

MAT-5104 - 1

PRÉTEST D

QUESTIONNAIRE

**OPTIMISATION II
(Graphes)**

Durée : 2 h 30 min.

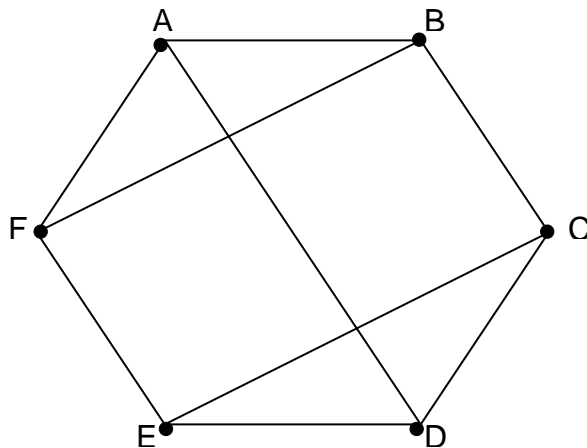
NE PAS RÉPONDRE SUR CE QUESTIONNAIRE.

**Octobre 2005
Préparé par Gilles Dulac
Vérifié par Claire Fafard**

Dimension 1

10 points

1- Soit la représentation suivante d'un graphe :



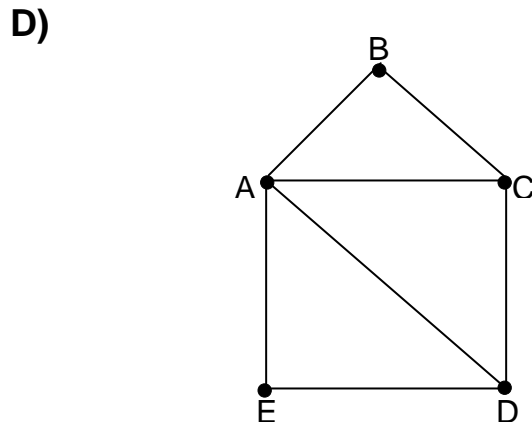
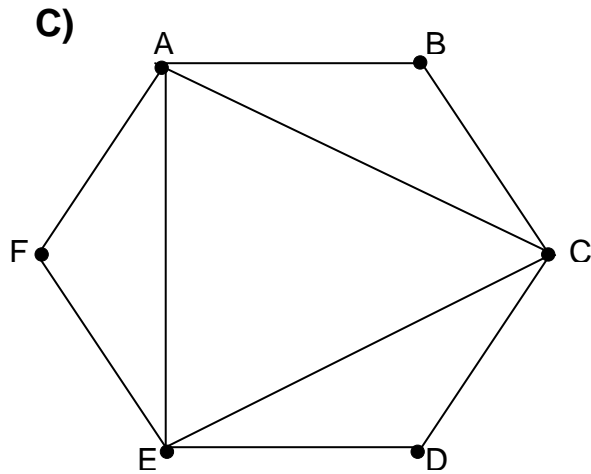
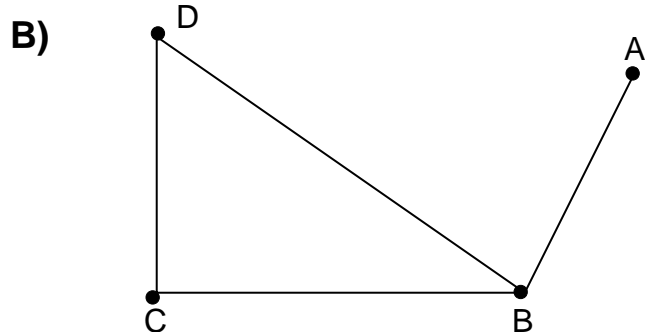
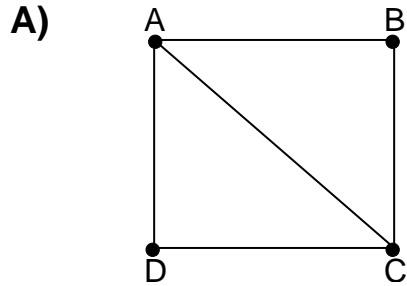
Indiquez si les énoncés ci-dessous sont vrais ou faux.

- Ce graphe est complet?
- Le sommet A est de degré 4?
- La rencontre des arêtes AD et EC est un sommet?
- La chaîne ABCDA forme un cycle simple?
- Ce graphe est connexe?

Dimension 2

5 points

2- Soit les représentations suivantes de graphes :

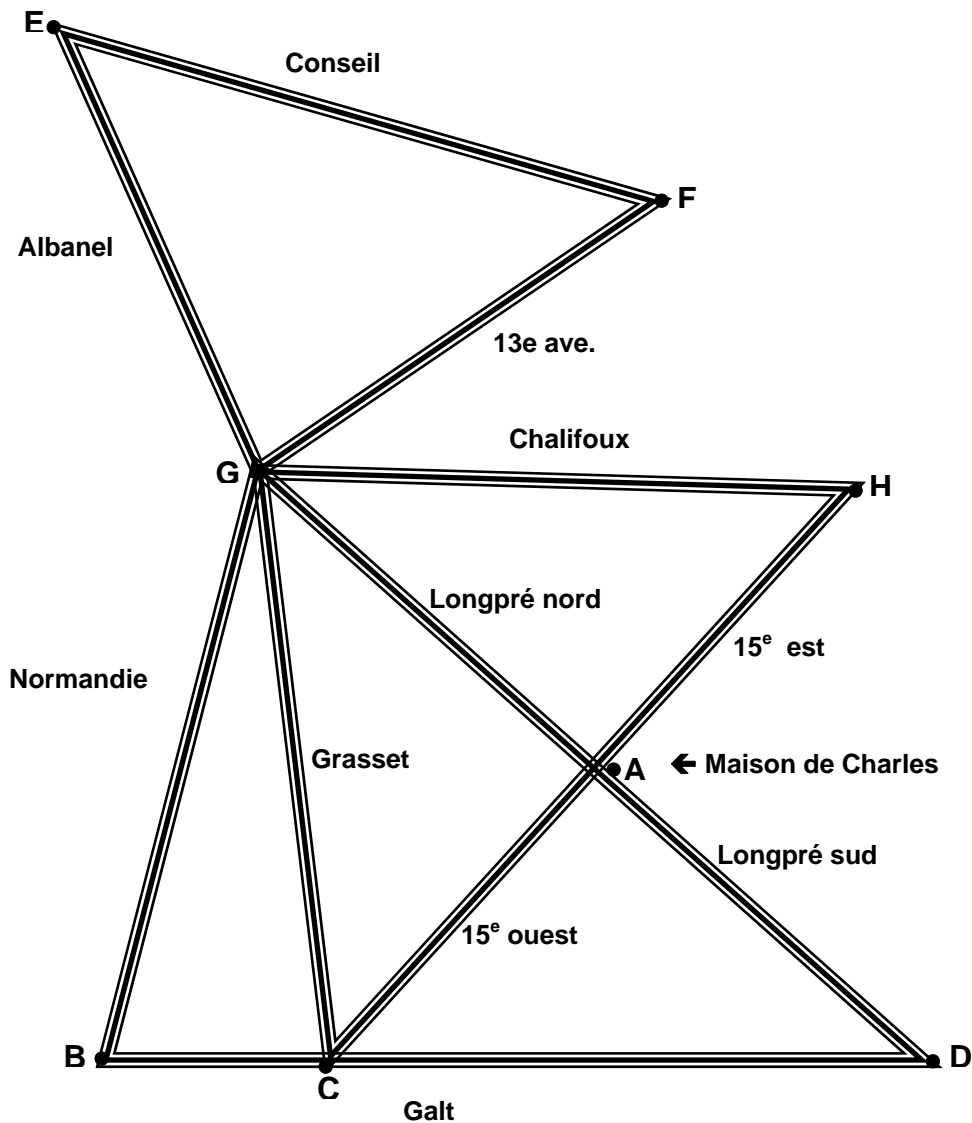


Écrivez les lettres correspondant aux graphes qui contiennent à la fois une chaîne eulérienne et une chaîne hamiltonienne.

Dimension 3

10 points

3– Charles livre les journaux dans son voisinage et il a fait le schéma suivant des rues ou segments de rue qu'il doit parcourir chaque matin.



Décrivez un trajet qui permettrait à Charles de parcourir une seule fois chaque rue, ou segment de rue, de sa randonnée matinale, en partant de chez lui, aller-retour, sachant qu'il demeure au point A.

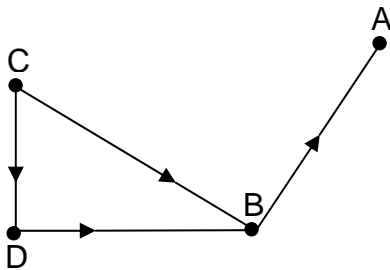
Dimension 4

5 points

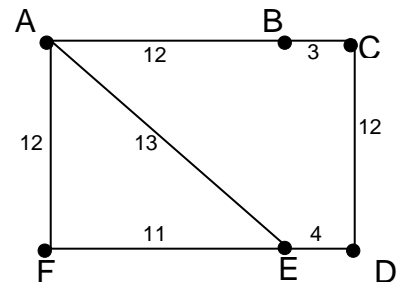
4- Précisez pour chacun des graphes tous les termes pouvant en décrire le type. Les termes possibles sont les suivants :

Graphe valué; Graphe orienté; Arbre; Aucun (si aucun ne convient).

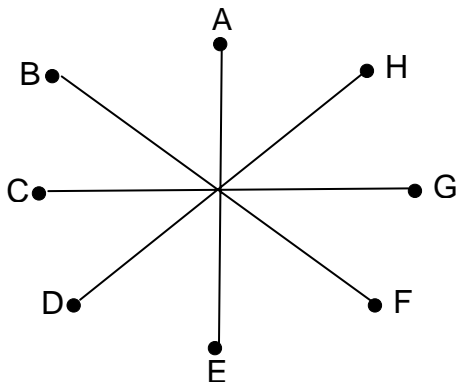
A)



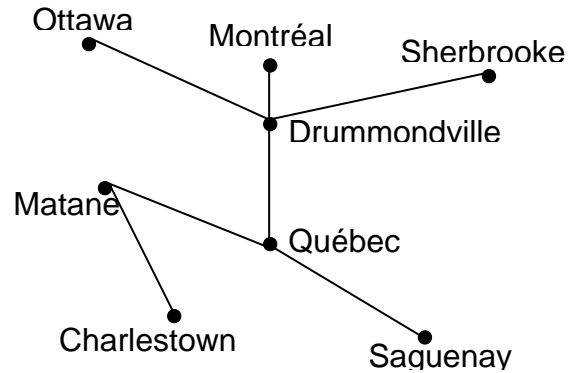
B)



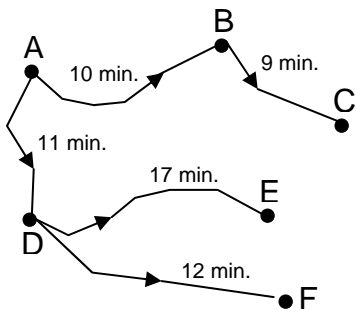
C)



D)



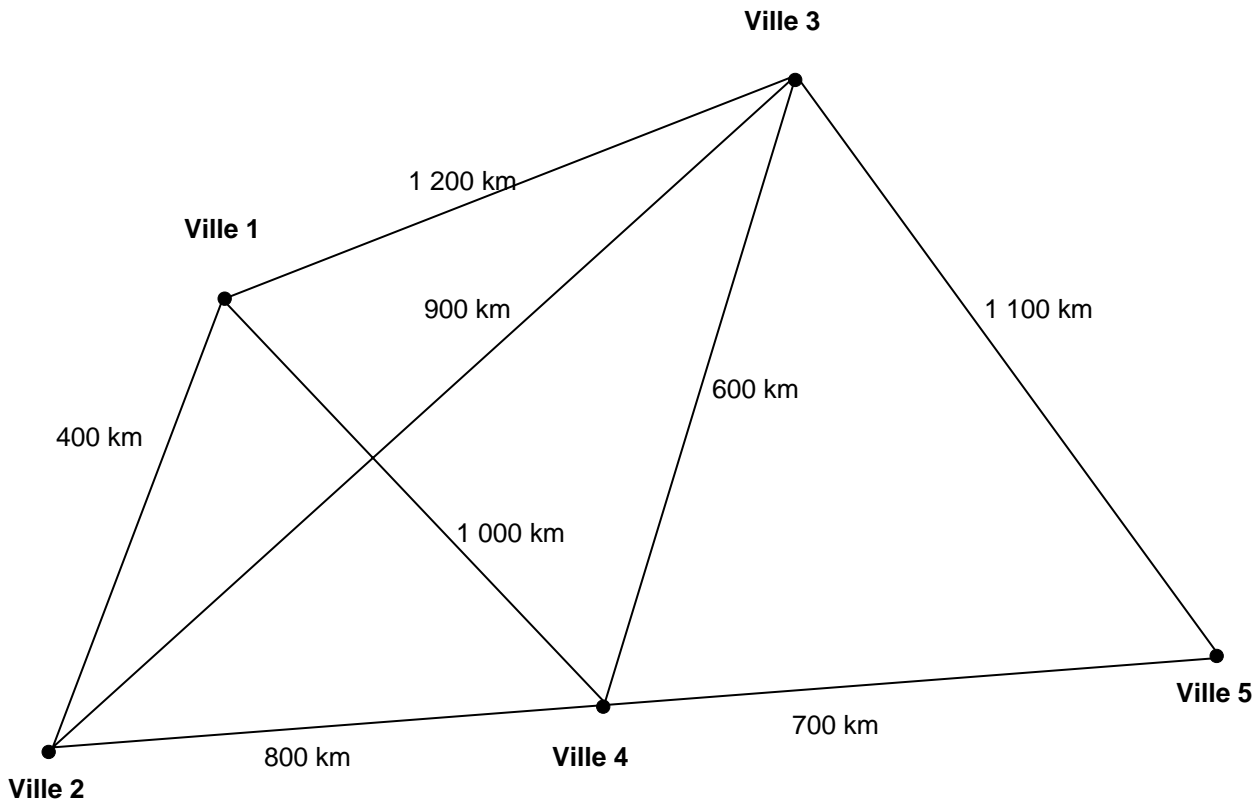
E)



Dimension 5

10 points

5- Une compagnie aérienne se propose d'offrir différents trajets entre certaines destinations éloignées. Voici les liaisons envisagées dans la perspective d'un service complet inter-destinations, si les affaires vont bien éventuellement.

**PLAN DES DESTINATIONS**

Compte tenu du faible volume de la demande au début, elle veut réduire les coûts d'opération en offrant une seule façon d'atteindre toutes les destinations. Il y aura donc des transferts de vol.

Quel trajet devrait offrir la compagnie pour limiter les distances parcourues le plus possible? Pour répondre à cette question, déterminez l'arbre qui permettrait de desservir toutes les destinations tout en parcourant la distance totale minimale.

Dimension 6**10 points**

- 6- Un livreur de journaux doit approvisionner quatre centres de distribution régionaux (A, B, C, et D) à partir d'un entrepôt (E).

Construisez le graphe valué correspondant aux chemins que le livreur peut prendre pour faire sa tournée tel que décrit dans le tableau suivant.

Déterminez ensuite le plus court trajet qu'il peut faire pour visiter une seule fois chaque centre de distribution à partir de l'entrepôt.

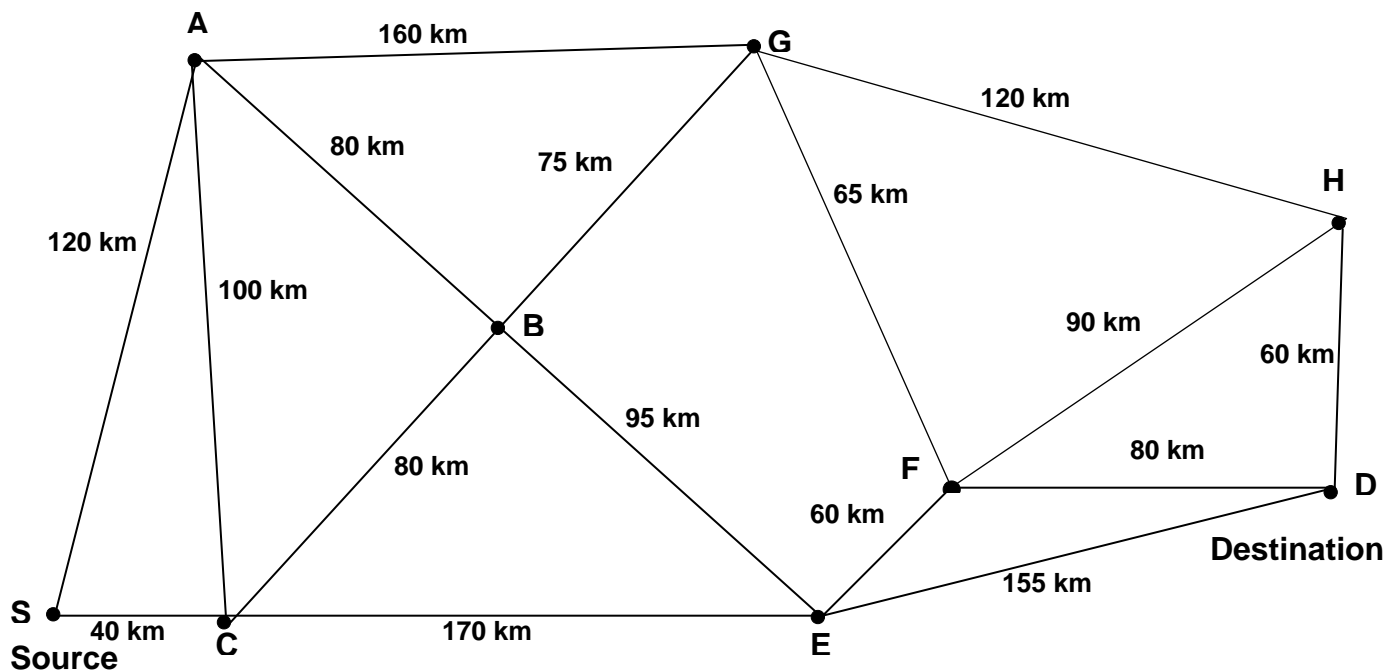
Route	Distance (km)
Entre l'entrepôt (E) et le centre de distribution B	5
Entre l'entrepôt (E) et le centre de distribution D	6
Entre les centres de distribution B et D	5
Entre les centres de distribution B et A	10
Entre les centres de distribution D et A	4
Entre les centres de distribution D et C	8
Entre les centres de distribution A et C	15

Présentez clairement les éléments de votre démarche.

Dimension 7

10 points

7- Voici un graphe représentant un réseau de communication.



Calculez la distance minimale que doit parcourir un message issu de la source (S) jusqu'à la destination (D).

Donnez le trajet optimal ainsi que la distance minimale.

Présentez clairement les éléments de votre démarche.

Dimension 8**20 points****8-****10 points**

Un professeur veut former des groupes de travail en équipe dans sa classe. Il veut que certains élèves ne se retrouvent pas dans le même groupe pour éviter les conflits. Il a listé dans le tableau ci-dessous le nom de ceux qu'il ne veut pas voir ensemble.

Élèves	Ne doit pas être dans le même groupe que :
Carole (C)	Antoine (A)
Danielle (D)	Georges (G), Luc (L)
Jean-Claude (J)	Martin (M)
Martin (M)	Georges (G), Luc (L)
Nadine (N)	Georges (G), Jean-Claude (J)
Paul (P)	Antoine (A), Luc (L)
Robert (R)	Carole (C), Jean-Claude (J), Martin (M)

Calculez le nombre minimum de groupes que le professeur doit former dans sa classe pour respecter ces contraintes.

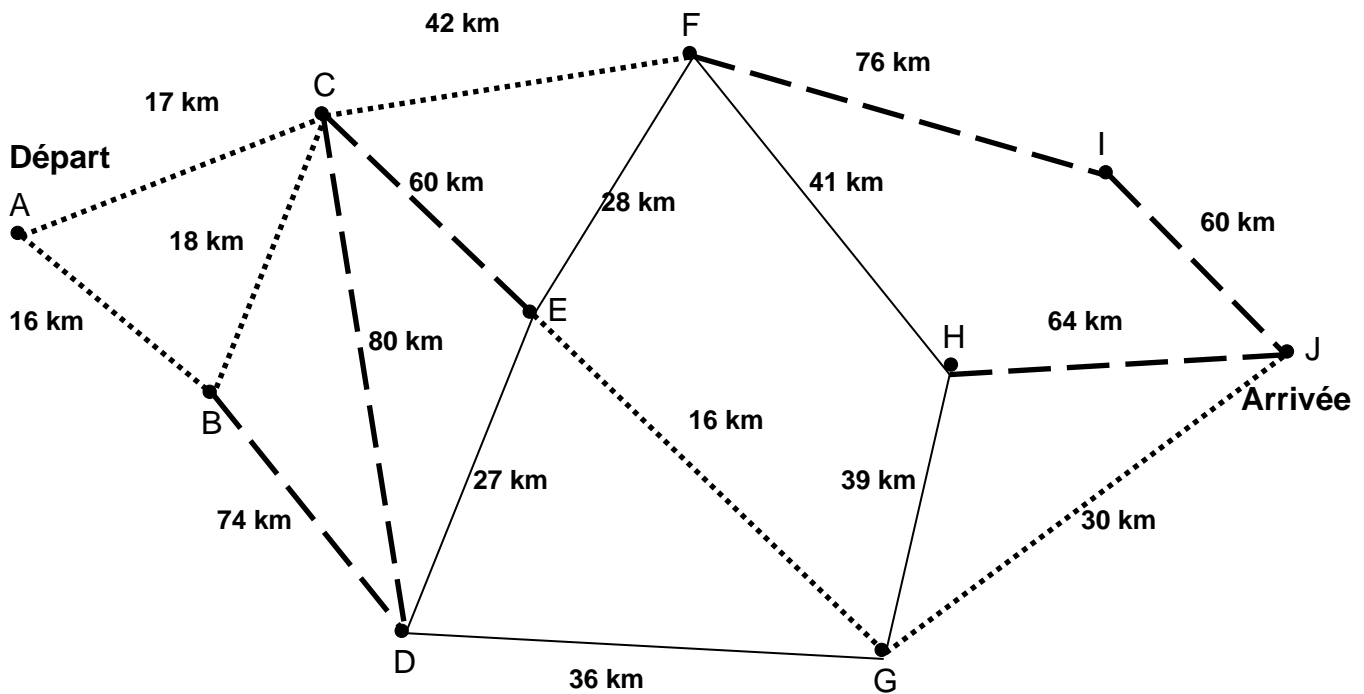
Présentez clairement les éléments de votre démarche.

9-

10 points

Sébastien participe à une compétition de motocross en montagnes. Il doit se rendre du point de départ A au point d'arrivée J le plus rapidement possible par le trajet de son choix dans les montagnes. Sur un sentier plat, il sait qu'il peut rouler à une vitesse moyenne de 40 km/h. Sur un sentier qui descend, il roule deux fois plus vite en moyenne et sur un sentier qui monte, il roule deux fois moins vite en moyenne.

Le graphe suivant illustre les sentiers dans les montagnes et les distances en kilomètres. La légende indique les trois types de sentiers possibles. Décrivez le chemin qu'il doit prendre s'il veut gagner la compétition et calculez le temps qu'il prévoit prendre en heures.



Sentier plat :	_____
Sentier qui monte :
Sentier qui descend :	-----

Présentez clairement les éléments de votre démarche.

Dimension 9

10 points

10- Lors d'un tournoi de hockey, il y avait 5 équipes en tout et chacune des équipes a affronté les autres équipes une seule fois. Le tableau suivant illustre le résultat des parties.

RÉSULTATS DES RENCONTRES				
Équipe #	Pointage	Équipe #	Pointage	Gagnant
1	3	2	4	2
1	2	3	1	1
1	4	4	1	1
1	5	5	1	1
2	3	3	2	2
2	6	4	3	2
2	2	5	3	5
3	1	4	5	4
3	1	5	4	5
4	1	5	2	5

En faisant une flèche allant de l'équipe gagnante à l'équipe perdante pour chaque partie et en donnant comme valeur à cette flèche la différence entre les deux pointages, représentez par un graphe valué et orienté les informations contenues dans ce tableau.

Dimension 10**10 points**

11- Le comité étudiant de l'école doit planifier et organiser la tenue du gala de remise des diplômes de cette année et le directeur de l'école leur a demandé de préparer un plan détaillé de l'événement. On a donc dressé un plan détaillé des tâches à accomplir tel que présenté dans le tableau suivant.

Tâches à accomplir	Temps (en jours)	Préalables
A- Nomination du comité organisateur	1	
B- Choix des candidats méritant	1	A
C- Prise des photographies des lauréats	5	B
D- Composition des textes honorifiques	4	B
E- Montage de l'album des finissants	6	C et D
F- Choix et location de la salle de réception	2	A
G- Commande d'impression des billets d'admission	8	F
H- Préparation de la salle et de la table d'honneur	1	B et F
I- Vente des billets et publicité	5	G
J- Journée du Gala	1	E, H et I

Si l'imprimeur des billets d'admission peut réduire de moitié le temps requis pour la production (G), combien de temps sauvera-t-on sur le temps minimal nécessaire pour réaliser le projet?

Présentez clairement les éléments de votre démarche.