

Liste des textes et leçons
Session 2003

Leçons d'Algèbre

101	Groupe opérant sur un ensemble. Exemples et applications.
102	Sous-groupes discrets de \mathbf{R}^n . Réseaux.
103	Sous-groupes distingués, groupes quotients. Exemples et applications.
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	Sous-groupes finis de $O(2, \mathbf{R})$, de $O(3, \mathbf{R})$. Applications.
108	Exemples de parties génératrices d'un groupe.
109	Congruences dans \mathbf{Z} , anneau $\mathbf{Z}/n\mathbf{Z}$. Applications.
110	Nombres premiers. Applications.
111	Idéaux d'un anneau commutatif unitaire. Exemples et applications.
112	Corps finis. Applications.
113	Groupe des nombres complexes de module 1. Applications.
114	Équations diophantiennes du premier degré $ax + by = c$. Autres exemples d'équations diophantiennes.
115	Corps des fractions rationnelles à une indéterminée sur un corps commutatif. Applications.
116	Polynômes irréductibles à une indéterminée. Corps de rupture. Exemples et applications.
117	Algèbre des polynômes à n indéterminées ($n \geq 2$). Polynômes symétriques. Applications.
118	Racines des polynômes à une indéterminée. Relations entre les coefficients et les racines d'un polynôme. Exemples et applications.
119	Polynômes orthogonaux. Exemples et applications.
120	Dimension d'un espace vectoriel (on se limitera au cas de la dimension finie). Rang. Exemples et applications.
121	Matrices équivalentes. Matrices semblables. Applications.
122	Opérations élémentaires sur les lignes et les colonnes d'une matrice. Résolution d'un système d'équations linéaires. Exemples et applications.
123	Déterminant. Exemples et applications.
124	Réduction d'un endomorphisme en dimension finie. Applications.
125	Sous-espaces stables d'un endomorphisme d'un espace vectoriel de dimension finie. Applications.
126	Endomorphismes diagonalisables.
127	Exponentielle de matrices. Applications.
128	Endomorphismes nilpotents.
129	Polynômes d'endomorphismes. Applications.
130	Exemples de décompositions remarquables dans le groupe linéaire. Applications.
131	Formes quadratiques sur un espace vectoriel de dimension finie. Applications.
132	Formes linéaires et hyperplans en dimension finie. Exemples et applications.

133	Endomorphismes remarquables d'un espace vectoriel euclidien de dimension finie.
134	Endomorphismes remarquables d'un espace vectoriel hermitien de dimension finie.
135	Isométries d'un espace affine euclidien de dimension finie. Formes réduites. Applications.
136	Coniques.
137	Barycentres dans un espace affine réel de dimension finie ; convexité. Applications.
138	Homographies de la droite complexe. Applications.
139	Applications des nombres complexes à la géométrie.
140	Utilisation des angles en géométrie.
141	Utilisation des groupes en géométrie.
142	Exemples de propriétés projectives et d'utilisation d'éléments à l'infini.
143	Constructions à la règle et au compas.
144	Problèmes d'angles et de distances en dimension 2 ou 3.
145	Méthodes combinatoires, problèmes de dénombrement.

Leçons d'Analyse

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 en dimension finie et infinie.
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	Rapidité de convergence d'une suite. Exemples.
226	Comportement d'une suite réelle ou vectorielle définie par une itération $u_{n+1} = f(u_n)$. Exemples.
227	Développement asymptotique d'une fonction d'une variable réelle.
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.
231	Illustrer par des exemples et des contre-exemples la théorie des séries numériques.
232	Méthodes d'approximation des solutions d'une équation $F(X) = 0$. Exemples.
233	Intégrale d'une fonction d'une variable réelle. Suites de fonctions intégrables.
234	Espaces L^p , $1 \leq p \leq +\infty$
235	Interversion d'une limite et d'une intégrale. Exemples et applications.
236	Illustrer par des exemples quelques méthodes de calcul d'intégrales de fonctions d'une ou plusieurs variables réelles.
237	Problèmes de convergence et de divergence d'une intégrale sur un intervalle de \mathbf{R} .
238	Méthodes de calcul des valeurs approchées d'une intégrale.
239	Fonctions définies par une intégrale dépendant d'un paramètre. Exemples et applications.
240	Transformation de Fourier et produit de convolution. Applications.
241	Suites et séries de fonctions. Exemples et contre-exemples.
242	Exemples d'utilisation de fonctions définies par des séries.

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

Leçons de Modélisation, option calcul scientifique

301	Appliquer et comparer des méthodes numériques ou symboliques de réduction de matrices dans des problèmes issus de modélisations.
302	Utiliser et comparer des méthodes numériques ou symboliques de systèmes linéaires dans des problèmes issus de modélisations.
303	Dégager et étudier par des méthodes numériques ou symboliques des systèmes d'équations non linéaires - par exemple polynomiales - dans des problèmes issus de modélisations.
304	Utiliser dans des problèmes issus de modélisations des résultats relatifs à l'approximation ou à l'interpolation de fonctions
305	Utiliser et comparer des méthodes numériques ou symboliques de résolution de systèmes ou d'équations différentiels ou aux dérivées partielles dans des problèmes issus de modélisations.
306	Applications de la transformée ou des séries de Fourier - par exemple aux équations aux dérivées partielles.
307	Exemples de propriétés qualitatives d'une équation différentielle ou d'un système différentiel. Interprétation sur un exemple.
308	Utiliser et comparer des méthodes de factorisation et de recherche des racines d'un polynôme.
309	Appliquer et comparer des méthodes de minimisation dans des problèmes issus de modélisations.
310	Problèmes liés à la représentation des courbes et des surfaces.
311	Etudier la dépendance des solutions d'une équation par rapport à un paramètre dans des problèmes issus de modélisations.
312	PGCD, PPCM: méthodes de calcul et applications dans des problèmes issus de modélisations.
313	Application des congruences ou des corps finis à des problèmes issus de modélisations.
314	Application de la convexité dans des problèmes issus de modélisations.

Leçons de Modélisation, option probabilités et statistiques

401	Exemples d'applications de lois des grands nombres et du théorème de la limite centrale en situation de modélisation.
402	A partir d'exemples issus de la modélisation motiver, décrire et critiquer une méthode probabiliste pour le calcul approché d'une intégrale.
403	Utilisation de l'espérance conditionnelle dans différents modèles.
404	Exemples d'utilisation des martingales en modélisation.
405	Utilisation en modélisation de vecteurs aléatoires gaussiens.
406	Exemples d'utilisation du modèle linéaire gaussien en modélisation.
407	Exemples et principes de tests statistiques en modélisation.
408	Utilisation d'ensembles de confiance en modélisation
409	Utilisation en modélisation de la notion de fonction de répartition empirique.
410	Utilisation de lois exponentielles en modélisation.
411	Applications de méthodes de simulation de variables ou de vecteurs aléatoires à des problèmes de modélisation.
412	Exemples liés à la modélisation cd chaînes de Markov récurrentes ou transientes à espace d'états aux plus dénombrable.
413	A partir d'exemples liés à la modélisation décrire la convergence d'une chaîne de Markov vers une loi invariante.
414	Utilisation de la loi de Poisson en modélisation.
415	Utilisation(s) de la transformée de Laplace ou de la fonction génératrice dans des problèmes de modélisation.

Textes de modélisation, option calcul scientifique

507	La corde élastique.
511	Phénomènes de propagation et circulation automobile.
527	Codes correcteurs d'erreurs.
536	Un modèle de battement du coeur.
537	Système de deux espèces en compétition dans un environnement périodique.
539	Profils générés par certaines bactéries dans un milieu liquide.
542	Contrôle frontière de l'équation des ondes.
543	Modélisation de la pénétration d'anticorps dans des tumeurs.
544	Modélisation de l'influx nerveux.
547	Ondes de détente pour les lois de conservation.
551	Modélisation d'un réacteur biologique.
553	Débit d'une artère.
556	Agglomération des globules rouges dans le sang.
560	Résolutions de systèmes linéaires en entiers naturels.
561	Construction de carrés magiques.
562	Géométrie d'une molécule.
563	Tomographie.
571	Sac à dos et réseaux
575	La méthode des ellipsoïdes
577	Autour d'un théorème de Shannon
578	Stratégie de pénétration du virus de la fièvre aphteuse
583	Cryptographie et factorisation
584	Lemmes Chinois et calcul modulaire.
585	Sommation de séries alternées.
590	Construction explicite de surfaces algébriques dont la projection est imposée.
591	Transformations orthogonales et compression.

Textes de modélisation, option probabilités et statistiques

601	Modèles de population à reproduction sexuée
602	Modélisation du trafic d'un réseau de communication
603	Prédiction de séries financières
604	Modèle aléatoire de pénétration du virus de la fièvre aphteuse
606	Lois de type Pareto
607	Records sportifs
608	Flux d'appels en télécommunications
609	Transmission de données par liaison satellite avec erreurs aléatoires
610	Modélisation d'un central téléphonique avec répétitions d'appels
611	Compression de données par quantification
612	Réduction de dimension par analyse en composantes principales
613	Approximation exponentielle des gains d'une compagnie d'assurance
614	Méthodes de scores pour les séquences d'ADN
615	Un modèle en génétique des populations avec sélection
616	Un modèle en génétique des populations avec mutation
618	Convergence de modèles binomiaux en finance.
619	Un modèle de catastrophe fréquentes
620	La ruine des compagnies d'assurance.
621	Empilements aléatoires.
622	Coordination entre producteurs et maîtrise des aléas de demande.
623	Gestion de stock à demande aléatoire
624	Assurance du portefeuille financier et valeurs extrêmes.