

4.5 Gestion budgétaire de la production

Il faut optimiser les flux de production sous la contrainte des moyens mis à disposition, donc les organiser, mettre sous contrôle et programmer.

4.5.1. Pilotage de la production

- **Organisation et activités de support**
 - **Activité d'études et recherches**
Conceptualiser la production, c'est-à-dire trouver comment la valeur offerte pourrait techniquement se confondre avec la valeur attendue.
 - **Activité des Méthodes de production**
Cette activité conçoit de manière efficiente la gamme à produire, et recherche la façon budgétairement optimale de réaliser les produits,
 - **Planning- Ordonnancement- Lancement**
Elle traduit dans les faits le programme de production en fonction des moyens. Elle optimise par des outils comme les logiciels de gestion de projet la flexibilité de la production en veillant au chemin critique
 - **Entretien**
Activité de support en partie externalisée et en partie assurée en interne.
- **Activité de contrôle**
Elle a pour mission de vérifier la cohérence entre la prévision et la réalisation.
 - **Contrôle des objectifs**
C'est le contrôle des quantités avec le maître d'ouvrage
 - **Contrôle des moyens**
C'est le contrôle des potentialités avec le maître d'œuvre.
- **Saturation et facteur rare**

	P1	P2	P3
A1	1 h.	3 h.	2 h.
A2	1 h.	2 h.	5 h.

2000 h par an de temps de chargement*, réglage inclus des machines dans A1
 2100 h par an de temps de chargement, réglage inclus des machines dans A2
 10% de temps de réglage
 20 postes maximum sont utilisables pour A1
 18 postes maximum sont utilisables pour A2
 7000 P1 prévus à la vente
 6000 P2 prévus à la vente
 4000 P3 prévus à la vente

* temps de travail devant la machine

1. Calcul des capacités nécessaires pour une production maximale
2. Calcul des capacités disponibles
3. Ajustements entre le possible et le souhaitable
4. Commentaires

Corrigé

1. Calcul des capacités nécessaires pour une production maximale

	A1	A2
	= 7000 h	= 7000 h
	= 18000 h	= 12000 h
	= 8000 h	= 20000 h
Capacité nécessaires	= 33000 h	= 39000 h

2. Calcul des capacités disponibles

Temps de chargement

= 36000 h
 = 34020 h

3. Ajustements entre le possible et le souhaitable

Taux de chargement

3000 h
92% **- 4980 h**
115%

4. Commentaires

115% est un taux de chargement irréaliste de A2 il représente un manque de capacité de : **h**

-4980

Cet atelier A2 étant un goulet d'étranglement il limite la production. Il faudrait donc ajuster :

A2 = **39 h**

Donc dans les capacités disponibles de A2 on aurait soit : **= 872 h**

Si on ne produit que du P1 = **6 106 P1**

Si on ne produit que du P2 = **5 234 P2**

Si on ne produit que du P3 = **3 489 P3**

Capacités nécessaires

Pour P1

A1

= **6 106 h**

A2

= **6 106 h**

Pour P2

= **15 702 h**

= **10 468 h**

Pour P3

= **6 978 h**

= **17 446 h**

Capacités nécessaires

= **28 786 h**

= **34 020 h**

Capacités disponibles

Capacités disponibles

= **36000 h**

= **34020 h**

Excédents

= **7 214 h**

= **0 h**

Taux de chargement

80%

100%

Choix en fonction de la rentabilité

Marges sur coûts variables

P1

150 €

P2

320 €

P3

400 €

Calcul de la marge par heure de passage et par produit dans A2

	P1	P2	P3
MSCV unitaire	150 €	320 €	400 €
Temps de passage	/ 1 h.	/ 2 h.	/ 5 h.
MSCV horaire	= 150 €	= 160 €	= 80 €
Ordre de production	2ème	1er	3ème

Programme de production A2

Capacités nécessaires 6000 P2
x 320 €

T. nécessaire

= **12 000 h**

T. disponible

= **34020 h**

= **22020 h**

$$\begin{array}{rcl}
 \text{MSCV} & = & 1\,920\,000 \text{ €} \\
 & & 7000 \text{ P1} \\
 & & \times 150 \text{ €} \\
 \text{MSCV} & = & 1\,050\,000 \text{ €} \quad \Rightarrow \\
 & & = 15\,020 \text{ h} \\
 & & / 5 \text{ h.} \\
 & & 3004 \text{ P3} \\
 & & \times 400 \text{ €} \\
 \text{MSCV} & = & 1\,201\,600 \text{ €} \quad \Leftarrow \\
 & & = 1\,201\,600 \text{ €} \\
 & & = 4\,171\,600 \text{ €} \quad \text{Marge maximale}
 \end{array}$$

4.5.2. Programmation

- **Organisation**

La programmation consiste à étalonner les tâches afin d'abord d'optimiser les moyens mis en œuvre, faire la chasse aux sous activités, ensuite de maximiser la profitabilité budgétaire et enfin de guider le budget des investissements pour focaliser les urgences sur telle ou telle production.

- **Prévision**

Globalement la performance place la prévision au centre des préoccupations, ce qui ramène à associer les directions

- **Présentation d'un modèle algébrique de recherche d'un optimum de production**

Ce processus part du potentiel technique de l'unité de production, passe par l'utilisation d'un moyen rapide d'optimiser les choix stratégiques et arrive aux investissements à faire.

- **Cas d'optimisation : graphe et simplexe**

On devrait fabriquer deux sortes de lots de produits x et y dans 3 ateliers de production A1 à A3 au cours d'une période.

Présentation des contraintes en main d'œuvre, matières, machines, etc. (inéquations)

	A1	A2	A3
x	5 h.	3 h.	1 h.

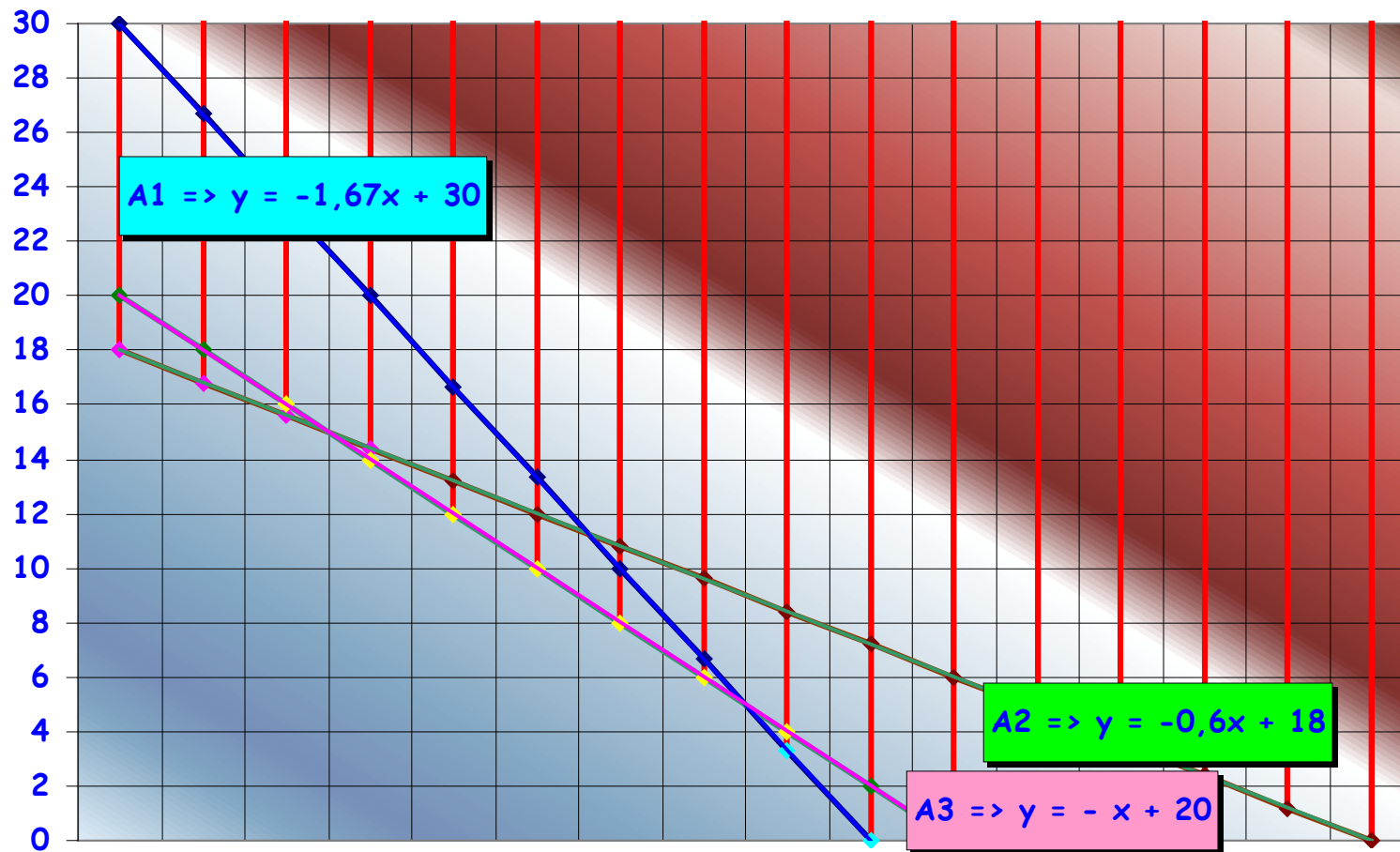
y	3 h.	5 h.	1 h.
Max	90 h.	90 h.	20 h.

Mise en équation de ces inéquations

A1	y =	-1,67 x	+ 30
A2	y =	-0,60 x	+ 18
A3	y =	-1,00 x	+ 20

Présentation graphique de la zone de production.

- Graphe



Rechercher la fonction économique

Il faut maximiser la marge sur coût variable en calculant la meilleure combinaison de production des x et y.

Soit	X	Y
marge unitaire	5 k€	4 k€

- Calcul de la profitabilité budgétaire en cas de plein emploi des moyens de production (A1 ; A2 ; A3) dans le cas unique de la stratégie de maintien bien sûr.

Au point D'	A2	$Y = -0,60 x + 18$		
	A1	$Y = -1,67 x + 30$		
		$1,07 x + 12$	$\Rightarrow x =$	12 u.
			$\Rightarrow y =$	11 u.
		marge de x 56,25k€	marge de y 45k€	marge totale = 101,25k€

Donc en desserrant les contraintes de A3 on augmente la marge sur coût variable totale. Il faudrait pour cela investir pour augmenter les possibilités de A3.

- Calcul de l'investissement potentiel qui desserrerait les contraintes et de l'augmentation des autofinancements qui réduirait son coût

Augmentation du *cash flow* annuel en cas d'investissement :

Marge nouvelle – Marge maximale ancienne. 101,25k€- 95k€= **6,25k€**

- **Algorithme du simplexe**

On part du même système d'inéquation

A1	$5 x + 3 y < 90 \text{ h.}$
A2	$3 x + 5 y < 90 \text{ h.}$
A3	$1 x + 1 y < 20 \text{ h.}$
	$5 x + 4 y$

On transforme ces inéquations en équations en rajoutant au départ des variables représentant la sous activité au départ maximum lorsque l'activité productrice égale est nulle. Le but est de **rapidement** remplir les sous activités « s » au maximum et de sortir toute cette sous activité (on sait qu'on n'y arrivera pas car il existe une sous activité désignée par D')

A1	$5 x + 3 y + S 1 = 90 \text{ h.}$
A2	$3 x + 5 y + S 2 = 90 \text{ h.}$

A3	1 x + 1 y	+ S 3	= 20 h.
0	5 x + 4 y		

- Sous forme de tableau on présente le problème afin d'en calculer rapidement sa solution, de manière (algorithmique)

			Cette partie est inutile pour notre objet Primal			
	X	y	*	*	*	total
+ S 1	5 h.	3 h.	1	0	0	= 90 h.
+ S 2	3 h.	5 h.	0	1	0	= 90 h.
+ S 3	1 h.	1 h.	0	0	1	= 20 h.
Marge	5k€	4k€	0	0	0	= 0

- Recherche du pivot**

Pour vider le plus de sous activité et introduire un maximum d'activité on va chercher un pivot pour effectuer ce basculement. Le pivot le plus efficace, celui qui permet d'aller au plus vite se situe à la rencontre de la plus forte marge et de la plus forte contrainte de production (pour cela il faut se demander combien on produit avec le temps nécessaire).

	X	y	*	*	*	total	Contraintes de production
+ S 1	5 ←	3	1	0	0	= 90 h.	← 18 unités mini. (90/5)
+ S 2	3	5	0	1	0	= 90 h.	30 unités (90/3)
+ S 3	1	1	0	0	1	= 20 h.	20 unités (20/1)
Marge	5k€	4k€	0	0	0	= 0	Plus forte marge 5k€

Sortie de la sous activité en question et entrée de l'activité productrice correspondante. On va transformer la colonne du pivot en vecteur unitaire avec 1 à la place du pivot et 0 ailleurs, par combinaison linéaire en suivant les quatre étapes suivantes :

4 ^{ème}	3 ^{ème}	2 ^{ème}	1 ^{ère}	Simplexe	+ S 1	y	*	*	*	Budget
X -5 +	x -1 +	x -3 +	x 0,2	X	5,00	3,00	1	0	0	= 90 h.
↓	↓	↘		+ S 2	3,00	5,00	0	1	0	= 90 h.
↓	↘			+ S 3	1,00	1,00	0	0	1	= 20 h.

Tâches	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Antérieures		A	A		A, C	A, C, E	A, B, C, J	D	A, B, C, E, F, G, J	A, C
Temps	6	10	6	3	14	5	9	15	7	7

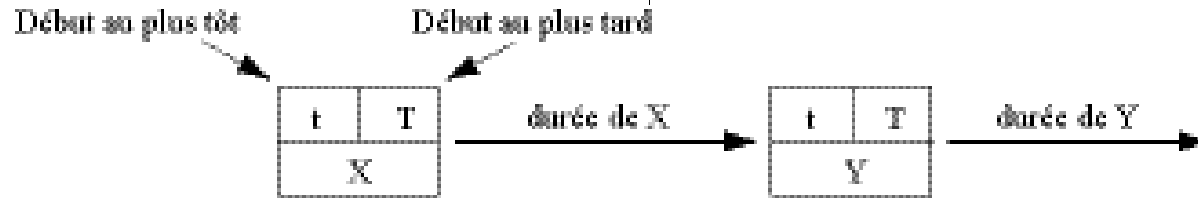
- Principes**

La méthode *Program Evaluation Research Task* (PERT) et la Méthode des Potentiels Metra (MPM) développée en France présentée ici sont similaires dans l'esprit.

- Conventions de représentation de la méthode MPM

Les tâches à réaliser et sont représentés par 3 carrés

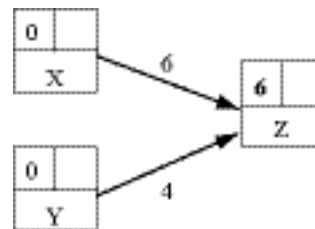
Les flèches indiquent les temps nécessaires et quand peut commencer la tâche suivante.



X précède Y et doit être achevée avant de débiter Y

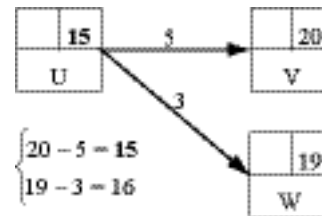
- Graphes et chemin critique**

Dates de début au plus tôt

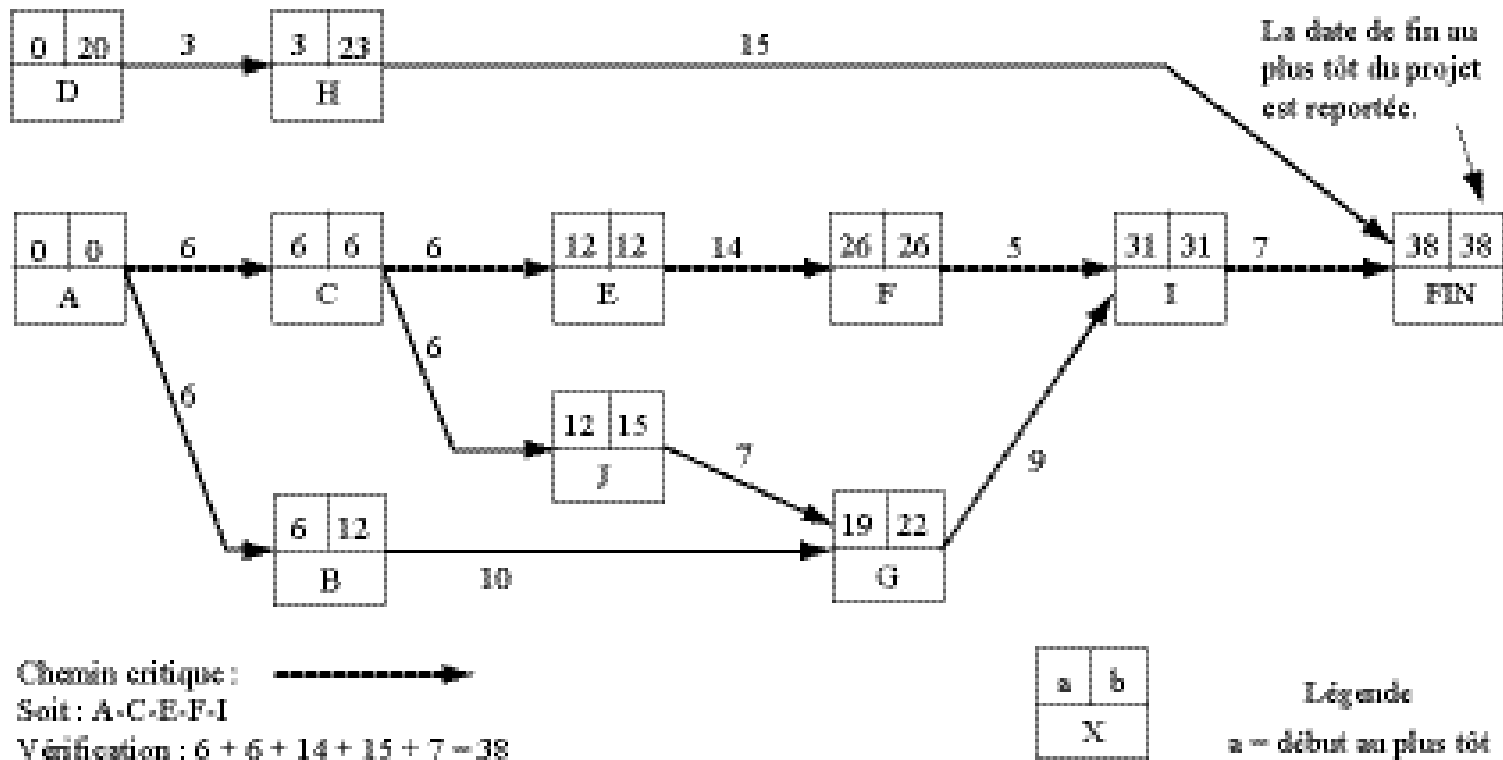


Les dates au plus tôt sont calculées **de la gauche vers la droite**. Une tâche ne peut commencer tant que les tâches antérieures ne sont pas toutes achevées. En cas de convergence vers une tâche, retenir le chemin le plus long..

Dates de début au plus tard



Les dates de début au plus tard se **calculent en partant de la fin du projet**.



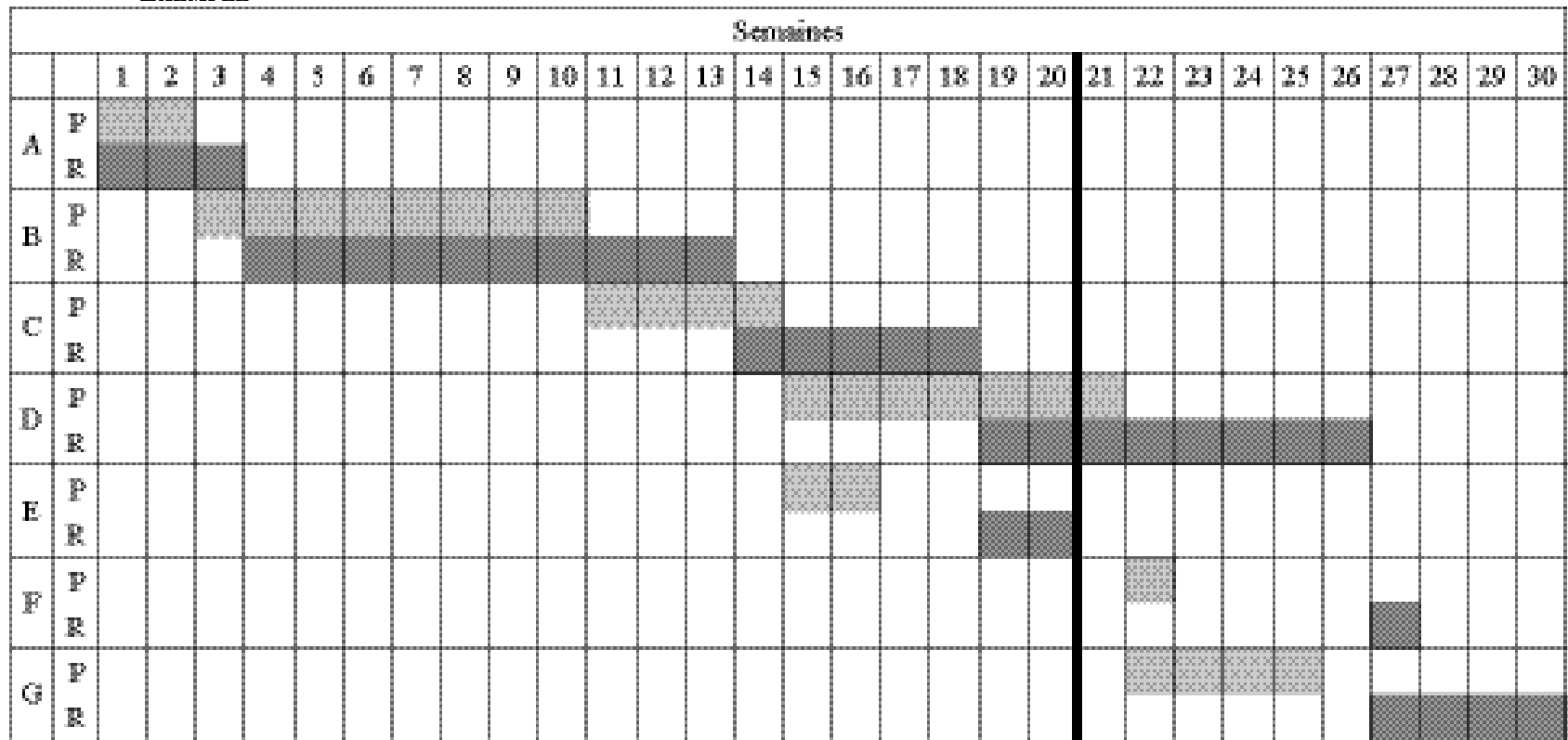
Le chemin critique est le chemin le plus long entre le niveau 0 et la fin du projet.

- Marge totale = retard MAX d'une tâche sans remettre en cause la date butoir du projet
- Marge libre = retard MAX d'une tâche sans remettre en cause la date au plus tôt des tâches suivantes et donc la date butoir du projet

4.5.3.4. Gantt

C'est un calendrier des tâches, en distinguant le prévisionnel et le réel.

EXEMPLE



P = prévu R = réel