

Nom :

Prénom :

Filière :

**UIC**

**Examen Final**  
**Recherche Opérationnelle**  
**Professeur A. Bellabdaoui**  
**Durée : 1h45 min**

Documentation non autorisée

Les appareils Phone et PC portable sont interdits

---

**Exercice 1. Modélisation**

Un boulanger a la possibilité de faire trois types de gâteaux G1, G2 et G3. Il utilise à cet effet cinq matières : la farine (E1), du beurre (E2), des œufs (E3), du sucre (E4) et de la levure (E5). Les quantités en kg des éléments de matière première intervenant dans l'élaboration des différents gâteaux sont données dans le tableau ci-dessous :

	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>
<b>E1</b>	1	1	2
<b>E2</b>	1	2	1
<b>E3</b>	2	1	1
<b>E4</b>	1	2	0
<b>E5</b>	1	2	2

Le boulanger dispose de 20 kg de E1, 10 kg de E2, 20 kg de E3, 20 kg de E4 et 10 kg de E5.

Les bénéfices en dh valent respectivement 2 pour une unité de G1, 5 pour une unité de G2 et 7 pour une unité de G3.

Ecrire le programme linéaire de façon à maximiser le bénéfice total en mettant l'accent sur :

1. Préciser les variables de décision du modèle PL
2. Préciser la fonction objectif à optimiser
3. Donner les contraintes du problème

**Exercice 2. Résolution graphique**

On donne le modèle de programmation linéaire suivant (plan de production de 2 produits avec 3 machines) : soit x1 et x2 deux variables de décision

$$\text{Max } Z = 9 X + 3 Y$$

Soumis aux contraintes :

$$2 X \leq 24$$

$$3 Y \leq 27$$

Nom :

Prénom :

Filière :

$$\begin{aligned} -X + 2Y &\leq 14 \\ X + Y &\leq 18 \\ X \geq 0, Y &\geq 0 \end{aligned}$$

1. Tracer sur un graphique les contraintes et déterminer le domaine des solutions réalisables.
2. Combien de points extrêmes délimitent ce domaine admissible.
3. Tracer la droite de la fonction objectif passant par le point d'origine O.
4. Peut-on trouver une solution optimale finie au programme linéaire ?
5. Donner la valeur de la fonction objectif le cas échéant.
6. Discuter l'unicité de la solution optimale.
7. Quelles sont les machines (ou contraintes) saturées ?

### Exercice 3. Résolution par la méthode de simplexe

On donne le modèle de programmation linéaire suivant (plan de production de 2 produits avec 3 machines) : soit X et Y deux variables de décision

$$\text{Max } Z = 6X + 13Y$$

Soumis aux contraintes :

$$2X \leq 14$$

$$3Y \leq 18$$

$$X + 2Y \leq 14$$

$$X \geq 0, Y \geq 0$$

1. Mettre le problème sous forme standard
2. Résoudre le problème avec la méthode de simplexe en indiquant à chaque itération la solution de base et la valeur de la fonction objectif
3. Donner les machines qui sont utilisés à pleine capacité
4. Que doit-on faire pour assurer une utilisation à pleine capacité de tous les machines sans modifier le programme optimal obtenu en 2 ?
5. Que se passe t-il si on dispose d'une unité en moins sur la troisième machine?

Bonne chance

Nom :

Prénom :

Filière :

UIC

# Examen Final

## Recherche Opérationnelle

Professeur A. Bellabdaoui

Durée : 1h45 min

Documentation non autorisée

Les appareils Phone et PC portable sont interdits

---

### Exercice 1. Modélisation

Un boulanger a la possibilité de faire trois types de gâteaux G1, G2 et G3. Il utilise à cet effet cinq matières : la farine (E1), du beurre (E2), des œufs (E3), du sucre (E4) et de la levure (E5). Les quantités en kg des éléments de matière première intervenant dans l'élaboration des différents gâteaux sont données dans le tableau ci-dessous :

	G1	G2	G3
E1	1	1	2
E2	1	2	1
E3	2	1	1
E4	1	2	0
E5	1	2	2

Le boulanger dispose de 30 kg de E1, 20 kg de E2, 10 kg de E3, 15 kg de E4 et 25 kg de E5.

Les bénéfices en dh valent respectivement 2 pour une unité de G1, 5 pour une unité de G2 et 7 pour une unité de G3.

Ecrire le programme linéaire qui détermine le nombre de gâteaux à confectionner de façon à maximiser le bénéfice total en mettant l'accent sur :

1. Préciser les variables de décision du modèle PL
2. Préciser la fonction objectif à optimiser
3. Donner les contraintes du problème

### Exercice 2. Résolution graphique

On donne le modèle de programmation linéaire suivant (plan de production de 2 produits avec 3 machines) : soit  $x_1$  et  $x_2$  deux variables de décision

Nom :

Prénom :

Filière :

$$\text{Max } Z = 3 X + 9 Y$$

Soumis aux contraintes :

$$2 X \leq 24$$

$$3 Y \leq 27$$

$$- X + 2 Y \leq 14$$

$$X + Y \leq 18$$

$$X \geq 0, Y \geq 0$$

1. Tracer sur un graphique les contraintes et déterminer le domaine des solutions réalisables.
2. Combien de points extrêmes délimitent ce domaine admissible.
3. Tracer la droite de la fonction objectif passant par le point d'origine O.
4. Peut-on trouver une solution optimale finie au programme linéaire ?
5. Donner la valeur de la fonction objectif le cas échéant.
6. Discuter l'unicité de la solution optimale.
7. Quelles sont les machines (ou contraintes) saturées ?

### Exercice 3. Résolution par la méthode de simplexe

On donne le modèle de programmation linéaire suivant (plan de production de 2 produits avec 3 machines) : soit X et Y deux variables de décision

$$\text{Max } Z = 6 X + 13 Y$$

Soumis aux contraintes :

$$2 X \leq 14$$

$$3 Y \leq 18$$

$$X + 2 Y \leq 14$$

$$X \geq 0, Y \geq 0$$

1. Mettre le problème sous forme standard
2. Résoudre le problème avec la méthode de simplexe en indiquant à chaque itération la solution de base et la valeur de la fonction objectif
3. Donner les machines qui sont utilisés à pleine capacité
4. Que doit-on faire pour assurer une utilisation à pleine capacité de tous les machines sans modifier le programme optimal obtenu en 2 ?
5. Que se passe t-il si on dispose d'une unité en moins sur la troisième machine?

Bonne chance

Nom :

Prénom :

Filière :

**UIC**

**Examen Final**  
**Recherche Opérationnelle**  
**Professeur A. Bellabdaoui**  
**Durée : 1h45 min**

Documentation non autorisée

Les appareils Phone et PC portable sont interdits

---

**Exercice 1. Modélisation**

Un boulanger a la possibilité de faire trois types de gâteaux G1, G2 et G3. Il utilise à cet effet cinq matières : la farine (E1), du beurre (E2), des œufs (E3), du sucre (E4) et de la levure (E5). Les quantités en kg des éléments de matière première intervenant dans l'élaboration des différents gâteaux sont données dans le tableau ci-dessous :

	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>
<b>E1</b>	1	1	2
<b>E2</b>	1	2	1
<b>E3</b>	2	1	1
<b>E4</b>	1	2	0
<b>E5</b>	1	2	2

Le boulanger dispose de 20 kg de E1, 10 kg de E2, 20 kg de E3, 20 kg de E4 et 10 kg de E5.

Les bénéfices en dh valent respectivement 7 pour une unité de G1, 5 pour une unité de G2 et 2 pour une unité de G3.

Ecrire le programme linéaire de façon à maximiser le bénéfice total en mettant l'accent sur :

1. Préciser les variables de décision du modèle PL
2. Préciser la fonction objectif à optimiser
3. Donner les contraintes du problème

**Exercice 2. Résolution graphique**

On donne le modèle de programmation linéaire suivant (plan de production de 2 produits avec 3 machines) : soit x1 et x2 deux variables de décision

$$\text{Max } Z = 9 X + 3 Y$$

Soumis aux contraintes :

$$2 X \leq 24$$

$$3 Y \leq 27$$

Nom :

Prénom :

Filière :

$$X - 2Y \leq 14$$

$$X + Y \leq 18$$

$$X \geq 0, Y \geq 0$$

1. Tracer sur un graphique les contraintes et déterminer le domaine des solutions réalisables.
2. Combien de points extrêmes délimitent ce domaine admissible.
3. Tracer la droite de la fonction objectif passant par le point d'origine O.
4. Peut-on trouver une solution optimale finie au programme linéaire ?
5. Donner la valeur de la fonction objectif le cas échéant.
6. Discuter l'unicité de la solution optimale.
7. Quelles sont les machines (ou contraintes) saturées ?

### Exercice 3. Résolution par la méthode de simplexe

On donne le modèle de programmation linéaire suivant (plan de production de 2 produits avec 3 machines) : soit X et Y deux variables de décision

$$\text{Max } Z = 6X + 13Y$$

Soumis aux contraintes :

$$2X \leq 18$$

$$3Y \leq 18$$

$$X + 2Y \leq 14$$

$$X \geq 0, Y \geq 0$$

1. Mettre le problème sous forme standard
2. Résoudre le problème avec la méthode de simplexe en indiquant à chaque itération la solution de base et la valeur de la fonction objectif
3. Donner les machines qui sont utilisés à pleine capacité
4. Que doit-on faire pour assurer une utilisation à pleine capacité de tous les machines sans modifier le programme optimal obtenu en 2 ?
5. Que se passe t-il si on dispose d'une unité en moins sur la troisième machine?

Bonne chance

Nom :

Prénom :

Filière :

**UIC**

**Examen Final**  
**Recherche Opérationnelle**  
**Professeur A. Bellabdaoui**  
**Durée : 1h45 min**

Documentation non autorisée

Les appareils Phone et PC portable sont interdits

---

**Exercice 1. Modélisation**

Un boulanger a la possibilité de faire trois types de gâteaux G1, G2 et G3. Il utilise à cet effet cinq matières : la farine (E1), du beurre (E2), des œufs (E3), du sucre (E4) et de la levure (E5). Les quantités en kg des éléments de matière première intervenant dans l'élaboration des différents gâteaux sont données dans le tableau ci-dessous :

	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>
<b>E1</b>	1	1	2
<b>E2</b>	1	2	1
<b>E3</b>	2	1	1
<b>E4</b>	1	2	0
<b>E5</b>	1	2	2

Le boulanger dispose de 20 kg de E1, 25 kg de E2, 15 kg de E3, 20 kg de E4 et 15 kg de E5.

Les bénéfices en dh valent respectivement 2 pour une unité de G1, 5 pour une unité de G2 et 7 pour une unité de G3.

Ecrire le programme linéaire de façon à maximiser le bénéfice total en mettant l'accent sur :

1. Préciser les variables de décision du modèle PL
2. Préciser la fonction objectif à optimiser
3. Donner les contraintes du problème

**Exercice 2. Résolution graphique**

On donne le modèle de programmation linéaire suivant (plan de production de 2 produits avec 4 machines) : soit X et Y deux variables de décision

$$\text{Max } Z = 3 X + 9 Y$$

Soumis aux contraintes :

$$2 X \leq 24$$

$$3 Y \leq 27$$

Nom :

Prénom :

Filière :

$$X - 2 Y \leq 14$$

$$X + Y \leq 18$$

$$X \geq 0, Y \geq 0$$

1. Tracer sur un graphique les contraintes et déterminer le domaine des solutions réalisables.
2. Combien de points extrêmes délimitent ce domaine admissible.
3. Tracer la droite de la fonction objectif passant par le point d'origine O.
4. Peut-on trouver une solution optimale finie au programme linéaire ?
5. Donner la valeur de la fonction objectif le cas échéant.
6. Discuter l'unicité de la solution optimale.
7. Quelles sont les machines (ou contraintes) saturées ?

### Exercice 3. Résolution par la méthode de simplexe

On donne le modèle de programmation linéaire suivant (plan de production de 2 produits avec 3 machines) : soit X et Y deux variables de décision

$$\text{Max } Z = 6 X + 13 Y$$

Soumis aux contraintes :

$$2 X \leq 14$$

$$3 Y \leq 18$$

$$X + 2 Y \leq 14$$

$$X \geq 0, Y \geq 0$$

1. Mettre le problème sous forme standard
2. Résoudre le problème avec la méthode de simplexe en indiquant à chaque itération la solution de base et la valeur de la fonction objectif
3. Donner les machines qui sont utilisés à pleine capacité
4. Que doit-on faire pour assurer une utilisation à pleine capacité de tous les machines sans modifier le programme optimal obtenu en 2 ?
5. Que se passe t-il si on dispose d'une unité en moins sur la troisième machine?

Bonne chance