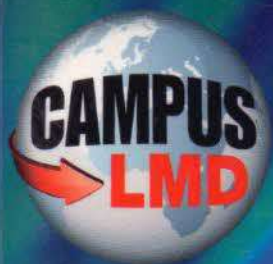


# mini Manuel

de

# Chimie inorganique



Jean-François Lambert  
Maguy Jaber  
Thomas Georgelin

- L1/L2
- CAPES
- IUT

**COURS  
+ EXOS**

DUNOD

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Les atomes et le tableau périodique</b>	<b>1</b>
	1.1 Structure atomique	1
	1.2 Approximation orbitale et configurations électroniques	6
	1.3 La classification périodique	11
	1.4 Évolution des propriétés atomiques	13
	Points-clés	18
	Exercices	19
	Solutions	19
<b>2</b>	<b>Les liaisons covalentes et les liaisons ioniques</b>	<b>22</b>
	2.1 La liaison covalente : modèle de Lewis	22
	2.2 La liaison covalente : modèle des orbitales moléculaires (OM)	26
	2.3 La liaison ionique	32
	Points-clés	33
	Exercices	34
	Solutions	34
<b>3</b>	<b>Liaison hydrogène, liaison de van der Waals, chimie supramoléculaire</b>	<b>37</b>
	3.1 Unité et diversité de la chimie	37
	3.2 Liaisons intra- et intermoléculaires	39
	3.3 Classification des interactions intermoléculaires	41
	3.4 La chimie supramoléculaire	47
	Points-clés	49

Exercices	50
Solutions	50
<b>4 La spéciation des éléments</b>	<b>52</b>
<b>4.1</b> Composantes, espèces, spéciation	52
<b>4.2</b> Rappels de thermodynamique chimique	53
<b>4.3</b> Spéciation acide, spéciation redox	54
<b>4.4</b> Diagrammes potentiel-pH	60
<b>4.5</b> Le diagramme de Frost	65
Points-clés	68
Exercices	69
Solutions	71
<b>5 La cristallographie : les notions fondamentales</b>	<b>73</b>
<b>5.1</b> L'état cristallin — nœuds, réseaux, mailles	73
<b>5.2</b> Description du réseau	74
<b>5.3</b> Description de la maille	77
<b>5.4</b> Étude expérimentale des cristaux : la diffraction	79
<b>5.5</b> La liaison dans les cristaux	79
Points-clés	82
Exercices	83
Solutions	84
<b>6 La cristallographie : structures métalliques simples</b>	<b>87</b>
<b>6.1</b> Le modèle des sphères dures	87
<b>6.2</b> Les empilements compacts	88
<b>6.3</b> L'empilement hexagonal compact	90
<b>6.4</b> L'empilement compact cubique à faces centrées	93
<b>6.5</b> Un empilement non compact : cubique centré	96

<b>6.6</b> Interstices, insertion, solutions solides	98
Points-clés	101
Exercices	102
Solutions	102
<b>7 Cristallographie : structures simples de solides ioniques</b>	<b>105</b>
<b>7.1</b> Solides ioniques et empilements	105
<b>7.2</b> Les structures MX	106
<b>7.3</b> Deux structures $MX_2$ et une structure $MX_3$	112
<b>7.4</b> Énergétique des solides ioniques	115
Points-clés	119
Exercices	120
Solutions	120
<b>8 Les défauts dans les solides</b>	<b>123</b>
<b>8.1</b> Origine des défauts	123
<b>8.2</b> Les défauts ponctuels	124
<b>8.3</b> Les défauts étendus	127
<b>8.4</b> Propriétés électriques	130
<b>8.5</b> Propriétés optiques	132
Points-clés	133
Exercices	134
Solutions	134
<b>9 Des éléments sans histoire ? Gaz nobles, alcalins et alcalino-terreux</b>	<b>136</b>
<b>9.1</b> Les gaz nobles	136
<b>9.2</b> Alcalins et alcalino-terreux : les éléments	138
<b>9.3</b> Alcalins et alcalino-terreux : propriétés physiques	139

<b>9.4</b>	Alcalins et alcalino-terreux : réactivité	141
<b>9.5</b>	Alcalins et alcalino-terreux dans la vie et l'industrie	142
	Points-clés	143
	Exercices	144
	Solutions	144
<b>10</b>	<b>Les colonnes 13 et 14</b>	<b>146</b>
<b>10.1</b>	La colonne 13	146
<b>10.2</b>	Le bore	147
<b>10.3</b>	L'aluminium	151
<b>10.4</b>	La colonne 14	154
<b>10.5</b>	Le carbone	155
<b>10.6</b>	Le silicium	159
	Points-clés	165
	Exercices	166
	Solutions	167
<b>11</b>	<b>L'azote et le phosphore</b>	<b>170</b>
<b>11.1</b>	Éléments et allotropie	170
<b>11.2</b>	Les hydrures	172
<b>11.3</b>	Les oxydes et oxacides	173
<b>11.4</b>	L'azote et le phosphore dans la vie et dans l'industrie	180
	Points-clés	182
	Exercices	183
	Solutions	183
<b>12</b>	<b>Les chalcogènes : colonne 16</b>	<b>185</b>
<b>12.1</b>	Les éléments	185
<b>12.2</b>	L'élément oxygène : O <sub>2</sub> et O <sub>3</sub>	186
<b>12.3</b>	Les oxydes	190

<b>12.4</b>	L'eau (et l'eau oxygénée)	191
<b>12.5</b>	Le soufre et ses composés	196
<b>12.6</b>	L'oxygène, le soufre et le vivant	200
	Points-clés	202
	Exercices	203
	Solutions	203
<b>13</b>	<b>Les halogènes</b>	<b>206</b>
<b>13.1</b>	Les éléments et leurs propriétés	206
<b>13.2</b>	Les dihalogènes	208
<b>13.3</b>	Les halogénures d'hydrogène, HX	209
<b>13.4</b>	Composés halogènes/oxygène	211
<b>13.5</b>	Les halogènes dans la vie et dans l'industrie	216
	Points-clés	217
	Exercices	218
	Solutions	218
<b>14</b>	<b>Les métaux de transition – La liaison de coordination : ligands, complexes</b>	<b>220</b>
<b>14.1</b>	Chimie des métaux de transition – complexes de coordination	220
<b>14.2</b>	Les ligands	222
<b>14.3</b>	Éléments de nomenclature	227
<b>14.4</b>	Géométrie des complexes de métaux de transition	228
<b>14.5</b>	Chiralité des complexes de métaux de transition	230
<b>14.6</b>	Réactions des complexes de métaux de transition	232
<b>14.7</b>	Les métaux de transition, l'industrie et la vie	235
	Points-clés	236
	Exercices	237
	Solutions	237

---

<b>15</b>	<b>Les métaux de transition.</b>	
	<b>Le modèle du champ cristallin</b>	<b>240</b>
	<b>15.1</b> Le principe du modèle du champ cristallin	240
	<b>15.2</b> L'application à un complexe de symétrie octaédrique	241
	<b>15.3</b> Application à d'autres symétries	243
	<b>15.4</b> L'ESCC : énergie de stabilisation due au champ cristallin	245
	<b>15.5</b> Propriétés optiques et champ cristallin	248
	<b>15.6</b> Propriétés magnétiques et champ cristallin	249
	Points-clés	252
	Exercices	253
	Solutions	253
	<b>Index</b>	<b>257</b>