

76CCG102 – Correction de l'exercice 22

EXERCICE 22

L'entreprise Liaduc fabrique deux types de produits, L1 et L2, qui passent par deux ateliers, A1 et A2. Leur temps de passage, exprimés en heures et par atelier, sont les suivants :

	L1	L2	Capacité des ateliers
Atelier 1	2 heures	3 heures	8 000 heures
Atelier 2	2 heures	4 heures	10 000 heures

Les produits L1 et L2 dégagent respectivement une marge de 10 € et de 7 €. Par ailleurs, le marché pourra absorber 3 000 L1 et 1 500 L2

Questions : Quelle est la production maximale de L1 et de L2 ?

Les contraintes doivent être traduites en inéquations, soient x_1 la quantité de produits L1 et x_2 la quantité de produits L2.

Contraintes de production :

- $2x_1 + 3x_2$ inférieur ou égal à 8000
Soit $2x_1 + 3x_2 \leq 8000$
- $2x_1 + 4x_2$ inférieur ou égal à 10 000
Soit $2x_1 + 4x_2 \leq 10000$

Contraintes de positivité :

- x_1 Supérieur ou égal à 0
 $x_1 \geq 0$
- x_2 Supérieur ou égal à 0
 $x_2 \geq 0$

Contraintes de marché :

- x_1 Inférieur ou égal à 3 000
 $x_1 \leq 3000$
- x_2 Inférieur ou égal à 1 500
 $x_2 \leq 1500$

On doit maximiser la fonction économique suivante : $\text{Max } F(10x_1 + 7x_2)$

Résoudre un programme linéaire consiste à rechercher, parmi toutes les valeurs des variables qui satisfont les contraintes, celles qui optimisent la fonction économique. Le « problème » revêt deux aspects :

- Assurer, si possible, le plein-emploi des capacités productives (les équipements et la majeure partie de la main d'œuvre)
- Choisir une combinaison productive de produits qui maximise la profitabilité.

76CCG102 – Correction de l'exercice 22

Résolution graphique :

Le graphique doit être mis à l'échelle pour en faciliter la lecture. On place sur l'axe des abscisses, le premier produit et sur l'axe des ordonnées, le second produit.

On représente ensuite les droites matérialisant les différentes contraintes, de sorte que chaque contrainte partage le plan en trois zones :

- **La droite elle –même**, laquelle représente toutes les combinaisons de produits qui saturent la contrainte ;
- **Une zone en dessous de la contrainte**, dans laquelle les combinaisons respectent la contrainte mais n'assurent pas le plein emploi des capacités ;
- **La partie supérieure du plan**, zone où les combinaisons de produits sont inacceptables puisqu'elles nécessitent plus de facteurs de production que ce qui est disponible.

Insertion du graphique

Les choix de production de l'entreprise ne peuvent s'effectuer sans référence à la profitabilité des différents produits. Il faut donc ajouter une donnée complémentaire :

- La fonction économique assimilée à la marge

Pour l'entreprise Liaduc, la solution optimale est celle qui maximise la marge globale sous la forme

$$\text{Max } F = (10*x_1 + 7*x_2)$$

La zone d'acceptabilité est représentée sur le graphique

Sommets	Coordonnées	Marge = $10x_1 + 7x_2$
A	(0 ; 1 500)	10 500 €
B	(1 750 ; 1 500)	28 000 €
C	(3 000 ; 667)	34 669 €
D	(3 000 ; 0)	30 000 €

La marge est de 34 669 € pour une production de 3 000 produits L1 et de 667 produits L2