



Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

Gestion de Production GM2

J12 – Persona Ingénieur Production

Plan du cours – Mise à Jour 02.03.26 18h

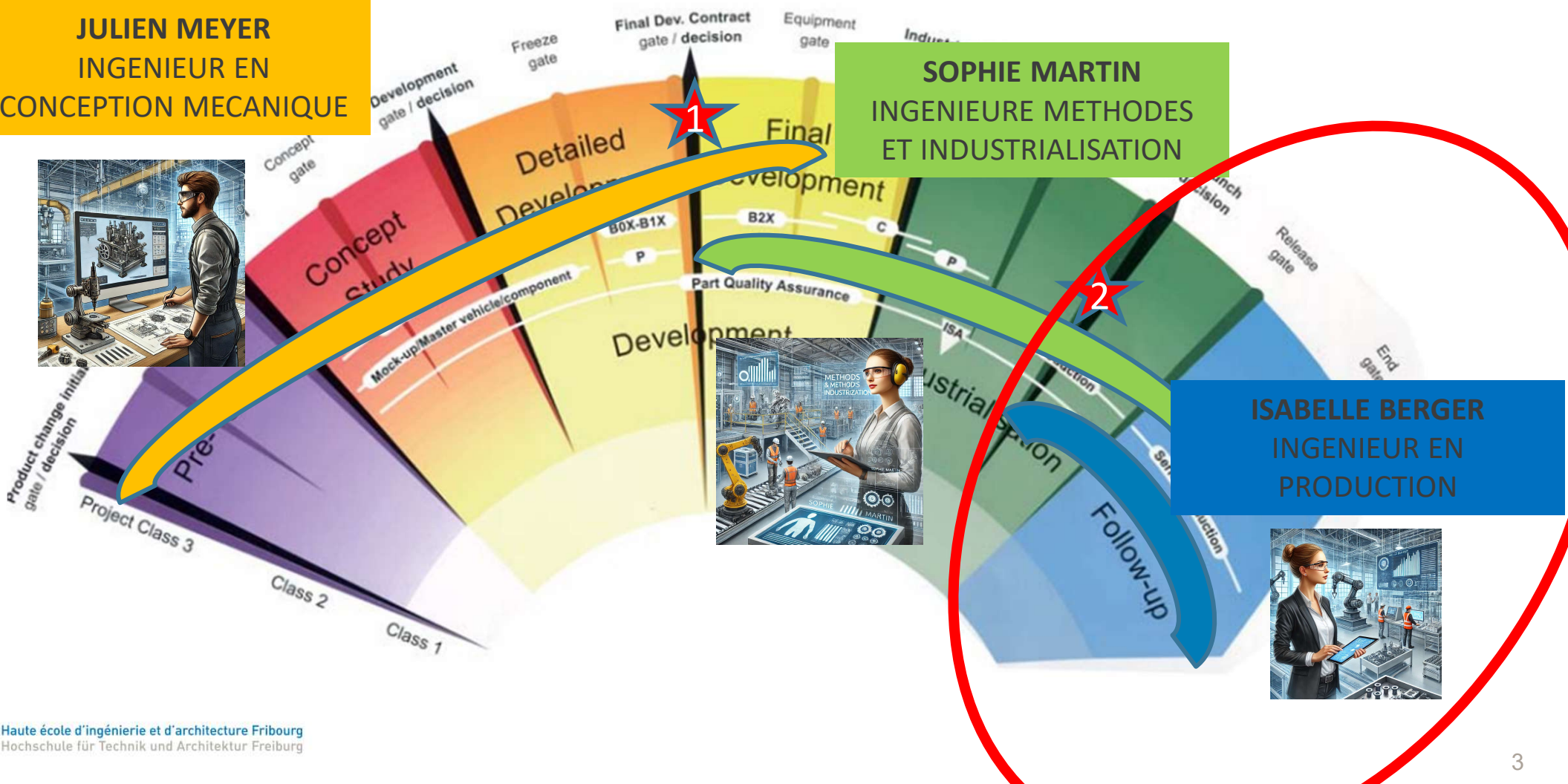
HEIA FR		GM2 : Gestion de production				
		0.9 ECTS/32 periodes --> (0.9 ECTS eq 27 heures)				
					COURS	
jours	semaine	semaine	Nbr per.	Contenu	Travail individuel	
16.02.2026	J1	P1	8	2	Introduction (inclus personnas metiers)	2 questionnaires (cyberlearn, attentes et connaissances initiales)
23.02.2026	J2	P2	9	2	Introduction (inclus personnas metiers)	
02.03.2026	J3	P3	10	2	Processus produit & exigences/attentes des metiers. Introduction à la gestion de production - Typologie en fonction des volumes à produire- Notion de Supply Chain - ERP-PLM	
09.03.2026	J4	P4	11	2	J3 suite et Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur en conception mecanique - Partie 1	
16.03.2026	J5	P5	12	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur en conception mecanique - Partie 2	
23.03.2026	J6	P6	13	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur en conception mecanique - Partie 3	
30.03.2026	J7	P7	14	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur en conception mecanique - Partie 4	
06.04.2026	Lundi de Pâques - férié					
13.04.2026	J8	P8	15	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur methodes/industrialisation - Partie 1	Examen N°1 (30mn)
20.04.2026	J9	P9	16	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur methodes/industrialisation - Partie 2	
27.04.2026	J10	P10	17		Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur de production- Partie 1	
04.05.2026	J11	P11	18	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur de production- Partie 2	
11.05.2026	J12	P12	19	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur de production- Partie 3	Examen N°2 (30mn)
18.05.2026	J13	P13	20	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur Qualité (conception et production)- Partie 1	
25.05.2026	Lundi de Pentecotes - férié					
01.06.2026	J15	P15	21	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur Qualité (conception et production)- Partie 2	
08.06.2026	J16	P16	22	2	Intervenant industriel : les systèmes IT en production	
15.06.2026	J17	P17	23	2	EXAMEN FINAL	EXAMEN FINAL 1h30
22.06.2026	J18	P18	24		pas cours	
		total		30	Objectif 32 -> equivalent 2 periodes de travail en dehors des cours	
		Total en heures		22.5		

Note Cours = moyenne (TE1, TE2, TEFinal)

...retours sur les PERSONAS

RAPPEL

JULIEN MEYER
INGENIEUR EN
CONCEPTION MECANIQUE



SOPHIE MARTIN
INGENIEURE METHODES
ET INDUSTRIALISATION

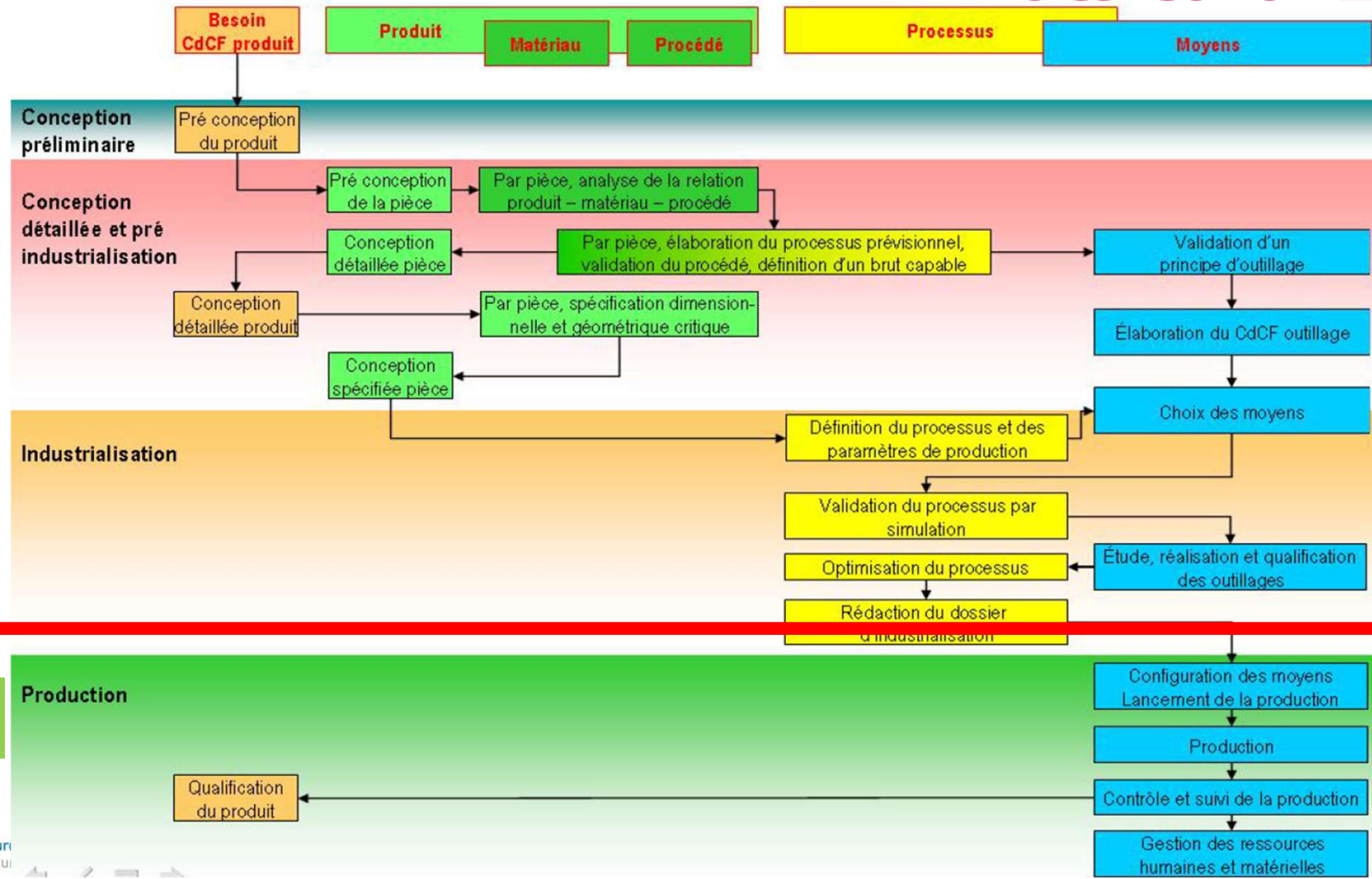


ISABELLE BERGER
INGENIEUR EN
PRODUCTION



Exemple de Processus...qui fait quoi ?

RAPPEL



JULIEN MEYER
INGENIEUR EN
CONCEPTION MECANIQUE

SOPHIE MARTIN
INGENIEURE METHODES
ET INDUSTRIALISATION

ISABELLE BERGER
INGENIEUR EN PRODUCTION

Taches & Livrables d'un «Ingenieur en/de production»

Sera vu en GM2

Gestion de la production

Pilotage de la production

Suivi des planning et ajuster les ressources

Gérer les ordres de fabrications

Management opérationnel

Ordonnancement de la production

SUITE

Suivi de la performance

Etablir et suivre les indicateurs de performance (TRS, ..)

Amélioration continue

Conduire des chantiers lean/Kaizen

Proposer des améliorations techniques ou organisationnelles

Standardiser les opérations

Sera vu en
GM3 (P&M)

Gestion d'atelier traditionnelle (= ordonnancement)

Le PAP regroupe **5 activités principales** à l'exécution :

RAPPEL

1. Vérification et lancement :

- Disponibilité des composants et MP nécessaires
- Capacité et répartition de la charge
- Impression : fichier suiveuse, ...

2. Programmation détaillée:

- Point de départ = date de début OF ou date de fin OF
 - Séquencement des ordres
 - Disponibilité des ressources (maintenances programmées)
 - Arrêts programmés, transferts de personnels
- Liste de priorités =f(règles)

Règle	Explication
Date de fin la plus proche	Date fin - Date actuelle
FIFO (<i>First In First Out</i>)	Priorité dans l'ordre d'arrivée des OF
LIFO (<i>Last In First Out</i>)	Priorité aux OF arrivés en dernier
Plus court temps d'exécution	Temps d'exécution minimal ,
Marge minimale	(Temps restant - Temps opératoires restants) minimal
Marge moyenne par opération minimale	(Marge/Nombre d'opérations) minimale
Ratio critique	(Temps restant/Travail restant) minimal

Gestion d'atelier traditionnelle – Programmation détaillée

Exemple : J50 au matin en amont du poste T907 → Séquence de passage des OF si ?

N° OF	Jour d'arrivée	Temps d'exécution (h)	Date de fin	Travail restant (j)
101	42 matin	5	55 soir	4
127	45 matin	3	52 soir	3
243	44 matin	2	50 soir	2
204	49 matin	4	51 soir	3
125	50 matin	1	54 soir	2

1. FIFO ?

→ 101, 243, 127, 204, 125

2. Date de fin la plus proche ?

→ 243, 204, 127, 125, 101

RAPPEL

NB : OF 243 ? → Pas terminée avant fin voulue car travail restant > temps restant

Gestion d'atelier traditionnelle – Programmation détaillée

Il existe 2 types d'ordonnancement pour la planification détaillée :

- Ordonnancement au plus tôt : tous les OF's sont placés en partant des 1ères phases et en commençant par la date de début de l'OF (ou date actuelle)
- Ordonnancement au plus tard : tous les OF's sont placés en partant des dernières phases et en remontant le temps à partir de la fin de fin de l'OF

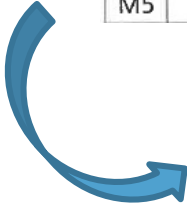
→ Plus prudent d'utiliser l'ordonnancement au plus tôt !

... pour dégager des marges de sécurité faces aux aléas de production !

Gestion d'atelier traditionnelle – Programmation détaillée

Calcul des charges machines :

Jours	Lundi 21 juin						Mardi 22 juin						Mercredi 23 juin						Jeudi 24 juin						Vendredi 25 juin										
Heure	8	9	10	11	14	15	16	8	9	10	11	14	15	16	8	9	10	11	14	15	16	8	9	10	11	14	15	16	8	9	10	11	14	15	16
M1	OF4																		OF3																
M2	OF2			OF3			OF1																												
M3	OF1			OF2						OF4			OF3																						
M4	OF4						OF2																												
M5							OF3						OF4																						



Jours	Lundi 21 juin						Mardi 22 juin						Mercredi 23 juin						Jeudi 24 juin						Vendredi 25 juin										
Heure	8	9	10	11	14	15	16	8	9	10	11	14	15	16	8	9	10	11	14	15	16	8	9	10	11	14	15	16	8	9	10	11	14	15	16
M1	57,1 %																		57,1 %																
M2	100 %						71,4 %																												
M3	42,9 %			100 %						57,1 %			57,1 %																						
M4	28,6 %			100 %						71,4 %																									
M5							71,4 %						100 %						100 %						42,9 %										

Conclusions :

- En fonction des règles de priorisations -> résultats différents de l'ordonnancement
- Pas d'optimum absolu -> nécessité de «refaire» (via SI) le planning à chaque éléments perturbateur (panne, retard, non qualité, ..)

Gestion d'atelier traditionnelle (= ordonnancement)

3. Suivi de production :

- Détermine le niveau d'avancement des OF's (non encore démarré, en reprise, temps réalisé,, ..)
- L'évolution vers la production «au plus juste» permet de simplifier le suivi

4. Contrôle et rétroaction :

- Flux bi directionnel : système de planification <-> atelier (exécution)
- Si delta trop important (addition d'ordres, sous traitance,...) -> rapport d'exécution pour ajustement

5. Fermeture et contrôle de l'ordre :

- 2 objectifs :
 - Libérer l'atelier de sa responsabilité de l'ordre
 - Données des informations finales concernant l'ordre (bilan des produits bon, rebutés reprise, ...)

Gestion d'atelier traditionnelle (Conditions de bon fonctionnement)

Principes de base :

- Exécution suivant planification établit
- Gestion «au mieux» de l'atelier

Qualités du système de planification :

- Être complet et intégré (Plan Industriel et Commercial, Plan Directeur de Production, Calcul des Besoins Nets et calcul des Charges globales ou détaillées)
- Formel = la seule entrée dans le PAP
- Valide = conforme aux objectifs programmés
- Réaliste = réalisable avec les ressources disponibles

La base de données :

- Centralisée ou répartie
- Données précises (stocks > 95%, nomenclature > 98%, ..)

Gestion d'atelier traditionnelle (Conditions de bon fonctionnement)

Interface avec le système de planification :

- Planification → PAP : date de besoins, quantité de l'ordre, date de début
- PAP → Planification : arrêts machines, rebus excessifs, retards

Ergonomie du logiciel :

- Doit permettre d'afficher des plannings clairs, lisibles avec des **indicateurs de performances du planning**
- Drag & Drop
- Doit permettre de faire des essais/simulations avant de choisir le planning le plus adapté

Gestion d'atelier traditionnelle (Mesure de la performance)

Permet de mesurer si les engagements sont tenus ou si des actions correctives doivent être menées

Objectif de l'atelier = respecter les dates de fin d'opération ou OF

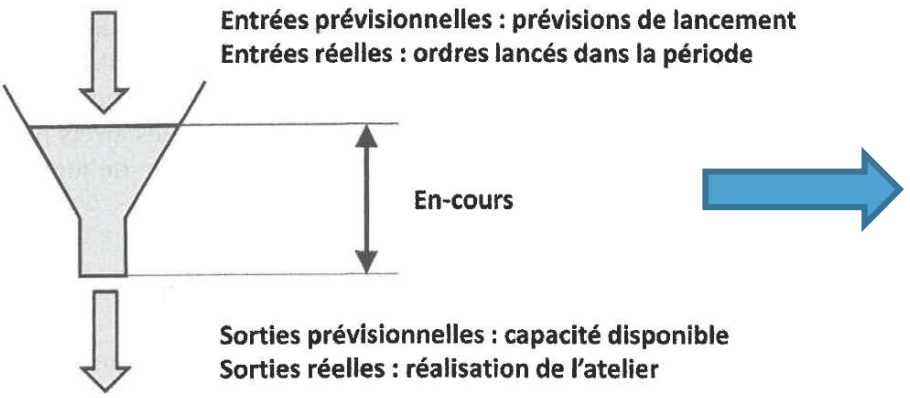
Indicateur de performance :

Nombre d'OF avec date de fin dans la période et terminé dans la période
Nombre total d'OF avec date de fin dans la période

Gestion d'atelier traditionnelle (Suivi des Flux de Charges)

Méthode peu connue et appliqué -> mais aide précieuse pour une optimisation du pilotage

- > Contrôle du flux physique qui passe au travers d'un centre de charge ou atelier
- > Surtout utile pour un poste goulet



Centre de charge : XYZ

Unité : heures/semaine

Semaine	S-7	S-6	S-5	S-4	S-3	S-2	S-1
Entrées prévisionnelles	80	80	80	75	75	75	80
Entrées réelles	78	82	80	76	74	75	79
Sorties prévisionnelles	80	80	80	77	77	80	80
Sorties réelles	74	76	75	76	77	79	80
En-cours prévisionnel	60	64	70	73	73	67	68
En-cours réel	60	64	70	75	72	68	67
Objectif d'en-cours =	60 h	+/-	10 h				

S-7-> S-5 : entrées réelles conformes aux prévisions. Sorties réelles en moy. < de 5 heures/semaines

- > Augmentation des en-cours (75h en S-5)
- > Diminution sorties prévisionnelles (et entrées) en S-4 -> S-2
- > Evite des en-cours pléthoriques voir sans en-cours en amont d'un poste goulet

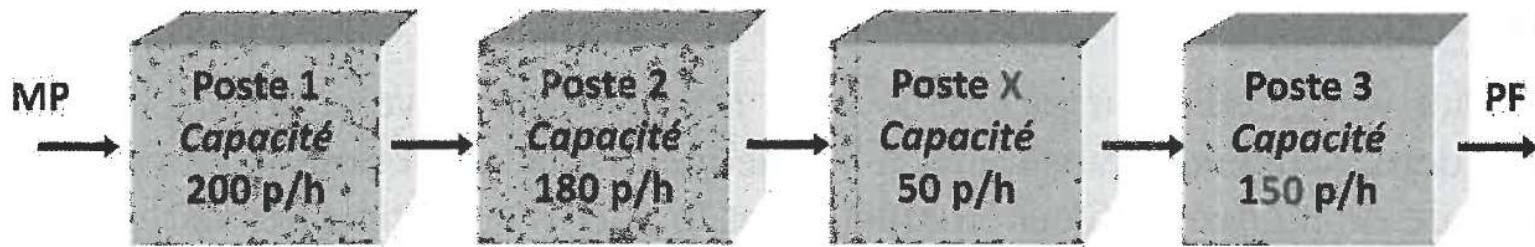
Gestion d'atelier par les contraintes

- Théorie de Management Industriel apparue aux Etats Unis fin XXème siècle
- Théorie : Optimized Production Technology (OPT)
- Issue des travaux de E.M Goldratt : Livre «le But»

**Mais que signifie : Gérer un atelier par ses contraintes ?
Qu'est ce qu'une contrainte dans un atelier ?**

Une contrainte s'exprime en terme de capacité de production insuffisante, et plus précisément en termes de goulot d'étranglement !

Existe-t-il ici un goulot d'étranglement ?

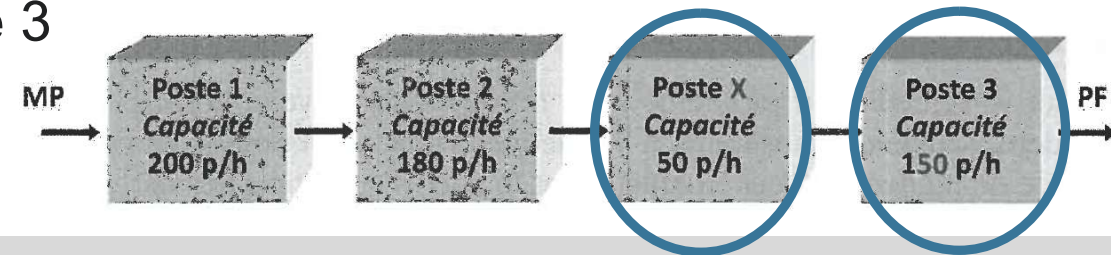


Rmq : Capacité = capacité réelle qui tient compte des pannes, aléas divers, ..

Gestion d'atelier par les contraintes

...impossible à répondre car il nous manque l'information de la demande, du besoin client !

- Si le besoin client est \leq à 50 pièces/heure \rightarrow pas de problème
- Si le besoin client est $>$ à 50 pièces/heure \rightarrow la ligne de production possède au moins **1 goulet**, le **poste X**
- Si le besoin client est $>$ à 150 pièces/heure \rightarrow la ligne de production possède au moins **2 goulets**, le **poste X et le poste 3**



Un goulet d'étranglement est donc une ressource de production, quelle qu'elle soit, dont la capacité de production ne permet pas de répondre aux besoins du marché

Rmq : Capacité = capacité réelle qui tient compte des pannes, aléas divers, ..

Gestion d'atelier par les contraintes (équilibrage du flux)

Les entreprises cherchent fréquemment l'équilibre des capacités...

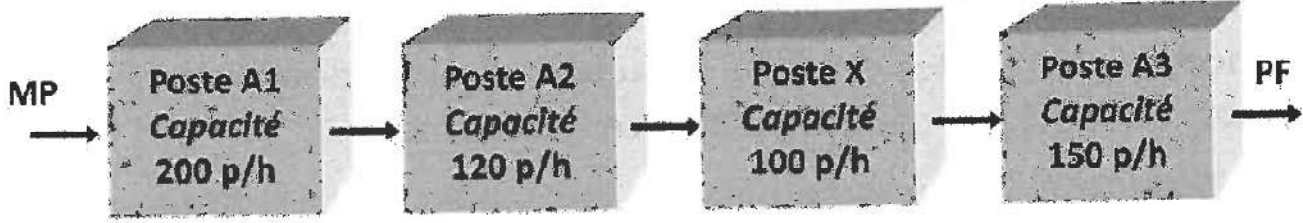
- Imposés par la réflexion : si les capacités ne sont pas équilibrées, certains postes seront amenés à attendre que les postes ayant une cadence inférieure terminent la production !
- Mais la recherche de l'équilibre est difficile à réaliser ! Chaque poste est soumis à des aléas : pannes machines, en-cours, non-qualité des pièces, ..
- Chaque fois qu'un aléas se produit sur un poste, les autres postes vont subir indirectement les conséquences → accumulation des aléas → accroissement des délais

La logique de la gestion par les contraintes préconise d'utiliser les capacités telles qu'elles sont de manière à créer un flux adapté à la demande en utilisant la polyvalence ou en ayant recours aux heures supplémentaires

→ On cherche donc à optimiser un FLUX et non des CAPACITES !

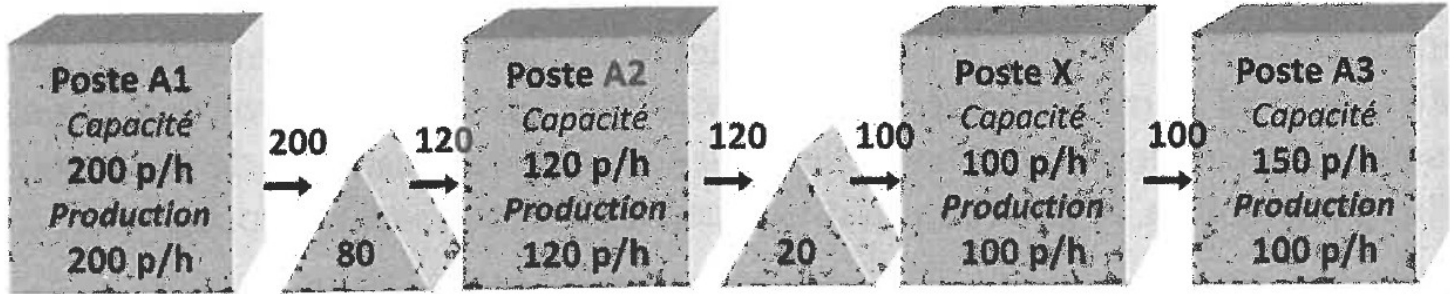
Gestion d'atelier par les contraintes (poste non-goulet)

4 Postes : A1-A2 et A3 non goulets et X goulet



→ Que peux ton dire ?

- On ne pourra jamais produite plus de 100 pièces/h !
- Niveau de production Aval (=A3) sera limité par amont (=X)...donc impact sur coût unitaire de production en A3 !!

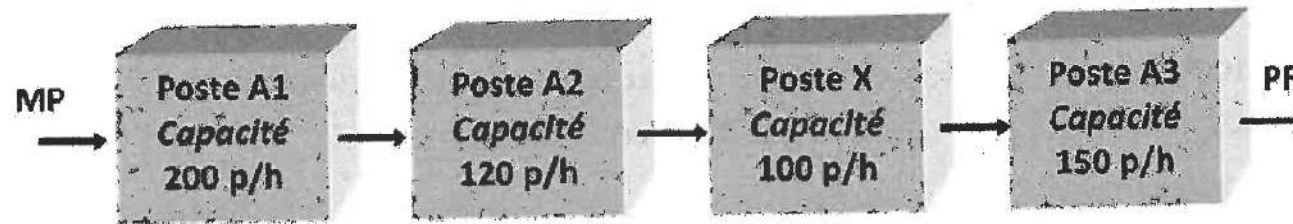


→ Que va t il se passer si on produit au max des capacités des machines ?

- En 1h : stock de 80 en amont A2, 20 en amont X !
- Stocks grossissants qui ne pourront jamais être absorbés

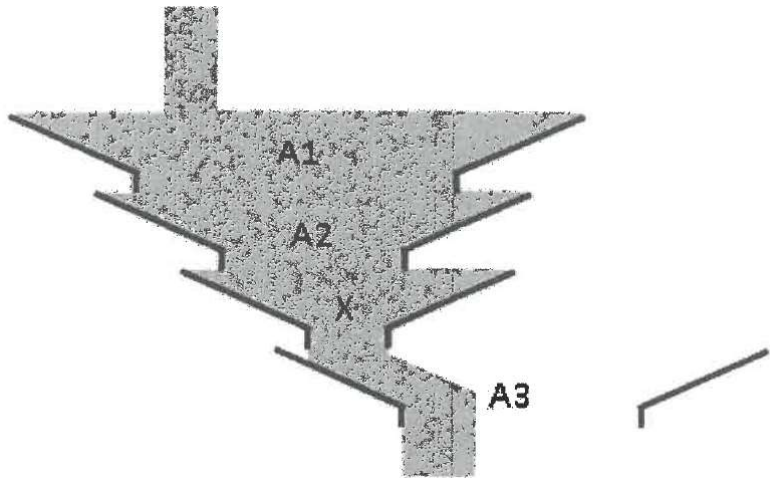
Utilisation et plein emploi d'une ressource ne doivent pas être synonymes

Gestion d'atelier par les contraintes (utilisation du goulet)



- **Que va-t-il se passer si X ne peut produire que 90 p/h pendant un certains temps ?**
 - Une heure de perdue sur un goulet est donc une heure de perdue pour tout le système
 - Il faut donc «protéger» le goulet par du stock ..(nécessaire)...ailleurs...NON !
- **Quand on souhaite parvenir à une amélioration de la fiabilité des machines par mise en place d'une maintenance préventive, sur quelle machine le fait-on à priori dans une démarche traditionnelle et pourquoi ?**
 - «celle» fréquemment en panne
- **..et dans une démarche de gestion par les contraintes ? Pourquoi ?**
 - Sur le ou les «goulets»...même si ils ne sont pas souvent en panne
 - Une heure de gagnée sur un non-goulet n'est qu'un leurre !

Gestion d'atelier par les contraintes (fonctionnement)



- Niveau d'eau dans chaque entonnoir = charge du poste
- Diamètre d'ouverture = capacité de production

→ X a la plus faible capacité et ne permet pas de répondre à la demande du marché

→ Les goulots déterminent à la fois le débit de sortie et les niveaux de stocks

→ Les goulots sont donc des contraintes à partir desquelles il faut piloter la production

Gestion d'atelier par les contraintes (Mise en œuvre)

Les étapes préalables :

1. Formation du personnel :

- A tous les niveaux de l'entreprise, inclus opérateurs

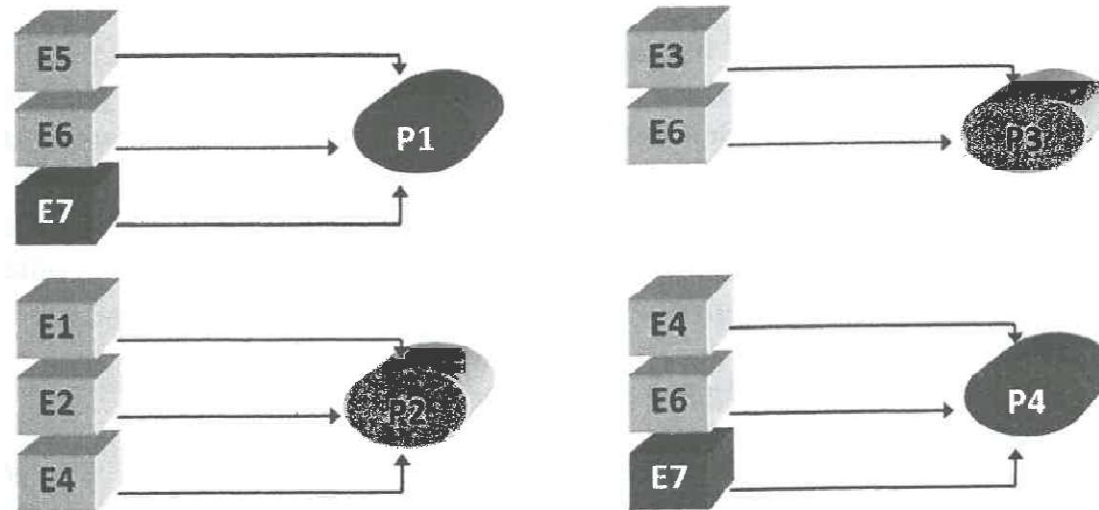
2. Actions de progrès :

- «Lean Management»
- Contrôle qualité sur la machine qui précède la machine goulet afin de ne faire passer que des pièces «bonnes» sur celle-ci
- Prioriser la recherche et la maîtrise de nouveaux procédés sur le poste goulet et sur tout les postes qui le suivent

Gestion d'atelier par les contraintes (Mise en œuvre)

La détection :

- Une machine dont les stocks situés en amont sont importants est très probablement un goulet (attention aux effets d'encombremments et de débordements)
- Si l'on cherche les produits finis qui sont livrés constamment en retard, on constate bien souvent qu'ils sont fabriqués surune ou plusieurs machines goulets



Gestion d'atelier par les contraintes (Mise en œuvre)

Le pilotage ..à partir du moment où les goulets sont détectés, il faut appliquer les règles suivantes :

- Utiliser les goulets à plein rendements
- Protéger les goulets
- Chercher à encore gagner/optimiser des heures de production sur les goulets
- Utiliser les temps disponibles des non-goulets

...pour éviter ou minimiser l'existence du stock devant le goulet, il est possible via un SI spécifique (Kanban, DDMRP) de lier les approvisionnements amont à la ressource goulet.

La méthode de pilotage par les contraintes est utilisable et parfaitement complémentaire à une planification type MRP (II) et Lean Manufacturing (GM3).

Taches & Livrables d'un «Ingenieur en/de production»

Gestion de la production

Pilotage de la production

Suivi des planning et ajuster les ressources

Gérer les ordres de fabrications

Management opérationnel

Ordonnancement de la production

Suivi de la performance

Etablir et suivre les indicateurs de performance (TRS, ..)

Amélioration continue

Conduire des chantiers lean/Kaizen

Proposer des améliorations techniques ou organisationnelles

Standardiser les opérations

Sera vu en GM2

Sera vu en
GM3 (P&M)

Mesurer Autrement

*« Ce qui ne se mesure pas
ne s'améliore pas. »*

William Edwards Deming

- Nécessité de mettre en place des instruments/systèmes/outils/critères de mesures, pour un pilotage optimal de son système de production !
- Faire réaliser et analyser les indicateurs par les «utilisateurs»
 - = «les responsables des résultats obtenus»
 - = les personnes qui ont la maîtrise des actions à mener
- Indicateurs et Tableaux de bords : opérationnels -> stratégiques

La notion d'Indicateurs de Performance

Définition :

« Un *indicateur* de performance est une donnée quantifiée qui *mesure* l'efficacité de tout ou partie d'un processus ou d'un système, par rapport à une norme, un plan ou un objectif qui aura été déterminé et accepté, dans le cadre d'une *stratégie d'ensemble* »

Indicateur <-> démarche d'amélioration continue

Mesurer → doit servir à prendre des décisions

Stratégie d'ensemble → nécessité de mobiliser, motiver le personnel pour qu'il accepte de s'impliquer, de s'engager pour l'atteinte des objectifs communs de l'entreprises

La notion d'Indicateurs de Performance

Indicateurs de performances

= Indicateurs de progrès

= *KPI Key Performance Indicators*

2 typologies d'indicateurs :

- **Résultat** : indique le résultat auquel on veut parvenir
(*ex: une quantité produite par jour*)
- **De progrès** : permettent d'exprimer la manière d'obtenir un résultat
(*ex: pour un indicateur de résultat comme une quantité produite par jour, on aura des indicateurs de processus comme le nombre d'incidents, nombre de pièces rebuts, ..*)

Japon : indicateurs de processus / EU/US : Indicateurs de résultats

«Les Occidentaux comptent les œufs de la poule, les Japonais s'intéressent à la santé de celle-ci»

La construction d'un système de KPI «terrains»

Ex. Problème de fiabilité sur une presse à injecter

- Indicateur de résultat = Taux de panne (ou Mean Time Between Failures =MTBF)
→ mais celui-ci est OK !
- Indicateur de progrès ?
→ *qu'est ce qui a impact réel sur la non-fiabilité de cette machine ?*
 1. commencer par déterminer les «inducteurs de performance» (facteurs qui ont une influence sur le processus)
 2. Vérifier que ces «inducteurs» sont des variables d'actions (sur lesquels on peut agir)

La construction d'un système de KPI «terrains»

Ex. Problème de fiabilité sur une presse à injecter

DEFINE	MEASURE	ANALYSE			IMPROVE	CONTROL
Périmètre projet	KPI de résultat	Inducteurs de performance	Variables d'action Oui ? Non ?	Pondération	Plan d'action	KPI de progrès
Améliorer la fiabilité de la presse PZW	MTBF Taux de panne	Âge presse	Non			
		Formation opérateurs	Oui			
		Environnement inadapté	Oui			
		Matière non conforme	Oui			
		Maintenance pas maîtrisée	Oui			
		Outillages non conformes	Oui			

La construction d'un système de KPI «terrains»

Ex. Problème de fiabilité sur une presse à injecter

→ Définir un «poids» pour chaque Inducteur

DEFINE	MEASURE	ANALYSE			IMPROVE	CONTROL
Périmètre projet	KPI de résultat	Inducteurs de performance	Variables d'action Oui ? Non ?	Pondération	Plan d'action	KPI de progrès
Améliorer la fiabilité de la presse PZW	MTBF Taux de panne	Âge presse	Non	10 %		
		Formation opérateurs	Oui	35 %		
		Environnement inadapté	Oui	7 %		
		Matière non conforme	Oui	30 %		
		Maintenance pas maîtrisée	Oui	8 %		
		Outillages non conformes	Oui	10 %		

→ 2 Inducteurs représentent 65% des causes potentiels -> **priorités**

La construction d'un système de KPI «terrains»

Ex. Problème de fiabilité sur une presse à injecter

→ Mise en place de plan d'actions -> Définition d'indicateurs de progrès

DEFINE	MEASURE	ANALYSE			IMPROVE	CONTROL
		Inducteurs de performance	Variables d'action Oui ? Non ?	Pondération		
Périmètre projet	KPI de résultat					
Améliorer la fiabilité de la presse PZW	MTBF Taux de panne	Âge presse	Non	10 %		
		Formation opérateurs	Oui	35 %	Mise en place d'une formation adaptée	% opérateurs formés
		Environnement inadapté	Oui	7 %		
		Matière non conforme	Oui	30 %	Mise en place d'un contrôle qualité pour les réceptions matières et travail avec les fournisseurs	% non-conformité sur les matières reçues % fournisseurs homologués
		Maintenance pas maîtrisée	Oui	8 %		
		Outillages non conformes	Oui	10 %		

Caractéristiques des Indicateurs de performances

Les indicateurs doivent être :

- «facile» à comprendre, mesurer, représenter
- couvrir toute l'activité pour aller dans le sens de la stratégie globale de l'entreprise
- en nombre limité (max 5 ou 6 indicateurs)
- avoir une fréquence de mesure liée aux possibilités d'amélioration
- Permettre une information largement diffusée (mais limitée)



Mise en place des Indicateurs de performances

La démarche de mise en place d'indicateurs de performance impose :

- Une décision de la direction (pour tout projet important afin d'assurer le soutien)
- Une action de sensibilisation pour tous
- Un diagnostic de l'existant
- Une détermination d'objectifs (SMART)
- Une diffusion et affichage
- Une animation «devant» des affichages afin de :
 - D'échanger avec les parties prenantes des situations vécues
 - Faire le point sur les résultats obtenus
 - Mettre en place et suivre les plans d'actions d'améliorations
 - Remobiliser les parties prenantes

Conclusion

Les indicateurs de performance constituent une solution pour mesurer la performance de l'entreprise, et plus particulièrement de son système de production.

→ Solution importante...mais incomplète

..ils ne sont qu'un outil de compréhension, pilotage, donc un **outil d'aide à la décision dans l'entreprise.**

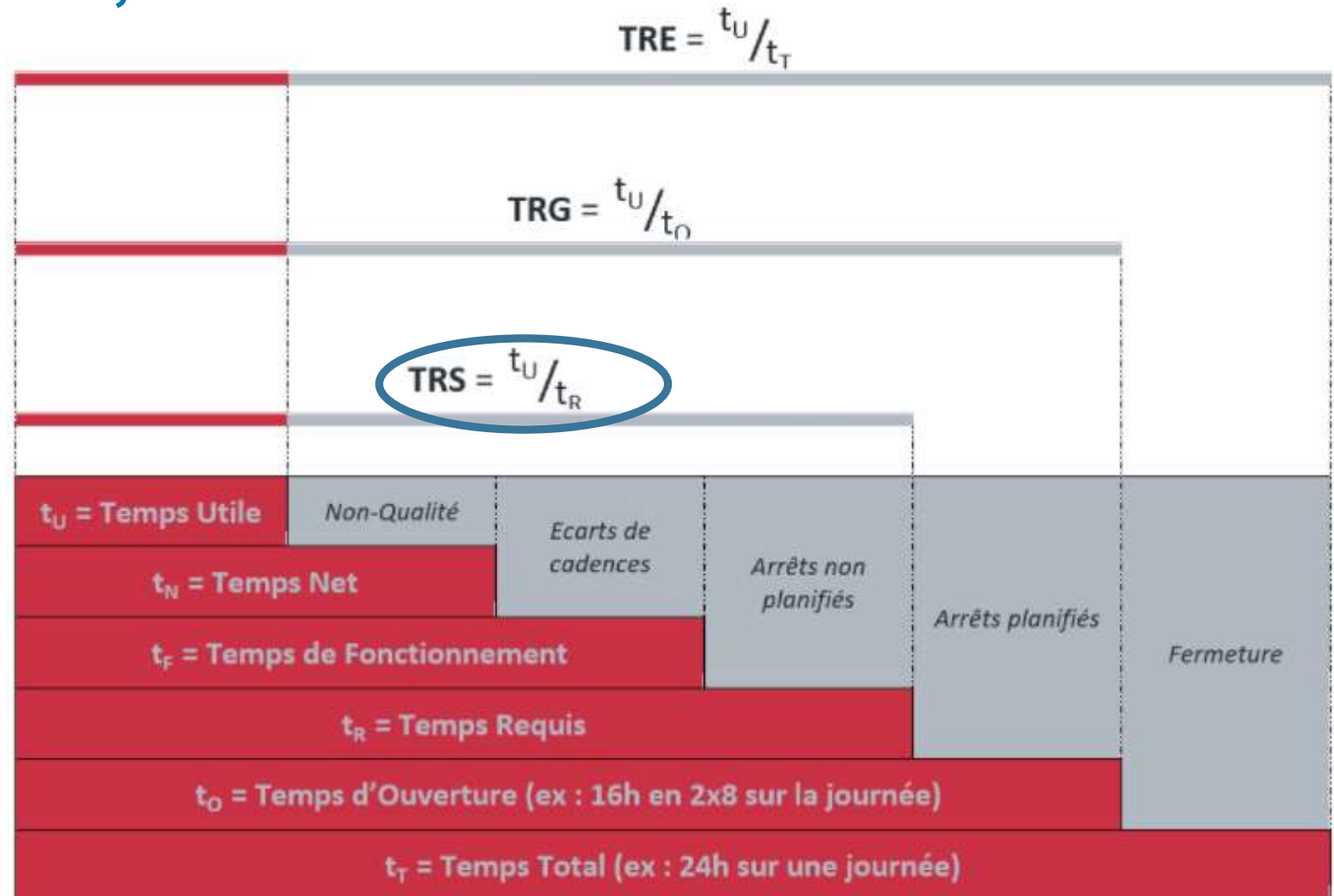
...on pourrait imaginer un «super système analytique» avec :

- Un système d'évaluation physique de l'entreprise à partir d'indicateurs de pilotage et de mesures de la performance
- Un système d'évaluation économique de l'entreprise
- Un système d'administration stratégique fondé sur une analyse *Target Costing* et une analyse *Balanced Scored Card*

TRS : Quesaco ?

- **Le Taux de Rendement Synthétique (TRS)** est un indicateur composite mesurant l'occupation d'une ressource de production (machine, ligne, voire atelier de fabrication).
- C'est un ratio, calculé sous la forme d'un pourcentage de 0 à 100 :
 - 100% représente un équipement entièrement opérationnel,
 - 0% un équipement n'ayant produit aucune pièce bonne.
- Le TRS est défini par la norme NF E60-182
- Dénomination anglaise : Overall Equipment Effectiveness (OEE),
- Le TRS est l'indicateur de référence de la TPM (Maintenance Productive Totale).
 - La TPM est une évolution de méthodes de maintenance, qui visent à améliorer le rendement des machines par une démarche proactive de prévention des arrêts, de réduction des pannes et autres causes d'arrêt. Le principal changement avec la TPM est l'implication des opérateurs, (approche participative) qui au plus près de la machine, la connaissent intimement et, de ce fait, peuvent contribuer efficacement à sa maintenance.

TRS, TRG, TRE, ...?



TRS : cas d'emploi

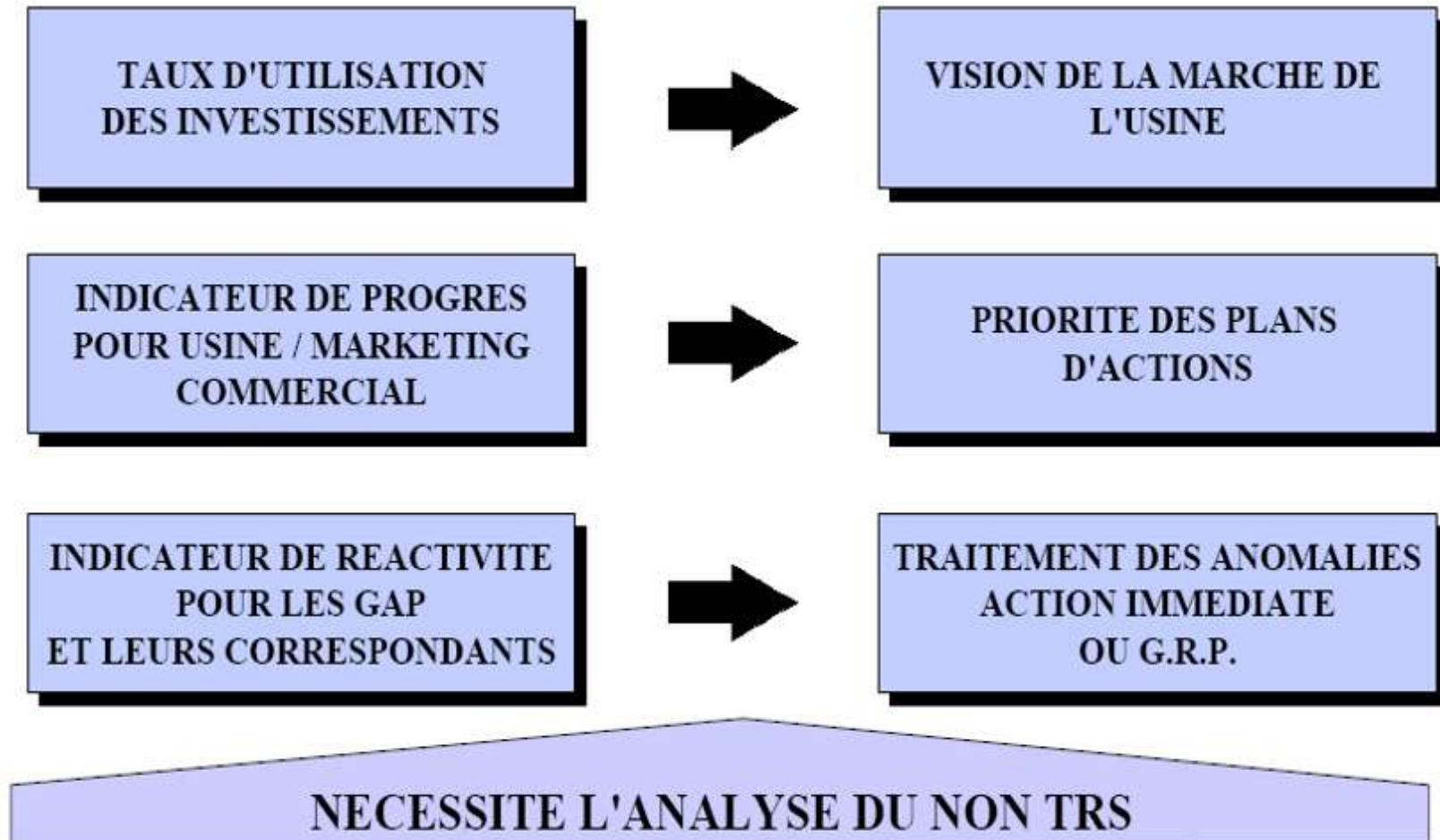
ON LE CALCULE SUR

- **DES ÉQUIPEMENTS LOURDS ET CAPACITAIRES**
- **DES ÉQUIPEMENTS DÉDIÉS À UN PRODUIT ET REPRÉSENTANT UN GOULET D'ÉTRANGLEMENT**



- **QUANTIFIER LES PERTES DE CAPACITÉ DE CES MOYENS (PAR NATURE DE PERTE) ET LES RÉDUIRE,**
- **ACCROÎTRE LA CHARGE DES ÉQUIPEMENTS LOURDS ET AINSI RÉDUIRE LES COÛTS UNITAIRES DE PRODUCTION.**

TRS : autres objectifs



TRS : calcul

$$\text{TRS} = \frac{\text{Nbr pièces bonnes} \times \text{Tps cycle}}{\text{Tps Requis}}$$

Temps de cycle = meilleur temps possible pour au moins un cycle en respectant les critères qualité.

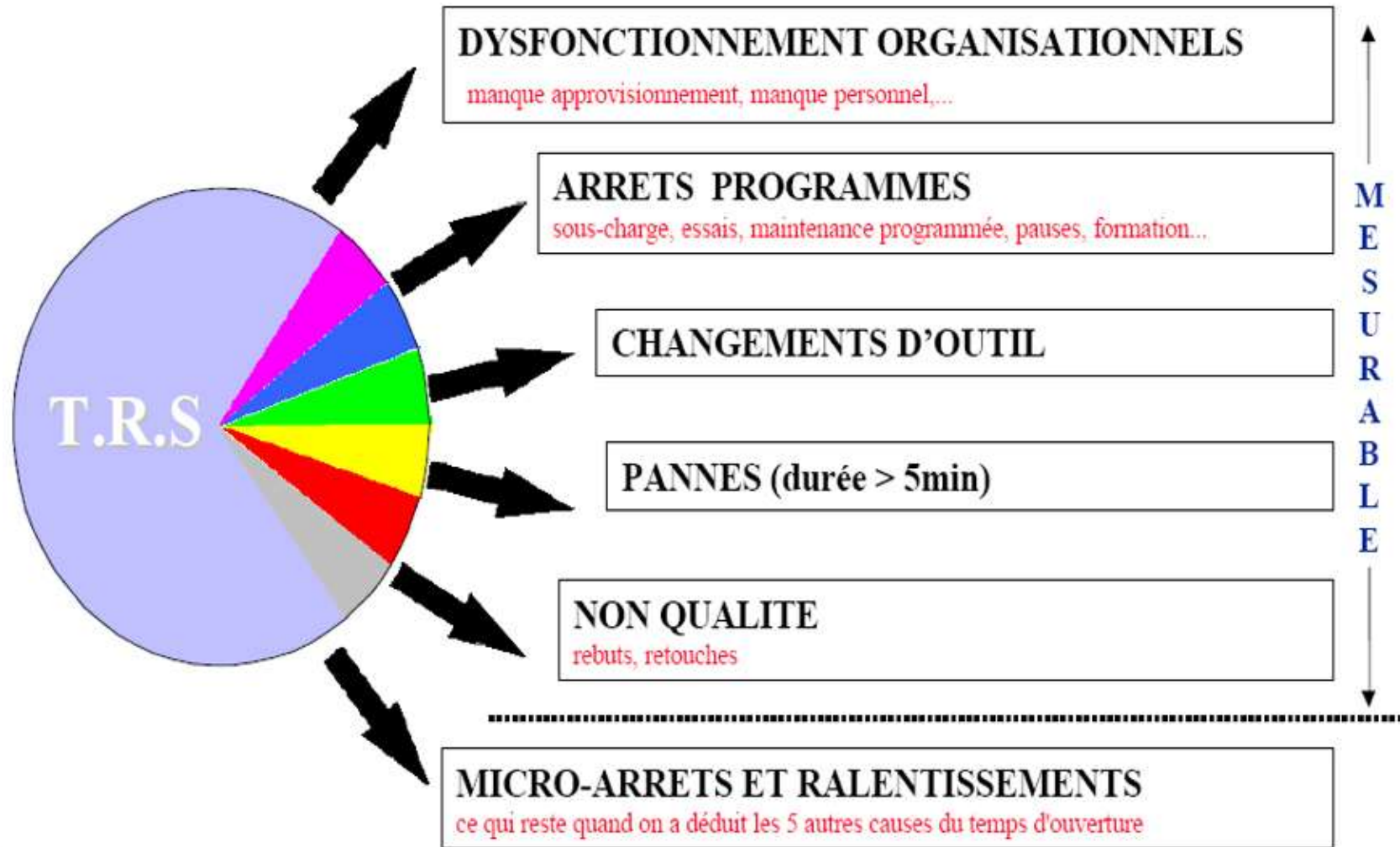
Temps d'ouverture : - 3*8 heures si moyen capacitaire

- 1*8 ou 2*8 ou 3*8 heures si moyen spécifique (*en fonction des prévisions de production annuelles*)

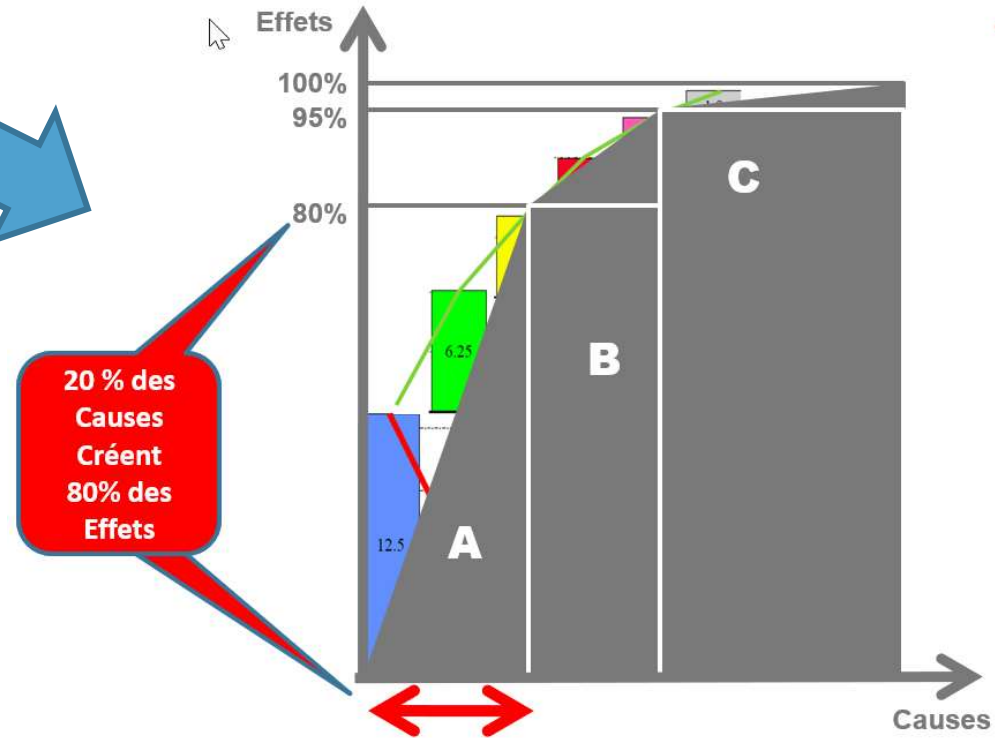
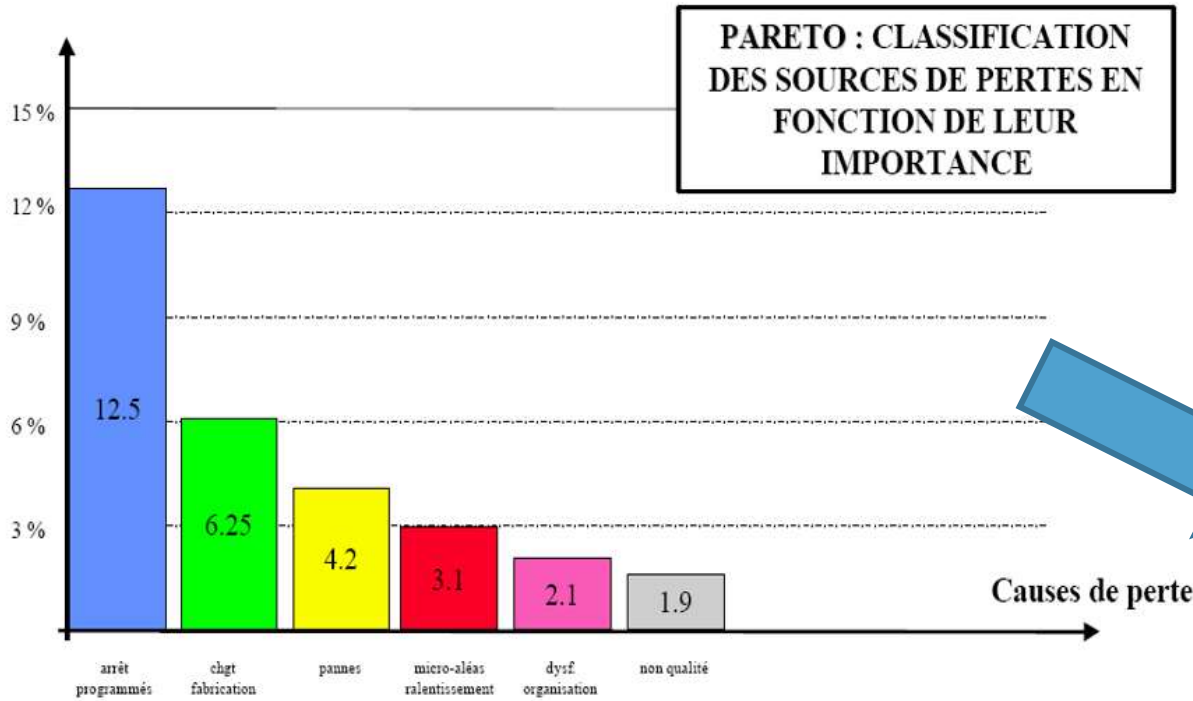
Avec Tps Requis = Tps ouverture – Arrêts planifiées

Un arrêt planifiée inclus les temps de pauses / repas des employés et tous les autres de temps pour lesquels la machine est en arrêt de façon volontaire.

TRS : ..les sources de pertes

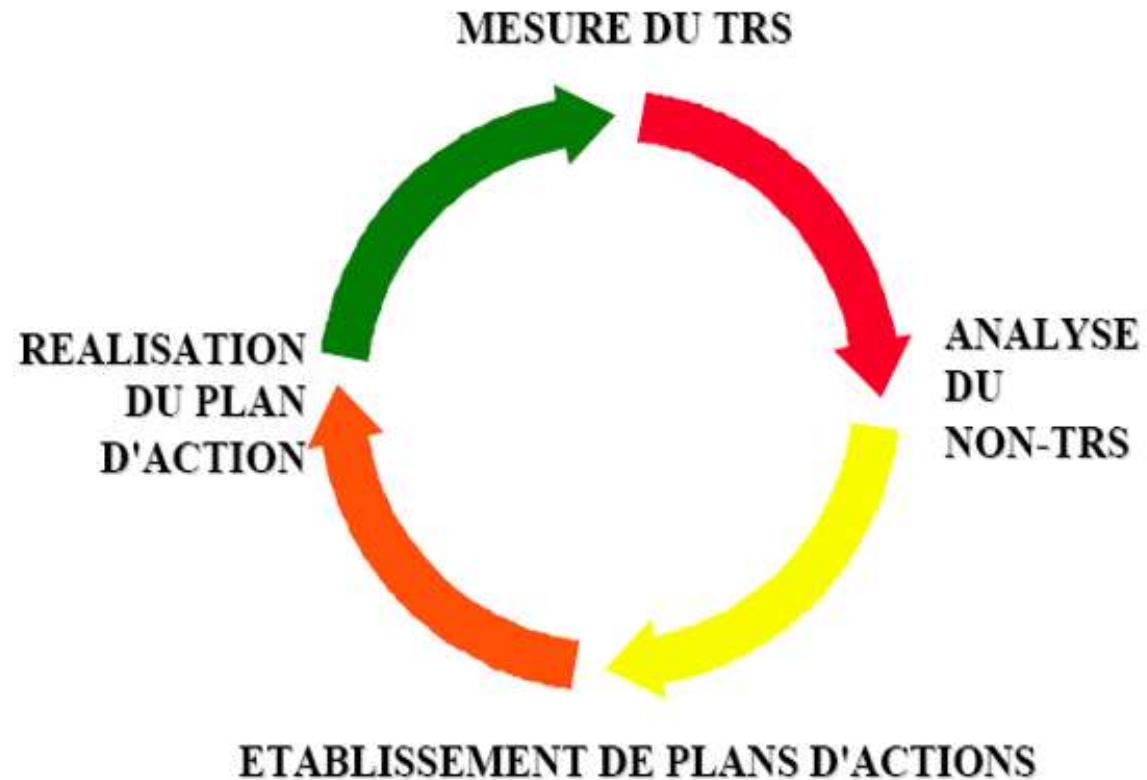


TRS : ...corrections



TRS : boucle d'améliorations

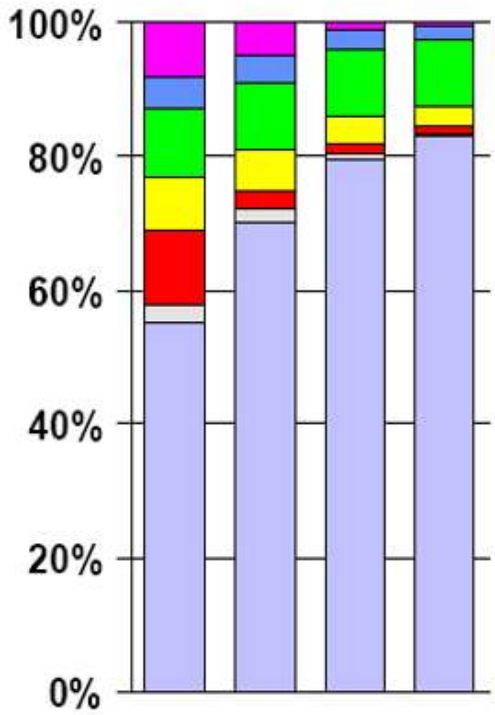
L'amélioration du TRS ne doit pas être ponctuelle.
C'est une démarche de progrès qui suit le schéma suivant :



TRS : améliorer le TRS

Sera vu en GM3 (P&M)

TRAVAILLER SUR LE NON-TRS POUR DÉGAGER DE LA CAPACITÉ ET CHARGER D'AVANTAGE L'ÉQUIPEMENT



Dysfonctionnement organisationnel



Kanban, Organisation AQF, Polyvalence,...

Arrêts programmés



Changement d'organisation
Charge supplémentaire

Changement d'outil



SMED

Pannes



5S, TPM, Mesure

micro-aléas



Non qualité



Auto-qualité, Audits qualité,
S.P.C., chantiers qualité

Exercice

A FAIRE POUR LE 18.05.2026

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 = Temps ouverture

✓ **PAUSES = Temps arrêts planifié**

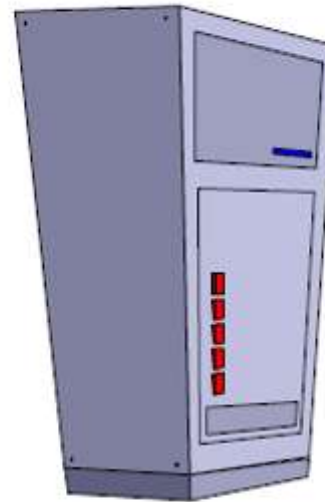
- 30 minutes par équipe

✓ **CHANGEMENT DE SERIE**

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

✓ **NETTOYAGE**

- 15 min équipe = Temps arrêts planifié



✓ **PROBLEMES**

- manque d'approvisionnement = 1/2 heure

✓ **PANNES**

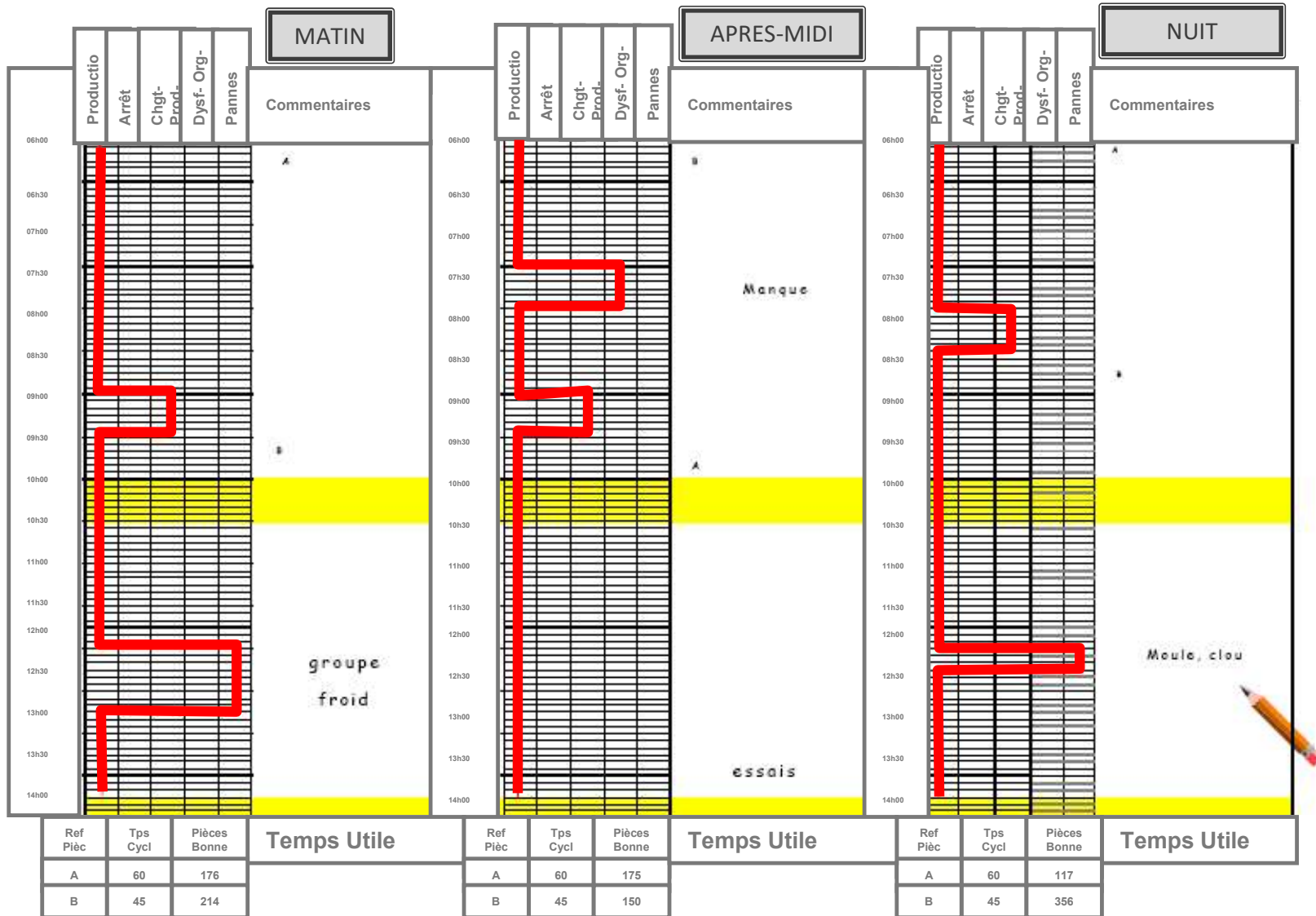
- 45 min équipe matin
- 15 min équipe nuit

✓ **ESSAIS**

- 45 min. avec matière contenant 15% de rebroyé

✓ **PRODUCTION**

	rebuts	bonnes
pièces A	12	468
pièces B	20	720



Equipe matin

Réf. pièce	Nombre de pièces bonnes	Temps de cycle standard (en sec.)
A	<input type="text"/>	<input type="text"/>
B	<input type="text"/>	<input type="text"/>

TOTAL :

Temps requis en s :

T.R.S. ■ $\frac{\text{TOTAL}}{\text{Temps requis}}$ = %

Equipe après-midi

Réf. pièce	Nombre de pièces bonnes	Temps de cycle standard (en sec.)
A	<input type="text"/>	<input type="text"/>
B	<input type="text"/>	<input type="text"/>

TOTAL :

Temps requis en s :

T.R.S. ■ $\frac{\text{TOTAL}}{\text{Temps requis}}$ = %

Equipe nuit

Réf. pièce	Nombre de pièces bonnes	Temps de cycle standard (en sec.)
A	<input type="text"/>	<input type="text"/>
B	<input type="text"/>	<input type="text"/>

TOTAL :

Temps requis en s :

T.R.S. ■ $\frac{\text{TOTAL}}{\text{Temps requis}}$ = %

T.R.S moyen %

...15h55 -> STOP ! -> 5mn de pause

...démarrage Examen Ecrit 16h00-> 16h30
→ 16h37 pour les personnes avec mesures
de compensations

