

# Programmation linéaire

S. Suchard

IUT Cergy-Pontoise

septembre 2023

# Plan

- ① Système d'inéquations : des sacs
- ② Système d'inéquations : des meubles
- ③ Système d'inéquations : autre méthode
- ④ Système d'inéquations : des bateaux
- ⑤ Analyse de sensibilité

# Plan

- ① Système d'inéquations : des sacs
- ② Système d'inéquations : des meubles
- ③ Système d'inéquations : autre méthode
- ④ Système d'inéquations : des bateaux
- ⑤ Analyse de sensibilité

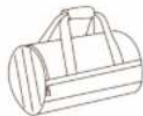
## Exemple 1 :

Une couturière fabrique deux modèles de sacs en tissu : des sacs de voyage et des sacs à dos.

Chaque jour, elle dispose de 18 mètres de tissu et travaille 8 heures.  
Elle produit au maximum 4 sacs de voyage par jour.

Un sac de voyage nécessite 3 mètres de tissu et 1 heure de travail.  
Un sac à dos nécessite 2 mètres de tissu et 1 heures de travail.

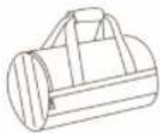
Combien de sacs de chaque modèle peut-elle produire ?



Un sac de voyage nécessite 3 mètres de tissu et 1 heure de travail.

Un sac à dos nécessite 2 mètres de tissu et 1 heures de travail.

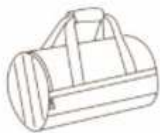
nombre de sacs de voyage	nombre de sacs à dos	tissu (18m)	heures (8h)	oui non
2	4			
4	5			
3	2			
1	7			
3	5			
0	9			



Un sac de voyage nécessite 3 mètres de tissu et 1 heure de travail.

Un sac à dos nécessite 2 mètres de tissu et 1 heures de travail.

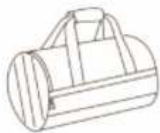
nombre de sacs de voyage	nombre de sacs à dos	tissu (18m)	heures (8h)	oui non
2	4	14	6	
4	5	22	9	
3	2	13	5	
1	7	17	8	
3	5	19	8	
0	9	18	9	



Un sac de voyage nécessite 3 mètres de tissu et 1 heure de travail.

Un sac à dos nécessite 2 mètres de tissu et 1 heures de travail.

nombre de sacs de voyage	nombre de sacs à dos	tissu (18m)	heures (8h)	oui non
2	4	14	6	oui
4	5	22	9	non
3	2	13	5	oui
1	7	17	8	oui
3	5	19	8	non
0	9	18	9	non



Un sac de voyage nécessite 3 mètres de tissu et 1 heure de travail.

Un sac à dos nécessite 2 mètres de tissu et 1 heures de travail.

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos.

nombre de sacs de voyage	nombre de sacs à dos	tissu (18m)	heures (8h)	oui non
2	4	14	6	oui
4	5	22	9	non
3	2	13	5	oui
1	7	17	8	oui
3	5	19	8	non
0	9	18	9	non
$x$	$y$			



Un sac de voyage nécessite 3 mètres de tissu et 1 heure de travail.

Un sac à dos nécessite 2 mètres de tissu et 1 heures de travail.

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos.

nombre de sacs de voyage	nombre de sacs à dos	tissu (18m)	heures (8h)	oui non
2	4	14	6	oui
4	5	22	9	non
3	2	13	5	oui
1	7	17	8	oui
3	5	19	8	non
0	9	18	9	non
$x$	$y$	$3x + 2y$	$x + y$	

tissu utilisé =  $3x + 2y$

temps utilisé =  $x + y$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

$$\text{tissu utilisé} = 3x + 2y \qquad \text{temps utilisé} = x + y$$

Elle dispose de 18 mètres de tissu donc

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

$$\text{tissu utilisé} = 3x + 2y \qquad \text{temps utilisé} = x + y$$

Elle dispose de 18 mètres de tissu donc  $3x + 2y \leq 18$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

$$\text{tissu utilisé} = 3x + 2y \qquad \text{temps utilisé} = x + y$$

Elle dispose de 18 mètres de tissu donc  $3x + 2y \leq 18$

Elle travaille 8 heures donc

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

$$\text{tissu utilisé} = 3x + 2y \qquad \text{temps utilisé} = x + y$$

Elle dispose de 18 mètres de tissu donc  $3x + 2y \leq 18$

Elle travaille 8 heures donc  $x + y \leq 8$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

$$\text{tissu utilisé} = 3x + 2y \qquad \text{temps utilisé} = x + y$$

Elle dispose de 18 mètres de tissu donc  $3x + 2y \leq 18$

Elle travaille 8 heures donc  $x + y \leq 8$

Elle produit au maximum 4 sacs de voyage par jour donc

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

$$\text{tissu utilisé} = 3x + 2y \qquad \text{temps utilisé} = x + y$$

Elle dispose de 18 mètres de tissu donc  $3x + 2y \leq 18$

Elle travaille 8 heures donc  $x + y \leq 8$

Elle produit au maximum 4 sacs de voyage par jour donc  $x \leq 4$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

Liste des contraintes :



On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

Liste des contraintes :

$$3x + 2y \leq 18$$

$$x + y \leq 8$$

$$x \leq 4$$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

Liste des contraintes :

$$3x + 2y \leq 18$$

$$x + y \leq 8$$

$$x \leq 4$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

Liste des contraintes :

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$3x + 2y \leq 18$$

$$x + y \leq 8$$

$$x \leq 4$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

Liste des contraintes :

$$3x + 2y \leq 18$$

$$x + y \leq 8$$

$$x \leq 4$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$D_1 : 3x + 2y = 18$$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

Liste des contraintes :

$$3x + 2y \leq 18$$

$$x + y \leq 8$$

$$x \leq 4$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$D_1 : 3x + 2y = 18$$

$$D_2 : x + y = 8$$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

Liste des contraintes :

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$3x + 2y \leq 18$$

$$x + y \leq 8$$

$$x \leq 4$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

$$D_1 : 3x + 2y = 18$$

$$D_2 : x + y = 8$$

$$D_3 : x = 4$$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

Liste des contraintes :

$$3x + 2y \leq 18$$

$$x + y \leq 8$$

$$x \leq 4$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$D_1 : 3x + 2y = 18$$

$$D_2 : x + y = 8$$

$$D_3 : x = 4$$

$$D_4 : x = 0$$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

Liste des contraintes :

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$3x + 2y \leq 18$$

$$x + y \leq 8$$

$$x \leq 4$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

$$D_1 : 3x + 2y = 18$$

$$D_2 : x + y = 8$$

$$D_3 : x = 4$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$



On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

Liste des contraintes :

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$3x + 2y \leq 18$$

$$x + y \leq 8$$

$$x \leq 4$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

$$D_1 : 3x + 2y = 18$$

$$D_2 : x + y = 8$$

$$D_3 : x = 4$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

Liste des contraintes :

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$3x + 2y \leq 18$$

$$x + y \leq 8$$

$$x \leq 4$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

$$D_1 : 3x + 2y = 18$$

$$D_2 : x + y = 8$$

$$D_3 : x = 4$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$

$$D_1 : y = -\frac{3}{2}x + 9$$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

Liste des contraintes :

$$3x + 2y \leq 18$$

$$x + y \leq 8$$

$$x \leq 4$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$D_1 : 3x + 2y = 18$$

$$D_2 : x + y = 8$$

$$D_3 : x = 4$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$

$$D_1 : y = -\frac{3}{2}x + 9$$

$$D_2 : y = -x + 8$$

On note  $x$  le nombre de sacs de voyage et  $y$  le nombre de sacs à dos fabriqués par jour.

Liste des contraintes :

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$3x + 2y \leq 18$$

$$x + y \leq 8$$

$$x \leq 4$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

$$D_1 : 3x + 2y = 18$$

$$D_2 : x + y = 8$$

$$D_3 : x = 4$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$

$$D_1 : y = -\frac{3}{2}x + 9$$

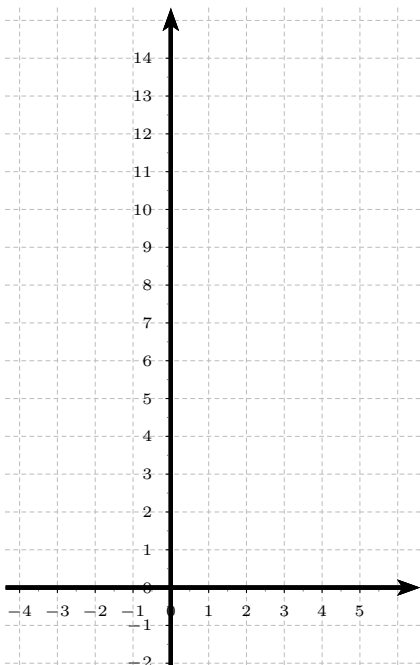
$$D_2 : y = -x + 8$$

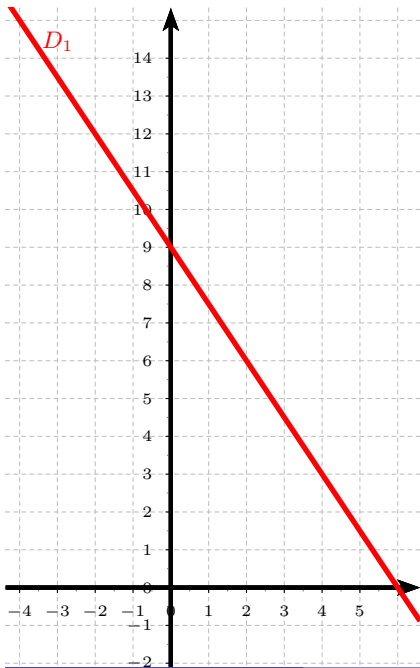
$$D_3 : x = 4$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$

$$D_1 : y = -\frac{3}{2}x + 9$$





$$D_1 : y = -\frac{3}{2}x + 9$$

$$D_2 : y = -x + 8$$



$$D_1 : y = -\frac{3}{2}x + 9$$

$$D_2 : y = -x + 8$$

$$D_3 : x = 4$$



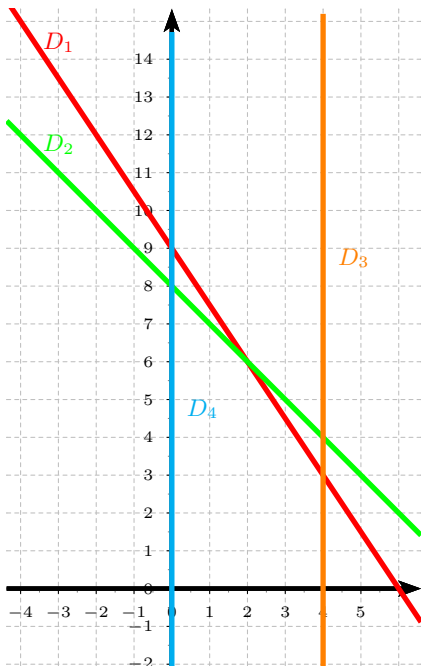
$$D_1 : y = -\frac{3}{2}x + 9$$

$$D_2 : y = -x + 8$$

$$D_3 : x = 4$$

$$D_4 : x = 0$$





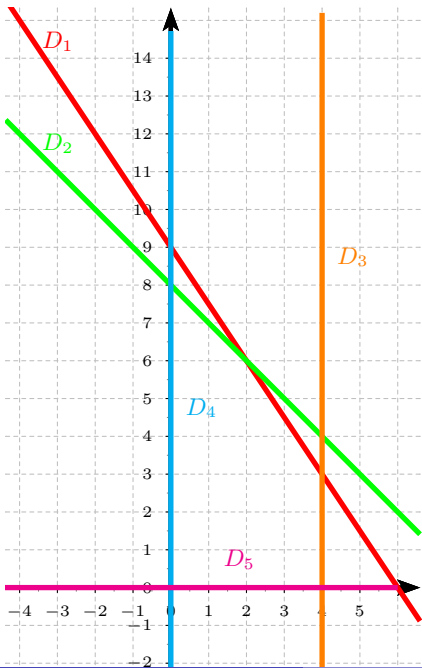
$$D_1 : y = -\frac{3}{2}x + 9$$

$$D_2 : y = -x + 8$$

$$D_3 : x = 4$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$



$$D_1 : y = -\frac{3}{2}x + 9$$

$$D_2 : y = -x + 8$$

$$D_3 : x = 4$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$



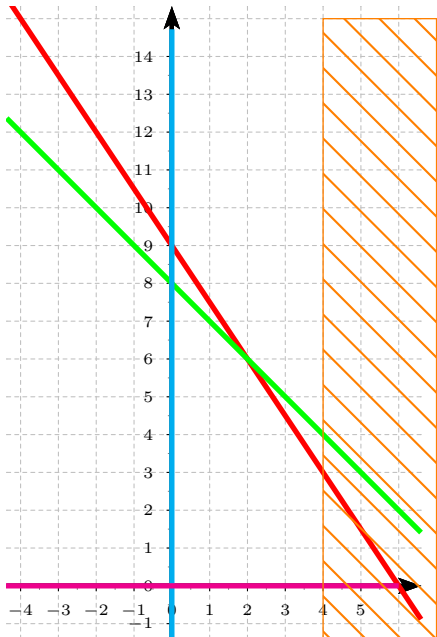
Le nombre de sacs de voyage n'est pas négatif.

$$x \geq 0$$



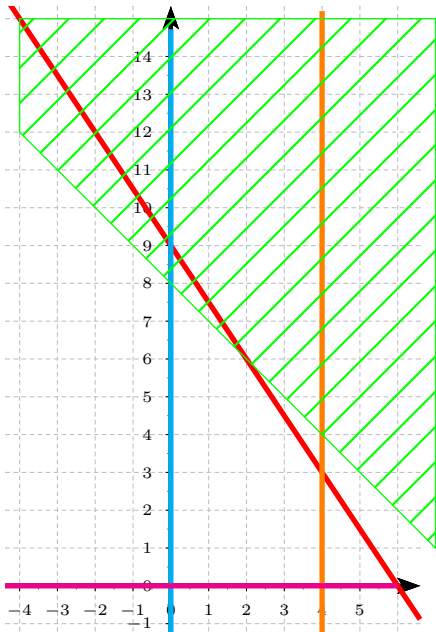
Le nombre de sacs à dos n'est pas négatif.

$$y \geq 0$$



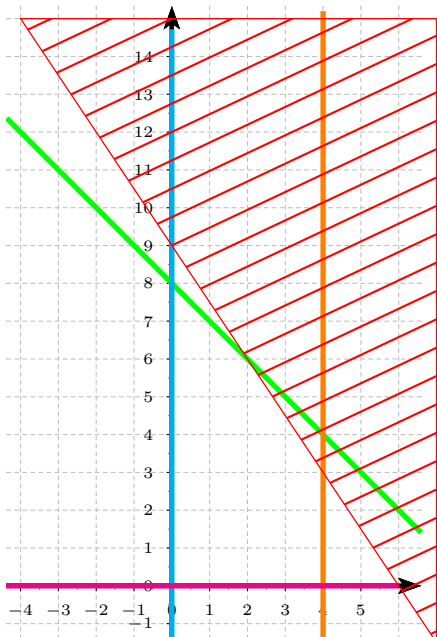
On produit au maximum 4 sacs de voyage

$$x \leq 4$$



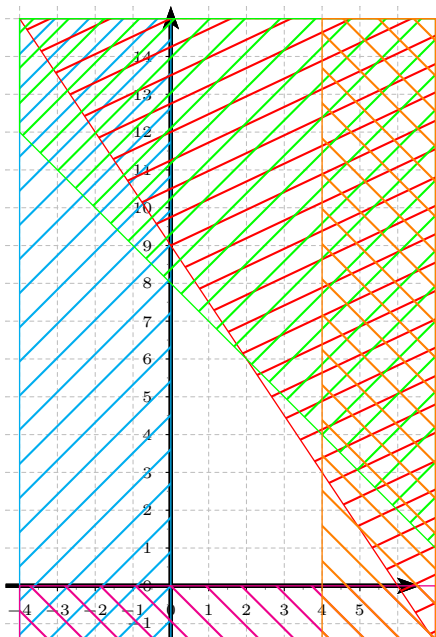
Le temps de travail est limité.

$$x + y \leq 8$$



La quantité de tissu est limitée.

$$3x + 2y \leq 18$$



La zone non hachurée indique les quantités de sacs qu'on peut produire.

$$3x + 2y \leq 18$$

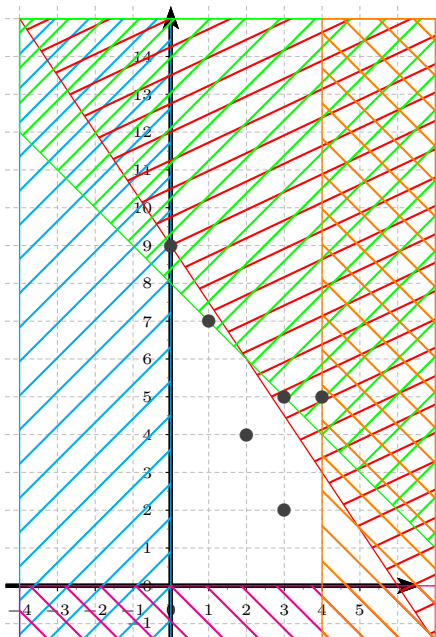
$$x + y \leq 8$$

$$x \leq 4$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$





La zone non hachurée indique les quantités de sacs qu'on peut produire.

sacs de voyage	sacs à dos	oui non	il manque
2	4	oui	
4	5	non	tissu et temps
3	2	oui	
1	7	oui	
3	5	non	tissu
0	9	non	temps



La zone jaune indique les quantités de sacs qu'on peut produire.

sacs de voyage	sacs à dos	oui non	il manque
2	4	oui	
4	5	non	tissu et temps
3	2	oui	
1	7	oui	
3	5	non	tissu
0	9	non	temps

Si le bénéfice de la couturière est de 50 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos, que doit-elle fabriquer pour obtenir un bénéfice maximal ?

Si le bénéfice de la couturière est de 80 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos, que doit-elle fabriquer pour obtenir un bénéfice maximal ?



## Méthode

Le bénéfice maximal est obtenu par un des **sommets** de la zone jaune.

(propriété démontrée par des mathématiciens)

Pour obtenir un bénéfice maximal, le couturière doit choisir entre :

sacs de voyage	sacs à dos	bénéfice
0	8	
2	6	
4	3	



Si le bénéfice de la couturière est de  
50 euros sur chaque sac de voyage et  
40 euros sur chaque sac à dos :

sacs de voyage	sacs à dos	bénéfice
0	8	
2	6	
4	3	

80 euros sur chaque sac de voyage et  
40 euros sur chaque sac à dos :

sacs de voyage	sacs à dos	bénéfice
0	8	
2	6	
4	3	



Si le bénéfice de la couturière est de  
50 euros sur chaque sac de voyage et  
40 euros sur chaque sac à dos :

sacs de voyage	sacs à dos	bénéfice
0	8	320
2	6	340
4	3	320

80 euros sur chaque sac de voyage et  
40 euros sur chaque sac à dos :

sacs de voyage	sacs à dos	bénéfice
0	8	320
2	6	400
4	3	440



Si le bénéfice de la couturière est de  
50 euros sur chaque sac de voyage et  
40 euros sur chaque sac à dos :

sacs de voyage	sacs à dos	bénéfice
0	8	320
2	6	340
4	3	320

80 euros sur chaque sac de voyage et  
40 euros sur chaque sac à dos :

sacs de voyage	sacs à dos	bénéfice
0	8	320
2	6	400
4	3	440

## Conclusion

Si le bénéfice de la couturière est de 50 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos, elle obtiendra un bénéfice maximal (340) en fabriquant 2 sacs de voyages et 6 sacs à dos.

Si le bénéfice de la couturière est de 80 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos, elle obtiendra un bénéfice maximal (440) en fabriquant 4 sacs de voyages et 3 sacs à dos.



# Plan

- ① Système d'inéquations : des sacs
- ② Système d'inéquations : des meubles
- ③ Système d'inéquations : autre méthode
- ④ Système d'inéquations : des bateaux
- ⑤ Analyse de sensibilité

Exemple 2 :

Le patron d'un restaurant prévoit l'achat de mobilier pour ses clients.  
Il choisit deux modèles, l'un en bois, l'autre en métal.

Pour le modèle en bois, le lot comprend, trois tables, cinq chaises, quatre fauteuils,  
Pour le modèle en métal, le lot comprend, trois tables, dix chaises, deux fauteuils .

Le projet est de disposer d'au moins 39 tables, 70 chaises et 30 fauteuils.  
Combien de lots acheter ?

Pour le modèle en bois, le lot comprend, trois tables, cinq chaises, quatre fauteuils,  
 Pour le modèle en métal, le lot comprend, trois tables, dix chaises, deux fauteuils.

<b>nombre de lots bois</b>	<b>nombre de lots métal</b>	<b>tables 39</b>	<b>chaises 70</b>	<b>fauteuils 30</b>	<b>oui non</b>	<b>il manque</b>
2	10					
4	10					
10	2					
2	11					
10	10					

Pour le modèle en bois, le lot comprend, trois tables, cinq chaises, quatre fauteuils,  
 Pour le modèle en métal, le lot comprend, trois tables, dix chaises, deux fauteuils.

<b>nombre de lots bois</b>	<b>nombre de lots métal</b>	<b>tables 39</b>	<b>chaises 70</b>	<b>fauteuils 30</b>	<b>oui non</b>	<b>il manque</b>
2	10	36	110	28		
4	10	42	120	36		
10	2	36	70	44		
2	11	39	120	30		
10	10	60	150	60		

Pour le modèle en bois, le lot comprend, trois tables, cinq chaises, quatre fauteuils,  
 Pour le modèle en métal, le lot comprend, trois tables, dix chaises, deux fauteuils.

nombre de lots bois	nombre de lots métal	tables 39	chaises 70	fauteuils 30	oui non	il manque
2	10	36	110	28	non	tables et fauteuils
4	10	42	120	36	oui	
10	2	36	70	44	non	tables
2	11	39	120	30	oui	
10	10	60	150	60	oui	
$x$	$y$	$3x + 3y$	$5x + 10y$	$4x + 2y$		

On note  $x$  le nombre de lots en bois achetés par le restaurateur et  $y$  le nombre de lots en métal.

Liste des contraintes :

On note  $x$  le nombre de lots en bois achetés par le restaurateur et  $y$  le nombre de lots en métal.

Liste des contraintes :

$$3x + 3y \geq 39$$

$$5x + 10y \geq 70$$

$$4x + 2y \geq 30$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

On note  $x$  le nombre de lots en bois achetés par le restaurateur et  $y$  le nombre de lots en métal.

Liste des contraintes :

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$3x + 3y \geq 39$$

$$5x + 10y \geq 70$$

$$4x + 2y \geq 30$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$



On note  $x$  le nombre de lots en bois achetés par le restaurateur et  $y$  le nombre de lots en métal.

Liste des contraintes :

$$3x + 3y \geq 39$$

$$5x + 10y \geq 70$$

$$4x + 2y \geq 30$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$D_1 : 3x + 3y = 39$$

$$D_2 : 5x + 10y = 70$$

$$D_3 : 4x + 2y = 30$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$

On note  $x$  le nombre de lots en bois achetés par le restaurateur et  $y$  le nombre de lots en métal.

Liste des contraintes :

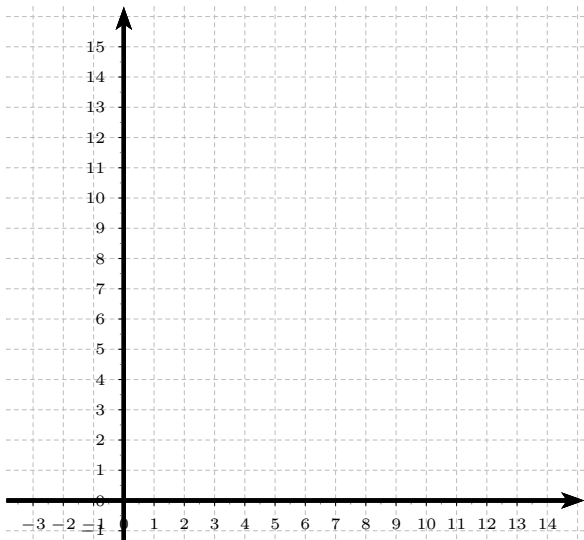
$$\begin{aligned}3x + 3y &\geq 39 \\5x + 10y &\geq 70 \\4x + 2y &\geq 30 \\x &\geq 0 \\y &\geq 0\end{aligned}$$

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

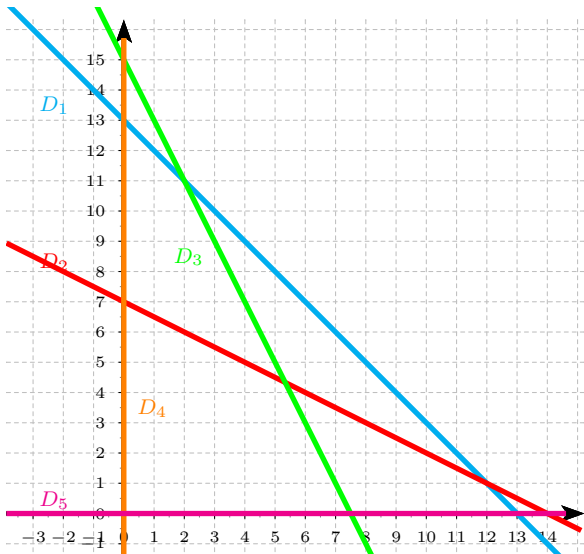
$$\begin{aligned}\mathbf{D}_1 : 3x + 3y &= 39 \\ \mathbf{D}_2 : 5x + 10y &= 70 \\ \mathbf{D}_3 : 4x + 2y &= 30 \\ \mathbf{D}_4 : x &= 0 \\ \mathbf{D}_5 : y &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mathbf{D}_1 : y &= -x + 13 \\ \mathbf{D}_2 : y &= -1/2x + 7 \\ \mathbf{D}_3 : y &= -2x + 15 \\ \mathbf{D}_4 : x &= 0 \\ \mathbf{D}_5 : y &= 0\end{aligned}$$

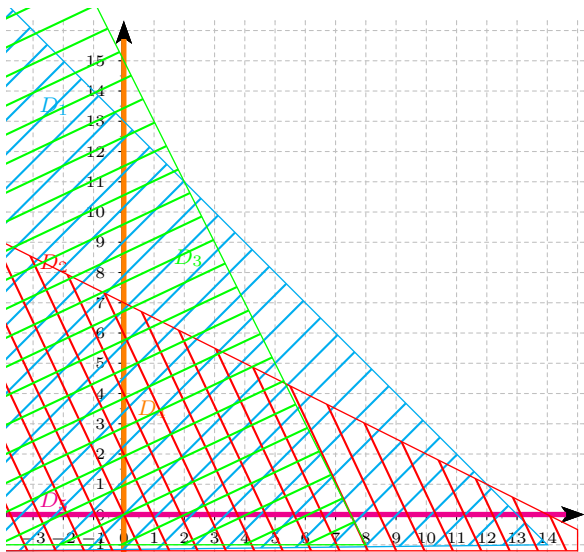
$D_1 : y = -x + 13$     $D_2 : y = -1/2x + 7$     $D_3 : y = -2x + 15$     $D_4 : x = 0$     $D_5 : y = 0$



$D_1 : y = -x + 13$     $D_2 : y = -1/2x + 7$     $D_3 : y = -2x + 15$     $D_4 : x = 0$     $D_5 : y = 0$

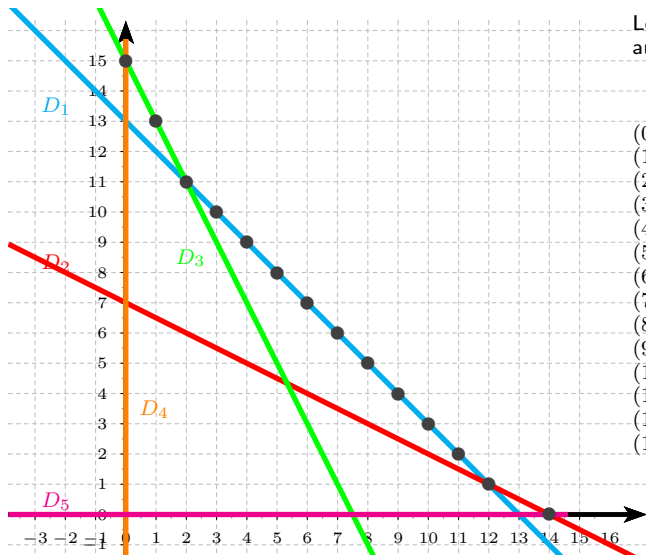


$D_1 : y = -x + 13$     $D_2 : y = -1/2x + 7$     $D_3 : y = -2x + 15$     $D_4 : x = 0$     $D_5 : y = 0$



Le restaurateur va acheter  
beaucoup de lots de meubles.

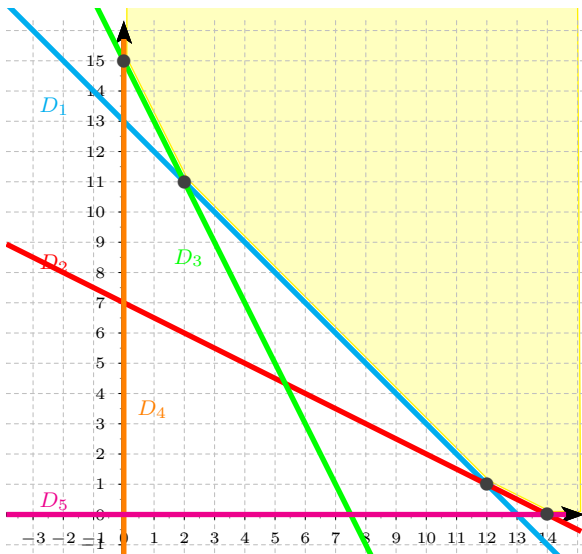
$$D_1 : y = -x + 13 \quad D_2 : y = -1/2x + 7 \quad D_3 : y = -2x + 15 \quad D_4 : x = 0 \quad D_5 : y = 0$$



Le restaurateur peut acheter, au choix :

- (0, 15) ou
- (1, 13) ou
- (2, 11) ou
- (3, 10) ou
- (4, 9) ou
- (5, 8) ou
- (6, 7) ou
- (7, 6) ou
- (8, 5) ou
- (9, 4) ou
- (10, 3) ou
- (11, 2) ou
- (12, 1) ou
- (14, 0)

$D_1 : y = -x + 13$     $D_2 : y = -1/2x + 7$     $D_3 : y = -2x + 15$     $D_4 : x = 0$     $D_5 : y = 0$



La dépense minimale correspond à l'un de ces cas :

$(0, 15)$

$(2, 11)$

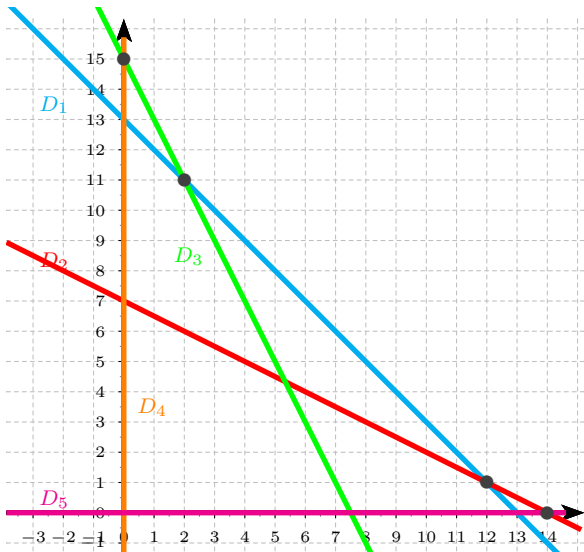
$(12, 1)$

$(14, 0)$

Si le lot bois coûte 2 400 euros et le lot métal 1 600 euros, combien de lots acheter ?

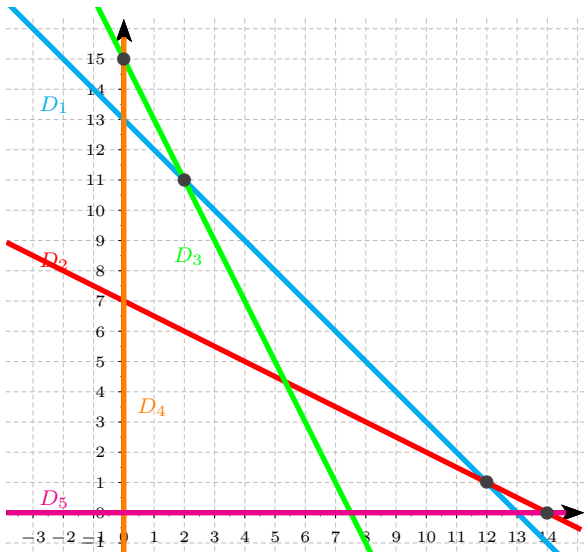
Si le lot bois coûte 1 800 euros et le lot métal 2 700 euros, combien de lots acheter ?





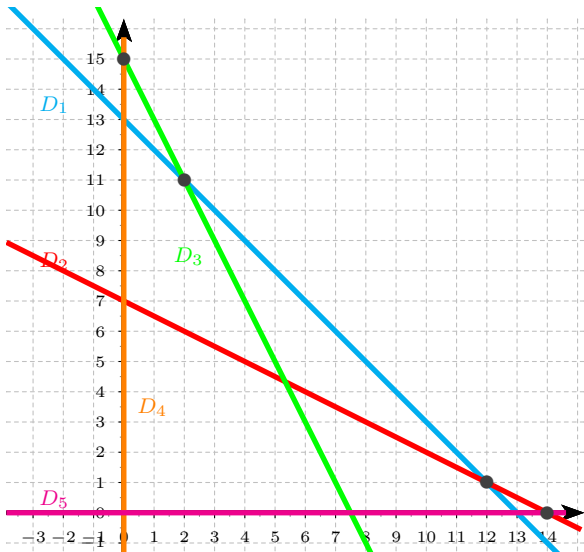
Si le lot bois coûte 2 400 euros  
 et le lot métal 1 600 euros,  
 le restaurateur choisira entre,

lots bois	lots métal	coût
0	15	
2	11	
12	1	
14	0	



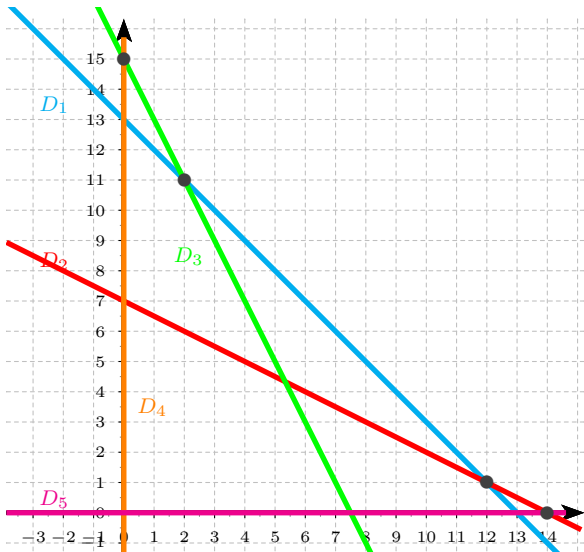
Si le lot bois coûte 2 400 euros  
et le lot métal 1 600 euros,  
le restaurateur choisira entre,

lots bois	lots métal	coût
0	15	24 000
2	11	22 400
12	1	30 400
14	0	33 600



Si le lot bois coûte 1 800 euros  
 et le lot métal 2 700 euros,  
 le restaurateur choisira entre,

lots bois	lots métal	coût
0	15	
2	11	
12	1	
14	0	



Si le lot bois coûte 1 800 euros  
et le lot métal 2 700 euros,  
le restaurateur choisira entre,

lots bois	lots métal	coût
0	15	40 500
2	11	33 300
12	1	24 300
14	0	25 200

## Conclusion

Si le lot bois coûte 2 400 euros et le lot métal 1 600 euros,  
la dépense minimale (22 400) correspond à l'achat de 2 lots bois et 11 lots métal.

Si le lot bois coûte 1 800 euros et le lot métal 2 700 euros,  
la dépense minimale (24 300) correspond à l'achat de 12 lots bois et 1 lots métal.

# Plan

- ① Système d'inéquations : des sacs
- ② Système d'inéquations : des meubles
- ③ Système d'inéquations : autre méthode
- ④ Système d'inéquations : des bateaux
- ⑤ Analyse de sensibilité

Pour le modèle en bois, le lot comprend, trois tables, cinq chaises, quatre fauteuils,  
Pour le modèle en métal, le lot comprend, trois tables, dix chaises, deux fauteuils.

Le projet est de disposer d'au moins 39 tables, 70 chaises et 30 fauteuils.

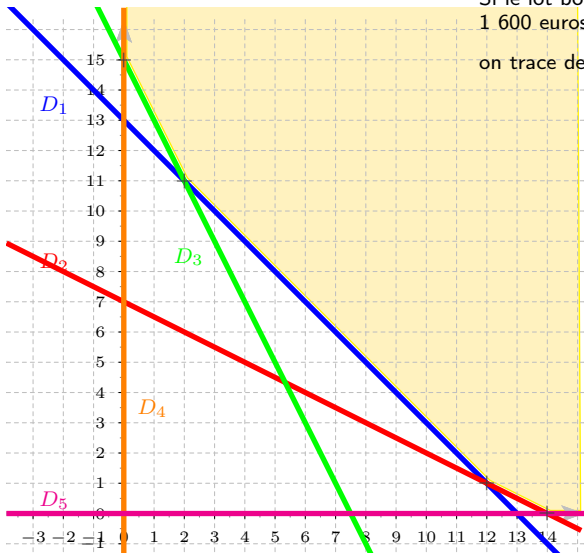
Si le lot bois coûte 2 400 euros et le lot métal 1 600 euros, combien de lots acheter ?

Si le lot bois coûte 1 800 euros et le lot métal 2 700 euros, combien de lots acheter ?

$D_1 : y = -x + 13$     $D_2 : y = -1/2x + 7$     $D_3 : y = -2x + 15$     $D_4 : x = 0$     $D_5 : y = 0$

Si le lot bois coûte 2 400 euros et le lot métal  
1 600 euros,

on trace des droites de coefficient directeur

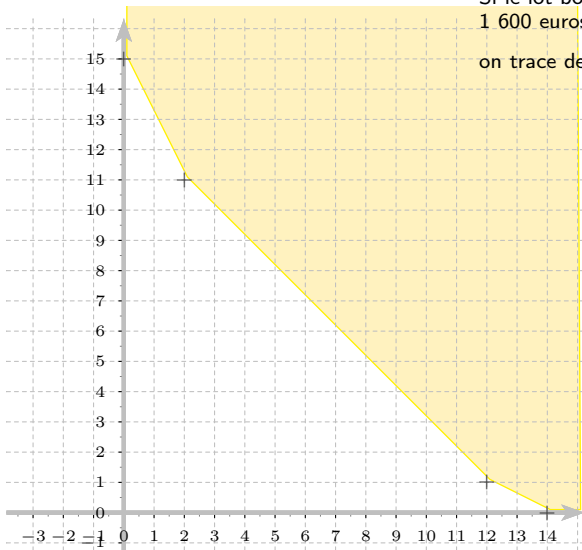




Si le lot bois coûte 2 400 euros et le lot métal  
1 600 euros,

on trace des droites de coefficient directeur

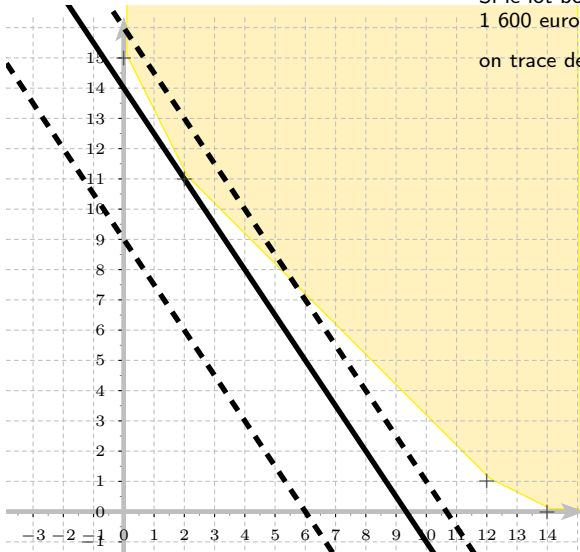
$$m = -\frac{2400}{1600}$$



Si le lot bois coûte 2 400 euros et le lot métal  
1 600 euros,

on trace des droites de coefficient directeur

$$m = -\frac{2400}{1600} = -\frac{3}{2}$$



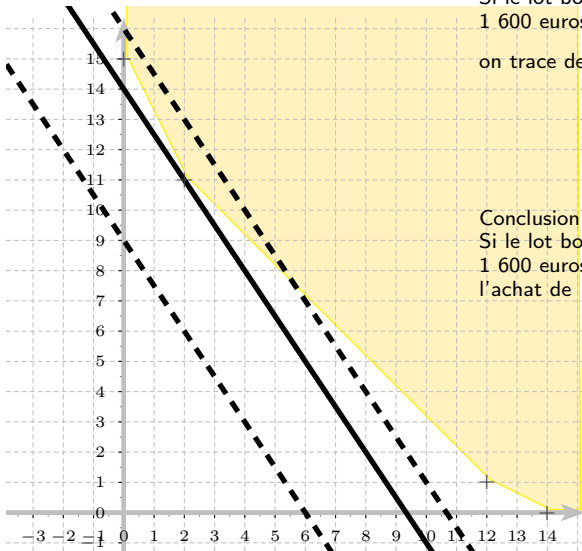
Si le lot bois coûte 2 400 euros et le lot métal  
1 600 euros,

on trace des droites de coefficient directeur

$$m = -\frac{2400}{1600} = -\frac{3}{2}$$

Conclusion :

Si le lot bois coûte 2 400 euros et le lot métal  
1 600 euros, la dépense minimale correspond à  
l'achat de



$$D_1 : y = -x + 13 \quad D_2 : y = -1/2x + 7 \quad D_3 : y = -2x + 15 \quad D_4 : x = 0 \quad D_5 : y = 0$$

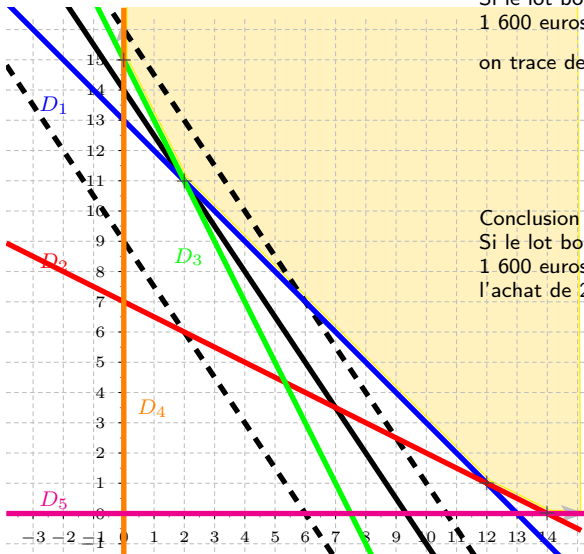
Si le lot bois coûte 2 400 euros et le lot métal  
1 600 euros,

on trace des droites de coefficient directeur

$$m = -\frac{2400}{1600} = -\frac{3}{2}$$

Conclusion :

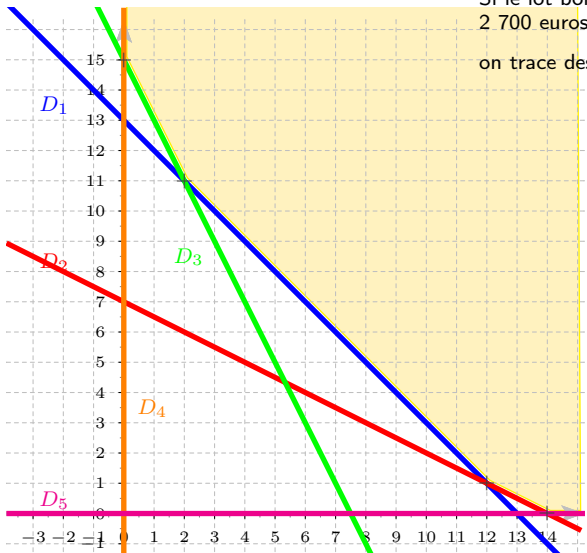
Si le lot bois coûte 2 400 euros et le lot métal  
1 600 euros, la dépense minimale correspond à  
l'achat de 2 lots bois et 11 lots métal.



$D_1 : y = -x + 13$     $D_2 : y = -1/2x + 7$     $D_3 : y = -2x + 15$     $D_4 : x = 0$     $D_5 : y = 0$

Si le lot bois coûte 1 800 euros et le lot métal 2 700 euros,

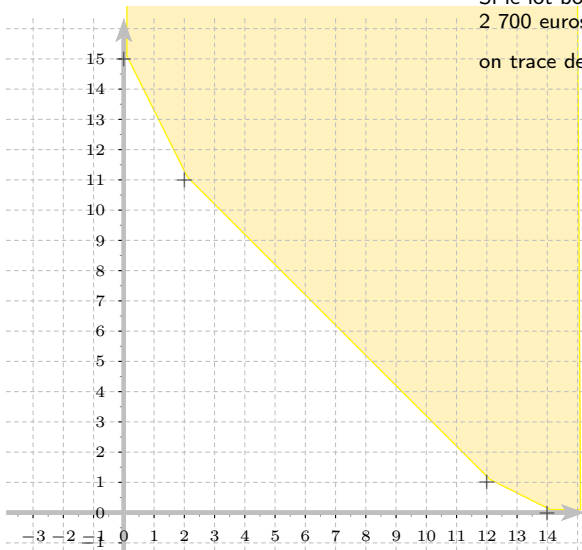
on trace des droites de coefficient directeur



Si le lot bois coûte 1 800 euros et le lot métal  
2 700 euros,

on trace des droites de coefficient directeur

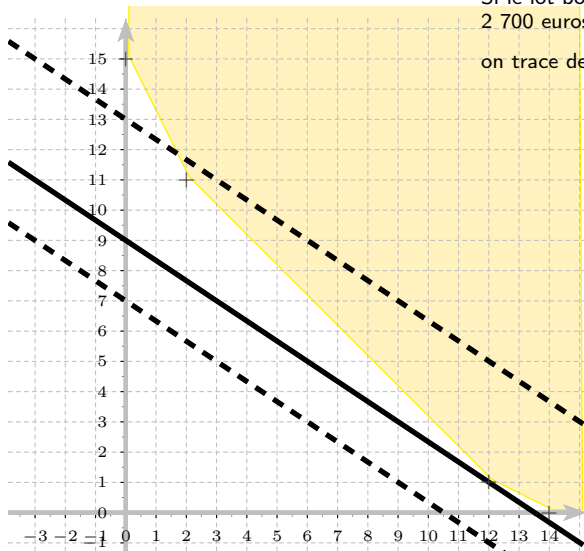
$$m = -\frac{1800}{2700}$$



Si le lot bois coûte 1 800 euros et le lot métal  
2 700 euros,

on trace des droites de coefficient directeur

$$m = -\frac{1800}{2700} = -\frac{2}{3}$$



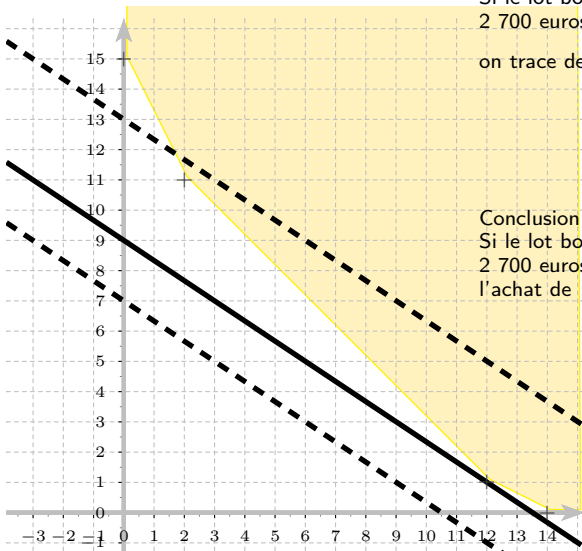
Si le lot bois coûte 1 800 euros et le lot métal 2 700 euros,

on trace des droites de coefficient directeur

$$m = -\frac{1800}{2700} = -\frac{2}{3}$$

Conclusion :

Si le lot bois coûte 1 800 euros et le lot métal 2 700 euros, la dépense minimale correspond à l'achat de





$$D_1 : y = -x + 13 \quad D_2 : y = -1/2x + 7 \quad D_3 : y = -2x + 15 \quad D_4 : x = 0 \quad D_5 : y = 0$$

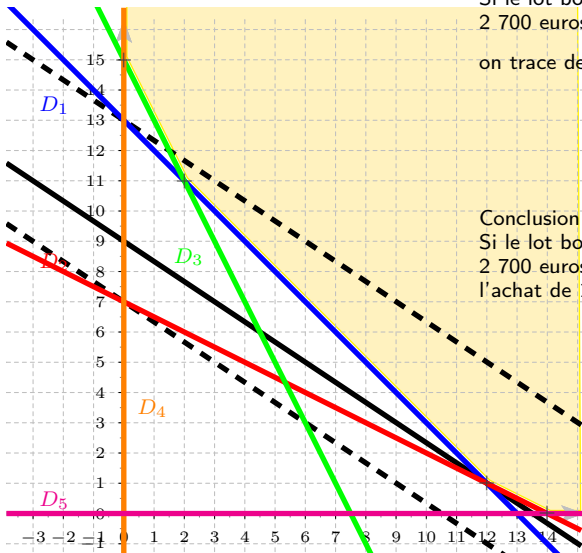
Si le lot bois coûte 1 800 euros et le lot métal 2 700 euros,

on trace des droites de coefficient directeur

$$m = -\frac{1800}{2700} = -\frac{2}{3}$$

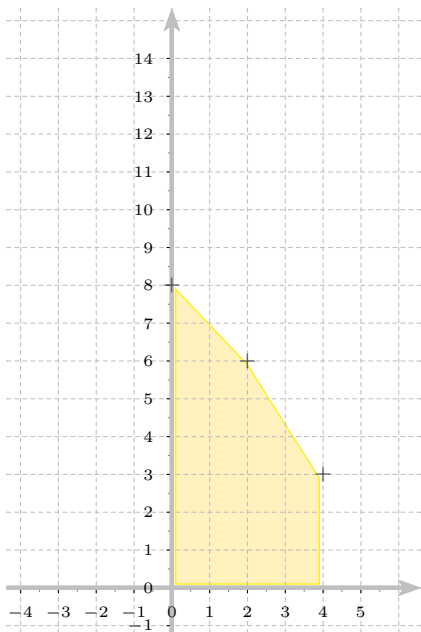
Conclusion :

Si le lot bois coûte 1 800 euros et le lot métal 2 700 euros, la dépense minimale correspond à l'achat de 12 lots bois et 1 lots métal.



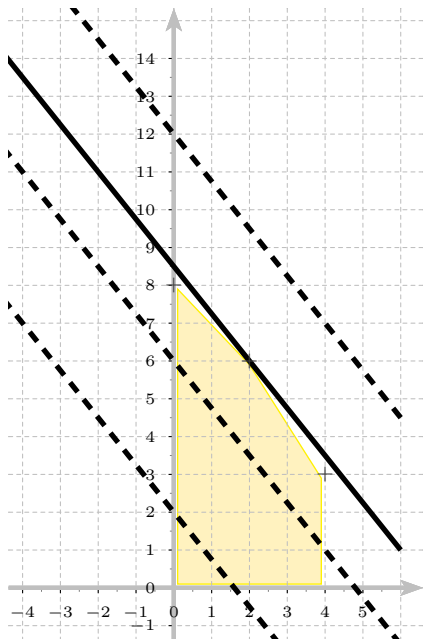
Si le bénéfice de la couturière est de 50 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos, que doit-elle fabriquer pour obtenir un bénéfice maximal ?

Si le bénéfice de la couturière est de 80 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos, que doit-elle fabriquer pour obtenir un bénéfice maximal ?



Si le bénéfice de la couturière est de  
50 euros sur chaque sac de voyage et  
40 euros sur chaque sac à dos,  
on trace des droites de coefficient directeur

$$m = -\frac{50}{40} = -\frac{5}{4}$$

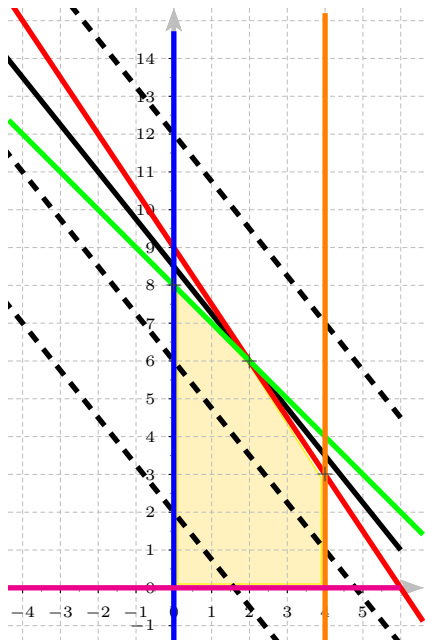


Si le bénéfice de la couturière est de 50 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos, on trace des droites de coefficient directeur

$$m = -\frac{50}{40} = -\frac{5}{4}$$

Conclusion :

Si le bénéfice de la couturière est de 50 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos, elle obtiendra un bénéfice maximal en fabriquant 2 sacs de voyages et 6 sacs à dos.

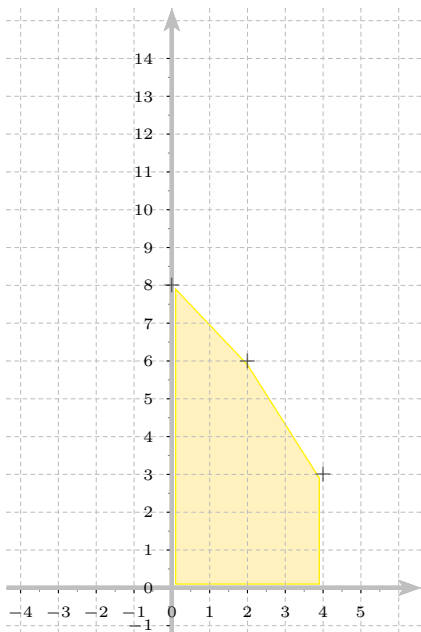


Si le bénéfice de la couturière est de 50 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos, on trace des droites de coefficient directeur

$$m = -\frac{50}{40} = -\frac{5}{4}$$

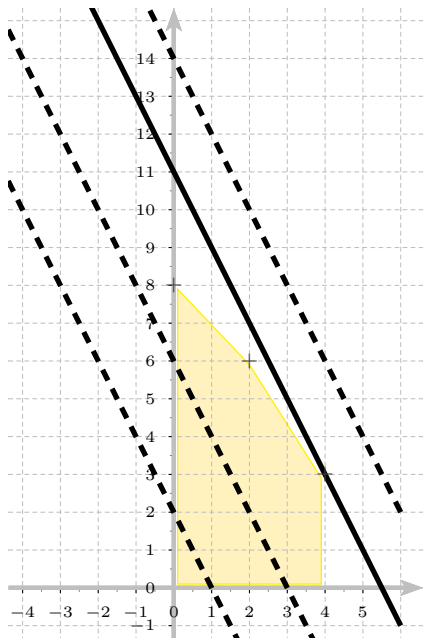
Conclusion :

Si le bénéfice de la couturière est de 50 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos, elle obtiendra un bénéfice maximal en fabriquant 2 sacs de voyages et 6 sacs à dos.



Si le bénéfice de la couturière est de  
80 euros sur chaque sac de voyage et  
40 euros sur chaque sac à dos ,  
on trace des droites de coefficient directeur

$$m = -\frac{80}{40} = -2$$

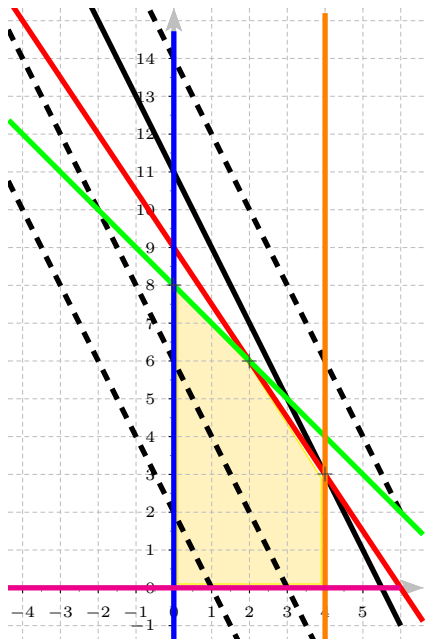


Si le bénéfice de la couturière est de 80 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos ,  
on trace des droites de coefficient directeur

$$m = -\frac{80}{40} = -2$$

Conclusion :

Si le bénéfice de la couturière est de 80 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos, elle obtiendra un bénéfice maximal en fabriquant 4 sacs de voyages et 3 sacs à dos.



Si le bénéfice de la couturière est de 80 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos ,  
on trace des droites de coefficient directeur

$$m = -\frac{80}{40} = -2$$

Conclusion :

Si le bénéfice de la couturière est de 80 euros sur chaque sac de voyage et 40 euros sur chaque sac à dos, elle obtiendra un bénéfice maximal en fabriquant 4 sacs de voyages et 3 sacs à dos.



# Plan

- ① Système d'inéquations : des sacs
- ② Système d'inéquations : des meubles
- ③ Système d'inéquations : autre méthode
- ④ Système d'inéquations : des bateaux**
- ⑤ Analyse de sensibilité

### Exemple 3 :

Une entreprise doit transporter par bateaux au moins 182 véhicules et 144 tonnes de matériel.

Elle dispose :

- de 12 bateaux de type Ferry, pouvant chacun transporter 21 véhicules et 8 tonnes de matériel ;
- de 10 bateaux de type Barge, pouvant chacun transporter 14 véhicules et 24 tonnes de matériel.

Le coût d'affrètement d'un bateau de type Ferry est de 15 000 euros et celui d'un bateau de type Barge de 7 500 euros.

Combien de bateaux utiliser ?

Un bateaux de type Ferry transporte 21 véhicules et 8 tonnes de matériel  
Un bateaux de type Barge transporte 14 véhicules et 24 tonnes de matériel.

On note  $x$  le nombre de bateaux de type Ferry et  $y$  le nombre de bateaux de type Barge utilisés pour effectuer ce transport.

Ferry	Barge	véhicules	tonnes
2	5		
$x$	$y$		

Un bateaux de type Ferry transporte 21 véhicules et 8 tonnes de matériel  
Un bateaux de type Barge transporte 14 véhicules et 24 tonnes de matériel.

On note  $x$  le nombre de bateaux de type Ferry et  $y$  le nombre de bateaux de type Barge utilisés pour effectuer ce transport.

Ferry	Barge	véhicules	tonnes
2	5	$21 \times 2 + 14 \times 5$	$8 \times 2 + 24 \times 5$
$x$	$y$		

Un bateaux de type Ferry transporte 21 véhicules et 8 tonnes de matériel  
Un bateaux de type Barge transporte 14 véhicules et 24 tonnes de matériel.

On note  $x$  le nombre de bateaux de type Ferry et  $y$  le nombre de bateaux de type Barge utilisés pour effectuer ce transport.

Ferry	Barge	véhicules	tonnes
2	5	$21 \times 2 + 14 \times 5$	$8 \times 2 + 24 \times 5$
$x$	$y$	$21x + 14y$	$8x + 24y$

On doit transporter par bateaux au moins 182 véhicules et 144 tonnes de matériel.

Il y a 12 ferry et 10 barges.

On note  $x$  le nombre de Ferry et  $y$  le nombre de Barge utilisés.

Ferry	Barge	véhicules	tonnes
$x$	$y$	$21x + 14y$	$8x + 24y$

Liste des contraintes :

On doit transporter par bateaux au moins 182 véhicules et 144 tonnes de matériel.

Il y a 12 ferry et 10 barges.

On note  $x$  le nombre de Ferry et  $y$  le nombre de Barge utilisés.

Ferry	Barge	véhicules	tonnes
$x$	$y$	$21x + 14y$	$8x + 24y$

Liste des contraintes :

$$21x + 14y \geq 182$$

$$8x + 24y \geq 144$$

$$x \leq 12$$

$$y \leq 10$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

On doit transporter par bateaux au moins 182 véhicules et 144 tonnes de matériel.  
Il y a 12 ferry et 10 barges.

On note  $x$  le nombre de Ferry et  $y$  le nombre de Barge utilisés.

Ferry	Barge	véhicules	tonnes
$x$	$y$	$21x + 14y$	$8x + 24y$

Liste des contraintes :

Dans un repère, on trace les  
droites d'équation :

$$21x + 14y \geq 182$$

$$8x + 24y \geq 144$$

$$x \leq 12$$

$$y \leq 10$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$



On doit transporter par bateaux au moins 182 véhicules et 144 tonnes de matériel.

Il y a 12 ferry et 10 barges.

On note  $x$  le nombre de Ferry et  $y$  le nombre de Barge utilisés.

Ferry	Barge	véhicules	tonnes
$x$	$y$	$21x + 14y$	$8x + 24y$

Liste des contraintes :

$$21x + 14y \geq 182$$

$$8x + 24y \geq 144$$

$$x \leq 12$$

$$y \leq 10$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$D_1 : 21x + 14y = 182$$

$$D_2 : 8x + 24y = 144$$

$$D_3 : x = 12$$

$$D_4 : y = 10$$

$$D_5 : x = 0$$

$$D_6 : y = 0$$

On doit transporter par bateaux au moins 182 véhicules et 144 tonnes de matériel.

Il y a 12 ferry et 10 barges.

On note  $x$  le nombre de Ferry et  $y$  le nombre de Barge utilisés.

Ferry	Barge	véhicules	tonnes
$x$	$y$	$21x + 14y$	$8x + 24y$

Liste des contraintes :

$$21x + 14y \geq 182$$

$$8x + 24y \geq 144$$

$$x \leq 12$$

$$y \leq 10$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$D_1 : 21x + 14y = 182$$

$$D_2 : 8x + 24y = 144$$

$$D_3 : x = 12$$

$$D_4 : y = 10$$

$$D_5 : x = 0$$

$$D_6 : y = 0$$

$$D_1 : y = -3/2x + 13$$

$$D_2 : y = -1/3x + 6$$

$$D_3 : x = 12$$

$$D_4 : y = 10$$

$$D_5 : x = 0$$

$$D_6 : y = 0$$

$$D_1 : y = -3/2x + 13$$

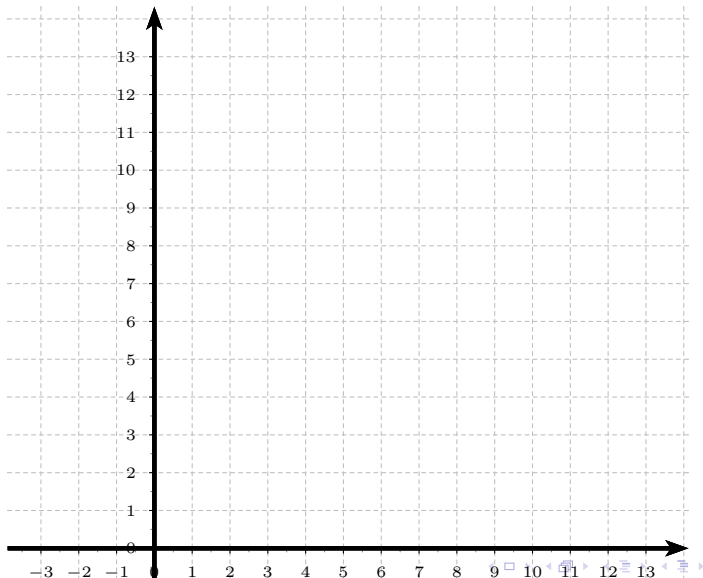
$$D_3 : x = 12$$

$$D_2 : y = -1/3x + 6$$

$$D_5 : x = 0$$

$$D_6 : y = 0$$

$$D_4 : y = 10$$



$$D_1 : y = -3/2x + 13$$

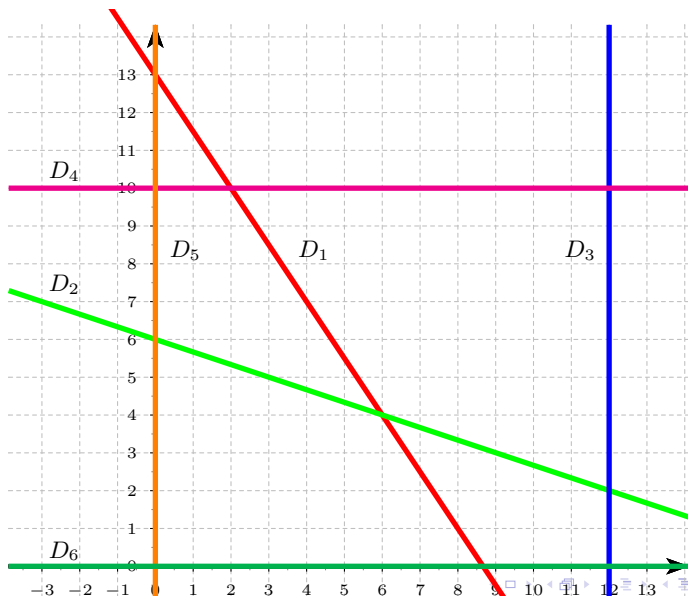
$$D_3 : x = 12$$

$$D_2 : y = -1/3x + 6$$

$$D_5 : x = 0$$

$$D_6 : y = 0$$

$$D_4 : y = 10$$



$$D_1 : y = -3/2x + 13$$

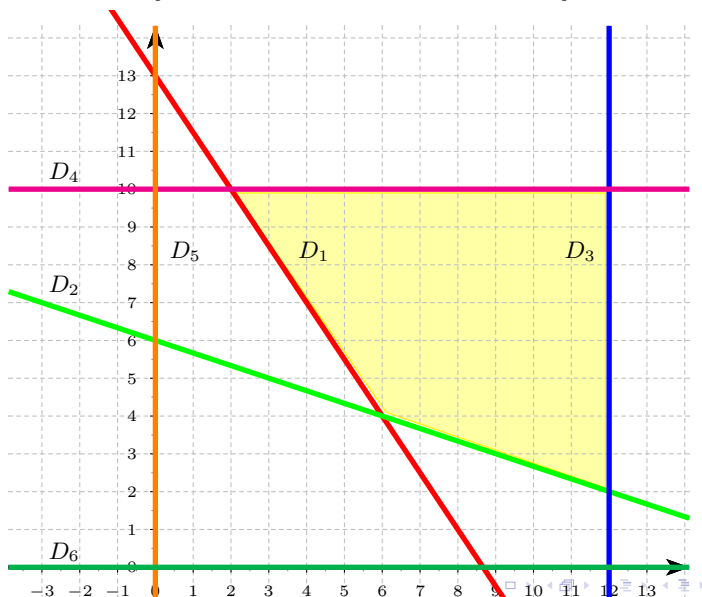
$$D_3 : x = 12$$

$$D_2 : y = -1/3x + 6$$

$$D_5 : x = 0$$

$$D_6 : y = 0$$

$$D_4 : y = 10$$



$$D_1 : y = -3/2x + 13$$

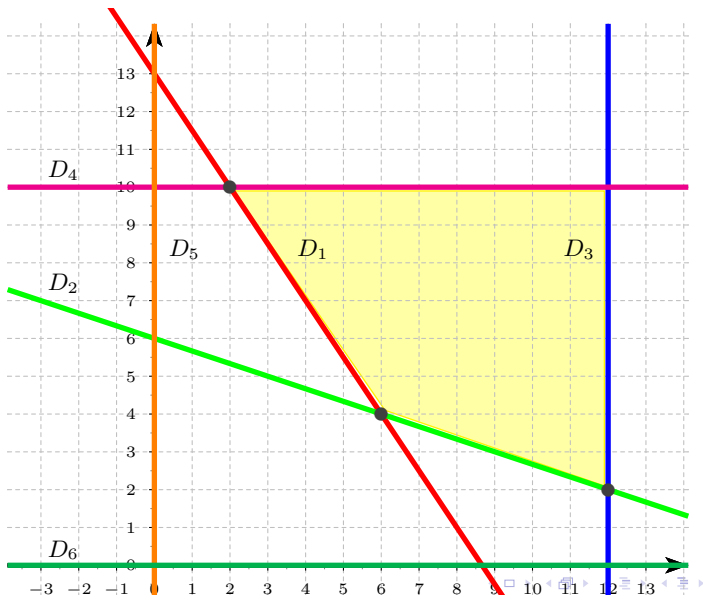
$$D_3 : x = 12$$

$$D_2 : y = -1/3x + 6$$

$$D_5 : x = 0$$

$$D_4 : y = 10$$

$$D_6 : y = 0$$



Le coût d'affrètement d'un bateau de type Ferry est de 15 000 euros et celui d'un bateau de type Barge de 7 500 euros.

Ferry	Barge	coût
2	10	
6	4	
12	2	

Le coût d'affrètement d'un bateau de type Ferry est de 15 000 euros et celui d'un bateau de type Barge de 7 500 euros.

Ferry	Barge	coût
2	10	105 000
6	4	120 000
12	2	195 000



Le coût d'affrètement d'un bateau de type Ferry est de 15 000 euros et celui d'un bateau de type Barge de 7 500 euros.

Ferry	Barge	coût
2	10	105 000
6	4	120 000
12	2	195 000

On choisit d'utiliser 2 bateaux de type Ferry et 10 bateaux de type Barge pour 105 000 euros.

# Plan

- ① Système d'inéquations : des sacs
- ② Système d'inéquations : des meubles
- ③ Système d'inéquations : autre méthode
- ④ Système d'inéquations : des bateaux
- ⑤ Analyse de sensibilité

Exemple 4 :

Un fleuriste prépare deux sortes lots de bulbes de fleurs en emballant chaque lot dans un sac en tissu.

Chaque jour, il dispose de 48 bulbes de jonquille, de 24 bulbes de jacinthe et de 10 sacs en tissu.

Le lot "saturne" contient 2 bulbes de jonquille et 3 bulbes de jacinthe.

Le lot "soleil" contient 6 bulbes de jonquille et 1 bulbe de jacinthe.

En mars le bénéfice obtenu avec un lot "saturne" est de 4 euros et il est de 8 euros pour le lot "soleil".

Comment obtenir un bénéfice maximal ?

On note  $x$  le nombre de lots "saturne" et  $y$  le nombre de lots "soleil".  
Liste des contraintes :

On note  $x$  le nombre de lots "saturne" et  $y$  le nombre de lots "soleil".  
Liste des contraintes :

$$x + y \leq 10$$

$$2x + 6y \leq 48$$

$$3x + y \leq 24$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

On note  $x$  le nombre de lots "saturne" et  $y$  le nombre de lots "soleil".

Liste des contraintes :

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$x + y \leq 10$$

$$2x + 6y \leq 48$$

$$3x + y \leq 24$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

On note  $x$  le nombre de lots "saturne" et  $y$  le nombre de lots "soleil".

Liste des contraintes :

$$x + y \leq 10$$

$$2x + 6y \leq 48$$

$$3x + y \leq 24$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Dans un repère, on trace les droites d'équation :

$$D_1 : x + y = 10$$

$$D_2 : 2x + 6y = 48$$

$$D_3 : 3x + y = 24$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$

On note  $x$  le nombre de lots "saturne" et  $y$  le nombre de lots "soleil".

Liste des contraintes :

$$x + y \leq 10$$

$$2x + 6y \leq 48$$

$$3x + y \leq 24$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Dans un repère, on trace les  
droites d'équation :

$$D_1 : x + y = 10$$

$$D_2 : 2x + 6y = 48$$

$$D_3 : 3x + y = 24$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$

$$D_1 : y = -x + 10$$

$$D_2 : y = -1/3x + 8$$

$$D_3 : y = -3x + 24$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$



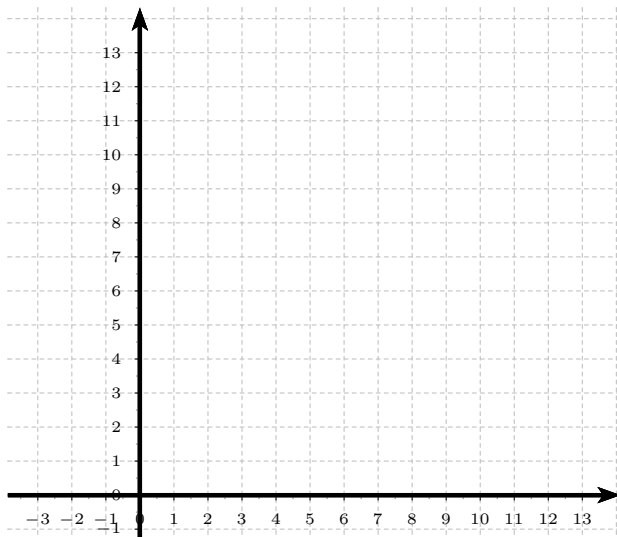
$$D_1 : y = -x + 10$$

$$D_3 : y = -3x + 24$$

$$D_2 : y = -1/3x + 8$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$



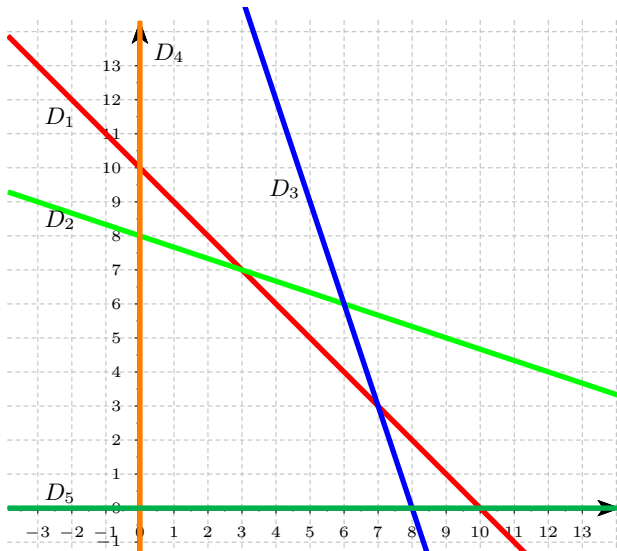
$$D_1 : y = -x + 10$$

$$D_3 : y = -3x + 24$$

$$D_2 : y = -1/3x + 8$$

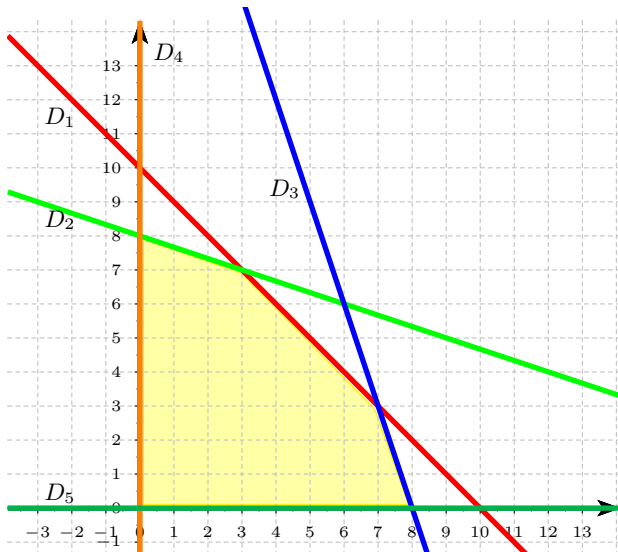
$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$



$D_1 : y = -x + 10$   
 $D_3 : y = -3x + 24$

$D_2 : y = -1/3x + 8$   
 $D_4 : x = 0$        $D_5 : y = 0$



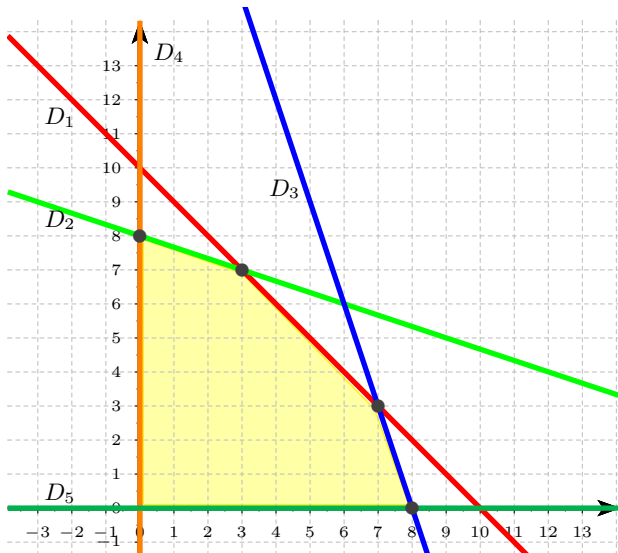
$$D_1 : y = -x + 10$$

$$D_3 : y = -3x + 24$$

$$D_2 : y = -1/3x + 8$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$



En mars le bénéfice obtenu avec un lot "saturne" est de 4 euros et il est de 8 euros pour le lot "soleil".

Saturne	Soleil	Bénéfice
0	8	
3	7	
7	3	
8	0	

En mars le bénéfice obtenu avec un lot "saturne" est de 4 euros et il est de 8 euros pour le lot "soleil".

Saturne	Soleil	Bénéfice
0	8	64
3	7	68
7	3	52
8	0	32

En mars le bénéfice obtenu avec un lot "saturne" est de 4 euros et il est de 8 euros pour le lot "soleil".

Saturne	Soleil	Bénéfice
0	8	64
3	7	68
7	3	52
8	0	32

En mars on choisit de réaliser 3 lots Saturne et 7 lots Soleil avec un bénéfice de 68 euros.

En avril le bénéfice du lot saturne est de 6 euros au lieu de 4 euros.

Avec un bénéfice de 6 euros par lot "saturne" et de 8 euros par lot "soleil",

Saturne	Soleil	Bénéfice
0	8	
3	7	
7	3	
8	0	



En avril le bénéfice du lot saturne est de 6 euros au lieu de 4 euros.

Avec un bénéfice de 6 euros par lot "saturne" et de 8 euros par lot "soleil",

Saturne	Soleil	Bénéfice
0	8	64
3	7	74
7	3	66
8	0	48

En avril le bénéfice du lot saturne est de 6 euros au lieu de 4 euros.

Avec un bénéfice de 6 euros par lot "saturne" et de 8 euros par lot "soleil",

Saturne	Soleil	Bénéfice
0	8	64
3	7	74
7	3	66
8	0	48

En avril on choisit de réaliser 3 lots Saturne et 7 lots Soleil avec un bénéfice de 74 euros.

En mai le bénéfice du lot saturne est de 10 euros au lieu de 4 euros.

Avec un bénéfice de 10 euros par lot "saturne" et de 8 euros par lot "soleil",

Saturne	Soleil	Bénéfice
0	8	
3	7	
7	3	
8	0	

En mai le bénéfice du lot saturne est de 10 euros au lieu de 4 euros.

Avec un bénéfice de 10 euros par lot "saturne" et de 8 euros par lot "soleil",

Saturne	Soleil	Bénéfice
0	8	64
3	7	86
7	3	94
8	0	80

En mai le bénéfice du lot saturne est de 10 euros au lieu de 4 euros.

Avec un bénéfice de 10 euros par lot "saturne" et de 8 euros par lot "soleil",

Saturne	Soleil	Bénéfice
0	8	64
3	7	86
7	3	94
8	0	80

En mai on choisit de réaliser 7 lots Saturne et 3 lots Soleil avec un bénéfice de 94 euros.

En juin le nombre de sacs est de 12 au lieu de 10.

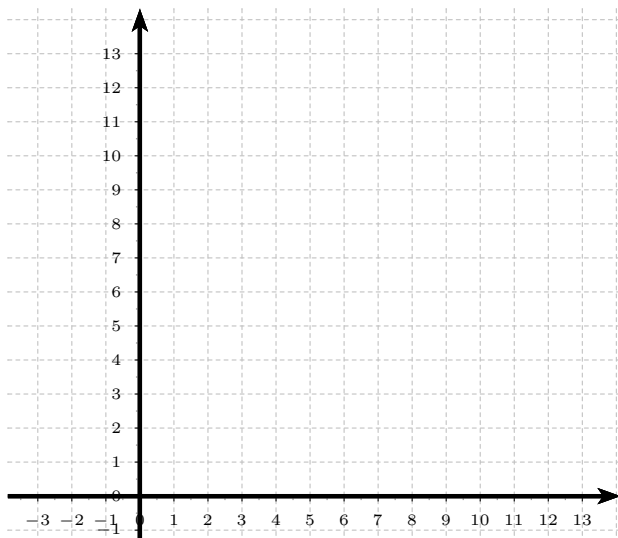
$$D_1 : y = -x + 12$$

$$D_2 : y = -1/3x + 8$$

$$D_3 : y = -3x + 24$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$



En juin le nombre de sacs est de 12 au lieu de 10.

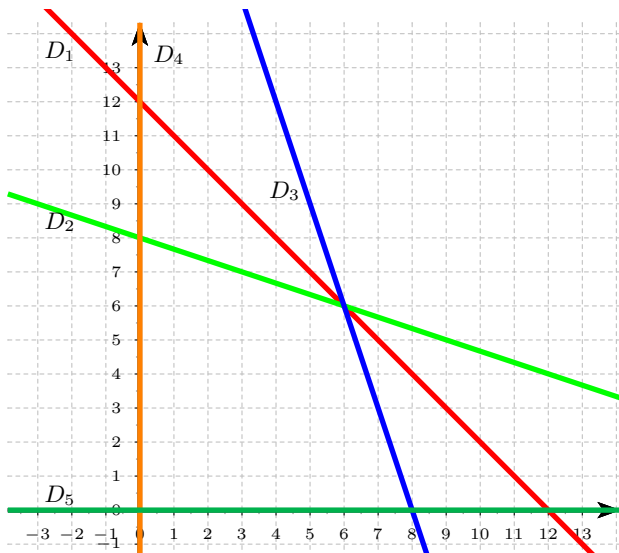
$$D_1 : y = -x + 12$$

$$D_2 : y = -1/3x + 8$$

$$D_3 : y = -3x + 24$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$



En juin le nombre de sacs est de 12 au lieu de 10.

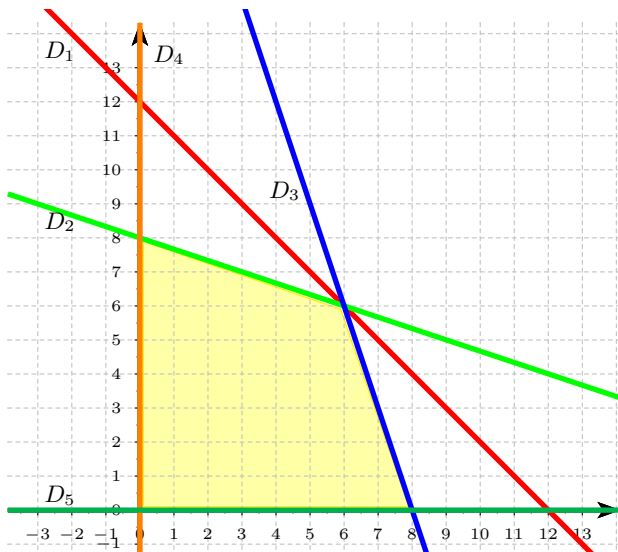
$$D_1 : y = -x + 12$$

$$D_2 : y = -1/3x + 8$$

$$D_3 : y = -3x + 24$$

$$D_4 : x = 0$$

$$D_5 : y = 0$$





En juin le nombre de sacs est de 12 au lieu de 10.

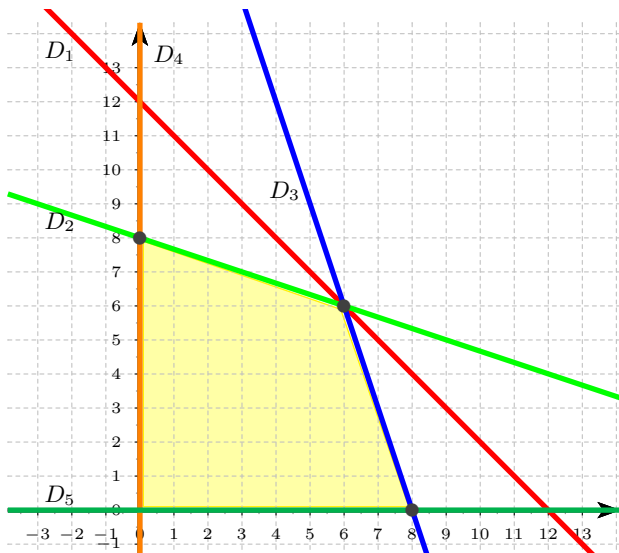
$D_1 : y = -x + 12$

$D_2 : y = -1/3x + 8$

$D_3 : y = -3x + 24$

$D_4 : x = 0$

$D_5 : y = 0$



En juin, si le nombre de sacs est de 12 au lieu de 10.

Avec un bénéfice de 4 euros par lot "saturne" et de 8 euros par lot "soleil",

Saturne	Soleil	Bénéfice
0	8	
6	6	
8	0	

En juin, si le nombre de sacs est de 12 au lieu de 10.

Avec un bénéfice de 4 euros par lot "saturne" et de 8 euros par lot "soleil",

Saturne	Soleil	Bénéfice
0	8	64
6	6	72
8	0	32

En juin, si le nombre de sacs est de 12 au lieu de 10.

Avec un bénéfice de 4 euros par lot "saturne" et de 8 euros par lot "soleil",

Saturne	Soleil	Bénéfice
0	8	64
6	6	72
8	0	32

En juin on choisit de réaliser 6 lots Saturne et 6 lots Soleil avec un bénéfice de 72 euros.

En utilisant Excel :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4			lot saturne	lot soleil		obtenu		
5		bénéfice	4	8				
6								
7						utilisé		disponible
8		sac	1	1				10
9		jonquille	2	6				48
10		jacinthe	3	1				24
11								
12		production						
13								

On indique les données de la situation puis on écrit des formules dans la colonne F.

Pour que le bouton " Solveur " soit présent :

Fichier>Options>Compléments

Tout en bas de la fenêtre il y a :

Gérer : Compléments Excel Atteindre...

Cliquer sur " Atteindre... "

Cocher " Complément Solveur " puis valider

Dans l'onglet " Données " du ruban,

le bouton " Solveur " est à droite, dans le groupe "Analyse ".

On remplit la fenêtre du solveur ainsi :

Paramètres du solveur

Objectif à définir :  ↑

À :  Max  Min  Valeur :

Cellules variables :  ↑

Contraintes :

- SF\$10 <= SH\$10
- SF\$8 <= SH\$8
- SF\$9 <= SH\$9

Ajouter  
Modifier  
Supprimer  
Rétablir tout  
Charger/enregistrer

Rendre les variables sans contrainte non négatives

Sélect. une résolution :  Options

Méthode de résolution  
Sélectionnez le moteur GRG non linéaire pour des problèmes non linéaires simples de solveur. Sélectionnez le moteur Simplex PL pour les problèmes linéaires, et le moteur Evolutionnaire pour les problèmes complexes.

Aide **Régoudre** Fermer

puis la fenêtre du résultat ainsi :

The image shows a dialog box titled "Résultat du solveur" (Solver Results) with a close button (X) in the top right corner. The main text reads: "Le Solveur a trouvé une solution satisfaisant toutes les contraintes et les conditions d'optimisation." (The Solver found a solution that satisfies all constraints and optimization conditions). Below this, there are two radio buttons: "Conserver la solution du solveur" (Keep Solver Solution) which is selected, and "Rétablir les valeurs d'origine" (Restore Original Values). To the right, under the heading "Rapports" (Reports), there is a list with three items: "Réponses" (Responses), "Sensibilité" (Sensitivity), and "Limites" (Limits). The "Sensibilité" item is highlighted in blue. Below the radio buttons, there are two checkboxes: "Retourner dans la boîte de dialogue Paramètres du solveur" (Return to Solver Parameters dialog box) which is unchecked, and "Rapports de plan" (Make the Report) which is checked. At the bottom, there are three buttons: "OK", "Annuler" (Cancel), and "Enregistrer le scénario." (Save Scenario). Below the dialog box, there is a section titled "Rapports" (Reports) with the instruction: "Crée le type de rapport spécifié et place chaque rapport dans une feuille distincte du classeur." (Create the specified report type and place each report in a separate worksheet in the workbook).



Excel fournit les résultats dans le " Rapport de solution "

#### Cellule objectif (Max)

Cellule	Nom	Valeur initiale	Valeur finale
\$F\$5	bénéfice obtenu	0	68

#### Cellules variables

Cellule	Nom	Valeur initiale	Valeur finale	Entier
\$C\$12	production lot saturne	0	3	Suite
\$D\$12	production lot soleil	0	7	Suite

#### Contraintes

Cellule	Nom	Valeur de la cellule	Formule	État	Marge
\$F\$10	jacinthe utilisé	16	$\$F\$10 \leq \$H\$10$	Non lié	8
\$F\$8	sac utilisé	10	$\$F\$8 \leq \$H\$8$	Lié	0
\$F\$9	jonquille utilisé	48	$\$F\$9 \leq \$H\$9$	Lié	0

Dans le " Rapport de sensibilité ", Excel nous indique les conséquences de la modification des données de départ.

#### Cellules variables

Cellule	Nom	Finale Valeur	Valeur Marginale	Objectif Coefficient	Marge Supérieure	Marge Inférieure
\$C\$12	production lot saturne	3	0	4	4	1,333333333
\$D\$12	production lot soleil	7	0	8	4	4

#### Contraintes

Cellule	Nom	Finale Valeur	Valeur Marginale	Contrainte à droite	Marge Supérieure	Marge Inférieure
\$F\$10	jacinthe utilisé	16	0	24	1E+30	8
\$F\$8	sac utilisé	10	2	10	2	2
\$F\$9	jonquille utilisé	48	1	48	12	16

## Rapport de sensibilité : Cellules variables

La première ligne indique qu'il est optimal de créer 3 lot Saturne même si le bénéfice de 4 euros est augmenté de 4 euros ou diminué de 1,33 euros.

Autrement dit, si le bénéfice du lot Saturne est compris entre 2,67 euros et 8 euros, il est recommandé de réaliser 3 lots Saturne et 7 lots Soleil.

### Cellules variables

Cellule	Nom	Finale Valeur	Valeur Marginale	Objectif Coefficient	Marge Supérieure	Marge Inférieure
SC\$12	production lot saturne	3	0	4	4	1,333333333
SD\$12	production lot soleil	7	0	8	4	4

## Rapport de sensibilité : Cellules variables

La deuxième ligne indique qu'il est optimal de créer 7 lot Soleil même si le bénéfice de 8 euros est augmenté de 4 euros ou diminué de 4 euros.

Autrement dit, si le bénéfice du lot Soleil est compris entre 4 euros et 12 euros, il est recommandé de réaliser 3 lots Saturne et 7 lots Soleil.

### Cellules variables

Cellule	Nom	Finale Valeur	Valeur Marginale	Objectif Coefficient	Marge Supérieure	Marge Inférieure
SC\$12	production lot saturne	3	0	4	4	1,333333333
SD\$12	production lot soleil	7	0	8	4	4

## Rapport de sensibilité : Contraintes

La première ligne indique que la modification du nombre jacinthe disponibles n'entraînera pas de modification du bénéfice global.

Pour un nombre de jacinthes supérieur ou égal à 16, le bénéfice global n'est pas modifié, il reste le même.

### Contraintes

Cellule	Nom	Finale Valeur	Valeur Marginale	Contrainte à droite	Marge Supérieure	Marge Inférieure
\$F\$10	jacinthe utilisé	16	0	24	1E+30	8
\$F\$8	sac utilisé	10	2	10	2	2
\$F\$9	jonquille utilisé	48	1	48	12	16

## Rapport de sensibilité : Contraintes

La deuxième ligne indique comment la modification du nombre sacs disponibles entrainera une modification du bénéfice global.

Pour un nombre de sacs compris entre 8 et 12, chaque sac en plus fait augmenter le profit de 2 euros.

### Contraintes

Cellule	Nom	Finale Valeur	Valeur Marginale	Contrainte à droite	Marge Supérieure	Marge Inférieure
\$F\$10	jacinthe utilisé	16	0	24	1E+30	8
\$F\$8	sac utilisé	10	2	10	2	2
\$F\$9	jonquille utilisé	48	1	48	12	16

## Rapport de sensibilité : Contraintes

La troisième ligne indique comment la modification du nombre jonquilles disponibles entrainera une modification du bénéfice global.

Pour un nombre de jonquilles compris entre 32 et 60, chaque jonquille en plus fait augmenter le profit de 1 euro.

### Contraintes

Cellule	Nom	Finale Valeur	Valeur Marginale	Contrainte à droite	Marge Supérieure	Marge Inférieure
\$F\$10	jacinthe utilisé	16	0	24	1E+30	8
\$F\$8	sac utilisé	10	2	10	2	2
\$F\$9	jonquille utilisé	48	1	48	12	16