

Lucas Isenmann  
Timothée Pecatte

Agrégation

# L'oral à l'agrégation de mathématiques

Une sélection de développements

2<sup>e</sup> édition



ellipses

# Table des matières

<b>Développements</b>	<b>13</b>
1 Décomposition des groupes abéliens finis . . . . .	14
2 Algorithme de Berlekamp . . . . .	19
3 Polynômes et fractions rationnelles alternés . . . . .	26
4 Automorphismes de $\mathfrak{S}_n$ . . . . .	32
5 Série de Fourier divergente . . . . .	40
6 Théorème de Bézout faible . . . . .	46
7 Billard convexe . . . . .	51
8 Règles de Bioche . . . . .	58
9 Théorème de Burnside . . . . .	62
10 Tables des caractères et sous-groupes distingués . . . . .	66
11 Table des caractères de $\mathfrak{S}_4$ . . . . .	71
12 Fonctions caractéristiques et moments . . . . .	80
13 Fonctions caractéristiques de la loi normale et de la loi de Cauchy . . . . .	85
14 Par cinq points passe une conique . . . . .	93
15 Groupe circulaire . . . . .	97
16 Classification des groupes d'ordre $p^2$ . . . . .	106
17 Compter jusqu'à $n$ . . . . .	110
18 Connexité des valeurs d'adhérence d'une suite . . . . .	116
19 Dénombrement des colorations du cube . . . . .	121
20 Décomposition polaire . . . . .	128
21 Décomposition de Bruhat . . . . .	132
22 Théorème des deux carrés de Fermat . . . . .	137
23 Solutions tempérées de $y'' - y = H$ . . . . .	142
24 Dobble et géométrie projective . . . . .	149
25 Décomposition de Dunford effective . . . . .	155
26 Enveloppe convexe de $O_n(\mathbb{R})$ . . . . .	166
27 Résolution de l'équation de la chaleur par les séries de Fourier . . . . .	170
28 Équation de Sylvester . . . . .	177

29	L'exponentielle est un homéomorphisme . . . . .	182
30	Transformée de Fourier rapide . . . . .	187
31	Théorème de Plancherel . . . . .	192
32	Calcul de l'intégrale de Fresnel . . . . .	197
33	Théorème de Frobenius-Zolotarev . . . . .	203
34	Critère de Gale . . . . .	208
35	Polygones réguliers constructibles . . . . .	217
36	Générateurs des isométries vectorielles et affines . . . . .	223
37	Suites récurrentes linéaires : théorie et pratique . . . . .	228
38	Approximation et matrice de Hilbert . . . . .	238
39	Inversion de Fourier des fonctions tempérées . . . . .	252
40	Dénombrement du nombre d'involutions . . . . .	258
41	Ellipsoïde de John-Löwner . . . . .	263
42	Un théorème de point fixe de Kakutani . . . . .	271
43	Théorème de Kronecker . . . . .	277
44	Théorème des lacunes d'Hadamard . . . . .	284
45	Théorème de Lax-Milgram . . . . .	290
46	Inégalité de Le Cam . . . . .	298
47	Liapounov . . . . .	303
48	Solution périodique d'une équation différentielle pseudo périodique . . . . .	309
49	Méthode itérative pour les systèmes linéaires . . . . .	312
50	Méthode de Monte-Carlo . . . . .	318
51	Lemme de Morse . . . . .	323
52	Méthode de Newton . . . . .	329
53	Optimisation dans un Hilbert . . . . .	336
54	Nombre de partitions à parts fixées . . . . .	341
55	Équation de Pell-Fermat . . . . .	347
56	$SO_3(\mathbb{R})$ et les quaternions . . . . .	355
57	Loi de réciprocité quadratique . . . . .	361
58	Théorème de Riesz-Fisher : $L^p$ est complet . . . . .	369
59	Endomorphismes semi-simples . . . . .	374
60	Développement asymptotique de la série harmonique . . . . .	380
61	Structure de $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ . . . . .	384
62	Suite de polygones . . . . .	389
63	Surjectivité de l'exponentielle matricielle . . . . .	396
64	Déterminant de Vandermonde . . . . .	400
65	Théorème de Weierstrass (par la convolution) . . . . .	407
66	Critère de Weyl . . . . .	413
67	Équivalence des normes en dimension finie et théorème de Riesz . . . . .	422

---

68	Poursuite de robots . . . . .	430
69	Critère de Klarès . . . . .	438
70	Calcul de l'intégrale de Gauss par les résidus . . . . .	445
71	Fonction caractéristique et moments de la loi Gamma . . . . .	453
72	Algorithme de Cantor-Zassenhaus . . . . .	461
73	Théorème de Jordan . . . . .	468
	<b>Bibliographie</b>	<b>479</b>
	<b>Index</b>	<b>485</b>