

# Manuel

de

# Chimie Organique



Pierre Krausz  
Rachida Benhaddou  
Robert Granet

- L1/L2
- PCEM1
- PH1

**COURS  
+ EXOS**

DUNOD

# MINI MANUEL

Pierre KRAUSZ  
Rachida BENHADDOU  
Robert GRANET

## Mini Manuel de Chimie Organique

**Comment aller à l'essentiel, comprendre les méthodes et les démarches avant de les mettre en application ?**

Conçus pour faciliter aussi bien l'apprentissage que la révision, les Mini Manuels proposent **un cours concis et richement illustré** pour vous accompagner jusqu'à l'examen. Des **exemples, des mises en garde** et **des méthodes** pour éviter les pièges et connaître les astuces, enfin **des exercices tous corrigés** complètent le cours.

Ce Mini Manuel de Chimie Organique présente les aspects essentiels pour tout étudiant en L1/L2 de Sciences de la Vie, en PCEM 1 et en PH 1. Afin de rendre les premiers pas de l'étudiant en chimie organique plus sûrs, il comporte tout ce que celui-ci devra savoir aussi bien en chimie organique fondamentale qu'en chimie organique fonctionnelle.

### Aperçu du contenu :

- Stéréochimie
- Méthodes spectroscopiques
- Réactions et mécanismes réactionnels
- Alcanes
- Dérivés halogènes et analogues
- Alcènes-diènes, Alcynes
- Hydrocarbures benzéniques
- Organométalliques
- Alcools et dérivés
- Amines
- Aldéhydes et cétones
- Acides carboxyliques et dérivés



www.dunod.com

### Pierre Krausz

Professeur à la Faculté des Sciences et Techniques de Limoges. Laboratoire de Chimie des substances naturelles.

### Rachida Benhaddou

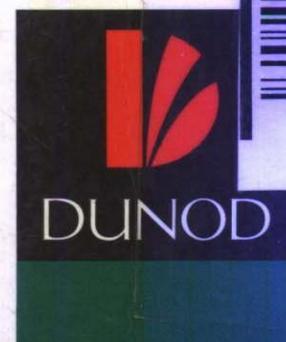
Professeur à la Faculté des Sciences et Techniques de Limoges. Laboratoire de Chimie des substances naturelles.

### Robert Granet

Ingénieur de Recherche à la Faculté des Sciences et Techniques de Limoges. Laboratoire de Chimie des substances naturelles.

### Public :

- ◆ L1/L2 Sciences de la Vie
- ◆ PCEM1
- ◆ PH1



# Table des matières

<b>1</b>	<b>Généralités sur la chimie organique</b>	<b>1</b>
1.1	Définitions	1
1.2	Caractéristiques générales de la chimie organique	2
1.3	Isoler un produit et établir une structure	5
1.4	Nomenclature	7
1.5	Notion de degré d'insaturation	15
	Exercices	15
	Solutions	16
<b>2</b>	<b>Stéréochimie</b>	<b>17</b>
2.1	Notions fondamentales d'atomistique et de liaisons chimiques	17
2.2	Qu'est-ce que la stéréochimie ?	26
2.3	Conformation	26
2.4	Isomérisie optique	31
2.5	Isomérisie géométrique	41
2.6	Stéréochimie des cycles	42
	Exercices	46
	Solutions	47
<b>3</b>	<b>Facteurs électroniques d'équilibre et de réactivité</b>	<b>49</b>
3.1	Notion de polarisation des liaisons	49
3.2	Effets inductifs (ou inducteurs)	50
3.3	Effets mésomères ou résonance	51
3.4	Quelques applications	57
	Exercices	63
	Solutions	64
<b>4</b>	<b>Méthodes spectroscopiques d'analyse des structures</b>	<b>65</b>
4.1	Le spectre électromagnétique	65
4.2	La spectroscopie ultraviolet-visible	66
4.3	La spectroscopie infrarouge (IR)	70
4.4	Résonance magnétique nucléaire (RMN)	74

<b>4.5 Spectrométrie de masse</b>	<b>84</b>
Exercices	88
Solutions	90
<b>5 Les réactions organiques et les mécanismes réactionnels</b>	<b>91</b>
5.1 Généralités sur le déroulement des réactions organiques	91
5.2 Quelques exemples d'intermédiaires	94
5.3 Les grands types de réactions organiques	97
Exercices	99
Solutions	100
<b>6 Les alcanes</b>	<b>101</b>
6.1 Structure	101
6.2 Propriétés physiques et spectroscopiques	101
6.3 Propriétés chimiques	102
Exercices	106
Solutions	107
<b>7 Dérivés halogénés et analogues</b>	<b>109</b>
7.1 Structure et propriétés physiques des dérivés monohalogénés aliphatiques	109
7.2 Les réactions de substitution nucléophile (SN)	110
7.3 Les réactions d'élimination (E)	115
7.4 Réduction des dérivés halogénés par les métaux	119
7.5 Quelques réactions des dérivés dihalogénés	119
Exercices	120
Solutions	122
<b>8 Alcènes et diènes</b>	<b>123</b>
8.1 Généralités	123
8.2 Propriétés physiques et spectroscopiques	123
8.3 Les réactions d'addition sur la double liaison	124
8.4 Réactions d'oxydation	130
8.5 Réactions de polymérisation	132
8.6 Quelques réactions des diènes	134
Exercices	138
Solutions	139

<b>9</b>	<b>Alcynes</b>	<b>141</b>
<b>9.1</b>	<b>Définition</b>	<b>141</b>
<b>9.2</b>	<b>Propriétés physiques et spectroscopiques</b>	<b>141</b>
<b>9.3</b>	<b>Propriétés chimiques communes à tous les alcynes</b>	<b>142</b>
<b>9.4</b>	<b>Propriétés chimiques propres aux alcynes vrais</b>	<b>144</b>
<b>9.5</b>	<b>Condensation et polymérisation</b>	<b>146</b>
<b>9.6</b>	<b>État naturel et chimie industrielle</b>	<b>147</b>
	<b>Exercices</b>	<b>148</b>
	<b>Solutions</b>	<b>149</b>
<b>10</b>	<b>Les hydrocarbures benzéniques</b>	<b>151</b>
<b>10.1</b>	<b>Définitions</b>	<b>151</b>
<b>10.2</b>	<b>Quelques propriétés physiques et spectroscopiques</b>	<b>152</b>
<b>10.3</b>	<b>Réactions d'addition</b>	<b>152</b>
<b>10.4</b>	<b>Réactions d'oxydation</b>	<b>153</b>
<b>10.5</b>	<b>Réactions de substitution électrophile (SE2)</b>	<b>153</b>
<b>10.6</b>	<b>Réactions de substitution nucléophile aromatique</b>	<b>160</b>
<b>10.7</b>	<b>Réactions des benzéniques substitués par une chaîne latérale carbonée</b>	<b>160</b>
	<b>Exercices</b>	<b>162</b>
	<b>Solutions</b>	<b>164</b>
<b>11</b>	<b>Organométalliques</b>	<b>165</b>
<b>11.1</b>	<b>Généralités</b>	<b>165</b>
<b>11.2</b>	<b>Les organomagnésiens (Réactifs de Grignard)</b>	<b>165</b>
<b>11.3</b>	<b>Les organolithiens</b>	<b>170</b>
	<b>Exercices</b>	<b>171</b>
	<b>Solutions</b>	<b>172</b>
<b>12</b>	<b>Alcools et dérivés</b>	<b>173</b>
<b>12.1</b>	<b>Structure</b>	<b>173</b>
<b>12.2</b>	<b>Les alcools</b>	<b>174</b>
<b>12.3</b>	<b>Quelques réactions des polyols</b>	<b>181</b>
<b>12.4</b>	<b>Les éthers oxydes</b>	<b>183</b>
<b>12.5</b>	<b>Les époxydes</b>	<b>184</b>
<b>12.6</b>	<b>Les phénols</b>	<b>185</b>

Exercices	189
Solutions	190
<b>13 Amines</b>	<b>191</b>
13.1 Définition et structure	191
13.2 Propriétés physiques et spectroscopiques	192
13.3 Le caractère amphotère des amines	192
13.4 Réactions liées au caractère nucléophile de l'atome d'azote	194
Exercices	199
Solutions	200
<b>14 Aldéhydes et cétones</b>	<b>201</b>
14.1 Généralités	201
14.2 Réactions d'addition	204
14.3 Propriétés dues à la mobilité de l'hydrogène porté par le carbone en position $\alpha$ du groupement carbonyle	212
14.4 Réactions d'oxydation	217
Exercices	218
Solutions	220
<b>15 Acides carboxyliques</b>	<b>221</b>
15.1 Définitions — Propriétés physiques	221
15.2 Généralités sur les propriétés chimiques	223
15.3 Propriétés acides	223
15.4 Décarboxylation	223
15.5 Réactions des réactifs nucléophiles	224
15.6 Propriétés liées à la mobilité du proton porté par le carbone $C_\alpha$	227
Exercices	229
Solutions	230
<b>16 Dérivés des acides carboxyliques</b>	<b>231</b>
16.1 Définitions	231
16.2 Dérivés d'acides du type R-COZ	232
16.3 Les nitriles	240
Exercices	242
Solutions	244