

THEME 2 : LE BUDGET DE PRODUCTION

Il permet de déterminer le volume de production à réaliser, ainsi que les moyens matériels et humains nécessaires pour assurer la production.

Ce budget facilitera la réalisation des budgets des achats, des frais généraux, des charges de personnel et éventuellement déterminera des investissements à réaliser.

I. Réalisez des choix de production en fonction de la programmation linéaire

Lorsque l'entreprise fabrique deux produits, il est nécessaire de déterminer du programme de production optimum. C'est-à-dire celui qui maximise le bénéfice (ou la marge) de l'entreprise.

La programmation linéaire est une méthode qui permet de déterminer de l'optimum d'une fonction économique en tenant compte de contraintes :

- La fonction est représentée par à une équation à plusieurs variables.
- Les contraintes sont des inéquations.

Exemple :

Une entreprise fabrique et vend deux produits A et B sur lesquels elle réalise respectivement une marge unitaire de 75€ et de 100€. Elle utilise trois ateliers de production (M1, M2 et M3) pour fabriquer ces produits.

La fabrication de A nécessite :

- 2 heures dans l'atelier M1
- 1 heure dans l'atelier M2
- 3 heures dans l'atelier M3

La fabrication de B nécessite

- 4 heures dans l'atelier M1
- 3 heures dans l'atelier M2
- 2 heures dans l'atelier M3

Les ateliers de production permettent d'assurer mensuellement :

- 6400 heures pour M1
- 3600 heures pour M2
- 5400 heures pour M3

Objectif : Recherche du programme quotidien de production optimal.

La fonction à maximiser est : $75A + 100B$

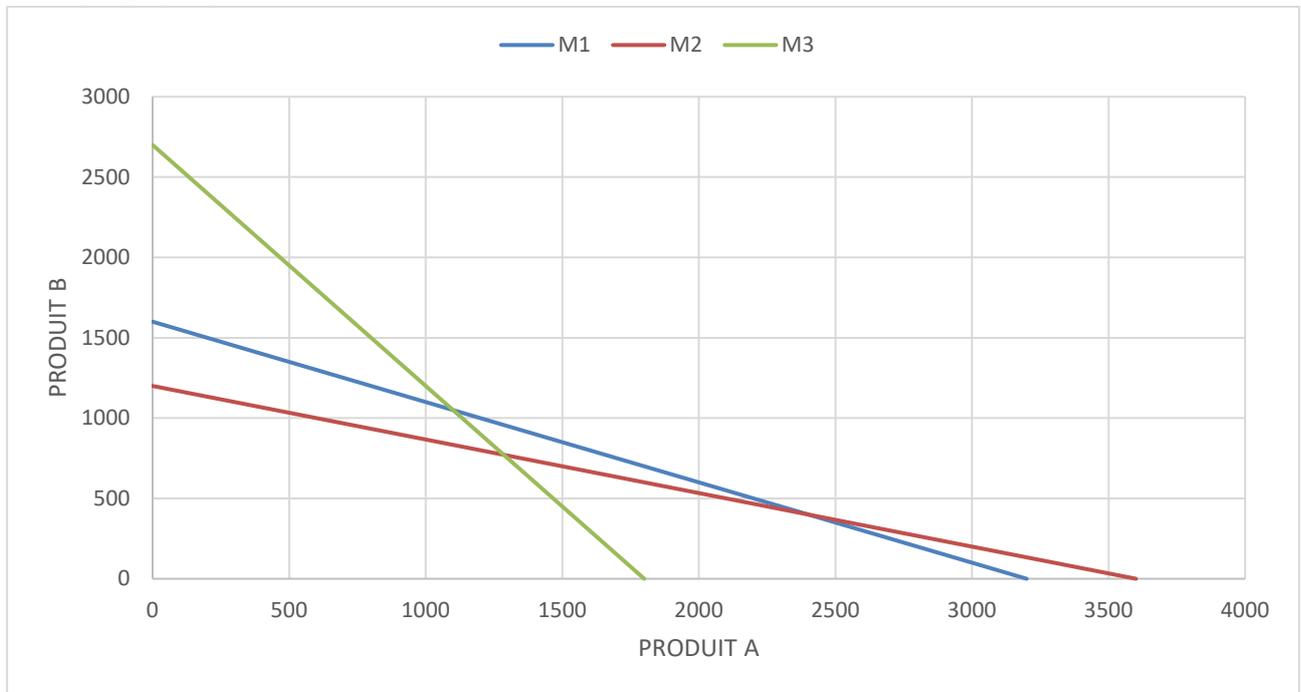
Les contraintes sont (forme canonique)

Pour M1 : $2A + 4B \leq 6400$

Pour M2 : $1A + 3B \leq 3600$

Pour M3 : $3A + 2B \leq 5400$

L'analyse graphique est la suivante :



1^{er} sommet : 1200B et 0A

Marge : $(0 \cdot 75) + (1200 \cdot 100) \Rightarrow 120\ 000\text{€}$

2^{ème} sommet : 1800A et 0B

Marge : $(1800 \cdot 75) + (0 \cdot 100) \Rightarrow 135\ 000\text{€}$

3^{ème} sommet : 1287A et 771B

$$1A + 3B = 3600$$

$$3A + 2B = 5400$$

$$1A = 3600 - 3B$$

$$3(3600 - 3B) + 2B = 5400$$

$$10800 - 9B + 2B = 5400$$

$$-7B = -5400$$

$$B = 771$$

$$A = 3600 - 3(771) \Rightarrow 1287$$

Marge : $(1287 \cdot 75) + (771 \cdot 100) = 173\ 625\text{€}$

II. Réalisez des choix de production en fonction du facteur rare

Cette méthode consiste à privilégier les produits à forte marge tout en tenant compte des limites de production liées au goulot d'étranglement.

Exemple :

Une entreprise envisage de vendre 3 produits A, B et C dont les données techniques et commerciales sont les suivantes :

Données techniques	A	B	C
Temps machine unitaire (en heure)	0,2	0,05	0,25
Temps de main d'œuvre unitaire	0,25	0,1	0,05

Capacité annuelle des machines 8000h - Capacité de la main d'œuvre : 8500h

Données commerciales	A	B	C
MSCV unitaire	146	86,5	169,5
Marché potentiel	25000	15000	12000

	Facteur nécessaires			TOTAL
	A	B	C	
Temps machine	5000 (25000*0.20)	750 (15000*0.05)	3000	8750
Temps main d'œuvre	6250 (25000*0.25)	1500	600	8350

Le facteur rare est le temps machine (8750 mais un maximum de 8000)

Recherche des produits les plus rentables sur ce facteur rare et détermination de l'ordre de fabrication

	A	B	C
MSCV par heure machine	730 (146€/0.20)	1730 (86.50/0.05)	678 (169.50 / 0.25)
Ordre de fabrication	2	1	3

Détermination du programme de production optimum :

	A	B	C
Ordre de fabrication	2	1	3
Programme de production	25000	15000	9000
Heures utilisées	5000 (25000 *0.20)	750 (15000*0.05)	2250

EXERCICES

Exercice 1 : Programmation linéaire

Une entreprise fabrique deux types de produit A & B. La fabrication de ces deux modèles s'effectue selon le processus suivant :

- Opération de moulage. Pour cette opération la durée est de 12mn pour le produit A et de 10mn pour le produit B
- Opération de soudage. 15mn pour le produit A et 8mn pour le produit B
- Aucun des centres ne peut travailler plus de 200 heures mensuellement.

La marge sur coût variable unitaire de A est de 50€ et celle de B de 70€.

1- Déterminez par la méthode graphique, le nombre de produits A&B à fabriquer mensuellement afin d'optimiser la marge sur coût variable globale de l'entreprise.

- En fait, il est possible de vendre maximum par mois 800 produits A et 800 produits B

2- En tenant compte de cette contrainte, compléter votre graphique et déterminer le nouveau nombre de produits A&B à fabriquer mensuellement afin d'optimiser la marge sur coût variable globale de l'entreprise.

Exercice 2 : Programmation linéaire

La société Saonica, filiale du groupe BIZOT, fabrique des meubles en bois qui sont principalement destinés à l'équipement de la maison. Les deux principaux modèles vendus sont la bibliothèque LIBRO et le lit mezzanine JURA. Le directeur de la production, M. LAGADEC, vient de réaliser une étude de marché qui lui indique qu'il est possible de vendre 1 600 bibliothèques LIBRO et 1 200 lits JURA par trimestre. La production vendue est actuellement de 650 unités pour la bibliothèque et de 400 unités pour le lit. Il vous demande d'étudier le programme de production actuel de ces deux modèles et de faire des propositions en vue d'améliorer les résultats de l'entreprise.

Les meubles sont du type kit à monter soi-même. Ils sont livrés sous forme de pièces détachées avec les éléments en bois et la visserie nécessaire à l'assemblage. La visserie est fournie par un sous-traitant et ne pose pas de problème d'approvisionnement. Les éléments en bois sont fabriqués à partir du bois fourni par la CFP (Compagnie Française du Panneau). Le bois passe successivement dans deux ateliers : un atelier de sciage qui permet de réaliser les éléments, puis un atelier de perçage qui réalise les trous destinés à recevoir la visserie.

Tous les chiffres sont donnés sur une base trimestrielle.

Annexe 1 – Données comptables

La marge sur cout variable unitaire est de 75 € pour la bibliothèque LIBRO et de 60 € pour le lit JURA. Les charges fixes s'élèvent à 50 000 €.

Annexe 2 – Données relatives à la production des meubles LIBRO et JURA

La fabrication des éléments d'une bibliothèque LIBRO nécessite 0,3 m³ (mètre cube) de bois et la fabrication des éléments d'un lit JURA nécessite 1,2 m³ de bois. CFP peut livrer au maximum 720 m³.

L'atelier sciage permet de réaliser 4 bibliothèques LIBRO ou 2 lits JURA en une heure. Compte tenu des équipements existants, cet atelier ne peut fonctionner que 700 heures.

L'atelier perçage peut fonctionner 800 heures. 30 minutes sont nécessaires pour réaliser le perçage des éléments d'une bibliothèque LIBRO alors qu'il suffit de 20 min pour les éléments d'un lit JURA.

À l'aide des annexes 1 & 2 :

- 1. Déterminez par des inéquations les différentes contraintes de production.**
- 2. Faire une représentation graphique du programme (on mettra en ordonnée les lits JURA et en abscisse les bibliothèques LIBRO).**
- 3. Est-il possible d'améliorer la situation actuelle ?**
- 4. Quel est le programme de production optimal ? Déterminer le résultat.**
- 5. Quelles sont les contraintes qui représentent un goulot d'étranglement ?**
- 6. Indiquer l'impact sur la marge de chacune des actions suivantes, en justifiant votre réponse :**
 - a) faire une campagne de publicité pour élargir les débouchés commerciaux ;**
 - b) faire appel à de nouveaux fournisseurs pour augmenter les quantités de bois disponibles ;**
 - c) faire un investissement pour augmenter la capacité de production de l'atelier sciage ;**
 - d) réorganiser l'atelier perçage pour augmenter sa capacité de traitement.**

Laquelle est la plus pertinente ?

Exercice 3 : Le facteur rare

La société Phytodrink souhaite diversifier son activité autour de l'exploitation des fleurs de sureau dont elle maîtrise l'approvisionnement.

Sa saveur exceptionnelle est très appréciée tant en France qu'en Allemagne. Deux produits seraient à proposer conjointement pour avoir un impact suffisant auprès des distributeurs : le sirop et la liqueur.

Le lancement de ce projet suppose la couverture d'un certain nombre de coûts fixes spécifiques aux deux produits : un local, des cuves inox, des frais fixes de recherche & développement et de logistique. Elle vous demande d'étudier la rentabilité de ce projet.

Le directeur financier souhaite quant à lui optimiser la rentabilité de cette nouvelle activité, la composition des ventes n'étant pas pour lui une contrainte puisque toutes les études de marché prouvent que la demande en boissons à base de plantes est très importante pour ces deux types de produits.

À partir des annexes 1 et 2 :

1. En utilisant un raisonnement fondé sur l'utilisation du facteur rare déterminer le programme de production qui permet de maximiser la marge sur coûts variables :
2. Présenter le système à résoudre (fonction économique et contraintes) ;
3. Résoudre le système en expliquant et justifiant les calculs intermédiaires ;
4. En déduire le résultat optimal. Commenter la pertinence de la solution optimale trouvée ?

Annexe 1

Éléments prévisionnels relatifs au projet « Fleurs de sureau »

Produits à base de fleur de sureau	Sirop	Liqueur
Prix d'une bouteille	4,50 €	7,50 €
Coût variable unitaire	2,40 €	3,40 €
Coûts fixes liés à l'ensemble des produits à base de sureau	289 670 €	

Annexe 2

Contrainte d'approvisionnement en fleurs de sureau

L'approvisionnement en fleurs de sureau sera limité la 1^{ère} année à 60 tonnes.

	SIROP	LIQUEUR
Ventes prévisionnelles	82 000	41 000
Poids en fleurs pour une bouteille	400 g	700 g

Exercice 4 :

Le groupe ALTAPLUS a été créé en 1995 par M. DUCLERC, ingénieur agronome de formation. La société, de dimension européenne, s'est spécialisée dans la fabrication et la distribution de plats cuisinés destinés à la grande distribution. Plusieurs gammes ont été développées.

De dimension européenne, l'entreprise ALTAPLUS dispose d'un établissement chargé de la distribution en Europe du Sud, la fabrication ayant lieu en France.

ALTAPLUS dispose de plusieurs gammes de plats cuisinés (cuisine diététique, saveurs du monde, cuisine traditionnelle...). La direction vous demande de travailler plus particulièrement sur la gamme « saveurs du monde » qui comprend quatre variétés fabriquées dans un laboratoire de transformation spécifique. Cette gamme a été pensée dans une véritable logique d'offre complète sur l'ensemble des segments de clientèle afin de laisser peu de place aux concurrents.

Ses trois produits phares, PC1, PC2 et PC3, sont commercialisés auprès des grands acteurs européens de la distribution alimentaire. En outre, l'entreprise a lancé, il y a deux ans, un nouveau produit destiné au marché des seniors : PlatsPlus (PP). La fabrication de ce plat cuisiné utilise le même processus industriel : il est fabriqué sur les mêmes chaînes robotisées que les produits historiques.

ALTAPLUS a investi dans une unité robotisée supplémentaire qui se révèle sous-dimensionnée face au succès rencontré sur le marché. L'objectif principal de l'entreprise reste la maximisation de son résultat. Vous êtes chargé(e) de définir le programme optimal de production.

À partir des annexes 1 et 2,

- 1. Calculer le volume horaire en "machines robotisées" et en "contrôle/conditionnement" restant disponible après livraison des quantités obligatoirement destinées à l'établissement chargé de la distribution en Europe du Sud.**
- 2. Exprimer le programme de production pour le marché de l'Europe du Nord sous forme canonique (sous forme d'inéquations) en établissant la fonction économique et les contraintes. PC1, PC2, PC3 et PP constitueront les variables des différents plats cuisinés.**
- 3. Sachant que les chaînes robotisées constituent le principal goulet d'étranglement (ressource rare) :**
 - 3.1 Calculer la marge sur coût variable par unité de facteur rare ; les calculs seront basés sur le prix de vente du marché européen.**
 - 3.2 Déterminer le programme de production optimal en expliquant la démarche pour y parvenir.**
 - 3.3 Le programme optimal obtenu vous semble-t-il conforme à l'objectif de l'entreprise ? Est-il compatible avec la stratégie commerciale d'ALTAPLUS ?**
- 4. Déterminer la marge sur coût variable totale et le résultat dégagé par le groupe pour le programme optimal.**

Annexe 1

Données issues de l'étude de marché

L'entreprise couvre l'ensemble du marché européen ; une étude de marché a permis d'identifier les prix de vente du marché ainsi que la demande maximale. Celle-ci constitue la demande totale pour l'ensemble du marché européen.

Résultats de l'étude de marché

Produit	PC1	PC2	PC3	PP
Prix de vente unitaire du marché	2, 90 €	2, 35 €	2,95 €	3, 70 €
Quantité maximale demandée sur l'ensemble du marché européen (en unités)	89 000	98 000	27 000	45 000

En outre, la société mise principalement son développement sur le marché de l'Europe du sud. Aussi, elle s'engage à livrer prioritairement son établissement chargé de la distribution en Europe du Sud.

Quantité minimale à servir à l'établissement italien

Produit	PC1	PC2	PC3	PP
Quantité à servir obligatoirement à l'établissement italien (en unités)	66 000	35 000	10 000	22 000

La couverture et la distribution du marché de l'Europe du Nord est assurée par l'établissement principal de l'entreprise ALTAPLUS avec l'emploi du reste des ressources de production disponibles.

Annexe 2

Données relatives à la production

La fabrication des quatre produits PC1, PC2, PC3 et PP est réalisée de façon automatisée, grâce à des chaînes robotisées en charge de l'assemblage des aliments.

Temps de passage sur les chaînes robotisées

Produit	PC1	PC2	PC3	PP
Temps de passage en heures machine pour une unité	0,04	0,01	0,05	0,08

L'entreprise dispose actuellement d'un temps de machine annuel maximal de 7 020 heures.

Ensuite, les produits sont contrôlés et conditionnés. En raison de l'exigence de qualité des clients, les opérations de contrôle et de conditionnement sont réalisées manuellement.

Temps de contrôle et conditionnement

Produit	PC1	PC2	PC3	PP
Temps de contrôle et conditionnement en heures de main d'œuvre pour une unité	0,04	0,02	0,0125	0,025

L'entreprise dispose actuellement d'un temps de contrôle et conditionnement annuel maximal de 7 550 heures.

Toutes les charges sont fixes à l'exception de la consommation de matières premières.

Produit	PC1	PC2	PC3	PP
Coût des matières par unité produite	0,90 €	1,08 €	1,80 €	1,80 €

Les charges fixes représentent un montant global de 230 000 € et correspondent, pour l'essentiel, aux amortissements des chaînes robotisées, aux salaires et aux frais de structure divers.

ENTRAINEMENT DE FIN DE CHAPITRE

Programmation linéaire

Une entreprise fabrique deux produits A et B dans trois Ateliers (1, 2 & 3)

Les caractéristiques par produits sont les suivantes

Ateliers	1	2	3	Marge / CV unitaire
A	3H	4H	4H	1000
B	5H	3H	5H	800
Capacité maximale par jour	1600H	1500H	1800H	

Potentiel de vente maximum :

B maximum 200 unités jour

A maximum 300 unités jour

- 1- Déterminez le programme canonique
- 2- Recherchez par la méthode de la programmation linéaire, quel est le programme de production qui maximise la marge sur cout variable totale.

Facteur rare

Une société fabrique 3 produits A, B, C & D. Après l'achat de la matière première, les produits passent dans 3 ateliers A1, A2 & A3.

Les caractéristiques des produits sont les suivantes :

	A	B	C	D
A1 (en mn) – 5400h maxi	40	20	20	30
A2 (en mn) – 13000h maxi	120	90	60	40
A3 (en mn) – 4000h maxi	20	53	40	10
MP (en Kg)	10	20	16	6
MOD (en heure)	2	4	3	1
PV	850 €	1 480 €	1 350 €	500 €
Quantité maximale de vente	2000	1800	3000	4500

Le prix d'achat du kg : 40€ Coût horaire de la MOD : 45€

Les autres charges sont fixes.

- 1- Déterminez la marge sur coût variable de chaque produit
- 2- Déterminez le programme de production qui maximise le résultat en utilisant la méthode du facteur rare.