

*Mathématiques appliquées 30*

**Projet à l'intention des élèves :  
Minimisation des coûts**



**Septembre 2009**

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

© 2009, 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 [education.alberta.ca](http://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 les références bibliographiques, le cas échéant).

# *Mathématiques appliquées 30*

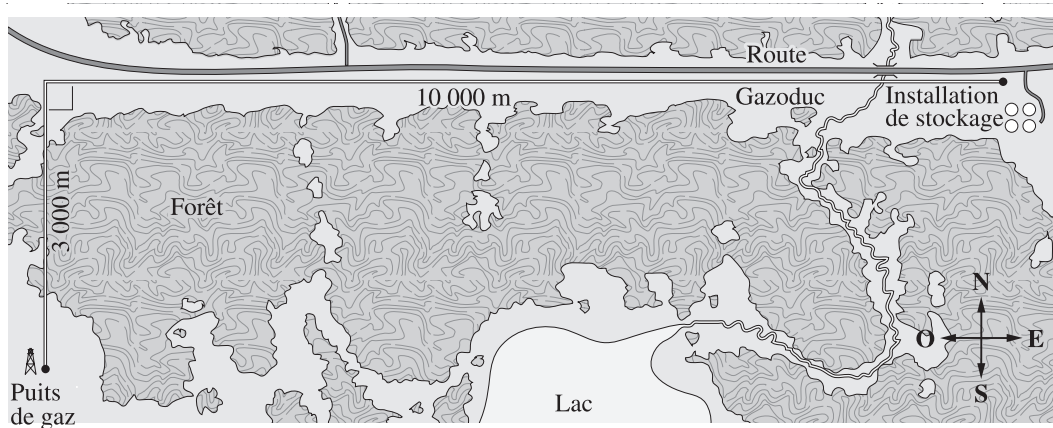
## *Projet : Minimisation des coûts*

### *Introduction*

Une compagnie qui s'est obligée par contrat à installer un gazoduc amenant le gaz naturel d'un puits de gaz à une installation de stockage veut minimiser ses coûts. Le gestionnaire de projet a rédigé deux propositions concernant le trajet du gazoduc.

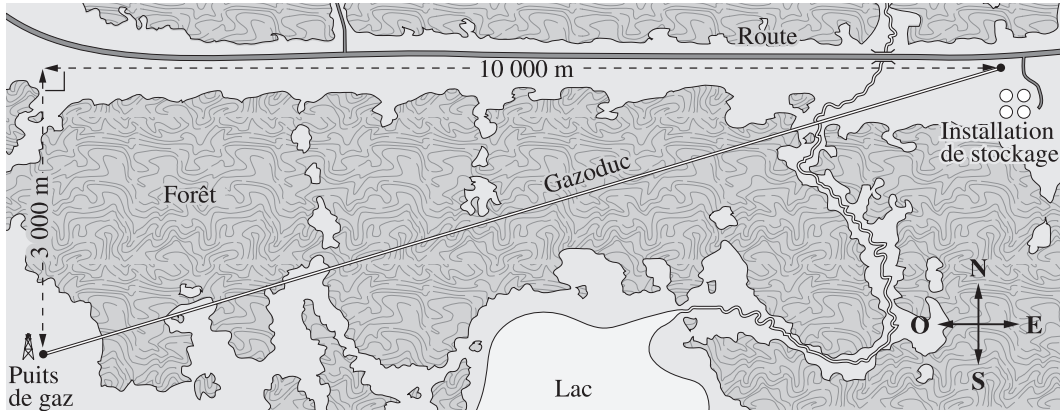
### **Proposition A**

La compagnie installerait 3 000 m de gazoduc à travers une forêt et 10 000 m de gazoduc parallèlement à une route existante, comme suit.



## Proposition B

La compagnie installerait le gazoduc à partir du puits de gaz jusqu'à l'installation de stockage, à travers la forêt, comme suit.



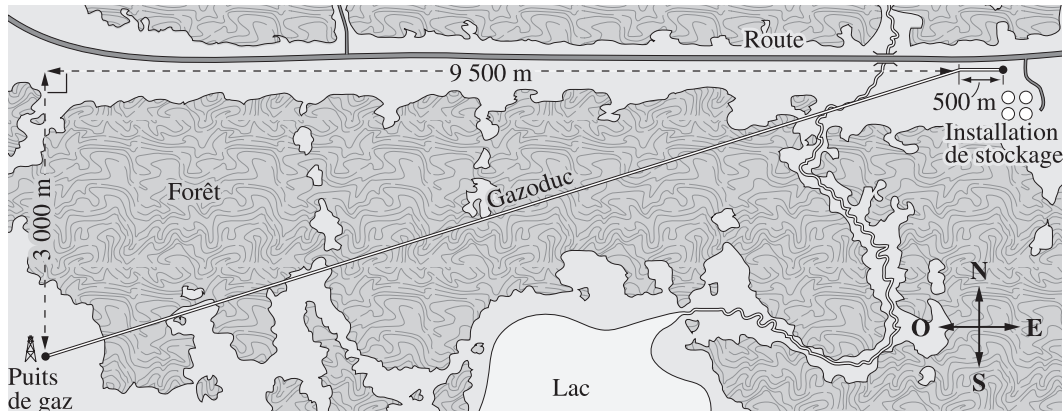
## Partie A

Le gestionnaire de projet doit déterminer laquelle des deux propositions est la plus rentable. Voici quelques coûts et le budget alloué pour la première phase de ce projet.

- Il coûtera en moyenne entre 330 \$/m et 340 \$/m pour installer le gazoduc parallèlement à la route.
  - Il coûtera en moyenne entre 350 \$/m et 360 \$/m pour installer le gazoduc à travers la forêt.
  - Le budget alloué pour la première phase de ce projet est de 3 700 000 \$.
1. Déterminez le coût total minimum et le coût total maximum de la première phase d'installation du gazoduc selon la proposition A.
  2. Déterminez le coût total minimum et le coût total maximum de la première phase d'installation du gazoduc selon la proposition B.
  3. Le gestionnaire de projet devrait-il recommander la proposition A ou la proposition B? Justifiez votre réponse.

4. Pour minimiser les coûts, le gestionnaire de projet a fait une troisième proposition : la compagnie installerait une portion du gazoduc parallèlement à la route et le reste du gazoduc à travers la forêt, comme suit.

### Proposition C



- Déterminez le coût total minimum et le coût total maximum de la première phase d'installation du gazoduc selon la proposition C.
5. Concevez une feuille de calcul pour déterminer le coût total de la proposition C chaque fois qu'on prolonge de 100 m la portion du gazoduc installée parallèlement à la route. Utilisez la portion de 500 m parallèle à la route comme l'essai 1 dans la feuille de calcul.
- Avant de concevoir la feuille de calcul, choisissez un coût par mètre approprié pour chaque portion du gazoduc parmi les coûts énumérés au début de la Partie A. Justifiez vos choix.
  - Faites imprimer votre feuille de calcul deux fois : une fois, en montrant toutes les longueurs, tous les coûts et tous les totaux et une deuxième fois, en montrant les formules dans les cellules. Utilisez votre feuille de calcul pour déterminer le trajet le moins cher pour la proposition C.
6. Comparez le coût total des propositions A, B et C.
7. Utilisez une terminologie appropriée relative aux vecteurs pour décrire le trajet le moins cher pour la proposition C.

## ***Partie B***

Le gestionnaire de projet veut présenter un modèle visuel de sa proposition aux propriétaires de la compagnie de gazoducs.

1.
  - Faites une analyse de régression des données de votre feuille de calcul. Dans votre analyse, faites le lien entre la longueur du gazoduc parallèle à la route et le coût total du projet.
  - Déterminez une équation de régression appropriée et indiquez ce que représente chaque variable dans le contexte de la proposition C. Justifiez votre choix d'équation de régression.
  - Tracez le graphique de votre équation de régression. Utilisez votre graphique pour déterminer le trajet le moins cher selon la proposition C.
2. L'équation de régression est-elle un bon modèle des données montrées dans la feuille de calcul? Justifiez votre réponse.

## **Partie C**

On a demandé au gestionnaire de projet de faire une analyse de la récupération des coûts pour cette phase du projet d'installation du gazoduc.

1. Le volume de gaz qui sera transporté par le gazoduc pendant une journée est normalement distribué, avec une moyenne de  $1\,530\,000\text{ m}^3/\text{jour}$  et un écart type de  $445\,490\text{ m}^3/\text{jour}$ . Déterminez la probabilité que le volume de gaz qui sera transporté par ce gazoduc pendant une journée se situe entre  $1\,000\,000\text{ m}^3$  et  $2\,000\,000\text{ m}^3$ .
2. La compagnie a déterminé que la marge de profit pour le gaz représente 10 % du prix de gros. Étant donné que dans le passé le prix de gros moyen du gaz était de  $6,978\text{ \$/1 000 pi}^3$ , combien de temps faudra-t-il à la compagnie pour récupérer le coût d'installation du gazoduc? (**À noter** :  $1\,000\text{ pi}^3 = 28,316\,846\,5\dots\text{ m}^3$ )

## **Partie D**

Dans ce projet, vous avez analysé différentes propositions visant à minimiser le coût d'installation d'un gazoduc dans une certaine région. Cependant, l'installation des gazoducs comporte plusieurs autres variables et considérations, allant des dimensions du gazoduc qu'on veut installer à des inquiétudes environnementales. Faites des recherches et écrivez un rapport d'une ou de deux pages sur des problèmes liés à l'installation d'un gazoduc. Les sites Internet suivants pourraient vous aider dans vos recherches.

[www.neb.gc.ca>Français>Demandes d'envergure>Projet gazier Mackenzie](http://www.neb.gc.ca/Français/Demandes_d'envergure/Projet_gazier_Mackenzie)  
[www.gazoductqm.com/fr/pdf/Realisations\\_2006.pdf](http://www.gazoductqm.com/fr/pdf/Realisations_2006.pdf)  
[www.gazoductqm.com](http://www.gazoductqm.com) (site bilingue)  
[www.forests.org/archive/canada/cothweig.htm](http://www.forests.org/archive/canada/cothweig.htm) (seulement en anglais)

**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 :

Gazoducs des régions nordiques (“northern gas pipelines”)  
Projet gazier Mackenzie (“Mackenzie Gas Project”)  
Inquiétudes environnementales dans l'installation de gazoducs (“environmental concerns in pipeline development”)

**OU**

Préparez une présentation PowerPoint qui résume les aspects principaux de ce projet.