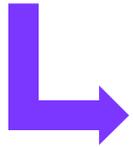


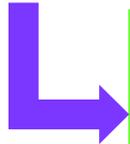
LA GESTION DE LA PRODUCTION
FONCTION STRATEGIQUE ET OPERATIONNELLE
FONCTION STRATEGIQUE ET OPERATIONNELLE

Plan du cours (Gestion de production)

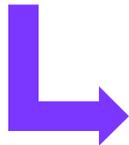
Introduction et généralités



**Ordonnancement
Et méthodes
d'ordonnancement**



**Typologies des
moyens de
productions**



**Implantation des
moyens de production**



Outils de Gestion des Flux
- MRP
- OPT
- KANBAN

□ Pourquoi la gestion de production

∅ □ Le but d'une entreprise : fabriquer des biens ou fournir des services pour satisfaire les besoins du marché afin de faire du profit.

∅ □ Afin de réaliser ses objectifs, une entreprise possède 3 types de ressources :

- } □ Des ressources physiques
- } □ Des ressources humaines
- } □ Des ressources financières

□ Pourquoi la gestion de production

○ □ Ces ressources sont organisées suivant une structure
composée de 5 fonctions principales :

- } □ Fonction financière
 - } □ Fonction marketing
 - } □ Fonction production
 - } □ Fonction distribution
 - } □ Fonction personnel
-

1 □ Pourquoi la gestion de production

∅ □ La fonction production consiste à PRODUIRE, dans les TEMPS VOULUS, les QUANTITES DEMANDEES par les clients dans des conditions de COUT DE REVIENT et de QUALITE déterminés.

∅ □ La GESTION DE PRODUCTION va consister à OPTIMISER tous ces paramètres ainsi que les ressources de l'entreprise de façon à assurer SA PERENNITE, son DEVELOPPEMENT, et sa COMPETITIVITE.

POURQUOI LA GESTION DE LA PRODUCTION

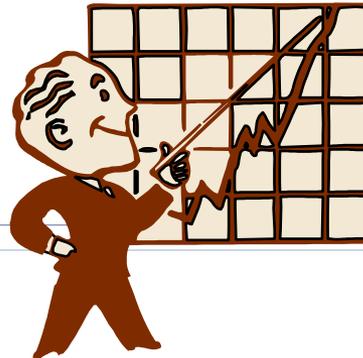
Avant la Deuxième Guerre Mondiale : L'environnement industriel se caractérisait par:

ü **Un nombre de pays producteurs restreint et une concurrence peu active**

ü **Des produits peu diversifiés**

ü **Un développement technologique faible et des produits à durée de vie longue**

ü **Un consommateur n'ayant ni le choix des produits ni des conditions commercia**



Après la Deuxième Guerre Mondiale : L'environnement industriel s'est caractérisé par:

ü **Un développement technologique important**

ü **Des produits dont la durée de vie est de plus en plus courte**

ü **L'apparition de nouveaux pays industriels tels que les pays de l'Asie du Sud et le Japon**

ü **Une concurrence plus active**



Le Consommateur devient exigeant et souhaite:

ø **Des produits nouveaux et diversifiés**

ø **Un Prix Faible**

ø **Une Qualité Supérieure**

ø **Un Service Après Vente**

ø **Un Délai court**

Le changement du contexte économique international force l'e

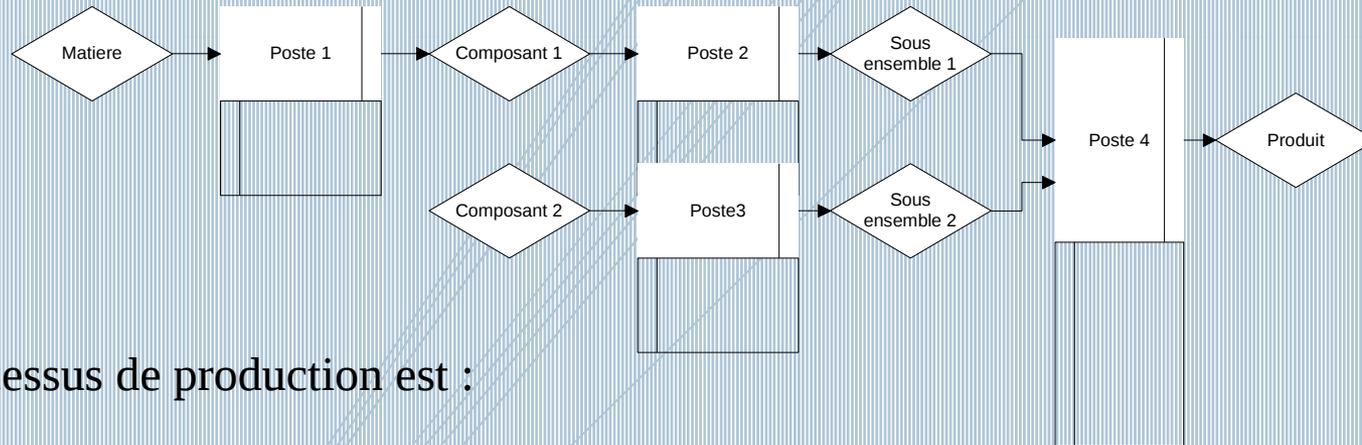
- Ø **Développer des produits nouveaux à forte composante technologique**
- Ø **Diversifier le portefeuille des produits et offrir des options**
- Ø **Réduire le Coût de production**
- Ø **Réduire le Délai de production**



D'où, le besoin en terme de méthodes de gestion et d'organisation. Ces méthodes ont développées dans le secteur militaire lors de la deuxième guerre mondiale:

- Ø **La Recherche opérationnelle**
- Ø **La Gestion des approvisionnements**
- Ø **La Gestion des Projets**
- Ø **Les Méthodes d'organisation**

LES ELEMENTS DE BASE DE LA GESTION DE LA PRODUCTION



Un processus de production est :

Ø Ensemble des moyens technologiques, humains et Financiers

Ø Qui transforme des entrées en sorties

Ø En se conformant aux besoins des demandeurs

Ø De façon économique

Note : Cette définition s'applique aux processus de production et aux processus

LES DONNEES TECHNIQUES DE LA GESTION DE LA PRODUCTION

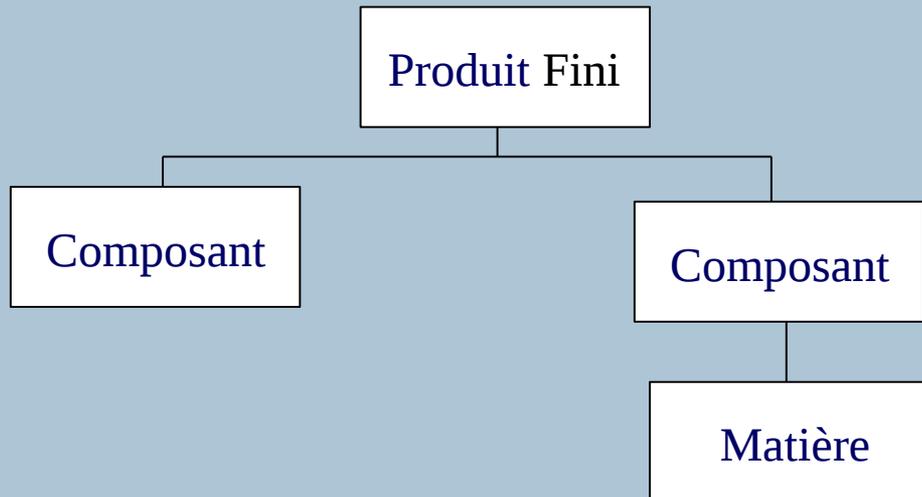


- Ø LES ARTICLES
- Ø LES NOMENCLATURES
- Ø LES GAMMES
- Ø LES POSTES

LA NOMENCLATURE

de différencier
fabriqués à p

Cette Relation entre les **Composés** et les **Composants** est dite **Nomenclature**



Définition AFNOR : Un Article Composé peut être constitué de plusieurs Articles Composants. La relation entre un Article Composé et ses Articles Composants est appelée Nomenclature de Fabrication.

EXERCICE

Une entreprise fabrique des mailings. Un mailing utilise une feuille blanche ou bleue achetée par paquet de mille feuilles, une enveloppe achetée à l'unité et une étiquette écrite. L'étiquette est fabriquée à partir d'un rouleau de papier (1 rouleau acheté = 1000 étiquettes).

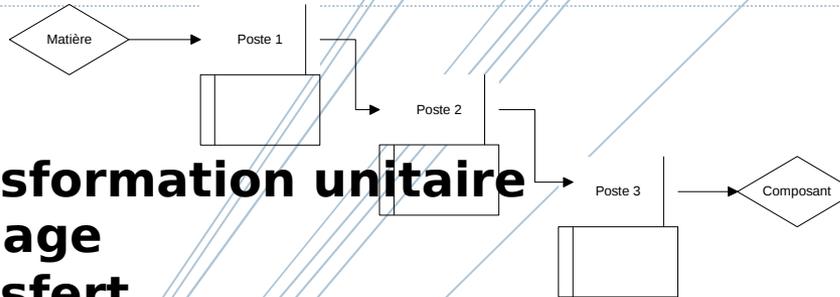
La feuille est utilisée pour l'impression d'un message (Feuille + Message = Lettre). La lettre est un élément du mailing.

✓ Identifier les articles, quels sont les articles achetés et les articles fabriqués ?

✓ Établir la nomenclature du mailing

GAMME DE FABRICATION

Enumération de la succession des opérations nécessaires à la réalisation d'un article. La Gamme est définie pour chaque article géré par l'entreprise.



Ø Temps de Transformation unitaire

Ø Temps de Réglage

Ø Temps de Transfert

Ø Poste de Charge

Poste (Norme AFNOR) Moyen de production

Au sens de la gestion de production, moyen élémentaire défini par l'entreprise et dont elle dispose pour produire.

Poste de charge

Poste de charge

Unité opérationnelle de base que l'entreprise a décidé de gérer. Un poste de Charge est caractérisé par deux Valeurs: .

Ø **Capacité**

Ø **Charge**

La Charge est la Quantité d'unités d'œuvre correspondant à une demande, que l'on décide de réaliser sur un moyen de production déterminé (machine, atelier, usine, régleur, cariste...).

La Capacité est la Quantité d'unités d'œuvre susceptibles d'être réalisées par un moyen de production dans une période

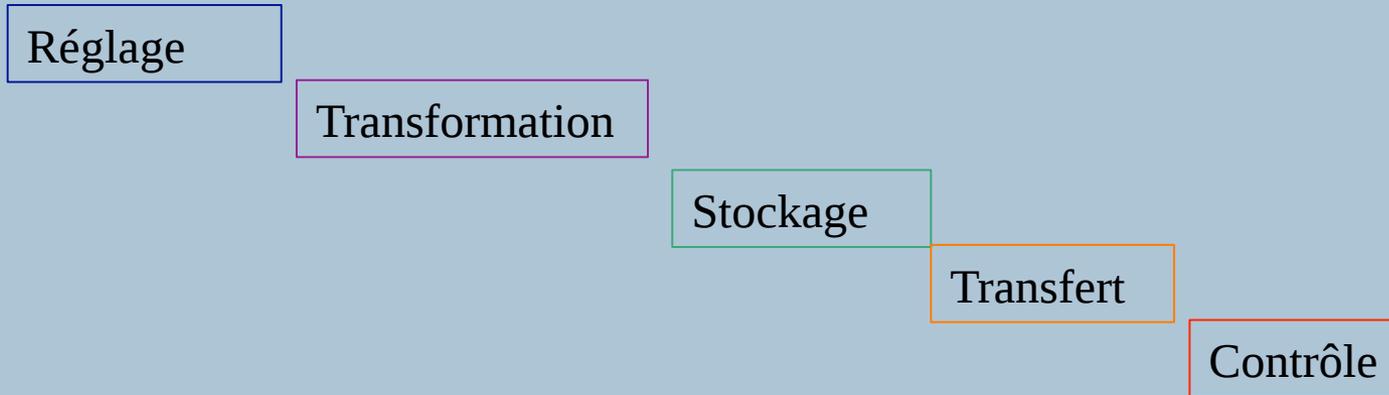
La Capacité est la Quantité d'unités d'œuvre susceptibles d'être réalisées par un moyen de production dans une période déterminée et dans le cadre de certaines hypothèses de travail.

Poste

Ø Rédiger le message	10 min	0 min	Rédaction
Ø Corriger le message	5 min	5 min	Correction
Ø Saisir le message sur machine	10 min	5 min	Impression
Ø Préparer feuille	5 min	0 min	Impression
Ø Imprimer Message	1 min	5 min	Impression

LA DIMENSION ORGANISATIONNELLE DE LA GESTION DE LA PRODUCTION

Un processus de production est constitué d'opérations :



*Seules 20% des tâches de production sont à valeur ajoutée.
La productivité d'un processus dépend de la façon dont il est organisé*

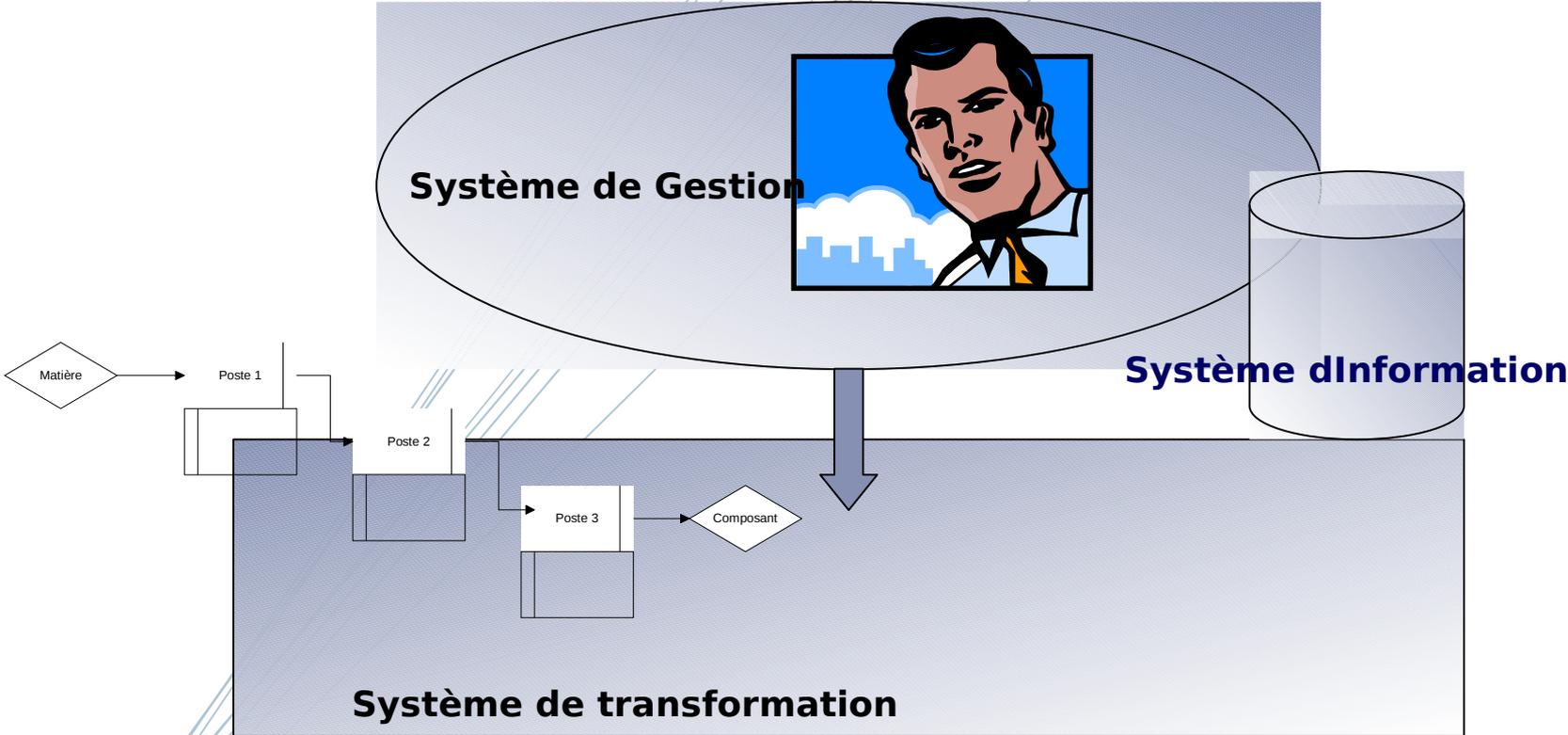
Ø **ORGANISATION DES FLUX (Temps de Transfert)**

Ø **ORGANISATION DES POSTES (Temps Unitaire, Temps de Réglage)**

Ø **ORGANISATION DES PROCEDURES ET DU SYSTEME DINFORMATIQUE**

Ø **ORGANISATION DES HOMMES**

LENTREPRISE SYSTEME



LE SYSTEME

ENSEMBLE DE MODULES STRUCTURES

EN INTERACTION

POSITIONNE DANS UN CONTEXTE FACE A D'AUTRES SYSTEMES

CONSOMME DES FLUX EN ENTRE

GENERE DES FLUX EN SORTIE

CONÇU A FIN D'ATTEINDRE DES OBJECTIFS



Objectifs de la gestion de production

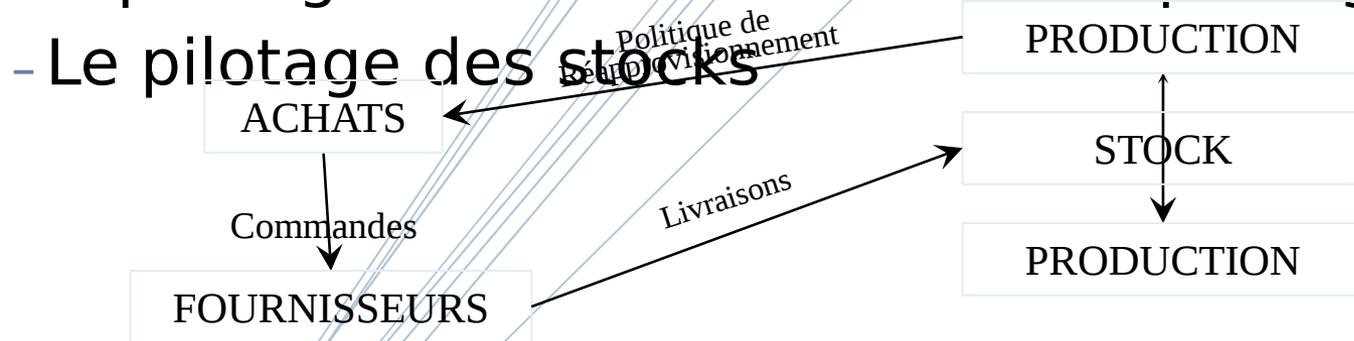
- Ø Minimiser les risques de l'entreprise
- Ø Optimiser les stocks
- Ø Diminuer les en-cours
- Ø Diminuer le coût de revient des produits
- Ø Diminuer les délais

Pour résumer, l

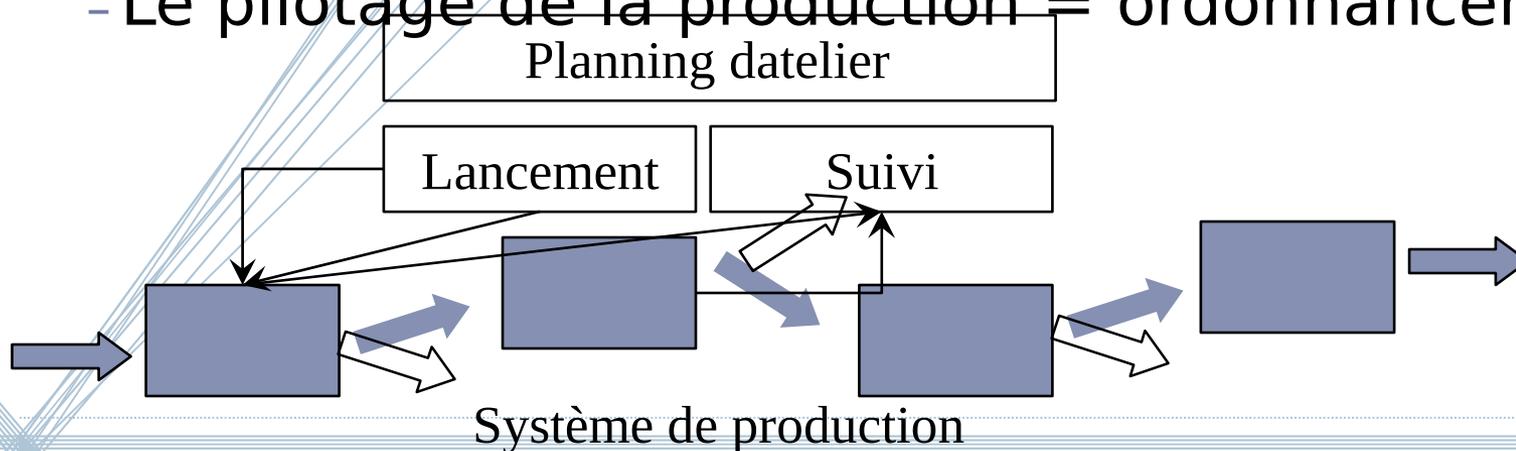
objectif principal de la GP est d'assurer une bonne régulation du flux des produits dans l'entreprise (flux des pièces allant du fournisseur aux clients en passant par le stock de matière première, la production et le stock de produits finis).

Objectifs de la gestion de production

Ce pilotage des flux se ramène à 2 pilotages de base :



- Le pilotage de la production = ordonnancement



LA GESTION DE LA PRODUCTION ET LES AUTRES FONCTIONS DE L'ENTREPRISE

GESTION DE LA PRODUCTION



Marketing

Etudes

Achat

GRH

Finance/CG

Atelier

Magasins

STRATEGIE



LES QUESTIONS DE LA GESTION DE LA PRODUCTION

Ø **Quel Produits Fabriquer et Quand?**

Ø **Quelle Quantité lancer et Quand?**

Ø **Quelle Période?**

Ø **Quelle Matière acheter et Quand ?**

Ø **Quelle Ressource préparer et Quand?**

LES FONCTIONS DE LA GESTION DE LA PRODUCTION

	GESTION DES MATIERES	PLANIFICATION	GESTION DES RESSOURCES
LONG TERME	CHOIX DES FOURNISSEURS	PROGRAMME DIRECTEUR DE PRODUCTION	POLITIQUE RH POLITIQUE D'INVESTISSEMENT
MOYEN TERME	GESTION DES STOCKS ORDRES D'APPRO	PLANIFICATION DES BESOINS	AFFECTATION DES RH PLANIFICATION DES POSTES
COURT TERME	ENTREES SORTIES	ORDONNANCEMENT	SUIVI DES RESSOURCES

The diagram illustrates the functions of production management across three time horizons (Long Term, Medium Term, Short Term) and three main areas (Materials Management, Planning, Resource Management). The central column, 'PLANIFICATION', is highlighted in blue and contains three key stages: 'PROGRAMME DIRECTEUR DE PRODUCTION' (Long Term), 'PLANIFICATION DES BESOINS' (Medium Term), and 'ORDONNANCEMENT' (Short Term). Arrows show the flow of information and control: from the central column to 'CHOIX DES FOURNISSEURS' and 'GESTION DES STOCKS' on the left, and to 'POLITIQUE RH', 'AFFECTATION DES RH', and 'SUIVI DES RESSOURCES' on the right. Additionally, vertical arrows point downwards from 'PROGRAMME DIRECTEUR DE PRODUCTION' to 'PLANIFICATION DES BESOINS', and from 'PLANIFICATION DES BESOINS' to 'ORDONNANCEMENT'.

RECTEUR DE PRODUCTION

Définition de la norme AFNOR

Ensemble des actions qui transforme les prévisions commerciales et les commandes fermes en PROGRAMME DIRECTEUR DE PRODUCTION: **PDP**.

Le PDP est un programme prévisionnel permettant de déterminer pour chaque article de type Produit Fini ,
Les quantités à produire et les dates de fin de fabrication.

ETAPES DE CREATION D'UN PDP

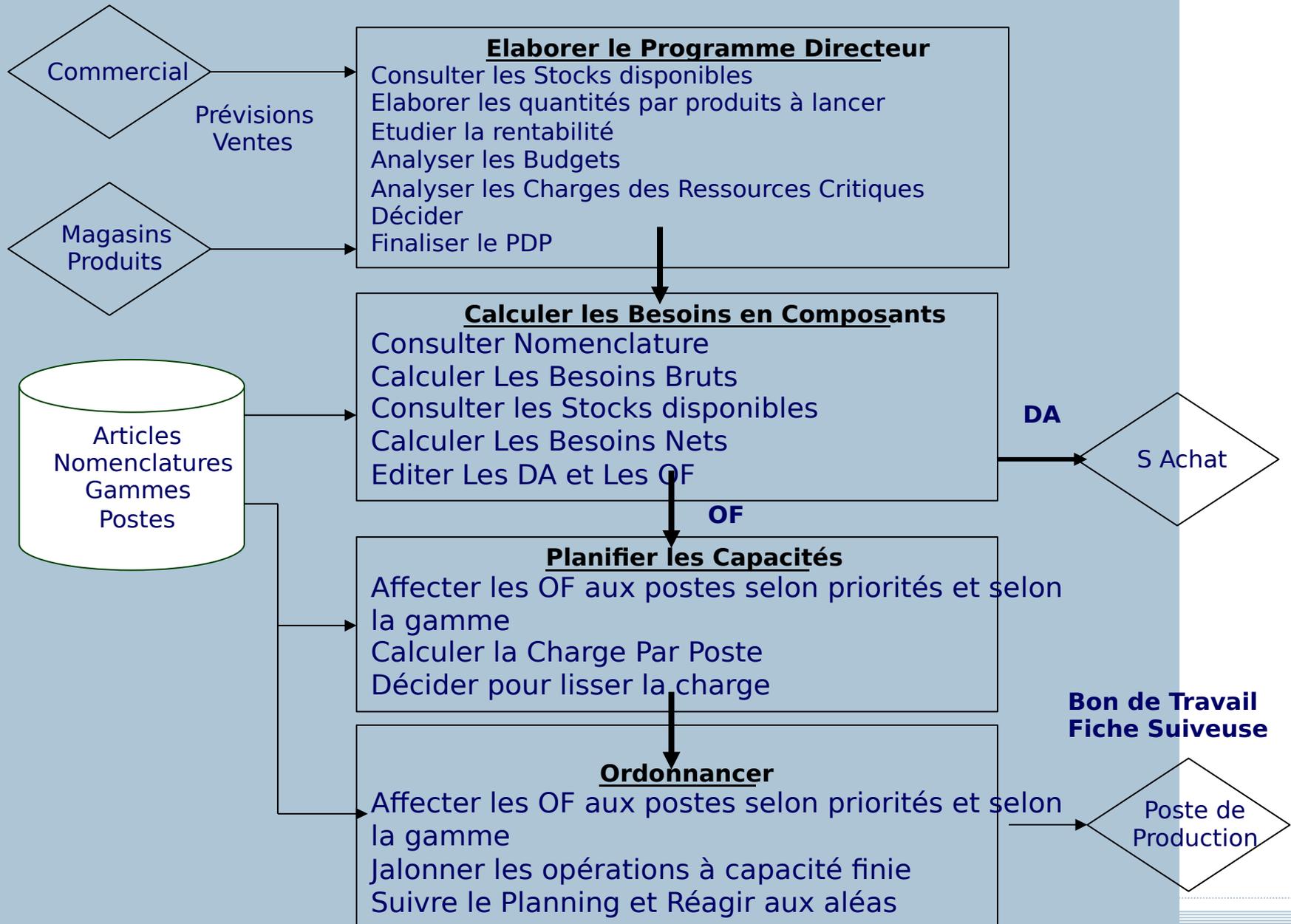
- 1. Identifier les quantités des produits finis prévues à la livraison,**
- 2. Définir les quantités de produits finis destinées au stock**
- 3. Définir les quantités à lancer en production après prise en compte des quantités c**
- 4. Analyser la rentabilité financière du PDP**
- 5. Modifier les quantités du programme jusqu'à obtenir des résultats positifs**
- 6. Analyser la charge induite par le PDP sur les ressources Critiques de l'entreprise e
la faisabilité en terme de Charge/ Capacité**
- 7. Prendre les décisions nécessaires pour rendre le PDP faisable**

EXEMPLE

Scénario de PDP

PRODUITS FINIS	P10	P11	P4	P5	P7	P8
VENTE PREV/MOIS	500	800	594	356	396	100
TAUX REBUT	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Qté à Produire	505	808	600	360	400	101
NB DE LOT/MOIS	9	10	9	4	3	2
QTE PAR LOT	<i>60</i>	<i>85</i>	<i>70</i>	<i>100</i>	<i>150</i>	<i>100</i>
QTE A LANCER/ MOIS	<i>540</i>	<i>850</i>	<i>630</i>	<i>400</i>	<i>450</i>	<i>200</i>
QTE REBUT	<i>5</i>	<i>8 6</i>		<i>4</i>	<i>4</i>	<i>1</i>

LA PROCEDURE DE LA GESTION DE LA PRODUCTION



ORDONNANCEMENT

DEFINITION

L'ordonnancement est une fonction de gestion de production qui agit au niveau du court terme. Il doit répondre aux questions suivantes:

- Ø **Quels articles lancer en fabrication?**
- Ø **Quels moyens de production utiliser?**
- Ø **Quand lancer la fabrication?**
- Ø **Qui fabriquera les articles?**
- Ø **Combien de temps faut-il pour fabriquer les articles?**

— Pour répondre à ces différentes questions, l'ordonnancement effectue un jalonnement des OF à CAPACITE FINIE

L'opération d'Ordonnancement s'effectue en trois étapes:

- v **Planification des Opérations de chaque OF**
- v **Exécution du Planning généré par l'ordonnancement**
- v **Suivi du Planning et Réajustement des opérations selon l'état d'avancement.**

L'ORDONNANCEMENT

DUREE DE CALCUL DUN ORDONNANCEMENT

L'entreprise possède plusieurs produits. Chaque produit est composé de plusieurs articles. Chaque Article se fabrique selon un processus de plusieurs opérations. Toutes ces Opérations utilisent les mêmes machines.

Le Chef d'atelier doit affecter des priorités aux différents OF et

doit calculer les dates de début et de fin de chaque opération et doit affecter chaque opération à une ressource, en respectant les contraintes entre les opérations d'une gamme de fabrication.

L'ordonnancement consiste donc en un ensemble de décisions que devra prendre le chef d'atelier ou le responsable du planning concernant différentes opérations à mettre en oeuvre pour mener à bien son projet

Il existe deux niveaux dans l'ordonnancement d'atelier :

-

l'ordonnancement centralisé :

Il vise à établir le jalonnement des lots à fabriquer, à partir des gammes opératoires et des capacités disponibles, puis assure le suivi de ces prévisions à court terme ;

-

l'ordonnancement local :

C'est au niveau de l'opérateur, lui indiquant le lot de la file d'attente à sélectionner quand le poste se libère. Ce deuxième niveau est normalement la réalisation du premier

But de l'ordonnancement

l'ordonnancement remplit trois fonctions :

- Planifier

IL s'agit de planifier les différentes opérations à réaliser sur une période déterminée ;

- exécuter :

La mise en oeuvre des différentes opérations pré définies et suivi de ces opérations.

- contrôler :

Il s'agit de faire la comparaison par des contrôles réguliers entre la planification et l'exécution ;

L'analyse des écarts observés peut entraîner des

**modifications éventuelles au niveau de certaines opérations
pré définies**

**Il s'agit de déterminer le programme optimal d'utilisation des
moyens de production permettant de satisfaire au mieux les
besoins des clients.**

On essaiera donc de faire en sorte que les moyens humains et matériels soient utilisés de la meilleur façon possible tout en essayant de respecter les délais le mieux possible !

Pour ce faire, on doit tenir compte d'un certain nombre d'éléments auxquels l'entreprise est soumise dans le cadre de sa politique en matière de production comme :

- ⇒ **la minimisation des stocks (d'en-cours, de produits finis) ;**
- ⇒ **la minimisation des coûts (de production, de revient) :**
- ⇒ **la diminution des délais de fabrication ;**
- ⇒ **le plein emploi des ressources.**

Utilisation des méthodes d'ordonnancement

Elles s'appliquent à des problèmes excessivement divers ayant pour point commun leur décomposition possible en différentes opérations indépendantes.

Exemples

- ⇒ la production d'une semaine spécifique dans un atelier déterminé ;
- ⇒ la mise en oeuvre d'un nouveau système informatique ;
- ⇒ la recherche du temps total de fabrication d'un produit particulier ;
- ⇒ la construction d'un nouveau atelier.

ORDONNANCEMENT DE L'ORDONNANCEMENT EN FONCTION DES ALEAS:

L'ordonnancement est valable pour une situation donnée de l'atelier. Or, au cours de l'évolution de la fabrication, il arrive que:

- Ø des machines tombent en panne,
- Ø des opérateurs qui s'absentent,
- Ø des *matières* qui ne soient pas livrées à temps,
- Ø des commandes urgentes soient passées en dernier moment,

Ce sont les aléas que doit gérer un responsable d'ordonnancement. Il doit réajuster continuellement l'ordonnancement. D'où, un temps de calcul important.

DIFFICULTES DE L'OPERATION DE L'ORDONNANCEMENT

OPTIMISATION DES CRITERES:

Le calcul de l'ordonnancement vise généralement l'optimisation des critères suivants:

Ø Minimiser les encours de fabrication

Ø Minimisation des Coûts de la Fabrication . Diminution des délais de fabrication

Ø Maximiser les charges des machines

PRIORITE DE JALONNEMENT

L'atelier reçoit plusieurs OF liés à des commandes différentes et à des clients différents. Le responsable de l'atelier doit établir des Règles de priorité pour la planification d'un OF donné. Il existe généralement trois règles de priorité:

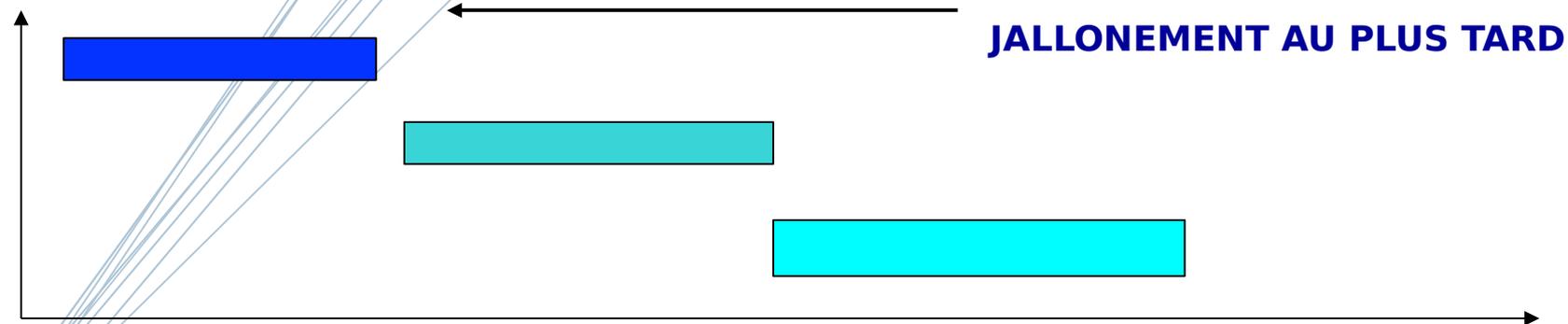
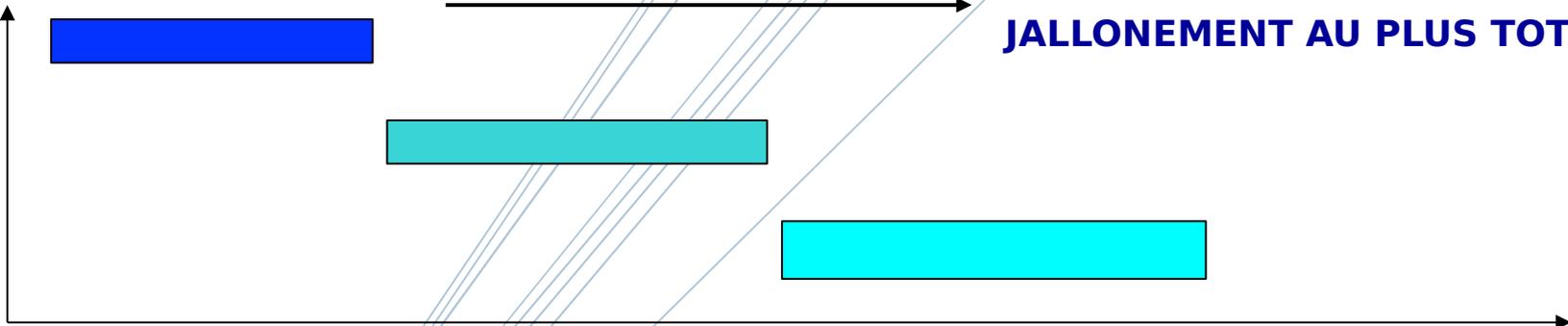
Ø **Priorité Commerciale:** Planifier les OF selon l'importance du client concerné

Ø **Priorité Fifo :** Le premier Ordre de Fabrication arrivé est le premier

Ø **Priorité de Marge:** OF planifié L'OF dont la Date de fin est la plus proche de la date du jour est à planifier en premier

Il existe d'autres règles mais qui restent moins utilisées.

METHODES D'ORDONNANCEMENT



Les méthodes d'ordonnancement

Elles peuvent se regrouper en deux grandes familles selon le principe de base qu'elles utilisent :

- ⇒ **les méthodes de type diagramme ;**
- ⇒ **les méthodes à chemin critique**

La méthode GANTT

C'est une méthode très ancienne puisque datant de 1918 et pourtant encore très répandue mais sous des formes et sur des applications résolument modernes.

Présentation de la technique Gantt

Le digramme de GANTT se présente sous la forme d'un tableau

quadrillé où chaque colonne correspond à une unité de temps et chaque ligne à une opération à réaliser.

On définit une barre horizontale pour chaque tâche; la longueur de celle-ci correspondant à la durée de la tâche.

Opérations À réaliser	Temps				
	1	2	3	4	5
A	■				
B				■	
C	■				
D		■			

Soit 5 tâches à réaliser

Tâche A : durée 3 jours;
Tâche C : durée 4 jours;
Tâche E : durée 5 jours

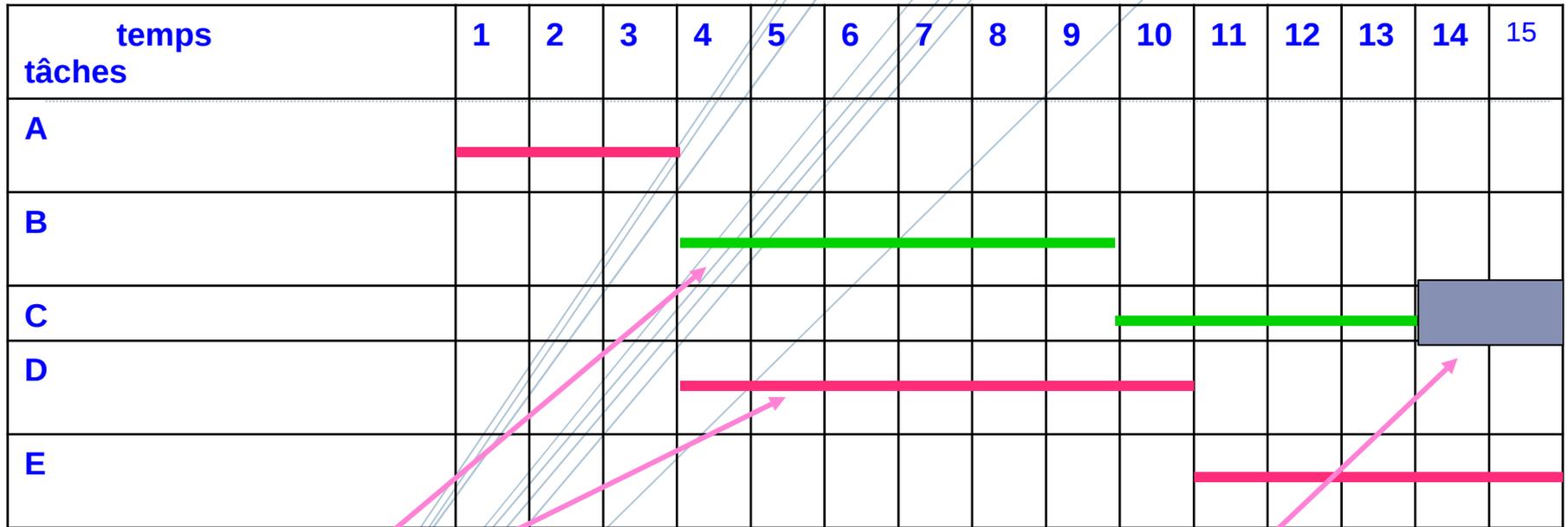
Tâche B : durée 6 jours; Tâche D : durée 7 jours
TOTAL = 25 jours

Liens entre les opérations

- B et D après A ;
- C après B ;
- E après D.

Durée totale du projet est de 15 jours

temps tâches	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
A	████████████																
B				████████████████████													
C										████████████████							
D				████████████████████													
E											████████████████████						



Jalonnement

Flottement

Les tâches sur les quelles on doit avoir du retard sont constituées des opérations A, D, E

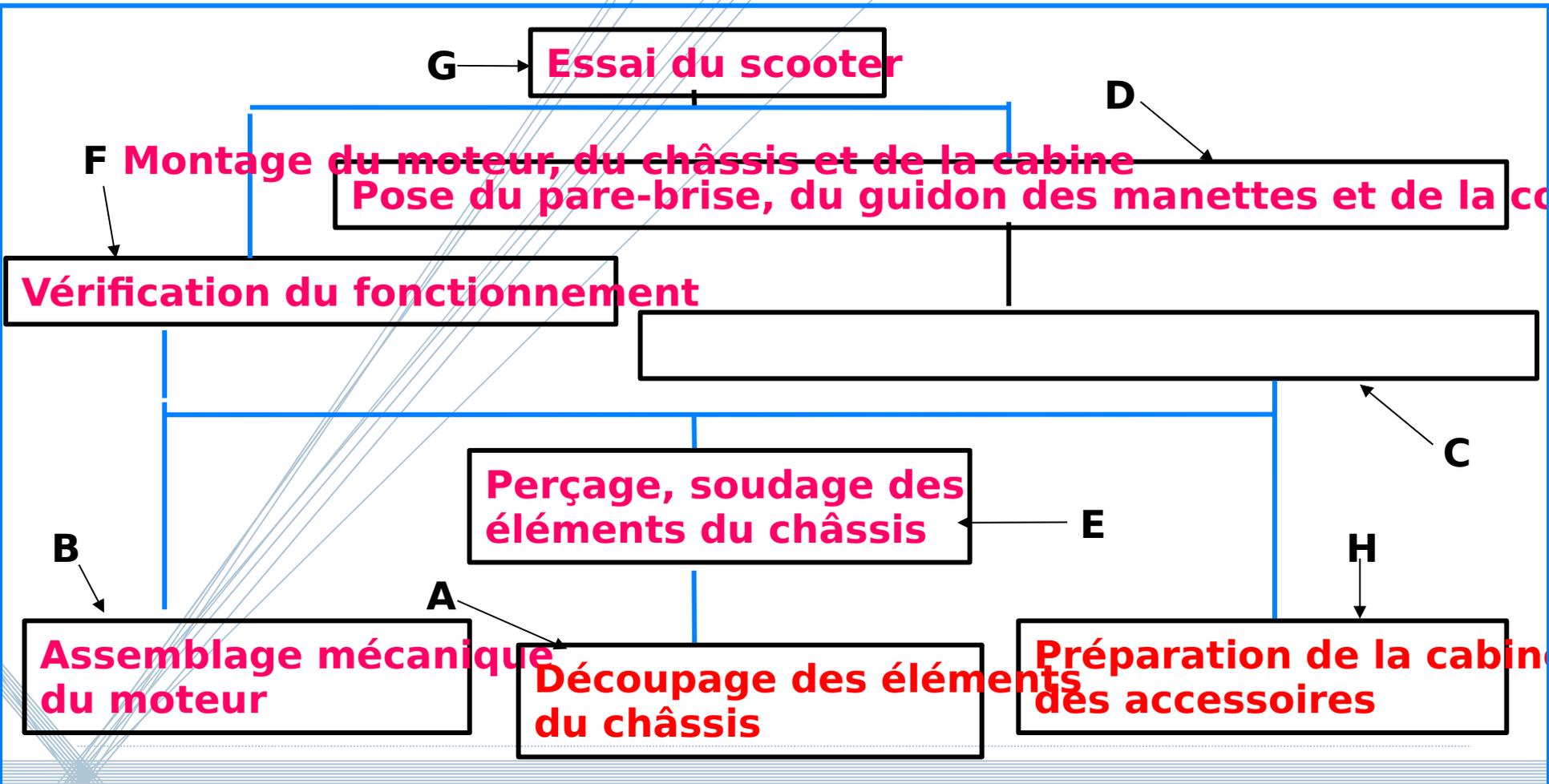
Exemple N° 1

La Société G. Duval a une activité de conception-fabrication de scooter des neiges, qu'elle compte mettre en vente au cours du prochain hiver. Avant de lancer la fabrication du nouveau modèle, elle propose de réaliser un prototype.

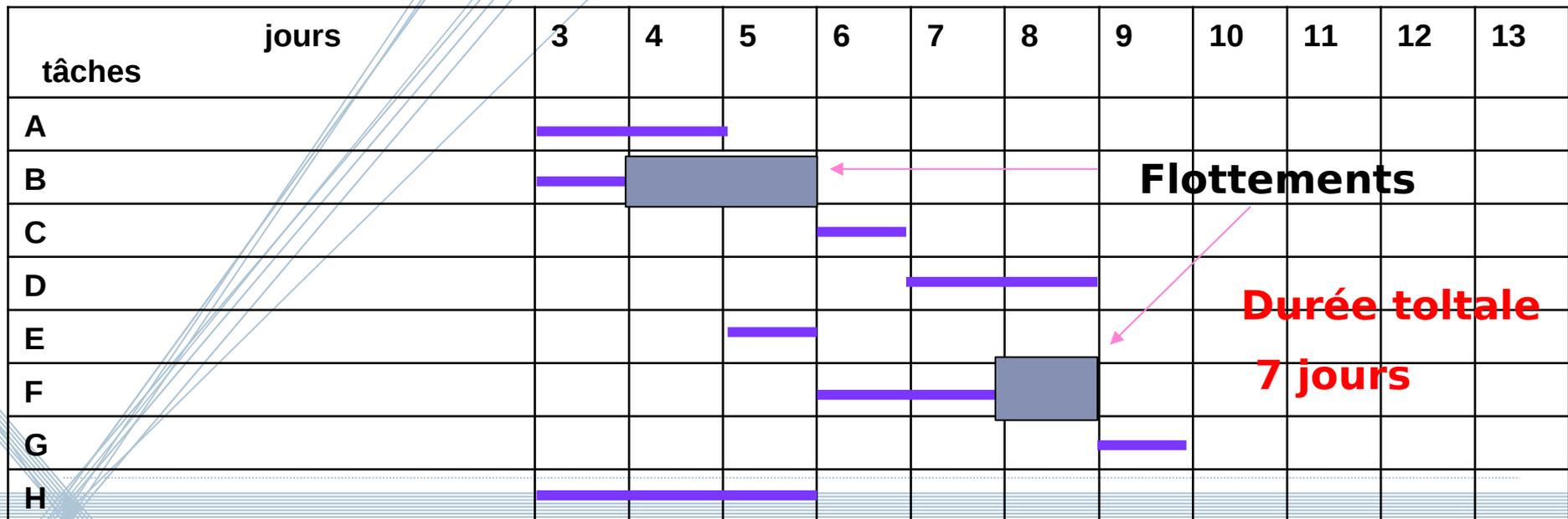
Dans un premier temps, on effectue un jalonnement au plus tôt. La fabrication du prototype ne peut commencer que le 03 octobre.

Exemple N° 1

Suite à une réflexion au sein du bureau des Méthodes, on a pu définir la durée approximative de ces différentes opérations. On a ainsi pu établir le tableau des antériorités.



Description des tâches	Tâches antérieures	Durée (jours)
A - Découpage des éléments de châssis	/	2 jours
B - Assemblage du moteur	/	1 jour
C - Montage châssis, moteur, cabine	E.B.H	1 jour
D - Pose pare-brise, guidon, manette...	C	2 jours
E - Perçage, soudage châssis	A	1 jour
F - Vérification du fonctionnement	E.B.H	2 jours
G - Essai du Scooter	D.F	1 jour
H - Préparation cabine et accessoires	/	3 jours



Description des tâches	Tâches antérieures	Durée
A - Découpage des éléments de châssis	/	2 jours
B - Assemblage du moteur	/	1 jour
C - Montage châssis, moteur, cabine	E.B.H	1 jour
D - Pose pare-brise, guidon, manette...	C	2 jours
E - Perçage, soudage châssis	A	1 jour
F - Vérification du fonctionnement	E.B.H	2 jours
G - Essai du Scooter	D.F	1 jour
H - Préparation cabine et accessoires	/	3 jours

Soit un jalonnement au plus tard

on voudrait surtout que la réalisation du prototype puisse être terminée le **10 octobre au soir**.

tâches	jours	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A			■	■								
B					■	■						
C						■	■					
D							■	■	■			
E					■	■						
F							■	■	■			
G									■	■		
H			■	■	■	■						

Exemple N°2 :

Soit un lot de production de 400 pièces qui doivent subir des opérations successives sur quatre postes de production :



- * Le poste P2 dont la capacité est de 200 pièces à l'heure ;
- * Le poste P3 dont la capacité est de 100 pièces à l'heure ;
- * Le poste P4 dont la capacité est de 200 pièces à l'heure.

postes	Heures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P1		■										
		Durée totale 9 heures										
P2			■	■	■							
P3					■	■	■	■	■			
P4									■	■	■	

L'entreprise trouve que ce délai est trop long et se d'effectuer un chevauchement en coupant les lots de quatre lots égaux.

Heures postes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P1	[Pink bar from 1h to 2h]										
P2	1/4h	[Pink bar from 1h to 5h]									
P3	3/4h	1h3/4	2h3/4	3h3/4	4h3/4	[Pink bar from 1h to 5h]					
P4			2h1/4	3h1/4	4h1/4	5h1/4	[Pink bars from 3h to 5h]				

Lot terminé en 5 heures 15 minutes



Il existe deux techniques :

1

1^{ere} technique - Quand une opération est de durée supérieure à l'opération précédente, pas de problème, les produits transférés vont s'accumuler au cours du temps. **Il suffit alors d'effectuer un décalage par le haut du lot de transfert.**

2

2^{eme} technique - Quand une opération est de durée inférieure à l'opération précédente, il y a un problème, des intervalles de temps vse créer au poste aval, **il suffit d'effectuer un décalage par le bas du dernier lot de transfert préalablement défini et de rattacher en amont les lots précédents.**

postes	Heures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P1		[Barre bleue]										
P2		↓1/4h	[Barre bleue]		2h1/4							
P3		3/4h	[Barre bleue]			4h3/4						
P4				3h1/4	[Barre rose]		5h1/4					

Un seul lot sur le poste 4

Utilisation industrielle du Gantt

Dans les entreprises, le Gantt se traduit graphiquement :

•

Soit par un planning mural sur lequel on positionne des barres cartonnées ou plastiques de couleurs et de longueurs différentes qui représentent les opérations à réaliser ;

- Soit par un logiciel informatique qui simule un Gantt à l'écran.

Le Gantt n'est pas utilisé seulement pour gérer des projets de type unitaires. Il est également utilisé dans les ateliers comme outil de planning d'ordonnancement lancement de la production quotidienne.

Conclusion

L'intérêt principal du Gantt réside dans sa simplicité de

construction, de présentation et de compréhension. C'est un outil qui met visuellement en évidence la solution simple d'un problème.

Par ailleurs, on peut constater que de nombreux et récents

logiciels intègrent la technique Gantt.

Toutefois son utilisation devient difficile quand le nombre de tâches ou de postes devient grand.

Exemple d'application du GANTT

Une entreprise établit un planning pour la construction d'une petite

rez-de-chaussée plus un niveau selon les plans de l'architecte et autres personnes compétentes. Aucune modification ni transformation n'est acceptée, dès le commencement de la réalisation du projet.

Après réflexion il a été défini la durée approximative des différents

(tableau ci-dessous).

Rez-de-chaussée

Description des tâches	Tâches antérieures	Durées (semaines)
A - Gros œuvres	/	4
B - Travaux d'électricité	A	3
C - Travaux de revêtement sol	B	3
D - Travaux de menuiserie bois	BHI	4
E - Travaux de pose sanitaire	BHID	2
F - Travaux de peinture	BC	3
G - Travaux de lustrerie	DF	2
H - Travaux de plomberie	A	2
I - Travaux d'étanchéité	A	1

1^{er} niveau

Description des tâches	Tâches antérieures	Durées (semaines)
A1 - Gros œuvres	A	4
B1 - Travaux d'électricité	A1	3
C1 - Travaux de revêtement sol	B1	3
D1 - Travaux de menuiserie bois	B1 H1 I1	4
E1 - Travaux de pose sanitaire	B1 H1 I1 D1	2
F1 - Travaux de peinture	B1 C1	3
G1 - Travaux de lustrerie	D1 F1	2
H1 - Travaux de plomberie	A1	2
I1 - Travaux d'étanchéité	A1	1

- 1 - Établir le GANTT provisionnel
 - 2 - Au cours de la réalisation, le planning des différents travaux des c niveau du rez-de-chaussée a été respecté.
- Au cours des travaux, une semaine de retard a été enregistrée au pr de la deuxième semaine à cause de l'indisponibilité du personnel char
 - Les travaux de plomberie et d'étanchéité des salles de bain ont com après les gros oeuvres
 - Sur le même planning établir le GANNT modifié

L'IMPLANTATION DES MOYENS DE PRODUCTION

Gérer une production, consiste - entre autres - à organiser les

flux physiques de produits au travers de moyens de production.

1 - Typologie de production

Les quantités lancées peuvent être :

- En production unitaire ;
- En production par petites séries ;
- En production par moyennes séries ;
- En production par grandes séries.

Pour fixer les idées, indiquons un ordre de grandeur moyen :

100 pour les petites séries, 1000 pour les moyennes et 100 000 pour les grandes.

Typologie de production

	Lancements répétitifs	Lancements non-répétitifs
Production unitaire	Moteur de fusée Pompes destinées au nucléaire	Travaux publics Moules pour presse
Petites et moyennes séries	Outillage Machines outils	Sous-traitance (mécanique électronique) Pré-séries
Grandes séries	Electroménager Automobile	Journaux Articles de mode

Classification selon l'organisation du flux de production

On distingue trois grands types de production

Production en continu

Lorsqu'on traite des quantités importantes d'un produit ou d'une famille de produit.

L'implantation est réalisée en ligne de production.

On dit que l'on est en présence d'un atelier à flux que nos

collègues anglo-saxons nomment "flow shop".

Production en discontinu

Lorsque l'on traite des quantités faibles de produits variés,

réalisés à partir d'un parc machine à vocation générale.

L'implantation est réalisée par ateliers fonctionnels.

On dit que l'on est en présence d'un atelier à tâches que nos collègues anglo-saxons nomment "job-shop".

Production par projet

Lorsque le produit est unique.

L'organisation des Jeux Olympiques.

La construction d'un barrage.

Il en découle que le processus de production est unique et ne se renouvelle pas.

Comparaison entre les deux typologies (continu et discontinu)
Chaque type de production possède ses avantages et ses

inconconvénients.

Aussi est-il intéressant d'étudier conjointement les deux

typologies : continue et discontinue.

On définit un indicateur - le **Ratio d'Efficacité du Processus** -

qui permet de déterminer le rapport entre le temps de présence d'un produit dans le système, et le temps pendant lequel une valeur ajoutée a été apportée au produit .

$$\text{REP} = \frac{\text{temps de travail effectif}}{\text{temps total y compris les temps d'attente}}$$

Typologie de production

Type continu

Type discontinu

Flux des produits

Flux linéaire

Flux complexes

M1 M2 M3 M4

M1 M2 M3 M4

Efficacité

REP moyen de 80% à 100% REP Moyen de 5 à 30%

Flexibilité

Délais

Faibles

Longs

En-cours

Faibles

Importants

on s'aperçoit qu'il vaut mieux avoir à gérer des processus continus plutôt que des processus discontinus.

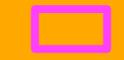
Type discontinu

- Une grande flexibilité et une organisation complexe

Type continu

- Une flexibilité plus faible, mais une organisation et une gestion considérablement allégée.

Implantation en lignes de fabrication



Tour //



Tour revolver



Fraiseuse



Perceuse



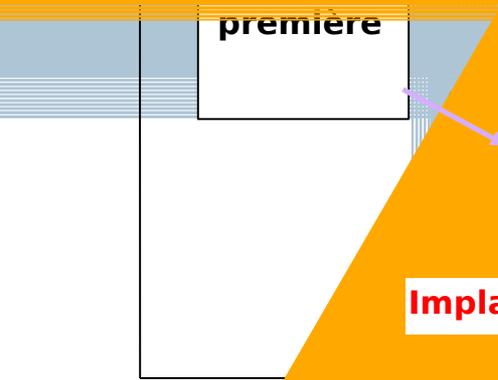
Raboteuse



Machine à fileter



Rectifieuse

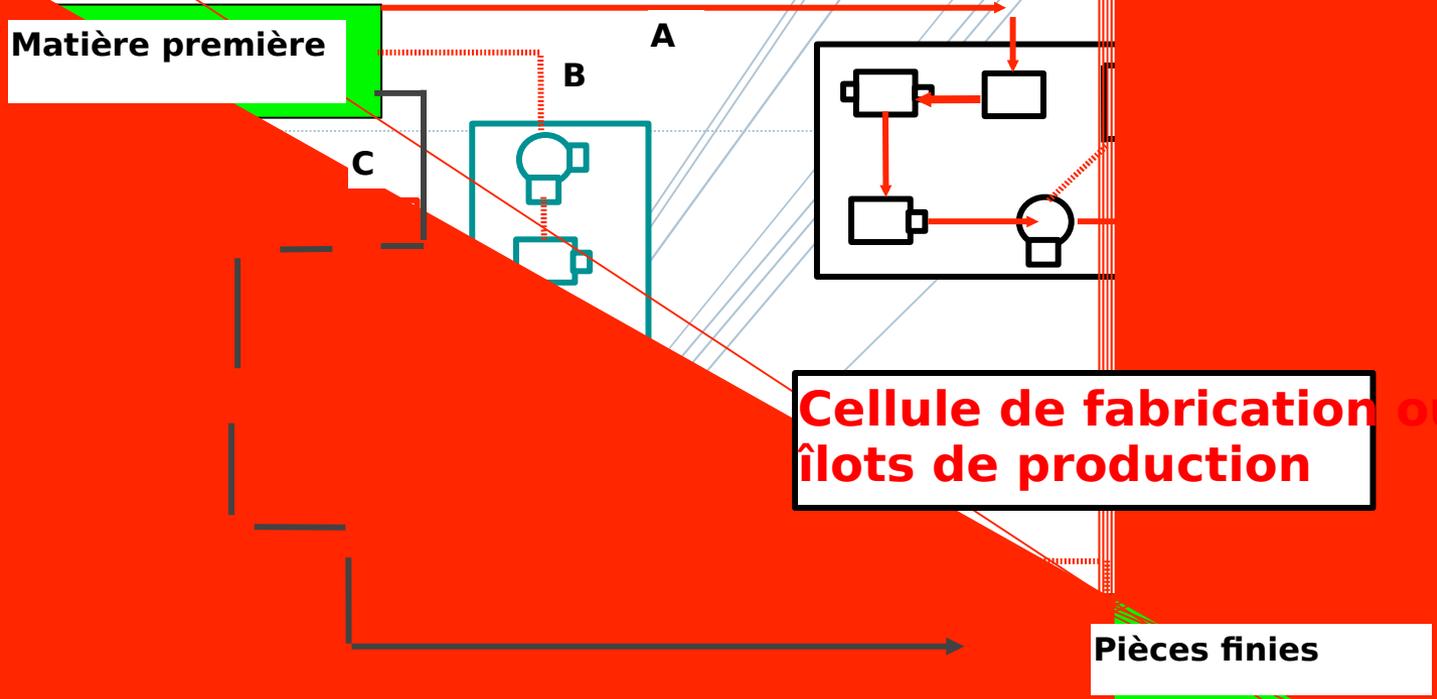


Implantation en lignes de fabrication - circuit des pièces

Avantages

- Les machines
- de fabrication
- Production
- Flexibilité

Implantation en cellules de fabrication.



èces

e de petits ateliers

ction.

er considérablement

essus discontinus

Aménagements d'une cellule

L'aménagement des cellules peut être très différent d'un cas à l'autre. Les principaux types d'aménagement.

-

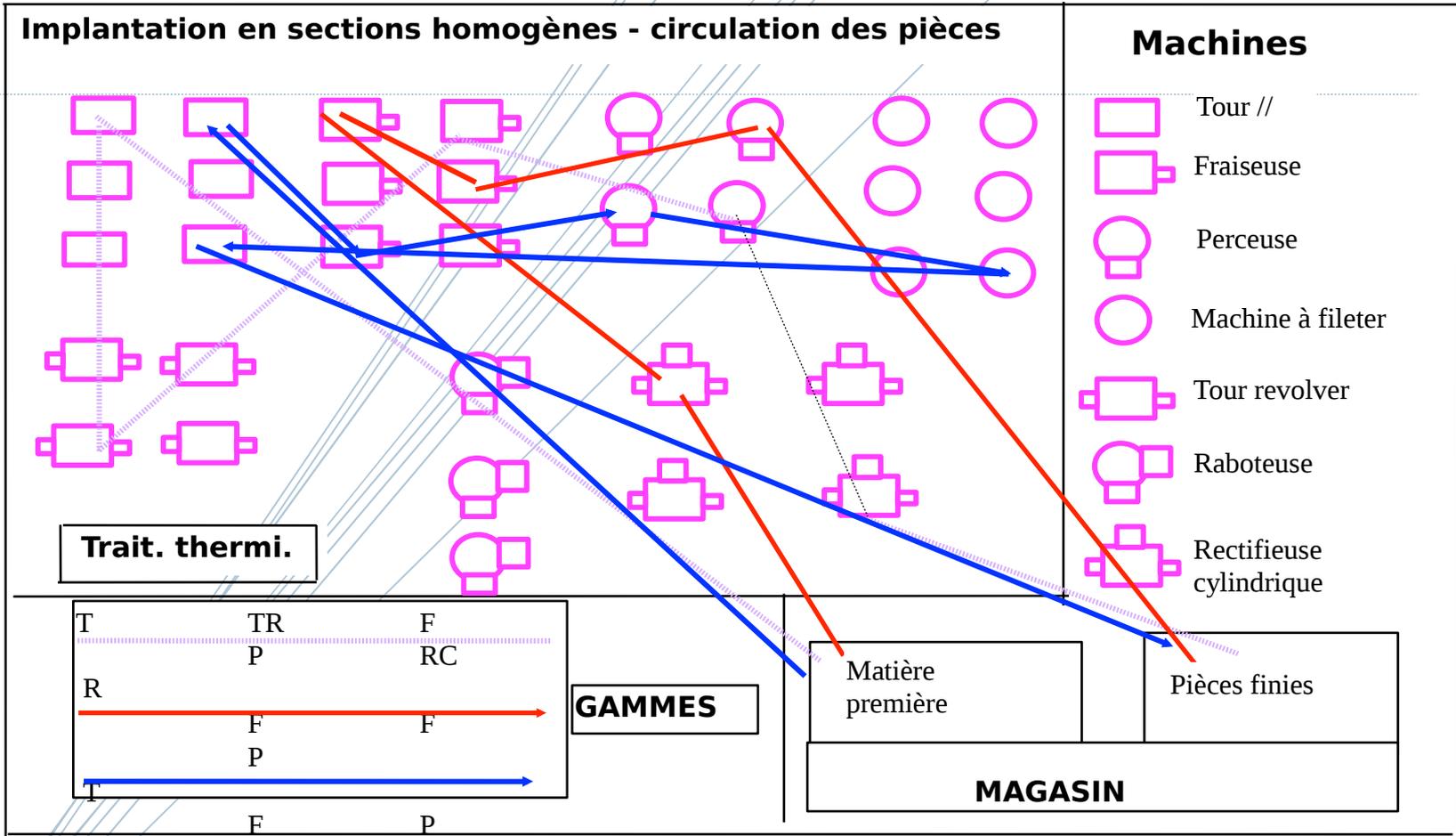
Aménagement en ligne

- **Aménagement en serpentin**

- **Aménagement en U**

- **Aménagement circulaire**

Les problèmes des implantations en sections homogènes



Les déplacements étant longs (donc coûteux), on cherche à les optimiser pour la fabrication par lots;

Ce type de fabrication entraîne des délais de production et des niveaux

**Ce schéma montre clairement la qu'il faut fluidifier le trafic des pièces
Cela consiste à :**

- **Enchaîner les opérations ;**
- **Supprimer les stocks intermédiaires ;**
- **Réduire au strict minimum les opérations de manutention ;**
- **Simplifier le flux des pièces ;**
- **Faciliter le suivi de production.**

Pour cela, les grandes orientations que l'on doit prendre sont les suivantes :

- **la séparation des usines,**
 - **La décentralisation des activités de stockage et d'expédition ;**
 - **La multiplication des machines.**
-

Conception d'une unité moderne de production

La conception d'une bonne implantation d'un système de production repose sur les principes de base :

- Tout déplacement qui n'amène pas de valeur ajoutée à une pièce est à supprimer dans la mesure du possible ;
- Une pièce ne devrait jamais être déplacée deux fois sans apport de valeur ;
- Une bonne implantation est une implantation dans laquelle le chemin de la pièce est évident.

Les méthodes d'analyse

Les documents à réunir

Un problème d'implantation est un problème complexe qui nécessite

**données, Les informations nécessaires sont souvent dispersées et la p
consiste à réunir l'ensemble des informations.**

Les éléments nécessaires sont les suivants :

- **Les plans à l'échelle des locaux et des installations ;**
- **Le catalogue des objets fabriqués dans l'entreprise ;**
- **les nomenclatures des produits ;**
- **Les gammes de fabrication des produits ;**
- **Le programme de fabrication de l'entreprise (quantités, cadences);**
- **Les caractéristiques des machines et des postes de fabrication ;**
- **Les caractéristiques des moyens de manutention.**

Le graphique de circulation

Plusieurs versions de ce graphique peuvent être réalisées soit sur un

- **Plan sur papier avec flux au crayon ;**

- **plan mural avec flux représentés par des ficelles de différentes couleurs**

épingles..

Ce diagramme visualise :

- **La longueur des circuits ;**

- **La complexité des flux ;**

- **La logique de l'implantation ;**

- **Les lieux de stockage ;**

- **Les points de rebroussement ;**

- **Les déplacements inutiles ou trop longs ;**

- **L'importance des manutentions.**

Il est à la base de toute démarche d'implantation

Le schéma opératoire

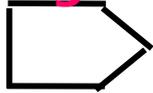
Le principe de ce schéma consiste à décomposer les processus opérat

- **Opération de transformation avec de la valeur ajoutée**



- **transport ou manutention**

- **Stockage avec opération d'entrée/**

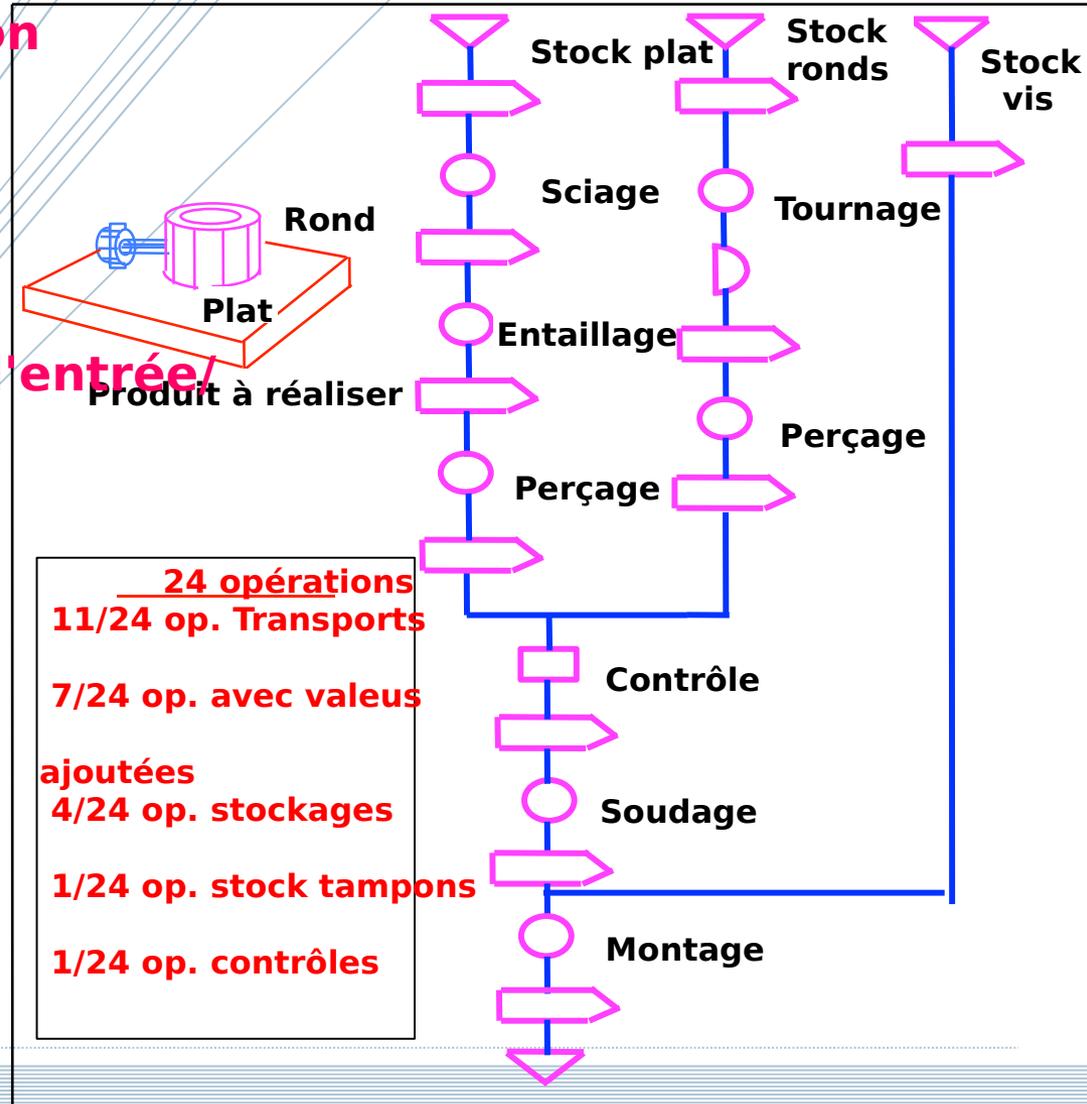


sortie

- **Stocks tampons**



Contrôles



Application : fabrication du plat

▽	▷	○	◐	□	Distanc e	Temps	Quantité	Poids	Déroulement Sortie magasin
	▶				70 m	0,3 h	1 000	25 kg	Vers sciage
		●				0,15 h/p			Sciage
	▶				10 m	0,1 h	1 000	25 kg	Vers entaillage
		●				0,08 h/p			Entaillage
	▶				10 m	0,1 h	50	1,25 kg	Vers perçage
		●				0,06 h/p			Perçage
	▶				5 m	0,1 h	50	1,25 kg	Vers montage
1	4	3	0	0	95 m				

L'analyse de déroulement est plus précise que le schéma opératoire .
la fabrication d'un produit.

En plus de la description des opérations, on trouve les informations c
quantité, poids.

Ce tableau est souvent utilisé pour comparer plusieurs solutions.

Le plan coloré

Le plan coloré consiste à représenter sur un plan les différentes zones et à montrer leurs importances respectives.

En général, on différencie quatre types de zone :

- **En vert**, les zones où il y a apport de valeur ajoutée, c'est à dire principalement de production ;

- **En orange** les zones de stockage, magasins et en-cours ;

- **En bleu** les zones de transport, allées, quai de chargement ;

- **En rouge** les zones de non qualité, zone de rebut, attente pour retour ;

Ce schéma, très didactique, montre clairement le ratio entre les zones de valeur ajoutée et les autres.

Les améliorations à apporter apparaissent clairement.

Les méthodes de résolution

La logique et les méthodes

L'implantation des moyens de production doit respecter une logique

séparer les usines

-

rechercher une implantation linéaire ;

- à défaut, rapprocher les machines entre lesquelles circule un trafic important

-

à défaut, implanter les îlots de production en section homogène

Recherche des îlots de production

parmi l'ensemble des travaux de recherches dans ce domaine, on distingue

ceux de Kuziak et de King.

Méthode de Kusiack

Pour appliquer cette, concéderons les gammes d'un ensemble de pièces tableau N° 1. La gamme de la pièce P1 est la suivante : Machine M2 puis

Machines Pièces	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
P1		1			2		
P2				2		1	
P3			2	3	1		
P4	1						2
P5		1			2		
P6				2		1	
P7		2	1				

Le premier regroupement en îlot de production est alors réalisé

(M2, M3, M5 ⇒ P1,P3, P5 et P7).

Machines Pièces	M1	M2	M4		M5	M6	M7
P2			2			1	
P4	1						2
P6			2 1				

Le deuxième regroupement est alors réalisé

M4, M6 ⇒ P2 et P6,

Le dernier regroupement est alors réalisé

M1, M7 ⇒ P4

Les îlots de production sont alors

Machines Pièces	M2	M3	M5	M4	M6	M1	M7
P1	1		2				
P5	1		2				
P7	2	1					
P3		2	1	3			
P2				2 1			
P6				2 1			
P4						1	2

La machine M4 doit être dédoublée si on veut rendre indépendants les
Le critère de choix pour ce dédoublement reste la charge de cette ma

Méthode de King

La méthode de King est plus rigoureuse que la méthode de K
Cependant, son traitement sur le papier nest pas très adapté
cette méthode, il est indispensable de disposer dun tableau.

Machines Pièces	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
P1		1 2					
P2				2		1	
P3			2	3	1		
P4	1 2						
P5		1 2					
P6				2		1	
P7		2 1					

- 1- On traduit la matrice en écriture binaire
- 2- On affectant un poids en puissance de 2 aux pièces aux machines
- 3- On en calcul son équivalent décimal

Machines Pièces	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
P1	0	1 0		0	1	0	0
P2	0	0 0		1	0	1	0
P3	0	0 1		1	1	0	0
P4	1	0 0		0	0	0	1
P5	0	1 0		0	1	0	0
P6	0	0 0		1	0	1	0
P7	0	1 1		0	0	0	0

L'équivalent décimal est alors calculé en sommant les poids des pièces

On affectant un poids en puissance de 2 à chacune des pièces
AUX PIÈCES

Poids	Pièces	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
0^6_2	P1	0	1	0	0 1		0	
0^5_2	P2	0	0	0	1 0		1	
0^4_2	P3	0	0	1	1 1		0	
1^3_2	P4	1	0	0	0 0		0	
0^2_2	P5	0	1	0	0 1		0	
0^1_2	P6	0	0	0	1 0		1	
0	P7	0	1	1	0 0		0	0
Équivalent décimal								

On en calcul son équivalent décimal

L'équivalent décimal est alors calculé en sommant les poids des pièces

Concédons la machine M4

Ainsi l'équivalent décimal de $M4 \cdot 2 + 2 = 32 + 16 + 2 = 50$

Poids	Pièces	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
$0^6 2$	P1	0	1	0	0 1		0	
$0^5 2$	P2	0	0	0	1 0		1	
$0^4 2$	P3	0	0	1	1 1		0	
$1^3 2$	P4	1	0	0	0 0		0	
$0^2 2$	P5	0	1	0	0 1		0	
$0^1 2$	P6	0	0	0	1 0		1	
0	P7	0	1	1	0 0		0	0
Équivalent décimal					50			

L'équivalent décimal est alors calculé en sommant les poids des pièces

Concédons la machine M2

Ainsi l'équivalent décimal de M2 est $2 + 2 = 64 + 4 + 1 = 69$

Poids	Pièces	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
0^6_2	P1	0	1	0	0 1		0	
0^5_2	P2	0	0	0	1 0		1	
0^4_2	P3	0	0	1	1 1		0	
1^3_2	P4	1	0	0	0 0		0	
0^2_2	P5	0	1	0	0 1		0	
0^1_2	P6	0	0	0	1 0		1	
0	P7	0	1	1	0 0		0	0
Équivalent décimal			69		50			

L'équivalent décimal est alors calculé en sommant les poids des pièces

Poids	Pièces	M1	M2	M3	M4	M5	M6	
10^2	P1	0	1	0	0 1		0	
10^5	P2	0	0	0	1 0		1	
10^4	P3	0	0	1	1 1		0	
10^3	P4	1	0	0	0 0		0	
10^2	P5	0	1	0	0 1		0	
10^1	P6	0	0	0	1 0		1	
0	P7	0	1	1	0 0		0	0
Équivalent décimal		8	69	17	50	84	34	8

Pièces	M5	M2	M4	M6	M3	M1	
0 ⁶ 2	0	1	0	0 1		0	
0 ⁵ 2	0	0	0	1 0		1	
0 ⁴ 2	0	0	1	1 1		0	
1 ³ 2	1	0	0	0 0		0	
0 ² 2	0	1	0	0 1		0	
0 ¹ 2	0	0	0	1 0		1	
0	0	1	1	0 0		0	0
Équivalent décimal	84	69	50	34	17	8	8

On ordonne les colonnes dans l'ordre décroissant de l'équivalent déc

En cas d'égalité, on respecte l'ordre des machines.

On refait alors le même processus, mais sur les colonnes

Exemple pour $P_2 + 2 = 96$

Pièces	M5	M2	M4	M6	M3	M1	M7	Équivalent décimal
0 0 P2	1	1	0	0	0			96
0 0 P3	0	0	1	1	0			
0 0 P4	1	0	1	0	1			
1 1 P5	1	0	0	0	0			
0 0 P6	1	1	0	0	0			
0 0 P7	0	0	1	1	0			
	0	1	0	0	1	0 0		
poids	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	

Exemple pour $P_2 + 2 = 96$

Pièces	M5	M2	M4	M6	M3	M1	M7	Équivalent décimal
P1	1	1	0	0	0	0 0		96
P3	0	0	1	1	0			
P4	1	0	1	0	1			
P5	1	0	0	0	0			
P6	1	1	0	0	0			
P7	0	0	1	1	0			
	0	1	0	0	1	0 0		
pois	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	

Exemple pour $P_2 + 2 + 2 = 84$

Pièces	M5	M2	M4	M6	M3	M1	M7	Équivalent décimal
0 0 P2	1	1	0	0	0			96
0 0 P3	0	0	1	1	0			
0 0 P4	1	0	1	0	1			84
1 1 P5	1	0	0	0	0			
0 0 P6	1	1	0	0	0			
0 0 P7	0	0	1	1	0			
	0	1	0	0	1	0 0		
pois	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	

Pièces	M5	M2	M4	M6	M3	M1	M7	Équivalent décimal
P1	1	1	0	0	0	0 0		96
P2	0	0	1	1	0	0 0		24
P3	1	0	1	0	1	0 0		84
P4	1	0	0	0	0	1 1		3
P5	1	1	0	0	0	0 0		96
P6	0	0	1	1	0	0 0		24
P7	0	1	0	0	1	0 0		36
poids	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	

**On ordonne les lignes dans l'ordre décroissant de l'équivalent décimal.
En cas d'égalité, on respecte l'ordre des pièces.**

Pièces	M5	M2	M3	M4	M6	M1	M7	équivalent décimal
P1	1	1	0	0	0 0		0	96
P5	1	1	0	0	0 0		0	96
P3	1	0	1	1	0 0		0	88
P7	0	1	1	0	0 0		0	48
P2	0	0	0	1	1 0		0	12
P6	0	0	0	1	1 0		0	12
P4	0	0	0	0	0 1		1	3
Poids	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	

On arrête le processus lorsqu'il n'y a plus d'inversion à faire.

On retrouve le même regroupement que celui donné par la méthode c

Cependant, les regroupements donnés par les deux méthodes ne sont identiques.

Pièces	M5	M2	M3	M4	M6	M1	M7	équivalent décimal
P1	1	1	0	0	0 0		0	96
P5	1	1	0	0	0 0		0	96
P3	1	0	1	1	0 0		0	88
P7	0	1	1	0	0 0		0	48
P2	0	0	0	1	1 0		0	12
P6	0	0	0	1	1 0		0	12
P4	0	0	0	0	0 1		1	3
Poids	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	

On arrête le processus lorsqu'il n'y a plus d'inversion à faire.

On retrouve le même regroupement que celui donné par la méthode c

Cependant, les regroupements donnés par les deux méthodes ne sont identiques.

Méthodes de mise en ligne

Après avoir identifier des îlots de production indépendants
L'implantation idéale doit suivre le plus possible la gamme de fabrication

Nous présentons ici deux méthodes :

- la méthodes des antériorités
- la méthode des rangs moyens.

La méthode des antériorités

Soit îlot de fabrication avec les gammes définies par le tableau ci-dessous

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
6 P2		3	1			2	4	5	
7 P3	1	5		3	2		4	6	
5 P4	1	3		2			4		
	1	5		3	2	4		6	7

La méthode des antériorités

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
0 P2		3	1			2	4	5	
7 P3	1	5		3	2		4	6	
5 P4	1	3		2			4		
	1	5		3	2	4		6	7

Machines	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
Antériorités		M1		M1	M1	M1	M1	M1	M1
							M2	M2	M2
		M3				M3	M3	M3	M3
		M4				M4	M4	M4	M4
		M5		M5		M5	M5	M5	M5
		M6					M6	M6	M6
		M7						M7	M7
									M8

M1

M3

Machines	M2	M4	M5	M6	M7	M8	M9
					M2	M2	M2
	M4			M4	M4	M4	M4
	M5	M5 M5			M5	M5	M5
	M6				M6	M6	M6
	M7					M7	M7
							M8

M1

M5

M3

Machines	M2	M4	M6	M7	M8	M9
				M2	M2	M2
	M4		M4	M4	M4	M4
	M6			M6	M6	M6
	M7				M7	M7
						M8

M1

M5

M4

M3

Machines	M2	M6	M7	M8	M9
			M2	M2	M2
	M6		M6	M6	M6
	M7			M7	M7
					M8

M1

M5

M4

M6

M3

Machines		M2	M7	M8	M9
			M2	M2	M2
		M7		M7	M7
					M8

M1

M2

3 M5

M4

M6

M

M7

Machines	M8	M9
		M8

M1

M2

M5

M4

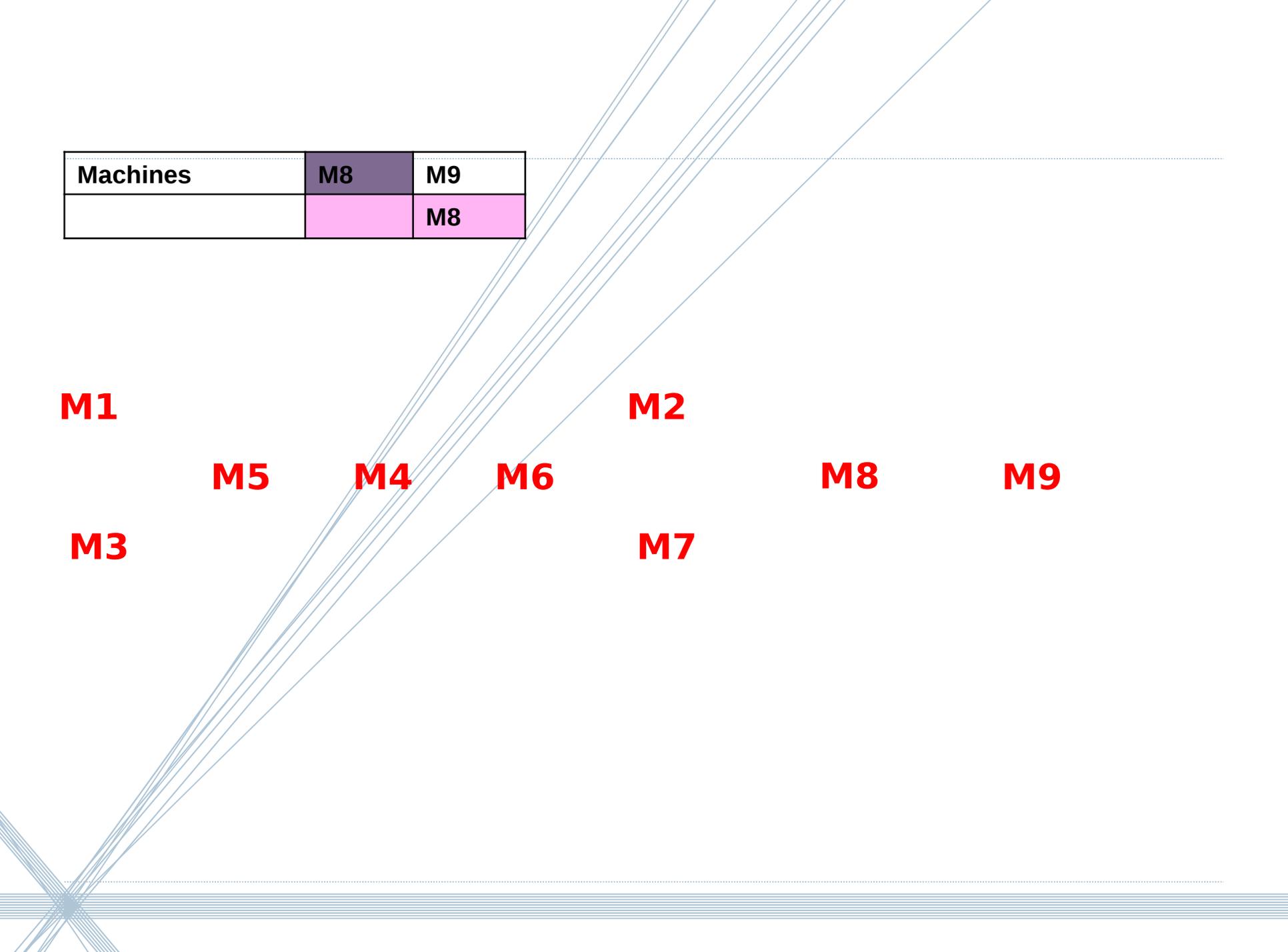
M6

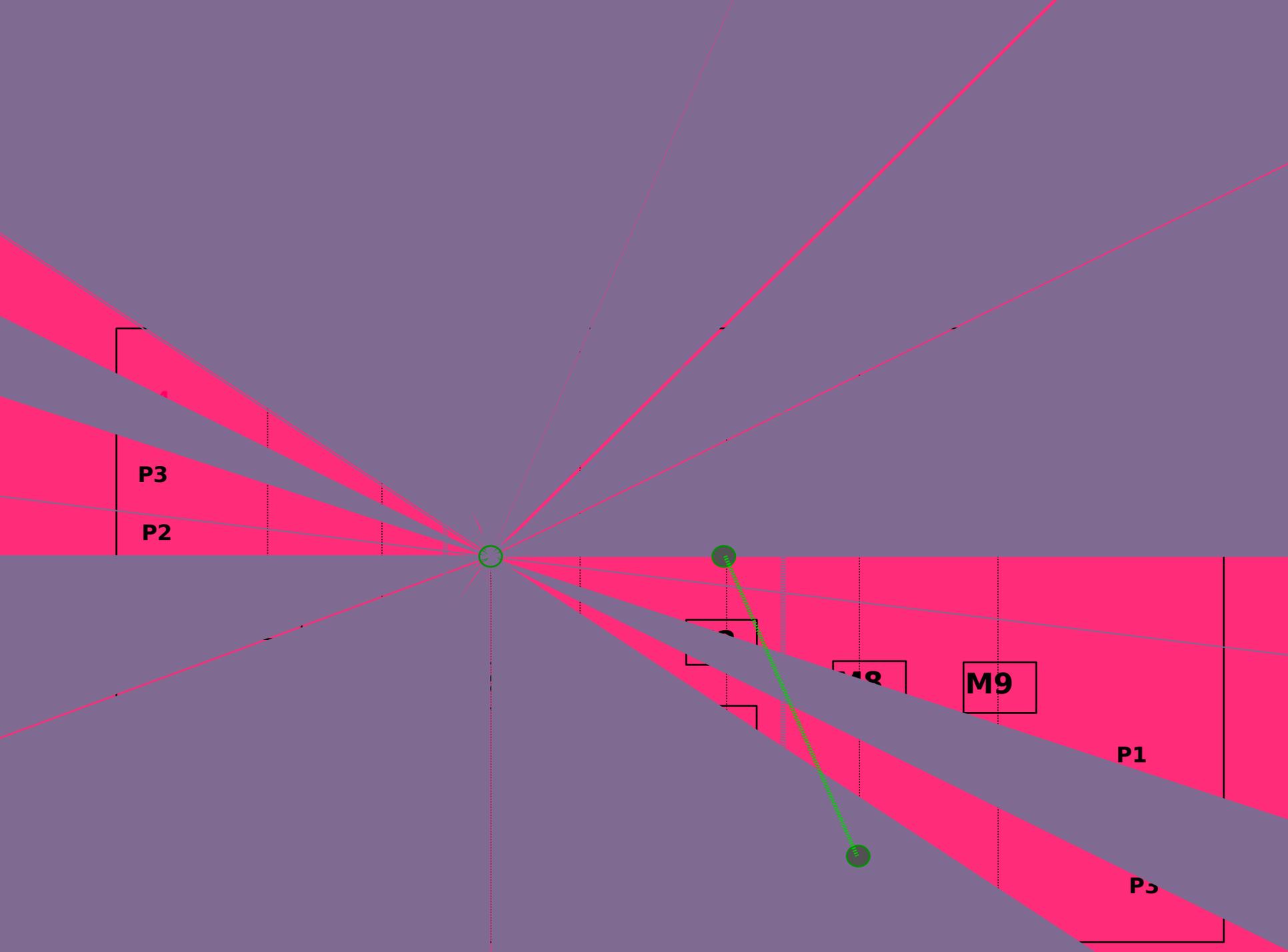
M8

M9

M3

M7





P3

P2

9

8

M8

M9

P1

P5

Méthode des rangs moyens

Reprenons le même îlot de fabrication avec les mêmes gammes de fabrication.

Pour chaque machine, on calcule un rang moyen qui est la moyenne des rangs de fabrication.

les gammes de fabrication.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
P1		3	1			2	4 5		6
P2	1 5 3				2		4 6		7
P3	1 3 2						4 5		
P4	1 5 3				2	4 6			7

Méthode des rangs moyens

Reprenons le même îlot de fabrication avec les mêmes gammes de fabrication

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
P1		3	1			2	4 5		6
P2	1 5 3				2		4 6		7
P3	1 3 2						4 5		
P4	1 5 3				2	4 6			7
Total des rangs	3	*16	1 8		4	6	12	22	20

Exemple pour M2 : $5 + 3 + 3 + 5 = 16$

Méthode des rangs moyens

Reprenons le même îlot de fabrication avec les mêmes gammes de fabrication

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
P1		3	1			2	4 5		6
P2	1 5 3				2		4 6		7
P3	1 3 2						4 5		
P4	1 5 3				2	4 6			7
Total des rangs	3	*16	1 8		4	6	12	22	
	3 4		1 3		2	2	3 4		3

Exemple pour **M4** rangs correspondant à P2; P3; P4 .

Méthode des rangs moyens

Reprenons le même îlot de fabrication avec les mêmes gammes de fabrication.
 Pour chaque machine, on calcule un rang moyen qui est la moyenne des rangs des gammes de fabrication.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
P1		3	1			2	4 5		6
P2	1 5 3				2		4 6		7
P3	1 3 2						4 5		
P4	1 5 3				2	4 6			7
Total des rangs	3	*16	1 8		4	6	12	22	
	3 4		1 3		2	2	3 4		3
Rang moyen	1 4		1	2,66	2	3	4	5,5	6,66

Exemple pour →

M2 → $16/4 = 4$

→

M4 → $8/3 = 2,66$.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
P1		3	1			2	4 5		6
P2	1 5 3				2		4 6		7
P3	1 3 2						4 5		
P4	1 5 3				2	4 6			7
Total des rangs	3	*16	1 8		4	6	12	22	
	3 4		1 3		2	2	3 4		3
Rang moyen	1 4		1	2,66	2	3	4	5,5	6,66

On classe les machines dans l'ordre croissant des rangs moyens. En conséquence, l'ordre des machines

P1	M1	M3	M5	M4	M6	M2	M7	M8	M9
6 P2		1			2	3	4	5	
7 P3	1		2	3		5	4	6	
5 P4	1			2		3	4		
	1		2	3	4	5		6	7
R. moyen	1	1	2	2,66	3	4	4	5,5	6,66

P1	M1	M3	M5	M4	M6	M2	M7	M8	M9
6 P2		1			2	3	4	5	
7 P3	1		2	3		5	4	6	
5 P4	1			2		3	4		
	1		2	3	4	5		6	7
R. moyen	1	1	2	2,66	3	4	4	5,5	6,66

On note sur ce tableau les points de rebroussement par une flèche.

les points de rebroussement sont éliminés d'une manière empirique localement par inversion des machines.

Lorsque cela n'est pas possible - comme dans notre exemple - on peut supprimer en multipliant les machines si les ressources existent.

**la méthode des rangs moyens donne immédiatement la bonne gamme
fictive représente la suite des machines telle que les gammes de fabri
soient un sous-ensemble avec un minimum des points de rebrousseme**

méthode des chaînons

La méthode des chaînons est certainement la méthode la plus connue

ateliers de production.

objectifs de cette méthode sont :

- diminuer les manutentions dans un atelier à tâches ;
- rapprocher les machines qui sont le plus en relations.

- Définitions

Chaînon : on appelle chaînon la trajectoire de manutention réunissant deux travaux successifs.

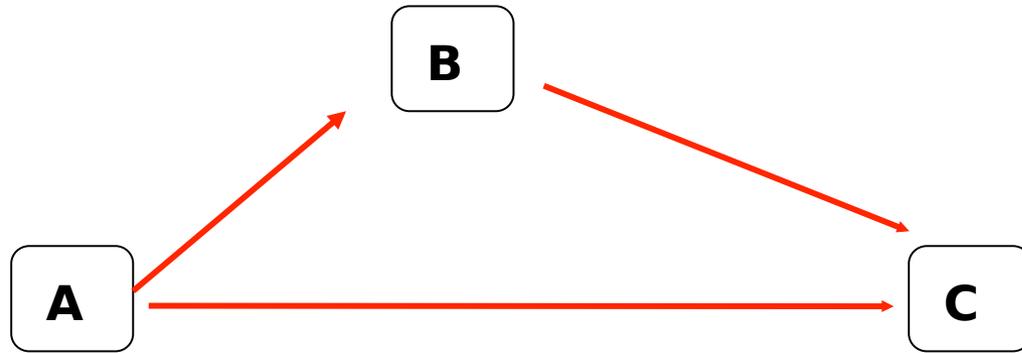
Noeud : un noeud est un poste de travail d'où émane (nt) un (ou plusieurs) chaînons

A



Noeud





Exemple

Le chaînon entre A et B indique que A est en relation

une gamme de fabrication.

Il y a donc transfert de produits de A vers B.

Exemple dimplantation simple par la méthode des chaînons

Détermination des chaînons par poste et de leurs indice de circulation

Pour un ensemble de postes assurant un programme de production, on a les

moyens :

- La table de chaînons**
- La trace circulatoire**

Les renseignements nécessaires a l'établissement de l'un ou de l'autre des deux
sont extraits des gammes.

- Canevas dimplantation

GAMME DUSINAGE

Pièce N°1 Coef 1				Pièce N°2 Coef 1				Pièce N°3 Coef 2				Pièce N°4 Coef 3			
Opérations		Mac		Opérations		Mac		Opérations		Mac		Opérations		Mac	
N	Désignat	t a N	N b	N	Désignat	t a N	N b	N	Désignat	t a N	N b	N	Désignat	t a N	N b
1	Fraisage	A	1	1	Tournag	B	1	1	Fraisage	E	1	1	Tournag	B	1
2	Tournag	B	1	2	Fraisage	E	1	2	Fraisage	A	1	2	Fraisage	A	1
3	Perçage	C	2	3	Perçage	C	2	3	Tournag	B	1	3	Fraisage	E	1
4	Réctificat	D	1					4	Réctificat	D	1	4	Réctificat	D	1



	A	B	C	D	E
E	♣♣ □□□	♠	♠	4 □□□	10
D		♣♣	×	3 6	
C		×	3	3	
B	×	♣♣ □□□	4 10		
A	2 11				

Notations

- P1** ×
- P2** ♠
- P3** ♣♣
- P4** □□□

Nbre chaînons

Nbre liaison

Table des chaînons

GAMME DUSINAGE

Pièce N°1 Coef 1		Mac		Pièce N°2 Coef 1		Mac		Pièce N°3 Coef 2		Mac		Pièce N°4 Coef 3		Mac			
Opérationq	N	Désignat	t	a	N	Opérationq	N	Désignat	t	a	N	Opérationq	N	Désignat	t	a	N
1	Fraisage	A	1	1	Tournag	B	1	1	Fraisage	E	1	1	Tournag	B	1		
2	Tournag	B	1	2	Fraisage	E	1	2	Fraisage	A	1	2	Fraisage	A	1		
3	Perçage	C	2	3	Perçage	C	2	3	Tournag	B	1	3	Fraisage	E	1		
4	Réctificat	D	1					4	Réctificat	D	1	4	Réctificat	D	1		

Nb. chaî. = 2

Nb. Lai. = 11

Nb. chaî. = 4

Nb. Lai. = 10

Nb. chaî. = 3

Nb. Lai. = 3

Notations

P1



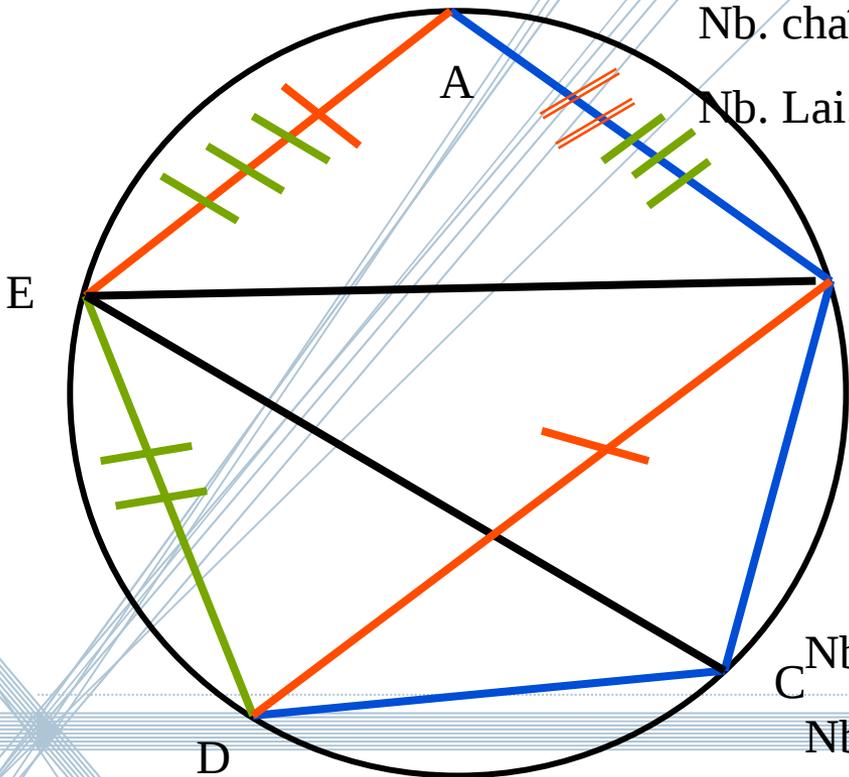
P2



P3

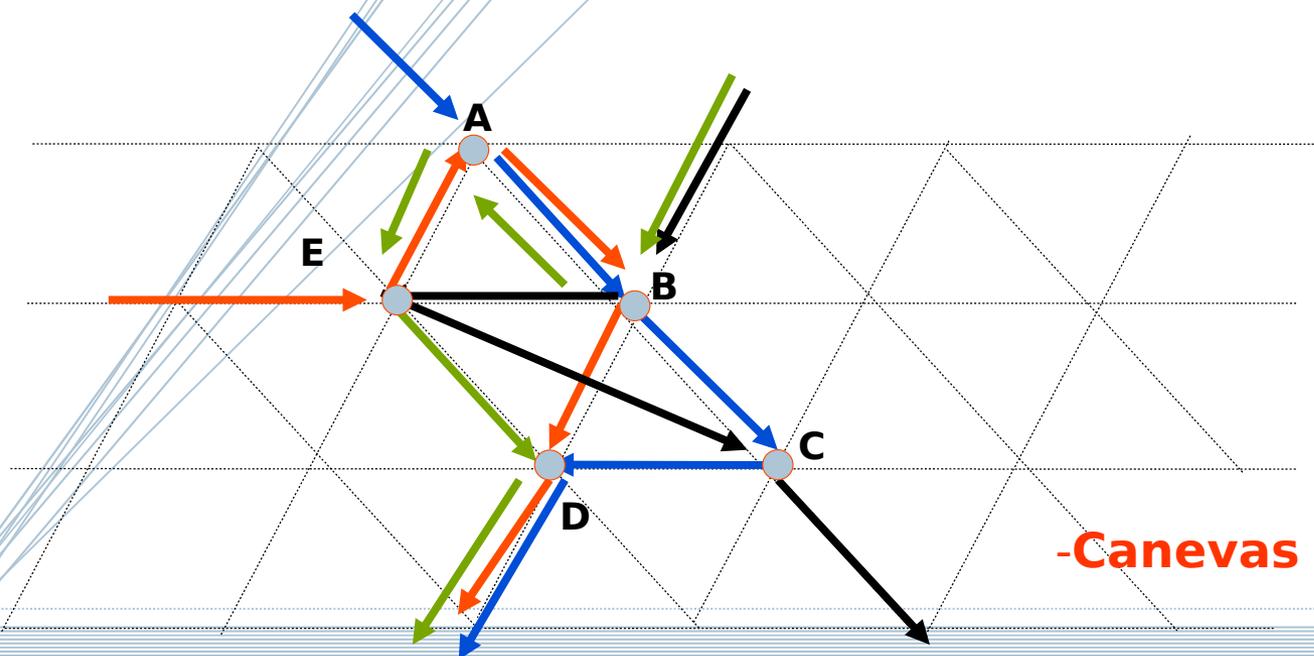


P4



Trace circulaire

GAMME DUSINAGE															
Pièce N°1 Coef 1				Pièce N°2 Coef 1				Pièce N°3 Coef 2				Pièce N°4 Coef 3			
Opérationq		Mac		Opérationq		Mac		Opérationq		Mac		Opérationq		Mac	
N	Désignat	t a N	N b	N	Désignat	t a N	N b	N	Désignat	t a N	N b	N	Désignat	t a N	N b
1	Fraisage	A	1	1	Tournag	B	1	1	Fraisage	E	1	1	Tournag	B	1
2	Tournag	B	1	2	Fraisage	E	1	2	Fraisage	A	1	2	Fraisage	A	1
3	Perçage	C	2	3	Perçage	C	2	3	Tournag	B	1	3	Fraisage	E	1
4	Réctificat	D	1					4	Réctificat	D	1	4	Réctificat	D	1



-Canevas dimplantation

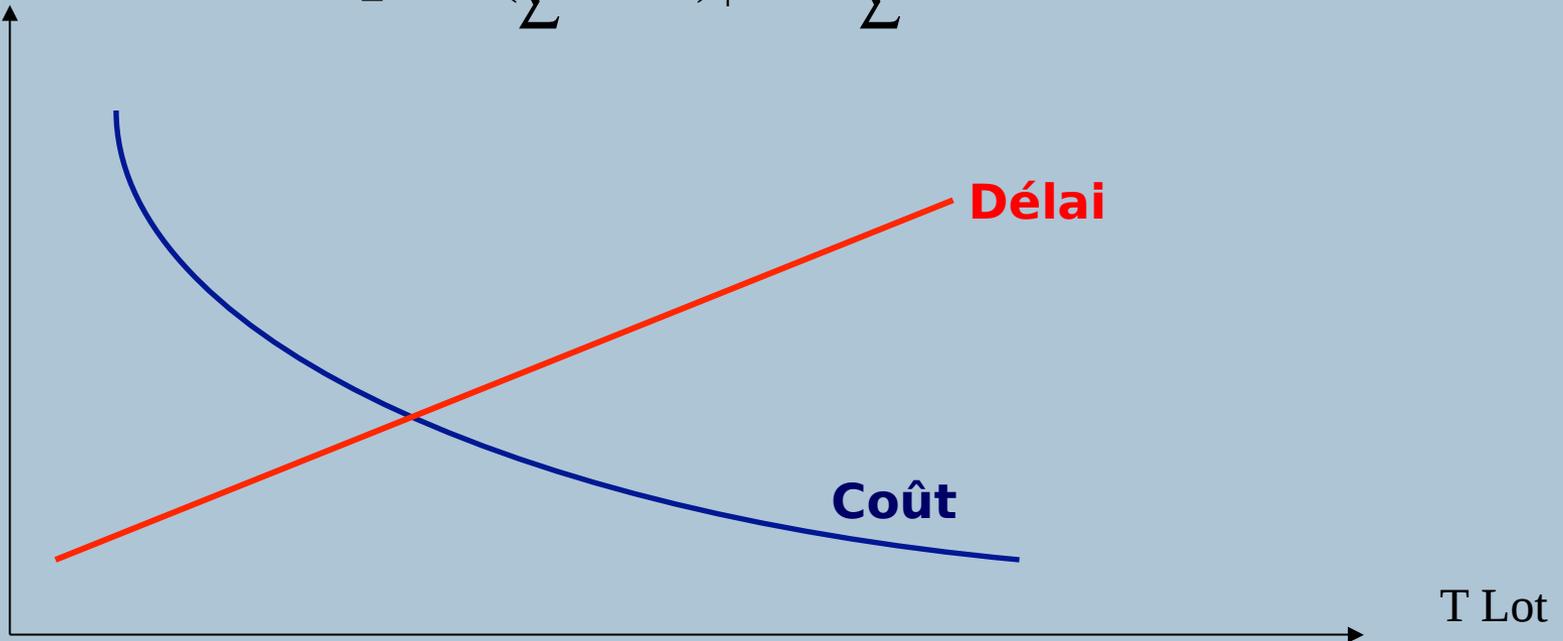


LA DIMENSION STRATEGIQUE DE LA GESTION DE LA PRODUCTION

L'entreprise organise sa production par lot pour amortir les temps de réglage.

$$\text{Délai} = \sum TR + T_{\text{lot}} * \sum T_{\text{unit}}$$

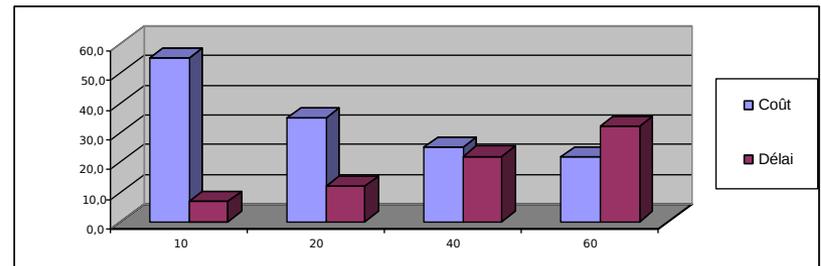
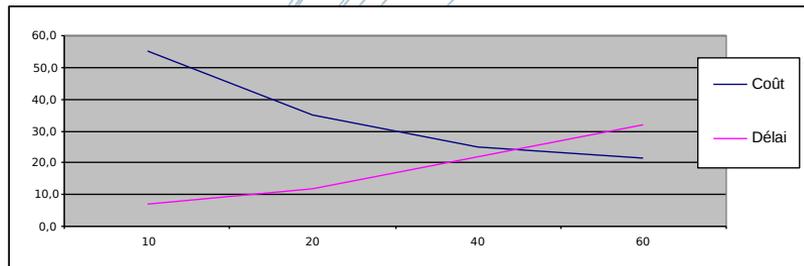
$$\text{Coût} = Ch_{\text{or}} * (\sum TR / T_{\text{lot}}) + Ch_{\text{or}} * \sum T_{\text{unit}}$$



Exemple

	Taille de Lot			
	10	20	40	60
Coût	55,0	35,0	25,0	21,7
Délai	7,0	12,0	22,0	32,0

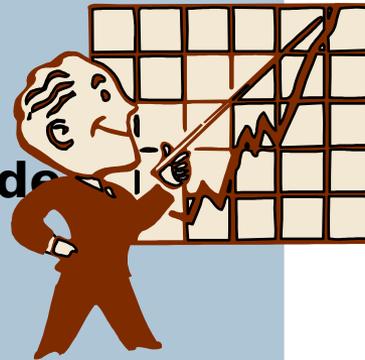
Coût Horaire Réglage	200
Coût Horaire Unitaire	30
Temps Unitaire	30
Temps de Réglage	120



DEUXIEME PARTIE

Ø **Présenter les fonctions principales de la gestion de la production**

Ø **Présenter le concept de détermination de la production de chaque fonction**



Ø **Appliquer les concepts**

Définition

est l'ensemble des articles qui sont disponibles, ou qui sont destinés à être transformés en produits finis, sont les Matières, les composants, les

Objectifs de la Gestion des Stocks

éviter toute rupture de stock et par conséquent

éviter un sur-stockage qui coûte chère à l'entreprise,

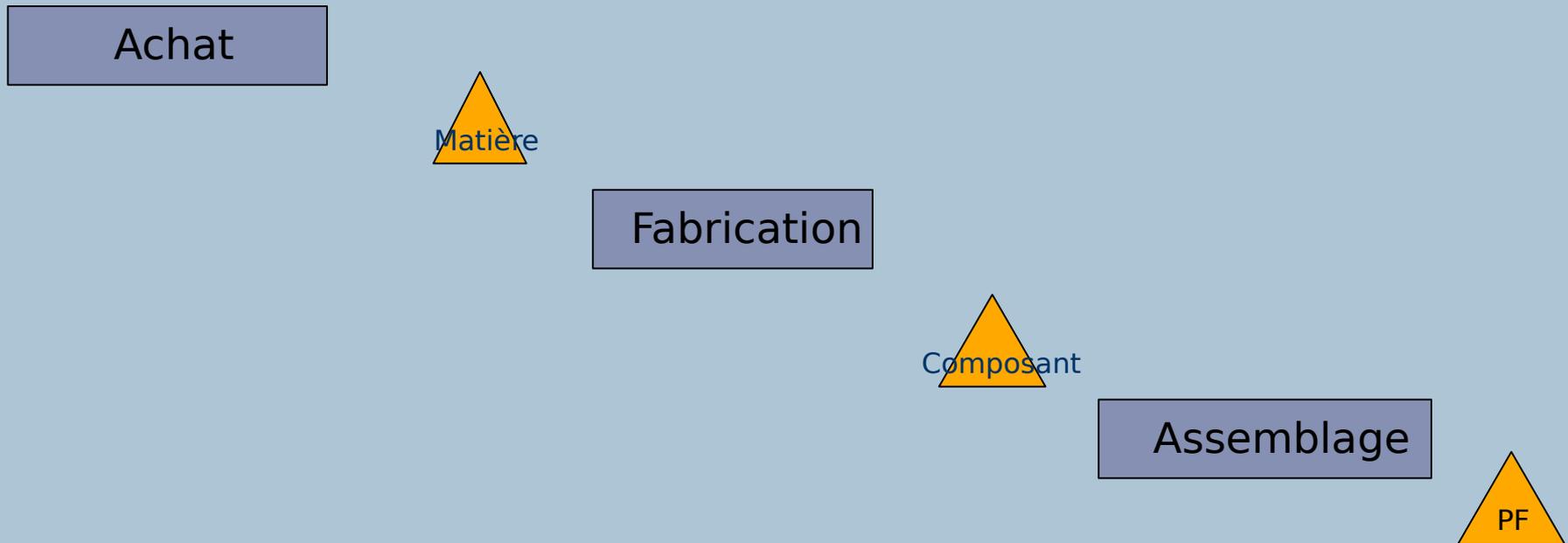
éviter un investissement en équipement,

éviter les reprises,

POURQUOI AVOIR BESOIN DE STOCKER

Les processus de production sont toujours caractérisés par des Délais de Réalisation et d'Achat. aussi, Toute entreprise est obligée de respecter le Délai exigé par ses clients. Quand le Délai Client est inférieur

au Délai d'obtention des Produits, l'entreprise se voit obligée de constituer des stocks aux différents stades de production.



WILSON

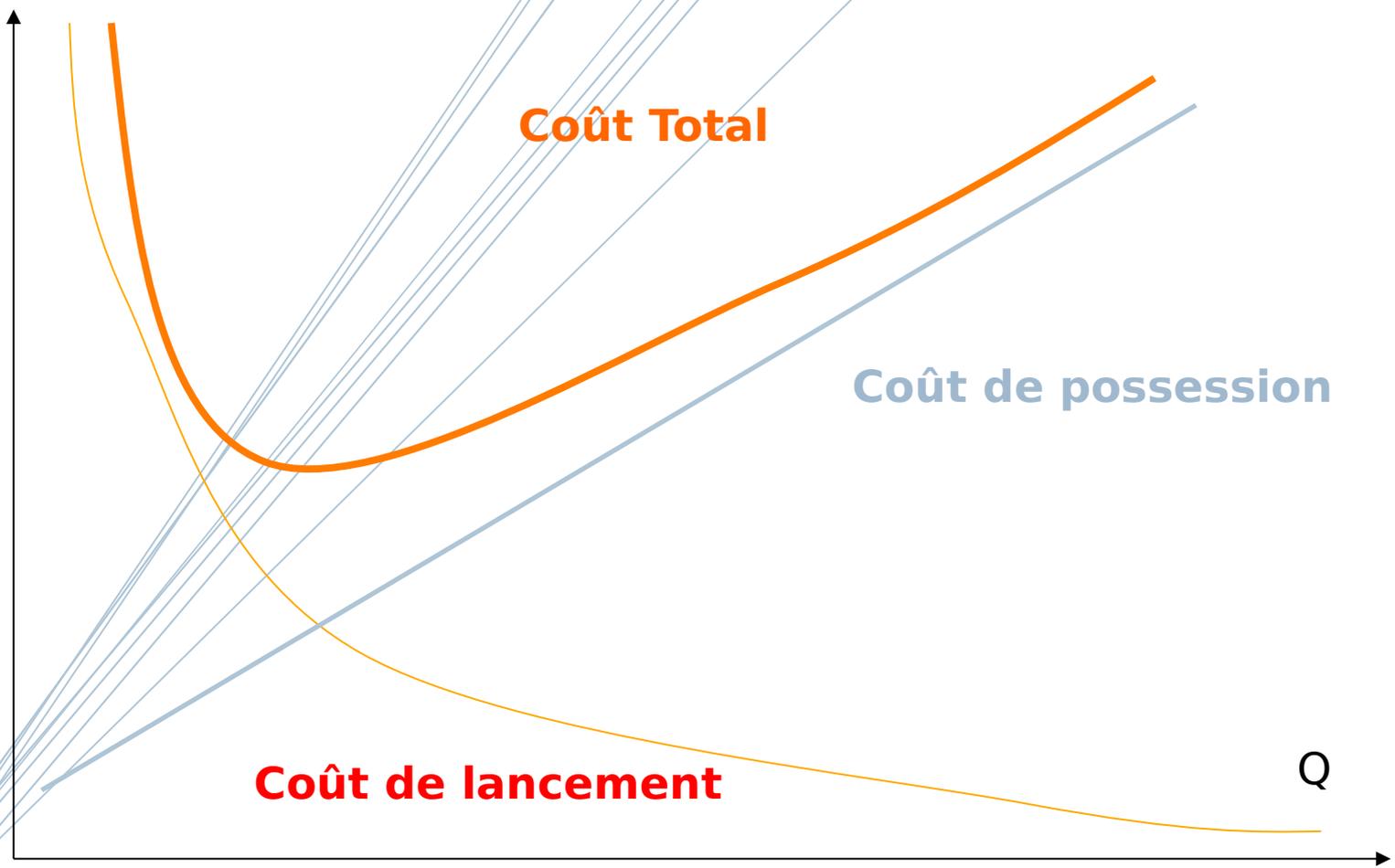
Cette Formule cherche à définir une formule pour la définition d'une quantité optimale à acquérir de réduire le coût du stock.

Besoin Annuel :	B
Coût d'une opération de Lancement :	CL
Taux de possession :	TP
Coût Total :	CT
Quantité de Lancement :	$Q = \sqrt{2 * B * CL / TP * P}$
Prix d'une pièce :	P

Coût Total = Coût de lancement + Coût de Possession

$$Ct = Cl * B/Q + (Q/2) * Tp * P$$

Quantité est optimale quand la dérivée première de la fonction Coût total est nulle



Coût Total

Coût de possession

Coût de lancement

Q

Délai de Livraison



Le Point de Commande

STOCK DE SECURITE + STOCK POUR COUVR

Note: Le système Point de Commande s'adapte mieux à l
Il reste le système le plus utilisé.

CONCLUSION

Délai de production important.

Ce délai traduit généralement des :

longues

nt

tant

production conçue entre 1965 et 1970 aux USA.
des de produits à fabriquer et à acheter pour la
on.

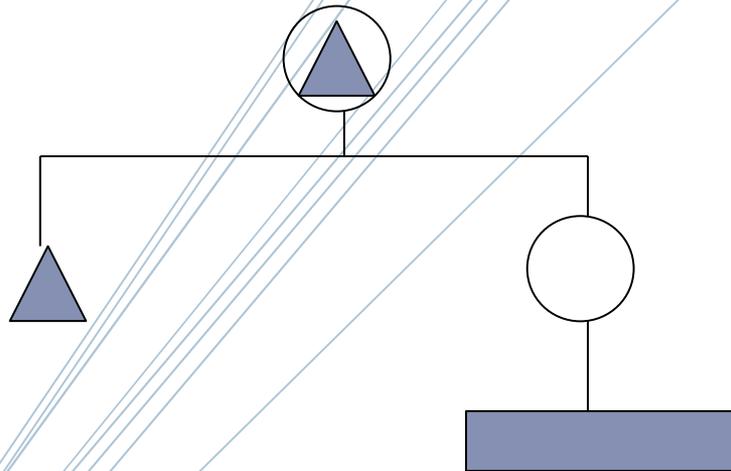
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU MRP

Le MRP distingue deux besoins :

-Besoins indépendants: Besoins externes en terme de produits finis

Besoins dépendants : Les besoins en terme de produits finis génère des besoins internes liés aux matières premières et aux articles composant le produit fini.

Le Calcul des Besoins dépendants sont établis à partir des besoins indépendants.



Cercle Triangle : Article Fabriqué à partir dun Rectangle (Délai de fabrication : 2 Semaines)

Rectangle : Article Acheté (Délai moyen : 1 Semaine)

Triangle : Article Acheté (Délai : 1 Semaine)

Cercle Triangle : Produit Fini (Délai dassemblage : 1 Semaine)

Article en Besoin	Quantité	Quantité Composants	Délai Lancement	Délai Livraison
Cercle -Triangle (PF) (1sem)	Quantité : 100 Délai : Sem 8		Sem 7	Sem 8
Cercle (2 sem)		100	Sem 5	Sem 7
Triangle (1 sem)		100	Sem 6	Sem 7
Rectangle (1 Sem)		100	Sem 4	Sem 5

Le MRP génère les besoins en terme de Quantités, mais aussi les besoins en terme de Date de Début de la Fabrication et d'Achat.

Chaque Article est caractérisé par un délai d'obtention:

Ø **Délai d'Achat pour les articles Achetés**

Ø **Délai de Fabrication pour les Articles fabriqués**

Ø **Délai d'Assemblage pour les articles Assemblés**

ü **Date de Début d'Assemblage** = Date de Livraison - Délai d'Assemblage

ü **Date de Fin de Fabrication** = Date de Début d'Assemblage

ü **Date de Début de Fabrication** = Date de Fin de Fabrication - Délai de Fabrication

ü **Date de Disponibilité des Matières** = Date de Début de la Fabrication

ü **Date de Lancement des Demandes d'Achat** = Date de Disponibilité des Matières - Délai d'Achat

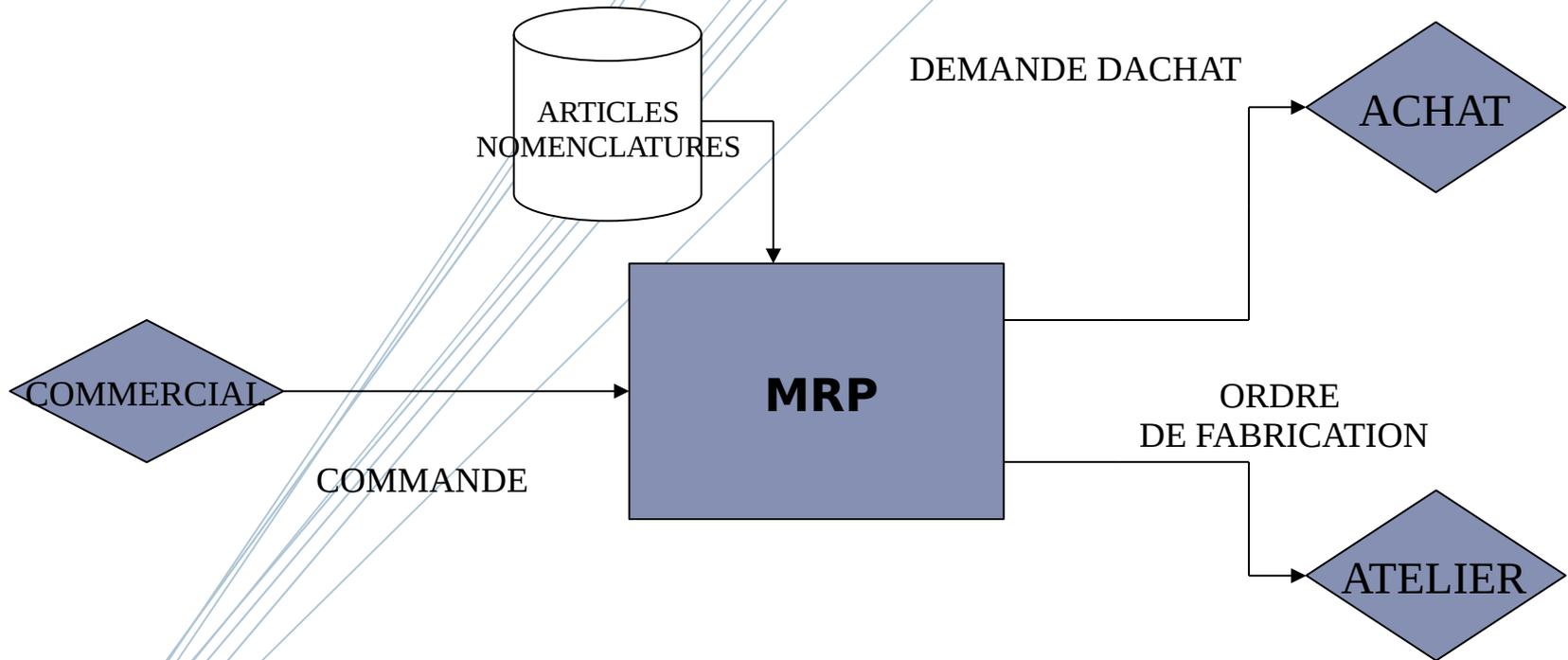
RESULTATS DU MRP:

Demandes d'Achat proposées: Portefeuille de Demandes des Achats pour chaque article de la nomenclature , Acheté ou assemblé.

*Un ordre d'achat ou de fabrication est l'expression de la décision de faire exécuter p
date déterminée, une action de fabrication ou d'achat. Cette décision résulte d'un be
satisfaisante, et prend en compte des éléments de gestion.*

Les ordres s'expriment pour une quantité donnée d'un article défini

L'exécution d'un ordre est généralement matérialisée par une entrée en stock.



Le système MRP permet d'éviter une gestion des stocks de chaque article indépendamment des liens qui existent entre le produit et des composants. Il permet de calculer les quantités de chaque article et les dates de besoin.

Aussi, le MRP est un système qui permet la Coordination des Activités Achat, Fabrication et Assemblage.

Cependant, le MRP ne permet pas de planifier les capacités des Ressources de production. Ceci est son point faible.

Il existe une version améliorée du système MRP : le MRP II (**Manufacturing Resources Planning**)

Planification des Besoins en Composants et en Ressources.