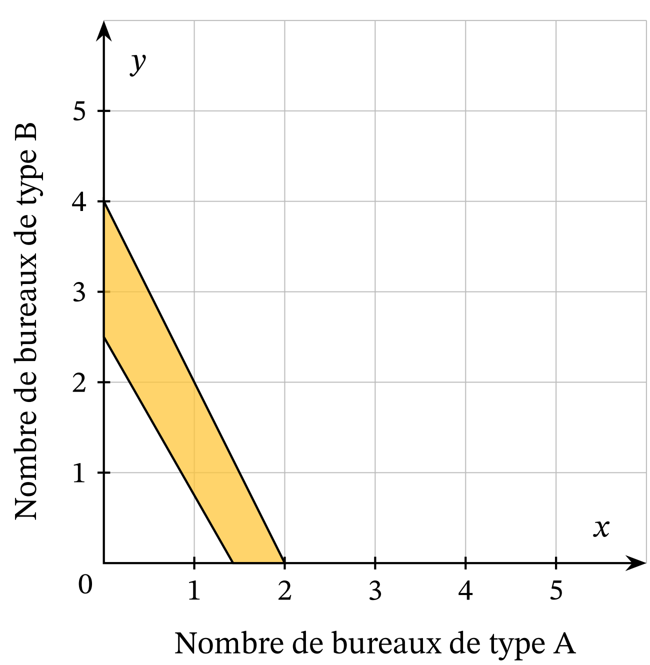
Worksheet: Optimisation avec la programmation linéaire

Dans cette feuille d'activités, nous nous entraînerons à utiliser la programmation linéaire pour déterminer la solution optimale pour une situation réelle donnée.

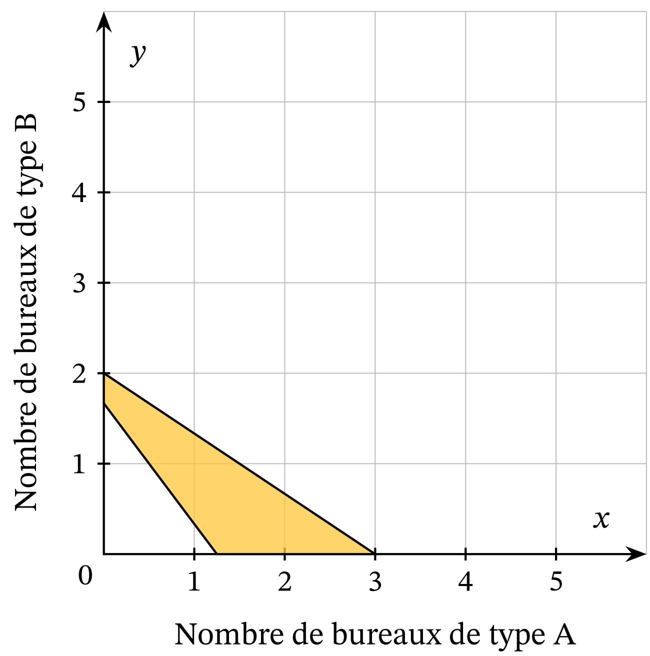
Q1:

Une usine produit deux types de bureaux en fer: le type A et le type B. Un ouvrier construit les bureaux et un autre les vaporise. Il faut au premier ouvrier 3,5 heures pour fabriquer un bureau de type A et 2 heures pour fabriquer un bureau de type B. Il faut au second ouvrier 4 heures pour vaporiser un bureau de type A et 2 heures pour vaporiser un bureau de type B. Le premier ouvrier travaille au moins 5 heures par jour et le second travaille au maximum 8 heures par jour. Si l'atelier fait un bénéfice de 50 LE pour chaque bureau (de n'importe quel type), détermine combien de bureaux de chaque type il faut produire chaque jour pour maximiser le bénéfice.



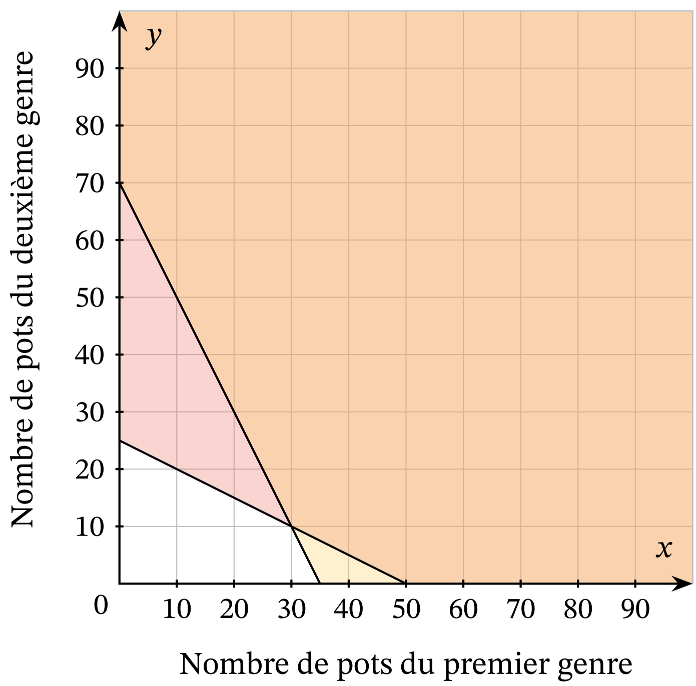
Q2:

Une usine produit deux types de bureaux en fer: le type A et le type B. Un ouvrier construit les bureaux et un autre les vaporise. Il faut au premier ouvrier 4 heures pour fabriquer un bureau de type A et 3 heures pour fabriquer un bureau de type B. Il faut au second ouvrier 2 heures pour vaporiser un bureau de type A et 3 heures pour vaporiser un bureau de type B. Le premier ouvrier travaille au moins 5 heures par jour et le second travaille au maximum 6 heures par jour. Si l'atelier fait un bénéfice de 60 LE pour chaque bureau (de n'importe quel type), détermine combien de bureaux de chaque type il faut produire chaque jour pour maximiser le bénéfice.



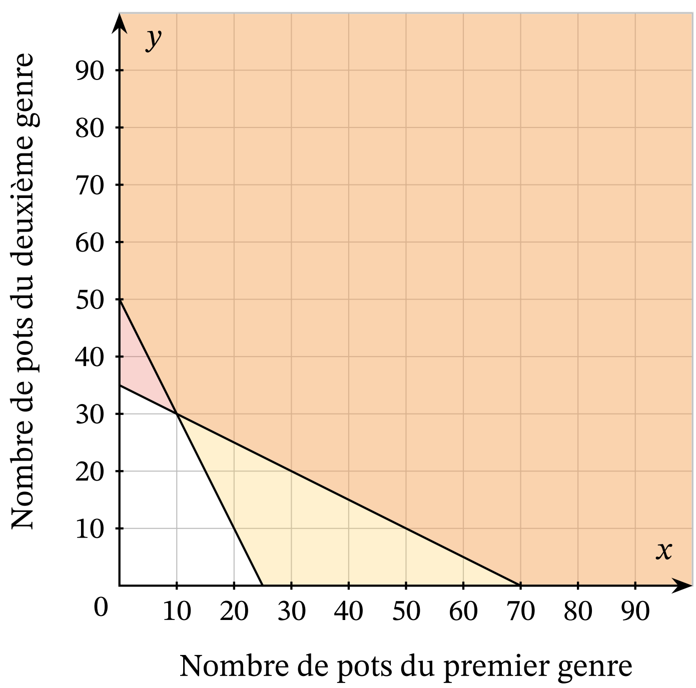
Q3:

Une usine d'aliments pour bébés produit deux genres d'aliments avec de différentes valeurs nutritives. Un pot du premier genre contient 2 unités de vitamine A et 4 unités de vitamine B, tandis qu'un pot du deuxième genre contient 4 unités de vitamine A et 2 unités de vitamine B. Chaque enfant a besoin chaque mois d'au moins 100 unités de vitamine A et 140 unités de vitamine B. Le premier genre coûte 6 LE par pot, et le deuxième genre coûte 4 LE par pot. À l'aide du graphique ci-dessous, détermine la fonction objectif, puis détermine le moindre coût possible permettant de fournir à un bébé les éléments nutritifs dont il a besoin chaque mois.



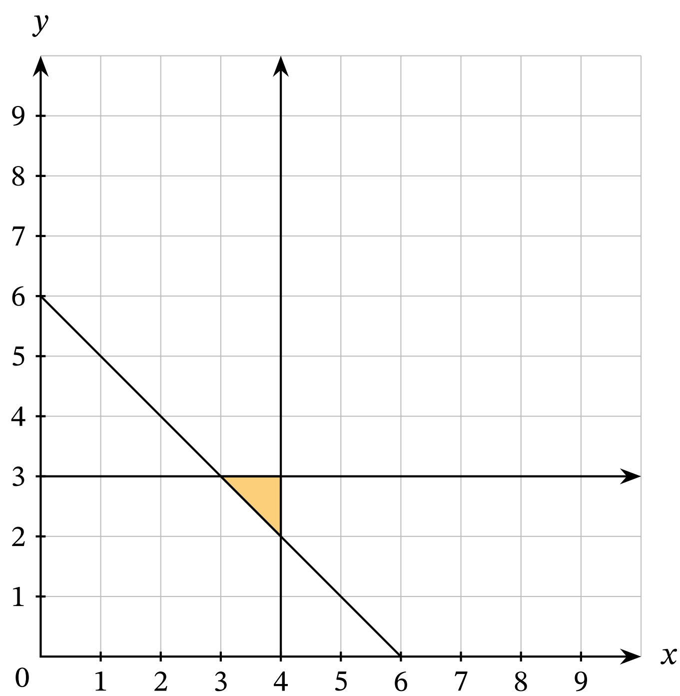
Q4:

Une usine d'aliments pour bébés produit deux genres d'aliments avec de différentes valeurs nutritives. Un pot du premier genre contient 2 unités de vitamine A et 4 unités de vitamine B, tandis qu'un pot du deuxième genre contient 4 unités de vitamine A et 2 unités de vitamine B. Chaque enfant a besoin chaque mois d'au moins 140 unités de vitamine A et 100 unités de vitamine B. Le premier genre coûte 6 LE par pot, et le deuxième genre coûte 4 LE par pot. À l'aide du graphique ci-dessous, détermine la fonction objectif, puis détermine le moindre coût possible permettant de fournir à un bébé les éléments nutritifs dont il a besoin chaque mois.



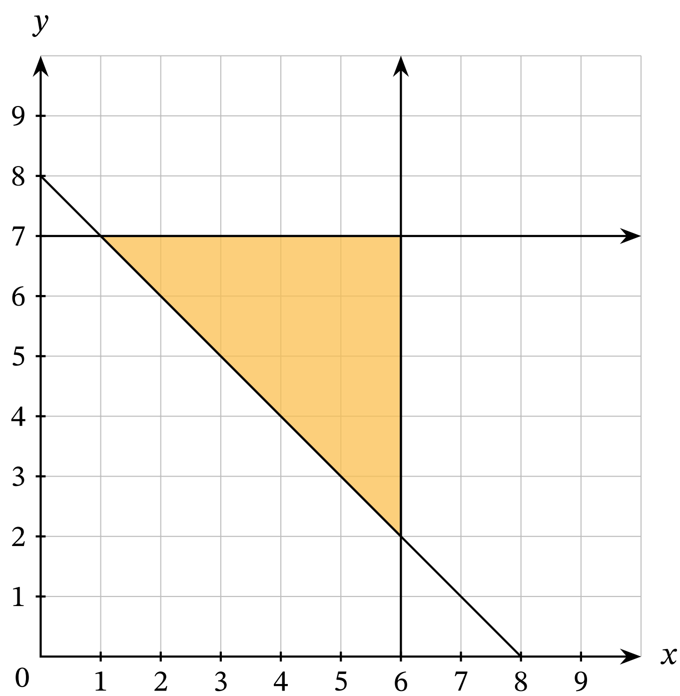
Q5:

Un confiseur vend des guimauves et des bonbons gélifiés. Le prix d'un sachet de guimauves est de 5 LE et celui d'un sachet de bonbons gélifiés est de 6 LE. Détermine le nombre de sachets des deux sortes qu'un enfant peut acheter en minimisant le coût. Sers-toi de la figure suivante, où x représente le nombre de sachets de guimauves, et y celui de sachets de bonbons gélifiés.



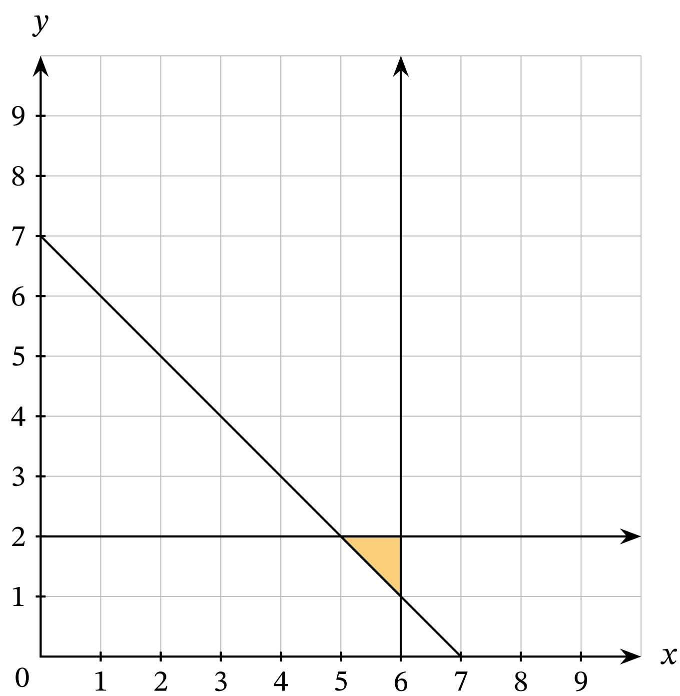
Q6:

Un confiseur vend des guimauves et des bonbons gélifiés. Le prix d'un sachet de guimauves est de 7 LE et celui d'un sachet de bonbons gélifiés est de 8 LE. Détermine le nombre de sachets des deux sortes qu'un enfant peut acheter en minimisant le coût. Sers-toi de la figure suivante, où x représente le nombre de sachets de guimauves, et y celui de sachets de bonbons gélifiés.



Q7:

Un confiseur vend des guimauves et des bonbons gélifiés. Le prix d'un sachet de guimauves est de 6 LE et celui d'un sachet de bonbons gélifiés est de 4 LE. Détermine le nombre de sachets des deux sortes qu'un enfant peut acheter en minimisant le coût. Sers-toi de la figure suivante, où x représente le nombre de sachets de guimauves, et y celui de sachets de bonbons gélifiés.



Q8:

Sachant que $-5 \leqslant x \leqslant 10$ et $-7 \leqslant y \leqslant 4$, détermine la valeur la plus grande possible de $x + y$.

Q9:

Sachant que $-6 \leqslant x \leqslant 14$ et $8 \leqslant y \leqslant 14$, détermine la valeur la plus grande possible de xy.

Q10:

Deux types de paquets contenant de la nourriture sont disponibles. Le premier contient 4 calories et 6 unités de vitamine C, le second contient 3 calories et 4 unités de vitamine C. Nous avons besoin d'au moins 37 calories et de 22 unités de vitamine C. Le prix du premier paquet est de 6 LE, celui du second de 8 LE. On note par x le nombre de paquets du premier type, et par y celui du second type. Pose la fonction qui permet de déterminer le coût minimal à l'achat des nutriments nécessaires.

Q11:

Un atelier composé de deux ouvriers produit deux types de tables en fer: l'un fabrique les tables et l'autre les peint. Le premier ouvrier a besoin de 4 heures pour fabriquer une unité du premier type, et de 3 heures pour une unité du deuxième type. Le second ouvrier a besoin de 3 heures pour peindre une unité du premier type, et de 4 heures pour une unité du deuxième type. Le premier ouvrier travaille au moins 5 heures par jour, et l'autre ouvrier au maximum 7 heures par jour. L'atelier réalise un profit de 60 LE pour chaque unité. Détermine les relations à poser pour calculer le nombre d'unités de chaque type à produire par jour pour maximiser le profit.

Q12:

Une usine d'aliments pour bébés produit deux types d'aliments pour bébés avec des valeurs nutritionnelles différentes. Le premier type, noté x, coûte 3 LE pour un pot qui contient 3 unités de vitamine A et 2 de vitamine B. Le deuxième type, noté y, coûte 4 LE pour un pot qui contient 4 unités de vitamine A et 3 de vitamine B. Un enfant a besoin d'au moins 120 unités de vitamine A et de 100 unités de vitamine B pour satisfaire ses besoins nutritionnels. Indiquer la fonction d'objectif et les inéquations de contraintes nécessaires pour déterminer le nombre de pots de chaque type à acheter pour satisfaire les besoins nutritionnels au coût le plus bas possible.

Q13:

Une petite usine produit deux types de meubles en métal, A et B. Ils peuvent produire au maximum 25 meubles métalliques au total. Le profit du type A est de 60 LE et le profit de type B est de 40 LE. L'usine vend au moins 2 fois plus du type A que du type B. Indique la fonction d'objectif et les inéquations qui aideront à trouver le profit maximal pour l'usine.

Q14:

Un restaurant de fruits de mer vend deux types de poisson cuits : morue et anguille. Le restaurant ne vend pas moins de 40 poissons par jour mais n'utilise pas plus de 30 morues et pas plus de 45 anguilles. Le prix d'une morue est de 6 LE et celui d'une anguille est de 8 LE. Soit x la quantité de morue achetée chaque jour, et y la quantité d'anguille. Étant donné que le gérant du restaurant veut minimiser le prix total p du poisson, énonce la fonction d'objectif et les inégalités qui aideront le gérant du restaurant à décider du nombre de poissons à acheter.

Q15:
Sachant que $-3 \leqslant x \leqslant 10$ et $-2 \leqslant y \leqslant 10$, détermine la valeur la plus grande possible de $y - x$.