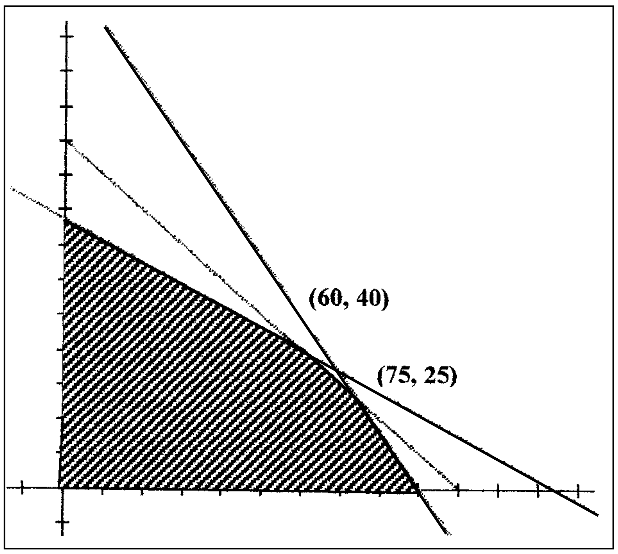
Annexe D-2

## Solutions des problèmes supplémentaires de programmation linéaire

**Problème 1**

| Céréale | Surface d'ensemencement | Coût des semences | Main-d'oeuvre | Revenu |
|---|---|---|---|---|
| Avoine | $x$ | $5x$ | $20x$ | $220x$ |
| Blé | $y$ | $8y$ | $12y$ | $250y$ |




Contraintes : $x + y \leq 100$ $5x + 8y \leq 620$ $20x + 12y \leq 1\ 800$

Revenu $= 220x + 250y$

| Sommets de la zone réalisable | Revenu |
|---|---|
| (0, 77) | 19 250 |
| (60, 40) | 23 200 |
| (75, 25) | 22 750 |
| (90, 0) | 19 800 |

Par conséquent, il est préférable de cultiver 60 hectares d'avoine et 40 hectares de blé pour obtenir des revenus maximaux de 23 200 $.

**Problème 2**

| | N° | Grains d'ibuprofène | Grains de sucre | Grains de caféine |
|---|---|---|---|---|
| Capsule régulière | $1x$ | $2x$ | $5x$ | $1x$ |
| Capsule extra | $1y$ | $1y$ | $8y$ | $6y$ |
| | | $\geq 12$ | $\geq 74$ | $\geq 24$ |

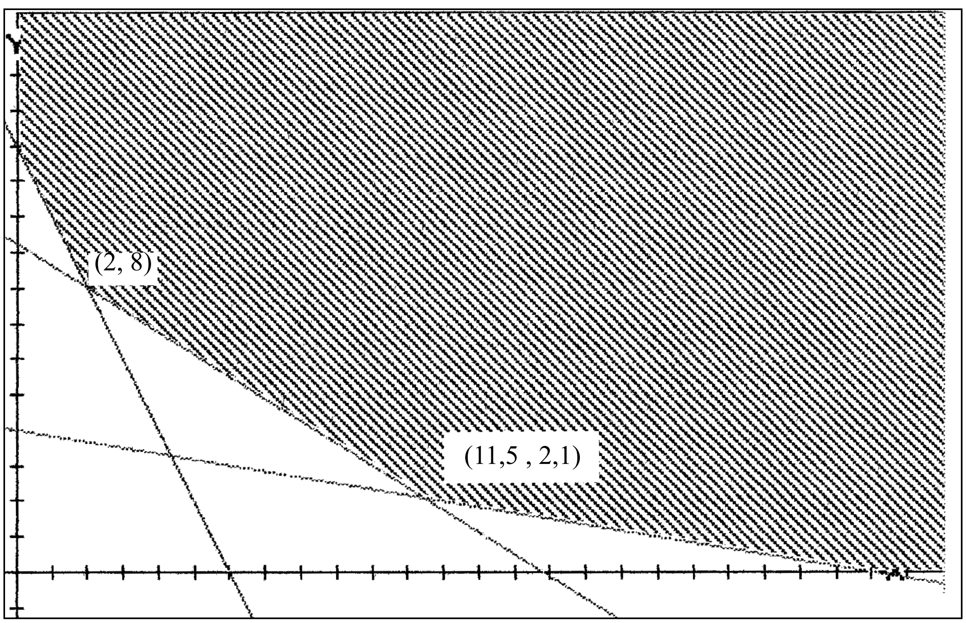
Contraintes

$x \geq 0, \quad y \geq 0$

$2x + y \geq 12 \quad \rightarrow \quad y \geq 12 - 2x$

$5x + 8y \geq 74 \quad \rightarrow \quad y \geq \dfrac{(-5x + 74)}{8}$

$x + 6y \geq 24 \quad \rightarrow \quad y \geq \dfrac{(-x + 24)}{6}$




| Sommets | $x + y$ | Nombre de capsules |
|---|---|---|
| (0, 12) | 0 + 12 | 12 |
| (2, 8) | 2 + 8 | 10 |
| (11,5 , 2,1) | 12 + 3 | 15 |
| (24, 0) | 24 + 0 | 24 |

Le nombre minimal de capsules requises est de 2 capsules régulières et de 8 capsules extra.

**Problème 3**

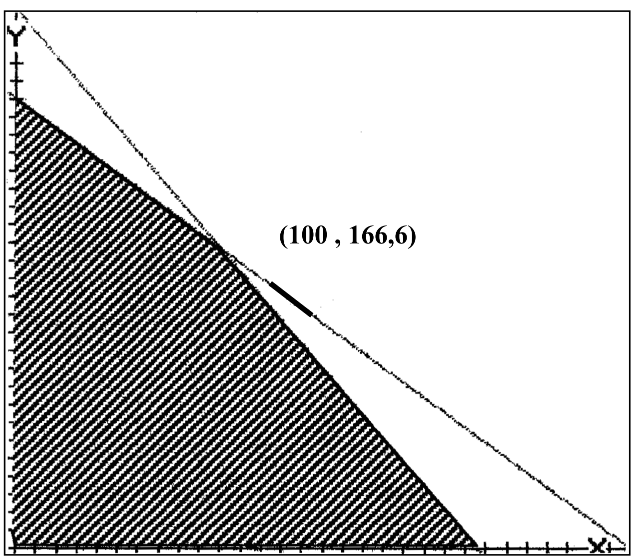
| | Nbre de poupées | Coût | Temps de main-d'œuvre |
|---|---|---|---|
| Belleville | $x$ | $5x$ | $4x$ |
| Neuville | $y$ | $6y$ | $3y$ |
| | | ≤ 1 500 | ≤ 900 |

Contraintes

1. $5x + 6y \leq 1\,500 \quad \rightarrow \quad y \leq \dfrac{(-5x + 1\,500)}{6}$
2. $4x + 3y \leq 900 \quad \rightarrow \quad y \leq \dfrac{(-4x + 900)}{3}$

| Sommets de la zone réalisable | $x + y$ | N^bre de poupées/semaine |
|---|---|---|
| (0, 250) | 0 + 250 | 250 |
| *(100 , 166,7) | 100 + 166* | 266* |
| (225, 0) | 225 + 0 | 225 |

(0, 250)




(225, 0)

**Problème 4**

| Tablette de chocolat | $N^{bre}$ de boîtes | Temps de mélange | Temps de cuisson | Temps d'emballage | Profit |
|---|---|---|---|---|---|
| Ergies | $x$ | $1x$ | $5x$ | $3x$ | $0,4x$ |
| Nergies | $y$ | $2y$ | $4y$ | $1y$ | $0,5y$ |
| Contraintes | $x \geq 0$ , $y \geq 0$ | $x + 2y \leq 720$ | $5x + 4y \leq 1800$ | $3x + y \leq 900$ | $0,4x + 0,5y$ |

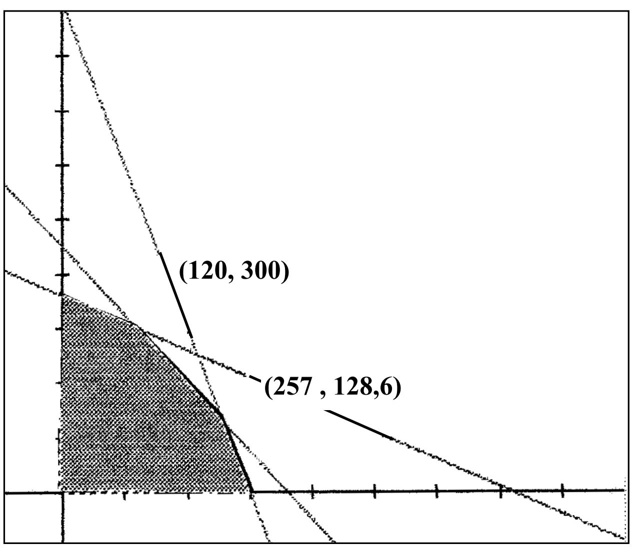
Les coordonnées des sommets de la zone ombrée sont les suivantes :

| Sommets de la zone réalisable | Profit |
|---|---|
| (0, 360) | 180 $ |
| (120, 300) | 198 $ |
| (257,14 , 128,57) | 167,10 $ |
| (300, 0) | 120 $ |
| (0, 0) | 0 $ |

Le profit P est défini par l'équation : $P = 0{,}40x + 0{,}50y$.

Il semble évident qu'au point (120, 300), on obtient un profit maximal. Donc, 120 boîtes d'Ergies et 300 boîtes de Nergies devraient être vendues.

Vous remarquerez que les inégalités utilisées étaient $x \geq 0$, $y \geq 0$, $x + 2y \leq 720$, $5x + 4y \leq 1\,800$ et $3x + y \leq 900$.



**Problème 5**

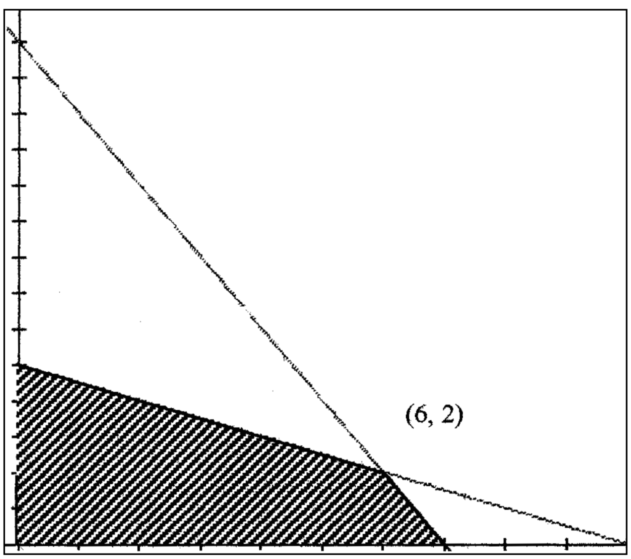
| | $N^{bre}$ de boîtes | Viande | Céréales | Revenu |
|---|---|---|---|---|
| Marque X | $x$ | $x$ | $2x$ | $2x$ |
| Marque Y | $y$ | $2y$ | $y$ | $3y$ |
| | | $\leq 10$ | $\leq 14$ | |

Contraintes

$x \geq 0,\ y \geq 0$

$x + 2y \leq 10 \quad \rightarrow \quad y \leq \dfrac{(-x+10)}{2}$

$2x + y \leq 14 \quad \rightarrow \quad y \leq -2x + 14$




| Sommets | $2x + 3y$ | Profit |
|---|---|---|
| (0, 5) | 2(0) + 3(5) | 15 \$ |
| (6, 2) | 2(6) + 3(2) | 18 \$ |
| (7, 0) | 2(7) + 3(0) | 14 \$ |

Pour maximiser les profits, ils devraient produire 6 boîtes de la marque X et 2 boîtes de la marque Y.

**Problème 6**

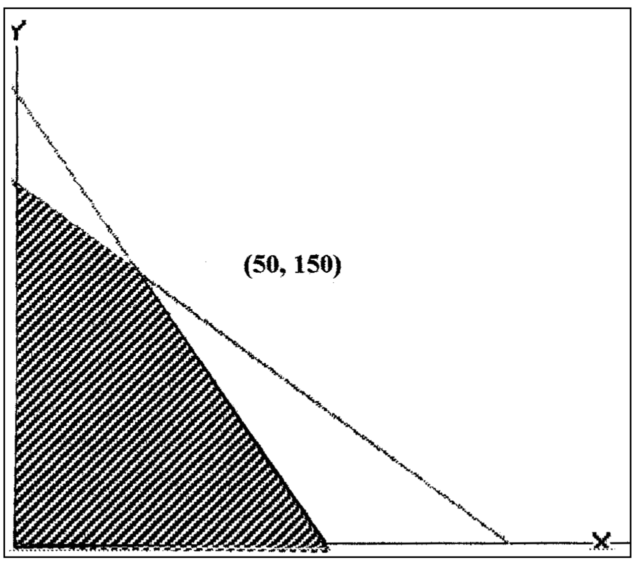
| | Nombre | $N^{bre}$ dans le restaurant | Profits |
|---|---|---|---|
| Clients commerciaux | $x$ | $0{,}4x$ | $4{,}5x$ |
| Clients réguliers | $y$ | $0{,}2y$ | $3{,}5y$ |
| | $\leq 200$ | $\leq 50$ | $4{,}5x + 3{,}5y$ |

Contraintes

$x \geq 0,\quad y \geq 0$

$x + y \leq 200 \quad \rightarrow \quad y \leq 200 - x$

$0{,}4x + 0{,}2y \leq 50 \quad \rightarrow \quad y \geq \dfrac{(-0{,}4x + 50)}{0{,}2}$




| Sommets | $4{,}5x + 3{,}5y$ | Profits |
|---|---|---|
| (0, 200) | 4,5(0) + 3,5(200) | 700 $ |
| (50, 150) | 4,5(50) + 3,5(150) | 750 $ |
| (125, 0) | 4,5(125) + 3,5(0) | 562,50 $ |

50 clients commerciaux et 150 clients réguliers produisent des profits maximaux de 750 $.

**Problème 7**

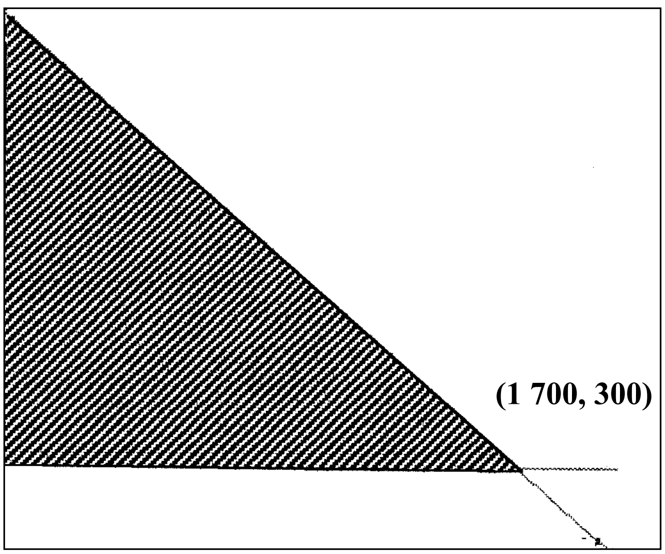
| Types de ballons | N^bre de chaque ballon | Profits |
|---|---|---|
| Éléphant | $x$ | $3x$ |
| Canard | $y$ | $2y$ |
| | $\leq 2\ 000$ | $3x + 2y$ |

Contraintes

$x \geq 0, \quad y \geq 0$

$x + y \leq 2\ 000$

$y \geq 300$




| Sommets | $3x + 2y$ | Profit |
|---|---|---|
| (0, 2 000) | 3(0) + 2(2 000) | 4 000 $ |
| (1 700, 300) | 3(1 700) + 2(300) | 5 700 $ |
| (0, 300) | 3(0) + 2(300) | 600 $ |

Un total de 1 700 éléphants et de 300 canards produira des profits maximaux de 5 700 $.

**Problème 8**

| Fournisseur | N^bre de litres | Diesel | Essence | Huile | Coût |
|---|---|---|---|---|---|
| ABC | $x$ | $130x$ | $36x$ | $4x$ | $50x$ |
| RCJ | $y$ | $65y$ | $54y$ | $12y$ | $62{,}50y$ |
| | | $\geq 650$ | $\geq 324$ | $\geq 48$ | |

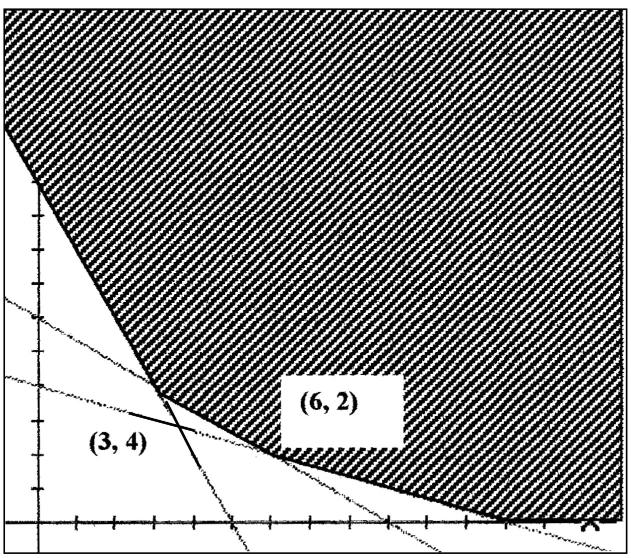
Contraintes

$x \geq 0, \quad y \geq 0$

$130x + 65y \geq 650$

$36x + 54y \geq 480$

$4x + 12y \geq 324$




| Sommets | $50x + 62{,}52y$ | Profits |
|---|---|---|
| (0, 0) | 50(0) + 62,5(10) | 625 $ |
| (3, 4) | 50(3) + 62,5(4) | 400 $ |
| (6, 2) | 50(6) + 62,5(2) | 425 $ |
| (12, 0) | 50(12) + 62,5(0) | 600 $ |

Afin de minimiser les coûts, l'entreprise de camionnage devrait commander 3 unités de ABC et 4 unités de RCJ.