

Licences 1 à 3 Chimie et Biologie

Réactions et équilibres chimiques

1

**Des liaisons aux transformations chimiques,
aspects thermodynamiques et cinétiques**

Cours – Exercices corrigés

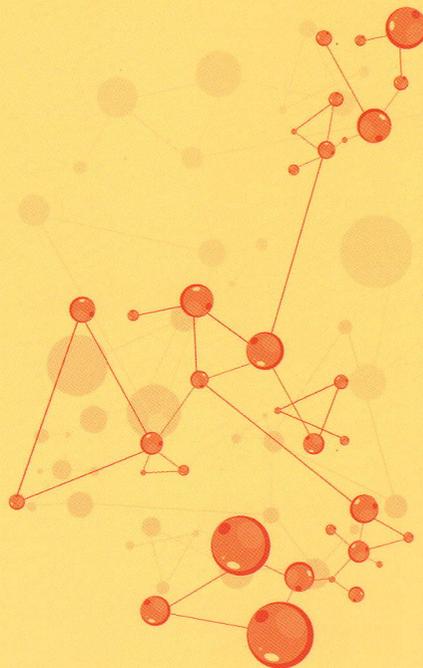
Roger Barlet

Bahman Baharmast

Jacques Bouteillon

Pierre Fabry

Jean-Claude Poignet



TEC
& DOC

Lavoisier

Table des matières

Liste des auteurs.....	V
Avant-propos.....	VII
1. Éléments d'atomistique	
 LES SAVOIRS CLÉS	1
Essentiel 1.1 Des atomes aux molécules et aux réactions chimiques – Du submicroscopique au macroscopique.....	1
Essentiel 1.2 Radioactivité.....	3
Essentiel 1.3 Spectroscopie atomique et modèle de Bohr.....	5
Essentiel 1.4 Quantification et remplissage des niveaux d'énergie.....	8
Essentiel 1.5 Le tableau périodique des éléments.....	14
Essentiel 1.6 Orbitales atomiques et hybridation.....	19
Annexes.....	22
 S'ENTRAÎNER ET RÉSOUDRE	26
■ <i>Atomes, molécules, passage à la mole</i>	26
Énoncés.....	26
Corrigés.....	28
■ <i>Éléments de radioactivité</i>	37
Énoncés.....	37
Corrigés.....	38
■ <i>Modèles atomiques et configurations électroniques</i>	43
Énoncés.....	43
Corrigés.....	48
■ <i>Tableau périodique, familles et périodicité</i>	58
Énoncés.....	58
Corrigés.....	60
2. Liaisons chimiques et structure de la matière	
 LES SAVOIRS CLÉS	67
Essentiel 2.1 Règle de l'octet, liaison chimique et modèle de Lewis.....	67

Essentiel 2.2 Mésonérie et résonance.....	70
Essentiel 2.3 Liaison covalente et géométrie des molécules.....	72
Essentiel 2.4 L'état gazeux.....	76
Essentiel 2.5 Les états condensés solide et liquide.....	80
Essentiel 2.6 Les différents types de liaison.....	86
 S'ENTRAÎNER ET RÉSOUDRE	88
■ <i>Les modèles de liaisons chimiques</i>	88
Énoncés.....	88
Corrigés.....	92
■ <i>L'état gazeux</i>	112
Énoncés.....	113
Corrigés.....	116
■ <i>L'état liquide</i>	122
Énoncés.....	122
Corrigés.....	125
■ <i>L'état solide</i>	133
Énoncés.....	134
Corrigés.....	135
■ <i>Relation entre les états de la matière et les propriétés physico-chimiques</i>	142
Énoncés.....	143
Corrigés.....	146

3. Les fondements thermodynamiques des transformations chimiques

 LES SAVOIRS CLÉS	155
Essentiel 3.1 Systèmes – Transformations réversibles, quasi statiques et irréversibles – Chaleur et travail.....	155
Essentiel 3.2 Rappels succincts de thermodynamique : définitions commentées des principales grandeurs et relations à connaître.....	159
Essentiel 3.3 Deuxième principe – Entropie, fonctions enthalpie libre G (ou fonction de Gibbs), énergie libre F (de Helmholtz) – Prévision du sens de l'évolution possible – Potentiel chimique – État standard et état standard de référence.....	161
Essentiel 3.4 Grandeurs de réaction, grandeurs relatives aux espèces chimiques et expressions correspondantes des fonctions d'état – Équilibres chimiques.....	165
Essentiel 3.5 Dimensions et équations aux dimensions en thermochimie.....	168
 S'ENTRAÎNER ET RÉSOUDRE	171
■ <i>Systèmes – Transformations – Chaleur et travail</i>	171
Énoncés.....	171
Corrigés.....	173
■ <i>Premier principe et grandeurs fondamentales</i>	179
Énoncés.....	179
Corrigés.....	181

■ <i>Notion d'entropie et deuxième principe – Fonctions enthalpie libre G et énergie libre F</i>	188
Énoncés.....	188
Corrigés.....	190
■ <i>Grandeurs de réaction, grandeurs d'état relatives aux espèces chimiques – Équilibre chimique</i>	199
Énoncés.....	199
Corrigés.....	206

4. Les fondements cinétiques des équilibres

 LES SAVOIRS CLÉS	233
Essentiel 4.1 Notion de vitesse de réaction – Lois de vitesse.....	233
Essentiel 4.2 Cinétique, équilibres et réactions complètes – Lois de vitesses.....	235
Essentiel 4.3 Réactions d'ordre 1.....	237
Essentiel 4.4 Ordre multiple et dégénérescence de l'ordre.....	239
Essentiel 4.5 Constante de vitesse et énergie d'activation.....	241
 S'ENTRAÎNER ET RÉSOUDRE	243
■ <i>Notion de vitesse de réaction</i>	243
Énoncés.....	243
Corrigés.....	244
■ <i>Réactions du premier ordre</i>	249
Énoncés.....	249
Corrigés.....	251
■ <i>Réactions d'ordre multiple et dégénérescence de l'ordre</i>	257
Énoncés.....	257
Corrigés.....	261
■ <i>Température et vitesse de réaction – Énergie d'activation et catalyse</i>	268
Énoncés.....	269
Corrigés.....	271
■ <i>Mécanismes réactionnels</i>	275
Énoncés.....	276
Corrigés.....	278
■ <i>États stationnaires – Réactions en chaîne</i>	282
Énoncés.....	283
Corrigés.....	284

5. Cinétique et thermodynamique de la réaction chimique

 S'ENTRAÎNER ET RÉSOUDRE	289
■ <i>Réactions impossibles, possibles et réelles</i>	289
Énoncés.....	289
Corrigés.....	292
■ <i>Contrôle cinétique et contrôle thermodynamique</i>	297
Énoncés.....	297
Corrigés.....	299
Index	305

En deux tomes, *Réactions et équilibres chimiques* couvre l'essentiel du programme de chimie des licences 1 à 3 de chimie et des licences pluridisciplinaires de biologie et de sciences physiques.

S'inscrivant dans une démarche pédagogique progressive, cet ouvrage vise à guider l'étudiant pas à pas à l'université afin de favoriser sa capacité de résolution et d'argumentation à partir d'exercices de difficultés variées.

Le tome 1, *Des liaisons aux transformations chimiques, aspects thermodynamiques et cinétiques*, traite des concepts clés et structurants de la chimie (éléments d'atomistique, liaisons chimiques et structure de la matière, fondements thermodynamiques et cinétiques des transformations chimiques, etc.).

Véritable guide de travail, il accompagne l'étudiant tout au long des années de licence et rassemble :

- toutes les notions à connaître et à mobiliser, sous forme d'essentiels, pour assimiler le cours ;
- des exercices et problèmes corrigés en détail pour s'entraîner et favoriser autonomie et travail personnel ;
- de nombreux conseils pour acquérir des méthodes de résolution efficaces.

Cet ouvrage est destiné aux étudiants des licences 1 à 3 de chimie et des licences pluridisciplinaires de biologie et de sciences physiques. Il intéressera également les étudiants des IUT chimie, génie chimique, génie des procédés et génie biologique.

Roger Barlet (coordonnateur) est docteur de 3^e cycle, docteur d'État et professeur honoraire de chimie à l'université Joseph Fourier de Grenoble.

Bahman Baharmast est docteur de 3^e cycle, ancien professeur du secondaire et ancien chargé de cours de chimie à l'université Joseph Fourier de Grenoble.

Jacques Bouteillon est ingénieur de l'École nationale supérieure d'électrochimie et d'électrometallurgie de Grenoble (ENSEEG), docteur d'État ès Sciences physiques et professeur honoraire de chimie à l'université Joseph Fourier de Grenoble.

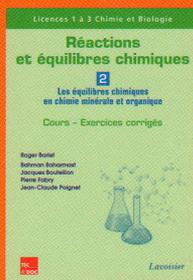
Pierre Fabry est docteur de 3^e cycle, docteur d'État et professeur honoraire de chimie physique à l'université Joseph Fourier de Grenoble.

Jean-Claude Poinet est ingénieur de l'École nationale supérieure d'électrochimie et d'électrometallurgie de Grenoble (ENSEEG), docteur de 3^e cycle, docteur d'État et professeur honoraire de chimie physique à Grenoble INP.

Également disponible :

Réactions et équilibres chimiques

2 *Les équilibres chimiques en chimie minérale et organique*



www.editions.lavoisier.fr



978-2-7430-1545-9

LICENCE MASTER DOCTORAT