

# Table des matières

## Partie 1 Optique géométrique

### 1. Lumière et rayon lumineux 2

1.1 Lois de Snell-Descartes 2

1.2 Conséquences des lois de Snell-Descartes 4

1.3 Angle de déviation d'un rayon lumineux 5

Synthèse 7

Tests et exercices 8

Corrigés des exercices 12

### 2. Formation des images 18

2.1 Système optique centré 18

2.2 Notion d'objet et d'image 19

2.3 Stigmatisme : conditions de Gauss 19

2.4 Foyers 21

Synthèse 23

Tests et exercices 24

Corrigés des exercices 27

### 3. Lentilles sphériques minces 32

3.1 Généralités 32

3.2 Stigmatisme 35

3.3 Règles de construction 35

3.4 Association de lentilles minces accolées 37

3.5 Focométrie élémentaire 37

Synthèse 38

Tests et exercices 39

Corrigés des exercices 42

### 4. Miroirs sphériques 48

4.1 Généralités 48

4.2 Stigmatisme 51

4.3 Règles de construction 52

Synthèse 54

Tests et exercices 55

Corrigés des exercices 57

### 5. Instruments d'optique 61

5.1 Les sources de lumière 61

5.2 Collimateur 64

5.3 Lunette de visée 65

5.4 Oculaire 66

5.5 Lunette auto-collimatrice 67

5.6 Goniomètre 69

Synthèse 70

Tests et exercices 71

Corrigés des exercices 76

## Partie 2 Électrocinétique — Première période

### 6. Le dipôle électrocinétique 84

6.1 État électrique d'un dipôle 84

6.2 Conventions d'orientation 86

6.3 Caractéristique statique d'un dipôle 87

6.4 Dipôles linéaires 88

Synthèse 92

Tests et exercices 93

Corrigés des exercices 96

## 7. Théorèmes généraux pour les circuits linéaires 100

7.1 Associations série et parallèle	100
7.2 Associations de dipôles linéaires passifs	101
7.3 Associations de dipôles linéaires actifs	101
7.4 Associations de dipôles actifs et passifs	104
Synthèse	106
Tests et exercices	107
Corrigés des exercices	111

## 8. Régime transitoire dans les circuits linéaires 117

8.1 Aborder un problème de régime transitoire	117
8.2 Résolution-type du premier ordre : charge d'un condensateur	119
8.3 Résolution-type du deuxième ordre : régime libre d'un RLC série	121
Synthèse	124
Corrigés des exercices	129

## Partie 3 Mécanique du point — Première période

## 9. Cinématique du point 138

9.1 Référentiel et observateur	138
9.2 Systèmes de coordonnées	139
9.3 Exemples simples de mouvements	141
Synthèse	144
Tests et exercices	145
Corrigés des exercices	147

## 10. Dynamique du point en référentiel galiléen 150

10.1 Notion de force	150
10.2 Lois de Newton	151
10.3 Exemples de mouvements et de forces	152
Synthèse	157
Tests et exercices	158
Corrigés des exercices	163

## 11. Énergie 171

11.1 Théorème de l'énergie cinétique	171
11.2 Cas des forces conservatives — Énergie potentielle	173
11.3 Théorème de l'énergie mécanique	176
Synthèse	177
Tests et exercices	178
Corrigés des exercices	181

## 12. Systèmes conservatifs à un degré de liberté — Oscillateurs 186

12.1 Équilibre et énergie potentielle	186
12.2 Oscillateur en régime libre	188
12.3 Portrait de phase	189
Synthèse	191
Tests et exercices	192
Corrigés des exercices	196

## Partie 4 Électrocinétique — Deuxième période

## 13. Dipôles en régime sinusoïdal 204

13.1 Notation complexe d'un signal sinusoïdal	205
13.2 Résolution d'un problème en régime sinusoïdal forcé	207
13.3 Puissance	208
Synthèse	209
Tests et exercices	210
Corrigés des exercices	214

## 14. Résonance en régime sinusoïdal forcé 220

14.1 Présentation	221
14.2 Résonance en intensité	221
14.3 Résonance en tension aux bornes du condensateur	223



## Partie 7 Électromagnétisme

<b>29. Champ électrostatique</b>	<b>446</b>
29.1 Distributions de charges	446
29.2 Méthodes de calcul du champ électrique	452
29.3 Théorème de Gauss	454
Synthèse	459
Tests et exercices	460
Corrigés des exercices	463
<b>30. Potentiel électrique</b>	<b>472</b>
30.1 Potentiel rayonné par une distribution de charge	472
30.2 Circulation du champ électrique le long d'un contour	476
30.3 Énergie potentielle électrique	477
30.4 Topographie du champ électrique	478
Synthèse	480
Tests et exercices	481
Corrigés des exercices	484
<b>31. Analogie formelle avec la gravitation</b>	<b>489</b>
Synthèse	490
Corrigés des exercices	493
<b>32. Dipôle électrostatique</b>	<b>498</b>
32.1 L'approximation dipolaire	498
32.2 Potentiel et champ rayonnés à grande distance	499
32.3 Action d'un champ électrique extérieur sur un dipôle électrostatique	501
Synthèse	502
Tests et exercices	503
Corrigés des exercices	506
<b>33. Champ magnétostatique</b>	<b>512</b>
33.1 Champ magnétique rayonné par un conducteur filiforme	512

33.2 Propriétés de symétrie du champ magnétique	514
33.3 Calcul du champ magnétique rayonné par un conducteur filiforme	516
33.4 Propriétés vectorielles du champ magnétique	518
33.5 Théorème d'Ampère	520
33.6 Topographie du champ magnétique	521
Synthèse	522
Tests et exercices	523
Corrigés des exercices	526
<b>34. Force de Lorentz</b>	<b>533</b>
34.1 Généralités	533
34.2 Charge dans un champ électrique permanent uniforme	534
34.3 Charge dans un champ magnétique permanent uniforme	534
Synthèse	534
Tests et exercices	535
Corrigés des exercices	537

## Partie 8 Fiches méthode

<b>1. L'écrit de concours : face à un problème</b>	<b>542</b>
<b>2. Angles et trigonométrie</b>	<b>546</b>
<b>3. Systèmes de coordonnées</b>	<b>548</b>
<b>4. Projeter un vecteur sur un axe</b>	<b>551</b>
<b>5. Résoudre des équations différentielles linéaires</b>	<b>552</b>
<b>6. Comprendre ce que représentent les différentielles</b>	<b>555</b>
<b>7. Manipuler des intégrales symboliques</b>	<b>558</b>
<b>8. Développements limités</b>	<b>560</b>
<b>9. Cônes</b>	<b>563</b>