

## Livres



### Structure électronique des molécules

**Vol. 1 : De l'atome aux molécules simples** (3<sup>e</sup> éd)

**Vol. 2 : Géométrie, réactivité et méthode de Hückel** (3<sup>e</sup> éd)

Y. Jean et F. Volatron

Vol. 1 : 199 p., 20 €

Vol. 2 : 247 p., 25 €

Dunod, 2003

Ces deux ouvrages exposent les notions de bases, traditionnellement abordées au niveau licence ou master, sur la structure électronique des atomes et des molécules pour aller jusqu'à des éléments de réactivité moléculaire. Ces ouvrages se distinguent par la grande clarté et la cohérence avec lesquelles ces différents aspects sont traités. Les auteurs ont à juste titre mis de côté tout développement mathématique ou physique complexe pour au contraire mettre en avant dans un langage simple le sens physique des notions abordées. Les quelques éléments de physique quantique nécessaires sont toujours introduits au moment approprié et avec concision.

La partie sur les atomes aborde les notions classiques d'orbitales atomiques, de configuration électronique et les propriétés physico-chimiques de base des atomes (potentiel d'ionisation, électronégativité, rayons atomiques, etc.). Le chapitre sur les complexes de métaux de transition traite des notions de champ cristallin et donne un aperçu des propriétés magnétiques et optiques des complexes. On peut regretter que ce chapitre se limite aux complexes octaédriques en oubliant les complexes tétraédriques ou plan-carrés. Toutefois, la partie la plus remarquable concerne la structure électronique des molécules. Les auteurs commencent par énoncer les quelques règles simples sur l'interaction entre deux orbitales atomiques qui permettent la construction, au moins de manière qualitative, d'un diagramme d'orbitales moléculaires. Ensuite, la construction des orbitales moléculaires

est traitée de manière assez détaillée pour de nombreux systèmes moléculaires, en passant progressivement des plus simples aux plus complexes. Pour ce faire, les auteurs s'appuient judicieusement sur la notion d'orbitale de fragment qui permet d'utiliser aisément les règles précédentes même pour des molécules complexes et mettent bien en avant l'importance des considérations de symétrie.

Le second ouvrage se poursuit par une introduction à la réactivité moléculaire avec les exemples classiques des réactions de cycloaddition et de substitution nucléophile et l'introduction du concept d'orbitales frontières, et se termine avec une présentation de la méthode de Hückel où se trouvent notamment justifiées les règles d'interaction entre orbitales atomiques.

Sur la forme, ces deux livres bénéficient d'une présentation très claire, avec les notions à retenir mises en encadré. Certains chapitres sont complétés par une série d'astucieuses questions « vrai ou faux », très utiles pour assimiler le contenu du chapitre. Enfin, les exercices sont abondants et variés.

En conclusion, ces deux ouvrages constituent d'excellents supports de cours aussi bien pour les étudiants que pour l'enseignant.

Laurent Binet

### Chimie et chimistes de Belgique

B. Van Tiggelen

175 p., 20 €

Labor, Bruxelles, 2004

Cet ouvrage, réalisé sous les auspices de la Société Royale de Chimie de Belgique, est préfacé par Robert Fuks, secrétaire général honoraire de cette société, qui le situe dans l'ensemble d'actions destinées à « donner à la chimie l'image positive qu'elle mérite ». L'auteur, scientifique et historienne des sciences, préside la division « Histoire de la chimie » et anime l'association Mémosciences. Dans ce livre, elle répond avec humour à la déclaration nationaliste de Wurtz qui proclamait, à une époque où l'Europe n'était qu'un champ de bataille : « *La chimie est une science française* [...] ». Elle passe aussi d'une histoire des concepts à une histoire des Hommes et des cultures locales.

De conception originale, l'ouvrage balaie l'apport des chimistes belges à la construction de la chimie ; l'histoire nationale est replacée dans l'histoire générale et le texte est entrecoupé

de notices biographiques et de pistes bibliographiques.

Une première partie, appelée « Prélude », va de l'Antiquité au XVIII<sup>e</sup> siècle. L'auteur nous rappelle le rôle qu'eut Ernest de Bavière (1554-1612), Prince-Evêque de Liège, dans l'édition des œuvres de Paracelse et la protection de ses émules. Lui-même s'adonnait aux arts chimiques : eaux minérales, minerais, houille. D'autres savants vont de cour en cour : François-Mercure Van Helmont édite les œuvres de son père, Anselme Boèce de Boodt (de Bruges) classe les minéraux et les fossiles. Une place à part est faite à l'analyse des eaux de Spa qui commence avec Gilbert Fusch en 1559. Jean-Baptiste Van Helmont y reconnaît surtout du « gas sylvestre ». L'Université de Louvain eut une chaire de chimie médicale en 1685 qui fut occupée par Adrien Regnault, avant Cambridge (1702) et Paris (1771). *L'Alchemia* de Libavius (1597) est considéré comme le premier manuel de chimie. Mais la chimie est maintenue, selon l'auteur, dans la situation d'une science ancillaire. En 1773, quand Karel van Bochaute s'interroge sur la « substance animale », la querelle qui a opposé à Louvain (1721) Jean-François Favelet, iatrochimiste, aux tenants de l'iatromécanisme (Servais Augustin de Villers) est éteinte. Au XVIII<sup>e</sup> siècle, les chimistes belges participent au mouvement qui pousse les apothicaires à rechercher des méthodes de préparation des produits utilisés comme remèdes (Lambert Desaiive, Nicolas Joseph Ansiaux). Chargés de trouver un gaz pour remplir montgolfières et charlières, Jan Pieter Minckelers, Jan-Frans Thijsbaert et van Bochaute (1732-1793) montrent que le gaz de houille satisfait aux critères et le premier s'en sert dès 1785 pour éclairer sa salle de cours. Le dernier établit des tables d'affinité dans lesquelles figurent des préparations de pharmacie et droguerie, démontrant son intérêt pour les arts plutôt que pour les théories. Il est aussi l'auteur d'une nomenclature fondée sur les propriétés plutôt que sur la composition. C'est Van Mons qui diffuse la théorie de Lavoisier, avec des modifications que les chimistes européens n'adoptent pas. L'auteur traite la naissance de l'industrie chimique avec l'exemple, réussi, de la fabrication du blanc de plomb par les procédés de Bernard Benoît Coppens (1796), et celui de la vaisselle en zinc, vite abandonnée, de Jean-Jacques Daniel Dony (1805).

La seconde partie de l'ouvrage présente la chimie belge au XIX<sup>e</sup> siècle, chimie triomphante dans ses avancées théoriques et ses applications. Martin Martens s'oppose à l'explication de Berzélius qui réduit l'affinité à une cause électrique. Jean-Servais Stas (1813-1891) s'illustre par la détermination des poids atomiques. Et c'est Louis Melsens (1814-1886), chez Dumas, qui réussissant à passer de l'acide trichloroacétique à l'acide non substitué, établit la généralité des substitutions et ruine la théorie dualiste de Berzélius. C'est durant son séjour à Gand que Kekulé formule la notion de valence. Paul Havrez, pour ses formules de structure, et Louis Henry, par ses talents d'expérimentateur, contribuèrent à la naissance de la stéréochimie. Louis Henry eut aussi un rôle majeur dans l'institutionnalisation de la recherche scientifique. Le chimiste devient un expert. Ainsi la Belgique a son histoire d'empoisonnement avec les époux Bocarmé dans laquelle Stas identifie la nicotine et doit se défendre contre la jalousie d'Orfila. Le contrôle des fraudes et falsifications excite la sagacité d'Auguste-Donat de Hemptine (1781-1854), F. Accar et Gustave Bruylants. La photographie bénéficie des travaux de Désiré Van Monckhoven (1834-1882).

Le XX<sup>e</sup> siècle est traité dans la troisième partie. L'auteur nous conte la naissance des Conseils de chimie Solvay qui font de Bruxelles « une capitale de la pensée scientifique ». Walter Mund (1892-1956) s'illustre dans la chimie des rayonnements, Joseph-Louis Manneback (1894-1975) dans la physique moléculaire, Théophile De Donder (1872-1957) dans la thermodynamique, Marcel Florin et Edouard-Jean Bigwood (1891-1975) dans la biochimie et Frédéric Swarts (1866-1940) dans la chimie organique. En 1909, Leo Hendrik Baekeland (1863-1944), installé aux États-Unis, présente au monde son polymère thermodurcissable. La chimie macromoléculaire se développe avec Georges Smets (1915-1991). La cinétique des réactions explosives tente Adolphe Van Tiggelen. Jean Timmermans (1882-1971) a attaché son nom à la chimie physique avec de nombreuses données sur les espèces et les solutions. Avec la création en 1928 du Fonds National de la Recherche Scientifique et de la Fondation Francqui en 1932, avec la création de cours spécialisés, la Belgique s'était dotée d'institutions susceptibles de lui assurer une place de choix dans la chimie.

La dernière partie donne la parole, sous forme d'interviews, à treize chimistes belges d'aujourd'hui parmi les plus prestigieux : en quoi ont consisté leurs travaux ? Comment sont-ils devenus chimistes ? Qu'en ont-ils retiré ? Que sera, selon eux, la chimie de demain ?

Ce petit livre est donc exceptionnellement riche et plein d'enseignement. Composé avec d'évidentes intentions didactiques, il se lit agréablement et devrait connaître un grand succès dans la communauté des chimistes français.

Josette Fournier

## Médias

### La sécurité au laboratoire de chimie



Comme tous les chimistes le savent, travailler dans un laboratoire d'enseignement de chimie peut parfois se révéler dangereux. Or le danger ne vient pas toujours des produits que l'on manipule mais du comportement des étudiants. Les règles de sécurité qui sont détaillées dans de multiples documents et rappelées en début de chaque année sont souvent ignorées ou non respectées.

Afin de sensibiliser les étudiants au respect de quelques règles élémentaires de sécurité, le Centre de Développement Informatique Enseignement Chimie (CDIEC) a réalisé un clip vidéo sur DVD. Celui-ci ne les dispense évidemment pas de la lecture des documents donnant en détail les consignes de sécurité. Il s'agit simplement d'amener les étudiants à prendre conscience que dans un laboratoire, « on ne fait pas n'importe quoi », et que quelques précautions simples sont indispensables.

Dans l'espoir que cette vidéo soit visionnée jusqu'au bout, nous avons délibérément choisi un style humoristique en décalage avec le style plus ou moins compassé habituellement utilisé quand on parle de sécurité.

On peut voir cette vidéo en direct sur le site du CDIEC. Si vous désirez vous la procurer pour en faire profiter vos étudiants, contactez le CDIEC.

Daniel Cabrol-Bass

- CDIEC, Université de Nice-Sophia Antipolis, 06108 Nice Cedex 2. Tél : 04 92 07 61 23, Fax : 04 92 07 61 25. [rabine@unice.fr](mailto:rabine@unice.fr) <http://www.unice.fr/cdiec/> Rubrique : La sécurité au laboratoire de chimie.

### Problématiques de l'énergie et de l'environnement



Ce CD-Rom, qui résulte d'un partenariat entre l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) et le Groupe d'experts des programmes scolaires de physique-chimie du ministère de l'Éducation nationale, a obtenu la marque « Reconnu d'intérêt pédagogique » du Bureau de la production et de la diffusion du multimédia éducatif du ministère.

Il aborde les questions de la formation des sources fossiles et l'origine des énergies renouvelables, les différents modes d'extraction de production ou de captage des ressources, leurs consommations et leurs utilisations. Les problèmes de pollution sont abordés du point de vue des grands phénomènes (effet de serre, pluies acides, marées noires, couche d'ozone...), de celui des différentes sources d'énergie, des différents polluants et des milieux. On y trouve aussi les lois et conventions internationales, et des éléments sur les véhicules électriques, les piles à combustible et les autres recherches en cours dans le domaine.

Le thème traité, transversal, s'inscrit dans le cadre des nouveaux programmes du lycée général et technologique entrés en vigueur progressivement depuis septembre 2001. Ce CD-Rom rassemble et organise un ensemble de données scientifiques, techniques et économiques dans un but d'utilisation scolaire, qu'il s'agisse de cours ou d'activités pluridisciplinaires comme les travaux personnels encadrés (TPE). Ces données peuvent être extraites et utilisées pour constituer des documents originaux. Il concerne par conséquent les enseignants de disciplines variées : physique et chimie, sciences de la vie et de la Terre, sciences économiques et sociales, géographie. Il peut également intéresser les professeurs des collèges.

L'Ademe, établissement public de l'État sous tutelle des ministères en charge de la recherche, de l'énergie et de l'environnement étant chargé de concevoir et de mettre en œuvre les politiques publiques dans ses domaines de compétences (missions de service public), ce CD-Rom est à ce



titre **distribué gratuitement** à tout enseignant ou groupe d'enseignants qui en font une demande motivée. Les données mises à disposition et les illustrations sont intégralement utilisables et reproductibles pour des séquences d'enseignement ou la préparation de textes, pourvu que la source des informations soit indiquée.

Pendant toute l'année scolaire 2003-2004, un site internet : **enseigner-les-energies.com** a été mis à la disposition de la communauté éducative. Ce site a une triple vocation : contribuer à diffuser une information complète et actualisée ; constituer un « club » des enseignants utilisateurs qui leur permettra de bénéficier d'un service d'assistance et de conseil et de confronter leur mode d'utilisation de cette ressource qui vient en complément des manuels scolaires ; passer des commandes en ligne.

A l'issue de cette période d'accompagnement et d'évaluation collective, le CD-Rom, validé et actualisé, sera, au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2005, totalement libre d'accès et téléchargeable, notamment sur le site de l'Ademe.

**Dominique Davous**

- Ademe, 27 rue Louis Vicat, 75737 Paris Cedex 15.  
[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

## A signaler

### • Dictionnaire de physique et de chimie

J. Robert (coord.), J.-L. Basdevant, X. Bataille, P. Fleury et P. Kohl  
Préface de Guy Ourisson  
520 p., 15 €  
Nathan, 2004

Clair et pratique, ce dictionnaire de plus de 2 000 entrées permet de retrouver immédiatement la définition de n'importe quel terme de physique ou de chimie des programmes de lycée (séries générales et technologiques).

Pour chaque entrée, les différents sens possibles sont détaillés et présentés sous la forme d'une définition générale simple, suivie de développements théoriques ou parfois encyclopédiques, utiles notamment pour les TPE et TIPE. Les principaux théorèmes et formules du programme sont également rappelés.

Un système de renvois, rapide et efficace, permet de bien circuler dans l'ouvrage et d'élargir la recherche. De nombreux schémas, graphiques, formules moléculaires développées, illustrent les définitions et en facilitent la compréhension.

En fin d'ouvrage, diverses annexes rassemblent les informations à caractère pratique indispensables : unités, constantes, classification périodique, etc.

Conçu pour aider et accompagner efficacement les lycéens jusqu'au baccalauréat, ce dictionnaire permettra également aux

étudiants de premier cycle (BTS, DUT, DEUG, classes préparatoires) de mieux aborder leurs études supérieures. Il constitue un ouvrage de référence unique pour quiconque s'intéresse au vaste champ de la physique et de la chimie.

- **Aventures de recherche**  
G. Maire (éd.)  
189 p., 20 €  
2004 (voir critique p. 89 de ce numéro)
- **De l'outil à la machine**  
**Histoire des techniques jusqu'en 1800**  
J. Baudet  
352 p., 30 €  
Vuibert, 2003
- **Leçons de Marie Curie**  
**recueillies par Isabelle Chavannes en 1907**  
126 p., 12,90 €  
EDP Sciences, 2003
- **Le premier âge de l'ADN**  
**Histoire d'une molécule de l'hérédité**  
B. Marty, H. Monin  
176 p., 19 €  
Vuibert, 2003

- **L'épreuve de travaux pratiques de chimie à l'oral des concours ENS**  
pour PC, PC\* et BCPST  
224 p., 15,50 €  
Ellipses, 2004
- **Lexique des unités et grandeurs**  
B. Dupont et J.-P. Trotignon  
192 p., 19,06 €  
AFNOR/Nathan, 2003
- **Physique Chimie 2<sup>de</sup>**  
J.-P. Durandau, A. Duruphy et M.-B. Mauhourat  
368 p., 24,10 €  
Hachette Éducation, 2004
- **Physique Chimie 2<sup>e</sup>**  
B. Julia et B. Proust (coord.)  
336 p., 23,50 € (CD-Rom : 250 €)  
Magnard, 2004
- **Toute la physique chimie**  
**Cours et exercices corrigés pour MPSI et PTSI**  
D. Meier (coord.)  
1 128 p., 49 €  
Ellipses, 2004

## Bulletin de l'Union des professeurs de physique et de chimie (le « Bup »)

La rédaction de *L'Actualité Chimique* a sélectionné pour vous quelques articles.

### N° 866 (juillet-août-septembre 2004)

*Numéro spécial : Regards didactiques*



- Introduction aux regards didactiques, par D. Launer, J. Maurel et C. Larcher.
- Aider l'élève à comprendre le fonctionnement de la physique et son articulation avec la vie quotidienne, par P. Gaidioz, J. Vince et A. Tiberghien.
- La démarche d'investigation au collège : du déjà vu ou une (R)évolution annoncée, par A. Laugier.
- La controverse historique : un outil didactique, par C. De Hosson.
- Une simulation pour explorer un modèle cinétique de gaz en seconde, par F. Chauvet.
- L'équation de réaction : approche historique et didactique de la modélisation de la transformation chimique, par A. Dumon et A. Laugier.
- Évolution des systèmes chimiques et équilibres chimiques en terminale S, par I. Kermen et M. Méheut.
- Amener les élèves à examiner des questions scientifiques en débat dans la société, par V. Albe.
- Un outil pour apprendre : l'expérience contre-intuitive, par R.-E. Eastes et F. Pellaud.

### N° 867 (2) (octobre 2004)

*Énoncés des concours 2004*

- Agrégation et Capes de sciences physiques (concours externes et internes).

### N° 868 (1) (novembre 2004)

- La neige, par J.-P. Michel.
- Colorimètre portable, par S. Grasset et P. Lafaysse.
- Utilisation pédagogique des simulateurs, par R. Gicquel.



### N° 868 (2) (novembre 2004)

*Numéro spécial : enseignement supérieur*

- Les « dix commandements » de la simulation numérique en sciences physiques illustrés par l'étude des points de Lagrange, par M. Renard et L. Dettwiller.
- Principe d'un susceptomètre pour liquide, par M. Dellagi.
- Utilisation de la technique dite SPE à l'analyse par chromatographie en phase gazeuse couplée à un détecteur de masse, par L. Stephan.
- La réaction de Suzuki pour la synthèse de composés biaryliques non symétriques, par C. Barsu.
- Synthèse 4-acétylniphenyle par couplage de Suzuki, par C. Barsu.

Sommaires complets, résumés des articles et modalités d'achat sur <http://www.udppc.asso.fr>