

Table des matières

I	Calcul Différentiel dans \mathbb{R}^n	15
I.1	Différentiabilité.	15
I.2	Matrice Jacobienne.	18
I.3	Continuité, différentiabilité et dérivées partielles.	21
I.4	Applications à différentielle nulle.	22
I.5	Difféomorphisme ou Changement de variables.	25
I.6	Exemples de changement de variables.	28
I.7	Fonctions de classe C^p	30
I.8	Formules de Taylor.	34
I.9	Exercices avec solutions.	37
I.10	Exercices supplémentaires.	42
II	Surfaces	49
II.1	Surfaces paramétrées.	49
II.2	Exemples de Surfaces paramétrées.	52
II.3	Surfaces de niveau.	56
II.4	Plan tangent à une surface.	59
II.4.1.	Plan tangent au graphe d'une fonction.	59
II.4.2.	Plan tangent à une surface paramétrée.	60
II.4.3.	Plan tangent à une surface de niveau.	63
II.5	Extremum local. Extremum lié.	65
II.6	Surface paramétrée régulière.	70
II.7	Exercices avec solutions.	73
II.8	Exercices supplémentaires.	77
III	Théorie de l'intégration	81
III.1	Intégrale sur un pavé.	81
III.2	Parties \mathcal{R} -mesurables de \mathbb{R}^p	84
III.3	Intégrale sur une partie \mathcal{R} -mesurable.	86
III.4	Théorème de Fubini.	87
IV	Calcul d'intégrales multiples	89
IV.1	Intégrales itérées.	89
IV.2	Changement de variables.	91
IV.3	Exemples de changement de variables.	93
IV.4	Centre d'inertie.	94
IV.5	Moments d'inertie.	97
IV.6	Exercices avec solutions.	99
IV.7	Exercices supplémentaires.	104

V	Champs de vecteurs et formes différentielles	109
V.1	Champs de vecteurs et Champs scalaires.	109
V.2	Analyse vectorielle.	111
V.3	Formes différentielles.	112
V.4	Champs et formes différentielles.	114
V.5	Opérateur cobord et analyse vectorielle.	115
V.6	Coordonnées curvilignes orthogonales.	117
V.7	Coordonnées curvilignes orthogonales et analyse vectorielle.	120
V.8	Exercices avec solutions.	122
V.9	Exercices supplémentaires.	127
VI	Intégrales curvilignes	131
VI.1	Longueur d'un chemin.	131
VI.2	Abscisse curviligne.	133
VI.3	Centre d'inertie.	134
VI.4	Moments d'inertie.	136
VI.5	Longueur d'une courbe tracée sur une surface.	136
VI.6	Intégrale d'une 1-forme. Circulation d'un champ de vecteurs.	138
VI.7	Changement de variables.	140
VI.8	Forme différentielle exacte. Champ de gradient.	141
VI.9	Exercices avec solutions.	143
VI.10	Exercices supplémentaires.	147
VII	Intégrales de surface	149
VII.1	Aire d'une surface.	149
VII.2	Théorème de Guldin.	152
VII.3	Centre d'inertie.	154
VII.4	Moments d'inertie.	156
VII.5	Intégrale d'une 2-forme. Flux d'un champ de vecteurs.	157
VII.6	Changement de variables.	159
VII.7	Un exemple de flux : l'angle solide.	160
VII.8	Exercices avec solutions.	162
VII.9	Exercices supplémentaires.	167
VIII	Théorème de Stokes	169
VIII.1	Formule de Green-Riemann.	169
VIII.2	Formule d'Ostrogradsky.	172
VIII.3	Formule de Stokes.	176
VIII.4	Équation de continuité en Mécanique des fluides.	178
VIII.5	Équations de Maxwell.	179
VIII.6	Forme différentielle exacte et forme différentielle fermée.	181
VIII.7	Exercices avec solutions.	185
VIII.8	Exercices supplémentaires.	191
A	Topologie de \mathbb{R}^n	193
A.1	Norme euclidienne et Produit scalaire.	193
A.2	Ouvert. Fermé. Adhérence.	195
A.3	Applications de \mathbb{R}^n dans \mathbb{R}^p	196
A.4	Produit vectoriel et produit mixte.	200

Table des matières	13
Index	203
Bibliographie	207