

Leçons (exposés) d'algèbre et géométrie 2010

- 101 : Groupes monogènes, groupes cycliques. Exemples.
- 102 : Permutations d'un ensemble fini, groupe symétrique. Applications.
- 103 : Congruences dans \mathbf{Z} , 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 : Écriture décimale d'un nombre réel; cas des nombres rationnels.
- 108 : 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.
- 111 : Changements de bases en algèbre linéaire. Applications.
- 112 : Opérations élémentaires sur les lignes ou les colonnes d'une matrice. Applications.
- 113 : Déterminants. Applications.
- 118 : Groupe orthogonal d'un espace vectoriel euclidien de dimension 2, de dimension 3.
- 120 : Endomorphismes symétriques d'un espace vectoriel euclidien de dimension finie. Applications.
- 122 : Réduction et classification des formes quadratiques sur un espace vectoriel euclidien de dimension finie. Applications géométriques.
- 123 : Nombres complexes et géométrie.
- 125 : Isométries du plan affine euclidien, formes réduites. Applications.
- 126 : Isométries de l'espace affine euclidien de dimension 3, formes réduites.
- 127 : Géométrie du triangle.
- 128 : Barycentres. Applications.
- 130 : Droites et plans dans l'espace.
- 131 : Projections et symétries dans un espace affine de dimension finie.
- 137 : Cercles et droites dans le plan affine euclidien.
- 140 : Division euclidienne.
- 142 : Utilisation de groupes en géométrie.
- 143 : Polynômes à une indéterminée à coefficients réels ou complexes.
- 144 : Le rang en algèbre linéaire.
- 145 : Utilisation de transformations en géométrie.
- 146 : Coniques.
- 147 : Courbes planes paramétrées.
- 148 : Angles.
- 149 : Équations et géométrie.
- 150 : Diverses factorisations de matrices.
- 151 : Réduction d'un endomorphisme d'un espace vectoriel de dimension finie. Applications.
- 155 : Systèmes linéaires.
- 156 : Valeurs propres.
- 157 : Arithmétique dans \mathbf{Z} .
- 158 : Actions de groupes. Exemples et applications.

- 159** : Algorithme d'Euclide dans \mathbf{Z} . Calcul de PGCD et de coefficients de Bézout. Applications.
- 160** : Algorithmes du pivot de Gauss. Applications.
- 161** : Étude métrique des courbes planes.
- 162** : Rang d'une matrice ; déterminations, algorithmes de calcul.

Leçons (exposés) d'analyse et probabilités 2010

- 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.
- 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 en analyse, en analyse numérique.
- 208 : Théorème du point fixe. Applications.
- 209 : Séries de fonctions. Propriétés de la somme, exemples.
- 210 : Séries entières. Rayon de convergence. Propriétés de la somme. Exemples.
- 212 : Série de Fourier d'une fonction périodique ; propriétés. Exemples.
- 213 : Exponentielle complexe ; fonctions trigonométriques, nombre π .
- 215 : Comparaison d'une série et d'une intégrale. Applications.
- 216 : Théorèmes des accroissements finis. 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 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.
- 222 : Intégrale d'une fonction numérique continue par morceaux sur un segment. Propriétés.
- 223 : Intégrales de fonctions 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 ; écriture matricielle. Exemples.
- 227 : Fonctions de plusieurs variables : dérivées partielles, différentiabilité. Fonctions composées. Fonctions de classe C^1 . Exemples.
- 228 : Théorème des accroissements finis pour une fonction réelle de classe C^1 définie sur un ouvert convexe de \mathbf{R}^n . Étude des extremums.
- 229 : Suite de variables aléatoires indépendantes de même loi de Bernoulli. Variable aléatoire de loi binomiale. Approximations de cette loi.
- 230 : Probabilité conditionnelle et indépendance. Couples de variables aléatoires. Exemples.
- 231 : Espérance, variance ; loi faible des grands nombres.
- 232 : Variables aléatoires possédant une densité. Exemples.
- 233 : Approximation d'un nombre réel. Théorie et méthodes.
- 234 : Équations différentielles.
- 235 : Exponentielles et logarithmes.
- 236 : Continuité, dérivabilité des fonctions d'une variable réelle.
- 237 : Intégrales et primitives.

- 238 : Le nombre π .
- 240 : Problèmes d'extremums pour une fonction d'une ou plusieurs variables réelles.
- 241 : Diverses notions de convergence. Exemples.
- 242 : Suites de nombres réels.
- 243 : Différentiabilité d'une fonction numérique de deux variables réelles, gradient ; applications.
- 244 : Égalités et inégalités. Par exemple : Cauchy-Schwarz, Parseval, convexité...
- 245 : Équations fonctionnelles.
- 246 : Applications de l'analyse au calcul des grandeurs (aires, volumes...).
- 248 : Mouvement à accélération centrale.
- 249 : Loi normale en probabilités.
- 250 : Algorithmes de résolution approchée d'une équation numérique.
- 252 : Algorithmes de calcul approché d'intégrales.
- 253 : Algorithmes d'approximation des solutions d'une équation différentielle.
- 254 : Algorithmes d'approximation d'un nombre réel.
- 255 : Algorithmes d'approximation du nombre π .
- 256 : Vitesse de convergence, accélération de convergence.

Exemples et exercices en algèbre et géométrie 2010

- 301 : Exercices sur les groupes.
- 302 : Exercices faisant intervenir les notions de congruence et de divisibilité dans \mathbf{Z} .
- 303 : Exercices faisant intervenir la division euclidienne.
- 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 œuvre des algorithmes associés.
- 307 : Exercices faisant intervenir des dénombrements.
- 308 : Exercices faisant intervenir les relations entre coefficients et racines d'un polynôme.
- 309 : Exercices faisant intervenir polynômes et fractions rationnelles sur \mathbf{R} ou \mathbf{C} .
- 310 : Exercices d'algèbre linéaire faisant intervenir les polynômes.
- 311 : Exercices faisant intervenir la notion de rang.
- 312 : Exercices faisant intervenir des matrices inversibles.
- 313 : Exercices faisant intervenir des systèmes linéaires.
- 314 : Exercices faisant intervenir des déterminants.
- 315 : Exercices faisant intervenir la recherche et l'emploi de vecteurs propres et valeurs propres.
- 316 : Exercices faisant intervenir la réduction des endomorphismes.
- 317 : Exercices sur les endomorphismes diagonalisables.
- 318 : Exercices faisant intervenir des projecteurs ou des symétries.
- 319 : Exercices faisant intervenir des méthodes ou des algorithmes de calcul en algèbre linéaire.
- 320 : Exercices sur les isométries vectorielles dans les espaces euclidiens en dimension 2 et en dimension 3.
- 321 : Exercices faisant intervenir la réduction des matrices réelles symétriques.
- 322 : Exercices sur les formes quadratiques.
- 323 : Exercices de géométrie résolus à l'aide des nombres complexes.
- 324 : Exercices faisant intervenir des similitudes planes directes ou indirectes.
- 325 : Exercices faisant intervenir des isométries affines en dimension 2 et en dimension 3.
- 326 : Exercices faisant intervenir la notion de barycentre.
- 327 : Exercices faisant intervenir des applications affines.
- 329 : Exercices sur les aires et les volumes.
- 330 : Exercices faisant intervenir les angles et les distances en dimension 2 et en dimension 3.
- 331 : Exercices sur la cocyclicité.
- 332 : Exercices sur les cercles.
- 334 : Exercices sur les coniques.
- 335 : Exemples d'étude de courbes planes.
- 337 : Exercices sur les propriétés métriques des courbes planes (longueur, courbure...).
- 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.
- 341 : Exercices de construction en géométrie plane.
- 342 : Exercices de géométrie faisant intervenir le choix d'un repère.
- 343 : Exercices de cinématique du point.

345 : Exercices sur les triangles.

346 : Exemples de résolution de problèmes modélisés par des graphes.

347 : Exercices faisant intervenir la trigonométrie.

Exemples et exercices en analyse et probabilités 2010

- 401 : Exemples d'étude de suites de nombres réels ou complexes.
- 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 ou de divergence.
- 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 d'une variable réelle.
- 411 : Exemples d'étude de fonctions définies par une série.
- 412 : Exemples de développements en série entière. Applications.
- 413 : Exemples d'emploi de séries entières ou trigonométriques pour la recherche de solutions d'équations différentielles.
- 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 variable réelle.
- 417 : Exemples d'approximations de fonctions numériques ; utilisations.
- 418 : Exemples d'utilisation de développements limités.
- 419 : Exemples d'utilisation d'intégrales pour l'étude de suites et de séries.
- 420 : Exemples d'utilisation de suites ou de séries pour l'étude d'intégrales.
- 421 : Exemples de calcul de l'intégrale d'une fonction continue sur un segment.
- 422 : Exemples d'étude d'intégrales impropres.
- 423 : Exemples d'utilisation des théorèmes de convergence dominée et de convergence monotone.
- 425 : Exemples de calculs d'aires et de volumes.
- 426 : Exemples de calculs d'intégrales multiples.
- 427 : Exemples d'étude de fonctions définies par une intégrale.
- 428 : Exemples de résolution d'équations différentielles scalaires.
- 429 : Exemples de résolution de systèmes différentiels linéaires.
- 430 : Exemples d'équations différentielles issues des sciences expérimentales ou de l'économie.
- 431 : Exemples de recherche d'extremums d'une fonction numérique d'une variable, d'une fonction numérique de deux variables.
- 432 : Exemples d'approximations d'un nombre réel.
- 433 : Approximations du nombre π .
- 434 : Exemples d'utilisation de changement de variable(s) en analyse.
- 435 : Exemples d'étude probabiliste de situations concrètes.
- 437 : Exercices faisant intervenir des variables aléatoires.
- 438 : Exemples de problèmes de dénombrement.
- 439 : Exemples de calculs de la norme d'une application linéaire continue.
- 440 : Exemples de calculs de la longueur d'un arc de classe C^1 .

- 441 :** Exemples de systèmes différentiels linéaires $Y'=AY$ à coefficients réels constants en dimension 2. Allure des trajectoires.
- 442 :** Exemples d'exercices faisant intervenir le calcul des probabilités.
- 443 :** Exemples de méthodes et d'algorithmes de résolution approchée d'équations $F(X)=0$.