

MATHÉMATIQUES

MAT-5150-1

**Modélisation algébrique et graphique
en contexte général 2**

PRÉTEST

Durée : 3 heures

QUESTIONNAIRE

Préparé par Roderich Jr Denis
Révisé par Valérie Prévost
Novembre 2021
Mat-5150-2

Section A

« Évaluation explicite des connaissances »

Question 1 (4 points)

Une compagnie de papier doit remplir un contrat, soit la production d'au moins 75 tonnes de papier brut, 150 tonnes de papier brun et 250 tonnes de papier blanc. La première usine produit 3 tonnes de papier brut, 10 tonnes de papier brun et 30 tonnes de papier blanc par semaine alors que la seconde usine produit 9 tonnes de papier brut, 10 tonnes de papier brun et 10 tonnes de papier blanc durant la même période. Les coûts d'exploitation sont de 10000 \$ pour la première usine et de 7000 \$ pour la seconde.

Après avoir identifié les variables, déterminer, à partir du contexte, les contraintes et la fonction à optimiser qui vont nous permettre de trouver dans combien de semaines on doit faire fonctionner chacune de ces usines pour achever le contrat au coût le plus bas possible.

Présentez clairement les éléments de votre démarche.

Question 2 (4 points)

Dans le plan cartésien, les points de coordonnées $A(2, 7)$, $B(3, 2)$, $C(5, 3)$ et $D(7, 5)$ représentent les sommets d'un polygone de contraintes.

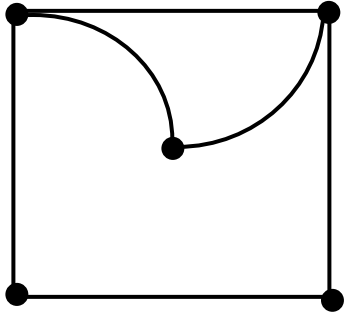
Déterminer les coordonnées du point E appartenant à ce polygone de contraintes situé à l'intersection de la droite d_1 passant par les sommets A et C et la droite d_2 reliant les sommets B et D.

Présentez clairement les éléments de votre démarche.

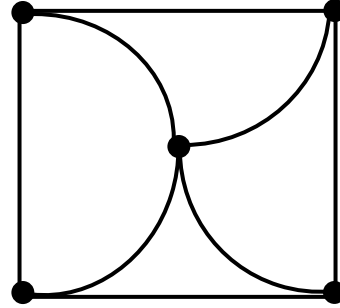
Question 3 (4 points)

En vous basant sur les graphes suivants, dites si les énoncés ci-dessous sont **vrais** ou **faux**.

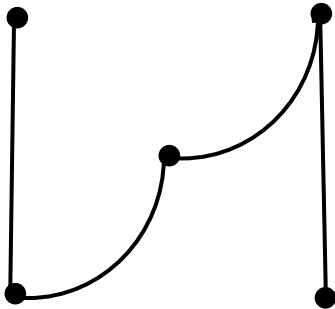
A)



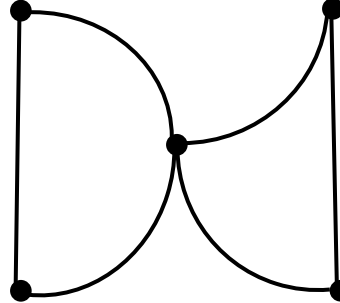
C)



B)



D)



- A) Le graphe A contient un cycle eulérien
- B) Le graphe B contient une chaîne eulérienne
- C) Le graphe C contient un cycle hamiltonien
- D) Le graphe D contient un cycle eulérien

Question 4 (4 points)

Un groupe de sept personnes forment le conseil d'administration d'un organisme environnemental. Lors des réunions, il leur faut la moitié des membres plus un pour avoir le quorum, c'est-à-dire qu'il faut la moitié plus un du nombre de membres présents pour que le conseil puisse prendre des décisions. Les membres du conseil doivent absolument prendre une décision concernant un problème dans la communauté. Ils vérifient leur disponibilité afin de voir s'ils pourront se rencontrer la semaine prochaine.

Le tableau ci-dessous indique les conflits d'horaire des membres du groupe avec les autres membres du groupe la semaine prochaine.

Est en conflit avec :	Membre 1	Membre 2	Membre 3	Membre 4	Membre 5	Membre 6	Membre 7
Membre 1		•	•	•			
Membre 2			•				
Membre 3				•	•		
Membre 4					•	•	
Membre 5						•	
Membre 6							•

Le conseil d'administration réussira-t-il à avoir le quorum la semaine prochaine?
Justifiez votre réponse à l'aide d'un graphe.

Question 5 (4 points)

Déterminez l'aire du solide d'aire minimale qui est équivalent à un cylindre droit de base circulaire de 6 cm de diamètre et de 4 cm de hauteur.

Présentez clairement les éléments de votre démarche.

Section B

« Évaluation des compétences »

Situation-problème 1: Un atelier de confection de vêtements d'hiver

Dans un atelier de confection de vêtements, on coud à la main des manteaux d'hiver et des pantalons isolés contre le froid. À chaque semaine le nombre total de manteaux et de pantalons est de 45 ou plus. Il faut quatre heures pour coudre un manteau d'hiver et trois heures pour coudre un pantalon. Le nombre total d'heures de travail par semaine ne peut dépasser 180.

De plus, le nombre de manteaux d'hiver ne peut excéder une fois et demie le nombre de pantalons et le nombre de pantalons doit être inférieur ou égal au double du nombre de manteaux.

Le coût de production d'un manteau d'hiver est égal à 50 \$ et celui d'un pantalon est de 40 \$. Combien de pantalons et de manteaux faut-il produire à chaque semaine pour minimiser les coûts de production et à combien s'élève le montant de ces coûts ?

Présentez clairement les éléments de votre démarche.

Situation-problème 2: Production d'un album de finissants

La production d'un album de finissants demande plusieurs étapes. Certaines étapes peuvent être effectuées en même temps alors que d'autres ne peuvent se faire que si une ou plusieurs sont déjà terminées.

Le tableau ci-dessous présente les différentes étapes à faire, le temps d'exécution de chacune ainsi que les étapes préalables

Étapes		Temps d'exécution (semaines)	Étapes préalables
A	Composition des textes	1	Aucun
B	Saisie informatique des textes	2	A
C	Prise des photographies	3	Aucun
D	Correction des textes	2	B
E	Montage des textes et des photographies	2	C et D
F	Vente des espaces publicitaires	8	Aucun
G	Montage des publicités	2	F
H	Conception de la page couverture	1	Aucun
I	Assemblage des pages de l'album	1	E, G et H
J	Impression de l'album	6	I

Le comité de production de l'album décide de réduire à 4 semaines le temps alloué à la vente des espaces publicitaires.

Quelle sera la conséquence de cette réduction sur le temps total nécessaire pour produire cet album?

Présentez clairement les éléments de votre démarche.

Situation-problème 3: Un choix de conteneurs en métal pour bateaux

Le propriétaire d'une entreprise qui se spécialise dans la fabrication de conteneurs en métal pour des bateaux offre à sa clientèle trois modèles de conteneurs A, B et C qui sont en forme de prismes à base rectangulaire.

MODÈLE A

Les conteneurs de ce modèle mesurent 6 m de longueur, 4,5 m de largeur et 3,5 m de hauteur.

MODÈLE B

Un conteneur de ce modèle a une hauteur de 4 m et une longueur de 5,4 m. La base de ce modèle est équivalente à celle d'un conteneur du modèle A .

MODÈLE C

Un conteneur de ce modèle requiert la même quantité de métal qu'un conteneur du modèle B tout en offrant le maximum d'espace disponible.

On demande de déterminer, **à l'unité près**, le volume de chacun des modèles de conteneurs A, B et C.

Présentez clairement les éléments de votre démarche.