

CARNETS DE RÉVISION
PACES

UE 1

**Atomes, biomolécules,
génome, bioénergétique,
métabolisme**

Volume 1

Chimie

M. Lecouvey
E. Guénin
E. Migianu-Griffoni
M. Monteil

**Résumé
du Cours
+
QCM**

MALOINE

UE 1

Atomes, biomolécules, génome, bioénergétique, métabolisme

Volume 1 Chimie

Le nouveau programme de la première année commune aux études de santé (PACES) est organisé en unités d'enseignement (UE) multidisciplinaires regroupées autour de thématiques qui abordent les champs de la biologie, de la médecine, de la santé et de la société.

Plus que jamais, l'étudiant qui veut réussir aux épreuves de sélection devra comprendre pour mieux apprendre et se concentrer sur les notions les plus importantes.

Dans chacun des volumes de la collection, l'étudiant retrouvera l'essentiel de ce qu'il faut retenir pour chaque UE, sous forme de fiches de révision synthétiques et illustrées. Il pourra aussi vérifier l'acquisition de ses connaissances et se mettre à niveau, grâce à de nombreux QCM corrigés d'auto-évaluation.

Les ouvrages de la collection ont été rédigés exclusivement par des universitaires, professeurs et maîtres de conférences, participant à l'enseignement et aux évaluations du PACES dans différentes facultés de médecine de France, ce qui constitue un gage de qualité scientifique et pédagogique.

Les *Carnets de révision PACES* : l'essentiel pour réussir !



Sommaire

Préface	V
1. L'atome	1
La classification périodique des éléments de Mendeleïev	1
Structure électronique des principaux éléments de la matière vivante	1
Orbitales atomiques et moléculaires	2
Hybridation des orbitales atomiques	3
Liaisons délocalisées et énergie de résonance	4
Effet mésomère et tautométrie	4
2. Électro-négativité et polarisation des liaisons	5
Polarisation des liaisons	5
Liaison hydrogène	5
Ionisation	6
La molécule d'eau	6
3. Théories acide-base	7
Théorie de Bronsted	7
Théorie de Lewis	7
Composés amphotères	7
pH	7
Courbe de titrage d'un acide faible par une base forte	8
4. Principes d'énergétique	9
Thermodynamique	9
<i>Équilibres chimiques</i>	9
<i>Loi de Nernst</i>	9
<i>Variation d'enthalpie libre (ou d'énergie libre)</i>	9
<i>Variation d'enthalpie libre standard ΔG</i>	9
<i>Variation d'enthalpie libre standard apparente $\Delta G'$</i>	9
<i>Réversibilité des réactions</i>	10
Liaisons riches en énergie	10
Énergie d'hydrolyse de l'ATP	11
Réactions d'oxydo-réduction	11
5. Stéréochimie	13
Isomères de constitution	13
Stéréoisomères	13
<i>Différentes représentations des stéréoisomères</i>	13

<i>Séréoisomères de conformation</i>	14
<i>Séréoisomères de configuration</i>	14
6. Effets éélectroniques	18
Polarité et polarisabilité	18
Effet inductif	18
Effet mésomère	19
Carbocations / carbanions	20
Acidité et basicité	20
Nucléophilie, électrophilie	21
<i>Nucléophilie</i>	21
<i>Électrophilie</i>	21
Mécanisme réactionnel	21
7. Les alcènes	23
Généralités et nomenclature	23
Réactivité	24
<i>Réactions d'addition</i>	24
<i>Réactions de coupure oxydante de la double liaison</i>	26
<i>Réactions électrocycliques</i>	27
8. Les alcynes	28
Généralités et nomenclature	28
Réactivité	28
<i>Schéma général de la réactivité des alcynes</i>	28
<i>Réactions d'addition</i>	28
<i>Réactivité due à l'acidité des alcynes vrais</i>	30
<i>Réactions électrocycliques</i>	31
9. Les hydrocarbures aromatiques	32
Généralités	32
Réactivité chimique	32
<i>Réaction de substitution électrophile aromatique</i>	33
<i>Réactions de SEAr sur des benzènes monosubstitués</i>	34
<i>Les réactions d'oxydation</i>	35
<i>Réduction</i>	35
10. Les dérivés halogénés	36
Généralités	36
Propriétés chimiques	36
<i>Réaction avec les métaux</i>	36
<i>Substitution nucléophile</i>	36
<i>Réaction d'éliminations</i>	37
11. Alcools et phénols	38
Généralités	38
Réactivité	38

Propriétés acides	39
Propriétés basiques	39
Propriétés nucléophiles	40
<i>Réactions dues au doublet de l'oxygène, réactions qui touchent la liaison O-H.</i> ..	40
<i>Réactions qui touchent la liaison C-O</i>	41
Oxydation	42
Principales réactions des alcools primaires	43
12. Les amines	44
Généralités et nomenclature	44
Réactivité	45
<i>Acidité des amines</i>	45
<i>Basicité des amines.</i>	45
<i>Nucléophilie des amines</i>	45
<i>Réactions des sels de diazonium aromatiques (réaction de Sandmeyer)</i>	47
<i>Réaction d'élimination d'Hoffmann.</i>	47
<i>Réactions d'oxydation</i>	47
13. Les dérivés carbonylés.	49
Généralités	49
<i>Nomenclature</i>	49
<i>Réactivité</i>	49
<i>Équilibre céto-énolique</i>	50
Réactions	50
<i>Addition nucléophile sur le carbonyle</i>	50
<i>Réaction du carbanion énolique.</i>	53
<i>Réduction</i>	53
<i>Oxydation</i>	54
14. Les acides carboxyliques.	55
Généralités et nomenclature	55
Réactivité	55
<i>Réaction avec les alcools</i>	56
<i>Réaction avec le chlorure de thionyle</i>	57
<i>Réaction de déshydratation des acides carboxyliques</i>	57
<i>Réaction avec un chlorure d'acyle.</i>	57
<i>Réaction avec les hydrures</i>	57
<i>Réaction de décarboxylation</i>	57
<i>Réaction d'halogénéation en α de la fonction acide carboxylique</i>	58
15. Les dérivés d'acide	59
Généralités	59
<i>Formule générale</i>	59
<i>Dérivés d'acide usuels</i>	59
Réactivité	59
<i>Généralités</i>	59
<i>Réactivité vis-à-vis des nucléophiles</i>	60

QCM	63
Atomes et liaisons chimiques	64
Stéréochimie	65
Effets électroniques	68
Les alcènes	72
Les alcynes	75
Les hydrocarbures aromatiques	77
Les dérivés halogénés	79
Alcools et phénols	83
Les amines	87
Les dérivés carbonylés	90
Acides et dérivés d'acides	95
QCM – Corrigés	99
Atomes et liaisons chimiques	100
Stéréochimie	101
Effets électroniques	103
Les alcènes	104
Les alcynes	106
Les hydrocarbures aromatiques	107
Les dérivés halogénés	109
Alcools et phénols	111
Les amines	113
Les dérivés carbonylés	115
Acides et dérivés d'acides	116