



Abdou Kouider BEN-NAOUM

COURS UNIVERSITAIRES

ANALYSE

PREMIÈRES NOTIONS FONDAMENTALES

Théorie, exemples, questions, exercices

UCL PRESSES
UNIVERSITAIRES
DE LOUVAIN

DUC

Table des matières

1	Nombres réels	11
1.1	Introduction	11
1.2	Majorant, minorant, maximum, minimum, supremum et infimum . .	12
1.3	Éléments de topologie dans \mathbb{R}	14
1.4	Questionnaire-guide	17
1.5	Réponses aux questions	19
1.6	Fiche de travail	22
1.7	Exercices	23
2	Fonctions	31
2.1	Introduction	31
2.2	Notions de base	32
2.3	Notions à propos de fonctions à valeurs réelles	37
2.4	Questionnaire-guide	43
2.5	Réponses aux questions	45
2.6	Fiche de travail	50
2.7	Exercices	51
3	Limites et continuité	61
3.1	Introduction	61
3.2	Limite d'une fonction	62
3.3	Continuité d'une fonction	69
3.4	Questionnaire-guide	76
3.5	Réponses aux questions	77
3.6	Fiche de travail	80
3.7	Exercices	81

TABLE DES MATIÈRES

8

4	Dérivée	95
4.1	Introduction	95
4.2	Le nombre dérivé	100
4.3	Fonction dérivée	106
4.4	Questionnaire-guide	115
4.5	Réponses aux questions	120
4.6	Fiche de travail	123
4.7	Exercices	125
5	Polynômes de Taylor	151
5.1	Introduction	151
5.2	Polynôme de Taylor, Reste de Taylor	152
5.3	Exemples de calcul du polynôme de Taylor	156
5.4	Questionnaire-guide	158
5.5	Réponses aux questions	158
5.6	Fiche de travail	160
5.7	Exercices	160
6	Intégrale	177
6.1	Introduction	177
6.2	Notions et résultats de base	178
6.3	Le théorème de la moyenne pour les intégrales	183
6.4	Le théorème fondamental	185
6.5	Méthodes d'intégration	190
6.6	Questionnaire-guide	193
6.7	Réponses aux questions	194
6.8	Fiche de travail	196
6.9	Exercices	197
7	Equations différentielles	217
7.1	Introduction	217
7.2	Notions générales	220
7.3	Equations différentielles linéaires	221
7.4	Equations différentielles à variables séparées	226
7.5	Questionnaire-guide	227

7.6	Réponses aux questions	228
7.7	Fiche de travail	230
7.8	Exercices	232
8	Arcs paramétrés	249
8.1	introduction	249
8.2	Courbes lisses	250
8.3	Tangente et courbure	254
8.4	Longueur	264
8.5	Un exemple : la cycloïde	267
8.6	Questionnaire-guide	271
8.7	Réponses aux questions	272
8.8	Fiche de travail	275
8.9	Exercices	277
9	Nombres complexes	297
9.1	Introduction	297
9.2	Notions de base	299
9.3	Le théorème fondamental de l'algèbre	302
9.4	Questionnaire-guide	304
9.5	Réponses aux questions	305
9.6	Fiche de travail	307
9.7	Exercices	308
10	Exponentielle complexe	321
10.1	Introduction	321
10.2	définitions et propriétés de la fonction exponentielle complexe	322
10.3	Questionnaire-guide	328
10.4	Réponses aux questions	329
10.5	Fiche de travail	331
10.6	Exercices	332
11	Suites	345
11.1	Introduction	345
11.2	Définitions	345

11.3 Suites convergentes	347
11.4 Compléments	350
11.5 Questionnaire-guide	353
11.6 Réponses aux questions	354
11.7 Fiche de travail	355
11.8 Exercices	356
12 Séries	371
12.1 Notions de base	371
12.2 Tests de convergence	377
12.3 Séries entières	381
12.4 Questionnaire-guide	387
12.5 Réponses aux questions	389
12.6 Fiche de travail	391
12.7 Exercices	392

La collection COURS-UNIVERSITAIRES offre
aux étudiants universitaires du monde entier,
à un prix accessible, des contenus de qualité servis
par une approche pédagogique exemplaire.

L'OUVRAGE

Il s'agit, pour l'essentiel, du calcul différentiel et intégral pour les fonctions d'une variable réelle – avec quelques prolongements : on aborde les équations différentielles et les arcs paramétrés, ainsi que l'exponentielle complexe et les séries. L'ouvrage donne les définitions et les résultats qui constituent l'édifice théorique. Il le fait de manière rigoureuse, mais sans donner toutes les démonstrations, les preuves contenues dans le texte ont été sélectionnées en fonction de leur valeur pédagogique. La plupart des concepts et des théorèmes sont illustrés par des figures et des exemples. En outre, le texte contient de nombreux commentaires et compléments. Comme il se doit, on évoque certains aspects historiques, en citant quelques grands noms, espérant ainsi contribuer à la formation culturelle des étudiants. Chaque chapitre contient un questionnaire-guide dont le but est d'accompagner l'étudiant dans sa découverte des notions, des résultats et des méthodes qui constituent la matière de son étude. Une fiche de travail constituée d'exercices de mise en œuvre dont on ne donne pas la solution permettrait à l'étudiant de se « salir les mains ». Une dernière série d'exercices et de problèmes axés sur la réflexion est proposée. Certains constituent des prolongements de la théorie. Pour chacun d'eux, l'énoncé est suivi d'une solution détaillée. Ce texte poursuit un objectif modeste du point de vue de la construction mathématique mais relativement ambitieux du point de vue de l'aide à l'apprentissage.

L'AUTEUR

Docteur de troisième cycle en mathématiques pures de l'Université de Lille et docteur en sciences mathématiques de l'Université catholique de Louvain, il a enseigné successivement à l'Université d'Oran en Algérie, à l'Université de Mons-Hainaut et à l'Université catholique de Louvain. Il participe actuellement à l'enseignement des mathématiques à l'École polytechnique de Louvain. Auteur de nombreux articles en analyse non linéaire et en pédagogie universitaire.

LE PUBLIC

Ce livre s'adresse aux étudiants qui abordent un enseignement supérieur en analyse mathématique et à leurs enseignants.

ISBN 978-2-8746-3081-1



9 782874 630811

idoc.com

l'édition universitaire en ligne

