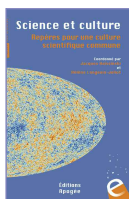


Livres



Science et culture Repères pour une culture scientifique commune

J. Haïssinski, H. Langevin-Joliot (coord.)
159 p., 19,8 €
Éditions Apogée, 2015

Est-il bien « raisonnable » de vouloir aborder en si peu de pages un sujet aussi vaste que « culture scientifique commune » ? C'est la tentative de plusieurs universitaires de grande culture, dont plusieurs membres de l'Académie des sciences, dans ce travail collectif d'un groupe de réflexion « culture scientifique » de l'Union rationaliste.

M. Cabaret, qui publie l'ouvrage dans la collection « Espace des sciences », précise que « *Ce livre s'adresse à toutes celles et à tous ceux pour qui l'intégration de la science dans la culture des citoyens est un enjeu majeur pour la démocratie. Science et culture a pour ambition de permettre au plus grand nombre de s'approprier les sciences pour que celles-ci occupent toute leur place dans la culture contemporaine.* » Une lecture attentive de l'ouvrage et les réflexions qu'elles suscitent chez le lecteur curieux montrent que l'ambition des auteurs atteint son but.

Le volume comporte une introduction et trois parties. La première partie, « Des principes et des méthodes », aborde les questions cruciales de causalité et de déterminisme, les fondements des méthodes scientifiques, suivis d'une vue d'ensemble de l'histoire de l'Univers et de la vie. La deuxième partie, « Des savoirs pour une culture générale », est une mise au point synthétique remarquable en sept chapitres sur matière inerte et vivante, où la chimie a toute sa place, le monde physique, les spécificités du monde vivant, les systèmes et leur dynamique, la Terre dans le système solaire, les concepts et outils mathématiques, le traitement des données, algorithmique et informatique. Deux niveaux de lecture sont proposés,

le premier explicitant les notions essentielles, le second s'appuyant sur des exemples de la vie courante ou des découvertes scientifiques récentes. Chacun des chapitres est suivi de suggestions de rapprochement avec d'autres rubriques. Plus de 80 illustrations bien choisies, de la main des auteurs ou prises dans la littérature, soutiennent l'exposé tout en rendant sa lecture très agréable.

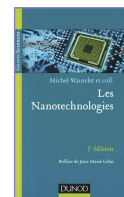
La troisième partie est constituée de textes de référence et de réflexion comme ceux de Paul Langevin sur la valeur éducative de l'histoire des sciences ou d'Ernest Kahane sur la « querelle de vigneron » entre Louis Pasteur et Claude Bernard à propos de la fermentation alcoolique. Plusieurs autres spécialistes proposent plaisamment des récits qui approfondissent les concepts des deux premières parties. On y trouve un questionnement sur la causalité dans les sciences, sur la nature de la connaissance scientifique (à partir d'exemples « simples » de discussions d'enfants, de la chute des corps, d'un feu de bois, qu'est-ce que l'informatique ?), sur la cécité de certains scientifiques (Wegener et la dérive des continents), ou sur la nécessaire curiosité du scientifique (que se serait-il passé pour la pénicilline si Alexander Fleming et Barbara McClintock avaient été moins curieux ?).

Loin de tout encyclopédisme ou de tout dogmatisme, ce petit fascicule constitue un cadre cohérent et ouvert où chacun peut trouver des repères pour construire sa propre culture et situer sa propre action. Quelques regrets ? Bien sûr. Il est dommage que le texte ne comporte pratiquement pas de références pour poursuivre la réflexion ni d'index. Une formulation ambiguë sur la classification périodique mériterait également d'être amendée.

En un temps d'une réforme discutée du collège, on ne saurait trop recommander la lecture de ce livre, propre à permettre la réflexion sur le développement de l'enfant, les connaissances disciplinaires spécialisées et l'importance de les replacer dans l'ensemble de la science contemporaine et dans l'évolution de l'humanité. Enseignants et médiateurs scientifiques y trouveront de riches éléments de culture scientifique pour construire et illustrer leurs cours ou leurs activités. Chacun(e) en tirera le sentiment de se sentir plus

critique, plus cultivé(e), plus intelligent et mieux capable de s'orienter librement dans ce monde si complexe.

Michel Verdaguer



Les nanotechnologies (3^e éd.)

M. Wautelet et coll.
300 p., 23,75 €
Dunod, 2014

Qui a peur des nanotechnologies ? Ce terme évoque pour certains un futur fait de nano-robots et autres nano-espions auxquels il sera impossible d'échapper, et qui conduiront inéluctablement vers une société à la George Orwell où le libre arbitre individuel serait mis à mal. Michel Wautelet emprunte pragmatisme et démarche scientifique pour démystifier le sujet et nous présente, dans cette troisième édition, un panorama détaillé des domaines qui bénéficient déjà ou bénéficieront bientôt des apports de ces nouveaux savoir-faire. Cette approche permet de découvrir et de comprendre les avancées récentes issues des nanotechnologies et ainsi de mieux appréhender leur futur. C'est certes un pari difficile que de présenter en quelques 300 pages tout ce que recouvre le terme « nanotechnologies » puisque celui-ci adresse par essence des domaines scientifiques allant de la physique, la chimie, aux sciences du vivant, ainsi que leurs retombées technologiques associées. Mais le pari est réussi et l'auteur nous présente sous un langage clair et compréhensible par un public averti, plusieurs exemples de réalisations issues des nanotechnologies dont nous bénéficierons, parfois sans nous en rendre compte. Les trois premiers chapitres proposent des rappels théoriques forts utiles pour saisir la spécificité de l'état nanométrique, lequel marque la transition entre le monde macroscopique et l'échelle atomique ou moléculaire. Il en découle, par exemple, des propriétés inattendues comme celles de nanoparticules d'or de 2 nm oscillant au cours du temps entre état liquide et état solide cristallin. Les six chapitres suivants

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° 978 (novembre 2015)

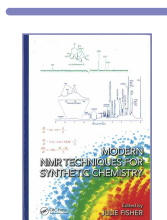
- La luminescence moléculaire : définitions, exemples et applications. B - Chimiluminescence, bioluminescence et triboluminescence, par J. Piard, R. Franco, V. Castaing, R. Hahn, N. Gautier.
- Difficultés d'élèves pour élaborer un protocole expérimental. Un exemple en classe de terminale S, par A. Berthet, I. Girault, C. d'Ham.
- Utilisation des polymères en médecine, par A. Mathis.
- La chimie d'aujourd'hui marque des points pour demain. Un projet d'enseignement qui plonge les lycéens au cœur de la démarche scientifique, par F. Maréchal.

• Sommaires complets, résumés des articles et modalités d'achat sur www.udppc.asso.fr

s'appliquent à dresser un panorama des domaines où les nanotechnologies ont produit, ou produiront, des résultats spectaculaires. L'électronique moléculaire et l'électronique plastique, par exemple, n'en sont qu'au début de leur essor scientifique et technique, mais déjà nous voyons les premières applications comme les OLED (« organic light-emitting diode ») dans notre environnement. Les nanotechnologies rendent possible le développement de nouveaux dispositifs à fort rendement qui sont nécessaires pour créer le monde plus frugal en énergie dont nous avons besoin. Les cellules solaires et les matériaux pour le photovoltaïque sont une partie importante de ces nouveaux dispositifs qui permettront des alimentations électriques autonomes et délocalisées sur le lieu du besoin. Les problèmes de la fabrication des nanodispositifs et les difficultés technologiques inhérentes au maniement des nanostructures sont également traités. Enfin, le nanomagnétisme représente un chapitre important de cet ouvrage en raison des très nombreux secteurs où ces propriétés sont utilisées (sciences et techniques de l'information, santé...). Citons, par exemple, le domaine du stockage de l'information jusqu'à l'imagerie par résonance magnétique ou les traitements anti-tumeur reposant sur les mécanismes d'hyperthermie.

En résumé, voici un ouvrage fort utile qui dresse un nécessaire bilan d'actualité sur un secteur en constante et très rapide évolution.

Pierre Fau



Modern NMR techniques for synthetic chemistry

J. Fisher (ed.)

341 p., 99 £

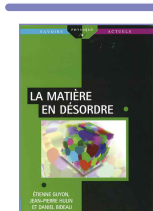
CRC Press, 2015

L'ouvrage édité par Julie Fisher, enseignante à l'École de Chimie de l'Université de Leeds (Royaume-Uni), permet à tout chimiste de découvrir les applications en vogue de la RMN à l'interface chimie/biologie, et de percevoir l'ampleur des évolutions récentes de la technique RMN liquide. Particulièrement bien écrit et agrémenté de figures claires et didactiques, il se lit avec facilité, chacun des chapitres pouvant être consulté indépendamment. Le chapitre d'introduction rappelle de façon très pédagogique les concepts fondamentaux de déplacement chimique, couplage scalaire et relaxation. Un second chapitre s'attaque aux phénomènes de dynamiques observables pour les molécules. Si la partie théorique peut s'avérer

complexe à assimiler, les premières parties descriptives permettent d'appréhender aisément ces phénomènes. Les chapitres suivants concernent des applications ciblées à l'interface avec la chimie de synthèse. Le chapitre 3 s'intéresse ainsi aux interactions protéine-petite molécule. Particulièrement appréciable pour sa clarté et précision, il décrit notamment en détail l'expérience « saturation transfer difference », une expérience clé pour ce type d'études. Sont discutées la séquence RMN d'impulsions correspondante, les conditions expérimentales ainsi que les applications possibles de cette expérience. Le chapitre 4 introduit les méthodes d'analyse de diffusion des molécules en solution, notamment pour les phénomènes d'agrégation ou d'interactions moléculaires. Le cinquième invite le lecteur à étudier des noyaux dits inorganiques, qu'il s'agisse de noyaux relativement bien connus comme le fluor, le phosphore ou l'azote, ou de noyaux tels que le fer ou le platine. Les deux derniers chapitres présentent les techniques et méthodes RMN modernes pour l'analyse de mélanges complexes et l'analyse structurale des produits naturels, glucides et acides nucléiques. Ainsi, le chapitre 7 décrit l'ensemble des expériences RMN 1D et 2D utiles à l'élucidation structurale, souvent complexe, des produits naturels. Puis les méthodes pour identifier les sucres et leurs séquences dans les oligosaccharides, déterminer leur confirmation et étudier les interactions avec les protéines sont discutées. Enfin, le livre se termine par des conseils pratiques pour la préparation d'acides nucléiques pour la RMN, les expériences RMN adéquates pour l'attribution des résonances des acides nucléiques et les interactions avec des petites molécules.

Cet ouvrage, accessible à tous, s'avère un choix de lecture judicieux pour mettre à jour ses connaissances ou découvrir des champs d'applications de la RMN en étroite connexion avec la chimie de synthèse.

Isabelle Krimm



La matière en désordre

E. Guyon, J.-P. Hulin, D. Bideau (coord.)

248 p., 37 €

Collection Savoirs actuels

EDP Sciences/CNRS Éditions, 2014

Le trio bien connu de coordinateurs de cet ouvrage collectif nous explique qu'ils se sont lancés dans cette entreprise à la demande du regretté Jacques Friedel, en synthèse des actions du réseau

informel MIAM (Milieux Aléatoires Macroscopiques) mis en place à la fin des années 1970 à l'instigation de Pierre-Gilles de Gennes. Les auteurs des onze chapitres de l'ouvrage sont des physiciens qui ont contribué aux travaux de ce réseau. Les phénomènes abordés, ainsi que leur théorisation, le sont donc essentiellement du point de vue de la physique. Mais de nombreux chimistes et ingénieurs du génie des procédés sont confrontés à la synthèse, à la caractérisation et à l'utilisation de milieux désordonnés au sens défini dans ce livre, et ils apprécieront très favorablement cette présentation claire et concise des avancées conceptuelles accumulées au cours des trois dernières décennies grâce à cette école scientifique originale qu'a initié en France le réseau MIAM.

La première partie est consacrée à la théorie des milieux désordonnés et couvre les problèmes d'endommagement et rupture, la percolation et la propagation des ondes en milieu aléatoire. Elle est introduite par une mise en perspective qui montre que ces sujets ont intéressé très tôt de très grands noms de l'histoire des sciences. La deuxième partie discute des matériaux granulaires, allant de leur caractérisation en tant qu'empilements statiques jusqu'à leurs propriétés mécaniques, en passant par la description de l'hydrodynamique des milieux granulaires. La troisième partie fait le pont entre propriétés des suspensions et écoulements en milieu poreux. La quatrième enfin est consacrée à l'évolution temporelle des matériaux désordonnés, avec des chapitres consacrés aux mousses, aux dispersions colloïdales, puis aux verres, ces curieux liquides aux grandes échelles de temps.

Des annexes résument les bases physiques pour la compréhension du mouvement brownien, des méthodes d'imagerie, de la capillarité, et enfin de la mécanique des solides et liquides, y compris rhéologie et tribologie. Les textes des chapitres en sont allégés, tandis que ces annexes offrent en cours de lecture un recours parfois bien utile. Le livre comporte de nombreuses illustrations toujours fascinantes et parfois magnifiques : en noir et blanc dans le texte, et alors peu lisibles, elles sont reprises à la fin dans un cahier en couleurs dont on comprend bien la nécessité ! Le prix relativement élevé de l'ouvrage s'explique probablement en partie par la présence de ce cahier.

Ce livre très didactique est à recommander aux étudiants des écoles d'ingénieurs et M2 ou doctorants concernés par les géosciences, le génie chimique, les matériaux, l'instrumentation, et bien sûr la physique fondamentale. Il trouvera une bonne place dans la « boîte à outils » de nombreux professionnels de ces secteurs, mais aussi sur la table de chevet de tout curieux ou curieuse qui se satisfait d'approfondir sa culture scientifique.

Hervé Toulhoat