

## TABLE DES MATIERES

<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>7</b>
<b>CONSEILS A LIRE AVANT DE COMMENCER !</b> .....	<b>9</b>
<b>LES PRINCIPALES FONCTIONS DE LA CHIMIE ORGANIQUE ET PRÉFIXES DE CHAÎNES CARBONÉES SATURÉES</b> .....	<b>12</b>
<b>Chapitre 1- INTRODUCTION GÉNÉRALE</b> .....	<b>13</b>
<b>I- De la chimie « <i>in vivo</i> » à la chimie « <i>in vitro</i> »</b> .....	<b>13</b>
<b>II-De la chimie « <i>in vitro</i> » à la chimie « <i>in vivo</i> »</b> .....	<b>17</b>
<b>Chapitre 2- DE L'ATOME À LA MOLÉCULE</b> .....	<b>23</b>
<b>I. Généralités</b> .....	<b>23</b>
<b>II. L'atome</b> .....	<b>24</b>
II. 1. Un peu d'Histoire! .....	24
II. 2. L'atome .....	31
II. 3. Atome, élément, isotope et ion .....	31
II. 4. De l'atome aux éléments de la classification périodique .....	33
II. 5. De la classification périodique à la structure électronique .....	37
II. 5. a. Les couches électroniques.....	37
II. 5. b. des couches aux orbitales.....	39
<b>III. Avant d'aller plus loin, un exercice!</b> .....	<b>42</b>
<b>IV. De l'atome à la molécule</b> .....	<b>43</b>
IV.1. Le modèle de Lewis.....	43
IV.2. Modèle de Lewis et modèle quantique.....	45
<b>V. Modes de Représentation conventionnelle des molécules organiques: des formules de constitution aux représentations spatiales</b> .....	<b>52</b>
V.1. Pour la petite histoire! .....	52
V.2. Formules de constitution: Exemple du 1-chlorobutane .....	54
V.3. Le problème de l'information tridimensionnelle .....	59
<b>VI. L'isomérie</b> .....	<b>67</b>
VI.1. L'isomérie de constitution .....	68
VI.2. La stéréoisomérie .....	70
<b>VII. Exercices d'application du chapitre 2</b> .....	<b>105</b>
<b>Chapitre 3- EFFETS ÉLECTRONIQUES</b> .....	<b>117</b>
<b>I. Généralités</b> .....	<b>117</b>
<b>II. Électronégativité</b> .....	<b>117</b>
<b>III. Électronégativité et conséquences</b> .....	<b>120</b>
<b>IV. Les effets électroniques</b> .....	<b>121</b>
IV. 1. Effets inductifs, définition .....	121
IV. 2. Mésonérie, effets mésonères, définition .....	125
<b>V. Exercices d'application du chapitre 3</b> .....	<b>133</b>
<b>Chapitre 4- LA RÉACTION CHIMIQUE</b> .....	<b>141</b>
<b>I. Généralités</b> .....	<b>141</b>

<b>II. Les grandes familles de réactions organiques.....</b>	<b>142</b>
II.1. Classification selon le bilan.....	142
<b>III. Les mécanismes des réactions chimiques .....</b>	<b>143</b>
III. 1. Différents modes de coupure et de formation d'une liaison .....	143
III. 2. Réactivité des espèces – Notion d'électrophile et de nucléophile.	144
III. 3. Déroulement des réactions – Notion d'intermédiaires réactionnels .....	145
<b>IV. Exercices d'application du chapitre 4 .....</b>	<b>149</b>
<b>Chapitre 5- INTRODUCTION AUX FONCTIONS MONOVALENTES.</b>	<b>155</b>
I. Généralités .....	155
II. Conséquence de la polarisation.....	156
III. Conséquence de la présence de doublets d'électrons non liants sur l'hétéroatome.....	156
<b>Chapitre 6- LES DÉRIVÉS HALOGÉNÉS.....</b>	<b>158</b>
I. Généralités .....	158
II. Les trois classes de dérivés halogénés .....	160
III. Caractéristiques et réactivité de la fonction .....	162
III.1. Polarisabilité?.....	162
III.2. Réactivité générale .....	163
IV. Les dérivés halogénés, de l'arme chimique à l'outil thérapeutique .....	192
V. Les dérivés halogénés en tant que base de Lewis.....	195
VI. Les réactions d'oxydo-réduction des dérivés halogénés .....	196
VII. Exercices d'application du chapitre 6.....	197
<b>Chapitre 7- LES ALCOOLS.....</b>	<b>207</b>
I. Généralités .....	207
II. Caractéristiques et réactivité de la fonction .....	209
II.1. Propriétés acido-basiques des alcools.....	210
II.2. Nucléophilie des alcools et alcoolates.....	213
III. Exercices relatifs aux alcools .....	228
<b>Chapitre 8- LES AMINES .....</b>	<b>234</b>
I. Généralités .....	234
II. Caractéristiques physiques.....	235
III. L'atome d'azote des amines peut constituer un centre stéréogène .....	235
IV. Présentation de la réactivité générale des amines .....	236
IV.1. Acidité des amines.....	237
IV.2. Basicité des amines.....	238
IV.3. Propriétés nucléophiles des amines.....	238
V. Exercices relatifs aux amines.....	240
<b>Chapitre 9- ALCÈNES .....</b>	<b>242</b>
I. Généralité .....	242
II. Caractéristiques physiques des alcènes .....	243
II.1. Considérations énergétiques sur de la double liaison C=C.....	244
III. Présentation de la réactivité générale des alcènes .....	245
IV. Nucléophilie des alcènes.....	246

IV.1. Addition d'acides halogénés .....	246
IV.2. Addition d'eau en milieu acide.....	249
IV.3. Addition de dihalogènes .....	250
IV.4. Hydrogénation catalytique des alcènes .....	251
IV.5. Oxydation des alcènes-époxydation.....	254
<b>V. Exercices relatifs aux alcènes .....</b>	<b>257</b>
<b>Chapitre 10- FONCTIONS DIVALENTES .....</b>	<b>261</b>
<b>I. Généralités .....</b>	<b>261</b>
<b>II. Réactivité des dérivés carbonylés .....</b>	<b>262</b>
<b>III. Réactions d'addition nucléophile .....</b>	<b>266</b>
III.1. Addition de l'ion cyanure et synthèse de cyanhydrine .....	266
III.2. Addition d'hydrure et réduction des dérivés carbonylés .....	271
III.3. Addition d'eau et d'alcool sur les dérivés carbonylés .....	281
III.4. Addition d'amine sur les dérivés carbonylés, synthèse d'imines... 291	
<b>IV. Propriétés nucléophiles des énols et énolates .....</b>	<b>301</b>
IV.1. Tautomérie céto-énolique « <i>in vitro</i> » .....	301
IV.2. Tautomérie céto-énolique « <i>in vivo</i> » .....	304
IV.3. Alkylation des énolates .....	307
IV.3. Addition nucléophile des énols et énolates sur les dérivés carbonylés : réactions d'aldolisation, cétolisation et crotonisation.....	309
<b>IV. Exercices d'application des fonctions carbonylés.....</b>	<b>318</b>
<b>Chapitre 11- FONCTIONS TRIVALENTES .....</b>	<b>333</b>
<b>I. Généralités .....</b>	<b>333</b>
<b>II. Réactivité des acides carboxyliques et des dérivés .....</b>	<b>338</b>
<b>III. Propriétés physiques des acides carboxyliques et des dérivés ....</b>	<b>342</b>
<b>IV. Propriétés acido-basiques des acides carboxyliques et des dérivés .....</b>	<b>343</b>
IV.1. Propriétés acides .....	343
IV.2. Propriétés basiques des acides et dérivés d'acide .....	344
<b>V. Réaction d'estérification et d'hydrolyse « <i>in vitro</i> ».....</b>	<b>345</b>
V.1. Réactions d'estérification et d'hydrolyse acide.....	345
V.2. Réactions d'estérification à partir des chlorures d'acyles et des anhydrides .....	347
V.3. Réactions d'hydrolyse basique des esters et amides ou la saponification .....	349
<b>VI. Réaction d'estérification et d'hydrolyse « <i>in vivo</i> ».....</b>	<b>351</b>
VI.1. Métabolisme de lipides et obésité .....	351
VI.2. Mécanisme enzymatique d'hydrolyse des esters et inhibition par l'orlistat .....	354
VI.3. Lipases et Bioconversions, retour à la cas départ: de la chimie <i>in vivo</i> à la chimie <i>in vitro</i> ! .....	355
<b>VII. Réaction impliquant l'acidité des protons en <math>\alpha</math> du groupement carboxyle .....</b>	<b>358</b>
VII.1. Condensation de Claisen et Dieckmann « <i>in vitro</i> ».....	359
VII.2. Condensation de Claisen « <i>in vivo</i> ».....	361
<b>VIII. Décarboxylation des acides « <i>in vivo</i> » et « <i>in vitro</i> ».....</b>	<b>363</b>
<b>IX. Exercices d'application des fonctions carboxylés .....</b>	<b>364</b>

<b>CHAPITRE 12-CONCLUSIONS?</b> .....	<b>374</b>
ANNEXE I- Spectre de la molécule de dihydrogène .....	379
ANNEXE II .....	380
ANNEXE III.....	382
<b>Tableau d'Electronégativité des Eléments</b> .....	<b>382</b>