

GPL-1003 : Mathématiques pour sciences sociales

NRC 81103

Automne 2012

Crédit(s) : 3

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants d'acquérir les connaissances indispensables à une formation moderne en économique et en politique. Les concepts et les méthodes mathématiques fondamentales sont présentés dans le contexte de problèmes pertinents aux sciences sociales. Le cours est adapté aux besoins d'une clientèle dont les connaissances mathématiques sont relativement succinctes. Les principaux thèmes mathématiques étudiés sont les suivants: analyse (notions d'optimisation): convexité/concavité, optimum local/global/contraint, surplus (surface), pente (ratio), effet marginal/moyen, gradient, limites; logique (et notions des ensembles): implication, union/intersection, récurrence, convexité; probabilité (notion de l'aléatoire): définition classique (ex-ante) / fréquence relative (ex-post), probabilité conditionnelle (loi de Bayes), densité/probabilité, valeur attendue; algèbre matricielle: notions de base (vecteurs, matrices, rang), solution de systèmes linéaires (système sur/sous déterminé).

Enseignant : Jacques Carel

Plage horaire :

Cours en classe

Lundi 18h30 à 21h20 DKN-1B Du 4 sept. 2012 au 14 déc. 2012

Site de cours : <https://www.portaildescours.ulaval.ca/ena/site/accueil?idSite=33547>

Coordonnées et disponibilités

Jacques Carel
Professeur

Jacques.Carel@ecn.ulaval.ca

Soutien technique :

Centre APTI (FSS)
Pavillon Charles-De Koninck, local 1444

[Site Web du Centre APTI](http://www.apti.ulaval.ca)

 apti@fss.ulaval.ca

418-656-2131 poste 3278

Lundi	08h30 à 17h00
Mardi	08h30 à 17h00
Mercredi	08h30 à 17h00
Jeudi	08h30 à 17h00
Vendredi	08h30 à 17h00

Sommaire

Description du cours	3
Objectifs du cours	3
Contenu du cours	3
Formule pédagogique	3
Encadrement	3
Contenu et activités	3
Évaluations et résultats	4
Liste des évaluations	4
Informations détaillées sur les évaluations sommatives	4
Travail perso 1	4
Examen 1	4
Travail perso 2	4
Examen 2	4
Barème de conversion	5
Plagiat	5
Règles disciplinaires	5
Application de la politique sur l'usage du français à l'Université Laval	5
Gestion des délais	6
Absence à un examen	6
Objectifs spécifiques pour l'examen 1	6
Évaluation du cours par les étudiants	7
Objectifs spécifiques pour l'examen 2	7
Matériel didactique	7
Matériel facultatif	8
Matériel informatique et logiciels	8
Documents à télécharger	9
Calculatrice	9
Bibliographie et annexes	9
Bibliographie	9

Description du cours

Objectifs du cours

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants d'acquérir les connaissances mathématiques indispensables à une formation moderne en économique et en politique. Les concepts et les méthodes mathématiques fondamentaux sont présentés dans le contexte de problèmes pertinents aux sciences sociales. En particulier, on y développera des outils mathématiques utilisés en économique. À cette fin, l'étudiant est appelé à maîtriser les concepts théoriques vus en classe en les appliquant à des problèmes concrets et diversifiés. Finalement, ce cours est adapté aux besoins d'une clientèle spécifique dont les connaissances mathématiques sont relativement succinctes.

Contenu du cours

Bref rappel sur les fonctions. Calcul différentiel : règles de dérivation, taux de variation, croissance et convexité, extrémums relatifs et absolus, optimisation, taux liés. Calcul intégral : intégrales indéfinies et définies, calcul d'aire. Algèbre matricielle : matrices et opérations, matrice inverse, propriétés, résolution de systèmes d'équations linéaires. Fonctions de plusieurs variables indépendantes : dérivée partielle, différentielle. Probabilités : variable aléatoire discrète, espérance de gain dans un contexte de jeux à un ou deux joueurs. De nombreuses applications en production et économie après s'être assuré d'avoir les bases conceptuelles et techniques : équilibre du marché, analyse marginale, coût unitaire moyen minimal, profit maximal, élasticité-prix de la demande, surplus du consommateur ou du producteur.

Formule pédagogique

La présentation de la matière se fera à l'aide d'exposés magistraux. Chaque séance comportera un exposé des notions mathématiques, accompagné d'exemples techniques et d'applications.

Pour bien assimiler la matière, je vous suggère de :

- assister à tous les cours,
- relire les notes de cours et refaire les exemples avant de faire les exercices proposés,
- consulter au besoin le manuel à la réserve,
- faire tous les exercices proposés,
- fournir le travail adéquat (compter six heures de travail par semaine, en moyenne),
- prendre la responsabilité d'assister au dépannage en cas de difficultés.

Il est important de noter que la réussite en mathématique dépend en grande partie de facteurs sur lesquels vous pouvez intervenir : l'effort, la motivation et la méthode de travail. Un travail régulier au rythme du cours augmente grandement vos chances de réussite.

Encadrement

Un étudiant gradué, Entesar Ahmed, assurera le dépannage. Le moment et le local seront annoncés en classe.

Contenu et activités

Le tableau ci-dessous présente les semaines d'activités prévues dans le cadre du cours.

Titre	Date
Congé de la Fête du Travail	3 sept. 2012
Modèles fonctionnels. Graphe. Limite.	10 sept. 2012
Taux de variation et dérivée. Règles de dérivation. Applications.	17 sept. 2012
Dérivation en chaîne. Analyse marginale.	24 sept. 2012

Dérivation implicite. Taux liés. Applications.	1 oct. 2012
Congé de l'Action de grâces.	8 oct. 2012
Croissance, extrémums relatifs, convexité et concavité, extrémums absolus, optimisation.	15 oct. 2012
Examen #1 (40%) --- Travail #1 (10%) à remettre	22 oct. 2012
Semaine de lecture	29 oct. 2012
Théorèmes d'analyse marginale. Élasticité-prix de la demande. Dérivées des fonctions exponentielle et logarithme. Applications.	5 nov. 2012
Intégrale indéfinie. Applications.	12 nov. 2012
Intégrale définie. Théorème fondamental du calcul. Calcul d'aire. Applications. Surplus du consommateur et du producteur.	19 nov. 2012
Algèbre matricielle. Résolution de systèmes d'équations linéaires. Matrice inverse.	26 nov. 2012
Dérivées partielles. Optimisation d'une fonction de deux variables.	3 déc. 2012
Examen #2 (40%) --- Travail #2 (10%) à remettre	10 déc. 2012

Note : Veuillez vous référer à la section Contenu et activités de votre site de cours pour de plus amples détails.

Évaluations et résultats

Liste des évaluations

Sommatives

Titre	Date	Mode de travail	Pondération
Travail perso 1	Dû le 22 oct. 2012 à 18h30	Individuel	10 %
Examen 1	Le 22 oct. 2012 de 18h30 à 21h20	Individuel	40 %
Travail perso 2	Dû le 10 déc. 2012 à 18h30	Individuel	10 %
Examen 2	Le 10 déc. 2012 de 18h30 à 21h20	Individuel	40 %

Informations détaillées sur les évaluations sommatives

Travail perso 1

Date de remise :	22 oct. 2012 à 18h30 Le travail sera distribué sur ENA au plus tard le 30 septembre. Les consignes seront données oralement en classe le 1er octobre.
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	10 %
Remise de l'évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> Au moment de faire l'examen, le 22 octobre 2012.

Examen 1

Date et lieu :	Le 22 oct. 2012 de 18h30 à 21h20, local à déterminer
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	40 %

Travail perso 2

Date de remise :	10 déc. 2012 à 18h30
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	10 %
Remise de l'évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> Au moment de faire l'examen, le 10 décembre 2012.

Examen 2

Date et lieu : Le 10 déc. 2012 de 18h30 à 21h20, local à déterminer
Mode de travail : Individuel
Pondération : 40 %

Barème de conversion

Cote	% minimum	% maximum
A+	90	100
A	85	89,99
A-	80	84,99
B+	75	79,99
B	70	74,99
B-	66	69,99

Cote	% minimum	% maximum
C+	63	65,99
C	60	62,99
C-	56	59,99
D+	53	55,99
D	50	52,99
E	0	49,99

Plagiat

Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- i. copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- ii. résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- iii. traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- iv. remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
- v. remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

(Source: COMMISSION DE L'ÉTHIQUE DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, La tricherie dans les évaluations et les travaux à l'université: l'éthique à la rescousse (rédaction: Denis Boucher), Québec, 15 mai 2009)

Règles disciplinaires

Tout étudiant qui commet une infraction au Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval dans le cadre du présent cours, notamment en matière de plagiat, est passible des sanctions qui sont prévues dans ce règlement. Il est très important pour tout étudiant de prendre connaissance des articles 28 à 32 du Règlement disciplinaire. Celui-ci peut être consulté à l'adresse suivante:

http://www.ulaval.ca/sg/reg/Reglements/Reglement_disciplinaire.pdf

Application de la politique sur l'usage du français à l'Université Laval

La Faculté des sciences sociales se réfère aux dispositions relatives à l'application de la politique sur l'usage du français à l'Université Laval inscrites dans son Règlement des études (mai 2009).

Mesures d'évaluation de la qualité du français

L'Université Laval reconnaît l'importance et le rôle de quatre principales habiletés langagières dans la formation qu'elle dispense : la compréhension de l'oral, la compréhension de l'écrit, la production orale et la production écrite.

Elle considère également que la maîtrise de ces habiletés est mesurable et veille à ce que les diverses mesures d'évaluation soient adaptées à chacun des trois cycles d'études et contribuent à l'atteinte des objectifs de formation qu'elle s'est fixés.

Mesures de soutien

Lorsque les enseignants et les chercheurs observent des difficultés chez les étudiants, ils lui offrent le soutien approprié :

- A) En cas de difficultés relatives à l'application des conventions scientifiques, ils prodiguent les conseils adéquats;

B) En cas de problèmes liés à l'expression claire et cohérente des idées, ils orientent l'étudiant, en concertation avec sa direction de programme, vers des cours centrés sur l'expression écrite de la pensée;

C) En cas de difficultés liées à la maîtrise du code linguistique du français, ils réfèrent l'étudiant à sa direction de programme, qui lui indiquera les ressources mises à sa disposition (cours, ateliers, centres d'aide, etc.).

Parmi les mesures de soutien offertes aux étudiants, la Faculté des sciences sociales invite les étudiants et les enseignants à consulter le répertoire des ressources pour améliorer la qualité de la langue dans les cours de sciences humaines. Ce répertoire se trouve dans le portail du Réseau Fernand Dumont à l'adresse suivante : <http://www.rfd.fse.ulaval.ca/>. Le Réseau Fernand-Dumont regroupe des professeurs et chargés de cours de sciences humaines qui cherchent à améliorer les compétences langagières de leurs étudiants dans les différentes tâches de lecture et d'écriture propres à leur discipline.

Gestion des délais

Aucun retard n'est toléré pour la remise des deux travaux.

Absence à un examen

Les motifs invoqués pour demander la reprise d'une évaluation doivent être suffisamment sérieux et relever de circonstances graves et indépendantes de la volonté de l'étudiant. Les absences motivées par un médecin doivent être rédigées à l'effet que l'étudiant n'était pas en mesure de faire son évaluation à la date dite de l'examen. Bien entendu, les motifs médicaux précis sont d'ordre privé et ne doivent pas être évoqués dans le billet médical. Il est donc à noter qu'un billet médical portant seulement la mention « a consulté » n'est pas accepté.

Objectifs spécifiques pour l'examen 1

1. Pour une fonction f donnée sous forme algébrique ou graphique, vous devez être capable
 - (a) d'évaluer et d'interpréter Δf , $\Delta f/\Delta x$, $\Delta f/f(x)$, $f'(x)dx$, $f'(x)dx/f(x)$ sur un intervalle;
 - (b) d'évaluer et d'interpréter $f(x)$, $f'(x)$, $f''(x)$, df/dx , $f'(x)/f(x)$ en un point;
 - (c) d'évaluer et d'interpréter la variation ou la variation relative de la fonction sur un intervalle ;
 - (d) d'évaluer et d'interpréter le taux de variation moyen de la fonction sur un intervalle ;
 - (e) d'évaluer et d'interpréter le taux (relatif) de variation instantané de la fonction en un point ;
 - (f) de déterminer si la fonction est croissante ou décroissante en un point ;
 - (g) de trouver l'équation de la droite tangente au graphe de f en un point ;
 - (h) de déterminer les intervalles de croissance ou de concavité de la fonction ;
 - (i) de déterminer les extrémums relatifs et les points d'inflexion de la fonction.
2. Vous devez pouvoir appliquer correctement les règles de dérivation suivantes : dérivée d'une constante, dérivée d'une puissance de la variable indépendante, dérivée d'une somme de fonctions, dérivée du multiple d'une fonction, dérivée d'une puissance de fonction, dérivée d'une fonction composée (dérivation en chaîne), dérivée d'ordre supérieur, dérivation implicite, divers agencements de ces règles.
3. Dans un contexte, pouvoir construire un modèle fonctionnel (linéaire ou quadratique) qui exprime une variable en fonction d'une autre variable et pouvoir répondre à des questions relatives au contexte en se servant du modèle obtenu. En particulier, pouvoir construire les fonctions coût, revenu et profit.
4. Pour une fonction quadratique, pouvoir trouver, s'ils existent, les points d'intersection avec l'axe des abscisses et les valeurs de la variable indépendante pour lesquelles la fonction est positive.
5. Etant données deux fonctions, être capable
 - (a) d'évaluer ou d'exprimer la composée de ces deux fonctions ;
 - (b) de trouver le ou les points d'intersection de ces courbes (e.g. trouver le prix d'équilibre du marché).
6. Pour une fonction ou une équation liant deux variables, vous devez pouvoir estimer l'effet de la variation d'une variable sur la variation de l'autre variable (en particulier, analyse marginale).
7. Etant donné le coût (resp. revenu ou profit) en fonction du niveau de production, vous pouvez
 - (a) trouver la fonction coût marginal (resp. revenu ou profit marginal) ;
 - (b) utiliser la fonction marginale pour estimer le coût (resp. revenu ou profit) de la n^{e} unité ;
 - (c) utiliser la fonction marginale pour estimer le coût (resp. revenu ou profit) relatif de la n^{e} unité.

8. Pouvoir déterminer les intervalles de croissance d'une fonction à l'aide de la dérivée première.
9. Pouvoir trouver les extrémums relatifs (minimum, maximum) d'une fonction. Pouvoir utiliser le test de la dérivée première (tableau des signes de la dérivée première) ou le test de la dérivée seconde pour caractériser un extrémum.
10. Vous devez pouvoir verbaliser l'information quantitative obtenue.

Matériel autorisé Crayons, gomme à effacer, règle. La calculatrice à affichage graphique est interdite. Vos appareils électroniques tels téléphone cellulaire, iPod, ... doivent être éteints et rangés.

Instructions Vous avez la responsabilité de convaincre le correcteur que vous comprenez ce que vous faites ; le correcteur ne lit pas dans vos pensées, il évalue ce qu'il voit sur votre copie. Des solutions soignées sont exigées. Des points seront enlevés pour une écriture mathématique incorrecte ou imprécise. Lorsqu'il y a lieu, précisez dans vos réponses les unités des valeurs obtenues. Le temps alloué est 170 minutes.

Évaluation du cours par les étudiants

Une évaluation du cours par les étudiants aura lieu en fin de session.

Objectifs spécifiques pour l'examen 2

1. Pouvoir utiliser correctement les techniques de dérivation — puissances, produit, quotient, composée de fonctions (dérivation en chaîne), seconde, implicite — pour des fonctions algébriques, exponentielles ou logarithmiques.
2. Pouvoir évaluer ou estimer, et interpréter, un taux (relatif) de variation, une variation (relative).
3. Pouvoir trouver les extrémums absolus d'une fonction sur un intervalle $[a; b]$ donné.
4. Connaître et pouvoir utiliser les deux principes d'analyse marginale : niveau de production qui minimise le coût moyen ; niveau de production qui maximise le profit.
5. Élasticité-prix de la demande : une équation liant la demande q et le prix unitaire p est donnée.
 - a. Pour un prix donné, pouvoir calculer et interpréter l'élasticité-prix de la demande.
 - b. Pour un prix donné, pouvoir déterminer si la demande est élastique, inélastique ou d'élasticité unitaire, et interpréter.
 - c. Pour un prix donné, pouvoir quantifier l'effet d'une variation relative du prix sur la demande.
 - d. Pour un prix donné, pouvoir qualifier l'effet d'une variation du prix sur le revenu.
 - e. Déterminer le prix pour que l'élasticité-prix de la demande soit unitaire.
6. Pouvoir résoudre des intégrales avec les règles de base ou par changement de variable.
7. Pouvoir calculer la variation d'une fonction sur un intervalle connaissant sa dérivée e.g. la variation de coût connaissant le coût marginal.
8. Pouvoir trouver l'aire d'une surface entre l'axe des abscisses et une courbe ou bien entre deux courbes et pouvoir interpréter dans un contexte économique.
9. Étant donnée la dérivée d'une fonction, déduire la fonction si l'on connaît sa valeur en un point donné.
10. Pouvoir trouver la valeur moyenne d'une fonction sur un intervalle.
11. Pouvoir identifier une courbe de Lorenz et pouvoir calculer et interpréter son coefficient de Gini.
12. Étant données les courbes de l'offre et de la demande, pouvoir déterminer le prix d'équilibre p_e , la quantité q_e à l'équilibre, la dépense des consommateurs pour acheter une quantité donnée, le surplus des consommateurs et des producteurs au prix d'équilibre.
13. Pouvoir représenter graphiquement le surplus des consommateurs et des producteurs au prix d'équilibre.
14. Pouvoir résoudre un système d'équations linéaires. Pouvoir conclure que le système possède une solution unique, une infinité de solutions (est sous-contraint), ou bien aucune solution (est sur-contraint). Pouvoir donner l'ensemble solution.
15. Pouvoir réaliser des opérations matricielles : addition, multiple scalaire, transposée, inversion matricielle, résolution d'équation matricielle.
16. Pouvoir calculer l'espérance mathématique de gain d'un jeu.
17. Dans un jeu à deux joueurs à somme nulle,
 - a. pouvoir calculer l'espérance de gain d'un joueur connaissant la stratégie de chaque joueur ;
 - b. pouvoir déterminer la stratégie mixte optimale de chaque joueur.

Matériel autorisé Crayons, gomme à effacer, règle. La calculatrice à affichage graphique est interdite. Vos appareils électroniques tels téléphone cellulaire, iPod, ... doivent être éteints et rangés.

Instructions Vous avez la responsabilité de convaincre le correcteur que vous comprenez ce que vous faites ; le correcteur ne lit pas dans vos pensées, il évalue ce qu'il voit sur votre copie. Des solutions soignées sont exigées. Des points seront enlevés pour une écriture mathématique incorrecte ou imprécise. Lorsqu'il y a lieu, précisez dans vos réponses les unités des valeurs obtenues. Le temps alloué est 170 minutes.

Matériel didactique

Matériel facultatif



Documents à la réserve

Quatre exemplaires de la 9e édition du livre Calculus for business, economics, and the social and life sciences, de Hoffmann et Bradley sont disponibles à la réserve. Les autres éditions sont aussi satisfaisantes.



[Calculus for business, economics, and the social and life sciences] (9th ed édition, xxx tome)

Auteur : Hoffmann, Laurence D., 1943-, Bradley, Gerald L., 1940-, Rosen, Kenneth H

Éditeur : McGraw-Hill(Boston, 2007)

ISBN : 0073051918



[Applied calculus : for business, economics, and the social and life sciences] (Expanded 8 édition, xxxii tome)






Auteur : Hoffmann, Laurence D., 1943-, Bradley, Gerald L., 1940-, Rosen, Kenneth H



Éditeur : McGraw-Hill Higher Education(MontrealBoston, 2005)

ISBN : 0073018562

Matériel informatique et logiciels

Pour pouvoir suivre ce cours dans sa version électronique, vous avez besoin d'un navigateur au choix, du lecteur PDF Adobe Reader, d'une version à jour de JAVA et du lecteur vidéo Adobe Flash Player.

Logiciels		Adresse web	Prix
Navigateurs		<ul style="list-style-type: none">• Téléchargement• Procédure d'installation (PC)	Gratuit
	Microsoft Internet Explorer 8.0 ou +		
		<ul style="list-style-type: none">• Téléchargement• Procédure d'installation PC, Mac et Linux	Gratuit
	Google Chrome 17 ou +		
	<ul style="list-style-type: none">• Téléchargement• Procédure d'installation PC, Mac et Linux	Gratuit	
Mozilla Firefox 3.6 ou +			
	<ul style="list-style-type: none">• Téléchargement		
Apple Safari 5.1.2 ou +			
Lecteur PDF		<ul style="list-style-type: none">• Téléchargement	Gratuit
	Adobe Reader version 8.0 ou +		

Machine virtuelle	 Oracle Java 6.0 ou +	<ul style="list-style-type: none"> • Téléchargement 	Gratuit
Plugiciel complémentaire	 Lecteur Adobe Flash	<ul style="list-style-type: none"> • Téléchargement • Procédure d'installation (PC) • Procédure d'installation (Mac) 	Gratuit

Documents à télécharger



[Calendriers \(pdf, 98 ko\)](#)



[Notes de cours et exemples ed classe \(pdf, 277 ko\)](#)



[Recueil d'exercices \(pdf, 325 ko\)](#)

Calculatrice

Vous devez vous procurer une calculatrice scientifique de base.
La calculatrice à affichage graphique est interdite lors des évaluations.

Bibliographie et annexes

Bibliographie

- Chiang. Fundamental Methods of Mathematical Economics. McGraw-Hill, 1984.
- Esch. Mathématique pour économistes et gestionnaires. De Boeck, 2006.
- Glass. An Introduction to Mathematical Methods in Economics. McGraw-Hill, 1980.
- Hoffmann et Bradley. Calculus for Business, Economics, and the Social and Life Sciences. McGraw-Hill, 2007.
- Ostaszewski. Mathematics in Economics : Models and Methods. Blackwell, 1993.
- Poulalion et Pupion. Les mathématiques de l'économiste. Economie. Vuibert, 1999.
- Silberberg et Suen. The Structure of Economics, a Mathematical Analysis. McGraw-Hill, 2001.
- Simon et Blume. Mathématique pour économistes. De Boeck, 1998.
- Sydsaeter et Hammond. Mathematics For Economic Analysis. Prentice Hall, 1995.