

## Intitulé du cours

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Course title – Intitulé du cours               | Fonctions de plusieurs variables CM |
| Level / Semester – Niveau /semestre            | L2 / S1                             |
| School – Composante                            | École d'Économie de Toulouse        |
| Teacher – Enseignant responsable               | Pascal Bégout                       |
| Other teacher(s) – Autre(s) enseignant(s)      |                                     |
| Lecture Hours – Volume Horaire CM              | 18                                  |
| TA Hours – Volume horaire TD                   | 27                                  |
| TP Hours – Volume horaire TP                   |                                     |
| Course Language – Langue du cours              | Français                            |
| TA and/or TP Language – Langue des TD et/ou TP | Français                            |

### **Teaching staff contacts – Coordonnées de l'équipe pédagogique :**

Pascal Bégout

Adresse électronique : [Pascal.Begout@math.cnrs.fr](mailto:Pascal.Begout@math.cnrs.fr)

Bureau : T.214 (T2.311)

Période de la semaine pendant laquelle les élèves peuvent être reçus : sur RdV

Mode d'interaction privilégié : le courrier électronique

### **Course Objectives – Objectifs du cours :**

OBJECTIFS :

À l'issue du semestre, les étudiants devront être capables de savoir manipuler des arguments topologiques et de différentiabilité d'une fonction de plusieurs variables à valeurs numériques ou vectorielles.

Ce cours est une introduction à la topologie et à la différentiabilité dans des espaces vectoriels normés de dimension finie. De nombreux concepts abstraits seront introduits. Il sera, par la suite, complété dans le cours « Analyse Approfondie » de L3-S1. Tous ces outils seront ensuite utilisés, notamment, dans le domaine de l'optimisation.

PLAN DU COURS :

Chapitre 1 : Topologie dans les espaces vectoriels normés de dimension finie

Les normes; équivalence des normes en dimension finie; les boules ouvertes; les boules fermées; les ouverts; les fermés; les bornés; propriétés des ouverts et des fermés; connexité des espaces vectoriels normés de dimension finie; espaces produits; fermeture et adhérence d'un ensemble; les suites; convergence dans les espaces vectoriels normés de dimension finie; caractérisation séquentielle des fermés; les compacts; théorème de Bolzano-Weierstrass: continuité; continuité séquentielle ; propriétés des fonctions continues.

Chapitre 2 : Calcul différentiel dans les espaces vectoriels normés de dimension finie

Applications linéaires en dimension finie; différentiabilité d'ordre 1; dérivées directionnelles; dérivées partielles; propriétés des applications différentiables; matrice jacobienne; gradient; applications continûment différentiables; différentiabilité d'ordre 2; matrice hessienne; théorème de Schwarz; différentiabilité d'ordre supérieur.

**Prerequisites – Pré requis :**

Analyse standard de première année, notamment :  
UE « Mathématiques fondamentales » de L1-S1 et « Fonction d'une variable » de L1-S2

**Practical information about the sessions – Modalités pratiques de gestion du cours :**

Les appareils électroniques, notamment les téléphones mobiles, sont interdits pendant les séances de cours, de travaux dirigés et de travaux pratiques.

Les étudiants devront travailler régulièrement leurs cours. En particulier, le cours des séances précédentes devra être su. Les étudiants devront se manifester rapidement lorsqu'une explication ne sera pas comprise. Ils devront préparer les exercices en amont des séances de travaux dirigés.

**Grading system – Modalités d'évaluation :**

La note de contrôle continue sera constituée, entre autres, d'une note d'écrit. Elle comptera pour 40% de la note finale. L'examen comptera pour 60%.

**Bibliography/references – Bibliographie/références :**

**Distance learning – Enseignement à distance :**

Forum