

Leçons d'algèbre et géométrie

- 101** : Groupes monogènes, groupes cycliques. Exemples.
- 102** : Permutations d'un ensemble fini, groupe symétrique. Applications.
- 103** : Anneau $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$. Applications.
- 104** : Nombres premiers. Propriétés et applications.
- 106** : PGCD dans \mathbb{Z} et $\mathbf{K}[X]$ où \mathbf{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 et en algèbre bilinéaire. Applications.
- 113** : Déterminants. Applications.
- 114** : Opérations élémentaires sur les lignes ou les colonnes d'une matrice. Applications. Illustration algorithmique.
- 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. 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 à ne euclidien, formes réduites. Applications.
- 125** : Isométries de l'espace à ne euclidien de dimension 3, formes réduites. Applications.
- 128** : Barycentres. Applications.
- 131** : Applications affines en dimension finie. Propriétés et exemples.
- 137** : Droites et cercles dans le plan à ne euclidien.
- 142** : Utilisation de groupes en géométrie.
- 143** : Polynômes à une indéterminée à coefficients réels ou complexes.
- 144** : Notion de rang en algèbre linéaire et bilinéaire. Applications.
- 146** : Coniques.
- 150** : Diverses factorisations de matrices. Applications
- 151** : Réduction d'un endomorphisme d'un espace vectoriel de dimension finie. Applications.
(On supposera connues les notions de valeurs propres, vecteurs propres et sous-espace propres).
- 155** : Systèmes d'équations linéaires. Applications
- 156** : Valeurs propres. Recherche et utilisation.
- 158** : Groupe opérant sur un ensemble. Exemples et applications.
- 159** : Algorithme d'Euclide dans \mathbb{Z} et $\mathbf{K}[X]$ où \mathbf{K} est un corps commutatif. 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.
- 169** : Structures quotients dans divers domaines de l'algèbre. Applications.

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 sont 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 \mathbb{R}^n . Fonctions continues sur une telle partie. Exemples et applications.
- 207** : Théorème des valeurs intermédiaires. Applications.
- 208** : Méthodes de recherche de points fixes.
- 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 \mathbb{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 \mathbb{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 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. Applications.
- 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 et applications. (Les définitions des notions de convergence sont supposées connues).
- 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 ou d'une équation différentielle.
- 254** : Algorithmes d'approximation du nombre f_i .
- 256** : Vitesse de convergence. Méthodes d'accélération de convergence.
- 257** : Écriture décimale d'un nombre réel; cas des nombres rationnels, ...
- 258** : Couples de variables aléatoires possédant une densité. Covariance. Exemples d'utilisation.
- 260** : Variables aléatoires discrètes, couples de variables aléatoires discrètes. Covariance. Exemples d'application.
- 262** : Étude métrique des courbes planes.
- 263** : Suites dans un espace vectoriel normé de dimension finie.
- 264** : Fonctions développables en série entière. Exemples et applications. (Les résultats relatifs aux séries entières sont supposés connus).
- 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 \mathbb{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. Illustration algorithmique.
- 307 : Exercices faisant intervenir des dénombrements.
- 309 : Exercices faisant intervenir des polynômes et fractions rationnelles sur \mathbb{R} ou \mathbb{C} .
- 310 : Exercices d'algèbre linéaire faisant intervenir les polynômes.
- 311 : Exercices illustrant l'utilisation de la notion de rang.
- 312 : Exercices illustrant l'utilisation des matrices inversibles.
- 313 : Exercices illustrant l'utilisation de systèmes d'équations 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 décompositions de matrices. Illustration algorithmique.
- 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.
- 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. Illustration algorithmique.
- 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 $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$.

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.
- 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 : Exemples d'utilisation de polynômes en analyse.
- 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 d'utilisation d'intégrales simples et 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 ou autres sciences).
- 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 modélisations de situations réelles 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.