

Electronique

**J. Niard - R. Mezard
Nathan
Prix : 38 F**

Les programmes des classes de 1ère F/2 (électronique) et 1ère F/3 (électrotechnique) qui préparent au baccalauréat de technicien ont servis de trame pour la rédaction de ce livre. Toutefois, les notions d'électronique contenues dans cet ouvrage conviendront fort bien aux autres étudiants des lycées techniques (en particulier ceux des sections F/5) et à tous ceux qui, après quelques années d'activités professionnelles, éprouvent le besoin de rafraîchir ou de compléter leurs connaissances. Ainsi, les auditeurs du Conservatoire national des art et métiers, ceux de la formation continue ou de toute autre forme de promotion sociale, auront entre les mains un outil de travail à la fois simple et précis qui comprend trois parties. 1re partie : les généralités (structure de la matière, énergie dans l'atome, courant électrique dans les solides). 2e partie : l'étude des composants semi conducteurs. 3e partie : l'électron dans le vide. Il est tout à fait possible de commencer par cette dernière partie afin d'arriver rapidement à l'oscilloscope. L'étude du transistor à fonctions s'appuie sur le transistor NPN.

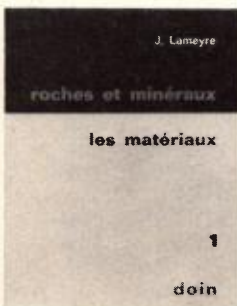


Ce manuel se révèle à l'usage comme un outil de travail clair et précis. D'abord les symboles graphiques, l'écriture des nombres et le système SI sont bien rappelés. Ensuite les chapitres sont clairement exposés avec des schémas en couleurs. Enfin, des exercices et des problèmes sont proposés pour chaque thème.

Roches et minéraux

**J. Lameyre
Doin
180 F 2 volumes**

L'objectif de la pétrologie est de comprendre l'origine des roches et de ce fait la signification de leurs variétés et de leurs associations. L'entreprise est de longue et de ce fait la signification de leurs variétés et de leurs associations. L'entreprise est de longue et de ce fait la signification de leurs variétés et de leurs associations. C'est-à-dire qu'il examine successivement : le monde des roches (marques des climats, des mouvements terrestres, du temps); la distribution et l'agencement de la matière terrestre; les propriétés des minéraux et leurs conditions d'existence; et enfin les minéraux dans les roches. Il s'agit ici pour l'auteur de décrire les associations qu'entretiennent les minéraux au sein des roches. Rappelons que l'on connaît actuellement environ 2000 espèces minérales avec plus de 10 000 variétés. Dans le second volume, Jean Lameyre aborde les ensembles lithologiques sédimentaires, métamorphiques et magmatiques. Ainsi détaillant les multiples étapes de la formation, il dégage le rôle du stockage et du transport dans les sédiments, situe l'ampleur du phénomène métamorphique et consacre un long développement aux roches magmatiques.



S'adressant aux étudiants en Sciences naturelles, aux candidats aux concours des grandes écoles et aux professeurs des premiers et seconds cycles, l'ouvrage est riche en schémas et en références bibliographiques. Le géologue est bien un homme qui marche en regardant à terre.

Biochimie Générale

**J.H.Weil
Masson
Prix : 64 F**

La complexité des molécules intervenant dans les phénomènes biologiques a suscité la création d'une branche spéciale de la chimie, il s'agit de la biochimie qui cherche à déterminer la composition et les réactions chimiques de la matière vivante. D'où une extraordinaire variété des structures représentant les composés glucidiques, lipidiques, protéiques, nucléiques et qui décourage l'étudiant car il ne voit pas immédiatement à quels processus ces composés participent. J.H. Weil avec l'appui de huit éminents spécialistes a réussi à éviter cet écueil. Ainsi expose-t-il dans un même chapitre structure et métabolisme des glucides, structure et métabolisme des lipides, etc. Après le lecteur peut établir la relation entre structure chimique et activité biologique. Dans un premier chapitre, l'auteur décrit les grands principes de l'enzymologie et de l'énergétique biochimique. On sait toute l'importance de la catalyse enzymatique qui accélère les processus chimiques et des transferts d'énergie qui permettent aux cellules vivantes d'effectuer aussi bien des réactions anaboliques que des réactions cataboliques (activation des acides gras avant d'être dégradés). L'étude du métabolisme cellulaire est divisée en plusieurs chapitres.



Dans cette deuxième édition d'un ouvrage qui a connu un grand succès, le professeur J.H. Weil a procédé à certains réajustements et a sollicité la collaboration de spécialistes des différents domaines de la biochimie.

Librairie

Sciences et Avenir recommande à ses lecteurs de s'adresser pour leurs achats de livres, qu'il s'agisse d'ouvrages cités ou non dans cette rubrique, à la Librairie Dunod, 30, rue Saint-Sulpice, Paris 6^e (Parking Saint-Sulpice à proximité).

Ils y trouveront non seulement un stock important de livres français et étrangers mais également un personnel compétent capable de les guider dans leur choix.

Toute commande par correspondance doit être accompagnée de son paiement comprenant le prix du livre ainsi que les frais de port :

6 F jusqu'à 75 F de commande
8 % du montant de la commande
entre 75 et 750 F

60 F pour tout achat supérieur à 750 F

Envoi recommandé, ajouter 2,40 F

Pas d'envoi contre remboursement

Anciens numéros, tables, collections reliées, reliures mobiles.

Ecrivez à Sciences et Avenir, 16, rue de La Baume, Paris-8^e. Vous pouvez joindre votre règlement au comptant pour les reliures et collections reliées. 2 F de frais par envoi pour la France, 4 F pour l'étranger.

Anciens numéros, tables.

Les anciens numéros sont disponibles à partir de janvier 1956. Envoi franco au prix de 8 F chacun, 10 F pour les numéros spéciaux. Tables analytiques disponibles : 1958, 1959, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974 au prix de 1 F chacune.

Collections reliées.

Les numéros de Sciences et Avenir ont été groupés, année par année, sous une reliure imitation peau, dorure au fer chaud. Sont actuellement disponibles : 1953, 1954, 1955, 1956, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1971, 1972 au prix de 80 F.

Reliures mobiles.

Reliures mobiles permettant de classer les 12 numéros d'une année (Pégamoïd vert, titre doré, hauteur 29 cm dos rond avec emplacement pour décalquer le millésime de l'année). Prix 20 F. Pour nos abonnés 18 F. Ne pas oublier de préciser le millésime désiré (1967 à 1974).

Sciences et Avenir
a rencontré
Stijepo Hajdukovic

un irradié raconte...

Une interview de Fabien Gruhier.

15 octobre 1958 : à la suite d'un accident de criticité survenu dans le centre d'études nucléaires de Vinca, en Yougoslavie, six chercheurs recevaient une dose très élevée de neutrons et de rayonnement gamma. Transportés de toute urgence à Paris, cinq d'entre eux, dont M. Hajdukovic, y furent sauvés par une greffe de moëlle osseuse, première mondiale réalisée dans les services du Pr Mathé (voir Sciences et Avenir, février 1959). Le sixième chercheur devait malheureusement décéder quatre jours après la greffe. Cette aventure peu banale a fait récemment l'objet d'un film diffusé par TF 1. Confiant aux lecteurs de Sciences et Avenir, avec 17 années de recul, ses impressions et ses souvenirs de « cobaye de la médecine atomique », M. Hajdukovic en profite pour rectifier les inexactitudes de ce film.

Sciences et Avenir : *Avec vos camarades, vous êtes entrés dans les annales de la science nucléaire sous l'appellation d'« irradiés de Vinca ». Qu'est-ce que Vinca ?*

Stijepo Hajdukovic : C'est le lieu d'un institut de recherches nucléaires, comme Saclay si vous voulez. Il ne s'agit pas du tout d'une centrale nucléaire productrice d'énergie, mais d'un ensemble de laboratoires. Quant au réacteur, cause de notre accident, c'est un réacteur expérimental de quelques milliwatts de puissance. Il était dépourvu de blindage de protection pour la bonne raison que l'on étudiait et que l'on mesurait précisément le rayonnement émis. Pas question, par conséquent, de l'empêcher de sortir. Nous

nous intéressions au bilan neutronique de la réaction de fission, ce qui interdisait de réfléchir les neutrons vers le cœur du réacteur.

S. A. : *Vous vous promeniez ainsi tranquillement parmi les neutrons de haute énergie ? C'était un peu... imprudent !*

S.H. : Pas du tout, car, je vous l'ai dit, il s'agissait d'un réacteur de puissance extrêmement faible, maintenu, de plus, à un niveau sous-critique, émettant, dans les conditions normales de fonctionnement, un rayonnement légèrement supérieur à l'activité naturelle de l'uranium, mais toujours inférieur aux seuils autorisés. Seulement, il s'est emballé, est devenu critique, puis légèrement surcritique alors que nous nous trouvions à proximité. En fait, nous faisons varier le niveau de l'eau lourde (qui servait de modérateur) pour mesurer son influence sur la réactivité de l'uranium. L'accident a été la conséquence d'une de ces fausses manœuvres imprévisibles lorsque l'on travaille avec un engin de laboratoire. Là, nulle routine : des expériences très variées se succèdent, il s'agit toujours de quelque chose de nouveau. Impossible, évidemment, qu'une telle chose arrive avec un réacteur commercial.

S. et A. : *Mais avec un réacteur expérimental, c'était inévitable ?*

S.H. : On ne disposait pas, voici dix-sept ans, d'une technologie aussi sophistiquée qu'aujourd'hui. De nombreux appareils de contrôle automatique n'existaient pas. Et puis, que voulez-vous, il y a toujours eu des accidents lorsque l'on a mis en œuvre des phénomènes mal compris. En tout cas notre accident a démontré que l'on pouvait perdre le contrôle d'un réacteur, même très petit.

S. et A. : *Donc, ce réacteur s'emballa. Comment, et au bout de combien de temps vous en êtes-vous rendus compte ?*

S.H. : Combien de temps le réacteur est-il demeuré surcritique ? Nul ne saurait le dire au juste. Quelques minutes sans doute. Tout s'est passé très vite. Certains appareils de contrôle ont tout de suite trahi une anomalie. Nous avons d'abord songé : « ces appareils ne fonctionnent pas correctement. Il faudra les changer »..., pour nous raviser aussitôt. Il n'y a pas eu de panique. Nous n'avons pas même déclenché le système d'alarme. Simplement, nous sommes sortis très vite, et j'ai téléphoné pour que l'on donne immédiatement l'ordre d'évacuer. Rien de commun avec ce que montre le film présenté par la télévision à propos de notre aventure (1) : là on a l'impression que tout le monde, littéralement, court après l'accident. Or, dans un institut de recherche nucléaire comme celui de Vinca, l'ensemble du personnel était soigneusement entraîné à tenir compte des règles de sécurité, aussi bien pour éviter un accident que pour y remédier au mieux si, par malheur, il arrivait.

S. et A. : *Avez-vous ressenti tout de suite les effets du rayonnement qu'au sortir du réacteur vous saviez désormais avoir reçu ?*

S.H. : Sur le coup, non, on ne ressent rien. Par contre, on sent l'odeur de l'ozone créé dans l'atmosphère du laboratoire, par l'action des rayons sur les molécules d'oxygène. C'est pourquoi nous avons très vite su à quoi nous en tenir : pour que l'odeur de l'ozone ainsi généré devienne perceptible, il faut

(1) « Les atomisés de Vinca ».



vraiment un fort flux de neutrons. Pour ça, nous étions tout à fait au courant! Une ou deux heures plus tard, nous fûmes pris de vomissements, puis de maux de tête. Plus aucun doute : de tels symptômes traduisent une dose au moins voisine de la dose mortelle. Tout ça était parfaitement clair pour nous! De ce point de vue des explications médicales, le film télévisé me paraît parfaitement correct. Par contre, lorsque, pour les symptômes ultérieurs, on met l'accent sur le fait qu'une dame perd ses cheveux et devient chauve, on sacrifie l'essentiel au pittoresque : il ne s'agissait pas pour nous de sauver nos cheveux, mais bien notre tête! Je vous rassure tout de suite : les cheveux de la dame ont très bien repoussé depuis... Et, à l'époque, nous étions beaucoup plus affectés par l'éclatement de nos vaisseaux sanguins que par la chute de nos cheveux!

S. et A. : *Sur la nature du rayonnement responsable de ces symptômes, aucun doute : rayons gamma et neutrons. Mais la dose exacte a-t-elle pu être mesurée?*

S.H. : Les spécialistes n'ont jamais réussi à se mettre précisément d'accord. Il aurait fallu mesurer sur le champ un très grand nombre de paramètres pour avoir une valeur exacte de cette dose. De toute façon, nous savions qu'il s'agissait d'une

irradiation très forte, et les diverses évaluations qui ont été faites depuis coïncident au moins sur l'ordre de grandeur : quelques centaines de rems (680 selon une estimation, et 420 selon une autre, par exemple). C'est, grosso modo, 5000 fois plus que la dose annuelle reçue par tout individu du fait de la radioactivité naturelle. Il faut préciser que mes cinq camarades et moi-même n'étions pas tous logés à la même enseigne : la dose reçue variait avec notre position dans le laboratoire, par rapport au réacteur. Si vous faites face à la source, vous recevez évidemment davantage que si vous êtes exposé de profil. L'un de nous, en particulier, avait subi une irradiation sensiblement moins importante que les autres, mais importante toute de même. Avions-nous réellement dépassé le seuil mortel? Qui pourrait le dire? Des doses très inférieures aux nôtres peuvent être considérées comme fatales dans la mesure où, sans l'être en elles-mêmes, elles rendent l'organisme incapable de se défendre contre les infections. Et le décès de l'un de nos camarades, un mois après l'accident, fut tout à fait conforme — hélas! — aux prévisions.

S. et A. : *Le gros problème, c'était la destruction de votre moëlle osseuse,*

indispensable pour la régénération des globules et autres éléments du sang?

S.H. : Oui. Nous émettions sans doute une faible radioactivité, due en particulier à des transmutations induites dans nos tissus, mais cela n'était rien. Il fallait de toute urgence pallier à la dégénérescence de notre sang, dont les globules ne se renouvelaient plus.

S. et A. : *D'où la décision de vous conduire sans tarder à Paris, à la Fondation Curie, pour y être soignés. Mais pourquoi Paris?*

S.H. : C'est une longue histoire : la vieille tradition d'échanges culturels entre la France et la Yougoslavie. Il faut dire, en particulier, que le Pr Pavlé Savic, qui était à l'époque vice-président de la Commission Fédérale Yougoslave de l'Energie Nucléaire, avait autrefois travaillé à Paris avec Irène Joliot-Curie. Puis, plus tard, des médecins yougoslaves avaient collaboré avec le Pr H. Jammèet qui, chef du département de protection radiologique au Commissariat à l'Energie Atomique, devait jouer un grand rôle dans notre traitement et notre guérison. C'est le Pr Pavlé Savic, aujourd'hui président de l'Académie des Sciences de Serbie, qui a choisi de nous faire soigner en France. La décision de nous conduire à Paris fut prise moins de 24 heures après l'accident.



*A la gare de Lyon le 15 février 1959 les cinq atomisés yougoslaves repartent après le succès du traitement.
De gauche à droite : MM. Hudjukovic, Bogojevic, Mlle Dangubic,
MM. Malesic et Grujic.*

S. et A. : *Restaient les problèmes matériels et douanier : affréter de toute urgence un avion, régler les formalités de visa etc.*

S.H. : Tout ça c'est fait très facilement. Nous avons été exemptés de passeport. Le président de notre Commission Fédérale de l'Energie Nucléaire était alors aussi vice-président de la République Yougoslave. Je suppose que cette coïncidence a permis de faciliter les choses...

S. et A. : *Vous voilà donc à la Fondation Curie. Que se passe-t-il ?*

S.H. : L'extraordinaire déploiement de solidarité humaine dont, tout de suite, nous avons été l'objet, nous a fait comprendre que nous étions tombés en de très bonnes mains. Quant au traitement, il se limita, plusieurs semaines durant, à des transfusions sanguines, thérapie très classique : chaque transfusion, telle un bon bifteck, nous prolongeait la vie de quelques jours, sans plus. Les médecins de la Fondation Curie demandèrent au Pr Mathé de tenter la greffe de moëlle osseuse qui avait si bien marché quand on l'avait expérimenté sur des rats. Jamais cette technique n'avait été appliquée à l'homme, mais nous avions évidemment tout à y gagner et rien à y perdre. La décision de procéder à cette greffe de moëlle osseuse fut prise cinq semaines après l'accident.

S. et A. : *Malgré cette nouvelle perspective, vous ne deviez pas être très rassurés sur votre sort ?*

S.H. : Vous savez, on ne perd jamais tout à fait espoir, même s'il faut, pour nourrir cet espoir, croire à l'impossible. Il nous arrivait, bien sûr, de songer que nous allions tous mourir, que notre cas était désespéré. C'était, aussitôt, pour nous dire que notre mort, au moins, servirait à quelque chose. En particulier sur le plan médical, puisque nous devions servir de cobayes à une greffe qui n'avait jamais été tentée. Mais nous avons ce gros atout de savoir et de comprendre parfaitement ce qui nous arrivait. Dans notre cas si général, il y avait des tas de choses que les médecins ignoraient, et que nous avons dû leur expliquer. Nous participions donc activement à notre propre traitement, et nous nous sentions doublement impliqués, doublement intéressés au succès. Et puis, au fond, quand on comprend ce qui se passe, il ne reste plus de place pour la peur. Et surtout, il y avait cette extraordinaire gentillesse à laquelle j'ai déjà fait allusion, cet élan de sympathie unanime qui s'est manifesté autour de nous dans tout l'hôpital, depuis la femme de ménage jusqu'aux médecins. Imaginez vous la situation : des étrangers, malades et à l'avenir sombre. Eh bien ! tout le monde s'était donné le mot. On a tout mis en œuvre pour adoucir notre séjour. On nous apportait des livres. L'hôpital nous organisait des projections avec des films de Charlie Chaplin, de Fernandel, etc. On nous a apporté des postes de radio, des photographies des monuments de Paris. Le personnel infirmier nous a témoigné son soutien par toutes sortes d'attentions. Cette atmosphère chaleureuse, a sans nul doute, compté pour beaucoup dans notre guérison.



S. et A. : *Et puis il y a eu la greffe. Il s'agissait de prélever sur des volontaires un peu de moëlle osseuse en perçant un trou, par exemple à travers leur fémur. Cette moëlle, simplement injectée dans votre sang et celui de vos camarades, va se fixer spontanément à l'intérieur de vos os, pour reconstituer votre capacité de fabriquer des globules sanguins, en vertu,*

d'ailleurs, de phénomènes qui demeurent assez mystérieux. Comment s'est déroulé le recrutement des donneurs ?

S.H. : On a examiné, à Villejuif, un fichier regroupant 9000 donneurs de sang, de façon à opérer une sélection sur la base des compatibilités immunologiques. Les donneurs pressentis ont été sollicités par