

## Programme du cours Math 2

### Prérequis (programme du cours TMB)

1. Espaces vectoriels et vecteurs de  $\mathbb{R}^2$  et  $\mathbb{R}^3$  (produits scalaire, vectoriel et mixte)
2. Applications linéaires et matrices (produit, déterminant, matrice inverse).
3. Géométrie cartésienne du plan et de l'espace (droites, coniques, plans, quadriques).
4. Dérivées et intégrales des fonctions d'une variable (Taylor, extrema, primitives).
5. Équations différentielles du 1er ordre.

### Chapitre I – Fonctions de plusieurs variables

1. Coordonnées polaires, cylindriques et sphériques.
2. Ensembles ouverts, fermés, bornés et compacts.
3. Fonctions de deux ou trois variables. Graphes. Lignes de niveau.
4. Opérations entre fonctions. Composition. Changement de coordonnées.

### Chapitre II – Dérivées

1. Limites. Continuité.
2. Dérivées partielles. Fonctions (continûment) différentiables.
3. Dérivées directionnelles.
4. Gradient.
5. Différentielle.
6. Matrice Jacobienne. Jacobien du changement de coordonnées.
7. Résumé sur les dérivées.
8. Règle de Leibniz et règle de la chaîne.
9. Dérivées partielles d'ordre supérieur. Théorème de Schwarz, matrice Hessienne.
10. Formule de Taylor.
11. Points critiques, extrema locaux et points selle.

### Chapitre III – Intégrales multiples

1. Intégrale simple comme somme de Riemann.
2. Intégrale double. Théorème de Fubini. Changement de variables.
3. Intégrale triple. Théorème de Fubini. Changement de variables.
4. Applications : aire, volume, moyenne, centre de masse.

### Chapitre IV – Champs de vecteurs

1. Lois de transformation par changement de coordonnées : fonctions et champs.
2. Champs scalaires et surfaces de niveau.
3. Champs vectoriels, repères mobiles, courbes intégrales.
4. Champs conservatifs : champs gradient, potentiel scalaire. Rotationnel, Lemme de Poincaré.
5. Champs incompressibles : champs à divergence nulle, potentiel vectoriel. Lemme de Poincaré.

### Chapitre V – Circulation et flux

1. Courbes paramétrées.
2. Circulation le long d'une courbe.
3. Surfaces paramétrées.
4. Flux à travers une surface. Théorèmes de Stokes et de Gauss.