

# Pilotez la production dans l'industrie du futur

## Partie 2 - Chapitre 2 :

### Gérez les ordres d'achat et de fabrication

#### Exercices d'application

*Une fois les travaux réalisés, vous pouvez vous rendre à la fin de ce document pour voir les solutions.*

#### Application 1

Un ensemble E est composé de 5 pièces P fabriquées avec 0,5 kg de matières chacune.

Les stocks sont de :

- 0 ensemble
- 50 pièces
- 300 kg de matières

Les délais sont déjà calculés pour les OF (ensembles et pièces) et OA (matière). L'unité de temps est l'heure.

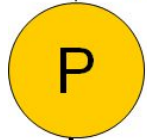
Interprétez les résultats du tableau suivant.

Tableau MRP de 150 ensembles à livrer à l'heure 3 :

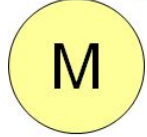
Nomenclature



A x 5



B x 2



- niveau 0 :  
demande client  
OF atelier E

- niveau 1  
OF atelier P

- niveau 2  
OF atelier M

Rep.	Niv.	Coef.	Délai		0	1	2	3	4	5	6
E	0	/	1h	BB				150			
				AD	0			0	0		
				BN				150			
				OP			150				
P	1	E x 2	2h	BB			300				
				AD	50		50				
				BN			250	0			
				OP	250						
M	2	P x 0,5	3h	BB	125						
				AD	300	175					
				BN	0						
				OP							

(Source : Des outils pour la gestion de production industrielle - JL Brissard & M. Polizzi)

## Application 2

Reprenez l'ensemble de l'application 1. À présent, les contraintes de production sont :

- Ensembles : montage par lot économique de 250 ; stock de 300,
- Pièces : fabrication par lot de 500 ; stock de 150,
- Matières : achat par lot de 200 ; stock de 800.

Dans ce cas, la charge de production est constante mais des stocks se créent.

Que se passe-t-il ? Mettez le tableau précédent à jour.

## Application 3

Un robot A est constitué de 1 B module de rotation + 3 C poignets.

Le module de rotation B est composé de 2 D bras + 1 E vérin.

Le poignet est composé de 2 B modules de rotation (composés eux-mêmes comme ci-dessus) + 1 F main.

La main F est composé de 1 D bras + 2 G préhenseurs.

1. Tracez la nomenclature de 4 niveaux (de 0 à 3).
2. Complétez le tableau de calcul des besoins en appliquant les contraintes suivantes :
  - capacités de production maximum à ne pas dépasser de 60 produits pour tous les composants sauf D et G,
  - capacité de production maximum à ne pas dépasser de 100 produits pour D,
  - dans le cas de dépassement il faut anticiper un ou plusieurs mois avant,
  - production par lot de 100 pour G,
  - commande spéciale de 50 B en mai pour alimenter le magasin de pièces détachées,
  - les délais sont en mois.

Attention, les composants ne sont pas disposés dans l'ordre alphabétique. Ceci afin de vous faciliter l'enchaînement des calculs.

Rep.	Niv	Coef.	Délai		déc	janv	fév	mars	avr	mai	juin
A	0	sans <b>Maxi 60</b>	1	BB		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
				AD	<b>5</b>						
				BN							
				QP							
C	1	A X 3 <b>Maxi 60</b>	1	BB							
				AD	<b>20</b>						
				BN							
				QP							
B	1 2	A X 1 C X 2 <b>Maxi 60</b>	2	BB					<b>50 +</b>		
				AD	<b>25</b>						
				BN							
				QP							
F	2	C X 1 <b>Maxi 60</b>	1	BB							
				AD	<b>0</b>						
				BN							
				QP							
E	2 3	B X 1 <b>Maxi 60</b>	1	BB							
				AD	<b>17</b>						
				BN							
				QP							
D	2 3	B X 2 F X 1 <b>Maxi 100</b>	1	BB							
				AD	<b>110</b>						
				BN							
				QP							
G	3	F X 2 <b>Quantité éco 100</b>	2	BB							
				AD	<b>40</b>						
				BN							
				QP							

(Source : Des outils pour la gestion de production industrielle - JL Brissard & M. Polizzi)

## Corrections des exercices

### Correction de l'application 1

#### Ligne E :

- commande de 150 ensembles à l'heure 3,
- pas de stock,
- le BN est donc de :  $BN = 150 - 0 = 150$ ,
- le délai étant de 1h,
- l'OF est lancé à l'heure 2.

#### Ligne P :

- besoin brut de  $BB = 150 \times 2 = 300$  P, à l'heure 2 pour approvisionner l'atelier des ensembles E,
- stock de 50,
- le BN est donc de :  $BN = 300 - 50 = 250$ ,
- le délai calculé étant de 2h,
- l'OF est lancé à l'heure 0 (immédiatement).

#### Ligne M :

- besoin brut de  $BB = 250 \times 0,5 = 125$  à l'heure 0 pour approvisionner l'atelier des pièces P,
- stock de 300,
- pas de BN,
- le stock passe à 175 kg de matière.

## Correction de l'application 2

### Ligne E :

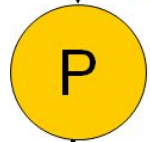
- jusqu'à l'heure 2 pas de lancement d'OF puisque le stock de 300 est suffisant,
- heure 3, le stock n'est plus que de 50 ;  $BN = 150 - 50 = 100$ ,

La gestion exige de fabriquer par lot de 250 (délai 1h donc lancé à l'heure 2). Il reste donc 150 inutilisés à remettre en stock ligne des AD.

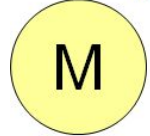
Nomenclature



A x 5



B x 2



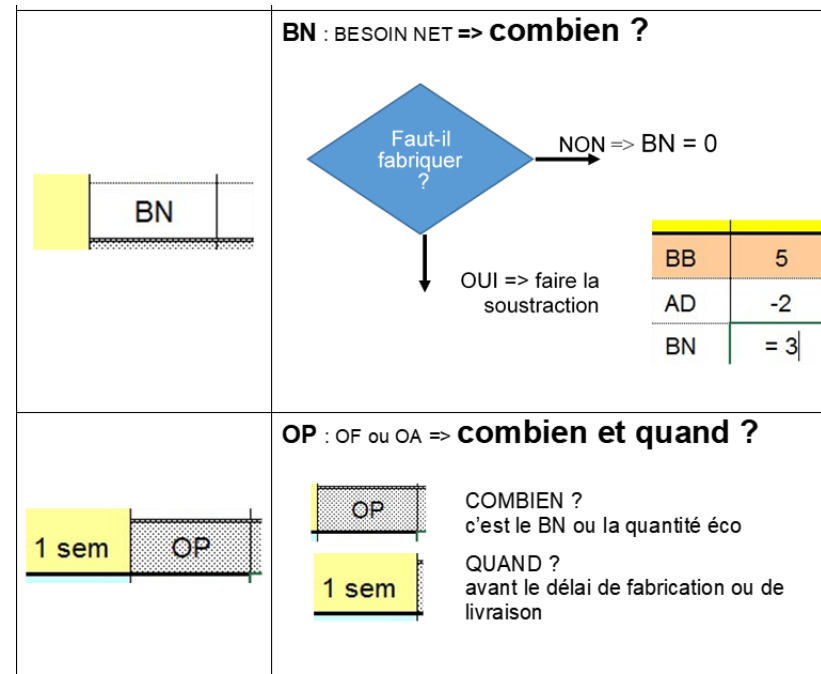
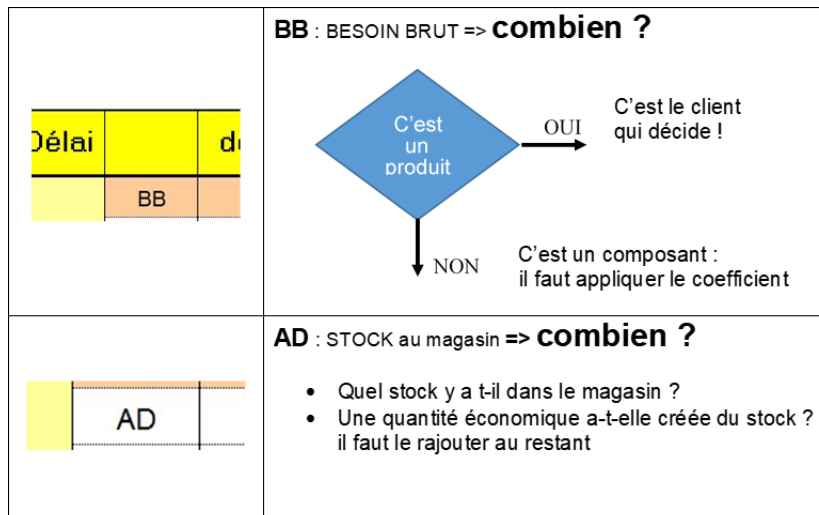
• niveau 0 :  
demande client  
OF atelier E

• niveau 1  
OF atelier P

• niveau 2  
OF atelier M

Rep.	Niv.	Coef.	Délai		0	1	2	3	4	5	6
E	0	aucun <i>éco 250</i>	1h	BB		100	150	150	200	250	
				AD	300	300	200	50	150	200	
				BN		0	0	100	50	50	
				OP			250	250	250		
P	1	E x 2 <i>éco 500</i>	2h	BB			500	500	500		
				AD	150		150	150	150		
				BN			350	350	350		
				OP	500	500	500				
M	2	P x 0,5 <i>éco 200</i>	3h	BB	250	250	250				
				AD	800	550	300	50			
				BN							
				OP							

Méthode du calcul des besoins : ce synoptique de la méthode employée reprend ce que vous appliquez pour calculer vos besoins.



### Pour aller plus loin

Voici deux types de nomenclature :

1. **Divergente** : peu de composants, diversité des produits finis. Dans ce cas, pour les pièces P1 et P2 vous devez chercher combien d'ensembles E sont à approvisionner et quand.

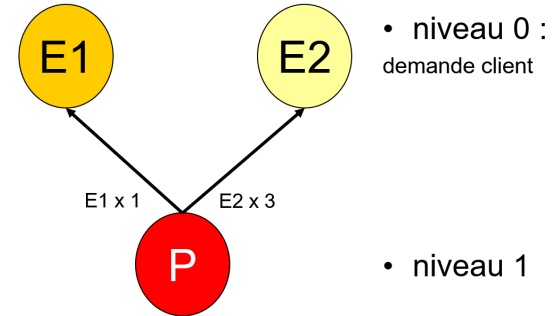
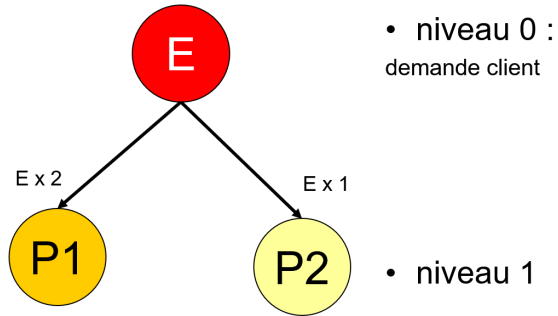
Exemple : pour P2 à l'heure 2, le besoins brut est  $BB = E \times 1 = 250 \times 1 = 250$ .

2. **Convergente** : beaucoup de composants, peu de produits finis. Dans ce cas, P doit approvisionner les ateliers E1 et E2.

Exemple : à l'heure 2, il y a 250 E1 et 200 E2 à approvisionner en pièces P.

La quantité de P devant être disponible est de  $P = E1 \times 1 + E2 \times 3 = 250 \times 1 + 300 \times 3 = 850$

On peut tracer ces deux types de nomenclature :



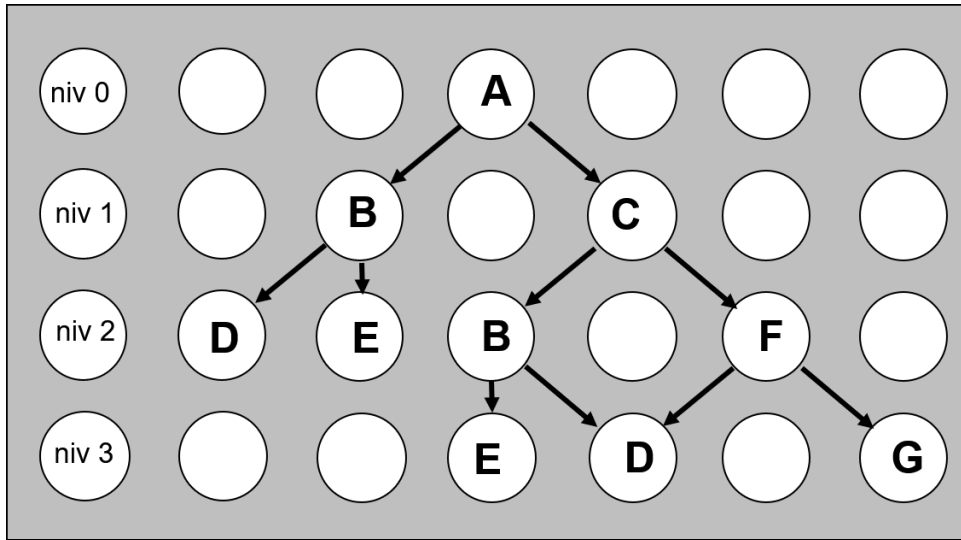
Rep.	Niv.	Coef.	Délai		0	1	2	3	4	5	
E	0	aucun	1h	BB		100	150	150	200	250	
				AD	300	300	200	50	150	200	200
				BN		0	0	100	50	50	
				OP			250	250	250		
éco	250										
P1	1	E x 2	2h	BB			500	500	500		
				AD	650		650	150	150	150	
				BN			0	350	350		
				OP		500	500				
éco	500										
P2	1	E x 1	1h	BB			250	250	250		
				AD	300		300	50	100	150	
				BN			0	200	150		
				OP			300	300			
éco	300										

Rep.	Niv.	Coef.	Délai		0	1	2	3	4	5	
E1	0	aucun	1h	BB		100	150	150	200	250	
				AD	300	300	200	50	150	200	200
				BN		0	0	100	50	50	
				OP			250	250	250		
éco	250										
E2	0	aucun	2h	BB		0	100	0	100	0	
				AD	150	150	150	50	50	150	
				BN			0	0	50	0	
				OP			200				
éco	200										
P	1	E1 x 1	1h	BB			850	250	250		
				AD	300		300	50	400		
		BN				550	200	0			
		OP			600	600					
éco	600										



### Correction de l'application 3

Voici la nomenclature du robot :



Le composant B est identique au niveau 1-2 et 2-3.

Le calcul des besoins regroupe des nomenclatures convergentes : A, B, C, F et divergente : D.

Rep.	Niv	Coef.	Délai		déc	janv	fév	mars	avr	mai	juin
A	0	sans <b>Maxi 60</b>	1	BB		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
				AD	<b>5</b>		5	2	1	0	0
				BN			0	0	5	10	7
				OP				<b>5</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	
C	1	A X 3 <b>Maxi 60</b>	1	BB				15	30	21	
				AD	<b>20</b>			20	5	0	
				BN				0	25	21	
				OP				<b>25</b>	<b>21</b>		
B	1 2	A X 1 C X 2 <b>Maxi 60</b>	2	BB				55	52	<b>50 + 7</b>	
				AD	<b>25</b>			25	0	0	
				BN				30	52	57	
				OP		<b>30</b>	<b>52</b>	<b>57</b>			
F	2	C X 1 <b>Maxi 60</b>	1	BB				25	21		
				AD	<b>0</b>			0	0		
				BN				25	21		
				OP				<b>25</b>	<b>21</b>		
E	2 3	B X 1 <b>Maxi 60</b>	1	BB		30	52	57			
				AD	<b>17</b>	17	0	0			
				BN		13	52	57			
				OP	<b>13</b>	<b>52</b>	<b>57</b>				
D	2 3	B X 2 F X 1 <b>Maxi 100</b>	1	BB		60	129	135			
				AD	<b>110</b>	124	64	35			
				BN		0	65	100			
				OP	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>100</b>				
G	3	F X 2 <b>Quantité éco 100</b>	2	BB			50	42			
				AD	<b>40</b>		40	90	48		
				BN			10	0			
				OP	<b>100</b>						

La difficulté par rapport aux autres exemples, c'est le calcul des besoins de D.

En effet vous pouvez observer que les besoins bruts de janvier à mars :  $60 + 129 + 135 = 324$ ,

sont supérieurs à la quantité en stock cumulée aux 2ancements de 100 D :  $110 + 100 + 100 = 310$ .

Il manque donc 14 pièces qu'il faut produire par anticipation en décembre.