

## Contenus

| Nom du Cours |                      | Semestre du Cours | Cours Théoriques | Travaux Dirigés (TD) | Travaux Pratiques (TP) | Crédit du Cours | ECTS |
|--------------|----------------------|-------------------|------------------|----------------------|------------------------|-----------------|------|
| MAT457       | Théorie des variétés | 7                 | 3                | 0                    | 0                      | 3               | 5    |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Cours Pré-Requis                |  |
| Conditions d'Admission au Cours |  |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Langue du Cours   | Français                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Type de Cours     | Électif                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Niveau du Cours   | Licence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Objectif du Cours | Ce cours a pour objectif d'introduire les concepts et méthodes fondamentaux de la théorie des variétés différentiables. Les étudiants acquerront les connaissances de base relatives aux variétés, aux espaces tangents, aux applications lisses, aux champs de vecteurs, aux formes différentielles et à l'intégration sur les variétés, et les appliqueront à des problèmes élémentaires de géométrie différentielle.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Contenus          | Rappels de calcul différentiel à plusieurs variables ; variétés différentiables, cartes, atlas et applications lisses ; exemples de variétés : sphères, tores, espaces projectifs et groupes de matrices ; espaces tangents et applications tangentielles ; sous-variétés, immersions, submersions, plongements et théorème des valeurs régulières ; fibrés tangent et cotangent ; champs de vecteurs et courbes intégrales ; algèbre extérieure et formes différentielles ; image réciproque et différentielle extérieure ; orientation, variétés à bord et intégration des formes différentielles ; théorème de Stokes ; introduction à la cohomologie de De Rham ; applications aux courbes et aux surfaces. |
| Ressources        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Intitulés des Sujets Théoriques

| Semaine | Intitulés des Sujets                                                                                                                |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Rappels de calcul différentiel à plusieurs variables : différentiabilité, théorème d'inversion locale et théorème du rang constant. |
| 2       | Variétés différentiables : cartes, atlas, changements de coordonnées et dimension.                                                  |
| 3       | Exemples fondamentaux de variétés : sphères, tores, espaces projectifs et groupes de matrices.                                      |
| 4       | Applications lisses entre variétés ; difféomorphismes.                                                                              |
| 5       | Espaces tangents : définition à l'aide des courbes et des dérivations ; exemples.                                                   |
| 6       | Application tangente, règle de chaîne et théorème d'inversion locale sur les variétés.                                              |
| 7       | Sous-variétés ; immersions, submersions, plongements et théorème des valeurs régulières.                                            |
| 8       | Partiel                                                                                                                             |
| 9       | Fibrés tangent et cotangent ; champs de vecteurs et courbes intégrales.                                                             |
| 10      | Algèbre extérieure et formes différentielles ; image réciproque des formes.                                                         |
| 11      | Différentielle extérieure ; formes fermées et exactes.                                                                              |
| 12      | Orientation, variétés à bord et intégration des formes différentielles.                                                             |
| 13      | Théorème de Stokes et applications classiques.                                                                                      |
| 14      | Introduction à la cohomologie de De Rham ; applications aux courbes et aux surfaces ; révision générale.                            |