

# Formatif III

## Optimisation en contexte fondamental



Question 1

Les contraintes liées à une situation d'optimisation sont représentées par le système d'inéquations et le polygone de contraintes suivants. On a marqué chaque côté du polygone et l'inéquation correspondante par le même numéro.

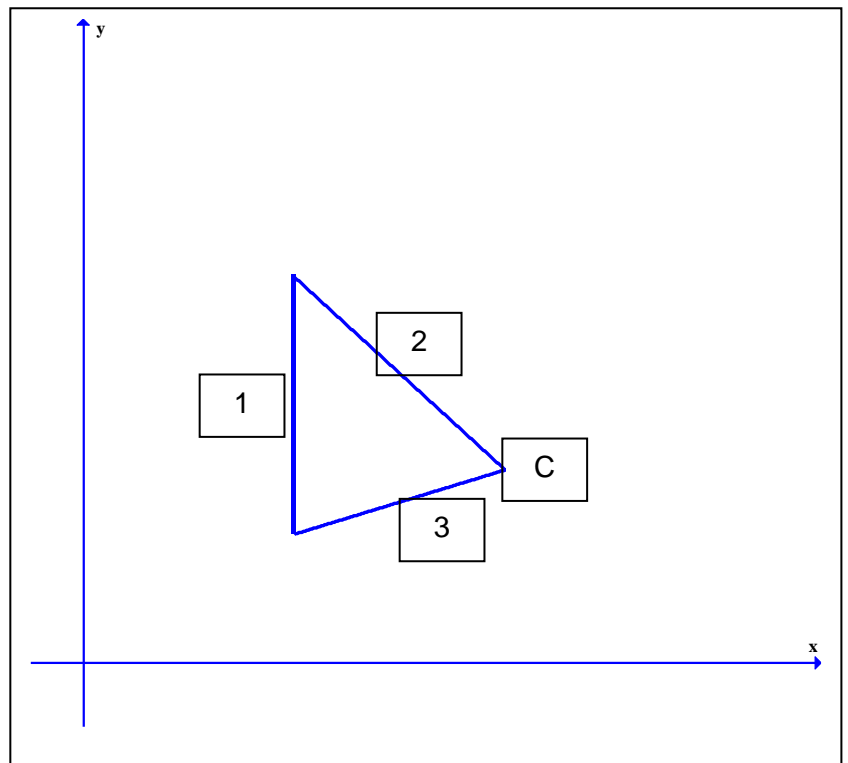
Système d'inéquations

1)  $x \geq 4$

2)  $3x + 4y \leq 36$

3)  $-4y + x \leq -4$

Polygone de contraintes



Quelles sont les coordonnées du sommet C de ce polygone de contraintes ?

**Question 2**

Madeleine, directrice des ressources humaines d'une entreprise spécialisée en structures d'acier, doit engager des nouveaux employés, des apprentis dont le salaire annuel est de 43 680\$ et des compagnons dont le salaire annuel est de 74 620\$. Elle dispose d'un budget de 1 500 000\$. De plus, elle doit acheter un nouveau véhicule d'une valeur de 45 000\$. Elle doit engager au moins 4 apprentis et au moins 10 compagnons. Pour superviser les apprentis, Madeleine doit s'assurer d'engager au moins deux fois plus de compagnons que d'apprentis.

Soit  $x$  : le nombre d'apprentis.

$y$  : le nombre de compagnons.

**Quel système d'inéquations représente les contraintes que doit respecter Madeleine ?**

**Question 3**

Considérons le système d'inéquations suivant.

$$\begin{aligned}x &> 4 \\-4x + 3y &\geq 12 \\-y + 5x &\geq 6\end{aligned}$$

**Lequel des couples suivants est une solution de ce système d'inéquations ?**

A) (6,10)

C) (7,3)

B) (5,12)

D) (8,9)

**Question 4**

Ionela possède un kiosque dans un centre d'achats où elle vend deux modèles de tasses isolées, un petit modèle et un grand.

- Chacune des petites tasses lui coûte 1,50\$ et les grandes lui coûte 2,50\$.
- La location de son kiosque coûte 500\$ par mois et elle doit payer un permis mensuel de 120\$ à la ville.
- Elle vend au moins 3 fois plus de petites tasses que de grandes tasses.

Le prix de vente d'une petite tasse est de 3,50\$ et celui d'une grande tasse est de 6,00\$.

Soit  $x$  : le nombre de petites tasses vendues chaque mois

$Y$  : le nombre de grandes tasses vendues chaque mois.

**Quelle est la règle de la fonction à optimiser qui permet de déterminer le profit mensuel d'ionela ?**

A)  $Z = 1,50x + 2,50y - 620$

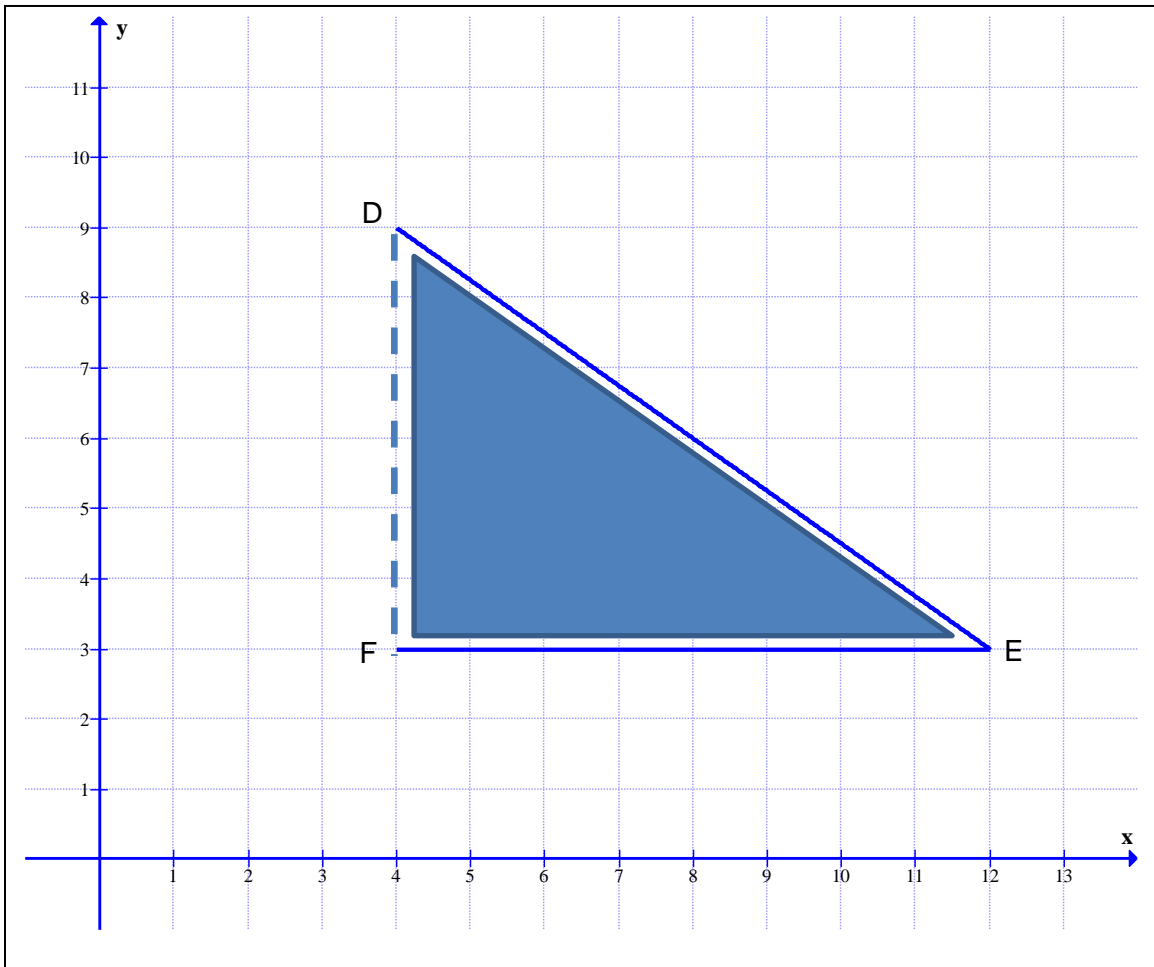
C)  $Z = 2x + 3,50y$

B)  $Z = 1,50x + 2,50y$

D)  $Z = 2x + 3,50y - 620$

Question 5

Soit le polygone de contraintes DEF illustré ci-dessous :



Quel est le système d'inéquations qui correspond au polygone de contraintes illustré ci-dessus ?

## Tâche 1

Bill Branch est le propriétaire d'une usine de pantoufles. Cette usine conçoit deux types de pantoufles, un modèle en mouton et l'autre en cuir.

Avec les années, Bill sait qu'il doit respecter certaines contraintes de production :

- l'usine doit produire au moins 8 modèles de pantoufles en cuir ;
- l'usine doit produire au moins 24 pantoufles des deux modèles ;
- l'usine doit produire au plus 20 modèles de pantoufles en cuir ;
- l'usine doit produire au plus 32 modèles de pantoufles des deux types ;
- l'usine doit produire au plus deux fois plus de modèles de pantoufles en cuir que de modèles de pantoufles en mouton.

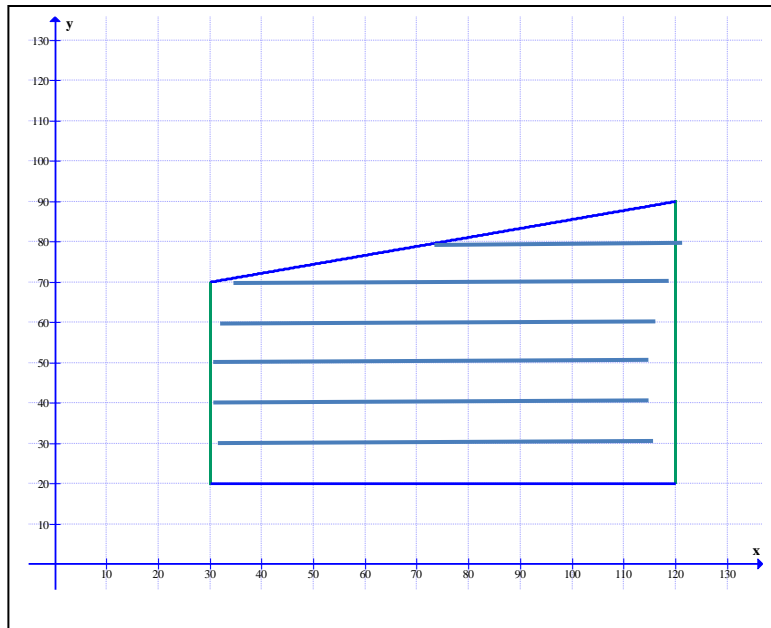
Chaque pantoufle en mouton coûte 50\$ à produire et chaque pantoufle en cuir 30\$.

**Quel sera le coût minimal de production de l'usine ?**

## Tâche 2

La gérante d'un magasin scolaire vend des tuques et des foulards au couleur de l'équipe de football de l'école. Une tuque et un foulard lui coûte respectivement 8\$ et 17\$. Elle les vend 15\$ et 25\$.

Le polygone de contraintes DEFG représente les possibilités de vente de tuques et de foulards que la gérante peut effectuer.



### Sommets du polygone de contraintes

D(30,20)

E(30,70)

F(120,90)

G(120,20)

x : nombre de tuques vendues.

y : nombre de foulards vendus.

Après analyse des ventes, elle se rend compte qu'elle doit vendre au moins deux fois plus de tuques que de foulards.

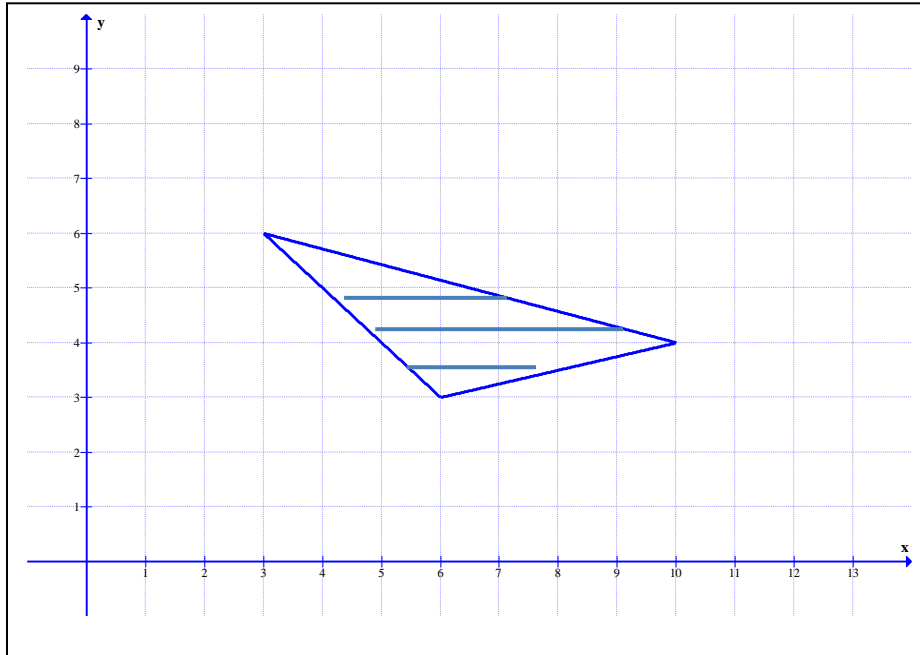
**Quel impact cette nouvelle information aura-t-elle sur le profit maximal ?**



### Tâche 3

Robert gérant d'une coopérative étudiante. Cette coopérative vend deux modèles de calculatrices : scientifique et graphique.

Chaque mois différentes contraintes limitent le nombre de calculatrices graphiques et scientifiques que la coopérative peut vendre.



Où  $x$  : le nombre de calculatrices scientifiques vendues par mois.

$y$  : le nombre de calculatrices graphiques vendues par mois

Le prix de vente d'une calculatrice graphique est dix fois plus grand que celui d'une calculatrice scientifique.

Le mois passé, la coopérative a réalisé un revenu maximal possible de 756\$.

Ce mois-ci, la coopérative a vendu 4 calculatrices scientifiques de plus que le mois passé mais 1 calculatrice graphique de moins.

**Quel est le revenu que la coopérative a réalisé ce mois-ci avec la vente des calculatrices ?**

**Tâche 4****SOLUTION UNIQUE**

Soit le système d'inéquations suivant, où  $k$  est un nombre naturel supérieur à 0.

$$x \geq 1$$

$$3y \geq 2x$$

$$y < -\frac{2}{3}x + 3$$

$$y \leq k$$

La région-solution associée à ce système d'inéquations n'admet qu'un couple-solution  $(x,y)$  à valeurs entières.

**Montrez qu'il n'existe qu'une seule valeur pour  $k$ .**