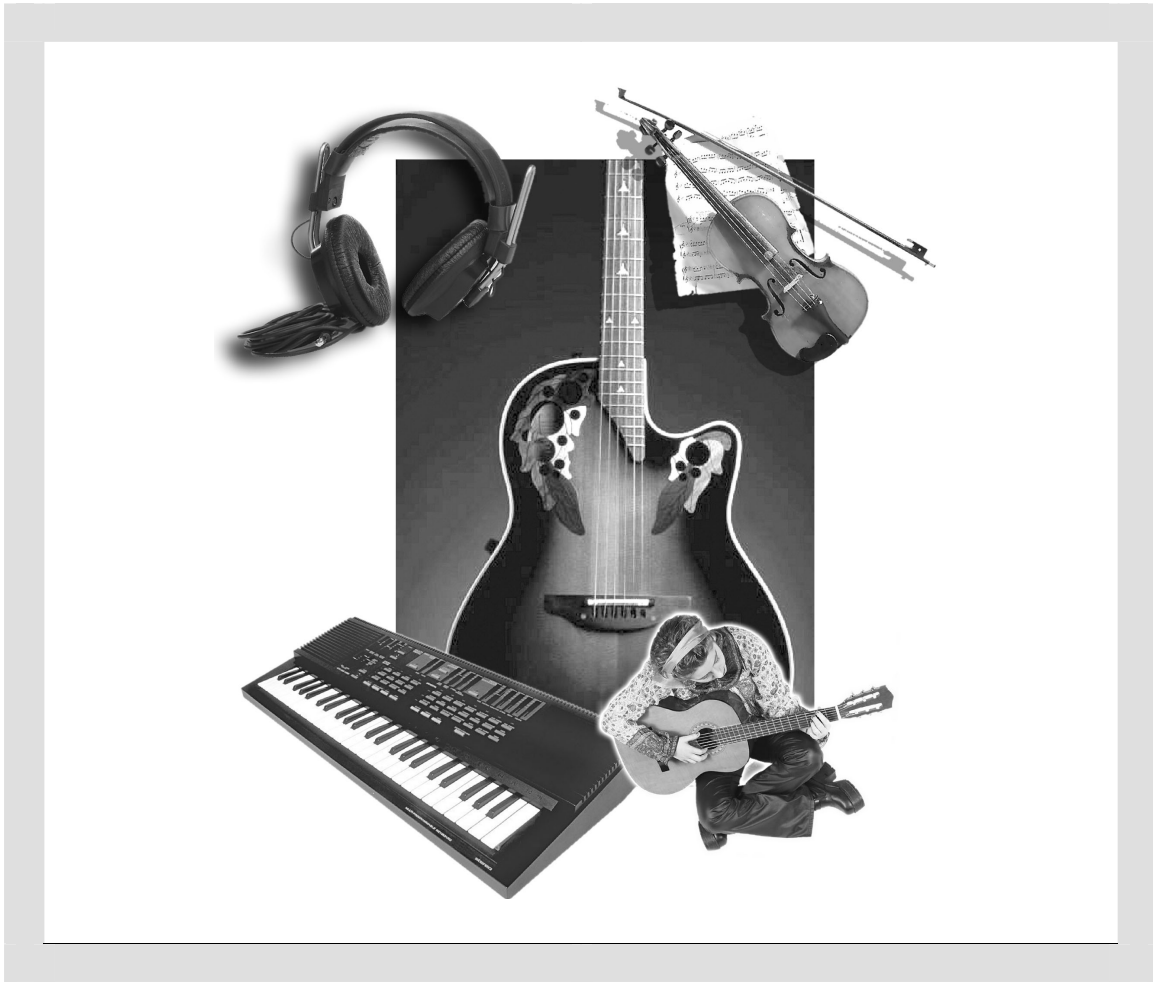


Mathématiques pures 30

**Notes à l'intention des enseignants :
Les mathématiques et la musique**



Février 2007

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

Diffusion : Ce document est affiché sur le site Web de Alberta Education, à www.education.gov.ab.ca

© 2007, 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.

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 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

Les mathématiques et la musique *Notes à l'intention des enseignants*

Introduction

Ce projet permet aux élèves d'appliquer divers concepts et équations mathématiques qui ont trait à plusieurs aspects de la théorie de la musique comportant des instruments tels que le piano, le violon et la guitare. Les élèves devront utiliser les connaissances qu'ils ont acquises dans l'étude des thèmes *Les exposants, les logarithmes et les séries géométriques, La trigonométrie* et *Les permutations et les combinaisons*. Ce projet est conçu pour être fait par les élèves en 3 – 5 heures. L'utilisation de ce projet est optionnelle; cependant, si vous décidez de l'utiliser, vous pouvez l'inclure parmi vos activités d'évaluation. Vous pouvez trouver des exemples de solutions aux questions de ce projet sur l'extranet de Alberta Education, à <https://phoenix.edc.gov.ab.ca>. Un exemplaire imprimé du projet sera envoyé à votre école à la fin février. Le guide général de notation du projet est le même que celui publié en septembre 2000.

La première question à réponse écrite, qui vaut 10 % de la note de l'examen de Mathématiques pures 30 en vue de l'obtention du diplôme de juin 2007, 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 voudraient peut-être

- passer en revue avec leurs élèves des directives précises sur la manière de dresser des listes, d'utiliser des rectangles d'affichage appropriés et de développer une équation de régression exponentielle sur une calculatrice à affichage graphique (Partie A et Partie B)
- discuter de la relation entre la période et la fréquence et de la façon dont ces valeurs se rapportent aux paramètres de $y = a \sin(bt)$ (Partie B)
- discuter de la différence entre les données discrètes et les données continues et du lien avec les équations exponentielles et les équations des suites géométriques (Partie A)
- indiquer aux élèves qu'il y a suffisamment d'espace entre les frettes pour placer deux doigts sur les cordes entre la 1^{re} et la 2^e frette

Programme d'études

Le projet porte sur les connaissances mathématiques acquises lors de l'étude des thèmes suivants du cours de Mathématiques pures 30.

Les exposants, les logarithmes et les séries géométriques

- | | | |
|--|-------|---|
| Résultats d'apprentissage spécifiques | 2.1 : | Déterminer des expressions pour représenter le terme général et la somme de progressions géométriques, et les utiliser pour résoudre des problèmes. [L, R, T] |
| | 2.2 : | Établir le lien entre les suites géométriques et les fonctions exponentielles sur l'ensemble des nombres entiers positifs. [E, R, V] |
| | 2.4 : | Utiliser les lois des exposants et des logarithmes pour : <ul style="list-style-type: none">• 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] |
| | 2.7 : | Décrire des fonctions exponentielles sous forme de fonctions logarithmiques et vice-versa. [L] |
| | 2.8 : | Appliquer les logarithmes dans des situations concrètes. [L, RP, V] |

La trigonométrie

- | | | |
|--|--------|--|
| Résultats d'apprentissage spécifiques | 3.8 : | Tracer (à l'aide des outils technologiques), esquisser et analyser le graphique des fonctions sinus, cosinus et tangentes et analyser : <ul style="list-style-type: none">• l'amplitude, si elle est définie,• la période,• le domaine et l'image,• les asymptotes, selon le cas,• les comportements avec les transformations. [L, T, V] |
| | 3.10 : | Utiliser les fonctions sinus et cosinus pour illustrer et résoudre des problèmes. [RP, R, V] |

Les permutations et les combinaisons

- | | | |
|--|-------|---|
| Résultats d'apprentissage spécifiques | 5.1 : | Utiliser le principe fondamental de dénombrement pour déterminer le nombre de façons différentes d'accomplir des opérations à plusieurs étapes. [RP, R] |
| | 5.2 : | Déterminer le nombre d'arrangements linéaires de n objets pris r à la fois et résoudre des problèmes. [RP, R, V] |
| | 5.3 : | Déterminer le nombre de combinaisons de n objets distincts pris r à la fois et résoudre des problèmes. [RP, R, V] |
| | 5.7 : | Résoudre des problèmes de probabilité en utilisant des permutations, des combinaisons et le principe fondamental de dénombrement. [E, RP, R] |

Programme d'études des TIC

C.1 — Les élèves accèdent à l'information, l'utilisent et la communiquent, au moyen de différentes technologies.

Résultat spécifique 4.2 : choisir l'information à partir de sources pertinentes – primaires et secondaires

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

Résultats 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

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

Résultat 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 identifiés dans le *Programme d'études* sont abordés dans ce projet de la manière suivante.

Communication	Expliquer le choix de modèle (suite géométrique ou exponentielle) qui décrit le rapport entre les sons successifs produits par un piano. Décrire la relation entre la fréquence et la période. Expliquer pourquoi ${}_5C_4$ appuie un processus de choix.
Liens	Comprendre les liens entre les équations des suites exponentielles et géométriques et la progression de fréquence des sons sur le clavier d'un piano. Comprendre les liens entre les traits des graphiques qui représentent des ondes sonores pures et les paramètres des équations qui leur correspondent. Faire le lien entre les permutations, les combinaisons et la probabilité, et le processus de sélection qui consiste à jouer un accord à la guitare.
Estimation et calcul mental	Vérifier le caractère raisonnable des solutions de la calculatrice et rapporter ces solutions aux valeurs réelles dans le contexte du problème.
Résolution de problèmes	Concevoir des graphiques et des équations reliés aux régularités musicales géométriques et aux ondes sonores. Réécrire une équation exponentielle en fonction de l'exposant variable. Appliquer des concepts liés aux permutations, aux combinaisons et à la probabilité dans un contexte musical de choix d'un accord.
Raisonnement	Décider quel modèle mathématique décrit le mieux la progression de la fréquence des sons produits par un piano. Comparer deux valeurs de r (rapport entre des sons successifs). Fournir de l'appui à la relation entre la fréquence et la période d'une onde sonore. Identifier une méthode pour décrire les choix pour jouer un accord de <i>ré</i> (D) à la guitare.
Technologie	Utiliser une calculatrice à affichage graphique pour y entrer des listes (et tracer leur graphique), concevoir des équations de régression exponentielle, utiliser des rectangles d'affichage appropriés, tracer le graphique de fonctions trigonométriques et analyser ces fonctions. Utiliser les touches et les menus de la calculatrice pour les permutations et les combinaisons.
Visualisation	Visualiser la forme d'une courbe de croissance exponentielle et d'une fonction trigonométrique.