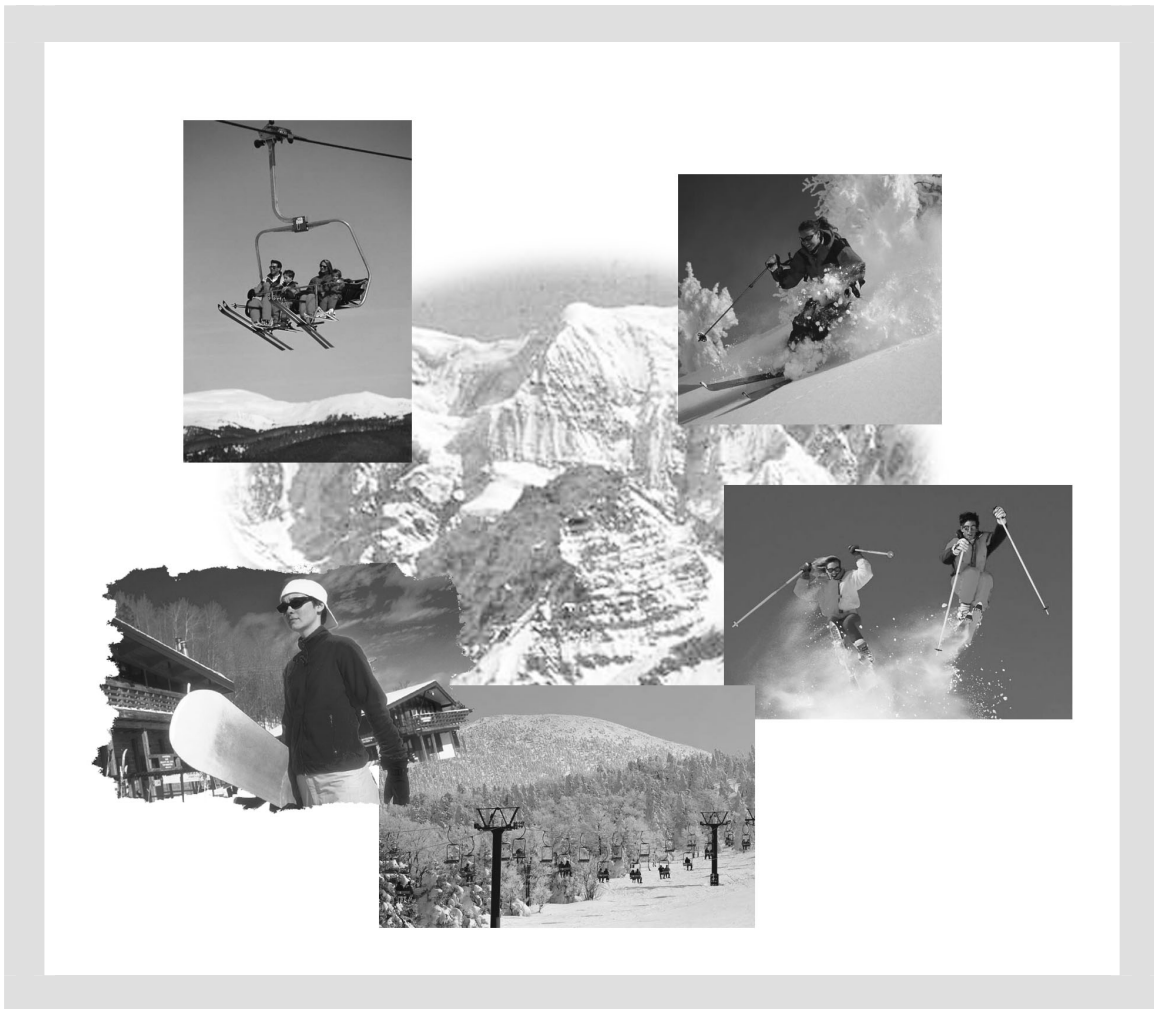


Mathématiques appliquées 30

Projet à l'intention des élèves : Gestion d'une station de ski



Septembre 2006

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

© 2006, 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.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'extraits.

Les extraits de textes **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir les références bibliographiques, le cas échéant).

Mathématiques appliquées 30

Projet : Gestion d'une station de ski

Introduction

Les propriétaires de commerces dans le domaine de l'industrie des services doivent posséder une gamme variée d'habiletés. En plus de bonnes pratiques commerciales, un propriétaire de commerce dans l'industrie des services doit posséder des habiletés analytiques et de conception supérieures. Ces habiletés lui permettent de dresser des plans d'affaires valides et d'entreprendre des projets de travaux de développement. En faisant ce projet, vous allez comprendre comment on peut appliquer les concepts que vous avez appris en Mathématiques appliquées 30 pour faire fonctionner un commerce dans l'industrie des services.

Partie A

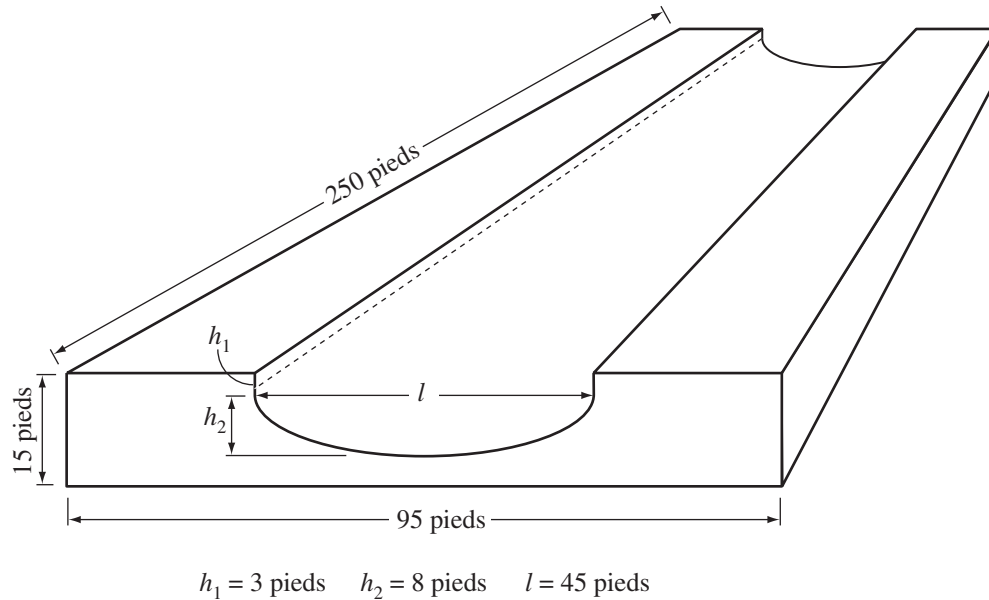
En vue de la prochaine saison de ski, les propriétaires d'une station de ski se proposent de bâtir un super pipe à l'intention des planchistes. Pour déterminer s'ils vont procéder à l'exécution de ce projet, les propriétaires ont d'abord recueilli des données au sujet du nombre de visiteurs qui faisaient du ski et du nombre de visiteurs qui faisaient de la planche à neige. Ils ont ainsi découvert que n'importe quel jour à la station de ski, 55 % des visiteurs faisaient du ski et que 45 % faisaient de la planche à neige.

1. Le jour d'ouverture de la saison de ski, on a fait un sondage aléatoire auprès de 200 visiteurs. À combien de ces visiteurs est-ce qu'on se serait attendu à ce qu'ils fassent de la planche à neige?
2. Les propriétaires de la station de ski ont répété le sondage auprès de 200 visiteurs à plusieurs reprises pendant la saison de ski. Ils ont découvert que n'importe quel jour donné, le nombre de planchistes formait une distribution normale. Déterminez l'intervalle de confiance symétrique à 95 % pour le nombre de planchistes dans n'importe quel échantillon de 200 visiteurs, n'importe quel jour donné.

3. À partir de sondages précédents, les propriétaires de la station de ski savent que pendant la prochaine saison de ski, 20 % des skieurs feront de la planche à neige et 15 % des planchistes feront du ski.
- Utilisez une matrice de probabilité initiale et une matrice de transition pour prédire le pourcentage de skieurs et le pourcentage de planchistes, pendant la prochaine saison. Nommez les éléments de votre matrice produit.
 - Supposez que cette tendance continue. Prédisez le pourcentage de skieurs et le pourcentage de planchistes pendant 5 saisons. Nommez les éléments de votre matrice produit.
 - À partir de ces prédictions, les propriétaires de la station de ski devraient-ils faire bâtir le super pipe? Expliquez votre réponse.

Partie B

Un super pipe est une structure faite en neige tassée. Pour construire un super pipe, on amasse de la neige et on la tasse. Ensuite, à l'aide d'une machine spécialisée attachée à un tank des neiges, on bâtit une piste en forme de U. Voici la forme de base et les dimensions d'un super pipe que les propriétaires de la station de ski vont faire bâtir en vue de la prochaine saison de ski.



Une formule qu'on peut utiliser pour déterminer le volume approximatif de la portion en forme de U enlevée de la piste est

$$V = Ll(0,93h_2 + h_1),$$

où L est la longueur du super pipe, et où l , h_1 , et h_2 ont les valeurs montrées ci-dessus.

1.
 - Déterminez le volume de neige qu'on doit amasser et tasser avant qu'on bâtit le super pipe.
 - Le super pipe sera bâti avec de la neige artificielle. Les machines qui font de la neige artificielle peuvent produire 19 000 pieds cubes de neige en 24 h. Déterminez combien de jours, au jour près, il faudra pour produire la neige nécessaire pour bâtir le super pipe.
 - Déterminez le volume de neige qui reste après qu'on a bâti la piste en forme de U.
2. Une fois que la neige sera produite, on bâtira le super pipe manuellement et à l'aide de machines. Deux tanks des neiges fonctionneront chacun pendant 50 h et 4 ouvriers travailleront chacun 8 heures par jour, pendant trois jours. Le coût de fonctionnement de chaque tank des neiges, y compris la paie du conducteur, sera de 140 \$/h. Chaque ouvrier sera payé 12,50 \$/h. Quel sera le coût total de la main-d'œuvre et des machines utilisées pour bâtir le super pipe?
3. En plus des coûts de la main-d'œuvre et de l'équipement calculés ci-dessus, identifiez quelques-uns des autres coûts que comporte la construction du super pipe.

Partie C

Pour faire des prévisions pour l'avenir, les propriétaires de la station de ski ont recueilli des données aléatoires sur les dépenses faites par les visiteurs. D'habitude, les visiteurs achètent des billets de téléski, de la nourriture et des souvenirs. Dans le tableau suivant, on résume le montant dépensé par chaque visiteur chaque jour.

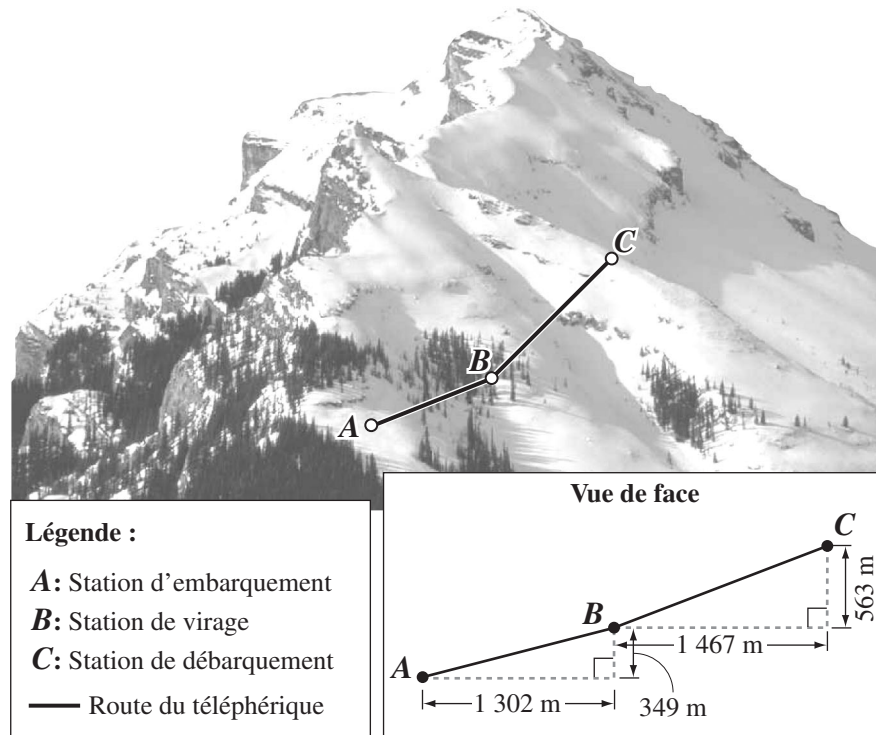
Montant dépensé par chaque visiteur chaque jour (\$)	Fréquence
40	150
45	275
50	550
55	700
60	800
65	525
70	400
75	200

- Tracez un histogramme pour organiser ces données.
 - Peut-on représenter ces données par une distribution normale? Expliquez votre réponse.
- Calculez le montant moyen dépensé par chaque visiteur chaque jour et l'écart type.
- En vous servant de la moyenne et de l'écart type que vous avez calculés à la question 2, déterminez le montant dépensé par chaque visiteur chaque jour qui se trouve
 - un écart type au-dessous de la moyenne
 - un écart type au-dessus de la moyenne
- Les propriétaires de la station de ski veulent projeter le revenu par jour auquel il est raisonnable de s'attendre durant la prochaine saison de ski. La saison de ski moyenne comprend 165 jours consécutifs (par exemple, du 17 novembre au 30 avril). Durant la saison, la station de ski reçoit 1 000 visiteurs en moyenne chaque jour de la semaine et 2 000 visiteurs chaque jour en fin de semaine.
 - Utilisez vos calculs de cette partie pour aider les propriétaires à déterminer une prévision raisonnable du revenu de la prochaine saison. Justifiez votre prévision.

Partie D

À l'avenir, les propriétaires de la station de ski vont développer la station encore plus en ajoutant de nouvelles pistes et un nouveau téléphérique. Voici une carte du développement proposé et une vue de face du téléphérique proposé.

Carte de la pente de ski



1. Le nouveau téléphérique suivra une trajectoire à partir de la station d'embarquement (*A*) jusqu'à la station de débarquement (*C*), en passant par la station de virage (*B*). La vue de face de la pente de ski ci-dessus indique que la distance horizontale entre la station d'embarquement et la station de virage est de 1 302 m, avec un gain d'élévation de 349 m et que la distance horizontale entre la station de virage et la station de débarquement est de 1 467 m, avec un gain d'élévation de 563 m.

Le câble du téléphérique ira de *A* à *B* à *C* et **de retour** à *A*. On devra ajouter 200 m de câble pour les marges et les joints. Déterminez la longueur du câble nécessaire. Exprimez votre réponse au nombre entier de mètres.

2. Le système du téléphérique qui sera installé sera soutenu par plusieurs pylônes et satisfera aux exigences de sécurité suivantes :
- le câble devra être fixé aux deux côtés de chaque pylône
 - les pylônes qui soutiendront le câble devront se trouver à une distance maximale de 85 m l'un de l'autre
 - les cabines devront se déplacer sur le câble à une distance minimale de 65,5 m l'une de l'autre



Dans le tableau ci-dessous, on montre les coûts approximatifs, non compris la TPS, des éléments composants du téléphérique.

Élément composant	Coût, non compris la TPS
Pylône (y compris la fondation)	27 000 \$/pylône
Câble	25 \$/m
Cabine	24 000 \$/cabine
Station d'embarquement	1 500 000 \$
Station de virage	650 000 \$
Station de débarquement	1 000 000 \$

Concevez une feuille de calcul qu'on pourrait utiliser pour déterminer le coût approximatif des éléments composants du téléphérique, y compris la TPS de 6 %. Utilisez la longueur du câble que vous avez calculée à la question 1 et les formules de la feuille de calcul, là où il est possible. Faites et imprimez deux copies de votre feuille de calcul — une où l'on montre toutes les longueurs, tous les coûts et tous les totaux requis et l'autre, où l'on montre les formules dans les cellules.

- 3. a.** Pour obtenir les moyens financiers nécessaires au développement de la station de ski, les propriétaires se proposent de négocier un prêt bancaire échelonné sur 10 ans, à un taux d'intérêt de base plus 1 %. (Supposez que le taux d'intérêt de base est de 6 %.) La banque exigera un versement initial de 35 %. Pour les prêts bancaires destinés à acheter de l'équipement, le montant emprunté est divisé par le nombre de versements; cela devient le versement pour le capital. Chaque année, on calcule l'intérêt en fonction du capital non versé et on ajoute le montant calculé au versement qui va au capital afin de déterminer le versement annuel. Par conséquent, chaque versement annuel est différent.
- Déterminez le montant du premier versement annuel de ce prêt bancaire.
- b.** La banque veut déterminer si la station de ski peut se permettre de rembourser le prêt bancaire. Pour ce faire, la banque calcule la couverture du service de la dette de l'entreprise. Une façon de calculer cela consiste à déterminer d'abord le revenu de la station de ski avant de payer l'intérêt et les impôts, et avant le calcul de la dépréciation. Elle divise ensuite le montant obtenu par le premier versement annuel, comme suit. Le résultat de ces calculs doit être supérieur à 150 %.

Revenu avant de payer l'intérêt et les impôts, et avant le calcul de la dépréciation
Premier versement annuel

- Le revenu avant de payer l'intérêt et les impôts, et avant le calcul de la dépréciation de la station de ski est de 1 800 000 \$. La station de ski sera-t-elle en mesure de rembourser le prêt bancaire? Justifiez votre réponse.

Partie E

En faisant ce projet, vous avez étudié les divers aspects du fonctionnement d'une station de ski. Vous avez répondu à des questions liées à l'analyse statistique, à la conception et aux finances. De nos jours, les stations de ski se confrontent à plusieurs problèmes qui vont des finances au développement de la station et aux inquiétudes environnementales. Faites des recherches et écrivez un rapport de une à deux pages sur les problèmes que comporte le développement des stations de ski en Alberta.

Les sites suivants (en anglais) pourraient vous être utiles dans vos recherches.

www.castlewilderness.ca/campaigncmr.html

www.cpawscalgary.org/

www.issues.albertawilderness.ca

www.wildcanada.net

www.eonline.com/Common/currentissues/July01/shirley.htm

À noter : Les adresses des sites Internet changent parfois. Si les sites Internet ci-dessus ne sont plus disponibles, utilisez un moteur de recherche et tapez des mots clés tels que « Alberta ski resorts » (stations de ski en Alberta) et « environmental concerns » (inquiétudes environnementales).

OU

Préparez une présentation en PowerPoint qu'on pourrait faire à l'intention d'un groupe d'investisseurs de la station de ski pour récapituler les aspects principaux de ce projet. La présentation devrait inclure une analyse du coût et des avantages de la construction du super pipe, les habitudes d'achat des clients et des prévisions de revenus ainsi qu'un résumé du plan de développement de la station de ski, y compris l'estimation du coût.