

Chapitre 7

Annexe 1 : Leçons d'oral (options A, B et C) proposées en 2015

Leçons d'algèbre et géométrie



101 Groupe opérant sur un ensemble. Exemples et applications.

102 Groupe des nombres complexes de module 1. Sous-groupes des racines de l'unité. Applications.

103 Exemples et applications des notions de sous-groupe distingué et de groupe quotient.

104 Groupes finis. Exemples et applications.

105 Groupe des permutations d'un ensemble fini. Applications.

106 Groupe linéaire d'un espace vectoriel de dimension finie E , sous-groupes de $GL(E)$. Applications.

107 Représentations et caractères d'un groupe fini sur un \mathbf{C} -espace vectoriel.

108 Exemples de parties génératrices d'un groupe. Applications.

109 Représentations de groupes finis de petit cardinal.

110 Caractères d'un groupe abélien fini et transformée de Fourier discrète. Applications

120 Anneaux $\mathbf{Z}/n\mathbf{Z}$. Applications.

121 Nombres premiers. Applications.

122 Anneaux principaux. Exemples et applications.

123 Corps finis. Applications.

124 Anneau des séries formelles. Applications.

125 Extensions de corps. Exemples et applications.

126 Exemples d'équations diophantiennes.

127 Droite projective et birapport.

140 Corps des fractions rationnelles à une indéterminée sur un corps commutatif. Applications.

141 Polynômes irréductibles à une indéterminée. Corps de rupture. Exemples et applications.

142 Algèbre des polynômes à plusieurs indéterminées. Applications.

143 Résultant. Applications.

144 Racines d'un polynôme. Fonctions symétriques élémentaires. Exemples et applications.

150 Exemples d'actions de groupes sur les espaces de matrices.

151 Dimension d'un espace vectoriel (on se limitera au cas de la dimension finie). Rang. Exemples et applications.

152 Déterminant. Exemples et applications.

153 Polynômes d'endomorphisme en dimension finie. Réduction d'un endomorphisme en dimension finie. Applications.

154 Sous-espaces stables par un endomorphisme ou une famille d'endomorphismes d'un espace vectoriel de dimension finie. Applications.

155 Endomorphismes diagonalisables en dimension finie.

156 Exponentielle de matrices. Applications.

157 Endomorphismes trigonalisables. Endomorphismes nilpotents.

158 Matrices symétriques réelles, matrices hermitiennes.

159 Formes linéaires et dualité en dimension finie. Exemples et applications.

160 Endomorphismes remarquables d'un espace vectoriel euclidien (de dimension finie).

161 Isométries d'un espace affine euclidien de dimension finie. Applications en dimensions 2 et 3.

162 Systèmes d'équations linéaires ; opérations élémentaires, aspects algorithmiques et conséquences théoriques.

170 Formes quadratiques sur un espace vectoriel de dimension finie. Orthogonalité, isotropie. Applications.

171 Formes quadratiques réelles. Exemples et applications.

180 Coniques. Applications.

181 Barycentres dans un espace affine réel de dimension finie, convexité. Applications.

182 Applications des nombres complexes à la géométrie.

183 Utilisation des groupes en géométrie.

190 Méthodes combinatoires, problèmes de dénombrement.

Leçons d'analyse et probabilités



201 Espaces de fonctions : exemples et applications.

202 Exemples de parties denses et applications.

203 Utilisation de la notion de compacité.

204 Connexité. Exemples et applications.

205 Espaces complets. Exemples et applications.

206 Théorèmes de point fixe. Exemples et applications.

207 Prolongement de fonctions. Exemples et applications.

208 Espaces vectoriels normés, applications linéaires continues. Exemples.

209 Approximation d'une fonction par des polynômes et des polynômes trigonométriques. Exemples et applications.

213 Espaces de HILBERT. Bases hilbertiennes. Exemples et applications.

214 Théorème d'inversion locale, théorème des fonctions implicites. Exemples et applications.

215 Applications différentiables définies sur un ouvert de \mathbf{R}^n . Exemples et applications.

217 Sous-variétés de \mathbf{R}^n . Exemples.

218 Applications des formules de TAYLOR.

219 Extremums : existence, caractérisation, recherche. Exemples et applications

220 Équations différentielles $X' = f(t, X)$. Exemples d'étude des solutions en dimension 1 et 2.

221 Équations différentielles linéaires. Systèmes d'équations différentielles linéaires. Exemples et applications.

222 Exemples d'équations aux dérivées partielles linéaires.

- 223** Suites numériques. Convergence, valeurs d'adhérence. Exemples et applications.
-
- 224** Exemples de développements asymptotiques de suites et de fonctions.
-
- 226** Suites vectorielles et réelles définies par une relation de récurrence $u_{n+1} = f(u_n)$. Exemples et applications.
-
- 228** Continuité et dérivabilité des fonctions réelles d'une variable réelle. Exemples et contre-exemples.
-
- 229** Fonctions monotones. Fonctions convexes. Exemples et applications.
-
- 230** Séries de nombres réels ou complexes. Comportement des restes ou des sommes partielles des séries numériques. Exemples.
-
- 232** Méthodes d'approximation des solutions d'une équation $F(X) = 0$. Exemples.
-
- 233** Analyse numérique matricielle : résolution approchée de systèmes linéaires, recherche de vecteurs propres, exemples.
-
- 234** Espaces L^p , $1 \leq p \leq +\infty$.
-
- 235** Problèmes d'interversion de limites et d'intégrales.
-
- 236** Illustrer par des exemples quelques méthodes de calcul d'intégrales de fonctions d'une ou plusieurs variables réelles.
-
- 239** Fonctions définies par une intégrale dépendant d'un paramètre. Exemples et applications.
-
- 240** Produit de convolution, transformation de FOURIER. Applications.
-
- 241** Suites et séries de fonctions. Exemples et contre-exemples.
-
- 243** Convergence des séries entières, propriétés de la somme. Exemples et applications.
-
- 244** Fonctions développables en série entière, fonctions analytiques. Exemples.
-
- 245** Fonctions holomorphes sur un ouvert de \mathbf{C} . Exemples et applications.
-
- 246** Séries de FOURIER. Exemples et applications.
-

247 Exemples de problèmes d'interversion de limites.

249 Suites de variables de BERNOULLI indépendantes.

253 Utilisation de la notion de convexité en analyse.

254 Espaces de SCHWARTZ $S(\mathbf{R}^d)$ et distributions tempérées. Dérivation et transformation de FOURIER dans $S(\mathbf{R}^d)$ et $S'(\mathbf{R}^d)$.

260 Espérance, variance et moments de variables aléatoires.

261 Fonction caractéristique et transformée de Laplace d'une variable aléatoire. Exemples et applications.

262 Modes de convergence d'une suite de variables aléatoires. Exemples et applications.

263 Variables aléatoires à densité. Exemples et applications.

264 Variables aléatoires discrètes. Exemples et applications.
