

---

# Leçon 10

---

## MRP2 : calcul des besoins

---

**L'objectif principal de la leçon est de connaître et de comprendre le principe de gestion de la production avec la méthode MRP 2.**

A l'issue de la leçon l'étudiant doit être capable :

- *de réaliser une nomenclature,*
- *de réaliser un calcul de des besoins nets sur un cas simple,*
- *de transposer le principe de calculs dans des cas réels plus complexes.*

**SOMMAIRE**

<b>1</b>	<b>LE CALCUL DES BESOINS NETS.....</b>	<b>3</b>
1.1	NOTION DE BESOINS DEPENDANTS .....	3
<b>2</b>	<b>PRINCIPE DU CALCUL DES BESOINS NETS .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>PERTES ET REBUTS .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>LOTISSEMENTS.....</b>	<b>10</b>

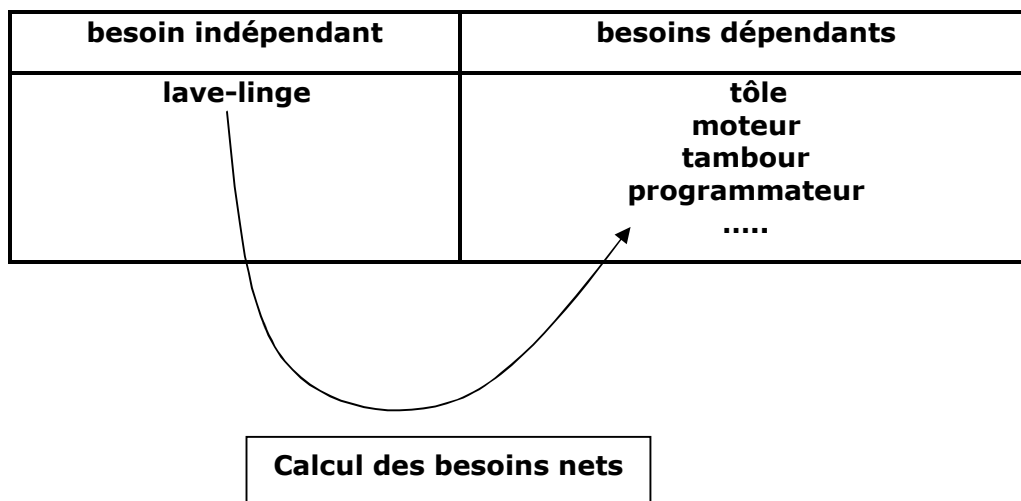
**MRP2 : calcul des besoins**

**1 Le calcul des besoins nets**

**1.1 Notion de besoins dépendants**

Les besoins indépendants sont des produits finis ou des pièces de rechange que l'entreprise vend à ses clients.

Les besoins dépendants sont calculés à partir des besoins indépendants, ce sont des sous-ensembles, composants, matières premières qui font partie des produits finis.



Lorsque la demande est régulière, nous avons vu que les méthodes classiques de gestion des stocks étaient bien adaptées ; cependant l'exemple suivant montre que même si la demande est régulière, les demandes en fabrication peuvent être très irrégulières (du fait du lotissement), alors a fortiori lorsque les demandes sont irrégulières.

Le lotissement ou groupement par lots consiste à fabriquer des articles par lots, de façon à minimiser les temps et donc les coûts de réglage.

Afin de simplifier l'exemple on supposera que les délais de fabrication sont nuls et qu'il n'y a pas de besoins indépendants mais aussi que le groupement par lots est différent suivant les composants (ce qui est courant).

Considérons deux produits finis A, B. A est réalisé avec 2 X et un Y, B est composé de deux Y.

X et Y sont chacun réalisés avec un L.

La demande de A et de B est régulière mais la production de L est tout à fait irrégulière .

## Leçon 10 : MRP2 : calcul des besoins

A/t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
besoins	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
fabriqués	33			33				33			33

B/t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
besoins	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
fabriqués	32				32				32		32

2

X/t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
besoins	66	0	0	66	0	0	66	0	0	66	0
fabriqués	66	0	0	66	0	0	66	0	0	66	0

Y/t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
besoins	97	0	0	33	64	0	33	0	64	33	0
fabriqués	97	0	0	33	64	0	33	0	64	33	0

2

L/t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
besoins	163	0	0	99	64	0	99	0	64	99	0
fabriqués	163	0	0	99	64	0	99	0	64	99	0

Nous avons vu aussi que pour assurer un taux de service client satisfaisant, il fallait mettre en place un stock de sécurité permettant de compenser les variations aléatoires de la demande mais aussi des délais de livraison (ou de fabrication pour les en cours).

Supposons qu'un produit soit composé de 5 sous-ensembles, chaque sous-ensemble de 5 composants et que le taux de service de chaque composant soit de 95%, c'est-à-dire que le composant est livré en temps 95 fois sur 100.

Calculons le pourcentage de chances pour que le sous-ensemble soit monté avec ses composants (il faut que tous les composants soient présents pour réaliser le montage).

$$P_{mse} = (0.95)^5 = 77,38\%$$

Calculons maintenant le pourcentage de chances pour que le produit soit monté.

$$P_{mp} = (0,7738)^5 = 27,74\%$$

Autrement dit, il n'y a même pas une chance sur trois pour que le produit soit monté ce qui est inconcevable.

Aussi lorsque l'on utilise la méthode MRP on prend en compte la nomenclature et les besoins réels ce qui permet de réajuster en permanence le stock.

**Nb** : en ce qui concerne les composants de faible valeur (visserie, joints etc.) ils ne sont pas en général intégrés dans les calculs MRP car les coûts de gestion engendrés par MRP dépassent les coûts de stockage, mais ils sont donc achetés avec un stock de sécurité important de façon à ne jamais être en rupture de stock.

### 2 Principe du calcul des besoins nets

Le calcul des besoins nets permet, à partir des besoins bruts en produits finis déterminés avec le PDP, de déterminer des ordres proposés.

Cette méthode est le cœur de MRP, elle existait dans MRP0.

Ces ordres proposés sont des lancements en fabrication ou des approvisionnements prévisionnels.

#### **Pour réaliser ce calcul, il est nécessaire d'obtenir :**

- les nomenclatures permettant d'obtenir les composants de chaque produit,
- les délais d'obtention (fabrication, assemblage, approvisionnement),
- les produits en stock ou en cours de fabrication,
- les tailles de lots de fabrication ainsi que la valeur du stock de sécurité.

#### **Obtenir toutes ces informations implique :**

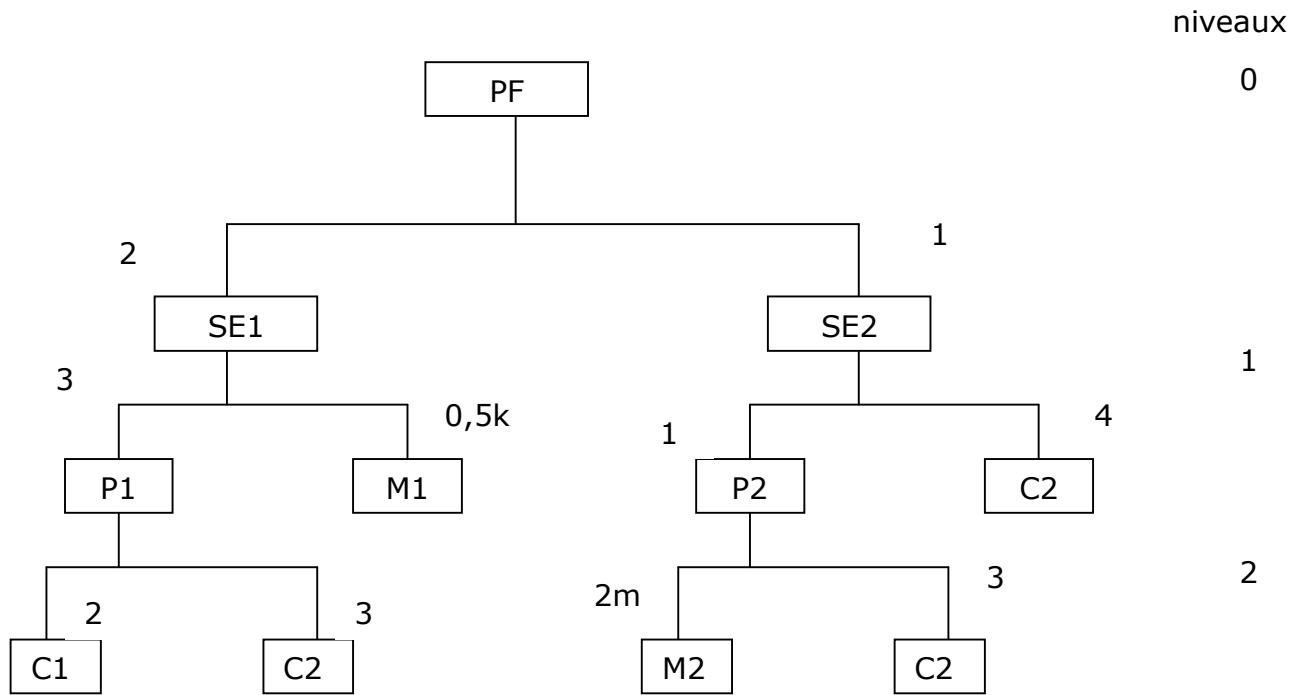
- une prévision des ventes la plus précise possible,
- la connaissance de l'état des stocks et des en-cours,
- la connaissance des gammes de fabrication avec les délais d'obtention d'un composant, d'un niveau de nomenclature au niveau supérieur (ce délai comprend le temps de fabrication et de livraison),
- la connaissance des nomenclatures de chaque produit.

Obtenir toutes ces informations et pouvoir les modifier rapidement, s'il y a lieu nécessite un système d'information informatisé performant.

De nombreux progiciels existent sur le marché (consulter <http://www.cxp.fr>).

#### **Exemple de nomenclature :**

- Pour réaliser le produit fini PF, il faut assembler deux sous-ensembles SE1 avec un sous-ensemble SE2,
- Le sous-ensemble SE2 est lui-même fabriqué à partir de quatre composants C2 et d'un produit P2, ce dernier est obtenu avec deux mètres de matière M2 et 3 composants C2 etc.



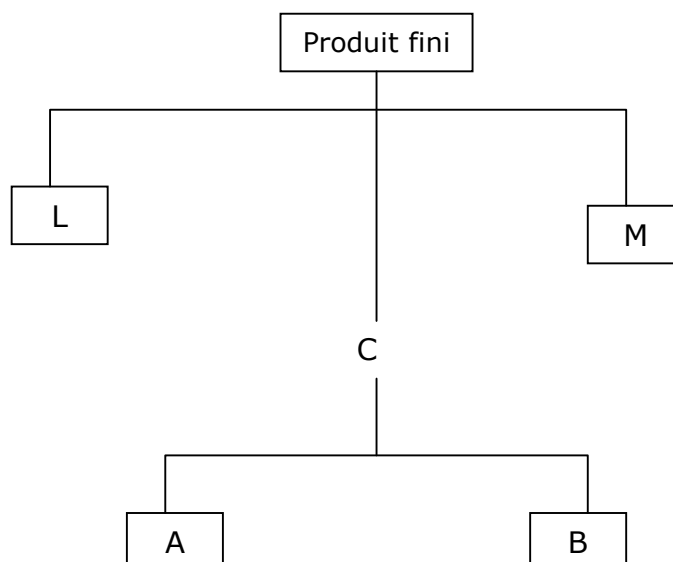
**Remarques :**

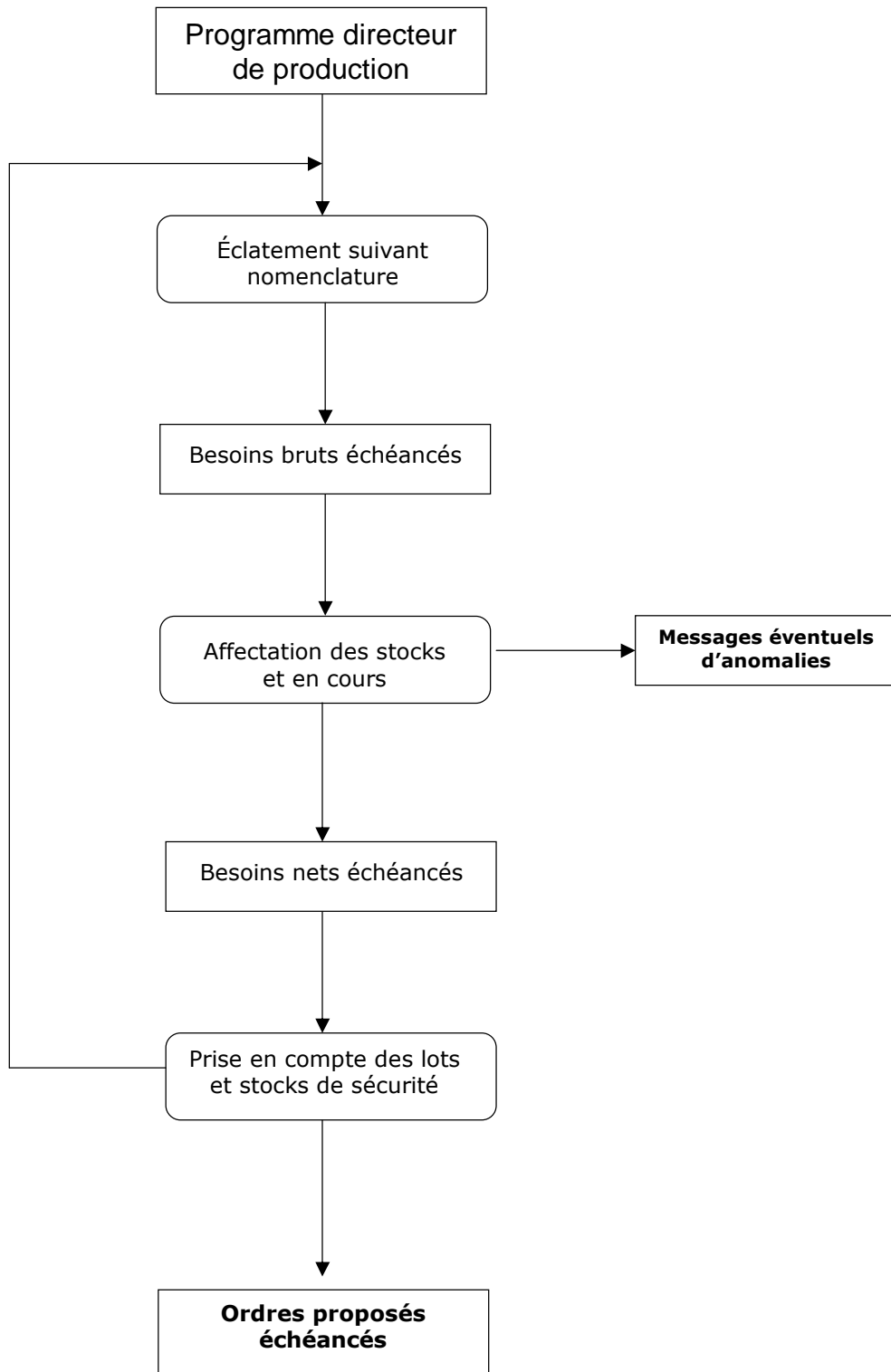
Lorsqu'un composant apparaît à plusieurs niveaux de nomenclatures tel que C2, on doit le placer au niveau le plus bas.

Il peut exister, dans la nomenclature, des sous-ensembles fantômes qui sont de vrais sous-ensembles, mais qui pour des raisons de procédés de fabrication ne sont pas pris en compte.

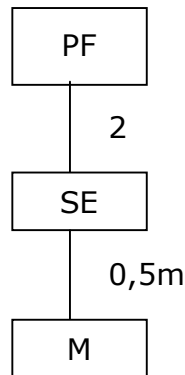
**Exemple :**

Supposons une machine qui fabrique des composants de deux types A et B et qui réalise aussi l'assemblage de ces deux composants pour en faire un composé C. C sera un composant fantôme car il n'y a pas de délai de fabrication ou de montage entre la fabrication de A et B et le montage de C.





**Exemples de calculs :**



Pour déterminer les besoins nets à la période  $t$ , nous allons utiliser les formules suivantes :

$SP_{t-1}$  étant le stock prévisionnel en début de période et  $OL_t$  les ordres lancés attendus en période  $t$  :

$$BN_t = BB_t - SP_{t-1} - OL_t$$

$$SP_t = SP_{t-1} + OL_t + OP_t - BB_t$$

Pour le produit fini PF, on supposera que le stock disponible est de 600, le lot économique de lancement de 500 et la durée d'obtention d'une semaine.

Les besoins bruts sont extraits du PDP.

	1	2	3	4	5
<b>Besoins bruts BB</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>400</b>	<b>500</b>
Ordres lancés					
Stocks prévisionnels 600	400	100	300	400	
Besoins nets	-400	-100	200	100	100
Ordres proposés fin			500	500	500
début		500	500	500	

Dès que le calcul du BN devient positif, le besoin net existe :

$$BN_3 = BB_3 - SP_{3-1} = 300 - 100 = 200$$

Mais le lot économique de lancement étant de 500, on ne peut pas proposer un ordre de lancement de 200 aussi l'ordre proposé est de  $OP_3 = 500$ .

La durée d'obtention étant d'une semaine, l'ordre proposé de début se fera en semaine 2.



**Calcul des besoins pour SE :**

D'après la nomenclature, pour réaliser le produit fini PF, il faut deux sous-ensembles SE. Les ordres proposés pour PF permettent de calculer les besoins bruts en SE.

Ordres proposés pour PF	début	500	500	500	
-------------------------	-------	-----	-----	-----	--

	1	2	3	4	5
Besoins bruts BB		1000	1000	1000	
Ordres lancés		1000			
Stocks prévisionnels 300	300	300	300	300	
Besoins nets	-300	-300	700	700	
Ordres proposés fin			1000	1000	
début	1000	1000			

$$\text{Stock} = 300, L = 1000, D = 2$$

$$\text{BN}_2 = \text{BB}_2 - \text{SP}_{2-1} - \text{OL}_2 = 1000 - 300 - 1000 = -300$$

donc  $\text{BN}_2 = 0$  car il n'y a pas de besoins nets.

$$\text{SP}_3 = \text{SP}_2 + \text{OP}_3 - \text{BB}_3 = 300 + 1000 - 1000 = 300$$

**Calcul des besoins pour la matière M :**

D'après la nomenclature, pour fabriquer le sous-ensemble SE, il faut 0,5 m de M. Les ordres proposés pour SE permettent de calculer les besoins bruts en matière M.

Ordres proposés pour SE début	1000	1000			
-------------------------------	------	------	--	--	--

$$\text{Stock} = 600 L = 400 D = 3$$

	1	2	3	4	5
Besoins bruts BB	500	500			
Ordres lancés		400			
Stocks prévisionnels 600	100	0			
Besoins nets	-100	0			
Ordres proposés fin					
début					

### 3 Pertes et rebuts

Afin de ne pas compliquer les calculs précédents, il a été supposé que les procédés de fabrication produisaient uniquement des pièces conformes. Mais un système de production n'a pas une fiabilité parfaite, il peut exister des composants détériorés pendant le transport, le montage ou par une erreur de fabrication.

Si l'on considère un procédé de fabrication (de montage) ayant un taux de rebut  $r$  :

**la quantité de pièces bonnes = quantité de pièces à lancer  $(1-r)$**

Donc :

**la quantité de pièces à lancer = quantité de pièces nécessaires  $/(1-r)$**

### 4 Lotissements

#### La politique de lotissement de l'article

On peut envisager les tailles de lot suivantes :

- taille de lot fixe ( $Q$ ) :

**taille de lot = quantité économique ( $Q_e$ )**

**taille de lot = multiple d'une quantité ( $\times Q$ )**

**taille de lot = besoin net ( $\times 1$ )**

- Il existe bien d'autres politiques de lotissement (regroupement des besoins sur  $N$  périodes, Least Total Cost, Least Unit Cost, Wagner Within)