

Objectifs et présentation du cours de mathématiques1

Les pré-requis de ce cours sont les connaissances mathématiques d'un parcours de lycée section ES avec option mathématiques.

L'objectif de ce cours est l'acquisition de l'outil mathématique nécessaire pour aborder les statistiques et résoudre les problèmes liés à l'économie et la gestion.

Il y a deux parties essentielles : l'analyse et l'algèbre linéaire.

La partie **analyse** figure dans les leçons 1 à 8. L'objectif en est, dans un premier temps, la maîtrise des fonctions classiques à une variable, de la notion de variation, de dérivation, d'optimisation et de développements limités. On aborde ensuite l'étude de fonctions à deux variables dont le but est d'arriver à l'optimisation avec et sans contrainte en L2.

La partie **algèbre linéaire** est traitée dans les leçons 9 et 10. Il s'agit d'une introduction au cours de L2. L'objectif est de maîtriser la notion d'espace vectoriel, de base, de coordonnées dans une base et d'application linéaire et de matrice de celle-ci dans des bases données.

Voici une présentation des différentes leçons destinée à guider l'étudiant et le tuteur et à aider à dégager les points fondamentaux.

Leçon 1 : "autour de la notion de fonction" pose des définitions liées aux fonctions en général. On peut la parcourir rapidement et y revenir si on en sent le besoin en explorant les leçons suivantes. C'est une leçon de rappels de lycée.

Leçon 2 : traite des "fonctions classiques" d'une variable. Elle reprend, pour chacune des fonctions classiques, les propriétés déjà étudiées au lycée et qui sont supposées être connues en abordant ce cours. S'agissant principalement de rappels et de synthèses sur des notions déjà vues on pourra se contenter de parcourir et de s'y référer ensuite lorsqu'on rencontrera ces fonctions. Il s'agit d'insister sur les fonctions affines, les fonctions puissances (où l'exposant est éventuellement rationnel) et les fonctions logarithme népérien et exponentielle qui seront d'un usage courant.

Leçon 3 : "limite et continuité" entre dans le vif du sujet. Elle comporte aussi de nombreux rappels, mais parmi les notions traitées certaines sont peut-être inconnues ou vont prendre une importance qui n'apparaissait pas dans les années antérieures. En particulier :

- la définition d'une limite de fonction. Les années précédentes on a pu insister plus sur les calculs liés à cette notion.
- les limites usuelles sont à savoir (elles sont au programme du baccalauréat), il faut savoir traiter les cas classiques de formes indéterminées.
- il faut savoir comparer sans hésiter les infiniment grands et les infiniment petits entre eux.
- le théorème des gendarmes est très utile à savoir.
- les rappels sur les asymptotes sont à savoir.
- la continuité est utile pour le théorème des valeurs intermédiaires.

Leçon 4 : traite de la dérivation. Il est indispensable de savoir dériver parfaitement toutes les fonctions proposées et en particulier les fonctions composées. De nombreux modèles économiques sont fondés sur les relations entre les dérivées de différentes variables. Pour les

comprendre il est impératif de connaître et maîtriser la définition de nombre dérivé. Le lien avec la tangente à une courbe permet de traduire graphiquement cette notion.

Leçon 5 : "extrema et convexité" commence par rappeler les liens entre dérivation et recherche d'extremum. Il s'agit là encore de rappels de lycée. Mais ces notions sont très importantes pour la résolution de nombreux problèmes économiques.

Leçon 6 : présente un outil fondamental pour l'étude locale d'une fonction, les développements limités. Des applications apparaîtront dans le cours de L2, dans ce cours les développements limités permettront de résoudre des problèmes de calcul de limites dans les cas de formes indéterminées. C'est une notion à connaître et à maîtriser parfaitement.

Leçon 7 : aborde les diverses manières de décrire les variations de données économiques : variations absolues, relatives, indices.

Leçon 8 : introduit la notion fondamentale de fonctions de 2 variables. En L2 on manipule, de façon générale, les fonctions de plusieurs variables. C'est une nécessité en économie où les modèles reposent sur l'interprétation des interactions entre diverses variables économiques. Comme pour les fonctions à une variable, ces interactions sont supposées être traduites par des liens entre des objets qui correspondent aux dérivées pour des fonctions à une variable : les dérivées partielles et les différentielles.

Leçon 9 et 10 : indépendantes des autres, introduisent les notions d'espace vectoriel et l'application linéaire. Il s'agit de manipuler des données faisant intervenir plusieurs dimensions. A la fin du cours, en ce qui concerne ces deux leçons on doit :

- savoir ce qu'est un espace vectoriel et déterminer si un ensemble est un sous-espace vectoriel d'un autre espace.
- savoir ce qu'est une base, construire une base d'un sous-espace vectoriel, en reconnaître une.
- savoir utiliser la notion de dimension. Elle permet souvent d'éviter de nombreux calculs.
- savoir déterminer si une application agissant sur un espace vectoriel est linéaire.
- savoir déterminer l'espace image et le noyau d'une application linéaire et utiliser le théorème aux dimensions.
- pouvoir donner la matrice d'une application linéaire dans deux bases données.