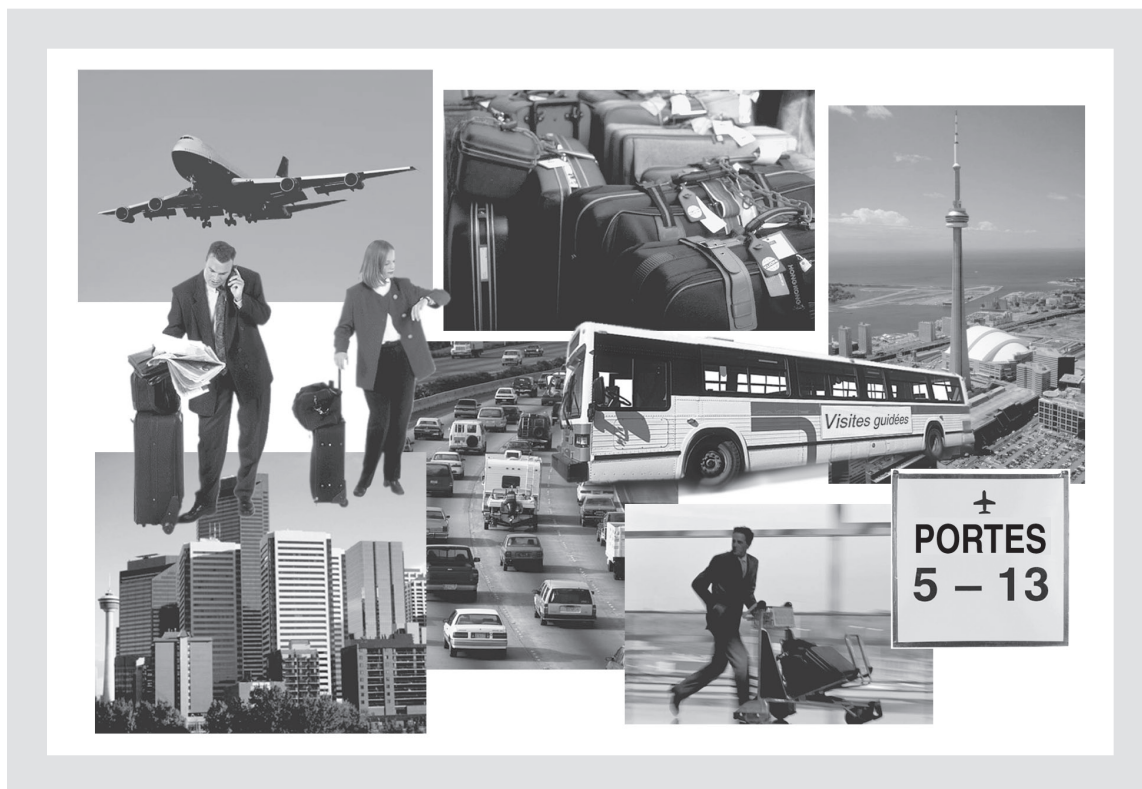


Mathématiques appliquées 30

Projet à l'intention des élèves : Voyage en vue d'une conférence



Septembre 2008

Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement dans le but d'alléger le texte.

© 2008, la Couronne du chef de l'Alberta représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Learner Assessment, 44 Capital Boulevard, 10044 108 Street NW, Edmonton, Alberta T5J 5E6, et les détenteurs de licence. Tous droits réservés. On peut télécharger des exemplaires supplémentaires de ce document en visitant le site Web de Alberta Education, à www.education.alberta.ca

Par la présente, le détenteur des droits d'auteur autorise **seulement les éducateurs de l'Alberta** à reproduire, à des fins éducatives et non lucratives, les parties de ce document qui ne contiennent pas d'extraits.

Les extraits de textes de ce document **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir page de références bibliographiques, s'il y a lieu).

Mathématiques appliquées 30

Projet — Voyage en vue d'une conférence

Introduction

Plusieurs compagnies de transport acceptent des réservations qui dépassent le nombre de sièges disponibles afin de maximiser leurs revenus. Ce projet simulera la pratique de surréservation ou du surbooking et vous aidera à comprendre quelques-unes des raisons pour lesquelles les compagnies ont recours à cette pratique.

Une enseignante de mathématiques du sud de l'Alberta va participer à une conférence des enseignants à Toronto, Ontario. Elle fait une réservation pour un vol de Lethbridge à Toronto via Calgary et achète à l'avance un billet pour le bus-navette qui va de l'aéroport de Toronto à l'hôtel où se tiendra la conférence.

Partie A

Pour le vol de Calgary à Toronto, la compagnie aérienne utilise un avion qui a 133 sièges. La compagnie aérienne sait qu'en moyenne, il n'y a que 90 % des passagers qui se présentent à chaque vol. Pour compenser cela, la compagnie aérienne accepte des réservations dépassant le nombre de sièges, à chaque vol, espérant remplir les 133 sièges. Cependant, si le nombre de passagers qui se présentent au vol dépasse le nombre de sièges, quelques-uns de ces passagers, bien que munis d'un billet, devront attendre le prochain vol.

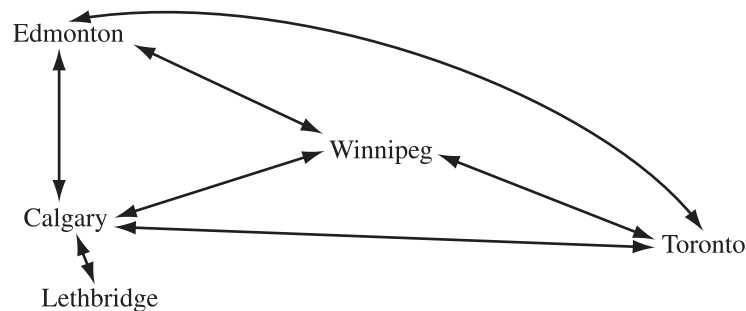
Pour déterminer le nombre possible de passagers qui vont se présenter à chaque vol, la compagnie aérienne a fait 100 simulations. Voici les résultats des simulations qui montrent le nombre de passagers qui se sont présentés à un vol.

Nombre de passagers	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133
Fréquence	1	2	0	0	6	4	4	8	12	10	8

Nombre de passagers	134	135	136	137	138	139	140	141	142
Fréquence	14	10	6	5	6	1	2	1	0

1. • À l'aide des résultats des simulations, déterminez la probabilité que 133 passagers au plus se présenteront à un vol.
 - Quelle est la probabilité qu'un ou plusieurs passagers doivent attendre le prochain vol?
 - La compagnie aérienne veut prédire le nombre de vols, sur les 50 prochains vols de Calgary à Toronto, pour lequel il y aura plus de passagers que de sièges. Déterminez l'intervalle de confiance symétrique à 95 % pour le nombre de vols pour lesquels au moins un passager devra attendre le prochain vol.

2. La compagnie aérienne a déterminé que la fréquence du nombre de passagers qui se présentent à un vol est approximativement normalement distribuée.
- À l'aide des données de simulation, déterminez le nombre moyen de passagers qui se présentent à un vol, au nombre entier positif près, et l'écart type, au dixième près.
 - Si on vend 147 billets et qu'il y a 133 sièges dans l'avion, quelle est la probabilité qu'au moins un passager doive attendre le prochain vol?
3. L'enseignante sait qu'il se peut qu'elle doive attendre le prochain vol à cause des surréservations. Avant de quitter sa maison, elle trace un diagramme de réseau qui représente les itinéraires de vol de la compagnie aérienne de Lethbridge à Toronto. Voici ce diagramme de réseau.



- Déterminez le nombre d'itinéraires de vol qu'un passager pourrait suivre de Lethbridge à Toronto.
- Développez une matrice, A , qui représente le nombre de vols directs entre les villes de ce diagramme de réseau. Utilisez le chiffre 1 pour représenter un vol direct d'une ville à une autre; utilisez le 0 lorsqu'un vol entre deux villes n'est pas disponible.
- Déterminez la matrice A^2 . Que représente cette matrice?
- L'enseignante veut prendre l'avion de Lethbridge à Toronto et faire au plus deux arrêts en cours de route. Combien d'itinéraires de vol différents sont possibles? Justifiez votre réponse.

Partie B

La compagnie de bus-navettes transporte des passagers entre l'aéroport et différents hôtels. Dans le bus-navette, il y a de la place pour 9 passagers à la fois. On vend des billets de bus à l'avance. En moyenne, 10 % des personnes qui achètent des billets à l'avance ne se présentent pas pour effectuer le trajet. Pour compenser cela, la compagnie vend 10 billets pour chaque trajet à sens unique. De temps en temps, toutes les 10 personnes se présentent et dans cette situation, une personne n'a pas de place dans le bus-navette.

L'enseignante arrive à Toronto le même jour que plusieurs autres participants à la conférence. La compagnie de bus-navettes a vendu à l'avance 10 billets pour chacun des 50 trajets à sens unique du bus-navette entre l'aéroport et l'hôtel où se tiendra la conférence. Le tableau ci-dessous montre un résumé des 50 allers du bus-navette pendant une journée.

Nombre de non-présentations	Pointage	Fréquence
0 (une personne n'a pas de place)	++++ +++++ +++++	19
1 (toutes les personnes ont de la place)	++++ +++++ +++++	
2 (1 siège vide)	++++	
3 (2 sièges vides)	++++	

- Complétez la colonne de fréquence dans le tableau ci-dessus.
 - À l'aide des données ci-dessus, déterminez le nombre de fois, sur 50 que la compagnie de bus-navettes peut s'attendre à 0 non-présentation.
- Faites un histogramme pour représenter ces données. Ces données peuvent-elles être représentées par une distribution normale? Expliquez votre réponse.
 - Écrivez une équation de régression qu'on peut utiliser pour représenter ces données. Justifiez votre choix mathématiquement.

3. Le profit de la compagnie de bus-navettes pour un trajet à sens unique est basé sur le nombre de sièges occupés. Lorsque qu'il n'y a plus de place dans le bus-navette pour un passager muni d'un billet, la compagnie doit payer à ce passager un trajet en taxi qui vaut 20 \$ en moyenne. Le tableau ci-dessous montre le profit de la compagnie sur un trajet à sens unique. Le prix de 20 \$ du taxi est reflété dans le profit montré lorsqu'il n'y a plus de place pour un passager.

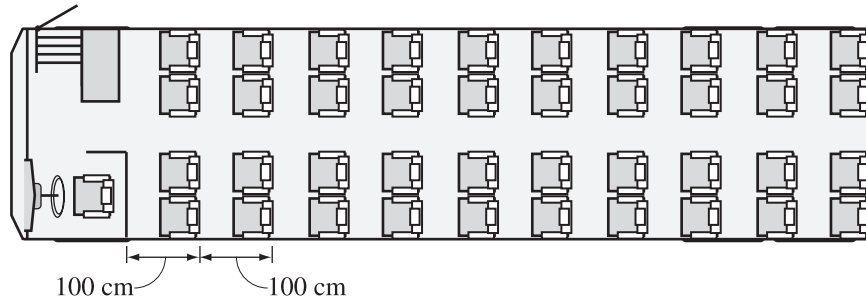
	Profit
Un bus plein et un passager sans place	10 \$
Un bus plein où tous les passagers ont de la place	30 \$
Un siège vide	15 \$
Deux sièges vides ou plus	0 \$

- Concevez une feuille de calcul que la compagnie pourrait utiliser pour calculer le profit escompté pour la journée. Imprimez votre feuille de calcul deux fois – une fois en montrant les résultats des calculs et une deuxième fois, en montrant les formules dans les cellules.

Partie C

En soirée, la compagnie de bus-navettes offre aussi des visites guidées de la ville de Toronto. Pour ces visites guidées, elle utilise des autobus plus grands et plus luxueux.

1. L'autobus utilisé pour les visites guidées a 10 rangées et chaque rangée a 4 sièges. Chaque rangée a 100 cm de long comme le montre le diagramme ci-dessous.



- La compagnie se propose de rénover cet autobus. Elle va ajouter 20 cm à chaque rangée pour un espace supplémentaire pour les jambes et va recouvrir les sièges à un coût de 468 \$/siège, qui inclut toutes les taxes applicables. Combien va-t-il coûter à la compagnie de recouvrir les sièges qui seront utilisés pour l'autobus rénové?
- Avant les rénovations, la compagnie obtenait un revenu de 2 000 \$ lorsqu'elle vendait des billets pour la totalité des 40 sièges. Pour maintenir le revenu avec moins de sièges, de combien la compagnie devra-t-elle augmenter le prix actuel des billets?

Partie D

1. Faites des recherches sur les raisons pour lesquelles les compagnies aériennes adoptent la pratique de la surréservation et discutez brièvement des résultats de votre recherche.
2. Quelle sorte de compensation les passagers munis d'un billet obtiennent-ils lorsqu'il n'y a pas de place disponible pour eux dans un avion?
3. Nommez une autre industrie qui adopte les mêmes pratiques. Expliquez pourquoi cela pourrait servir à l'industrie et identifiez les problèmes que cela pourrait causer.

Le site Internet suivant pourrait vous être utile.

www.cta-otc.gc.ca (en anglais et en français)

À noter : Les adresses des sites Internet changent parfois. Si les sites ci-dessus ne sont pas disponibles, utilisez un moteur de recherche et tapez des mots-clés tels que « overbooking » (en anglais) ou « surréservations » (en français).