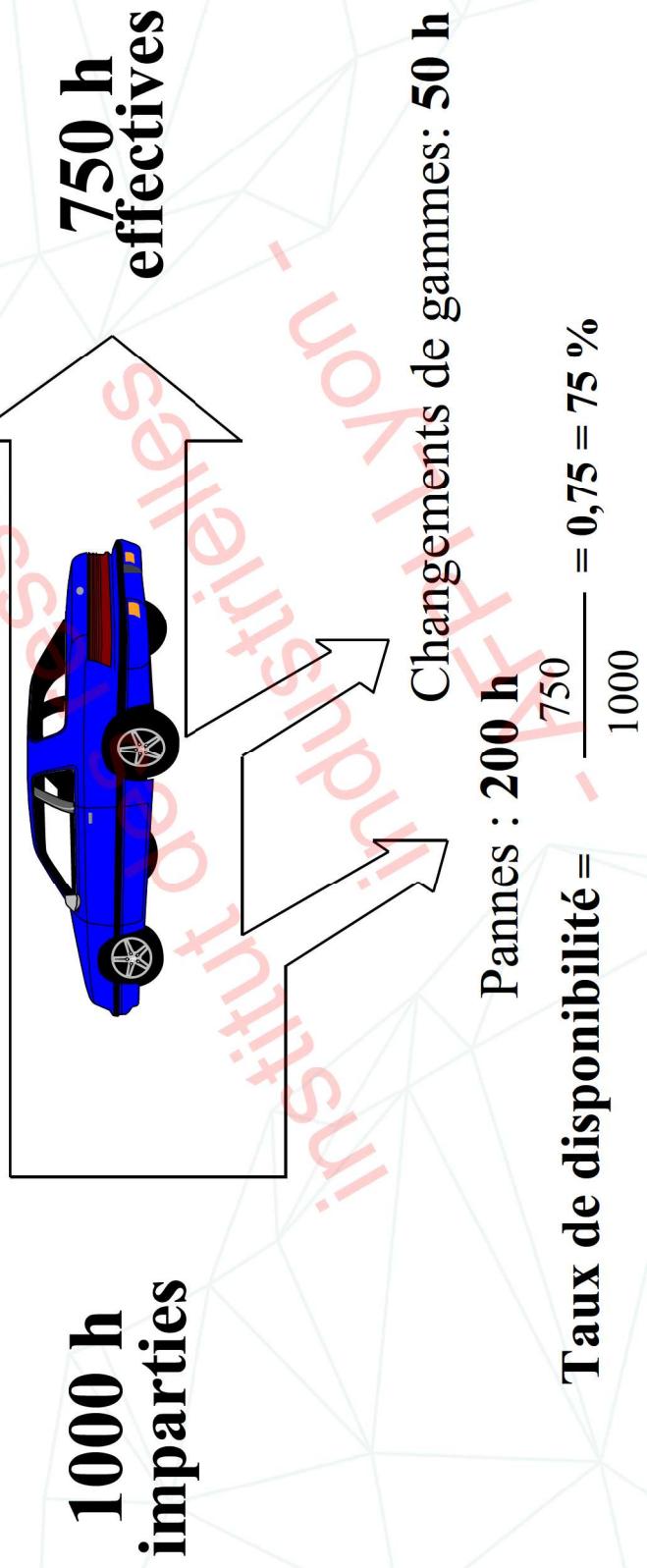
LE TRS, OUTIL DE LA PERFORMANCE INDUSTRIELLE

Trois leviers d'action



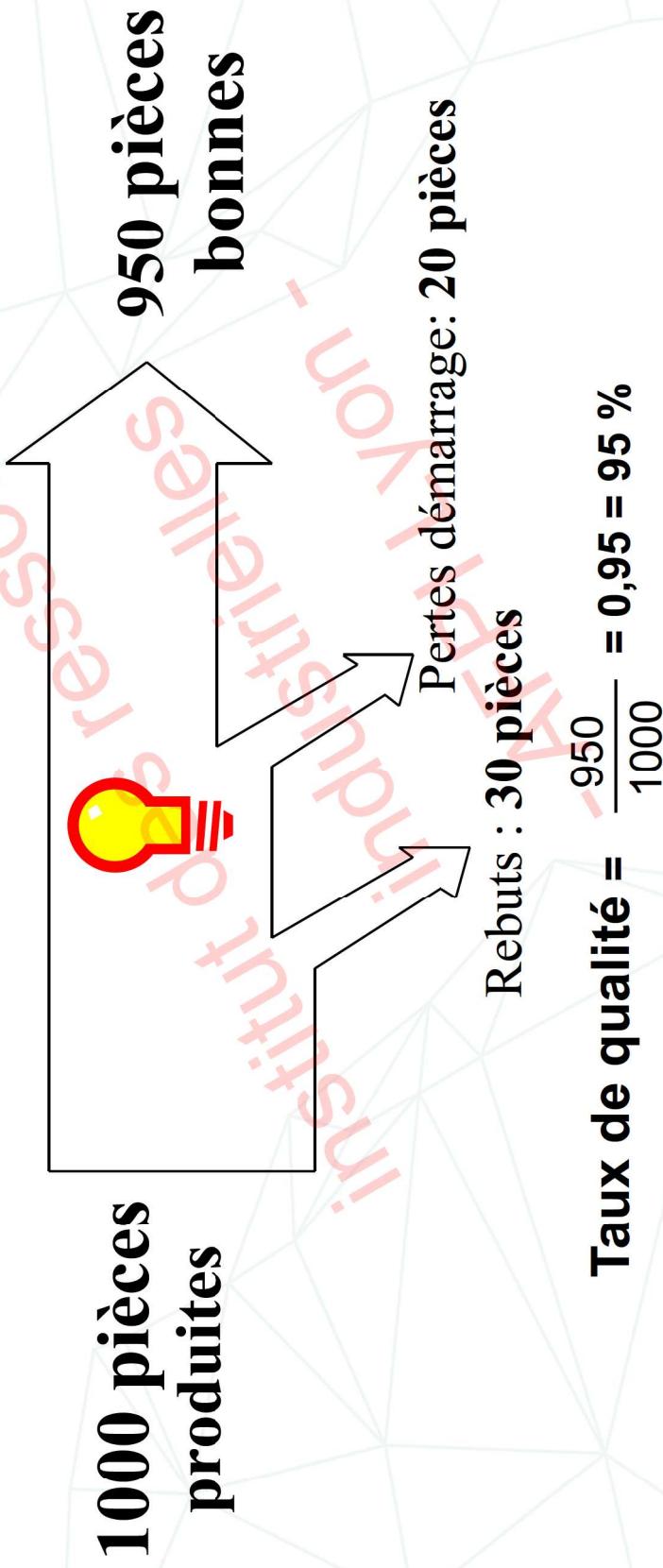
LE TAUX DE DISPONIBILITÉ

Le taux de disponibilité caractérise le temps de bon fonctionnement des machines



LE TAUX DE QUALITÉ

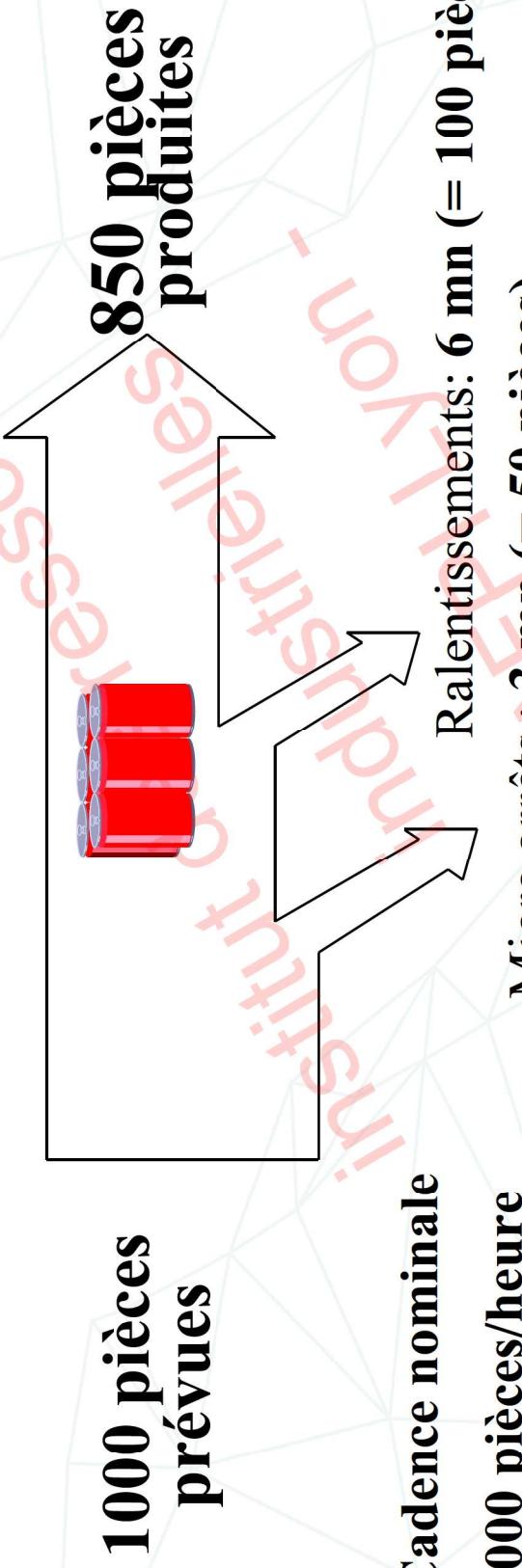
Le taux de qualité exprime la qualité obtenue tout au long de la chaîne de production



$$\text{Taux de qualité} = \frac{950}{1000} = 0,95 = 95\%$$

LE TAUX DE PERFORMANCE

Le taux de performance exprime le rendement des machines pendant qu'elles sont sensées fonctionner



$$\text{Taux de performance} = \frac{850}{1000} = 0,85 = 85\%$$

EXPLOITATION DES INFORMATIONS

Trois leviers d'action

$$Do \times Tp \times Tq = TRS$$

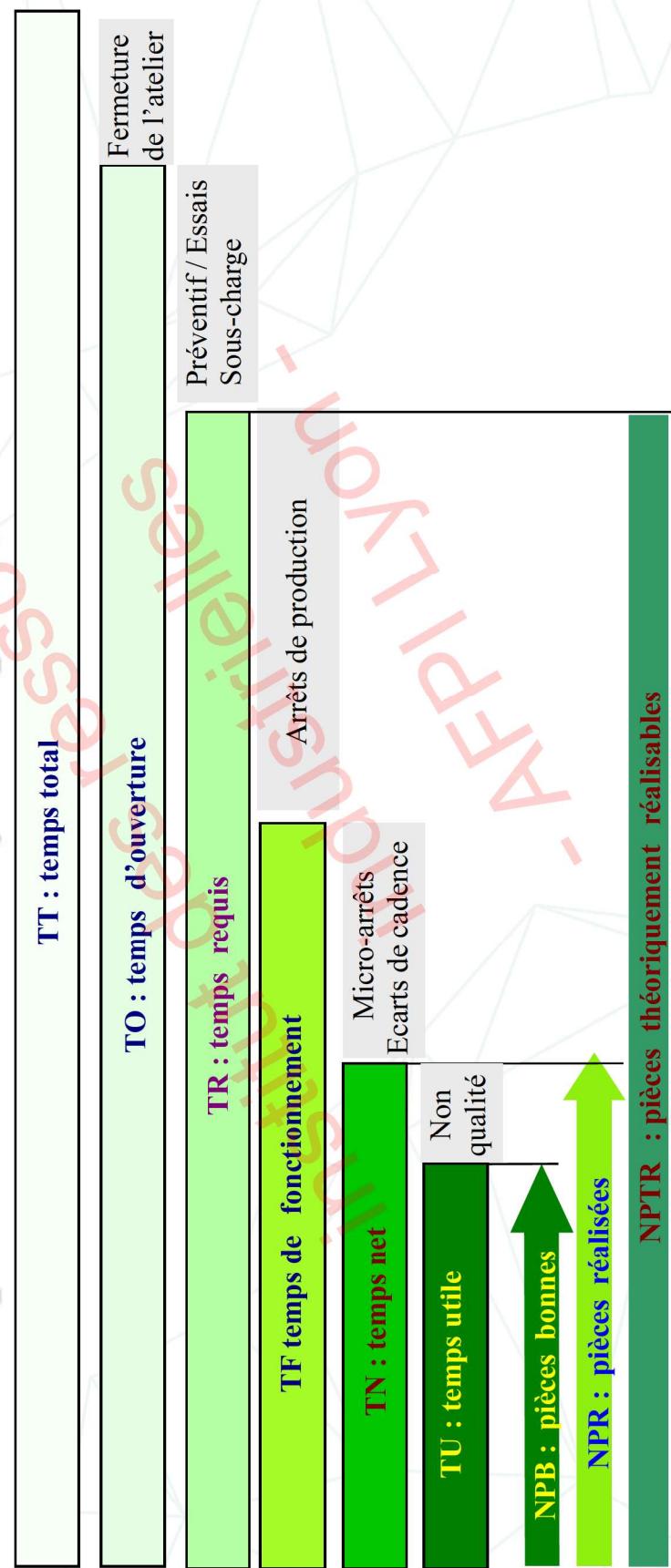
Disponibilité	Performance	Qualité	TRS
76 %	87 %	86 %	56,8 %

Ligne 1



Suivant la norme NFE 60-182 - mai 2002

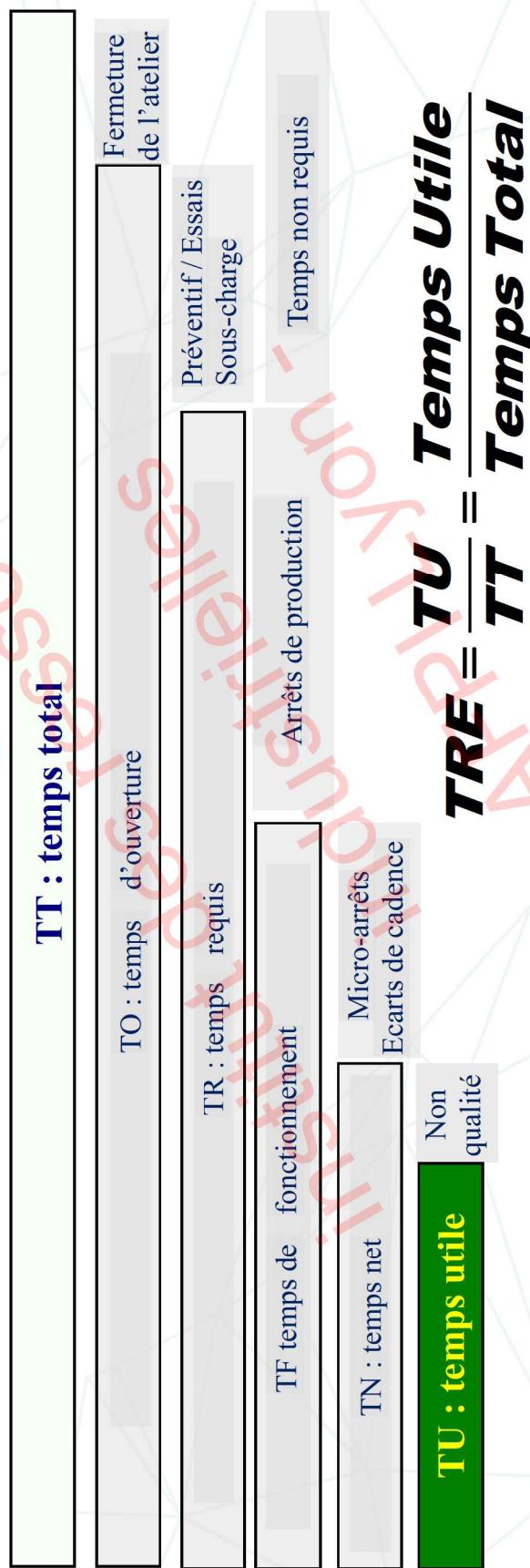
Les temps d 'état d 'un moyen de production



NORME ET DEFINITION DU TRS

Suivant la norme NFE 60-182 - mai 2002

Taux de Rendement Économique : TRE

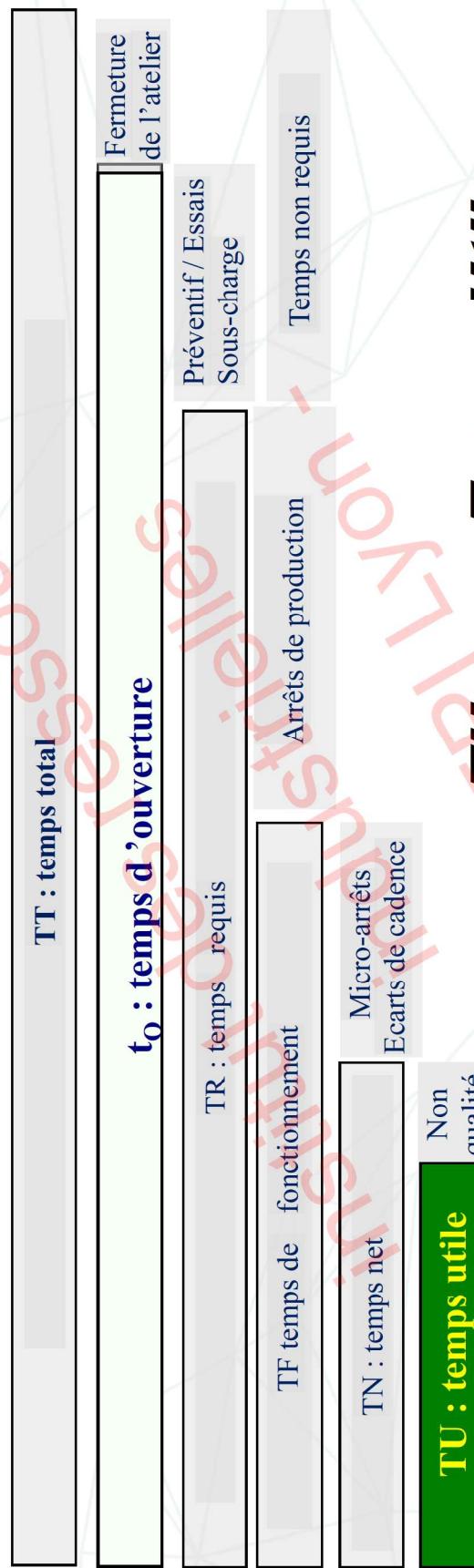


Le TRE l'indicateur stratégique d'engagement des moyens de production, il permet au dirigeant d'affiner la stratégie d'organisation de l'entreprise

NORME ET DEFINITION DU TRS

Suivant la norme NFE 60-182 - mai 2002

Taux de Rendement Global : TRG



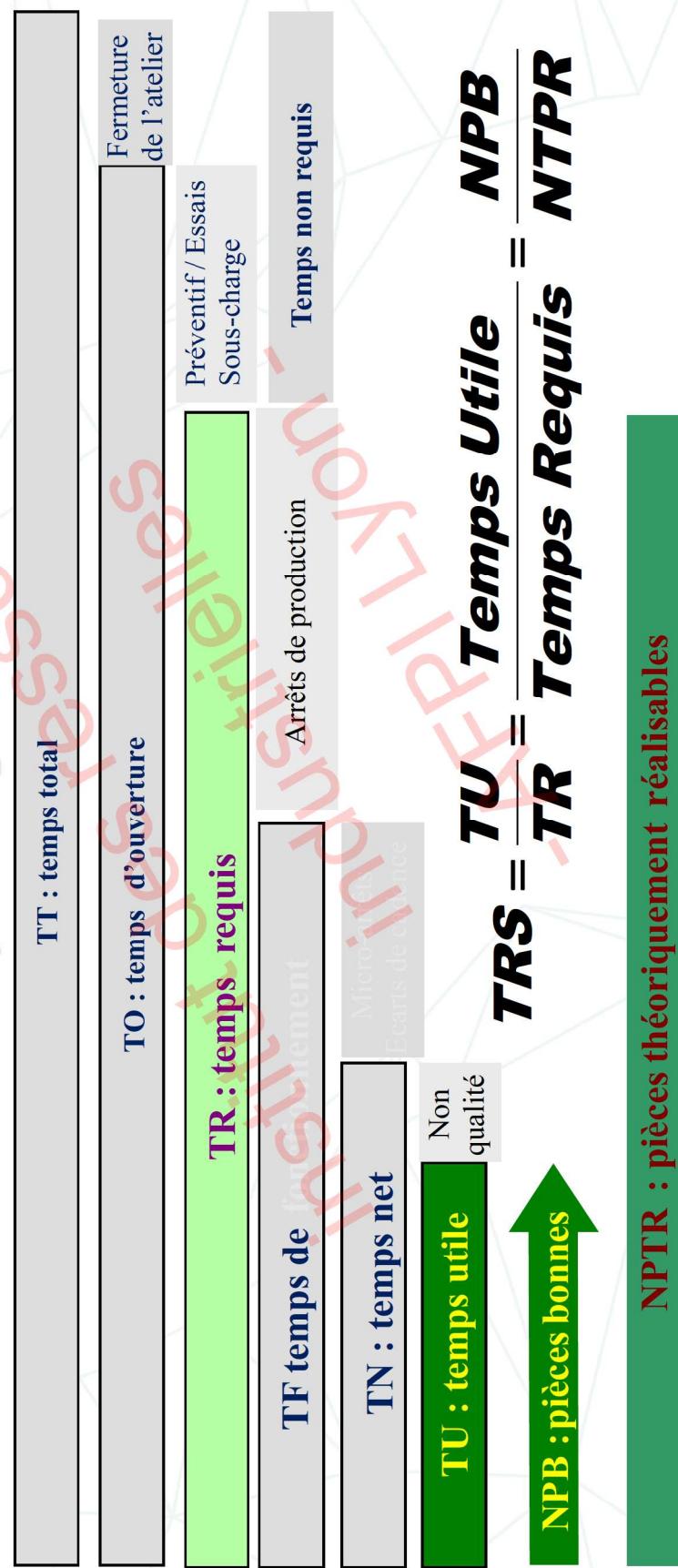
$$TRG = \frac{TT - t_0 - TR - TF - TN}{TO} = \frac{TU}{TO} = \frac{\textbf{Temps Utile}}{\textbf{Temps d'Ouverture}}$$

Le TRG est un indicateur de productivité de l'organisation industrielle.
C'est un indicateur économique qui intègre la charge effective d'un moyen de production

NORME ET DEFINITION DU TRS

Suivant la norme NFE 60-182 - mai 2002

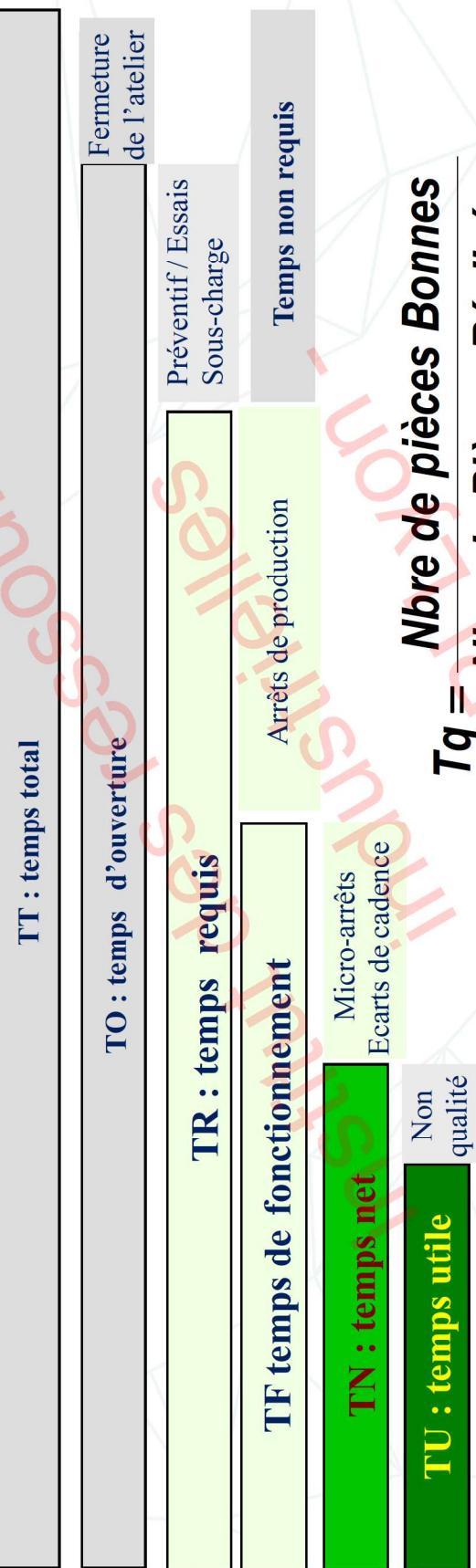
Taux de Rendement Synthétique : TRS



NORME ET DEFINITION DU TRS

Suivant la norme NFE 60-182 - mai 2002

Taux de Qualité : Tq

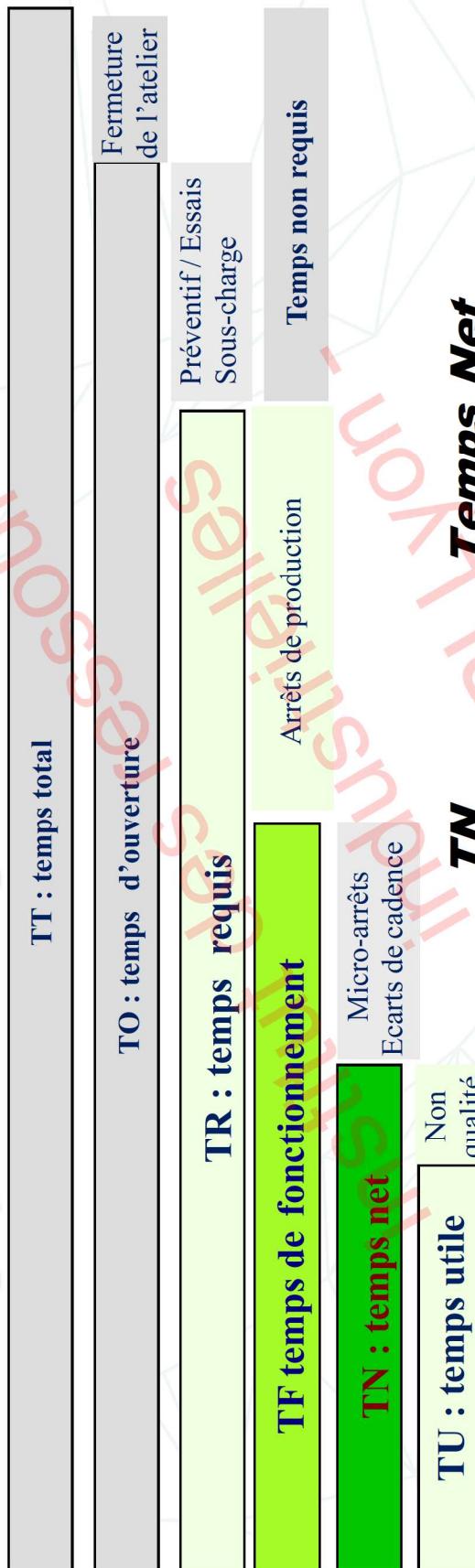


$$Tq = \frac{\text{Nbre de pièces Bonnes}}{\text{Nbre de Pièces Réalisées}}$$

$$Tq = \frac{TU}{TN}$$

Suivant la norme NFE 60-182 - mai 2002

Taux de performance : T_p



Suivant la norme NFE 60-182 - mai 2002

Disponibilité opérationnelle : Do

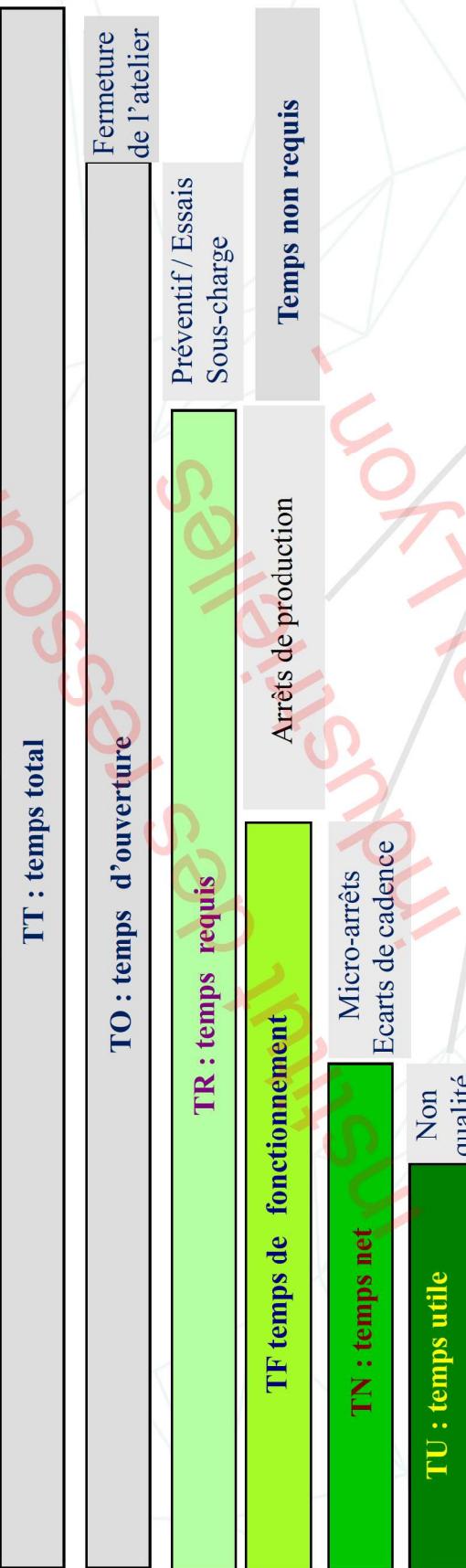
TT : temps total	
TO : temps d'ouverture	Fermeture de l'atelier
TR : temps requis	Préventif / Essais Sous-chARGE
TF temps de fonctionnement	Arrêts de production
TN : temps net	Micro-arrêts Ecart de cadence
TU : temps utile	Non qualité
$Do = \frac{tf}{tr} = \frac{\textbf{Temps de Fonctionnement}}{\textbf{Temps Requis}}$	

NORME ET DEFINITION DU TRS

Suivant la norme NFE 60-182 - mai 2002

TRS

Taux de Rendement Synthétique : TRS

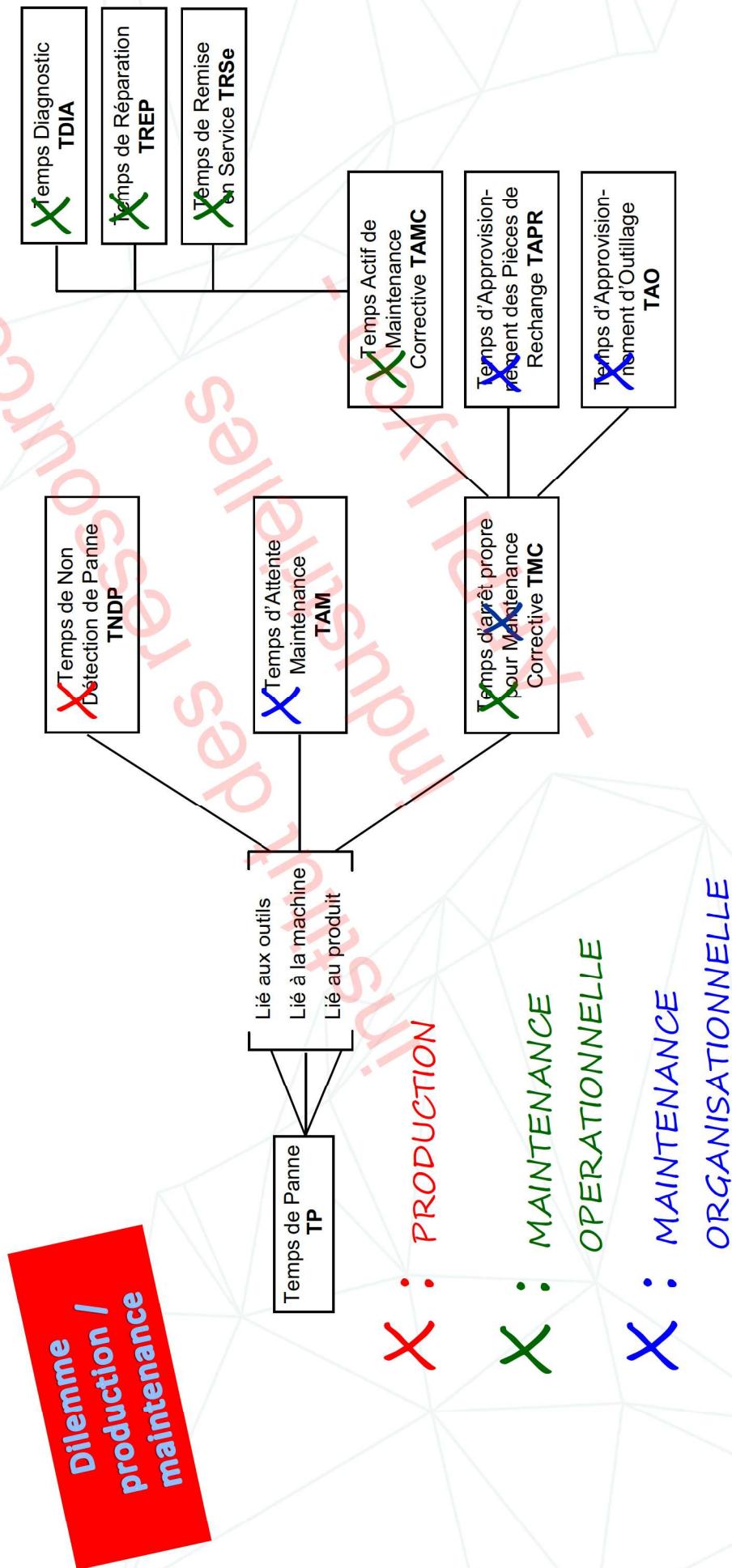


$$\mathbf{TRS} = \mathbf{Tq} \times \mathbf{Tp} \times \mathbf{Do}$$

Le TRS mesure la performance d'un moyen de production. Il permet d'identifier les pertes, il représente un excellent outil d'investigation

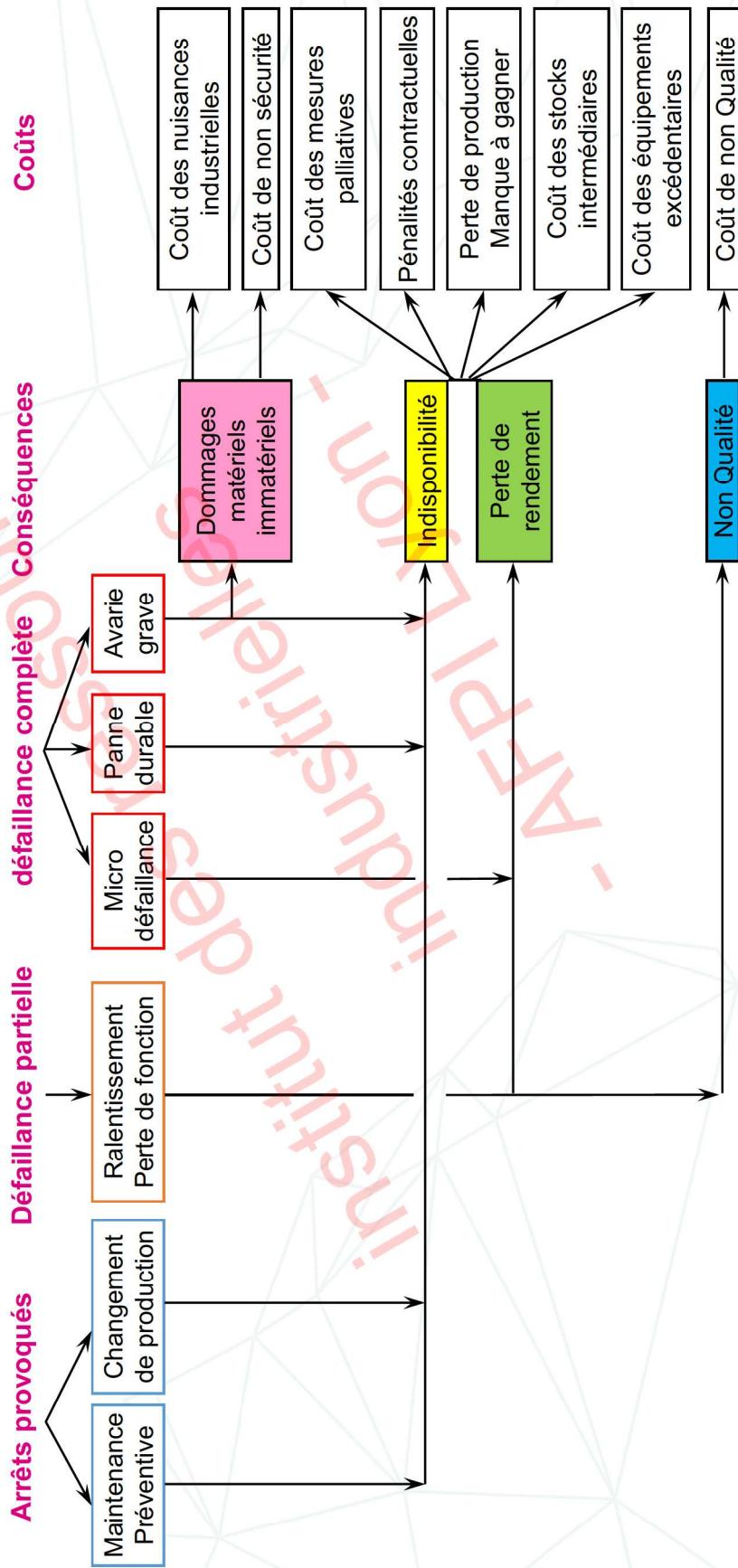
DECOMPOSITION DES TEMPS D'ARRETS

Diagramme de décomposition des temps de panne



DECOMPOSITION DES TEMPS D'ARRETS

Conséquences des arrêts de production



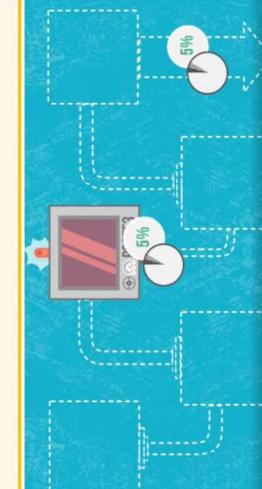
APEI Lyon -
Institut
FIN DU MODULE
des ressources



SYNTHÈSE DES OUTILS DU LEAN

Les outils Lean sur les flux « Juste à temps »

- La Value Stream Mapping (VSM)
- L'analyse de déroulement
- Le diagramme spaghetti
- Le diagramme de flux
- Les flux tirés – poussés
- L'approvisionnement bord de ligne
- Les 7 gaspillages



OPTIMISER LA VALEUR DANS LES FLUX ET PROCESSUS, REDUIRE LES TEMPS DE TRAVERSEE, ACCELERER LES FLUX

Les outils Lean d'amélioration du poste de travail

- 5S et organisation de l'espace de travail
- La standardisation
- Efficience au poste – Le Vert / Rouge
- Le SMED – Changement de série et d'outil
- L'ANDON (pilotage visuel)



AMELIORER ET GARANTIR LA SECURITE, LA QUALITE ET LA PRODUCTIVITE AU POSTE DE TRAVAIL

Les outils Lean sur la variabilité « JIDOKA »

- Les méthodes de résolution de problèmes
- La TPM (Total Productive Maintenance) et l'Auto Maintenance
- L'AMDEC (modes défaillance / criticité)
- Poka yoke (détrompeur)
- VOC (Voix du client)
- La MSP (Maitrise statistique des procédés)



OPTIMISER ET PERENNISER LA PERFORMANCE PAR LE PILOTAGE ET LA GESTION DES ACTIVITES

Les outils Lean de pilotage de la performance

- Management visuel
- La supervision active
- Animation à Intervalle Courts (AIC)
- Les IPP (Indicateurs Physiques de Performance)



OPTIMISER ET PERENNISER LA PERFORMANCE PAR LE PILOTAGE ET LA GESTION DES ACTIVITES

Les outils ne sont pas tous à utiliser ! Tout dépend de vos objectifs et problématiques (flux, qualité...)