

PLAN CCG 102-Séance n° 2

Section 3 Le budget de production

I. Élaboration d'un programme de production optimal

- 1.1. La résolution graphique
- 1.2. La méthode du simplexe
- 1.3. Les goulets d'étranglements
- 1.4. Le cas d'un avenir incertain

II. Organisation optimale de la production

- 2.1. La méthode PERT
- 2.2. La méthode des potentiels

Introduction

Le budget de production

- consommations prévisionnelles de matières
- main d'œuvre productive
- degré d'utilisation des équipements ..

$$Production = Ventes - Stock initial + Stock final$$

Problème de la capacité de production

- ⇒ Établir un programme de production optimal
 - ⇒ Technique de programmation linéaire (simplexe)
 - ⇒ Arbitrage en fonction de la marge par unité de facteur rare utilisé

Organisation optimale de la production

- ⇒ Techniques d'ordonnancement
méthode PERT ou MPM

I. Élaboration d'un programme de production optimal

Exemple (d'après Boisselier 1999) :

Une machine M permet de fabriquer deux produits A et B. Ceux-ci ne peuvent être produits simultanément. 30 unités de A ou 50 unités de B peuvent être fabriquées à l'heure, mais la machine M n'est disponible que 100 heures par semaine. Chaque unité de A et de B laisse respectivement un revenu net de 10 € et de 30 €. Les demandes sont telles que l'on ne doit pas produire plus de 2000 unités de A, ni plus de 4000 unités de B par semaine.

On se demande quelles sont les quantités X_1 de A et X_2 de B à produire, compte tenu des contraintes de la machine, tout en réalisant le profit maximum.

1.1. La résolution graphique

Objectif : $\text{Max } R = 10 X_1 + 30 X_2$

Sous contraintes :

$$\Rightarrow 5X_1 + 3X_2 \leq 15\,000$$

avec :

$$0 \leq X_1 \leq 2\,000$$

$$0 \leq X_2 \leq 4\,000$$

CCG102

Cours n°2

Pour la résolution graphique :

$$\left\{ \begin{array}{l} X1=0 \\ X2=0 \\ X1=2\ 000 \\ X2=4\ 000 \\ 5X1+3X2=15\ 000 \end{array} \right.$$

1.2. La méthode du simplexe

Préalable :

Adjonction d'une **variable d'écart** afin de ramener chaque inéquation à une équation.

Exemple :

Le système à étudier devient :

$$\begin{cases} X1 + e1 = 2\ 000 \\ X2 + e2 = 4\ 000 \\ 5X1 + 3X2 + e3 = 15\ 000 \end{cases}$$

avec $X1, X2, e1, e2, e3 \geq 0$

Sous la forme matricielle:

	X1	X2	e1	e2	e3	
e1	1	0	1	0	0	2 000
e2	0	1	0	1	0	4 000
e3	5	3	0	0	1	15 000
Δ	10	30	0	0	0	0

Résolution en trois étapes :

- Première étape : Choix du pivot

	X1	X2	e1	e2	e3		
e1	1	0	1	0	0	2 000	$2\ 000/0=\infty$
e2	0	1	0	1	0	4 000	$4\ 000/1=4\ 000$
e3	5	3	0	0	1	15 000	$15\ 000/3=5000$
Δ	10	30	0	0	0	0	

- Deuxième étape : on divise la ligne du pivot par le pivot lui-même

- Troisième étape : Les coefficients de X2 dans la colonne du pivot doivent être ramenés à 0

	X1	X2	e1	e2	e3		
e1	1	0	1	0	0	2 000	$2\ 000/1=2000$
X2	0	1	0	1	0	4 000	$4\ 000/0=\infty$
e3	5	0	0	-3	1	3 000	$3\ 000/5=600$
Δ	10	0	0	-30	0	- 120000	

CCG102
Cours n°2

En réitérant le processus on obtient :

	X1	X2	e1	e2	e3	
e1	0	0	1	0,6	-0,2	1 400
X2	0	1	0	1	0	4 000
X3	1	0	0	-0,6	0,2	6 00
Δ	0	0	0	-24	-2	- 126000

D'où la solution : (600 ;4 000)

1.3. Les goulets d'étranglements

Question : Quel produit faut-il privilégier si un facteur de production vient à manquer ?

Solution : Produire en priorité les produits qui fournissent la marge la plus élevée par unité de facteur rare utilisé.

Application :

Une entreprise est saturée par une machine (3000 heures par an) qui constitue donc un goulot d'étranglement pour deux produits P et Q dont la demande pour chacun est de 20 000 unités par an.

Informations concernant P

Prix de vente = 50 €

0.5 h mach par unité

marge sur coût variable = 10 €

Informations concernant Q

Prix de vente = 10 €

0.1 h mach par unité

marge sur coût variable = 3 €

Quel est le programme de production optimal ?

1.4. Le cas d'un avenir incertain

■ Critère de Laplace

=> Les états de l'environnement sont supposés équiprobables, on choisit la décision présentant la plus forte marge

■ Critère Maximax (critère optimiste)

=> Calcul du gain max pour chaque choix stratégique, on choisit ensuite le max des max

■ Critère Maximin (critère pessimiste)

=> Calcul du gain min pour chaque choix stratégique, on choisit ensuite le max des min

■ Critère de Hurwicz

=> $H_i = aR_i + (1-a)r_i$, on choisit ensuite le meilleur H_i

■ Critère Minimax de Savage (Matrice des regrets)

=> Calcul de l'écart entre le résultat obtenu et celui qu'on aurait pu avoir si compte tenu de l'environnement, la meilleure décision avait été prise

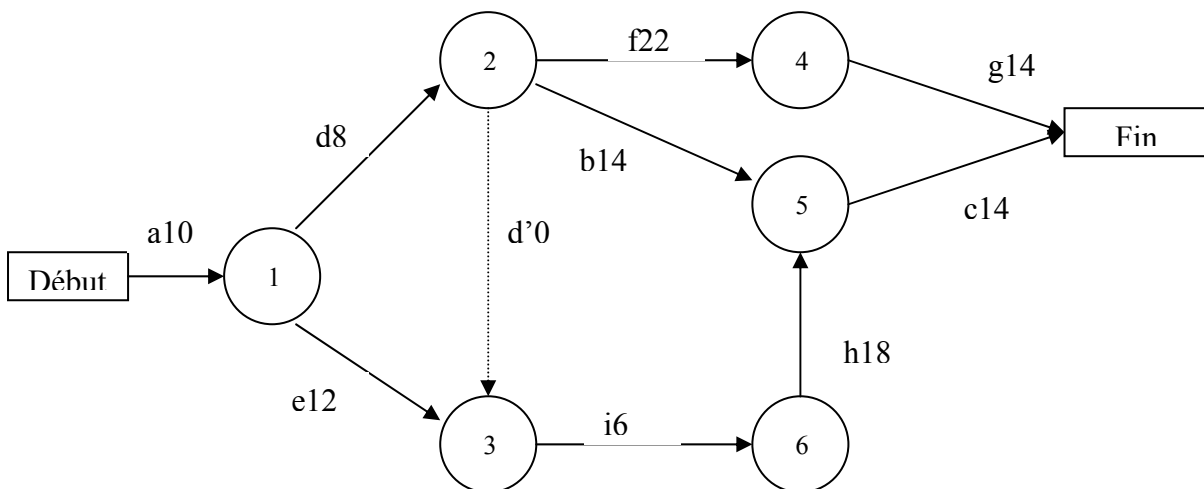
CCG102
Cours n°2

2.1. La méthode PERT (Program Evaluation Research Task)

Exemple :

Tâches	Tâches antérieures	Durées
a	-	10
b	d	14
c	b, h	14
d	a	8
e	a	12
f	d	22
g	f	25
h	i	18
i	d, e	6

Ordonnancement des tâches par un graphe PERT



2.2. La méthode MPM (Méthode des potentiels Métra)

Méthodologie semblable à celle du graphe PERT

Ordonnancement par le graphe MPM

