UNIVERSITÉ MOULAY ISMAIL
FACULTÉ POLYDISCIPLINAIRE ERRACHIDIA

CONTRÔLE DE GESTION

MANAL YOUB

Section 2: La gestion budgétaire de la production

Introduction

Après avoir établi le programme des ventes, il est nécessaire d'adapter le programme de production à la demande prévisionnelle.

La gestion budgétaire de la production comprend trois étapes :

- La détermination du programme optimal de production
- L'élaboration du budget de production
- Le contrôle budgétaire de la production effectué à partir de l'analyse des écarts entre les réalisations et les prévisions.

L'entreprise doit rechercher le meilleur programme de production possible, c'est-à-dire celui qui permet :

- De satisfaire la demande tant en quantité, qu'en qualité et en temps
- D'utiliser pleinement les capacités de production (équipement, main d'œuvre…) sous certaines contraintes (commerciales, techniques et humaines)
- D'optimiser le résultat

En principe, connaitre la quantité prévisionnelle à fabriquer n'est pas en soi une difficulté insurmontable, puisque l'on connait les ventes prévisionnelles et les stocks réels.

Cependant, répondre aux interrogations suivantes:

- Quelle quantité faut-il produire pour satisfaire la demande en tenant compte des contraintes techniques de fabrication?
- Quelle quantité de matières premières faut-il commander et stocker pour satisfaire la demande prévue?
- Comment et combien faut-il charger les ateliers, les machines et les capacités humaines pour que la production corresponde aux besoins?

Ce n'est pas toujours chose facile, car, très souvent, des ajustements des capacités et des besoins nécessaires à la production sont indispensables.

L’élaboration du budget de production découle de celle du budget des ventes.

Mais elle doit prendre en compte aussi certaines contraintes propres à la production:

- Limitation des capacités des machines et de la main d’œuvre disponibles pour la fabrication,
- Limitation des capacités de stockage, etc.

La budgétisation de la production est la représentation chiffrée de l’activité de production annuelle. Elle fait appel à des techniques de gestion de la production. Ces techniques ont pour mission de prévoir, d’optimiser et de contrôler les quantités, matières, ensembles, sous ensembles ou pièces qui traversent le système de production, pour y être transformés en produits.

1. Les techniques de gestion de la production

Les principales méthodes et techniques de gestion de la production ont pour objet de répondre principalement, aux questions suivantes:

- Combien doit-on produire pour répondre à la demande en tenant compte des contraintes techniques de fabrication ?
- Combien doit-on commander et stocker pour satisfaire la demande prévue ?

Nous étudierons ici quelques méthodes permettant de répondre à ces interrogations : la programmation linéaire et le calcul des besoins en composants.

1.1 La programmation linéaire

La programmation linéaire permet la recherche d'un programme optimum de production en déterminant la combinaison productive de produits, qui compte tenu des contraintes techniques et du programme des ventes à réaliser, maximise le résultat.

A. Définition et principe général

La programmation linéaire est une méthode de recherche opérationnelle qui permet de déterminer l'optimum d'une fonction économique en tenant compte d'un ensemble de contraintes.

Un programme linéaire est composé :

- *D'une fonction économique à optimiser* représentée par une équation correspondant soit à un résultat à maximiser (la marge sur coût variable par exemple) soit à un coût à minimiser
- *De variables positives ou nulles* qui sont les inconnues (le nombre de produits à fabriquer par exemple)
- *De contraintes* traduites par des inéquations linéaires qui expriment :
  - Le nombre de produits maximal ou minimal à fabriquer ou à vendre
  - La consommation de facteurs rares de production (matière, heure machine…) c'est-à-dire des contraintes productives relatives à l'existence de ressources en quantité limitée et qui constituent une limitation pour les possibilités productives.

Les programmes sont dits « linéaires » car la fonction économique est représentée par une équation de plusieurs variables du premier degré. De même les contraintes sont représentées par des inéquations dans lesquelles les variables sont également du premier degré.

- La résolution du programme linéaire consiste à déterminer la valeur des variables qui rend optimale la fonction économique tout en respectant les contraintes.

- Deux résolutions peuvent être envisagées, soit de manière graphique, s'il y a peu de variables (maximum deux), soit dans le cas contraire, à l'aide de la méthode du simplex.

Exercice d'application

L'entreprise Fonderie du Nord réalise deux produits x et y. Leur fabrication nécessite le passage dans un atelier A. Leur temps de passage en heure est donné dans le tableau ci-après :

Produits / Atelier	x	y	Capacité de l'atelier (en h machine)
A	2 h	1 h	800 h

Par ailleurs, les prix de vente des deux produits x et y sont respectivement, 160 DH et 120 DH. Les charges variables étant de 85 DH pour x et 57,50 DH pour y.

Compte tenu du marché, l'entreprise ne peut vendre plus de 300 unités du produit x et 500 Unités du produit y.

Travail demandé

A l'aide de la résolution graphique, quel est le programme optimum qui maximise la marge sur coûts variables ?

Résolution graphique :

Elle consiste à faire une représentation graphique dans un plan, rapporté à deux axes, des droites représentatives des contraintes. Elle permet de constater le champ des possibles (domaine d'acceptabilité) qui satisfait les différentes contraintes, et la droite représentative de la fonction économique permettant la recherche de l'optimum dans le champ des possibles.

Ainsi **le programme linéaire** est défini comme suite :

- Contrainte technique (1) : $2x + 1y \leq 800$
- Contraintes de marché (2) : $x \leq 300$; $y \leq 500$
- Contraintes logiques (3) : $x \geq 0$ et $y \geq 0$

La fonction économique à maximiser :

- M/CV(x) = 160 – 85 = 75 DH
- M/CV(y) = 120 – 57,5 = 62,50 DH

D'où, **Max Z = 75 x + 62,50 y** : **c'est la fonction objectif à atteindre**.

Les droites représentatives des contraintes et de la fonction économique sont représentées dans le graphique ci-dessous :

La fonction Max est représentée par la droite (Δ) correspondant à :

Z = 75 x + 62,50 y dont le coefficient directeur est de

$$y = \frac{-75}{62,5} = -1,2.$$

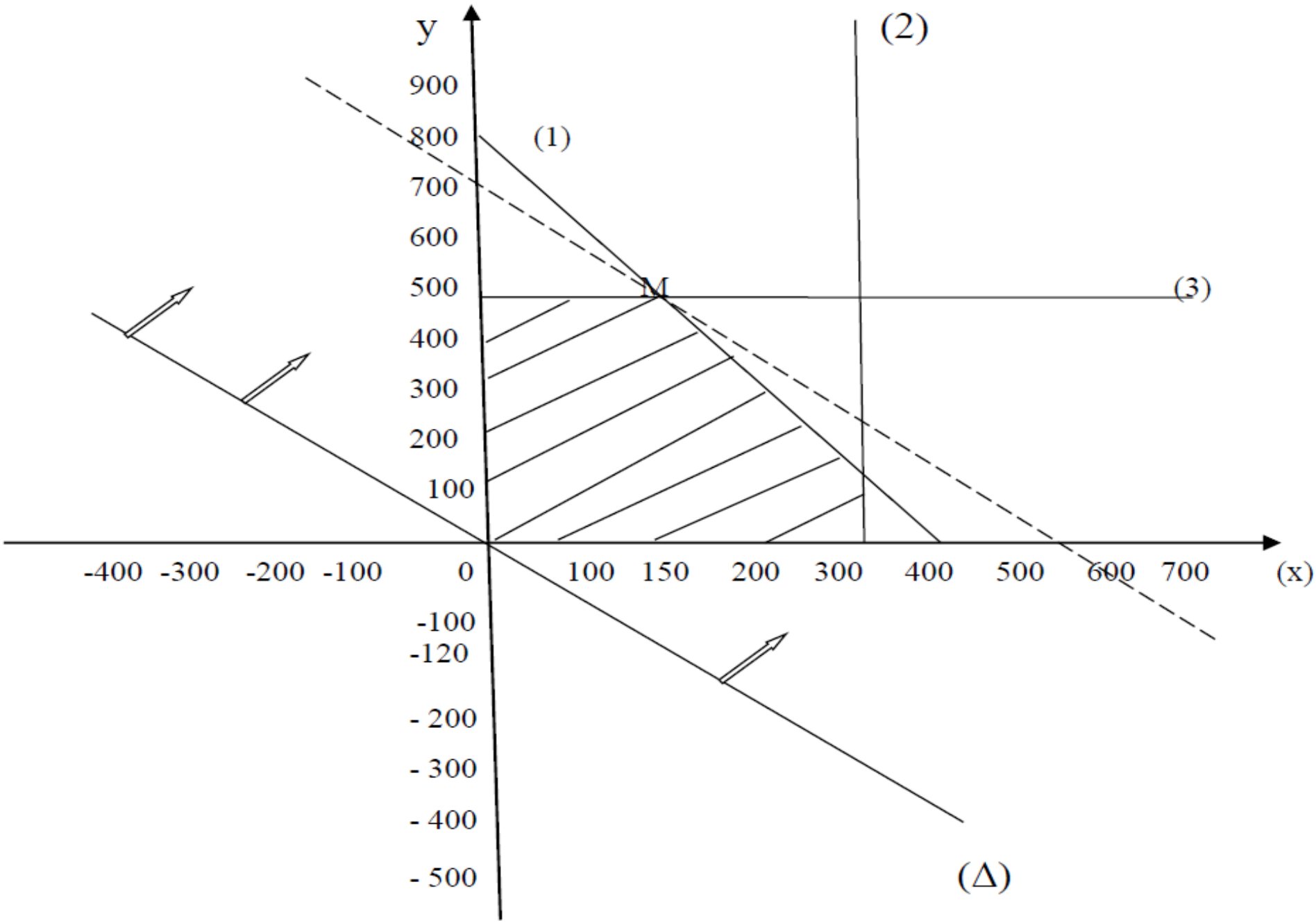

Schéma : Résolution graphique

- Le champ des possibles (à rayures) est délimité par les droites passant par les points (o ; o), (300 ; 0), (300 ; 200), (150 ; 500) et (0 ; 500).
- La fonction Max est représentée par la droite (Δ) permettant de rechercher par translation parallèle le point le plus éloigné du champ des possibles. Il s'agit du point **M (150 ; 500)**. Donc pour atteindre l'optimum, les quantités à prendre sont : x = 150 ; y = 500
- La marge maximum sera de : (150 x 75) + (500 x 62,50) = 42 500 DH.

Nous observons que la contrainte commerciale du produit x n'est pas saturée, nous aurions pu vendre 150 unités de plus.

Quant à la contrainte commerciale y, elle est saturée. De même, la contrainte technique concernant la capacité productive de l'atelier est saturée, on a bien consommé : (2 x 150) + (1 x 500), soit 800 heures machine.

- L'emploi de cette méthode permet en effet, d'ajuster les prévisions des ventes et les capacités de production.
- Ces choix définis, il est nécessaire de calculer les besoins en composants.

1.2 Le calcul des besoins en composants

Le calcul des besoins en composants correspond à la gestion des stocks de matières et composants nécessaires à la production. Ce calcul s'insère dans un système plus large de gestion de la production : Le MRP (Management Ressources planning) qui est un système de pilotage par l'amont du processus de production.

A. Principe du calcul des besoins en composants

- A Partir du programme de fabrication seront établis les programmes relatifs à chacun des composants de tous les produits et commandes prévus : matières, sous-ensembles, etc. Pour cela, des fichiers techniques comprenant notamment **les nomenclatures et les gammes de fabrication**, sont nécessaires.
- La nomenclature indique la liste et le nombre de composants indispensables à la réalisation d'un produit donné.

Exemple de la nomenclature d'une table:

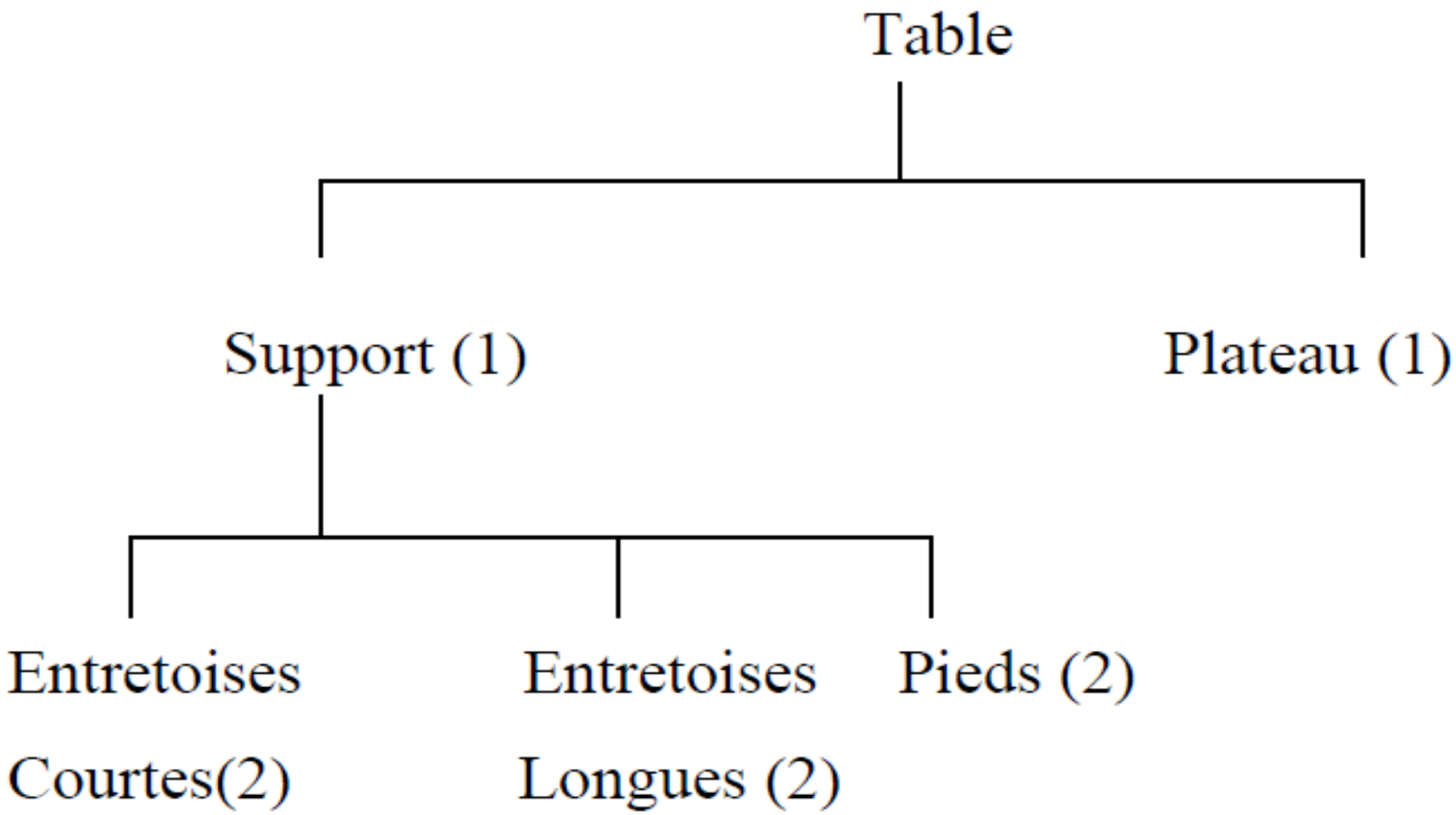

Figure : Structure et composants de la table

Code composé	Code composants	Libellé	Quantité composition	Niveau
120 – 0		Table	1	0
	204	Support	1	1
	206	Plateau	1	1
204 - 1		Support	1	1
	212	Entretoises courtes	2	2
	213	Entretoises longues	2	2
	214	Pieds	4	2

Tableau : la nomenclature de la table.

La gamme de fabrication est un document indiquant, en plus de la nomenclature, le mode opératoire pour fabriquer le produit, c'est-à-dire les temps machines et hommes, les quantités économiques de stockage et de lancement de fabrication. C’est donc le support d’information essentiel pour gérer la production, puisqu’il conditionne toutes les actions et assure la communication entre les services concernés par le produit.

En effet, au stade de la fabrication, on a besoin, à un moment précis, de la totalité des composants pour fabriquer le produit commandé. La disponibilité d'une référence n'a pas d'utilité en dehors de la disponibilité simultanée des références qui participent au même assemblage, s'il manque une seule pièce, l'ensemble ne pourra être monté. La gestion des flux de fabrication se fait en prenant en compte les relations de dépendance entre les articles, qui se retrouvent d'ailleurs dans les nomenclatures.

Exemple d’application

- L’application suivante portant sur trois produits et quatre niveaux de nomenclature, va montrer comment il est possible d’établir le calcul des besoins en composants pour un carnet de commande donné.
- La première matrice : indique le nombre d’ensembles nécessaires par produit.

Niveau de nomenclature	**Matrice**				**Délai d'assemblage et d'usinage**
1er niveau = ensembles Matrice [M_E]	Produits / Ensembles	X1	X 2	X 3	
	E_1	2	1	1	2 Mois
	E_2	1	1	2	
	E_3	2	0	1	

La deuxième matrice : indique le nombre de sous-ensembles nécessaires par ensemble.

Niveau de nomenclature	**Matrice**				**Délai**
2ème niveau= sous ensembles Matrice [M_{SE}]	Ensembles / Sous ensembles	E_1	E_2	E_3	
	SE_1	1	1	0	1 Mois
	SE_2	1	2	1	
	SE_3	2	1	1	

La troisième matrice : indique le nombre de pièces nécessaires par sous-ensemble.

Niveau de nomenclature	**Matrice**				**Délai**
3ème niveau = pièces Matrice [M_P]	Sous ensemble / Pièces	SE_1	SE_2	SE_3	
	P_1	1	0	1	1 Mois
	P_2	1	1	2	
	P_3	0	1	1	

La quatrième matrice : indique le poids de matières nécessaires par pièce.

Niveau de nomenclature	**Matrice**				**Délai d'approvisionnement**
4eme niveau= matière Matrice [M_M]	Pièces / Matière (kg)	P1	P2	P3	
	M_1	1	O	1	1 Mois
	M_2	1	1	1	
	M_3	2	2	0	

Les commandes prévisionnelles pour les trois produits sont les suivantes (en milliers), pour les trois premiers mois de l'année N (matrice [Mcp] :

	Janv.	**Fév.**	**Mars**
Produits X_1	2	1	1
Produits X_2	1	2	1
Produits X_3	0	1	2

Travail demandé

Etablir le modèle de calcul des besoins en composants correspondant à ces nomenclatures et calculer pour le carnet de commandes données, le nombre et la date de disponibilités des ensembles, des sous-ensembles, des pièces et des matières premières.

Solution

La planification des besoins en composants est obtenue simplement par une multiplication de matrices.

1) Calcul de besoins en ensembles (niveau 1 de la nomenclature)

Il suffit de multiplier la matrice ME par la matrice des commandes prévisionnelles. Soit ici : [ME] x [Mcp] = [Besoins en ensembles]

$$[M_E] \times [Mcp] = [\text{Besoins en ensembles}]$$

$$\begin{array}{c} \\ E_1 \\ E_2 \\ E_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} X1 & X2 & X3 \end{array} \\ \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix} \end{array} \times \begin{array}{c} \\ X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} \text{Janv.} & \text{Fév.} & \text{Mars} \end{array} \\ \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \end{array} = \begin{array}{c} \\ E_1 \\ E_2 \\ E_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} \text{Nov}^{**} & \text{Déc} & \text{Janv} \end{array} \\ \begin{pmatrix} 5^* & 5 & 5 \\ 3 & 5 & 6 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix} \end{array}$$

* Compte tenu des commandes de janvier, il faut :

(2E1 x 2x1) + (1E1 x 1x2) + (1E1 x 0x3) = 5E1

Le raisonnement est identique pour E2 et E3.

* * Le mois de disponibilité tient compte du délai d'assemblage des ensembles E1, soit 2 mois, si la livraison doit être faite en janvier N, les ensembles E1, E2, E3 doivent être disponibles 2 mois plus tôt, soit en Novembre N-1.

2) Calcul des besoins en ensembles (niveau 2 de la nomenclature)

Il suffit de multiplier la matrice précédente par la matrice des sous-ensembles

$$[M_{SE}] \times [\text{ Besoins en ensembles}] = [\text{ Besoins en sous ensembles}]$$

$$\begin{array}{c} \\ SE_1 \\ SE_2 \\ SE_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} E1 & E2 & E3 \end{array} \\ \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \end{array} \times \begin{array}{c} \\ E_1 \\ E_2 \\ E_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} Nov. & Dec. & Janv. \end{array} \\ \begin{pmatrix} 5 & 5 & 5 \\ 3 & 5 & 6 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix} \end{array} = \begin{array}{c} \\ SE_1 \\ SE_2 \\ SE_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} Oct & Nov & Déc \end{array} \\ \begin{pmatrix} 8 & 10 & 11 \\ 15 & 18 & 21 \\ 17 & 18 & 20 \end{pmatrix} \end{array}$$

Le raisonnement est identique au précédent compte tenu d'un délai de 1 mois.

3) Calcul des besoins en pièces (niveau 3 de la nomenclature)

Répétons le processus :

$$[M_P] \times [\text{ Besoins en sous ensembles}] = [\text{ Besoins en pièces}]$$

$$\begin{array}{c} \\ P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} SE1 & SE2 & SE3 \end{array} \\ \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \end{array} \times \begin{array}{c} \\ SE_1 \\ SE_2 \\ SE_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} Oct & Nov & Déc \end{array} \\ \begin{pmatrix} 8 & 10 & 11 \\ 15 & 18 & 21 \\ 17 & 18 & 20 \end{pmatrix} \end{array} = \begin{array}{c} \\ P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} Sep & Oct & Nov \end{array} \\ \begin{pmatrix} 25 & 28 & 31 \\ 57 & 64 & 72 \\ 32 & 36 & 41 \end{pmatrix} \end{array}$$

4) Calcul des besoins en matières premières (niveau 4 de la nomenclature)

Les besoins seront (en kg) :

$$[M_m] \times [\text{Besoins en pièces}] = [\text{Besoins en matières}]$$

$$\begin{array}{c} \\ M_1 \\ M_2 \\ M_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} P_1 & P_2 & P_3 \end{array} \\ \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 0 \end{pmatrix} \end{array} \times \begin{array}{c} \\ P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} \text{Sep.} & \text{Oct.} & \text{Nov.} \end{array} \\ \begin{pmatrix} 25 & 28 & 31 \\ 57 & 64 & 72 \\ 32 & 36 & 41 \end{pmatrix} \end{array} = \begin{array}{c} \\ M_1 \\ M_2 \\ M_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} \text{Août} & \text{Sep.} & \text{Oct.} \end{array} \\ \begin{pmatrix} 57 & 64 & 72 \\ 114 & 128 & 144 \\ 164 & 184 & 206 \end{pmatrix} \end{array}$$

- La dernière matrice indique les quantités et les dates de commande des différentes matières. Par exemple, il faudra commander en septembre, 128 tonnes de matières M2.

- Ces techniques doivent enfin permettre d'harmoniser les prévisions des ventes et le programme de production afin de pouvoir envisager les conséquences budgétaires des choix précédents.

2. La budgétisation de la production

Il s'agit de chiffrer le programme de production et de le ventiler en autant de budgets que nécessaire. Ce travail est réalisé en collaboration avec les services techniques productifs et le service contrôle de gestion.

2.1 Valorisation du programme de production

- La valorisation du programme de production nécessite le calcul **des coûts standards** des produits : coûts standards directs de consommation de matières, de main d'œuvre directe, et coûts standards indirects regroupant toutes les charges d'atelier ne pouvant être affectées directement à un produit déterminé (le calcul des coûts standards nécessite une étude poussée des données techniques de production).
- Le chiffrage du programme de production représente en effet, l'objectif des services productifs.

2.2 Le budget de production

Le budget de production fait apparaître l'ensemble des charges engagées dans le cadre du programme de production. Elles sont éclatées dans le temps (le mois très souvent) et dans l'espace en fonction de la répartition géographique de la production et des responsabilités.

Budget de production

	J	F	M	A	…	D	Total
Volume fabriqué - Produit 1 - Produit 2 ……..							
Coût matières premières - M1 - M2 ……							
Coût main d'œuvre directe							
Autres frais directs							
Total charges directes							
Frais de structure production							
Total charges indirectes							
Coût total de production							