

# Table des matières

<b>partie 1. Proportionnalité et linéarité</b>	<b>9</b>
Chapitre I. La proportionnalité	11
1. Mesurer une grandeur	11
2. Proportionnalité et additivité	13
3. La droite des moindres carrés	15
4. Rationnels et réels	17
Chapitre II. Addition et superposition	19
1. Addition de deux périodes	19
2. Superposition de deux vibrations sinusoïdales	20
3. Nature et structure	23
4. Linéarité d'une application, d'une équation	25
Chapitre III. Principes de superposition	29
1. Équations différentielles linéaires sans second membre	29
2. Équations différentielles linéaires avec second membre	33
3. Conducteurs en équilibre électrostatique	36
<b>partie 2. Matrices</b>	<b>41</b>
Chapitre IV. Les transformations de Lorentz	43
1. Postulats de la relativité	43
2. Linéarité des transformations de Lorentz	44
3. Représentation matricielle d'une transformation de Lorentz	44
4. La causalité	46
Chapitre V. L'optique matricielle	47
1. La matrice d'un système optique	47
2. La vergence et les focales	49
3. Le groupe $SL(2)$	52
Chapitre VI. Les réseaux de Kirchhoff	53
1. Loi des nœuds et loi des mailles	53
2. Le rang	55
3. Les lois des branches	56

4. Matrice d'un circuit électrique en régime sinusoïdal	58
5. Le théorème de superposition	60
6. Le théorème de Thévenin	61
Chapitre VII. La différentielle	65
1. Le gradient et la jacobienne	65
2. Le transistor	68
3. Tester la linéarité	71
<b>partie 3. Spectres et oscillations</b>	<b>75</b>
Chapitre VIII. Valeurs propres	77
1. L'isotropie	77
2. Diagonaliser	80
3. Vecteurs tournants	85
Chapitre IX. Oscillateurs linéaires et non linéaires	91
1. L'oscillateur harmonique	91
2. Oscillateurs amortis	96
3. Un oscillateur entretenu	99
4. Perturbations d'un oscillateur harmonique	101
Chapitre X. Couplages et résonances	105
1. Oscillateurs forcés	105
2. Couplage de deux oscillateurs	109
3. Chaîne d'oscillateurs harmoniques	113
4. Propagation et dispersion	118
<b>partie 4. Symétrie et antisymétrie</b>	<b>123</b>
Chapitre XI. Volumes	125
1. Volume et déterminant	125
2. Le jacobien	128
3. Dilatation	130
4. Trace et divergence	134
5. Lois de conservation	136
Chapitre XII. Le produit vectoriel	139
1. Produits scalaire et vectoriel	139
2. Droite ou gauche	141
3. Cinématique d'un solide	148
Chapitre XIII. Matrices symétriques	153
1. Écoulements d'un fluide	153
2. Tenseur d'inertie	159
3. Formes quadratiques	164

Chapitre XIV. Petites oscillations	169
1. La chaîne d'oscillateurs	169
2. La molécule de dioxyde de carbone	170
3. L'approximation des petites oscillations	173
4. Couplage par inertie	174
5. Diagonalisation simultanée	176
Bibliographie	179
Index	181