

5.4 Liste des sujets de la session 2011

Leçons d'algèbre et géométrie

-
- 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.
-
- 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.
-
- 117 : 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.
-
- 121 : Réduction et classification des formes quadratiques sur un espace vectoriel euclidien de dimension finie. Applications géométriques.
-
- 119 : Utilisation des nombres complexes en géométrie.
-
- 123 : Isométries du plan affine euclidien, formes réduites. Applications.
-
- 125 : Isométries de l'espace affine euclidien de dimension 3, formes réduites.
-
- 128 : Barycentres. Applications.
-
- 129 : Droites et plans dans l'espace.
-
- 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 : Différentes notions de rang en algèbre linéaire.
-
- 146 : Coniques.
-
- 147 : Courbes planes paramétrées.
-
- 148 : Angles dans le plan.
-
- 150 : Diverses factorisations de matrices.
-
- 151 : Réduction d'un endomorphisme d'un espace vectoriel de dimension finie. Applications.
-
- 155 : Systèmes linéaires.
-
- 156 : Valeurs propres. Recherche et utilisation.
-
- 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 : Algorithme du pivot de Gauss. Applications.
-
- 161 : Étude métrique des courbes planes.
-

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.
-
- 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 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.
-
- 222** : Intégrale d'une fonction numérique continue par morceaux sur un segment. Propriétés.
-
- 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 ; écriture matricielle. Exemples.
-
- 227** : Fonctions de plusieurs variables : dérivées partielles, différentiabilité. Fonctions composées. Fonctions de classe \mathcal{C}^1 . Exemples.
-
- 228** : Recherche d'extremums pour une fonction d'une ou plusieurs variables réelles.
-
- 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. Variables aléatoires indépendantes. Variance, covariance.
-
- 231** : Espérance, variance ; loi faible des grands nombres.
-
- 232** : Variables aléatoires possédant une densité. Exemples.
-
- 233** : Méthodes d'approximation d'un nombre réel, exemples.
-
- 234** : Équations différentielles non linéaires du premier ordre.
-
- 235** : Fonction exponentielle de variable réelle, complexe, matricielle...
-
- 237** : Intégrales et primitives.
-

238 : Le nombre π .

241 : Diverses notions de convergence en analyse ou en probabilités. Exemples.

243 : Différentiabilité d'une fonction numérique de deux variables réelles, gradient ; applications.

244 : Inégalités avec étude des cas d'égalité. Par exemple : Cauchy-Schwarz, Parseval, convexité...

246 : Applications de l'analyse au calcul des grandeurs (longueur, aire, volume...).

249 : Loi normale en probabilités.

251 : 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.

255 : Algorithmes d'approximation du nombre π .

256 : Vitesse de convergence, accélération de convergence.

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

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} .

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 oeuvre 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 des polynômes et fractions rationnelles sur \mathbf{R} ou \mathbf{C} .

310 : Exercices d'algèbre linéaire faisant intervenir les polynômes.

311 : Exercices illustrant l'usage de la notion de rang dans des domaines variés.

312 : Exercices illustrant l'emploi de matrices inversibles dans des domaines variés.

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 calcul matriciel.

320 : Exercices sur les isométries vectorielles dans les espaces euclidiens en dimensions 2 et 3.

321 : Exercices illustrant l'utilité de 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.

330 : Exercices faisant intervenir les angles et les distances en dimensions 2 et 3.

332 : Exercices sur les cercles.

334 : Exercices sur les coniques.

335 : Exercices sur les courbes planes.

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 résolution de problèmes modélisés par des graphes.

347 : Exercices faisant intervenir la trigonométrie.

Exemples et exercices d'analyse et probabilités

-
- 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.
-
- 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 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 ou plusieurs variables réelles.
-
- 417** : Exemples illustrant divers modes d'approximation de fonctions numériques.
-
- 418** : Exemples d'utilisation de développements limités de fonctions d'une ou plusieurs variables..
-
- 421** : Exemples de calcul exact ou approché 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 et applications de calculs d'intégrales multiples.
-
- 427** : Exemples d'étude de fonctions définies par une intégrale.
-
- 428** : Exemples d'étude et de résolution d'équations différentielles scalaires.
-
- 429** : Exemples d'étude et 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 ou plusieurs variables réelles.
-
- 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.
-
- 436** : Exemples d'applications de l'intégration par parties.
-
- 437** : Exercices faisant intervenir des variables aléatoires.
-
- 439** : Exemples d'étude et de calcul de la norme d'une application linéaire continue.
-
- 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.

442 : Exercices illustrant l'utilisation des probabilités dans des domaines variés des mathématiques.

443 : Exemples de méthodes et d'algorithmes de résolution approchée d'équations $F(X) = 0$, X désignant une variable réelle ou vectorielle.

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

445 : Exemples de résolution exacte et de résolution approchée d'équations différentielles scalaires.
