

# MATH IV : Analyse

## Automne 2008

### Programme du cours

#### **Chapitre I** Espaces métriques ; espaces normés

1. Espaces métriques : notions fondamentales (distance, boules ouvertes/fermées, parties ouvertes/fermées).
2. Espaces normés : notions fondamentales.
3. Liens entre les deux notions d'espace.
4. Equivalence des métriques/normes, conséquences topologiques.

#### **Chapitre II** Fondements de la topologie générale

1. Définitions et exemples : topologie, espaces topologiques.
2. Notions de base : intérieur, adhérence, frontière.
3. Espaces ayant même topologie.

#### **Chapitre III** Fonctions de plusieurs variables

1. Graphe d'une fonction à plusieurs variables ; lignes de niveau.
2. Limite, continuité ; comparaisons aux fonctions à une variable.
3. Opérations sur les limites des fonctions et sur les fonctions continues.
4. Liens avec la topologie : compacité, connexité, théorème des valeurs intermédiaires ; caractérisations topologiques de la continuité.

#### **Chapitre IV** Calcul différentiel

1. Dérivées partielles.
2. Différentielle d'une fonction ; fonctions différentiables.
3. Matrice jacobienne.
4. Fonctions de classe  $\mathcal{C}^1$ .
5. Opérations sur les fonctions différentiables ; opérations sur les fonctions  $\mathcal{C}^1$ .
6. Le théorème des accroissements finis

#### **Chapitre V** Pause géométrique

1. Dérivées directionnelles ; liens avec la différentiabilité.
2. Lignes de niveau ; le gradient.

#### **Chapitre VI** Différentielles du second ordre

1. Dérivées partielles du second ordre ; fonctions de classe  $\mathcal{C}^2$  ; opérations sur les fonctions de classe  $\mathcal{C}^2$ .
2. Le théorème de Schwartz.
3. Formule de Taylor du second ordre, matrice hessienne.

#### **Chapitre VII** Extrema

1. Extrema locaux, points critiques.
2. Etude des points critiques à l'aide de la formule de Taylor, les formes quadratiques.
3. Extrema globaux ; étude des extrema sur des ensembles compacts.
4. Extrema liés, multiplicateurs de Lagrange.

#### **Chapitre VIII** Géométrie des courbes et des surfaces

1. Le théorème des fonctions implicites.
2. Courbes ; paramétrisation.

3. Droite tangente, plan normal à une courbe.

4. Surfaces, plan tangent à une surface.

#### **Chapitre IX** Intégration

1. Parties quarrables, sommes de Riemann.

2. Intégrales multiples ; intégrabilité.

3. Le théorème de Fubini.

4. Changement de variables à l'aide de la matrice jacobienne.

#### **Chapitre XI** Différentielles, intégrales, applications

1. Champs de vecteurs ; formes différentielles de degré 1.

2. Intégrales curvilignes.

3. Formes exactes, formes fermées, le théorème de Poincaré.

4. Formule de Green-Riemann.

**Responsable de l'UE :** Tuna ALTINEL

**Responsables des travaux dirigés :**

Jean-Cristophe BENIERE

Luis Miguel RODRIGUES

**Responsables des khôlles :**

Jean-Cristophe BENIERE

Dragos IFTIMIE

Olga KRAVCHENKO

Les coordonnées des intervenants sont disponibles à la page web

<http://math.univ-lyon1.fr/annuaire/>

Consultez régulièrement la page web

<http://math.univ-lyon1.fr/~altinel/licence.html>

Vous y trouverez des annonces concernant le cours, des liens utiles, une banque de khôlles, et d'autres surprises les unes plus agréables que les autres.