

Table des matières

Préface à la seconde édition russe	1
Leçon 1. Théorie générale de l'équation du premier ordre	5
Leçon 2. Théorie générale de l'équation du premier ordre (suite)	17
Leçon 3. Principe de Huygens en théorie de la propagation des ondes	29
Leçon 4. Corde vibrante (méthode de d'Alembert)	37
4.1. Solution générale	37
4.2. Problème aux limites et problème de Cauchy	38
4.3. Problème de Cauchy pour les cordes infinies. Formule de d'Alembert	39
4.4. Problème d'« animation »	40
4.5. Corde semi-infinie	41
4.6. Corde de longueur finie (résonance)	42
4.7. Méthode de Fourier	43
4.8. Opérateurs différentiels dans les espaces de polynômes trigonométriques	44
Leçon 5. Méthode de Fourier (pour une corde vibrante)	47
5.1. Solutions dans l'espace des polynômes trigonométriques	47
5.2. Digression	48
5.3. Formules de résolution du problème posé en 5.1	48
5.4. Cas général	49
5.5. Séries de Fourier	49
5.6. Convergence des séries de Fourier	50
5.7. Le phénomène de Gibbs	51
Leçon 6. Théorie des vibrations. Principe variationnel	53
Leçon 7. Théorie des vibrations. Principe variationnel (suite)	65
Leçon 8. Propriétés des fonctions harmoniques	83
8.1. Conséquences du théorème de la moyenne	85
8.1.1. Le principe du maximum.	86
8.1.2. Unicité.	87
8.2. Théorème de la moyenne dans le cas multidimensionnel	92

Leçon 9. Solution fondamentale de l'opérateur de Laplace. Potentiels	97
9.1. Exemples et propriétés	98
9.2. Digression. Principe de superposition	100
9.3. Compléments. Estimation d'un potentiel de simple couche	111
Leçon 10. Potentiel de double couche	115
10.1. Propriétés et signification géométrique du potentiel de double couche	116
10.2. Oscillations des corps à symétrie sphérique	122
Leçon 11. Fonctions sphériques. Théorème de Maxwell. Théorème d'élimination des singularités	127
Leçon 12. Problème aux limites pour l'équation de Laplace. Théorie des équations et des systèmes linéaires	145
12.1. Quatre problèmes aux limites pour l'équation de Laplace	145
12.1.1. Problème de Dirichlet intérieur.	146
12.1.2. Problème de Dirichlet extérieur.	146
12.1.3. Problème de Neumann intérieur.	147
12.1.4. Problème de Neumann extérieur.	149
12.2. Existence et unicité des solutions	150
12.3. Les équations aux dérivées partielles linéaires et leurs symboles	151
Annexe A. Contenu topologique du théorème de Maxwell sur les représentations multichamps des fonctions sphériques	159
A.1. Espaces de base et groupes de base	160
A.2. Quelques théorèmes de géométrie algébrique réelle	161
A.3. De la géométrie algébrique aux fonctions sphériques	163
A.4. Formules explicites	165
A.5. Le théorème de Maxwell et $\mathbb{C}P^2/\text{conj} \approx S^4$	169
A.6. L'histoire du théorème de Maxwell	170
Annexe B. Travaux dirigés. Problèmes	173
B.1. Travaux dirigés	173
B.2. Équation des ondes, ondes, équation de Korteweg de Vries	175
B.3. Équation des ondes	176
B.4. Tests de contrôle	177
B.5. Systèmes conservatifs. Courbes de Lissajous	178
B.6. Fonctions harmoniques	180
B.7. Problèmes d'examen écrit	181
Index	183