

Mathématiques pour informaticiens 2007

Chapitre I. Topologie de \mathbf{R}^n et fonctions continues

1. Définition et propriétés de normes, exemples, et inégalité de Cauchy-Schwarz.
2. Convergence de suites de vecteurs, théorème de Bolzano-Weierstrass.
3. Voisinages, ensembles ouverts et fermés, exemples.
4. Fonctions continues, définition et propriétés.
5. Convergence uniforme d'une suite de fonctions.
6. Expliquer la courbe de Peano-Hilbert.

Chapitre II. Calcul matriciel

7. Valeurs propres et vecteurs propres, polynôme caractéristique.
8. Matrices orthogonales et unitaires, forme normale de Schur.
9. Matrices définies positives, propriétés et norme associée.
10. Définition de la norme d'une matrice, propriétés et exemples.
11. Décomposition en valeurs singulières, applications.
12. Formes quadratiques, classification.

Chapitre III. Calcul différentiel à plusieurs variables

13. Dérivées partielles, différentiabilité de fonctions de plusieurs variables, matrice Jacobienne.
14. Dérivées d'ordre supérieur.
15. Série de Taylor à une et plusieurs variables, exemple.
16. Théorème des accroissements finis.
17. Théorème d'inversion locale et théorème des fonctions implicites.
18. Espace tangent d'une sous-variété de \mathbf{R}^n .

Chapitre IV. Optimisation

19. Minima locaux (conditions nécessaires et suffisantes).
20. Multiplicateurs de Lagrange.
21. Contraintes d'inégalités.
22. Optimisation numérique avec contraintes d'égalité et d'inégalité.
23. Algorithme de descente maximale.
24. Algorithme de Nelder Mead.

Chapitre V. Calcul Intégral

- 25. Intégrale de Riemann.
- 26. Calcul des aires par intégration
- 27. Calcul des volumes par intégration
- 28. Calcul de longueur d'arc par intégration

Chapitre VI. Séries de Fourier

- 29. Séries de Fourier (étude élémentaire de la convergence).
- 30. Le noyau de Dirichlet et convergence ponctuelle.
- 31. Convergence en moyenne quadratique de séries de Fourier (identité de Parseval).