

Activité **11**



Calcul différentiel et société

Activité réalisée au Collège Montmorency
par **ROBERT BILINSKI**

Calcul différentiel et société

Date de la dernière mise à l'essai

Hiver 2006

Nom de l'auteur

Robert Bilinski

Collège d'origine

Collège Montmorency

Adresse électronique de l'auteur

rbilinski@cmontmorency.qc.ca

Discipline scientifique

Mathématiques

Âge moyen des élèves

18-20 ans

Titre et numéro du cours

**Mat 201-103-RE : Calcul I
Mat 201-NYA-05 : Calcul différentiel**

Durée de l'activité

1 heure

NOTE

Dans ce texte, le générique masculin est utilisé seul, sans aucune discrimination et dans le seul but de l'alléger.

Les annexes en format PDF et Word se retrouvent sur le cédérom qui accompagne ce recueil.

De plus, une analyse pédagogique de l'activité est également disponible dans la section *Trésors pédagogiques* du site Internet du *Saut quantique* à l'adresse URL :

<http://www.apsq.org/sautquantique>.

Les auteurs autorisent toute utilisation de ce texte à des fins pédagogiques, pourvu qu'il y ait mention des auteurs et de leur collège.

Le respect de ces recommandations encouragera les auteurs à partager leur expérience.

Calcul différentiel et société

Description de l'activité

APERÇU DE L'ACTIVITÉ

Après avoir présenté la définition de la dérivée et le graphique classique montrant que l'on peut approximer une courbe lisse quelconque localement par une droite, le professeur amène les élèves à appliquer ce raisonnement sur quelques courbes ayant un sens, que ce soit sociologique, politique, économique ou autre.

Le professeur pose ensuite la question inverse, à savoir s'il est possible de trouver la fonction d'une courbe en sachant que celle-ci est localement linéaire. Par la suite, en appliquant ce raisonnement à des affirmations « populaires » ou à des extraits d'affirmations tirées de l'actualité, le professeur amène les élèves à développer un esprit critique et, espère-t-il, civique.

PERTINENCE ET ORIGINALITÉ DE L'ACTIVITÉ

À ma connaissance, cette activité « Calcul différentiel et société » n'existe dans aucun livre de mathématiques de niveau collégial, universitaire ou de vulgarisation.

L'activité vise à décloisonner les apprentissages du calcul différentiel de la théorie et de les appliquer à une pratique personnelle à l'extérieur de la vie scolaire, tout en aidant à développer l'esprit critique et l'intuition des élèves, et en rendant le cours de mathématiques plus vivant.

Objectifs et relations avec le programme

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES OU COMPÉTENCES VISÉES

Développer l'esprit critique des élèves par rapport aux calculs qu'ils font.

Améliorer la capacité des élèves à faire ce genre de calcul.

Rendre le contenu du cours plus « pertinent » de façon à ce que le calcul ne s'applique pas seulement dans le cadre scolaire, mais qu'il devienne plutôt un moyen de raisonner ailleurs qu'en mathématiques.

RELATIONS ENTRE L'ACTIVITÉ ET LE PROGRAMME

Buts généraux de programme visés

Les buts généraux du programme *Sciences de la nature* visés par cette activité sont :

- Appliquer la démarche scientifique;
- Résoudre des problèmes de façon systématique;
- Reasonner avec rigueur;
- Communiquer de façon claire et précise;
- Établir des liens entre la science, la technologie et l'évolution de la société.

Les buts généraux du programme *Sciences humaines* visés par cette activité sont :

- Distinguer les principaux faits, notions et concepts de nature disciplinaire et transdisciplinaire reliés à l'objet d'étude : le phénomène humain;
- Démontrer les qualités d'un esprit scientifique et critique ainsi que des habiletés liées à des méthodes, tant qualitatives que quantitatives, appropriées aux sciences humaines;
- Communiquer sa pensée de façon claire et correcte dans la langue d'enseignement.

Lien avec le cours

Cette activité permet d'appliquer les méthodes de calculs utilisées dans le cours.

Lien avec les autres cours

Cette activité permet de faire des liens mathématiques en ce qui a trait à l'utilisation du concept de la dérivée dans les cours *Sciences humaines*, tels que l'économie, la politique, les finances et la sociologie. Dans les cours *Sciences de la nature*, cette activité peut aussi s'appliquer en chimie dans des courbes de vitesses de réactions, en biologie pour la démographie des populations, etc.

Nombre d'élèves et encadrement pédagogique

NOMBRE APPROXIMATIF D'ÉLÈVES DANS LA CLASSE

30-35 élèves

NOMBRE D'ÉLÈVES PAR ÉQUIPE

1-3 personnes

ENCADREMENT PÉDAGOGIQUE

Selon son style et la façon dont il adapte cette activité, le professeur :

- Se promène d'une équipe à l'autre;
- Gère la discussion;
- Effectue une présentation interactive au tableau.

Déroulement de l'activité

Déroulement de l'activité et temps de réalisation de chaque étape

Avant

Le professeur présente la définition de dérivée et la visualisation graphique de l'approximation d'une fonction lisse quelconque par une droite.

Pendant

(1 à 2 périodes selon le temps disponible)

Le professeur demande aux élèves de dessiner plusieurs fonctions de types différents (exponentielle, polynomiale, etc.) et d'effectuer des « zooms » successifs jusqu'à l'obtention d'une approximation linéaire de chacune. Si le temps est limité, le professeur peut accélérer le déroulement de l'activité en effectuant les dessins au tableau à ce stade-ci.

Le professeur pose alors la question clé :

« Sachant qu'une fonction peut être approximée localement par une droite, peut-on connaître le type de la fonction ? »



Activité 11

Calcul différentiel et société

Activité réalisée au Collège Montmorency par ROBERT BILINSKI

Par la suite, le professeur amène les élèves à réfléchir, entre autre, sur des questions d'actualité sous-jacentes à des affirmations du type :

« Ça ne sert à rien que je recycle, que je le fasse ou non, ça ne changera rien. » (voir l'annexe P.1)

« La compagnie X a reçu la permission de doubler la taille de son site d'enfouissement. »

Après

Le professeur valide les dessins et les réflexions, et fait un retour sur l'activité et les idées soulevées par les élèves.

Il peut notamment rappeler le pari de Pascal sur l'existence de Dieu et le transposer dans l'exemple du recyclage en « Pari d'un effet non linéaire de pollution ».

De plus, le professeur peut rappeler que dans « la vraie vie », on connaît rarement la fonction sous-jacente à un phénomène, mais on sait souvent comment elle agit localement (là où elle a été observée) et qu'il est souvent du ressort du scientifique de trouver le type de la fonction sous-jacente à partir de ses connaissances imparfaites. Dans une telle discussion, il serait clairement fructueux de faire le rapprochement avec la régression vue en secondaire 5 puis en MQ pour les groupes de sciences humaines.

Évaluation et matériel nécessaire

SUGGESTIONS D'ÉVALUATION

Le professeur peut donner un devoir aux élèves, leur demandant de trouver des articles de journaux et des extraits de discours politiques contenant des erreurs de raisonnement portant sur les éléments du contenu d'un cours de calcul différentiel (variation, vitesse, accélération, pente, graphique, etc.), et d'en effectuer une analyse à la lumière des connaissances vues en classe.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Un tableau et un manuel de calcul différentiel

Au besoin, selon les intérêts et les disponibilités du professeur :

Acétates, ordinateur portable et logiciel Power-Point, projecteur, photocopies.

ANNEXES

Professeur

Annexe P.1 : Plan cadre d'un débat sur « Ça ne sert à rien que je recycle, que je le fasse ou non, ça ne changera rien. »

AUTRES IDÉES À EXPLORER

Visionner un débat télévisé en classe, sur un sujet d'actualité et en dégager, avec les élèves, les éléments (vitesse, variation, accélération, etc.) reliés au calcul différentiel. Analyser ensuite les raisonnements à la lumière des connaissances vues en classe.

Après avoir identifié un débat contenant des éléments pertinents et de s'être assuré de sa disponibilité sur le site Web de la chaîne de télévision qui l'a diffusé, demander aux élèves, sous forme de devoir, d'analyser les raisonnements à la lumière des connaissances vues dans le cours.

MÉDIAGRAPHIE

Le livre de calcul différentiel, au choix du professeur, en particulier, les chapitres qui traitent de tangence, de tangentes ou d'approximation linéaire.