

**Cours+exos**

● Pharmacie  
M é d e c i n e  
1<sup>re</sup> & 2<sup>e</sup> années

# Chimie organique

H. Galons

2<sup>e</sup> édition

- L'essentiel du cours
- Exercices corrigés

 MASSON



# TABLE DES MATIÈRES

PRINCIPALES ÉTAPES DU TRAVAIL. APPLICATION À LA CHIMIE ORGANIQUE .....	IX
1. L'ATOME DE CARBONE ET SES LIAISONS .....	1
1. Rappel sur la structure électronique de l'atome .....	1
2. Liaisons .....	3
3. Les liaisons des molécules carbonées .....	4
4. Longueurs des liaisons .....	7
5. Hybridation des orbitales de l'atome d'oxygène et d'azote .....	8
2. NOMENCLATURE ET REPRÉSENTATION SPATIALE DES MOLÉCULES .....	13
1. Règles générales de nomenclature .....	13
2. Représentation spatiale des molécules organiques .....	16
3. CONFORMATIONS .....	21
1. Les deux conformations remarquables de l'éthane .....	21
2. Stabilité et abondance des conformations .....	21
3. Autres facteurs influençant l'équilibre conformationnel .....	24
4. STÉRÉOISOMÉRIE .....	27
1. L'isométrie géométrique des éthyléniques .....	27
2. La chiralité .....	30
5. CONFORMATIONS ET CONFIGURATIONS DES CYCLANES .....	45
1. Conformations des cyclanes .....	45
2. Configurations des cyclanes .....	48
3. Application à l'étude de la géométrie des stéroïdes .....	49
6. POLARISATION DES LIAISONS INTERATOMIQUES .....	53
1. Effet inducteur .....	53
2. Mésonérie, résonance, effet mésomère .....	54
3. Exemples de groupements exerçant des effets inducteurs et mésomères .....	62
7. MÉTHODES DE DÉTERMINATION DES STRUCTURES .....	65
1. Analyse centésimale .....	65
2. Résonance magnétique nucléaire (RMN) .....	65
3. Infrarouge .....	71
4. Ultraviolet (UV) .....	73
8. MÉCANISMES DES RÉACTIONS EN CHIMIE ORGANIQUE .....	79
1. Cinétique des réactions .....	79
2. Intermédiaires de réactions .....	81
3. Diagramme énergétique de réaction .....	83
4. Classement des réactions .....	84
5. Mécanismes de quelques réactions .....	85
6. Basicité nucléophile .....	92
9. ALCANES .....	95
1. Définition, nomenclature .....	95
2. Propriétés physiques .....	95
3. Propriétés chimiques .....	95



10. HYDROCARBURES ÉTHYLÉNIQUES OU ALCÈNES .....	97
1. Définition .....	97
2. Propriétés physiques .....	97
3. Propriétés chimiques .....	97
11. DIÈNES .....	107
1. Réaction de Diels et Alder des diènes conjugués .....	107
2. Aromatisation par déshydrogénation du cyclohexa-1,4-diène .....	107
12. ALCYNES OU ACÉTYLÉNIQUES .....	109
1. Définition .....	109
2. Propriétés physiques .....	109
3. Propriétés chimiques .....	109
13. DÉRIVÉS HALOGÉNÉS .....	113
1. Définition .....	113
2. Propriétés physiques .....	113
3. Propriétés chimiques .....	113
14. ORGANOMÉTALLIQUES .....	119
1. Définition .....	119
2. Nomenclature .....	119
3. Préparation .....	119
4. Structure des organométalliques .....	120
5. Propriétés chimiques .....	121
15. ALCOOLS .....	129
1. Propriétés physiques .....	129
2. Propriétés chimiques .....	129
16. FONCTIONS PLURIHYDROXYLES .....	133
1. $\alpha$ -Diols ou $\alpha$ -glycols .....	133
2. Triols : le glycérol .....	134
17. ÉTHERS OXYDES .....	137
1. Définition .....	137
2. Propriétés physiques .....	137
3. Préparations .....	137
4. Propriété chimique : clivage acide des éthers-oxydes .....	138
18. ÉPOXYDES .....	143
1. Définition, nomenclature .....	143
2. Préparations (classées par ordre d'intérêt pratique) .....	143
3. Propriétés chimiques .....	143
19. DÉRIVÉS NITRÉS ALIPHATIQUES, DIAZOALCANES .....	147
1. Dérivés nitrés .....	147
2. Diazométhane .....	148
20. AMINES .....	149
1. Définition .....	149
2. Préparations .....	149
3. Propriétés physiques des amines .....	152
4. Propriétés spectrales .....	152
5. Propriétés chimiques des amines .....	152



21. AMMONIUMS QUATERNAIRES.....	157
1. Définition.....	157
2. Propriétés chimiques.....	157
22. DÉRIVÉS CARBONYLÉS : ALDÉHYDES ET CÉTONES.....	159
1. Définition, nomenclature.....	159
2. Préparation.....	159
3. Propriétés physiques.....	161
4. Propriétés chimiques.....	161
23. ACIDES CARBOXYLIQUES.....	181
1. Définition, nomenclature.....	181
2. Propriétés physiques.....	181
3. Propriétés spectrales : infrarouge.....	181
4. Propriétés chimiques.....	182
24. DÉRIVÉS DE LA FONCTION ACIDE.....	185
1. Définition.....	185
2. Propriétés physiques.....	185
3. Propriétés chimiques.....	185
25. NITRILES.....	201
1. Propriétés physiques.....	201
2. Propriétés chimiques.....	201
26. β-CÉTOESTERS ET ESTERS MALONIQUES.....	203
1. Définition.....	203
2. Propriétés chimiques.....	203
27. OSES.....	207
1. Structure des oses.....	207
2. Préparations des oses.....	212
3. Propriétés physiques.....	212
4. Propriétés chimiques.....	213
5. Filiation expérimentale des oses.....	215
28. AMINO-ACIDES.....	223
1. Définition, nomenclature.....	223
2. Chiralité des amino-acides.....	224
3. Préparation d'amino-acides : exemple de l'alkylation de l'acétamidomalonate d'éthyle (N-acétylamino-malonate d'éthyle).....	225
4. Propriétés physiques.....	225
5. Propriétés chimiques.....	225
29. PEPTIDES.....	231
1. Définition.....	231
2. Groupement fonctionnel.....	231
3. Synthèse peptidique.....	232
30. RÉACTIVITÉ DES MOLÉCULES AROMATIQUES.....	245
1. Réactions de substitution électrophile aromatique SEA du benzène.....	245
2. Réaction de polysubstitution aromatique, règles de Holleman.....	248
3. Réactivité des amines aromatiques.....	250

4. Réactivité des phénols.....	251
5. Substitution nucléophile des halogénures aromatiques .....	254
6. Colorants.....	257
⊗ 31. RÉACTIVITÉ DES HÉTÉROCYCLES AROMATIQUES .....	265
1. Hétérocycles aromatiques pentagonaux : furane pyrrole et thiophène .....	265
2. Synthèse et réactivité de l'indole .....	267
3. Hétérocycle hexagonal : la pyridine.....	269
4. Synthèse de la quinoléine.....	270
5. Synthèse de l'isoquinoléine .....	271
6. Hétérocycles diazotés pentagonaux et hexagonaux .....	272
7. Hétérocycles oxygénés.....	272
⊗ 32. DÉRIVÉS SOUFRÉS .....	275
1. Définition.....	275
2. Réaction des thiols et sulfures.....	275
INDEX.....	279