

*Mathématiques pures 30*

**Notes à l'intention  
des enseignants :  
Le parachutisme**



*Février 2009*

*Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement 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 [www.education.alberta.ca](http://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 pures 30

## Notes à l'intention des enseignants — Le parachutisme

### Introduction

Ce projet présente quelques-uns des aspects mathématiques que comporte la chute des objets, ignorant parfois la résistance de l'air et d'autres fois, tenant compte des effets de la résistance de l'air. Le projet permet aux élèves d'utiliser leurs connaissances portant sur les thèmes : Les sections coniques, Les exposants, les logarithmes et les séries géométriques, et La statistique. Le projet est conçu pour être fait par les élèves pendant trois à cinq heures. L'utilisation de ce projet est facultative mais si vous décidez de l'utiliser, vous pouvez l'inclure parmi vos moyens d'évaluation. Vous pouvez trouver des exemples de solutions à ce projet sur l'extranet de Alberta Education, à <https://phoenix.edc.gov.ab.ca>. Un exemplaire imprimé des solutions sera envoyé à votre école à la fin janvier 2009. Le guide de notation général pour ce projet est le même que celui publié en septembre 2001.

La première question à réponse écrite de l'examen de Mathématiques pures 30 en vue de l'obtention du diplôme de juin 2009, qui vaut 10 % de la note totale de l'examen, sera liée à ce projet. Les élèves qui n'auront pas fait le projet, mais qui auront suivi le cours, auront les connaissances nécessaires pour répondre à cette question à réponse écrite. Cependant, il convient de noter qu'en faisant le projet, les élèves gagneront de l'expérience dans l'utilisation des habiletés mathématiques reliées à cette question.

### À noter :

Les enseignants pourraient

- rappeler à leurs élèves que la même trajectoire parabolique peut avoir différentes équations sous forme standard, en fonction de l'emplacement de l'origine sur le plan cartésien (partie A, questions 1 et 2)
- discuter avec les élèves de la nécessité de changer les modèles si les prédictions diffèrent beaucoup des valeurs expérimentales (partie A, question 3)
- reconnaître le besoin d'avoir des unités pour le coefficient  $k$ , mais ne pas s'attendre à ce que les élèves connaissent ou énoncent les unités pour  $k$  (partie B, questions 1 et 2 et partie C, questions 1, 2, 3 et 4)
- montrer que les expressions exponentielles telles que  $y = 1 - b^t$  ont des limites au fur et à mesure que  $t$  devient très grand (partie B, question 3)
- encourager leurs élèves en Mathématiques 31 à résoudre l'équation différentielle  $v'(t) = g - kv$  pour obtenir l'expression  $v(t) = \frac{g}{k}(1 - e^{-kt})$  (partie B, questions 2 et 3)
- rappeler aux élèves que toutes les quantités ne sont pas normalement distribuées (partie C, questions 2, 3 et 4)

## *Programme d'études*

Le projet porte sur les connaissances mathématiques apprises dans les thèmes suivants du cours de Mathématiques pures 30.

### *Les exposants, les logarithmes et les séries géométriques*

**Résultats d'apprentissage spécifiques** 2.4 : Utiliser les lois des exposants et des logarithmes pour :

- résoudre et vérifier des équations et des identités exponentielles,
- résoudre des équations logarithmiques,
- simplifier des expressions logarithmiques.

[R]

2.6 : Représenter des fonctions exponentielles, tracer leurs graphiques et les utiliser pour résoudre des problèmes.  
[RP, T, V]

### *Les sections coniques*

**Résultats d'apprentissage spécifiques** 4.2 : Classifier des sections coniques en fonction d'une équation sous forme générale ou standard (carré complet). (Utiliser seulement les sections coniques ayant un axe de symétrie vertical ou horizontal.)  
[L, T, V]

4.3 : Convertir l'équation d'une section conique donnée sous forme générale, en équation sous forme standard, et vice versa. [R, T]

### *La statistique*

**Résultat d'apprentissage spécifique** 6.3 : Utiliser les cotes  $z$  pour résoudre des problèmes de distribution normale. [RP, R, T, V]

## *Programme d'études des TIC*

### **C.6 — Les élèves utilisent la technologie pour rechercher l'information et/ou pour résoudre des problèmes.**

- Résultats d'apprentissage spécifiques**
- 4.1 : Explorer et résoudre des problèmes de prédiction, de calcul et d'inférence.
  - 4.2 : Explorer et résoudre des problèmes d'organisation et de manipulation de l'information.
  - 4.3 : Manipuler des données en utilisant des techniques d'élaboration de diagrammes et de visualisation pour vérifier la validité des inférences et des probabilités.

### **F.1 — Les élèves démontrent une bonne compréhension de la nature de la technologie.**

- Résultat d'apprentissage spécifique**
- 4.2 : Résoudre des problèmes scientifiques et mathématiques en choisissant la technologie appropriée pour effectuer des calculs et des expériences.

### **P.2 — Les élèves organisent et manipulent des données.**

- Résultat d'apprentissage spécifique**
- 4.1 : Manipuler (manier et organiser) et présenter des données en choisissant des outils appropriés – instruments, calculatrices scientifiques, bases de données et/ou tableurs.

## *Processus mathématiques*

Les sept processus mathématiques présentés dans le Programme d'études sont abordés dans ce projet de la manière suivante.

<b>Communication</b>	Décrire comment faire le lien entre le coefficient de conception $k$ et la forme d'un objet, et la vitesse limite de chute de l'objet quand il tombe.
<b>Liens</b>	Trouver et utiliser la relation entre le coefficient de conception $k$ et la vitesse limite de chute d'un objet en chute.
<b>Estimation et calcul mental</b>	Vérifier le caractère raisonnable des solutions fournies à l'aide de la calculatrice et des tableurs.
<b>Résolution de problèmes</b>	Déterminer la vélocité et les temps de différents objets qui tombent. Déterminer des probabilités ayant trait aux vitesses limites de chute lorsque les vitesses limites de chute ne sont pas normalement distribuées.
<b>Raisonnement</b>	Décider le moment où l'on doit tenir compte des effets de la résistance de l'air pour différents objets qui tombent.
<b>Technologie</b>	Utiliser une calculatrice et/ou un tableur pour y entrer des listes et pour faire des diagrammes de dispersion à partir des données. Générer des fonctions exponentielles. Utiliser des techniques graphiques pour estimer des solutions.
<b>Visualisation</b>	Visualiser les vitesses limites de chute et le temps nécessaire pour atteindre la vitesse limite de chute pour des objets de différentes formes. Visualiser comment la même trajectoire parabolique peut avoir différentes équations si on change l'origine du plan cartésien.