

## ANNEXE 1 : Leçons d'oral 2006 (options A, B et C)

### Algèbre et géométrie

- 101 - Groupe opérant sur un ensemble. Exemples et applications.
- 102 - Sous-groupes discrets de  $\mathbf{R}^n$ . Réseaux. Exemples.
- 103 - Exemples de sous-groupes distingués et de groupes quotients. Applications.
- 104 - Groupes finis. Exemples et applications.
- 105 - Groupe des permutations d'un ensemble fini. Applications.
- 106 - Groupes finis de petit cardinal.
- 107 - Groupe linéaire d'un espace vectoriel de dimension finie  $E$ , sous-groupes de  $GL(E)$ . Applications.
- 108 - Sous-groupes finis de  $O(2, \mathbf{R})$ , de  $O(3, \mathbf{R})$ . Applications.
- 109 - Exemples de parties génératrices d'un groupe.
- 110 - Anneaux  $\mathbf{Z}/n\mathbf{Z}$ . Applications.
- 111 - Nombres premiers. Applications.
- 112 - Exemples d'applications des idéaux d'un anneau commutatif unitaire.
- 113 - Anneaux principaux.
- 114 - Corps finis. Applications.
- 115 - Groupe des nombres complexes de module 1. Applications.
- 116 - Équations diophantiennes du premier degré  $ax+by=c$ . Autres exemples d'équations diophantiennes.
- 117 - Corps des fractions rationnelles à une indéterminée sur un corps commutatif. Applications.
- 118 - Polynômes irréductibles à une indéterminée. Corps de rupture. Exemples et applications.
- 119 - Algèbre des polynômes à  $n$  indéterminées ( $n \geq 2$ ). Polynômes symétriques. Applications.
- 120 - Racines des polynômes à une indéterminée. Relations entre les coefficients et les racines d'un polynôme. Exemples et applications.
- 121 - Dimension d'un espace vectoriel (on se limitera au cas de la dimension finie). Rang. Exemples et applications.
- 122 - Matrices équivalentes. Matrices semblables. Applications.
- 123 - Opérations élémentaires sur les lignes et les colonnes d'une matrice. Résolution d'un système d'équations linéaires. Exemples et applications.
- 124 - Déterminant. Exemples et applications.

- 125 - Réduction d'un endomorphisme en dimension finie. Applications.
- 126 - Sous-espaces stables d'un endomorphisme d'un espace vectoriel de dimension finie. Applications.
- 127 - Endomorphismes diagonalisables.
- 128 - Exponentielle de matrices. Applications.
- 129 - Endomorphismes nilpotents.
- 130 - Polynômes d'endomorphismes. Polynômes annulateurs. Applications.
- 131 - Exemples de décompositions remarquables dans le groupe linéaire. Applications.
- 132 - Formes quadratiques sur un espace vectoriel de dimension finie. Orthogonalité, isotropie. Applications.
- 133 - Groupe orthogonal d'une forme quadratique. Générateurs. Exemples.
- 134 - Formes linéaires et hyperplans en dimension finie. Exemples et applications.
- 135 - Endomorphismes remarquables d'un espace vectoriel euclidien de dimension finie.
- 136 - Endomorphismes remarquables d'un espace vectoriel hermitien de dimension finie.
- 137 - Isométries d'un espace affine euclidien de dimension finie. Formes réduites. Applications en dimensions 2 et 3.
- 138 - Coniques. Applications
- 139 - Barycentres dans un espace affine réel de dimension finie ; convexité. Applications.
- 140 - Homographies de la droite complexe. Applications.
- 141 - Applications des nombres complexes à la géométrie.
- 142 - Angles : définitions et utilisation en géométrie.
- 143 - Utilisation des groupes en géométrie.
- 144 - Exemples de propriétés projectives et d'utilisation d'éléments à l'infini.
- 145 - Constructions à la règle et au compas.
- 146 - Applications affines. Groupe affine.
- 147 - Problèmes d'angles et de distances en dimension 2 ou 3.
- 148 - Méthodes combinatoires, problèmes de dénombrement.

## 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 - Utilisation de théorèmes de point fixe.
- 207 - Prolongement de fonctions. Applications.
- 208 - Utilisation de la continuité uniforme en analyse.

- 209 - Utilisation de la dénombrabilité en analyse et en probabilités.
- 210 - Applications linéaires continues entre espaces vectoriels normés. Exemples et applications.
- 211 - Utilisation de la dimension finie en analyse.
- 212 - Méthodes hilbertiennes.
- 213 - Bases hilbertiennes. Exemples et applications.
- 214 - Applications du théorème d'inversion locale et du théorème des fonctions implicites.
- 215 - Applications différentiables définies sur un ouvert de  $\mathbf{R}^n$ . Exemples et applications.
- 216 - Étude de courbes. Exemples.
- 217 - Étude locale de surfaces. Exemples.
- 218 - Applications des formules de Taylor.
- 219 - Problèmes d'extremums.
- 220 - Équations différentielles  $X' = f(t, X)$ ; exemples d'études qualitatives des solutions.
- 221 - Équations différentielles linéaires. Systèmes d'équations différentielles linéaires. Exemples et applications.
- 222 - Exemples d'équations différentielles. Solutions exactes ou approchées.
- 223 - Convergence des suites numériques. Exemples et applications.
- 224 - Comportement asymptotique des suites numériques. Rapidité de convergence. Exemples.
- 225 - Comportement d'une suite réelle ou vectorielle définie par une itération  $u_{n+1} = f(u_n)$ . Exemples.
- 226 - Développement asymptotique d'une fonction d'une variable réelle.
- 227 - Continuité et dérivabilité des fonctions réelles d'une variable réelle. Exemples et contre-exemples.
- 228 - Fonctions monotones. Fonctions convexes. Exemples et applications.
- 229 - Séries de nombres réels ou complexes. Comportement des restes ou des sommes partielles des séries numériques. Exemples.
- 230 - Illustrer par des exemples et des contre-exemples la théorie des séries numériques.
- 231 - Méthodes d'approximation des solutions d'une équation  $F(X) = 0$ . Exemples.
- 232 - Intégration des fonctions d'une variable réelle. Suites de fonctions intégrables.
- 233 - Espaces  $L^p$ ,  $1 \leq p \leq +\infty$ .
- 234 - Interversion d'une limite et d'une intégrale. Exemples et applications.
- 235 - Illustrer par des exemples quelques méthodes de calcul d'intégrales de fonctions d'une ou plusieurs variables réelles.
- 236 - Problèmes de convergence et de divergence d'une intégrale sur un intervalle de  $\mathbf{R}$ .
- 237 - Méthodes de calcul approché d'intégrales.
- 238 - Fonctions définies par une intégrale dépendant d'un paramètre. Exemples et applications.
- 239 - Transformation de Fourier, produit de convolution. Applications.

- 240 - Suites et séries de fonctions. Exemples et contre-exemples.
  - 241 - Exemples d'utilisation de fonctions définies par des séries.
  - 242 - Convergence des séries entières, propriétés de la somme. Exemples et applications.
  - 243 - Fonctions d'une variable complexe, holomorphie. Exemples et applications.
  - 244 - Fonctions holomorphes et méromorphes sur un ouvert de  $\mathbf{C}$ .
  - 245 - Développement d'une fonction périodique en série de Fourier. Exemples et applications.
  - 246 - Exemples de problèmes d'interversion de limites.
  - 247 - Approximation des fonctions numériques par des fonctions polynomiales ou polynomiales par morceaux. Exemples.
  - 248 - Le jeu de pile ou face (suites de variables de Bernoulli indépendantes).
  - 249 - Loi binomiale, loi de Poisson. Applications.
  - 250 - Indépendance d'événements et de variables aléatoires. Exemples.
  - 251 - Parties convexes, fonctions convexes (d'une ou plusieurs variables). Applications.
  - 252 - Variables gaussiennes. Applications.
-