

1 Algèbre et Géométrie

101 : Groupes opérants sur un ensemble. Exemples et Applications.

- Sous groupes compacts de $GL_n(\mathbb{R})$
- Nombre de matrices diagonalisables dans \mathbb{F}_q
- Loi de réciprocité quadratique
- $SO_3(\mathbb{R})$ et les quaternions

102 : Groupe des nombres complexes de module 1. Racines de l'unité. Applications.

- Polynômes cyclotomiques
- Convergence d'une suite de polygônes

103 : Conjugaison dans un groupe. Exemples de sous-groupes distingués et de groupes quotients. Applications.

- Simplicité de \mathcal{A}_n
- Nombre de matrices diagonalisables dans \mathbb{F}_q

104 : Groupes finis. Exemples et applications.

- Simplicité de \mathcal{A}_n
- Nombre de matrices diagonalisables dans \mathbb{F}_q
- Loi de réciprocité quadratique

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

- Simplicité de \mathcal{A}_n
- Nombre d'involutions

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

- Sous groupes compacts de $GL_n(\mathbb{R})$
- Réduction des endomorphismes normaux
- Nombre de matrices diagonalisables sur \mathbb{F}_q
- $SO_3(\mathbb{R})$ et les quaternions

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

- Simplicité de \mathcal{A}_n
- $SO_3(\mathbb{R})$ et les quaternions

120 : Anneaux $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$. Applications.

- Loi de réciprocité quadratique
- Polynômes cyclotomiques

121 : Nombres premiers. Applications.

- Théorème des deux carrés
- Loi de réciprocité quadratique
- Polynômes cyclotomiques

122 : Anneaux principaux. Applications.

- Théorème des deux carrés
- Polynômes cyclotomiques

123 : Corps finis. Applications.

- Nombre de matrices diagonalisables dans \mathbb{F}_q
- Loi de réciprocité quadratique
- Polynômes irréductibles sur \mathbb{F}_q

125 : Extensions de corps. Exemples et Applications.

- Polynômes cyclotomiques
- Polynômes irréductibles sur \mathbb{F}_q

126 : Exemples d'équations en arithmétique.

- Théorème des deux carrés
- Loi de réciprocité quadratique

141 : Polyômes irréductibles à une indéterminée. Corps de rupture. Exemples et Applications.

- Polynômes cyclotomiques
- Polynômes irréductibles sur \mathbb{F}_q

142 : PGCD et PPCM, algorithmes de calcul. Applications. **IMPASSE**

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

- Nombre de racines d'un polynôme via une forme quadratique
- Polynômes cyclotomiques

148 : Exemples de décompositions de matrices. Applications.

- Dunford effective
- Méthode QR
- Réduction des endomorphismes normaux
- Convergence de méthodes itératives

149 : Valeurs propres, vecteurs propres. Calculs exacts ou approchés d'éléments propres. Applications.

- Méthode QR
- Convergence de polygônes vers l'isobarycentre

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

- Sous-espaces de dimension finie de $\mathcal{C}(\mathbb{R}, \mathbb{C})$ stables par translation
- Réduction des endomorphismes normaux

152 : Déterminant. Exemples et Applications.

- Convergence d'une suite de polygones
- Matrice de Gram et inégalité de Hadamard
- Nombre de racines d'un polynôme via une forme quadratique

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

- Image de l'exponentielle
- Dunford effective
- Réduction des endomorphismes normaux

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

- Réduction des endomorphismes normaux
- Dunford classique et application à l'exponentielle
- $SO_3(\mathbb{R})$ et les quaternions

155 : Endomorphismes diagonalisables en dimension finie.

- Dunford effective
- Nombre de matrices diagonalisables dans \mathbb{F}_q
- Réduction des endomorphismes normaux

156 : Exponentielle de matrices. Applications.

- Image de l'exponentielle
- Etude de $O(p, q)$
- Dunford classique et application à l'exponentielle

157 : Endomorphismes trigonalisables. Endomorphismes nilpotents.

- Convergence de méthodes itératives
- Dunford effective
- Méthode QR

158 : Matrices symétriques réelles, matrices hermitiennes.

- Etude de $O(p, q)$
- Réduction des endomorphismes normaux

159 : Formes linéaires et dualité en dimension finie. Exemples et Applications.

- Extremas liés
- Sous-espaces de dimension finie de $\mathcal{C}(\mathbb{R}, \mathbb{C})$ stables par translation
- Nombre de racines d'un polynôme via une forme quadratique

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

- Etude de $O(p, q)$
- Réduction des endomorphismes normaux
- Sous groupes compacts de $GL_n(\mathbb{R})$
- $SO_3(\mathbb{R})$ et les quaternions

161 : Distances dans un espace affine euclidien. Isométries.

- Réduction des endomorphismes normaux
- Matrice de Gram et inégalité de Hadamard
- $SO_3(\mathbb{R})$ et les quaternions

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

- Convergence de méthodes itératives
- Méthode QR

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

- Loi de réciprocité quadratique
- Etude de $O(p, q)$
- Nombre de racines d'un polynôme via une forme quadratique

171 : Formes quadratiques réelles. Coniques. Exemples et applications.

- Etude de $O(p, q)$
- Nombre de racines d'un polynôme via une forme quadratique

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

- Sous groupes compacts de $GL_n(\mathbb{R})$
- Convergence d'une suite de polygones

190 : Méthodes combinatoires, problèmes de dénombrement.

- Nombre de matrices diagonalisables dans \mathbb{F}_q
- Polynômes irréductibles sur \mathbb{F}_q
- Nombre d'involutions
- Loi de réciprocité quadratique

191 : Exemples d'utilisation de techniques d'algèbre en géométrie.

- Convergence d'une suite de polygones
- Matrice de Gram et inégalité de Hadamard
- $SO_3(\mathbb{R})$ et les quaternions

2 Analyse et Probabilités

201 : Espaces de fonctions. Exemples et applications.

- Espace de Bergman
- Densité des polynômes orthogonaux
- Weierstrass

203 : Utilisation de la notion de compacité.

- Weierstrass
- Sous groupes compacts de $GL_n(\mathbb{R})$
- Lemme de la grenouille

204 : Connexité. Exemples et applications.

- Image de l'exponentielle
- Lemme de la grenouille

205 : Espaces complets. Exemples et applications.

- Espace de Bergman
- Banach-Steinhaus et application à une série de Fourier

206 : Exemples d'utilisation de la notion de dimension finie en analyse.

- Extremas liés
- Sous-espaces de dimension finie de $\mathcal{C}(\mathbb{R}, \mathbb{C})$ stables par translation
- Sous groupes compacts de $GL_n(\mathbb{R})$

208 : Espaces vectoriels normés, applications linéaires continus. Exemples.

- Espace de Bergman
- Banach-Steinhaus et application à une série de Fourier

209 : Approximation d'une fonction par des fonctions régulières. Exemples et applications.

- Densité des polynômes orthogonaux
- Weierstrass
- Théorème de Hardy-Littlewood

213 : Espaces de Hilbert. Bases hilbertiennes. Exemples et applications.

- Espace de Bergman
- Densité des polynômes orthogonaux

214 : Théorème d'inversion locale, théorème des fonctions implicites. Exemples et applications en analyse et en géométrie.

- Extremas liés
- Image de l'exponentielle

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

- Extremas liés
- Image de l'exponentielle

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

- Extremas liés
- Théorème de Cramer-Chernoff

220 : Equations différentielles ordinaires. Exemples de résolution et d'études de solutions en dimension 1 et 2.

- Etude d'une équation de Riccati
- Nombre de zéros d'une équation différentielle

221 : Equations différentielles linéaires. Systèmes d'équations différentielles linéaires. Exemples et applications.

- Nombre de zéros d'une équation différentielle
- Translatés d'une fonction C^1

223 : Suites numériques. Convergence, valeurs d'adhérence. Exemples et applications.

- Lemme de la grenouille
- Processus de Galton-Watson
- Développement asymptotique d'une suite récurrente linéaire

224 : Exemples de développements asymptotiques de suites et de fonctions.

- Développement asymptotique d'une suite récurrente linéaire
- Nombre de zéros d'une équation différentielle

226 : Suites vectorielles et réelles définies par une relation de récurrence $u_{n+1} = f(u_n)$. Exemples. Applications à la résolution approchée d'équations.

- Processus de Galton-Watson
- Développement asymptotique d'une suite récurrente linéaire
- Convergence de méthodes itératives
- Convergence d'une suite de polygones

228 : Continuité, dérivabilité des fonctions réelles d'une variable réelle. Exemples et applications.

- Weierstrass
- Etude d'une équation de Riccati
- Translatés d'une fonction C^1
- Théorème de Hardy-Littlewood
- Théorème de Cramer-Chernoff

229 : Fonctions monotones. Fonctions convexes. Exemples et applications.

- Théorème de Cramer-Chernoff
- Processus de Galton-Watson
- Etude d'une équation de Riccati

230 : Séries de nombres réels ou complexes. Comportement des restes ou des sommes partielles des séries numériques. Exemples.

- Développement asymptotique d'une suite récurrente linéaire
- Théorème de Hardy-Littlewood

234 : Fonctions et espaces de fonctions Lebesgue-intégrables.

- Espace de Bergman
- Densité des polynômes orthogonaux

235 : Problèmes d'interversion en analyse.

- Théorème de Cramer-Chernoff
- Formule des compléments
- Théorème de Hardy-Littlewood
- Calcul de l'intégrale de Dirichlet

236 : Illustrer par des exemples quelques méthodes de calcul d'intégrales de fonctions d'une ou plusieurs variables.

- Formule des compléments
- Calcul de l'intégrale de Dirichlet

239 : Fonctions définies par une intégrale dépendant d'un paramètre. Exemples et applications.

- Densité des polynômes orthogonaux
- Formule des compléments
- Calcul de l'intégrale de Dirichlet

241 : Suites et séries de fonctions. Exemples et contre-exemples.

- Formule de Poisson
- Théorème de Hardy-Littlewood
- Weierstrass
- Processus de Galton-Watson

243 : Séries entières, propriétés de la somme. Exemples et applications.

- Processus de Galton-Watson
- Le problème des moments
- Théorème de Hardy-Littlewood

245 : Fonctions d'une variable complexe. Exemples et applications.

- Espace de Bergman
- Densité des polynômes orthogonaux
- Formule des compléments

246 : Séries de Fourier. Exemples et applications.

- Formule de Poisson
- Banach-Steinhaus et application à une série de Fourier

250 : Transformation de Fourier. Applications.

- Le problème des moments
- Densité des polynômes orthogonaux
- Formule de Poisson

253 : Utilisation de la notion de convexité en analyse.

- Théorème de Cramer-Chernoff
- Processus de Galton-Watson
- Sous groupes compacts de $GL_n(\mathbb{R})$

261 : Loi d'une variable aléatoire : caractérisations, exemples, applications.

- Le problème des moments
- Weierstrass
- Processus de Galton-Watson
- Inégalité de Hoeffding et applications

262 : Convergences d'une suite de variables aléatoires. Théorèmes limite. Exemples et applications.

- Inégalité de Hoeffding et applications
- Théorème de Cramer-Chernoff

264 : Variables aléatoires discrètes. Exemples et applications.

- Processus de Galton-Watson
- Weierstrass

265 : Exemples d'études et d'applications de fonctions usuelles et spéciales.

- Formule des compléments
- Formule de Poisson
- Le problème des moments

266 : Illustration de la notion d'indépendance en probabilités.

- Inégalité de Hoeffding et applications
- Processus de Galton-Watson
- Théorème de Cramer-Chernoff

267 : Exemples d'utilisation de courbes en dimension 2 ou supérieure.

- Extremas liés
- Image de l'exponentielle
- Formule des compléments

3 Couplages par développement

3.1 Algèbre et Géométrie (16)

- Réduction des endomorphismes normaux : 148, 151, 153, 154, 155, 158, 160, 161
- Nombre de matrices diagonalisables sur \mathbb{F}_q : 101, 103, 104, 106, 123, 155, 190
- Loi de réciprocité quadratique : 101, 104, 120, 121, 123, 126, 170
- Polynômes cyclotomiques : 102, 120, 121, 122, 125, 141, 144
- $\mathcal{SO}_3(\mathbb{R})$ et les quaternions : 101, 106, 108, 154, 160, 161, 191
- Nombre de racines d'un polynôme et forme quadratique : 144, 152, 159, 170, 171
- Convergence d'une suite de polygones : 102, 152, 181, 191, 226
- Décomposition de Dunford effective : 148, 153, 155, 157, 226
- Etude de $O(p, q)$: 156, 158, 160, 170, 171
- Simplicité de \mathcal{A}_n : 103, 104, 105, 108
- Méthode QR : 148, 149, 157, 162
- Polynômes irréductibles sur \mathbb{F}_q : 123, 125, 141, 190
- Matrice de Gram et inégalité de Hadamard : 152, 161, 191
- Théorème des deux carrés : 121, 122, 126
- Dunford classique et application à l'exponentielle : 154, 156
- Nombre d'involutions : 105, 190

3.2 Analyse et Probabilités (16)

- Densité des polynômes orthogonaux : 201, 209, 213, 234, 239, 245, 250
- Processus de Galton-Watson : 223, 226, 229, 243, 253, 261, 264
- Espace de Bergman : 201, 205, 208, 213, 234, 239, 245
- Théorème de Cramer-Chernoff : 219, 228, 229, 235, 253, 262, 266
- Théorème de Weierstrass : 201, 203, 209, 228, 241, 261, 264
- Formule des compléments : 235, 236, 239, 245, 265, 267
- Théorème de Hardy-Littlewood : 209, 228, 230, 235, 241, 243
- Développement asymptotique d'une suite récurrente : 223, 224, 226, 230
- Inégalité de Hoeffding et applications : 219, 261, 262, 266
- Le problème des moments : 243, 250, 261, 265
- Formule de Poisson : 241, 246, 250, 265
- Etude d'une équation de Riccati : 220, 228, 229
- Nombre de zéros pour une équation différentielle : 220, 221, 224
- Banach Steinhaus et série de Fourier : 205, 208, 246
- Calcul de l'intégrale de Dirichlet : 235, 236, 239
- Lemme de la grenouille : 203, 204, 223

3.3 Mixtes (5)

- Extrémas liés : 159, 206, 214, 215, 219, 267
- Sous groupes compacts de $GL_n(\mathbb{R})$: 101, 106, 160, 181, 203, 206, 253
- Image de l'exponentielle : 153, 156, 204, 214, 215, 267
- Translatés d'une fonction C^1 : 151, 159, 206, 221, 228
- Convergence de méthodes itératives : 148, 157, 162, 226

Total : 37 développements