



070132

CDD 515 MS M 1071

1D & Prépa

Mathématique supérieures

Analyse 3

Cours et Exercices corrigés

070132



①

Bekkai MESSIRDI,

Abdellah GHERBI

ESGEEO Oran, Algérie

Cet ouvrage est destiné aux filières SM et ST (LMD) en deuxième année
et aux mêmes filières des écoles et instituts supérieurs

Les Auteurs cèdent leurs droits d'auteur pour faire bénéficier les étudiants
d'un prix réduit.

© Copyright Eurl Pages Bleues Internationales



la méthode de séparation des variables, pour quelques exemples classiques d'équations aux dérivées partielles de la physique mathématique : l'équation des ondes ; l'équation de Laplace ; l'équation de la chaleur.

Tous les sujets traités couvrent le programme officiel et donnent quelques compléments pour les travaux personnels de l'étudiant sous forme de QCM et d'exercices supplémentaires. Il s'agit d'un ouvrage de référence complet indispensable tant à l'étudiant qu'au professionnel, ce travail est conçu pour apporter une aide efficace et immédiate au lecteur.

Les exercices proposés sont nombreux et variés, ils sont typiques des questions posées aux travaux dirigés, aux examens et aux concours.

******Biographie******

Bekkai MESSIRDI a obtenu son Doctorat ès sciences mathématiques à l'Université de Paris 13 (France), et son doctorat d'Etat à l'Université d'Oran Es-Sénia. Il rejoint le département de mathématiques de l'Université d'Oran en 1982 où il a été professeur jusqu'à son départ en retraite en 2017. Il est depuis mai 2017 à ce jour professeur contractuel à l'École Supérieure en Génie Electrique et Energétique d'Oran (ESGEEO). Il est l'auteur de très nombreuses publications scientifiques et de cinq livres sur ses sujets de recherche pédagogique qui sont l'analyse réelle, le calcul matriciel et la théorie des fonctions complexes à variable complexe.



Abdellah GHERBI a obtenu son diplôme Doctorat en sciences mathématiques en 2015 à l'Université d'Oran1, Ahmed BenBella. Actuellement, il exerce ces activités d'enseignement et de recherche au sein de l'École Supérieure en Génie Électrique et Énergétique d'Oran (ESGEEO) et aussi au niveau du Laboratoire de Mathématiques Fondamentales et Appliquées (LMFAO) de l'université d'Oran1.



Table des matières



1	Intégrales simples et multiples	1
1.1	Primitives, intégrales	1
1.2	Primitives et fonctions rationnelles	6
1.2.1	Primitives de fractions rationnelles en sinus et cosinus . .	7
1.2.2	Primitives d'une fraction rationnelle en e^x , $\cosh x$ et $\sinh x$	7
1.2.3	Primitive d'une fraction rationnelle en x et $\sqrt{ax+b}$, $a \in \mathbb{R}^*$, $b \in \mathbb{R}$	7
1.3	Intégrales doubles et triples	7
1.3.1	Changement de variables	9
1.3.2	Calcul d'aires, de volumes, du centre de masse et du moment d'inertie	10
1.4	QCM	12
1.5	Exercices Corrigés	15
1.6	Exercices supplémentaires	51
2	Analyse vectorielle	53

2.2	Formes différentielles	56
2.3	Courbes paramétrées	58
2.4	Intégrales curvilignes	60
2.5	Intégrales sur les surfaces	61
2.5.1	Surfaces paramétrées :	61
2.5.2	Intégrale d'un champ de scalaires sur une surface :	62
2.5.3	Flux d'un champ de vecteurs à travers une surface :	62
2.6	QCM	64
2.7	Exercices corrigés	67
2.8	Exercices supplémentaires	108
3	Intégrales impropres	115
3.1	Généralités	115
3.1.1	Convergence d'une intégrale impropre	116
3.1.2	Intégrale "faussement" impropre :	118
3.1.3	Propriétés des intégrales impropres	119
3.1.4	Calcul des intégrales impropres	119
3.2	Critères généraux de convergence d'une intégrale impropre	121
3.2.1	Comparaison de fonctions positives (ou de signe constant)	121
3.2.2	Critères de convergence dans le cas général	123
3.2.3	Convergence absolue, intégrales semi-convergentes	123
3.3	Intégrales de référence	124
3.4	QCM	126
3.5	Exercices Corrigés	129
3.6	Exercices Supplémentaires	152
4	Séries numériques	155
4.1	Séries numériques à termes réels	155
4.2	Séries à termes positifs	159

4.3	Séries à termes réels quelconques	166
4.3.1	Séries absolument convergentes	166
4.3.2	Critère de convergence d'une série à termes quelconques	167
4.3.3	Séries alternées	168
4.4	QCM	169
4.5	Exercices corrigés	172
4.6	Exercices supplémentaires	216
5	Suites et séries de fonctions	221
5.1	Suites de fonctions	221
5.1.1	Convergence simple (c.s.)	221
5.1.2	Convergence uniforme (c.u.)	222
5.1.3	Propriétés de la convergence uniforme	223
5.2	Séries de fonctions	225
5.2.1	Différents types de convergence	225
5.2.2	Conditions de la convergence uniforme	227
5.2.3	Propriétés de la convergence uniforme	229
5.3	Règles pratiques	231
5.4	QCM	234
5.5	Exercices corrigés	237
5.6	Exercices supplémentaires	268
6	Séries entières	275
6.1	Convergence d'une série entière	275
6.1.1	Domaine de convergence, rayon de convergence	275
6.1.2	Méthodes de calculs du rayon de convergence.	276
6.2	Opérations sur les séries entières	277
6.3	Développements en série entière	278
6.4	Applications	281
6.4.1	Résolution des équations différentielles via les séries entières	281
6.5	QCM	283
		286

6.7	Exercices supplémentaires	335
7	Séries de Fourier	341
7.1	Définitions et première propriétés	341
7.1.1	Forme réelle de la série de Fourier	341
7.1.2	Série de Fourier de fonctions paires et impaires	341
7.1.3	Forme complexe de la série de Fourier	341
7.1.4	Formule de Dirichlet	341
7.2	Convergence de la série de Fourier	343
7.3	Développement en série de Fourier de fonctions non périodiques	344
7.4	Formule de Parseval	344
7.5	QCM	346
7.6	Exercices corrigés	349
7.7	Exercices supplémentaires	386
8	Transformée de Fourier	391
8.1	Définition et premières propriétés	391
8.1.1	Transformée de Fourier	391
8.1.2	Propriétés et formules utiles de la transformée de Fourier	393
8.2	Formules	393
8.2.1	Transformée de Fourier d'une dérivée	393
8.2.2	Dérivée d'une transformée de Fourier	394
8.2.3	Transformée de Fourier cosinus et sinus	394
8.2.4	Formules de Plancherel, de Parseval et réciprocity	394
8.3	Produit de convolution	395
8.4	Transformée de Fourier inverse	396
8.5	QCM	397
8.6	Exercices corrigés	

9	Transformée de Laplace	439
9.1	Transformée de Laplace	439
9.1.1	Définition de la transformée de Laplace	439
9.1.2	Propriétés générales de la transformée de Laplace	442
9.1.3	Tableaux des principales transformations	444
9.1.4	Transformée de Laplace inverse	444
9.1.5	Applications	445
9.2	QCM	450
9.3	Exercices corrigés	452
9.4	Exercices supplémentaires	475
10	Équations aux dérivées partielles (EDP)	479
10.1	Généralités sur les EDP	479
10.1.1	Classification des EDP du premier ordre à variables indépendantes	480
10.1.2	Intégration des EDP linéaires d'ordre 1 homogènes à deux et à trois variables indépendantes	481
10.1.3	Classification des EDP du second ordre à deux variables indépendantes	485
10.2	Résolution de certaines EDP classiques	491
10.2.1	Equation des ondes (cas hyperbolique)	491
10.2.2	Equation de Laplace (cas elliptique)	493
10.2.3	Equation de la chaleur (cas parabolique)	494
10.3	QCM	498
10.4	Exercices corrigés	500
10.5	Exercices supplémentaires	532
	Bibliographie	535