**DS R5.A.FA.11- 2024**

**Durée : 1h30**

Accès autorisé au supports de cours, TDs et corrections et uniquement au site geogebra.org

**Exercice 1 (7 points) : Programmation linéaire**

Une entreprise a deux catégories d’inspecteurs notés 1 et 2. On veut les affecter à une opération de contrôle de qualité. L’entreprise souhaite inspecter jusqu’à 2800 pièces par journée de travail qui dure 8 heures. Les inspecteurs de 1ère catégorie peuvent inspecter des pièces à raison de 25 par heure avec une précision de 98%, quant aux autres ils vérifient 15 pièces heures avec une précision de 95%. Le gain de l’entreprise pour un inspecteur de 1ère catégorie est de 100 €/ heure alors que celui de la seconde est de 70 €/ heure. A chaque erreur commise par un inspecteur, le coût de perte est de 50 € pour la compagnie. Cette dernière a 11 et 19 inspecteurs respectivement de 1ère et de 2nde catégorie. L’entreprise souhaite affecter de manière optimale ces inspecteurs lui permettant de maximiser ses bénéfices.

a) Ecrivez un programme linéaire ayant pour objectif de maximiser le bénéfice journalier de l’entreprise.

b) Résoudre ce problème graphiquement à l’aide du site geogebra.org. Il faut faire un imprime écran de l’espace de solutions réalisables et le délimiter.

c) Donner la solution optimale si elle existe.

d) L’entreprise souhaite impliquer au minimum 10 inspecteurs de la catégorie 2. Que change cette contrainte dans la formulation de votre programme linéaire ?

e) Représenter le nouvel espace de solutions réalisables et donner la solution optimale si elle existe.

**Exercice 2 (5 points) : Problème Dual**

Considérons le problème suivant :

1. Donner une représentation graphique de ce problème et délimiter la zone des solutions réalisables.
2. Evaluer les solutions aux différents sommets de la zone des solutions réalisables et donnez la solution optimale.
3. Formuler le problème Dual
4. Résoudre le problème Dual à l’aide d’un programme Python et donner la solution optimale. Il faut coller le code du programme sur le fichier réponse.
5. Qu’en déduisez-vous ?

**Exercice 3 (8 points) : Sélection d'une stratégie marketing**

Vous travaillez pour une entreprise qui cherche à sélectionner une stratégie marketing pour un nouveau produit. Les deux objectifs sont de maximiser la visibilité en ligne (mesurée en nombre d'impressions publicitaires) et de minimiser les coûts publicitaires. Vous avez cinq stratégies potentielles (S1, S2, S3, S4, S5) avec les caractéristiques suivantes :

1. **Visibilité en ligne (nombre d'impressions) :**
   * S1 : 500 000 impressions
   * S2 : 450 000 impressions
   * S3 : 600 000 impressions
   * S4 : 400 000 impressions
   * S5 : 550 000 impressions
2. **Coûts publicitaires (en euros) :**
   * S1 : 30 000 €
   * S2 : 25 000 €
   * S3 : 35 000 €
   * S4 : 22 000 €
   * S5 : 28 000 €

**Étape 1 : Visualisation des solutions**

1. **Représentation graphique :** Créer un graphique bidimensionnel avec la visibilité en ligne en abscisse et les coûts publicitaires en ordonnée sur Excel. Placez chaque stratégie sur le graphique et coller le graphique sur votre feuille de réponse.
2. **Pareto Front :** Identifier graphiquement le Pareto Front. Quelles solutions appartiennent aux Pareto Front ? Justifier votre réponse.

**Étape 2 : Utilisation de la somme agrégée**

1. On compteutiliser la méthode de la somme agrégée avec des poids pour combiner les deux objectifs. Donner la formule générale de la fonction objective permettant de combiner les deux objectifs.
2. Normaliser les valeurs de visibilité et de coût de chaque stratégie pour avoir des valeurs comprises entre 0 et 1 pour les deux critères.
3. On considère les poids de préférences suivants : w1 = 0.6 pour le coût et w2 = 0.4 pour la visibilité. Calculez la valeur agrégée pour chaque stratégie. Quelle est la meilleure stratégie obtenue ?

**Étape 3 : Méthode de sur-classement**

1. Expliquez brièvement en quoi consiste la méthode de sur-classement et comment elle est utilisée pour comparer des solutions multicritères.
2. Classer les stratégies selon les deux critères visibilité et coût en attribuant à chaque stratégie un score entier de votre choix en fonction de son classement.
3. Calculer le poids de préférence global de chaque stratégie en considérant les poids de préférences suivants par critère : w1 = 0.6 pour le coût et w2 = 0.4 pour la visibilité
4. Donner la meilleure stratégie dans ce cas.