

Leçons d'algèbre et géométrie

-
- 101** : Groupes monogènes, groupes cycliques. Exemples.
-
- 102** : Permutations d'un ensemble fini, groupe symétrique. Applications.
-
- 103** : Anneau $\mathbf{Z}/n\mathbf{Z}$. Applications.
-
- 104** : Nombres premiers.
-
- 106** : PGCD dans $K[X]$, où K est un corps commutatif, théorème de Bézout. Applications.
-
- 107** : Dimension d'un espace vectoriel admettant une famille génératrice finie. Rang d'une famille de vecteurs.
-
- 109** : Formes linéaires, hyperplans, dualité. On se limitera à des espaces vectoriels de dimension finie. Exemples.
-
- 110** : Polynômes d'endomorphismes en dimension finie. Applications.
-
- 112** : Changements de bases en algèbre linéaire, en algèbre bilinéaire. Applications.
-
- 113** : Déterminants. Applications.
-
- 114** : Opérations élémentaires sur les lignes ou les colonnes d'une matrice. Applications.
-
- 117** : Groupe orthogonal d'un espace vectoriel euclidien de dimension 2, de dimension 3.
-
- 119** : Utilisation des nombres complexes en géométrie.
-
- 120** : Endomorphismes symétriques d'un espace vectoriel euclidien de dimension finie. Applications.
-
- 121** : Réduction et classification des formes quadratiques sur un espace vectoriel réel de dimension finie. Cas d'un espace euclidien. Applications géométriques.
-
- 123** : Isométries du plan affine euclidien, formes réduites. Applications.
-
- 125** : Isométries de l'espace affine euclidien de dimension 3, formes réduites.
-
- 128** : Barycentres. Applications.
-
- 131** : Applications affines en dimension finie. Propriétés et exemples.
-
- 137** : Droites et cercles dans le plan affine euclidien.
-
- 142** : Utilisation de groupes en géométrie.
-
- 143** : Polynômes à une indéterminée à coefficients réels ou complexes.
-
- 144** : Notion de rang en algèbre linéaire. Applications.
-
- 146** : Coniques.
-
- 150** : Diverses factorisations de matrices. Applications
-
- 151** : Réduction d'un endomorphisme d'un espace vectoriel de dimension finie. Applications.
-
- 155** : Systèmes linéaires. Applications
-
- 156** : Valeurs propres. Recherche et utilisation.
-
- 158** : Groupe opérant sur un ensemble. Exemples et applications.
-
- 159** : Algorithme d'Euclide. Calcul de PGCD et de coefficients de Bézout. Applications.
-
- 163** : Endomorphismes diagonalisables. Exemples et applications.
-
- 165** : Idéaux d'un anneau commutatif. Exemples.
-
- 166** : Corps des fractions rationnelles à une indéterminée sur un corps commutatif. Applications.
-
- 167** : Groupe des nombres complexes de module 1. Sous-groupes des racines de l'unité. Applications.
-
- 168** : Racines d'un polynôme à une indéterminée. Relations coefficients-racines.
-

Leçons d'analyse et probabilités

-
- 201** : Étude de suites numériques définies par différents types de récurrence. Applications.
-
- 202** : Séries à termes réels positifs. Applications.
-
- 203** : Séries à termes réels ou complexes : convergence absolue, semi-convergence (les résultats relatifs aux séries à termes réels positifs étant supposés connus).
-
- 204** : Espaces vectoriels normés de dimension finie, normes usuelles, équivalence des normes. Applications
-
- 205** : Espaces préhilbertiens : projection orthogonale sur un sous-espace de dimension finie. Application à l'approximation des fonctions.
-
- 206** : Parties compactes de \mathbf{R}^n . Fonctions continues sur une telle partie. Exemples et applications.
-
- 207** : Théorème des valeurs intermédiaires. Applications.
-
- 208** : Problèmes de point fixe.
-
- 209** : Séries de fonctions. Propriétés de la somme, exemples.
-
- 210** : Séries entières de variable réelle ou complexe. Rayon de convergence. Propriétés de la somme. Exemples.
-
- 212** : Série de Fourier d'une fonction périodique ; propriétés de la somme. Exemples.
-
- 213** : Exponentielle complexe ; fonctions trigonométriques, nombre π .
-
- 215** : Comparaison d'une série et d'une intégrale. Applications.
-
- 216** : Théorèmes des accroissements finis pour une fonction d'une ou plusieurs variables réelles. Applications.
-
- 217** : Fonctions convexes d'une variable réelle. Applications.
-
- 218** : Différentes formules de Taylor pour une fonction d'une variable réelle. Applications.
-
- 219** : Fonction réciproque d'une fonction définie sur un intervalle. Continuité, dérivabilité. Exemples.
-
- 220** : Méthodes de calcul approché d'une intégrale. Majoration ou estimation de l'erreur.
-
- 221** : Intégrale impropre d'une fonction continue sur un intervalle de \mathbf{R} (l'intégration sur un segment étant supposée connue). Exemples.
-
- 223** : Intégrale d'une fonction dépendant d'un paramètre. Propriétés, exemples et applications.
-
- 224** : Équations différentielles linéaires d'ordre deux : $x'' + a(t)x' + b(t)x = c(t)$, où a, b, c sont des fonctions continues sur un intervalle de \mathbf{R} , à valeurs réelles ou complexes.
-
- 225** : Systèmes différentiels linéaires du premier ordre à coefficients constants. Exemples.
-
- 227** : Fonctions de plusieurs variables : dérivées partielles, différentiabilité, fonctions de classe \mathcal{C}^1 . Exemples.
-
- 228** : Extremums d'une fonction de plusieurs variables réelles.
-
- 229** : Suite de variables aléatoires indépendantes de même loi de Bernoulli. Variables aléatoires de loi binomiale et approximations de la loi binomiale.
-
- 230** : Probabilité conditionnelle et indépendance. Variables aléatoires indépendantes. Variance, covariance. Exemples
-
- 231** : Espérance, variance ; loi faible des grands nombres.
-
- 232** : Variables aléatoires possédant une densité. Exemples.
-
- 235** : Exponentielles de matrices. Applications.
-
- 237** : Construction de l'intégrale et lien avec les primitives.
-
- 241** : Diverses notions de convergence en analyse et en probabilités. Exemples.
-
- 244** : Inégalités en analyse et en probabilités. Par exemple : Cauchy-Schwarz, Markov, Bessel, convexité. . .
-
- 249** : Loi normale en probabilités et statistique.
-

251 : Diverses méthodes de résolution approchée d'une équation numérique.

254 : Algorithmes d'approximation du nombre π .

256 : Vitesse et accélération de convergence. Définition et exemples

257 : Écriture décimale d'un nombre réel ; cas des nombres rationnels.

258 : Couples de variables aléatoires possédant une densité. Covariance. Exemples d'utilisation.

260 : Couples de variables aléatoires discrètes. Covariance. Exemples d'utilisation.

262 : Étude métrique des courbes planes.

263 : Suites dans un espace vectoriel normé de dimension finie.

264 : Fonctions développables en série entière.

265 : Inversion locale, difféomorphismes. Applications

266 : Applications linéaires continues, normes associées. Exemples

267 : La fonction Gamma.

Exemples et exercices d'algèbre et géométrie

-
- 301** : Exercices sur les groupes.
-
- 302** : Exercices faisant intervenir les notions de congruence et de divisibilité dans \mathbf{Z} .
-
- 304** : Exercices faisant intervenir le théorème de Bézout.
-
- 305** : Exercices faisant intervenir les nombres premiers.
-
- 306** : Exercices faisant intervenir les notions de PGCD et PPCM et mettant en oeuvre des algorithmes associés.
-
- 307** : Exercices faisant intervenir des dénombrements.
-
- 309** : Exercices faisant intervenir des polynômes et fractions rationnelles sur \mathbf{R} ou \mathbf{C} .
-
- 310** : Exercices d'algèbre linéaire faisant intervenir les polynômes.
-
- 311** : Illustrer différents usages de la notion de rang.
-
- 312** : Illustrer différents usages des matrices inversibles.
-
- 313** : Exercices illustrant l'utilisation de systèmes linéaires.
-
- 314** : Exercices illustrant l'utilisation de déterminants.
-
- 315** : Exercices illustrant l'utilisation de vecteurs propres et valeurs propres dans des domaines variés.
-
- 317** : Exercices sur les endomorphismes diagonalisables.
-
- 319** : Exercices faisant intervenir des algorithmes de décomposition de matrices.
-
- 321** : Exercices faisant intervenir la réduction des matrices symétriques réelles dans des domaines variés.
-
- 322** : Exercices sur les formes quadratiques.
-
- 323** : Exercices de géométrie résolus à l'aide des nombres complexes.
-
- 325** : Exercices faisant intervenir des isométries affines en dimensions 2 et 3.
-
- 326** : Exercices faisant intervenir la notion de barycentre ou d'application affine.
-
- 328** : Exemples d'utilisation de transformations en géométrie.
-
- 330** : Exercices faisant intervenir les angles et les distances en dimensions 2 et 3.
-
- 334** : Exercices sur les coniques.
-
- 339** : Exemples d'étude des isométries laissant invariante une partie du plan, une partie de l'espace.
-
- 340** : Exercices faisant intervenir des groupes en géométrie.
-
- 342** : Exercices de géométrie faisant intervenir le choix d'un repère.
-
- 345** : Exercices sur les triangles.
-
- 346** : Exemples de problèmes modélisés par des graphes.
-
- 348** : Exercices illustrant l'emploi de puissances ou d'exponentielles de matrices.
-
- 349** : Exemples de méthodes de chiffrement ou de codage.
-
- 350** : Exercices faisant intervenir des opérations élémentaires sur les lignes ou colonnes d'une matrice.
-
- 351** : Exercices faisant intervenir des polynômes irréductibles.
-
- 353** : Exercices utilisant la notion d'endomorphisme nilpotent.
-
- 354** : Exercices sur les cercles et les sphères.
-
- 355** : Exercices faisant intervenir des automorphismes orthogonaux.
-
- 356** : Exercices utilisant les permutations d'un ensemble fini.
-
- 357** : Exercices utilisant le corps $\mathbf{Z}/p\mathbf{Z}$.
-

Exemples et exercices d'analyse et probabilités

-
- 402** : Exemples d'étude de suites ou de séries divergentes.
-
- 403** : Exemples d'étude de suites définies par une relation de récurrence.
-
- 404** : Exemples d'étude de la convergence de séries numériques.
-
- 405** : Exemples de calcul exact de la somme d'une série numérique.
-
- 406** : Exemples de comportement asymptotique de suites ; rapidité de convergence.
-
- 407** : Exemples d'évaluation asymptotique de restes de séries convergentes, de sommes partielles de séries divergentes.
-
- 408** : Exemples d'étude de séries réelles ou complexes non absolument convergentes.
-
- 409** : Exercices sur les suites de polynômes orthogonaux.
-
- 410** : Comparaison, sur des exemples, de divers modes de convergence d'une suite ou d'une série de fonctions.
-
- 411** : Exemples d'étude de fonctions définies par une série.
-
- 412** : Exemples de développement d'une fonction en série entière. Applications.
-
- 413** : Exemples d'applications des séries entières.
-
- 414** : Exemples de séries de Fourier et de leurs applications.
-
- 415** : Exemples d'applications du théorème des accroissements finis et de l'inégalité des accroissements finis pour une fonction d'une ou plusieurs variables réelles.
-
- 417** : Exemples illustrant l'approximation de fonctions numériques.
-
- 418** : Exemples d'utilisation de développements limités de fonctions d'une ou plusieurs variables.
-
- 421** : Exemples de calcul exact et de calcul approché de l'intégrale d'une fonction continue sur un segment. Illustration algorithmique.
-
- 422** : Exemples d'étude d'intégrales impropres.
-
- 423** : Exemples d'utilisation des théorèmes de convergence dominée et de convergence monotone.
-
- 426** : Exemples et applications de calculs d'intégrales multiples : calculs de longueurs, d'aires, de volumes, ...
-
- 427** : Exemples d'étude de fonctions définies par une intégrale.
-
- 428** : Exemples d'étude et de résolution exacte ou approchée d'équations différentielles scalaires.
-
- 429** : Exemples d'étude et de résolution de systèmes différentiels linéaires.
-
- 430** : Exemples d'équations différentielles issues de domaines variés (sciences expérimentales, économiques, ...)
-
- 431** : Exemples de recherche d'extremums d'une fonction numérique d'une ou plusieurs variables réelles.
-
- 432** : Exemples d'approximations d'un nombre réel. Illustration algorithmique.
-
- 434** : Exemples d'utilisation de changement de variable(s) en analyse.
-
- 435** : Exemples de modélisation en probabilités.
-
- 436** : Exemples d'applications de l'intégration par parties.
-
- 437** : Exercices faisant intervenir des variables aléatoires.
-
- 438** : Exemples de problèmes de dénombrement. Utilisation en probabilités
-
- 439** : Exemples d'étude d'applications linéaires continues et de leur norme.
-
- 440** : Exercices sur les propriétés métriques des courbes planes (longueur, courbure...).
-
- 441** : Exemples de systèmes différentiels linéaires en dimension 2 ou 3. Allure des trajectoires.
-
- 443** : Exemples de méthodes et d'algorithmes de résolution approchée d'équations $F(X) = 0$, X désignant une variable réelle ou vectorielle.

444 : Exemples de calcul approché de la limite d'une suite, de la somme d'une série. Illustration algorithmique.

447 : Exemples d'équations fonctionnelles.

448 : Exemples d'utilisation d'intervalles de fluctuation et d'intervalles de confiance.

449 : Exemples d'équations différentielles non linéaires.

451 : Exemples d'applications des transformées de Fourier et Laplace.

452 : Exemples d'applications du théorème des fonctions implicites.

453 : Exercices illustrant l'utilisation de la loi binomiale en probabilités et en statistique.
