

$$\begin{cases} \int_0^1 \frac{1}{\sqrt{2x+3}} dx \\ \int_0^1 \frac{x}{\sqrt{2x^2+3}} dx \\ \int_0^1 3^x e^x dx \\ \int_0^3 \frac{1}{x(x-1)^2} dx \quad \forall t \in \mathbb{R} \\ \int_0^{\pi} \sin(2x) dx \end{cases}$$

$$\begin{cases} \widetilde{x}_1(t) = \frac{a-2b+2c}{9} + \frac{8a+2b-2c}{9} e^{9t} \\ \widetilde{x}_2(t) = \frac{-2a+4b-4c}{9} + \frac{2a+5b+4c}{9} e^{9t} \\ \widetilde{x}_3(t) = \frac{2a-4b+4c}{9} + \frac{-2a+4b+5c}{9} e^{9t} \end{cases}$$

$$\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} 1^k 1^{n-k}$$

L'égalité (**) est vraie pour $n = 0$ (imm.)

$$\sum_{k=0}^n k \binom{n}{k} = \sum_{k=1}^n k \binom{n}{k} = \sum_{k=1}^n n \binom{n-1}{k-1}$$

où on est passé de la troisième à la seconde en changeant d'indice $k' = k - 1$ et conclu en disant que l'égalité est vraie pour $n = 0$ (c'est immédiat).
Pour montrer $(***)$ pour $n \geq 2$, on a :

$$\sum_{k=2}^n k^2 \binom{n}{k} = \sum_{k=1}^n k^2 \binom{n}{k} - n$$

$$\begin{aligned} k(k-1) \binom{n}{k} &= k(k-1) \times \frac{n!}{k! (n-k)!} \\ &= \frac{n(n-1) \times (n-2)!}{(k-2)! ((n-2) - (k-2))!} = n(n-1) \binom{n-2}{k-2} \end{aligned}$$

EXERCICES

D'ALGÈBRE ET D'ANALYSE

154 exercices corrigés de première année

Exercices d'algèbre et d'analyse

154 exercices corrigés de première année

Stéphane Balac & Frédéric Sturm

Ce livre d'exercices corrigés d'algèbre et d'analyse s'adresse de manière plus spécifique aux élèves de première année des cycles préparatoires intégrés des écoles d'ingénieurs mais il peut être utilisé avec profit par tout étudiant se destinant à des études supérieures d'ingénieur ou en licence scientifique.

Les 154 exercices, intégralement corrigés, couvrent les cinq grandes parties de l'ouvrage « Algèbre et analyse, Cours de mathématiques de première année » des mêmes auteurs : ensembles numériques fondamentaux, polynômes et fractions rationnelles, algèbre linéaire, calcul différentiel et calcul intégral. Ensemble, ces deux volumes offrent un contenu cohérent destiné à accompagner l'apprentissage quotidien des mathématiques au cours de la première année de l'enseignement supérieur et à permettre l'acquisition de solides bases en mathématiques dans le cadre d'un travail régulier et autonome.

Les exercices proposés ici sont issus de l'enseignement dispensé par les auteurs en première année du cycle préparatoire de l'INSA de Lyon au sein de la filière internationale ASINSA. Un soin tout particulier a été apporté à la rédaction des corrigés afin de les rendre clairs et complets. Le logiciel de calcul formel MAPLE est utilisé afin d'illustrer certaines notions étudiées.

Stéphane Balac est Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Appliquées et de Technologie (ENSSAT) de Lannion. Agrégé de mathématiques, il a enseigné pendant plusieurs années les mathématiques en premier cycle à l'INSA de Lyon dans la filière classique et dans la filière internationale ASINSA. Docteur de l'Université de Rennes 1, ses recherches portent sur la modélisation mathématique et l'étude de méthodes numériques en électromagnétisme dans le cadre d'applications en imagerie médicale et plus récemment en optronique et télécommunications optiques.

Frédéric Sturm est Maître de Conférences à l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Lyon. Il enseigne les mathématiques et l'analyse numérique en premier cycle dans la filière classique et dans la filière internationale ASINSA. Il est Docteur de l'Université de Toulon et du Var et chercheur au Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique (LMFA). Ses recherches portent sur la résolution mathématique et numérique de problèmes de propagation d'ondes acoustiques et de problèmes inverses dans des milieux multicouches, et plus spécifiquement sur la caractérisation et la quantification d'effets tridimensionnels en acoustique sous-marine.

PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES

ISBN 978-2-88074-869-7



9 782880 748692 >

Table des matières

Avant-propos	v
Table des matières	vii
1 Introduction à la logique mathématique	1
2 Structures fondamentales	13
3 Le corps des réels	33
4 Le corps des complexes	51
/ 5 Suites numériques	79
6 Polynômes et fractions rationnelles	107
7 Espaces vectoriels et applications linéaires	141
8 Matrices et déterminants	167
9 Réduction des endomorphismes	191
/ 10 Continuité des fonctions réelles	223
/ 11 Fonctions usuelles	255
12 Comparaison locale de fonctions	279
/ 13 Dérivabilité des fonctions réelles	297
/ 14 Développements limités	323
15 Calcul intégral	359
16 Équations différentielles	405