

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), applications linéaires et matrices (produit, déterminant, matrice inverse).
2. Géométrie du plan et de l'espace en coordonnées cartésiennes (droites, coniques, plans, quadriques).
3. Calcul différentiel et intégral des fonctions réelles d'une variable (dérivées, points critiques, extrema, Taylor, primitives).

Chapitre I. Fonctions réelles à 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. Fonctions partielles.
4. Opérations entre fonctions. Composition.
5. Limites. Continuité.

Chapitre II. Dérivées partielles, gradient et différentielle

1. Dérivées directionnelles, dérivées partielles. Fonctions de classe C^1 .
2. Gradient d'une fonction.
3. Différentielle d'une fonction.
4. Matrice Jacobienne, Jacobien des changements de coordonnées.
5. Dérivées, gradient et différentielle des fonctions composées.
6. Dérivées partielles d'ordre supérieur. Fonctions de classe C^k et fonctions lisses. Théorème de Schwarz, matrice Hessienne.
7. Formule de Taylor.
8. Points critiques, extrema locaux et points selle.

Chapitre III. Champs de vecteurs

1. Champs de \mathbb{R}^3 et fonctions. Champs scalaires et surfaces de niveaux.
2. Repères mobiles de \mathbb{R}^2 et \mathbb{R}^3 . Champs vectoriels et courbes intégrales.
3. Forces conservatives : champs gradient, potentiel scalaire. Rotationnel, Lemme de Poincaré.
4. Fluides incompressibles : champs à divergence nulle, potentiel vectoriel. Lemme de Poincaré.

Chapitre IV. Intégrales multiples

1. Intégrale simple comme somme de Riemann.
2. Intégrale double. Théorème de Fubini. Changement de variables. Aire.
3. Intégrale triple. Théorème de Fubini. Changement de variables. Volume. Moments et centres d'inertie.

Chapitre V. Circulation d'un champ vectoriel et intégrale curviligne

1. Circulation sur une courbe définie implicitement.
2. Changement de coordonnées.
3. Circulation sur une courbe paramétrée. Intégrale curviligne d'une fonction.
4. Circulation d'un champ gradient.

Chapitre VI. Flux d'un champ vectoriel et intégrale de surface

1. Flux à travers une surface définie implicitement.
2. Changement de coordonnées.
3. Flux à travers une surface paramétrée. Intégrale de surface d'une fonction.
4. Théorèmes de Stokes, de Green-Riemann et de Gauss-Ostrogradski.