

Mathématiques pures 30

Projet à l'intention des élèves : Voyage touristique



Février 2005

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

© 2005, la Couronne du chef de l'Alberta représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Learner Assessment Branch, 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 : <http://www.education.gov.ab.ca>.

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

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, le cas échéant).

Mathématiques pures 30

Projet : Voyage touristique

Introduction

Plusieurs industries du transport acceptent des réservations au-delà du nombre de places disponibles dans leurs charters afin de maximiser leurs revenus. Ce projet simulera la pratique de la surréservation ou du surbooking et vous aidera à mieux la comprendre.

Partie A

Pierre est le propriétaire d'une compagnie de bus-navettes qui transporte les passagers entre l'aéroport et un hôtel du centre-ville. Dans le bus-navette, il y a de la place pour 9 passagers à la fois. On vend des billets de bus-navette à l'avance. En moyenne, 10 % des personnes qui achètent des billets à l'avance ne se présentent pas pour le voyage. Pour compenser cela, Pierre vend 10 billets pour chaque trajet à sens unique. Parfois, toutes les 10 personnes se présentent et dans cette situation, une personne n'a pas de place dans le bus-navette. Pierre doit payer à cette personne un voyage en taxi. Un jour typique, le bus-navette fait 50 trajets à sens unique et transporte rarement moins de 7 passagers. Le tableau 1 ci-dessous illustre un sommaire typique de 50 trajets à sens unique.

Tableau 1		
Nombre de non-présentations L_1	Pointage	Valeurs de fréquence L_2
0 (une personne n'a pas de place)	+++ +++ +++	
1 (toutes les personnes ont de la place)	+++ +++ +++	
2 (1 siège est vide)	+++	
3 (2 sièges sont vides)	+++	

- Complétez les valeurs de fréquence (L_2) dans le tableau ci-dessus.
• Selon les données, quel est le nombre attendu de fois, sur 50, où Pierre aurait 0 non-présentation?

2. Entrez les données du Tableau 1 dans votre calculatrice à affichage graphique. Entrez le nombre de non-présentations (0, 1, 2 et 3) dans L_1 .

Entrez les valeurs de fréquence dans L_2 .

- Utilisez votre calculatrice et les données de L_1 et de L_2 pour tracer un histogramme. Expliquez pourquoi les données ne forment pas une distribution normale.
 - Utilisez une régression exponentielle pour déterminer l'équation de la forme $y = ab^x$, qu'on peut utiliser pour représenter ces données. Énoncez les valeurs de a et b au centième près et toute restriction sur les valeurs de x .
 - L'ensemble de données est-il continu ou discret? Justifiez votre réponse.
 - Une fonction exponentielle semble-t-elle être un modèle raisonnable pour ces données? Justifiez votre réponse.
3. Le profit de Pierre pour un trajet à sens unique est basé sur le nombre moyen de sièges occupés. Lorsqu'il a un passager muni de billet, mais sans place, Pierre doit payer à ce passager un voyage en taxi. On calcule son profit de la manière suivante.

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

En vous basant sur les données des Tableaux 1 et 2, calculez le profit escompté de Pierre pour la journée s'il fait 50 trajets à sens unique.

4. Pierre a noté le nombre de fois qu'il y a eu un bus-navette plein et un passager sans place pendant une saison. Il a découvert que 45 % du temps, il y a eu 0 non-présentation. N'importe quel jour donné, pendant 50 trajets à sens unique du bus-navette, quelle est la probabilité au centième près que
- Pierre aurait exactement 20 trajets à sens unique avec un bus-navette plein et un passager sans place?
 - Pierre aurait de 15 à 20 trajets à sens unique avec 0 non-présentation?

Partie B

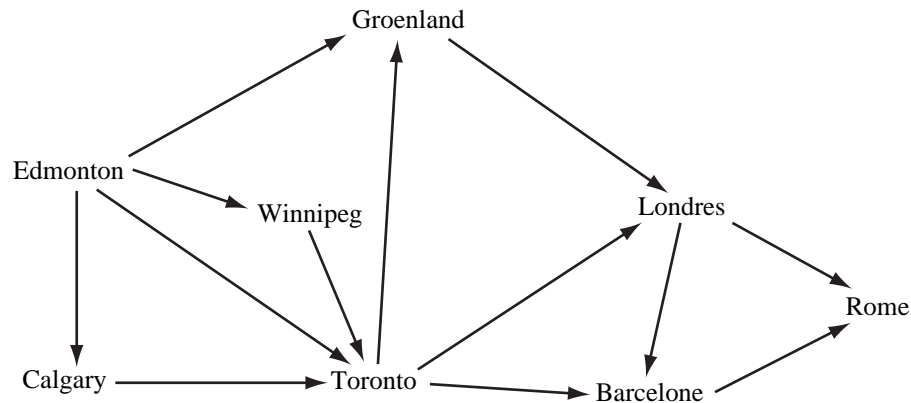
Une compagnie aérienne étudie la pratique de la surréservation. Pour un vol de Calgary à Winnipeg, la compagnie aérienne utilise un avion qui a des sièges pour 133 passagers. La compagnie a découvert qu'en moyenne, il n'y a que 90 % des passagers qui se présentent pour n'importe quel vol. Pour déterminer le nombre de passagers qui se présentent pour le vol de Calgary à Winnipeg, la compagnie aérienne a utilisé la technique de la simulation. Voici les données obtenues lors de la simulation avec 100 échantillons.

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

Nombre de passagers	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142
Fréquence	8	14	10	6	5	6	1	2	1	0

- À partir des résultats totalisés, déterminez la probabilité que 133 passagers au plus se présentent pour le vol.
 - Si on vend 147 billets et que l'avion a seulement 133 sièges, quelle est la probabilité qu'un ou plusieurs passagers n'aient pas de place (par ex. : lorsque 134 ou plus de passagers se présentent pour le vol)?
- Les données peuvent aussi être représentées à l'aide d'une distribution normale.
 - En utilisant les données ci-dessus, estimez la moyenne au dixième près et l'écart type au dixième près.
 - **À noter :** Vous pouvez entrer le nombre de passagers dans L_1 et la fréquence dans L_2 , et vous pouvez utiliser 1-Var Stats.
 - En utilisant une distribution normale, faites une deuxième estimation de la probabilité qu'un ou plusieurs passagers n'aient pas de place.
- La compagnie aérienne a étudié la probabilité qu'un passager n'ait pas de place. Elle a découvert qu'à n'importe quel vol donné, cela arrive 35 % du temps. Quelle est la probabilité qu'un passager n'ait de place **ni** dans le bus-navette **ni** dans l'avion le même jour?

4. La compagnie aérienne planifie un réseau d'itinéraires de vol entre Edmonton et Rome. Il y a un nombre limité de villes où il peut y avoir un arrêt en cours de route. Le diagramme ci-dessous montre les villes et les directions du vol.



- Combien d'itinéraires de vol sont possibles entre Edmonton et Rome?
 - La compagnie aérienne décide que du point de vue économique, l'arrêt en cours de route au Groenland n'est pas une bonne idée en route vers Rome. Si on va d'Edmonton à Rome et qu'on n'arrête pas au Groenland, combien d'itinéraires de vol sont possibles?
 - Si la compagnie aérienne ajoute un vol direct de Calgary à Londres, combien d'itinéraires **de plus** y a-t-il d'Edmonton à Rome, non compris l'arrêt en cours de route au Groenland?
5. Un des avions de la compagnie requiert un équipage formé de 2 pilotes et de 2 agents de bord. La compagnie peut choisir les pilotes parmi un groupe formé de Jacqueline et de 3 autres pilotes et les agents de bord parmi un groupe de 10 agents de bord.
- Combien d'équipages différents sont possibles?
 - Combien d'équipages différents sont possibles si la compagnie aérienne choisit un pilote, un co-pilote, un agent de bord et un agent de bord adjoint?
 - Si Jacqueline a été pré-sélectionnée comme une des pilotes, combien d'équipages de 2 pilotes et de 2 agents de bord sont possibles?

Partie C

1. Faites des recherches sur la raison pour laquelle les compagnies aériennes adoptent la pratique de la surréservation et discutez brièvement de vos découvertes.
2. Quelle sorte de compensation les passagers munis d'un billet reçoivent-ils quand il n'y a plus de place disponible pour eux dans l'avion pour un certain vol?
3. Nommez une autre industrie qui utilise la pratique de la surréservation et expliquez pourquoi cela pourrait servir à l'industrie et les problèmes que cela pourrait causer.

Vous pouvez utiliser les sites Internet suivants pour vos recherches :

Canadian Transport Agency//Office des transports du Canada
www.cta-otc.gc.ca (en anglais et en français)
www.ttgweb.com/cms/11.html (en anglais)

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