

Programme des leçons 2013

Version du 3 mars 2013

En gras italique (et en rouge) le nom de la personne qui va présenter une leçon.

Le plan (ou exercices) de certaines autres leçons seront préparés et distribués par des stagiaires (en bleu).

Mercredi 30 janvier

9h30 - 12h30. Algèbre, Gentiana Danila. THÈME: GROUPES.

Leçons concernées

101 *Faj* Groupes monogènes, groupes cycliques. Exemples.

102 *Oculi* Permutations d'un ensemble fini, groupe symétrique. Applications.

142 Utilisation de groupes en géométrie.

158 *Saint Germain* Actions de groupes. Exemples et applications.

Exercices concernés

301 Exercices sur les groupes.

340 *Durieu* Exercices faisant intervenir des groupes en géométrie.

14h - 17h. Intégration et Probabilités, Thierry Meyre. THÈME: INTÉGRATION.

Leçons concernées

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.

237 Intégrales et primitives.

Exercices concernés

422 Exemples d'étude d'intégrales impropres.

427 *Karagoz* Exemples d'étude de fonctions définies par une intégrale.

436 *Abadie* Exemples d'applications de l'intégration par parties.

Samedi 2 février

9h - 13h. Analyse, Georges Skandalis. THÈME: SUITES.

Leçons concernées

201 *Brahim* Étude de suites numériques définies par différents types de récurrence. Applications.

Exercices concernés

401 *Pavec* Exemples d'étude de suites de nombres réels ou complexes.

403 Exemples d'étude de suites définies par une relation de récurrence.

404 Exemples d'étude de la convergence de séries numériques.

406 *Houssaye* Exemples de comportement asymptotique de suites ; rapidité de convergence.

Mercredi 6 février

9h30 - 12h30. Analyse, Georges Skandalis. THÈME: ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES (1).

Leçons concernées

224 Granier 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.

Exercices concernés

413 Nicolas Exemples d'emploi de séries entières ou trigonométriques pour la recherche de solutions d'équations différentielles.

428 Exemples d'étude et de résolution d'équations différentielles scalaires.

429 Exemples d'étude et de résolution de systèmes différentiels linéaires.

441 Durieu Exemples de systèmes différentiels linéaires en dimension 2 ou 3. Allure des trajectoires.

14h - 17h. Algèbre et géométrie, Rached Mneimné. THÈME: FORMES QUADRATIQUES ET CONIQUES.

Leçons concernées

121 Garel Réduction et classification des formes quadratiques sur un espace vectoriel euclidien de dimension finie. Applications géométriques.

146 Coniques.

Exercices concernés

322 Pouliquen Exercices sur les formes quadratiques.

334 Choukroun Exercices sur les coniques.

Samedi 9 février

9h - 13h. Algèbre et géométrie, Rached Mneimné. THÈME: DIVERS.

Leçons concernées

109 Goëau Formes linéaires, hyperplans, dualité. On se limitera à des espaces vectoriels de dimension finie. Exemples.

113 Karagoz Déterminants. Applications.

117 Groupe orthogonal d'un espace vectoriel euclidien de dimension 2, de dimension 3.

120 Bonnard Endomorphismes symétriques d'un espace vectoriel euclidien de dimension finie. Applications.

Exercices concernés

314 Exercices illustrant l'utilisation de déterminants.

345 Exercices sur les triangles.

353 Kateb Exercices utilisant la notion d'élément nilpotent.

Mercredi 13 février

9h30 - 12h30. Algèbre, Gentiana Danila. THÈME: ARITHMÉTIQUE.

Leçons concernées

103 Balestra Congruences dans \mathbb{Z} , anneau $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$. Applications.

104 Houssaye Nombres premiers.

157 Arithmétique dans \mathbb{Z} .

Exercices concernés

302 Choukroun Exercices faisant intervenir les notions de congruence et de divisibilité dans \mathbb{Z} .

305 Exercices faisant intervenir les nombres premiers.

14h - 17h. Intégration et Probabilités, Thierry Meyre. THÈME: .

Leçons concernées

164 Combinatoire et dénombrements.

232 Variables aléatoires possédant une densité. Exemples.

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

Exercices concernés

307 Exercices faisant intervenir des dénombrements.

435 Exemples d'étude probabiliste de situations concrètes.

437 Exercices faisant intervenir des variables aléatoires.

438 *Mahieux* Exemples de problèmes de dénombrement. Utilisation en probabilités.

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

Samedi 16 février

9h - 13h. Analyse, Georges Skandalis. THÈME: FONCTIONS D'UNE VARIABLE RÉELLE.

Leçons concernées

207 *Adam* Théorème des valeurs intermédiaires. Applications en analyse, en analyse numérique.

216 *Saint Germain* Théorèmes des accroissements finis pour une fonction d'une ou plusieurs variables réelles. Applications.

218 *Moussy* Différentes formules de Taylor pour une fonction d'une variable réelle. Applications.

Exercices concernés

415 *Goëau* Exemples d'applications du théorème des accroissements finis et de l'inégalité des accroissements finis pour une fonction d'une ou plusieurs variables réelles.

Mercredi 20 février

9h30 - 12h30. Analyse, Georges Skandalis. THÈME: FONCTIONS D'UNE VARIABLE RÉELLE.

Leçons concernées

217 *Le Roux* Fonctions convexes d'une variable réelle. Applications.

219 Fonction réciproque d'une fonction définie sur un intervalle. Continuité, dérivabilité. Exemples.

236 Continuité, dérivabilité, prolongements des fonctions d'une variable réelle. Exemples et contre-exemples.

Exercices concernés

418 *Faj* Exemples d'utilisation de développements limités de fonctions d'une ou plusieurs variables.

14h - 17h. Intégration et Probabilités, Thierry Meyre. THÈME: .

Leçons concernées

203 Séries à termes réels ou complexes : convergence absolue, semi-convergence (les résultats relatifs aux séries à termes réels positifs étant supposés connus).

215 *Pavec* Comparaison d'une série et d'une intégrale. Applications.

Exercices concernés

402 *Ketrane* Exemples d'étude de suites ou de séries divergentes.

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.

Samedi 23 février

9h - 13h. Algèbre et géométrie, Rached Mneimné. THÈME: .

Leçons concernées

150 **Herizi** Diverses factorisations de matrices.

151 **Durieu** Réduction d'un endomorphisme d'un espace vectoriel de dimension finie. Applications.

Exercices concernés

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

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

317 **Lacroix** Exercices sur les endomorphismes diagonalisables.

Mercredi 27 février

9h30 - 12h30. Algèbre, Gentiana Danila. THÈME: POLYNÔMES.

Leçons concernées

106 PGCD dans $K[X]$, où K est un corps commutatif, théorème de Bézout. Applications.

143 **Herizi** Polynômes à une indéterminée à coefficients réels ou complexes.

159 Algorithme d'Euclide. Calcul de PGCD et de coefficients de Bézout. Applications.

Exercices concernés

304 **Ketran** Exercices faisant intervenir le théorème de Bézout.

306 **Nicolas** Exercices faisant intervenir les notions de PGCD et PPCM et mettant en oeuvre des algorithmes associés.

309 **Saint Germain** Exercices faisant intervenir des polynômes et fractions rationnelles sur \mathbb{R} ou \mathbb{C} .

14h - 17h. Intégration et Probabilités, Thierry Meyre. THÈME: .

Leçons concernées

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 .

235 Fonction exponentielle de variable réelle, complexe, matricielle...

Exercices concernés

410 **Fajj** Comparaison, sur des exemples, de divers modes de convergence d'une suite ou d'une série de fonctions.

414 **Jamois** Exemples de séries de Fourier et de leurs applications.

Samedi 2 mars

9h - 13h. Analyse, Georges Skandalis. THÈME: DIVERS.

Leçons concernées

166 **Mahieux** Diverses méthodes de codage et de cryptage.

Exercices concernés

329 **Moussy** Exercices sur les aires et les volumes.

346 **Nicolas** Exemples de problèmes modélisés par des graphes.

349 **Pouliquen** Exemples de méthodes de cryptage ou de codage.

Mercredi 13 mars

9h30 - 12h30. Algèbre, Gentiana Danila. THÈME: ALGÈBRE LINÉAIRE (1).

Leçons concernées

107 Dimension d'un espace vectoriel admettant une famille génératrice finie. Rang d'une famille de vecteurs.

112 *Kateb* Changements de bases en algèbre linéaire. Applications.

144 *Saint Germain* Différentes notions de rang en algèbre linéaire.

160 Algorithme du pivot de Gauss. Applications.

Exercices concernés

319 *Durieu* Exercices faisant intervenir des algorithmes de calcul matriciel.

14h - 17h. Analyse, Georges Skandalis. THÈME: CALCUL DIFFÉRENTIEL.

Leçons concernées

227 *Fay* Fonctions de plusieurs variables: dérivées partielles, différentiabilité. Fonctions composées. Fonctions de classe C^1 . Exemples.

228 *Kateb* Extremums pour une fonction d'une ou plusieurs variables réelles.

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

Exercices concernés

431 *Mahieux* Exemples de recherche d'extremums d'une fonction numérique d'une ou plusieurs variables réelles.

434 *Goëau* Exemples d'utilisation de changement de variable(s) en analyse.

440 *Saint Germain* Exercices sur les propriétés métriques des courbes planes (longueur, courbure...).

Samedi 16 mars

9h - 13h. Intégration et Probabilités, Thierry Meyre. THÈME: .

Leçons concernées

229 *Razafimandimby* Suite de variables aléatoires indépendantes de même loi de Bernoulli. Variable aléatoire de loi binomiale. Approximations de cette loi.

231 Espérance, variance ; loi faible des grands nombres.

241 *Kateb* Diverses notions de convergence en analyse ou en probabilités. Exemples.

249 Loi normale en probabilités et statistique.

259 Utilisation de la loi binomiale en probabilités et en statistique.

Exercices concernés

448 *Houssaye* Exemples d'utilisation d'intervalles de fluctuation et d'intervalles de confiance.

Mercredi 20 mars

9h30 - 12h30. Algèbre et géométrie, Rached Mneimné. THÈME: .

Leçons concernées

163 Endomorphismes diagonalisables. Exemples et applications.

Exercices concernés

335 Exercices sur les courbes planes ou de l'espace de dimension 3.

347 Exercices faisant intervenir la trigonométrie.

354 Exercices sur les cercles et les sphères.

14h - 17h. Intégration et Probabilités, Thierry Meyre. THÈME: .

Leçons concernées

220 Méthodes de calcul approché d'une intégrale. Majoration ou estimation de l'erreur.

252 Algorithmes de calcul approché d'intégrales.

Exercices concernés

439 Exemples d'étude et de calcul de la norme d'une application linéaire continue.

Samedi 23 mars

9h - 13h. Algèbre et géométrie, Rached Mneimné. THÈME: .

Leçons concernées

119 Utilisation des nombres complexes en géométrie.

125 Isométries de l'espace affine euclidien de dimension 3, formes réduites.

148 Angles dans le plan.

Exercices concernés

323 Exercices de géométrie résolus à l'aide des nombres complexes.

342 Exercices de géométrie faisant intervenir le choix d'un repère.

350 Exercices faisant intervenir des opérations élémentaires sur les lignes ou colonnes d'une matrice.

Mercredi 27 mars

9h30 - 12h30. Algèbre, Gentiana Danila. THÈME: ALGÈBRE LINÉAIRE (2).

Leçons concernées

110 Polynômes d'endomorphismes en dimension finie. Applications.

156 Valeurs propres. Recherche et utilisation.

Exercices concernés

310 Exercices d'algèbre linéaire faisant intervenir les polynômes.

313 Exercices illustrant l'utilisation de systèmes linéaires.

315 Exercices illustrant l'utilisation de vecteurs propres et valeurs propres dans des domaines variés.

14h - 17h. Analyse, Georges Skandalis. THÈME: ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES (2).

Leçons concernées

225 Systèmes différentiels linéaires du premier ordre à coefficients constants ; écriture matricielle. Exemples.

253 Algorithmes d'approximation des solutions d'une équation différentielle.

Exercices concernés

348 Exercices illustrant l'emploi de puissances ou d'exponentielles de matrices.

430 Exemples d'équations différentielles issues des sciences expérimentales ou de l'économie.

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

Samedi 30 mars

9h - 13h. Analyse, Georges Skandalis. THÈME: APPROXIMATION.

Leçons concernées

- 251 Algorithmes de résolution approchée d'une équation numérique.
- 254 Algorithmes d'approximation du nombre π .
- 256 Vitesse de convergence, accélération de convergence.
- 257 Écriture décimale d'un nombre réel ; cas des nombres rationnels.

Exercices concernés

- 432 Exemples d'approximations d'un nombre réel.
- 433 Approximations du nombre π .
- 444 Exemples d'algorithmes de calcul approché de la limite d'une suite, de la somme d'une série.

Mercredi 3 avril

9h30 - 12h30. Algèbre, Gentiana Danila. THÈME: DIVERS.

Leçons concernées

- 165 Idéaux d'un anneau commutatif. Exemples.

Exercices concernés

- 321 Exercices faisant intervenir la réduction des matrices symétriques réelles dans des domaines variés.
- 328 Exemples d'utilisation de transformations en géométrie.
- 351 Exercices faisant intervenir des polynômes irréductibles.

14h - 17h. Analyse, Georges Skandalis. THÈME: ANALYSE ET APPROXIMATION (2).

Leçons concernées

- 244 Inégalités en analyse ou en probabilités. Par exemple: Cauchy-Schwarz, Markov, Bessel, convexité...

Exercices concernés

- 417 Exemples illustrant divers modes d'approximation de fonctions numériques.
- 443 Exemples de méthodes et d'algorithmes de résolution approchée d'équations $F(X) = 0$, X désignant une variable réelle ou vectorielle.
- 447 Exemples d'équations fonctionnelles.

Samedi 6 avril

9h - 13h. Algèbre et géométrie, Rached Mneimné. THÈME: .

Leçons concernées

- 123 Isométries du plan affine euclidien, formes réduites. Applications.
- 129 Droites et plans dans l'espace.
- 137 Droites et cercles dans le plan affine euclidien.

Exercices concernés

- 325 Exercices faisant intervenir des isométries affines en dimensions 2 et 3.
- 330 Exercices faisant intervenir les angles et les distances en dimensions 2 et 3.
- 339 Exemples d'étude des isométries laissant invariante une partie du plan, une partie de l'espace.

Mercredi 10 avril

9h30 - 12h30. Algèbre et géométrie, Rached Mneimné. THÈME: .

Leçons concernées

128 Barycentres. Applications.

131 Applications affines en dimension finie. Propriétés et exemples.

Exercices concernés

326 Exercices faisant intervenir la notion de barycentre ou d'application affine.

14h - 17h. Intégration et Probabilités, Thierry Meyre. THÈME: .

Leçons concernées

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

Exercices concernés

425 Exemples de calculs d'aires et de volumes.

426 Exemples et applications de calculs d'intégrales multiples.

Samedi 13 avril

9h - 13h. Analyse, Georges Skandalis. THÈME: TOPOLOGIE.

Leçons concernées

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 \mathbb{R}^n . Fonctions continues sur une telle partie. Exemples et applications.

208 Théorème du point fixe. Applications.

Exercices concernés

409 Exercices sur les suites de polynômes orthogonaux.