

Les épreuves corrigées des grandes écoles scientifiques

problèmes corrigés de MATHÉMATIQUES

(programme C)

posés aux concours de

E.N.S. Paris E.N.S. Cachan E.N.S. Lyon
I.N.A. E.S.E.M. T.R.T.S. Géologie de Nancy

solutions proposées par

Jean GUEGAND

Christian LEBŒUF



G. Mathieu

TABLE DES MATIERES

E.N.S. Paris 88	11
Convexité et inégalité de Jensen.	
E.N.S. Paris 89	28
Fonction symétrique et classement - Rangement de variables aléatoires.	
E.N.S. Cachan 88	44
Parties entières et décimales de variables aléatoires et indépendance de ces variables.	
E.N.S. Cachan 89	55
Système différentiel radioactif.	
E.N.S. Lyon 88	69
Intégrale à paramètre - Trigonalisation d'une matrice carrée d'ordre 3.	
E.N.S. Lyon 89	78
Développement limité - variable continue - Manipulations de changements de bases.	
I.N.A. 88 1ère épreuve	85
Approximation d'intégrales par la méthode d'Euler-Maclaurin - Application à la loi normale.	

I.N.A. 88 2ème épreuve	92
Séries de Fourier - Somme de séries numériques.	
I.N.A. 88 Option	104
Transformation de Laplace et application aux équations différentielles.	
I.N.A. 88 Agro-Bio 1ère épreuve	113
Approximations d'intégrales : trapèzes et Simpson.	
I.N.A. 88 Agro-Bio 2ème épreuve	122
Étude générale des chaînes de Markov.	
I.N.A. 89 1ère épreuve	130
Calcul dans $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$: commutateurs et dérivations.	
I.N.A. 89 2ème épreuve	139
Équivalences d'intégrales. Intégrales de Wallis et de Dawson.	
I.N.A. 89 Option	147
Concentration de Gini, loi log-normale, application au tas de sable.	

I.N.A. 89 Agro-Bio 1ère épreuve	155
Entropie en probabilités, optimisation.	
I.N.A. 89 Agro-Bio 2ème épreuve	161
John Wallis et James Stirling.	
E.S.E.M. 88	168
Autour de la constante d'Euler, application à des intégrales impropres.	
E.S.E.M. 89	184
Stabilité des lois de Cauchy - Intégrale à paramètre et fonction caractéristique d'une loi de Cauchy.	
T.R.T.S. 88 1ère épreuve	201
Orthogonalité des polynômes de Legendre.	
T.R.T.S. 88 2ème épreuve	208
Séries entières lacunaires - Processus stochastique de Poisson.	
T.R.T.S. 88 3ème épreuve	218
Intégration de polynômes - Application au calcul approché d'intégrales.	
T.R.T.S. 89 1ère épreuve	222
Stratégies dans un jeu de Pile ou Face - Chaîne de Markov.	

T.R.T.S. 89
2ème épreuve **234**

Approximation de fonctions - Propriétés d'un opérateur nilpotent - Équation différentielle.

T.R.T.S. 89
3ème épreuve **244**

Inversion matricielle par blocs - Applications numériques...

Géologie de Nancy 88 **250**

Équation aux dérivées partielles - Processus géologique.

Géologie de Nancy 89 **263**

Probabilités - Équivalents d'intégrales.

**Exercices corrigés
de Physique et Chimie**

(programmes C et Vétô)
posés à l'oral des concours

Jean-Pierre Meullenet

95 sujets.

Dans ce recueil, nous présentons des exercices corrigés de Physique et Chimie dont la plupart ont été posés à l'oral du concours d'entrée à l'INA et aux E.N.S.À. En l'absence de « poly d'oral » pour certains concours, notamment pour Vétô, nous avons choisi dans des problèmes d'écrit récents des parties qui nous semblaient originales et de difficultés voisines de celles d'un exercice d'oral. En ce sens, ce recueil prolonge notre précédent ouvrage où nous proposons les corrigés de problèmes d'écrit. Il est d'ailleurs conforme aux programmes qui doivent entrer en vigueur à la rentrée 84.

PHYSIQUE

- A. Thermodynamique (exercices 1 à 26).
- B. Mécanique (exercices 27 à 50).
- C. Électricité (exercices 51 à 86).
- D. Optique (exercices 87 à 96).



CHIMIE

- A. Atomes et édifices atomiques (exercices 1 à 16).
- B. Thermochimie et équilibres chimiques (exercices 17 à 39).
- C. Solutions aqueuses électrolytiques (exercices 40 à 75).
- D. Cinétique chimique (exercices 76 à 83).
- E. Chimie organique (exercices 84 à 95).

192 pages 16,5 x 24,5 - ISBN 2-7298-0163-4 - 1984

ellipses annales de Mathématiques

PRÉPARATION ÉCOLES D'INGÉNIEURS

É C R I T

Problèmes corrigés

■ E.N.S.

Jouini, ... 76/85 176 p. 90 F

■ POLYTECHNIQUE

Van Anh 74/80 160 p. 70 F

Châteaux 81/84 - tome 2 144 p. 70 F

Gugger 85/88 - tome 3 176 p. 70 F

■ MINES/PONTS

Ter Minassian 75/80 128 p. 50 F

Ringeisen 81/85 - tome 2 256 p. 120 F

Cohen 86/87 - tome 3 96 p. 60 F

Ter Minassian 88/89 - tome 4
(+ Études et variations) à paraître

■ CENTRALE/SUP'ELEC

Demolliens 75/80 128 p. 50 F

Catach 81/84 - tome 2 272 p. 110 F

Geoffard, ... 85/87 - tome 3 192 p. 95 F

Cohen 88/89 - tome 4
(+ concours E.I.T.P.E.) à paraître

■ ENSI

Marcé, ... 76/80 128 p. 55 F

Lassaigne 81/85 - tome 2 272 p. 110 F

Adad, Gugger 86/87 - tome 3 256 p. 110 F

Gugger, ... 88/89 - tome 4 à paraître

■ Autres Grandes Écoles

Vollat E.I.T.P.E. 82/87 208 p. 100 F

collectif Mines d'Alès,
Mines de Douai 144 p. 65 F

■ Bayen, Margaria I.N.T.

1. Fonctions d'une variable complexe 320 p. 160 F

2. Espaces de Hilbert et opérateurs 256 p. 130 F

3. Distributions 432 p. 210 F

Gugger E.S.T.P., I.N.T., ESIM 86/89 à paraître

■ Concours d'entrée des Grandes Écoles

Options M, M', P, P'

Ter Minassian 74/77 288 p. 75 F
(Mines/Ponts, ENS St-Cloud/Fontenay, Centrale/Sup'Elec, ENS Ulm/Sèvres, Polytechnique)

Chilles, ... 76/79 192 p. 70 F
(ESTP, ENAC, ENSI, ENSAM, ENSAIS, ENITRTS, Polytechnique, Centrale/Sup'Elec, Mines/ponts, ESM, St-Cyr, EITPE)

Favennec, Sire Quelques beaux problèmes de
Mathématiques 208 p. 100 F

L'unité du programme de Taupé démontrée en 13 problèmes commentés (options M, M', P, P')

Options T, TA, TB, T'

Vignerot, Trégliat 79/85 128 p. 65 F

Guégand, ... Programme C 88/89 à paraître
ULM, Lyon, Cachan, Agro (INA), ENITRTS (option C), Géologie
Nancy, Ecole sup. des matériaux (Orléans)

Guégand, ... Best of à paraître

O R A L

Exercices corrigés

■ POLYTECHNIQUE et E.N.S.

Leichtnam, Schauer

Tome 1 Algèbre I 176 p. 80 F

Tome 2 Algèbre II, Géométrie 176 p. 80 F

Tome 3 Analyse I 160 p. 70 F

Tome 4 Analyse II 144 p. 70 F

■ POLYTECHNIQUE

Bransbourg, ... Mathématiques
applications informatiques 192 p. 90 F

Robin Mathématiques,
physique et Basic 160 p. 80 F

Fairbank Petit Oral de Polytechnique 192 p. 90 F

■ MINES/PONTS

Rémy, Salaün 192 p. 85 F

■ CENTRALE

Magnin Exercices corrigés et commentés
85/87 240 p. 120 F

■ ENSI

Habsieger, ... Tome 1 Analyse 128 p. 65 F

Devanz, ... Tome 2
Algèbre et Géométrie 128 p. 70 F

■ CONCOURS GRANDES ÉCOLES

Lunati, ... 82/85 192 p. 90 F
(Polytechnique, Mines/Ponts, Centrale, Sup'Elec)

Andler, Bloch, Mailliard 72/75 Programmes M, M', P, P'
(Polytechnique, Centrale/Sup'Elec, Concours
communs, ENSI)

Tome 1A Analyse 1A: Topologie 416 p. 100 F

Tome 1B Analyse 1B: Fonct. numériques 160 p. 65 F

Tome 2 Analyse II: Suites et séries numériques 160 p. 60 F

Tome 3 Analyse III: Analyse fonctionnelle 256 p. 80 F

Tome 5 Algèbre I: Algèbre générale, polynômes 160 p. 65 F

Tome 6 Algèbre II: Algèbre linéaire, 1ère partie 176 p. 70 F

Tome 7 Algèbre III: Algèbre linéaire, 2ème partie 240 p. 80 F

Guégand, Maingueneau

Mathématiques par voie orale (collection)

Exercices d'Analyse I 224 p. 110 F

Exercices d'Analyse II 160 p. 80 F

Exercices d'algèbre et géométrie 208 p. 100 F

Exercices de probabilités 192 p. 95 F

Mitemique Exercices de musculation
en mathématiques 320 p. 120 F