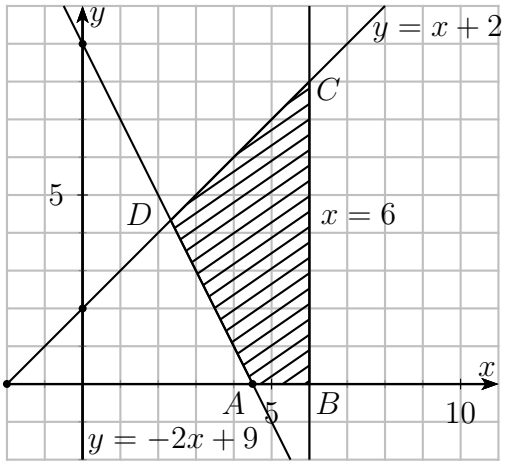
Chapitre 1 : Programmation linéaire

Série A

Exercice 1. (5 pts)

$$\begin{cases} -x+y \leq 2 \\ 2x+y \geq 9 \\ x \leq 6 \\ y \geq 0 \end{cases}$$



$A(4.5\,;0)$

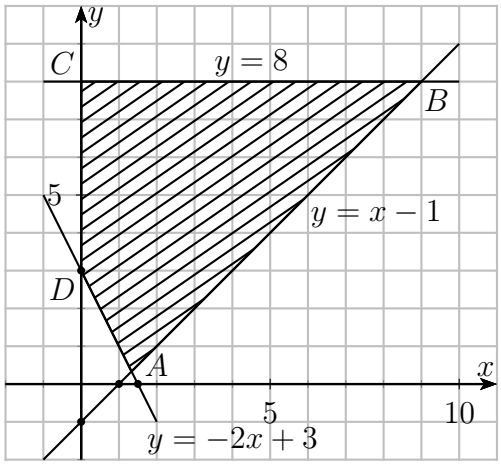
$B(6\,;0)$

$C(6\,;8)$

$$\begin{cases} -x+y=2 \\ 2x+y=9 \end{cases} \Rightarrow D(7/3\,;13/3)$$

Série B

$$\begin{cases} -x+y \geq -1 \\ 2x+y \geq 3 \\ x \geq 0 \\ y \leq 8 \end{cases}$$



$$\begin{cases} -x+y=-1 \\ 2x+y=3 \end{cases} \Rightarrow A(4/3\,;1/3)$$

$B(9\,;8)$

$C(0\,;8)$

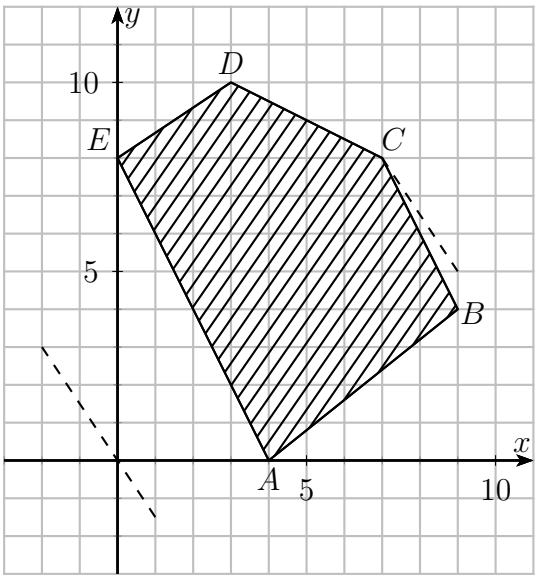
$D(0\,;3)$

Exercice 2. (1+1+2=4 pts)

a) $f(x;y) = 3x + 2y \Rightarrow y = -\dfrac{3}{2}\,x + \dfrac{f(x;y)}{2}$

Pente $= -\dfrac{3}{2}$

b)

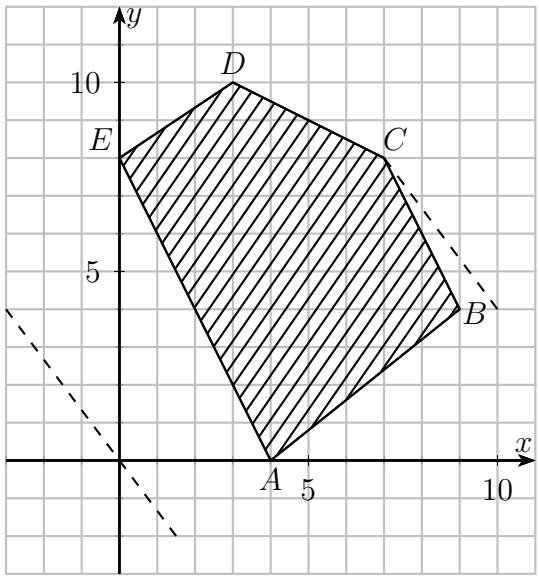


c) $C(7\,;8)$: point maximal

Maximum : $f(7;8) = 3 \cdot 7 + 2 \cdot 8 = 37$

$f(x;y) = 4x + 3y \Rightarrow y = -\dfrac{4}{3}\,x + \dfrac{f(x;y)}{3}$

Pente $= -\dfrac{4}{3}$



$C(7\,;8)$: point maximal

Maximum : $f(7;8) = 4 \cdot 7 + 3 \cdot 8 = 52$

Exercice 3. (1+3+1=5 pts)

a) x = distance parcourue en autobus (en km)
y = distance parcourue en train (en km)

b) Système d'inéquations des contraintes :

$$\begin{cases} x + y > 3'000 & \text{(distance en km)} \\ x > y & \text{(distance en km)} \\ 0.2 \cdot x + 0.25 \cdot y \leq 1'500 & \text{(prix en CHF)} \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

c) Fonction économique : durée à minimiser

$$f(x;y) = \frac{x}{45} + \frac{y}{80} \quad \text{(en h)}$$

x = distance parcourue en autobus (en km)
y = distance parcourue en train (en km)

Système d'inéquations des contraintes :

$$\begin{cases} x + y > 2'000 & \text{(distance en km)} \\ x > y & \text{(distance en km)} \\ 0.25 \cdot x + 0.3 \cdot y \leq 1'700 & \text{(prix en CHF)} \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Fonction économique : durée à minimiser

$$f(x;y) = \frac{x}{40} + \frac{y}{90} \quad \text{(en h)}$$

Exercice 4. (1+3+1+1=6 pts)

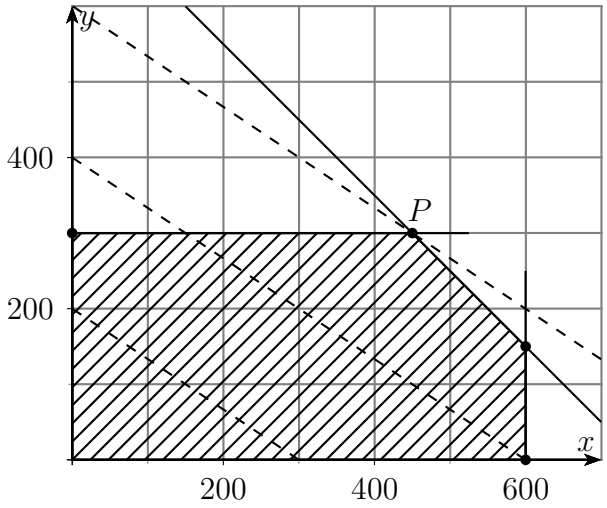
x = nombre de modèles S-7
y = nombre de modèles S-9

Système d'inéquations des contraintes :

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 600 & \text{(production modèle S-7)} \\ 0 \leq y \leq 300 & \text{(production modèle S-9)} \\ x + y \leq 750 & \text{(production totale)} \end{cases}$$

a) Fonction économique : bénéfice à maximiser
$f(x;y) = 1'200 \cdot x + 1'800 \cdot y \quad (\text{en } €)$

b) Polygone des contraintes et
Droites représentant la fonction économique :
pente $= -\frac{2}{3}$



Solution optimale

Points sommets	Valeur de $f(x;y)$ en €
(0 ; 0)	0
(600 ; 0)	720'000
(600 ; 150)	990'000
$\rightarrow P$(450 ; 300)	1'080'000
(0 ; 300)	540'000

c) Résolution algébrique :
$$\begin{cases} y = 300 \\ x + y = 750 \end{cases} \Rightarrow P(450\,;300)$$

d) Le bénéfice sera maximal si l'usine produit 450 modèles S-7 et 300 modèles S-9.
Il vaudra $f(450\,;300) = 1'080'000$ €.

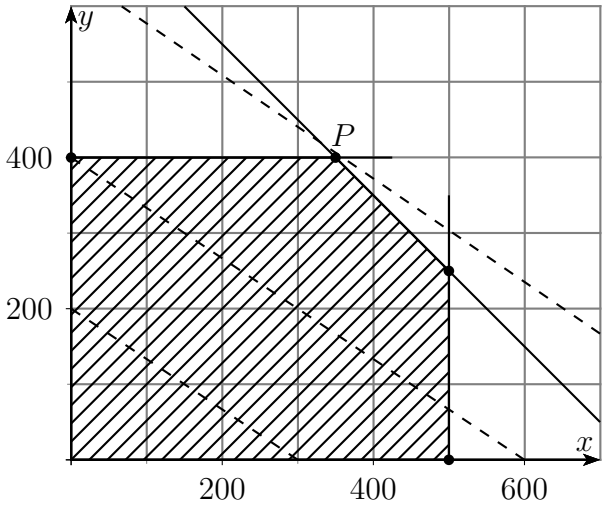
x = nombre de modèles S-7
y = nombre de modèles S-9

Système d'inéquations des contraintes :

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 500 & \text{(production modèle S-7)} \\ 0 \leq y \leq 400 & \text{(production modèle S-9)} \\ x + y \leq 750 & \text{(production totale)} \end{cases}$$

Fonction économique : bénéfice à maximiser
$f(x;y) = 1'400 \cdot x + 2'100 \cdot y \quad (\text{en } €)$

Polygone des contraintes et
Droites représentant la fonction économique :
pente $= -\frac{2}{3}$



Solution optimale

Points sommets	Valeur de $f(x;y)$ en €
(0 ; 0)	0
(500 ; 0)	700'000
(500 ; 250)	1'225'000
$\rightarrow P$(350 ; 400)	1'330'000
(0 ; 400)	840'000

Résolution algébrique :
$$\begin{cases} y = 400 \\ x + y = 750 \end{cases} \Rightarrow P(350\,;400)$$

Le bénéfice sera maximal si l'usine produit 350 modèles S-7 et 400 modèles S-9.
Il vaudra $f(350\,;400) = 1'330'000$ €.