

Les cours de
Paul Arnaud



CHIMIE ORGANIQUE

**Cours avec 350 questions
et exercices corrigés**



18^e édition

entièrement refondue par :
Brigitte Jamart
Jacques Bodiquel
Nicolas Brosse

DUNOD

Les cours de
Paul Arnaud



CHIMIE ORGANIQUE

Cours avec 350 questions
et exercices corrigés

18^e édition

entièrement refondue par

Brigitte Jamart

Professeure à l'ENSIC, INPL (Nancy)

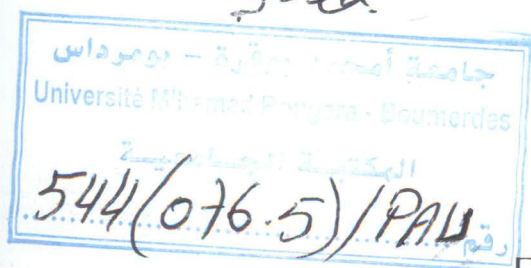
Jacques Bodiguel

Maître de conférences à l'université Henri Poincaré (Nancy)

Nicolas Brosse

Professeur à l'université Henri Poincaré (Nancy)

5^{me} la.



DUNOD

TABLE DES MATIÈRES

Pour commencer quelques conseils...	IX	3.4 Composés comportant plus d'un carbone asymétrique : relation d'énantiométrie et de diastéréoisomérie	61
Mode d'emploi de l'ouvrage	XIV	3.5 Diastéréoisomérie due à la présence d'une double liaison	66
Premier contact avec la chimie organique	XVI		
 PARTIE I CHIMIE ORGANIQUE GÉNÉRALE			
 CHAPITRE 1 • LA STRUCTURE DES MOLÉCULES ORGANIQUES			
1.1 Les éléments constitutifs des composés organiques	4		
1.2 Les formules développées planes	4		
1.3 L'isométrie plane	13		
1.4 Groupes et radicaux	16		
 CHAPITRE 2 • LA GÉOMÉTRIE DES MOLÉCULES ORGANIQUES			
2.1 Les bases de la stéréochimie	24		
2.2 L'orientation des liaisons autour d'un atome	27		
2.3 Les chaînes carbonées	29		
2.4 Les distances interatomiques et les rayons atomiques	42		
 CHAPITRE 3 • LA STÉRÉOISOMÉRIE			
3.1 La chiralité : notion d'énantiométrie	48		
3.2 Les conséquences de la chiralité	53		
3.3 La configuration absolue	57		
		CHAPITRE 4 • LA STRUCTURE ÉLECTRONIQUE DES MOLÉCULES	73
		4.1 La notion de structure électronique	74
		4.2 La liaison covalente	75
		4.3 La polarisation des liaisons	83
		4.4 Les structures à électrons délocalisés	88
		CHAPITRE 5 • LES RÉACTIONS ET LEUR MÉCANISME	105
		5.1 La notion de mécanisme réactionnel	106
		5.2 Aspects énergétique et cinétique	108
		5.3 Aspect électronique	114
		5.4 Aspect stéréochimique	123
		5.5 Acidité et basicité	124
		5.6 Les solvants et leur rôle	127
		5.7 Oxydoréduction en chimie organique	130
		CHAPITRE 6 • LA DÉTERMINATION DES STRUCTURES	137
		6.1 La nature du problème	138
		6.2 Purification de l'échantillon	139
		6.3 Masse molaire, composition centésimale et formule brute	142
		6.4 Constantes physiques	145
		6.5 Caractérisation chimique	146
		6.6 Méthodes spectroscopiques	147

CHAPITRE 7 • LA NOMENCLATURE	171	12.2 Réactivité	280
7.1 Hydrocarbures	172	12.3 État naturel	295
7.2 Composés à fonctions simples et multiples	178	12.4 Préparation	295
7.3 Composés à fonctions mixtes	189		
7.4 Nomenclature « grecque »	191	CHAPITRE 13 • LES DÉRIVÉS HALOGÉNÉS	303
		13.1 Caractères physiques	304
		13.2 Réactivité	304
		13.3 Préparations	319
		13.4 Dérivés fluorés	322
		13.5 Termes importants. Utilisations	322
		CHAPITRE 14 • LES COMPOSÉS ORGANOMÉTALLIQUES	331
		14.1 Préparation	333
		14.2 Réactivité	337
		CHAPITRE 15 • LES ALCOOLS	349
		15.1 Caractères physiques	350
		15.2 Réactivité	352
		15.3 État naturel	366
		15.4 Préparations	366
		15.5 Termes importants. Utilisations	371
		15.6 Thiols	375
		15.7 Thioéthers	377
		CHAPITRE 16 • LES PHÉNOLS	385
		16.1 Caractères physiques	386
		16.2 Réactivité	386
		16.3 État naturel	391
		16.4 Préparations	392
		16.5 Termes importants. Utilisations	394
		CHAPITRE 17 • LES AMINES	399
		17.1 Caractères physiques	400
		17.2 Réactivité	401
		17.3 État naturel	414
		17.4 Préparations	414

PARTIE II CHIMIE ORGANIQUE DESCRIPTIVE

Méthodes de préparation	200
Écriture des réactions	200

CHAPITRE 8 • LES ALCANES	201
8.1 Caractères physiques	202
8.2 Réactivité	203
8.3 État naturel	209
8.4 Préparations	209

CHAPITRE 9 • LES ALCÈNES	217
9.1 Caractères physiques	218
9.2 Réactivité	218
9.3 État naturel	236
9.4 Préparations	237

CHAPITRE 10 • LES ALCYNES	247
10.1 Caractères physiques	248
10.2 Réactivité	248
10.3 Préparations	257

CHAPITRE 11 • HYDROCARBURES CYCLIQUES	265
11.1 Caractères physiques	267
11.2 Réactivité	269
11.3 État naturel	271
11.4 Préparations	272

CHAPITRE 12 • LES ARÈNES	277
12.1 Caractères physiques	279

CHAPITRE 18 • LES ALDÉHYDES ET LES CÉTONES	425	CHAPITRE 23 • LES ACIDES AMINÉS	557
18.1 Caractères physiques	426	23.1 Les acides α -aminés	558
18.2 Réactivité	426	23.2 Protéines et peptides	566
18.3 État naturel	445		
18.4 Préparations	445	CHAPITRE 24 • LES LIPIDES – LES TERPÈNES – LES STÉROÏDES	581
		24.1 Les lipides	582
CHAPITRE 19 • LES ACIDES CARBOXYLIQUES ET LEURS DÉRIVÉS	455	24.2 Les terpènes	585
19.1 Caractères physiques	456	24.3 Les stéroïdes	587
19.2 Réactivité	456		
19.3 État naturel	461	CHAPITRE 25 • LA CHIMIE VERTE	593
19.4 Préparations	462	25.1 Les principes de la chimie verte	594
19.5 Les dérivés des acides	464	25.2 L'évaluation de la chimie verte	595
		25.3 Les solvants	596
CHAPITRE 20 • COMPOSÉS À FONCTIONS MULTIPLES ET MIXTES	479	25.4 La catalyse	598
20.1 Composés à fonctions multiples	480	25.5 Vers un monde sans pétrole	601
20.2 Composés à fonctions mixtes	494		
		CHAPITRE 26 • LES GRANDES CLASSES DE RÉACTIONS	607
CHAPITRE 21 • COMPOSÉS HÉTÉROCYCLIQUES	507	26.1 Les intermédiaires de réactions	609
21.1 Hétérocycles à cinq atomes	508	26.2 Les grandes classes de réactions	613
21.2 Hétérocycles à six atomes	515	26.3 Outils de raisonnement en chimie organique	625
21.3 Alcaloïdes. Porphyrines. Composés biologiquement actifs	518	Réponses aux questions	651
		Réponses aux QCM	663
CHAPITRE 22 • LES GLUCIDES	525	Solutions des exercices	665
22.1 Classification	526	Lexique	697
22.2 Structures des oses	528	Index	707
22.3 Propriétés chimiques du glucose et des oses simples	538		
22.4 Les osides	540		



Le site Web compagnon

www.chimie-organique.net

- ▶ Reportages photos
- ▶ QCM interactifs
- ▶ Informations sur la chimie industrielle...
- ▶ Sites Web
- ▶ Interviews des auteurs
- ▶ Exercices avec solutions détaillées
- ▶ ...

SCIENCES SUP

Les cours de Paul Arnaud

18^e édition entièrement refondue par :

Brigitte Jamart, Jacques Bodiguel et Nicolas Brosse

CHIMIE ORGANIQUE

Cours avec 350 questions
et exercices corrigés

Ce cours de Paul Arnaud est conçu pour les étudiants des Licences Sciences de la Matière ou Sciences de la Vie et des filières Santé qui débutent dans la chimie organique. Il intéressera également les candidats au Capes Physique et Chimie. **Aucune connaissance préalable** en chimie organique n'est nécessaire.

Cette 18^e édition a été entièrement remaniée, afin de la rendre **encore plus pédagogique**, et elle s'est enrichie d'un chapitre supplémentaire sur la chimie verte. Par ailleurs, les **QCM** ont tous été renouvelés et des exercices corrigés ont été ajoutés.

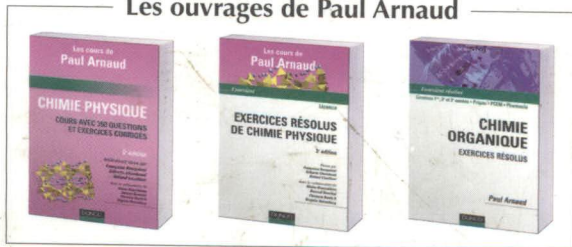
Le cours fournit les **bases essentielles** à connaître en chimie organique (structure des molécules, nomenclature, stéréochimie, mécanismes réactionnels, fonctions simples), afin d'aborder facilement les fonctions multiples et mixtes, les hétérocycles et les composés naturels (glucides, terpènes, protides, stéroïdes).

Des QCM et plus de 350 questions et exercices, accompagnés de leur solution, donnent à l'étudiant la possibilité d'évaluer ses acquis et d'approfondir son travail.

Un **site Web compagne**, www.chimie-organique.net, propose des QCM interactifs, des reportages photos sur des expérimentations et un bilan sur la chimie industrielle.



Les ouvrages de Paul Arnaud



6676894

ISBN 978-2-10-052647-5



www.dunod.com



PAUL ARNAUD était professeur à l'université Joseph Fourier de Grenoble.

BRIGITTE JAMART est professeur à l'École Nationale Supérieure des Industries Chimiques (ENSCI) de l'Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL) et directrice de l'École Européenne d'Ingénierie en Génie des Matériaux (EEM) de l'INPL de Nancy.

JACQUES BODIGUEL est professeur de conférences à la faculté des sciences et techniques de l'université Henri Poincaré de Nancy.

NICOLAS BROSSE est professeur à la faculté des sciences et techniques de l'université Henri Poincaré de Nancy.

MATHÉMATIQUES

PHYSIQUE

CHIMIE

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

INFORMATIQUE

SCIENCES DE LA VIE

SCIENCES DE LA TERRE

