

Publications reçues

Elementary particles (Les particules élémentaires), par David H. Frisch et Alan M. Thorndike (Princeton, D. Van Nostrand Company Inc., 1964 ; \$ 1,75), est le premier d'une série de livres brochés de prix raisonnable (*Van Nostrand Momentum Books*) publié pour la « Commission on College Physics » aux Etats-Unis.

Cette série, nous dit-on, a été conçue « à l'intention de l'esprit chercheur moderne. Savant, ingénieur, professeur, étudiant ou profane curieux... chacun trouvera que la collection *Momentum Books* fait naître idées, questions et réponses nouvelles tout en jetant de la lumière sur les techniques expérimentales et les disciplines de l'esprit scientifique ». On peut en conclure que le but des auteurs n'a pas été de traiter à fond les sujets abordés et la lecture de l'ouvrage confirme cette opinion. Divertissant et instructif pour ceux qui ont quelques notions du sujet, il ne constitue pas en lui-même une étude complète des particules élémentaires.

C'est ce que les auteurs soulignent dans la préface en faisant remarquer que les sujets discutés ne sont que des exemples types et que le texte est émaillé d'affirmations dont on ne fournit pas la justification.

Les sept premiers chapitres exposent certains aspects fondamentaux de la physique des particules élémentaires. Dans le premier, quelques-unes des notions les plus bizarres forment l'introduction, qui est suivie d'un bref aperçu historique, allant de « l'atome » des grecs jusqu'aux connaissances actuelles (ou, pour être précis à fin 1962). Le chapitre II porte sur les particules « indispensables — graviton (?), photon, électron, méson π , proton, neutron et leurs antiparticules ; le troisième chapitre résume les diverses techniques de détection. Le chapitre suivant traite des « particules dont on pourrait se passer », c'est-à-dire de celles dont l'existence est prouvée expérimentalement, mais qui n'interviennent pas dans un schéma théorique simple du comportement nucléaire et atomique ; ce sont les muons, les neutrinos, les kaons et les hypérons. Les deux chapitres suivants traitent d'une des méthodes utilisées pour mesurer la charge, les propriétés magnétiques et la masse des particules élémentaires, l'autre de quelques-unes de leurs réactions. En fait, ce dernier est avant tout un récit inédit passionnant de l'expérience au cours de laquelle furent produits artificiellement pour la première fois des hypérons λ , donnant confirmation de l'hypothèse de la production associée. Le chapitre 7 explique de manière assez détaillée comment fut obtenue la preuve expérimentale de l'existence de l'antiproton.

Ces chapitres font ressortir quelques points tout particulièrement. Par exemple, au début du chapitre 2, une particule élémentaire est définie comme une « particule que nous ne sommes pas en mesure de décrire comme composé ». Cette assertion peut paraître assez défaitiste à prime abord, mais elle explique sans doute la prolifération de telles particules au cours des dernières années, ainsi que l'hypothèse qui en découle, à savoir qu'il doit exister un ordre sous-jacent en vertu duquel toutes les particules connues à l'heure actuelle (de même que celles qui seront découvertes) pourront être décrites en fonction de quelques-unes seulement. Dans le chapitre consacré à la mesure des masses, l'utilisation des champs magnétiques et électriques comme filtres, de la quantité de mouvement et l'énergie respectivement, pour des faisceaux de particules chargées, est clairement expliquée. Sur le plan historique, on trouve ainsi quelques rappels intéressants. Le pion a été produit artificiellement pour la première fois en 1948 ; les antiprotons ne sont connus que depuis dix ans ; avant de pouvoir réaliser l'expérience qui en donna les 60 exemples permettant de prouver leur existence, il a fallu construire un nouvel

accélérateur (le Bévatron) et mettre au point de nouvelles techniques d'identification qui permettent maintenant d'obtenir des faisceaux de particules dont l'intensité atteint des dizaines de milliers d'antiprotons par seconde. Dans l'expérience sur les hypérons, réalisée à l'aide d'une chambre de Wilson, quelque 4000 photographies furent prises le premier jour et 20 000 en tout, alors qu'aujourd'hui une expérience type avec chambres à bulles permet de prendre près d'un quart de million de photographies au rythme de 25 000 par jour.

Plus abstrait, comme le soulignent les auteurs, le chapitre 8 traite un sujet important : les forces qui jouent entre les particules élémentaires. Les forces gravitationnelles, les forces électromagnétiques, les expériences de diffusion, le principe quantique des forces électromagnétiques, les forces nucléaires (fortes) et les forces faibles de la désintégration radioactive font toutes l'objet d'une étude très claire. Le chapitre 9 porte également sur un sujet abstrait qui revêt cependant un intérêt tout particulier à l'heure actuelle : les lois de conservation et les principes d'invariance. L'indépendance de ces deux notions est clairement expliquée, en donnant comme exemples la conservation de la quantité de mouvement linéaire du moment cinétique de l'énergie, la réversibilité du temps, la conservation de la parité de la charge électrique, la conjugaison de la charge, la conservation leptonique et baryonique et enfin les concepts du spin isotopique et de l'étrangeté. La non-conservation de la parité dans les interactions faibles fait l'objet d'un exposé très clair accompagné de bons schémas ; la discussion de l'invariance CP (que l'on suppose ici s'appliquer à toutes les interactions) aide à montrer pourquoi sa violation apparente dans les expériences récentes a provoqué un tel émoi. L'ouvrage mérite d'être lu rien que pour ce chapitre.

Dans l'analyse des lois de la conservation des nombres baryoniques et leptoniques, on voit une des raisons plus profondes pour lesquelles l'étude des particules élémentaires présente un si grand intérêt. Aucune explication n'en est donnée de ces lois ; mais si elles n'existaient pas, le proton pourrait se désintégrer en un pion et un positron, il n'y aurait ni noyaux, ni atomes, ni molécules, ni physiciens pour se poser des questions à ce sujet. Le dernier chapitre est consacré à différentes tentatives de mettre de l'ordre dans le chaos des données expérimentales disponibles actuellement. Malheureusement, la cadence des découvertes est si rapide que bien peu de solutions proposées ont retenu l'attention, sauf comme étapes sur la voie des idées nouvelles. Par contre, les quatre questions majeures sur lesquelles se termine l'ouvrage semblent toujours aussi loin de trouver réponse qu'au jour où on les posa.

A.G.H.

Controlled thermonuclear reactions (Réactions thermonucléaires contrôlées), par L. A. Artsimovich (New York, Gordon and Breach, Science Publishers, Inc., 1964 ; \$19,50).

Il y a quelques mois (mai 1965), nous avons eu l'occasion de rappeler dans cette rubrique que la physique des plasmas est un domaine de recherche relativement nouveau et vraiment passionnant. L'une de ses principales applications potentielles consisterait à utiliser le plasma pour maintenir une fusion produisant un excédent d'énergie contrôlée. Toute une série de machines ont déjà été réalisées pour produire de l'énergie de fusion ou permettre d'étudier la mécanique des plasmas dans ce but (Stellarator, DCX, Ixion, Perhapsatron, Zeta, etc.). Jusqu'à présent, aucun des essais n'a été concluant. Certes, l'un d'entre eux a permis de constater des cas de fusion de courte durée (mesurée en millisecondes) dans certains plasmas mais beaucoup reste

encore à faire avant que ne soit construite une centrale thermique utilisant du plasma et que l'on puisse faire fonctionner ou arrêter à volonté.

Le principe consiste à chauffer un gaz approprié, tel que le deutérium ou un mélange deutérium-tritium, à la température à laquelle il se produit un nombre suffisant de réactions de fusion (telles que $d + d \rightarrow {}^3\text{He} + n$). Le chauffage est obtenu par une décharge électrique qui, par ionisation partielle, transforme le gaz en plasma. Cette chaleur ainsi que la chaleur produite par fusion, doit être répartie d'une façon ou d'une autre entre les particules, de préférence selon la loi de distribution de Maxwell. Il convient également de limiter la dissipation de chaleur par radiation. Cependant, le problème principal est celui du refroidissement indésirable du plasma par parois de son récipient. Actuellement, la meilleure solution semblerait consister à réaliser un champ magnétique d'une forme telle que toutes les particules chargées y soient captées et n'entrent jamais en contact avec les parois (d'où les expressions «bouteilles magnétiques», «machines à miroirs», etc.). Mais on constate que si ingénieuses que soient ces installations, le plasma réussit toujours (parfois de connivence avec le champ électrique) à se faufiler entre les lignes du champ magnétique et à disparaître. Il y parvient, en créant ses propres champs magnétiques fondés sur le mouvement de ses particules chargées et en lançant des particules ayant l'énergie nécessaire sur les points faibles de la «bouteille». Ces phénomènes sont appelés instabilités («pinch», «kink», etc, selon leur forme). Le fait de ne pouvoir réaliser de fusion «conservée» a même amené les théoriciens à rechercher des lois interdisant l'existence de plasmas haute température stables et isolés !

Il est donc naturel que la question de l'emprisonnement magnétique des plasmas constitue le sujet principal de cet ouvrage écrit par L. A. Artsimovich, pionnier de la recherche

soviétique sur le plasma. Les trois premiers chapitres sont consacrés à l'examen des principes mentionnés ci-dessus et à des équations du mouvement et de la diffusion des particules. Le chapitre suivant aborde la magnéto-hydrodynamique des ondes du plasma. Le reste du livre — illustré de nombreux exemples — traite de la théorie et de l'application des décharges ainsi que du chauffage et de l'emprisonnement des plasmas. Les deux derniers chapitres étudient l'emprisonnement magnétique et sa théorie ainsi que les instabilités, en citant comme exemples un grand nombre de machines et de configurations que l'on a tenté de réaliser.

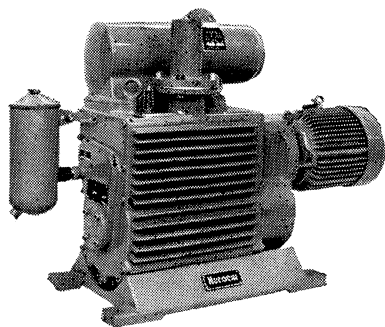
Le style de l'ouvrage (traduit du russe par P. Kelly et A. Peiperl en 1961, révisé et annoté par l'auteur et rédigé par A. C. Kolb et R. S. Pease) le rend très clair et facile à lire; ceci, joint à un raisonnement logique et à une grande richesse d'exemples, fait de ce livre un excellent manuel. Etant très complet, il peut également servir avantageusement de livre de référence sur ce sujet. On peut cependant regretter que l'auteur ait utilisé l'ancien système c.g.s. qui complique un peu les calculs numériques et obscurcit parfois inutilement les relations fondamentales (en faisant, par exemple, une confusion entre l'induction magnétique $\vec{B}$ et l'intensité du champ magnétique $\vec{H}$). L'index est suffisant mais un peu trop succinct. Aucun exercice n'est proposé.

K. Soop

Nous avons aussi reçu:

Introduction to quantum mechanics, par P. T. Matthews (Maidenhead, Berks, McGraw-Hill Publishing Co. Ltd., 1963; 25 s.) — basé sur un cours donné à des débutants dans ce

Les pompes à vide préliminaires



Wismer S.A.

Oerlikonerstrasse 88
8057 Zurich
Tél. 051 46 40 40

Heraeus

avec assignation et filtration automatique de l'huile.

Dans les pompes à vide obligées à fonctionner à une pression d'aspiration élevée, les pertes d'huile à l'échappement sont sensibles.

Le problème de compléter d'une manière continue et automatique la charge de la pompe a été résolu d'une manière très élégante par la maison HERAEUS.

Nous tenons à disposition de nos clients une documentation détaillée sur le nouveau dispositif.

domaine, cet ouvrage se compose de quatre parties : formulation fondamentale, physique atomique, physique nucléaire et théorie générale.

Recent research on beta-disintegration, par A. I. Alikhanov (Oxford, Pergamon Press Ltd., 1963 ; 20 s.) — traduit en anglais de l'édition russe de 1960, cet ouvrage décrit les recherches expérimentales effectuées de 1957 à 1959 dans le domaine de la désintégration bêta, recherches qui permirent d'établir les lois régissant la non-conservation de la parité dans les interactions faibles.

The dynamics of conduction electrons, par A. B. Pippard (New York, Gordon and Breach Science Publishers Inc., 1965 ; cartonné \$ 1,95, toilé \$ 4,95) — recueil de notes de conférences du début de 1961, accompagné d'une annexe mentionnant les écrits ultérieurs ; l'ouvrage est traité sous une forme semi-classique et s'adresse à l'étudiant en physique expérimentale plutôt qu'au théoricien.

Group theory and solid-state physics, vol. 1, rédigé par P. H. Meijer (New York, Gordon and Breach Science Publishers Inc., 1964 ; \$ 5,95) — Ce livre, le 7^e de la collection *International science review series*, reproduit le texte ou la traduction anglaise d'un choix d'articles de grande valeur sur le rôle de la théorie des groupes dans le domaine de la physique, notamment celle de l'état solide.

New physical and chemical properties of metals of very high purity (New York, Gordon and Breach Science Publishers Inc., 1965, \$ 24,50) — Compte rendu du Symposium tenu à Paris en 1959 au Centre national de la Recherche scientifique ; au nombre des sujets traités figurent les méthodes analytiques, les propriétés des métaux très purs et les améliorations apportées à la technique de la fusion par zones ●

Votre maison de confiance pour

Microfilms — Appareils photographiques et dispositifs de lecture - Locations de caméras - Travaux de développement en régie.

Photocopies — Appareils d'éclairage et dispositif de développement - Papiers pour photographies - Installations pour la photocopie.

Héliographie — Appareils d'éclairage et machines à développer - Nouveauté: HÉLIOMATIC, machine à héliographier avec VARILUX permettant de faire varier la puissance d'éclairage - Papiers pour développements à sec et semi-humides.

Bureau-Offset — Machines-offset et plaques-offset présensibilisées OZASOL.

Dessins — Machines à dessiner JENNY et combinaison de dessins - Papiers à dessin (papiers pour dessins de détails), listes de pièces, papiers transparents (à calquer), papier pour croquis.

Meubles pour serrer les plans — «Système à suspension, à soulèvement et à abaissement».

Installations de reproduction pour héliographies, impression de plans, photocopies, travaux de photographie technique, réductions, agrandissements, travaux de développement de microfilms.



OZALID ZURICH

Seefeldstrasse 94 - Tél. (051) 24 47 57

Rochor

électronique

GROUPEMENT D'INSTRUMENTATION SCHLUMBERGER

Indicateur numérique de tableau A.1454 à collerette carrée 120 x 120

Une évolution décisive dans la conception des appareils de mesure électrique de tableau



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES :

Précision pour une température comprise entre 0 et 50°C :
— en courant continu : $\pm 0,2\%$ de l'étendue de mesure (classe 0,2) ;

— en courant alternatif, pour une fréquence comprise entre 30 Hz et 5 kHz : $0,5\%$ de l'étendue de mesure (classe 0,5).

Définition de la conversion analogique-numérique: 1000 à 2000 points suivant le calibre.

Lecture directe sur quatre tubes numériques lumineux (indication de l'unité et de la virgule).

Cadence de mesure prédéterminée ; au choix :

— 3 mesures/seconde ;
— déclenchement extérieur par fermeture d'une boucle électrique.

Temps de réponse à $0,2\%$: 1 seconde (environ).

Isolément par rapport à la masse : normes U.T.E.

Tension de référence extérieure à prévoir pour utilisation en **logomètre** :

5 V $\pm 20\%$ (débit : environ 1mA).

Transcription (sur demande) : tous les modèles A. 1454 peuvent être munis d'une prise de raccordement pour transcription ou centralisation de mesures.

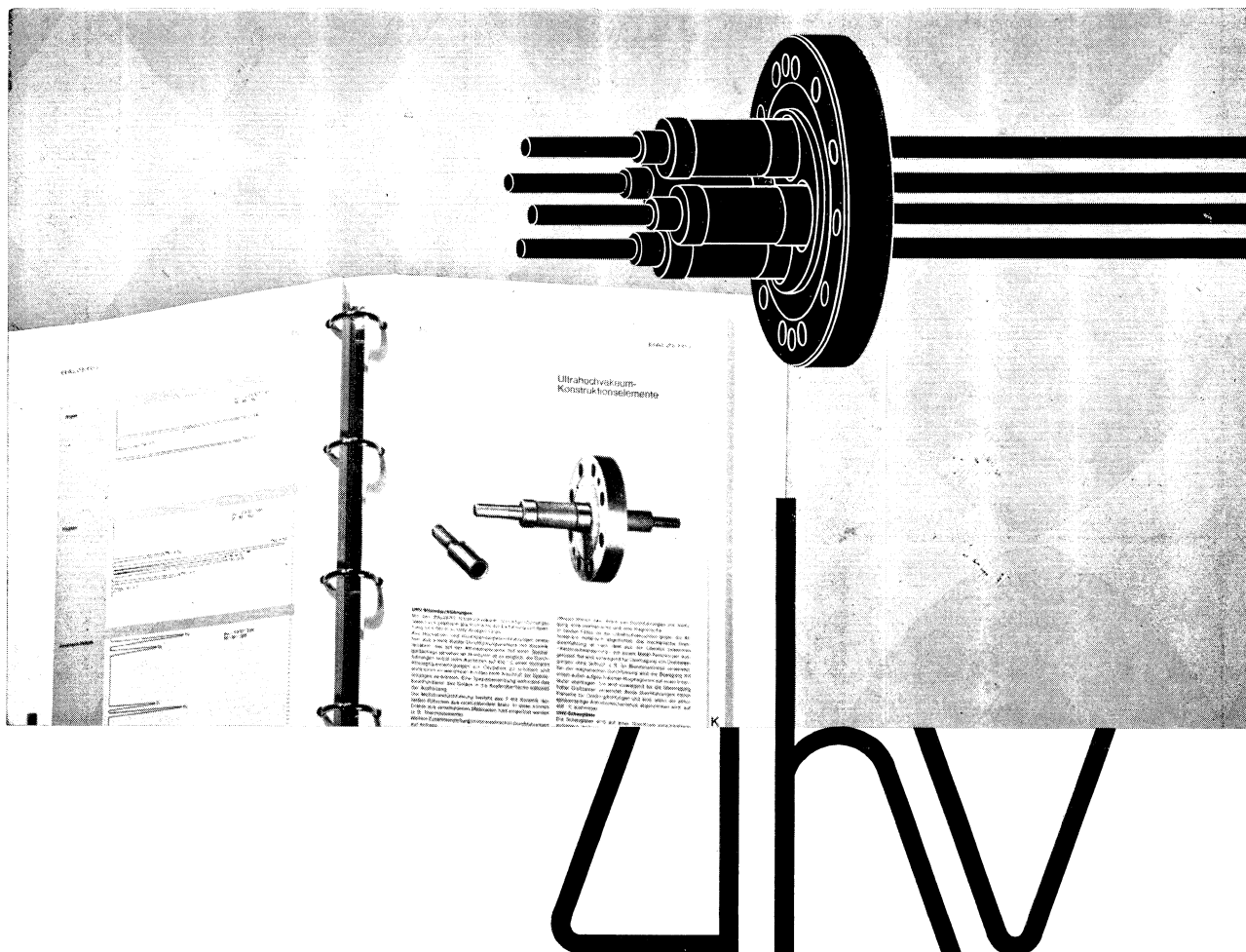
Par ailleurs, en tant que Société Suisse du Groupement Schlumberger, nous représentons également les intérêts des sociétés suivantes : WESTON (Rotek, Boonshaft and Fuchs, Transicoil), SOLARTRON, HEATH, EMR, ACB, SEMAC, TOLANA, LEGPA, LE BOEUF, KINTEL, QUENTIN.

Conseils. vente, service :

DAYSTROM SA GENÈVE ZÜRICH

8, avenue de Frontenex, 1211 Genève 6, tél (022) 35 99 50.
333, Badenerstrasse, 8040 Zurich tél. (051) 52 88 80.

Saviez Vous



... qu'il y a, dans le nouveau catalogue BALZERS, une section informative dédiée aux composants d'ultra-vide? Elle donne en détail tous les composants nécessaires pour la construction des postes de pompage à ultra-vide.

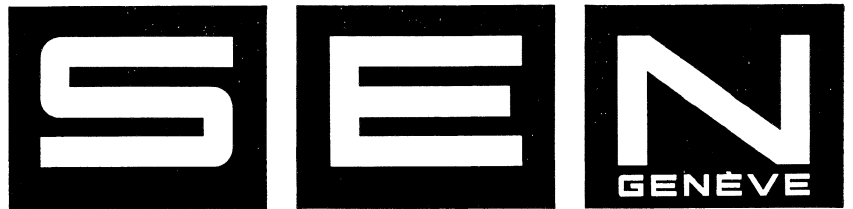
... que le catalogue démontre en plus des postes de pompage à ultra-vide, contrôlés et prêts à l'exploitation, avec une **pression finale garantie de $< 8 \times 10^{-10}$ Torr**, de même que des chambres à manipulation à ultra-vide, des instruments de mesure à ultra-vide, un spectromètre de masse et une installation d'évaporation sous ultra-vide?

... qu'il y a un exemplaire de ce catalogue à votre disposition?

Demandez-le à:

BALZERS®

**BALZERS AKTIENGESELLSCHAFT FÜR HOCHVAKUUMTECHNIK UND DÜNNE SCHICHTEN
FL-9496 BALZERS · PRINCIPAUTE DE LIECHTENSTEIN**



ENSEMBLE DE COMPTAGE 35 Mc/s

AVEC ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE DE L'INFORMATION

Entièrement transistorisé

Fonctionnement garanti jusqu'à 55° C

Version commerciale du système développé au CERN -

Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire.

Réalisé conformément au standard CERN

Enregistrement des informations par impression, perforation et sur bande magnétique.

Adaptation rapide par tiroir de commande universel à tout système usuel d'enregistrement.

Niveau d'entrée d'une échelle : 500 mV - max. 12 V.

Résolution inférieure à 30 ns en triple pulse.

TIROIRS ACCESSOIRES :

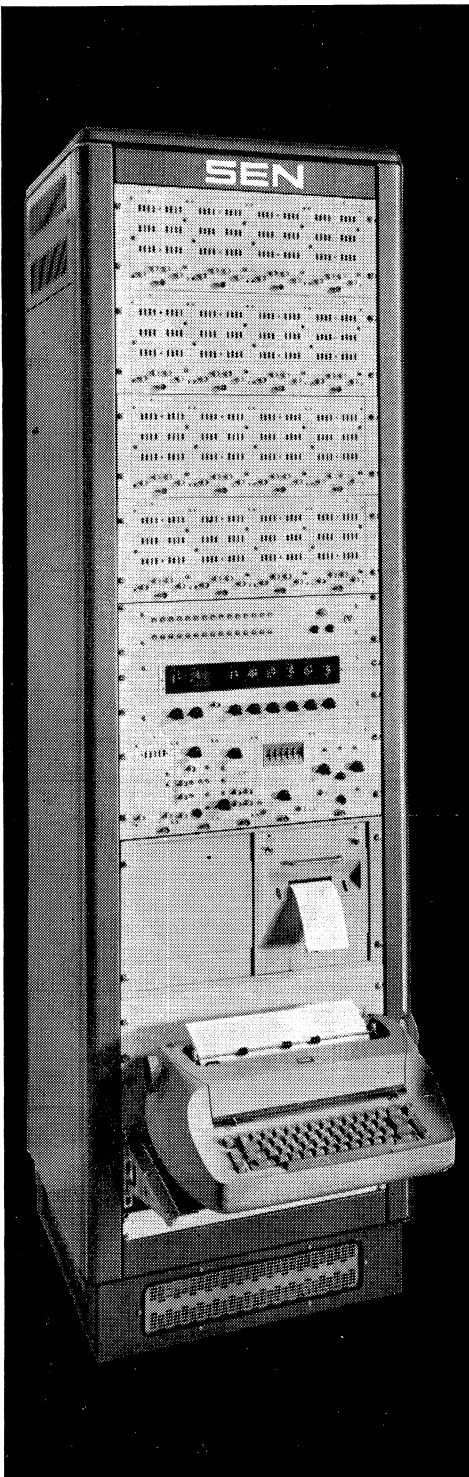
- Convertisseur de codes
- Base de temps
- Unité de retard
- Commande de manipulation
- Echelle convertible en 2×3 ou 1×6 décades
- Enregistreur d'événements à 10 voies
- Indicateur de paramètres
- Boîte de commande à distance de l'ensemble.

AUTRES FABRICATIONS :

- Discriminateurs rapides
- Portes linéaires rapides
- Circuits de triple coïncidence
- Boîtes de retard
- Atténuateurs
- Bases pour photomultiplicateurs
- Alimentations transistorisées

ÉTUDE ET DÉVELOPPEMENT D'APPAREILS SPÉCIAUX

ÉTUDE ET RÉALISATION D'ÉQUIPEMENT POUR L'AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE ET LE TRAITEMENT D'INFORMATION

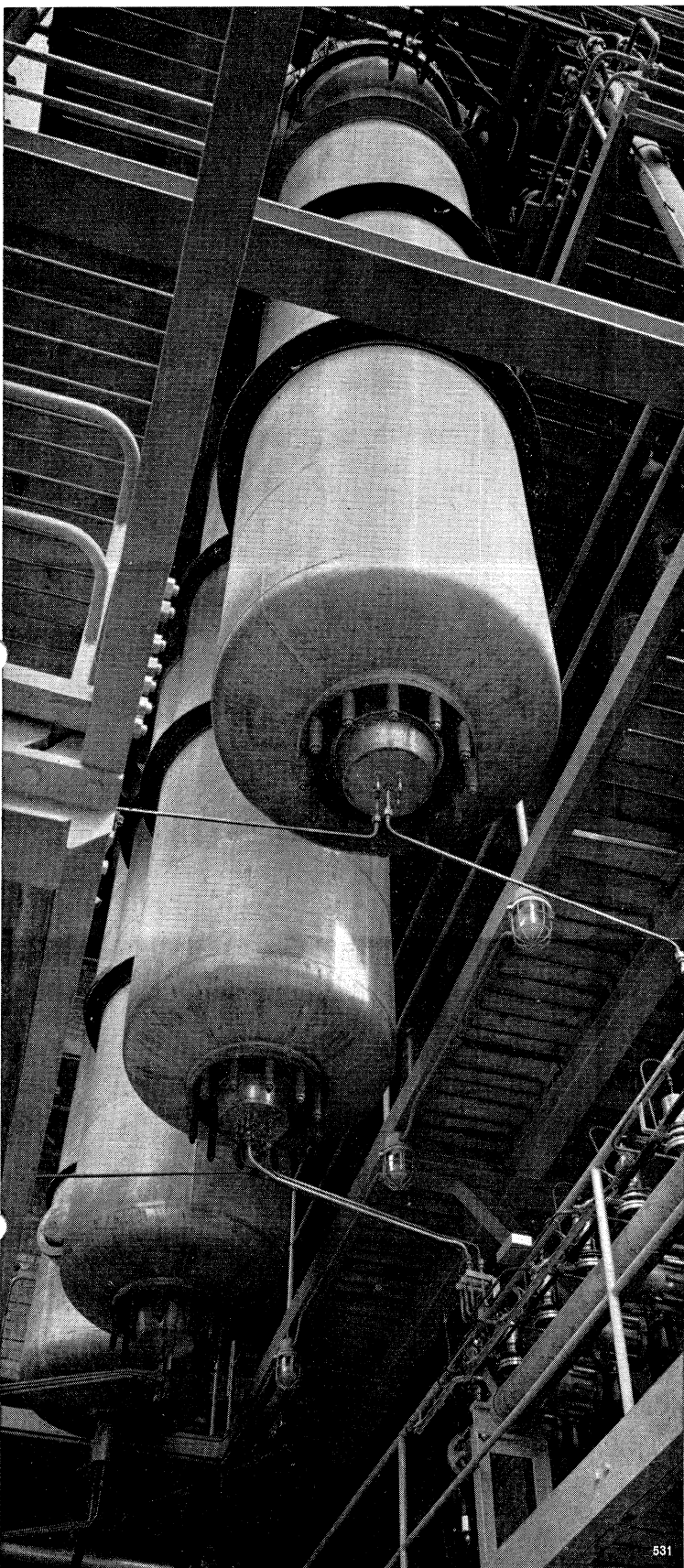


SEN

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRONIQUE NUCLÉAIRE

73, RUE DE LYON - GENÈVE/SUISSE - TÉLÉPHONE : (022) 44 29 40

AGENTS : BUREAU ZÜRICH : M. Georges HERREN, Dipl. Ing. ETH. ● **FRANCE :** S.A.I.P. MALAKOFF (Seine) ● **ITALIE :** SOC. EL. LOMBARDA-SELO MILAN ● **ALLEMAGNE :** HERFURTH GmbH. HAMBURG-ALTONA ● **HOLLANDE :** DESSING-ELECTRONICA AMSTERDAM-Z ● **SUÈDE :** OLTRONIX A.B. VÄLLINGBY/STOCKHOLM ● **U.S.A. :** NUMINCO APOLLO, Pa. ● **ISRAËL :** PALEC LTD. TEL-AVIV ● **AUSTRALIE :** A.A. GUTHRIE PTY, Ltd. MARRICKVILLE, N.S.W. ●



SULZER

projetent et livrent pour :

Applications industrielles de procédés physico-chimiques

Installations pour :

rectification de précision

production d'eau lourde

liquéfaction de gaz

upérisation - stérilisation

détoxication du gaz de ville, etc.

colonnes de laboratoire.

Applications de la chaleur

Générateurs de vapeur jusqu'aux plus hautes pressions

Chaudières et accumulateurs d'eau surchauffée

Turbines à gaz

Moteurs Diesel

Réacteurs pour centrales nucléaires

Pompes thermiques.

Applications du froid artificiel

Installations frigorifiques

Générateurs de glace tubulaire

Installations à très basses températures.

Climatisation

Installations de chauffage et de ventilation.

Ainsi que :

Compresseurs à piston sec

Compresseurs axiaux et radiaux

Pompes

pour refoulement de liquides épais, fluides et corrosifs.

Sulzer Frères

**Société Anonyme
Winterthur, Suisse**

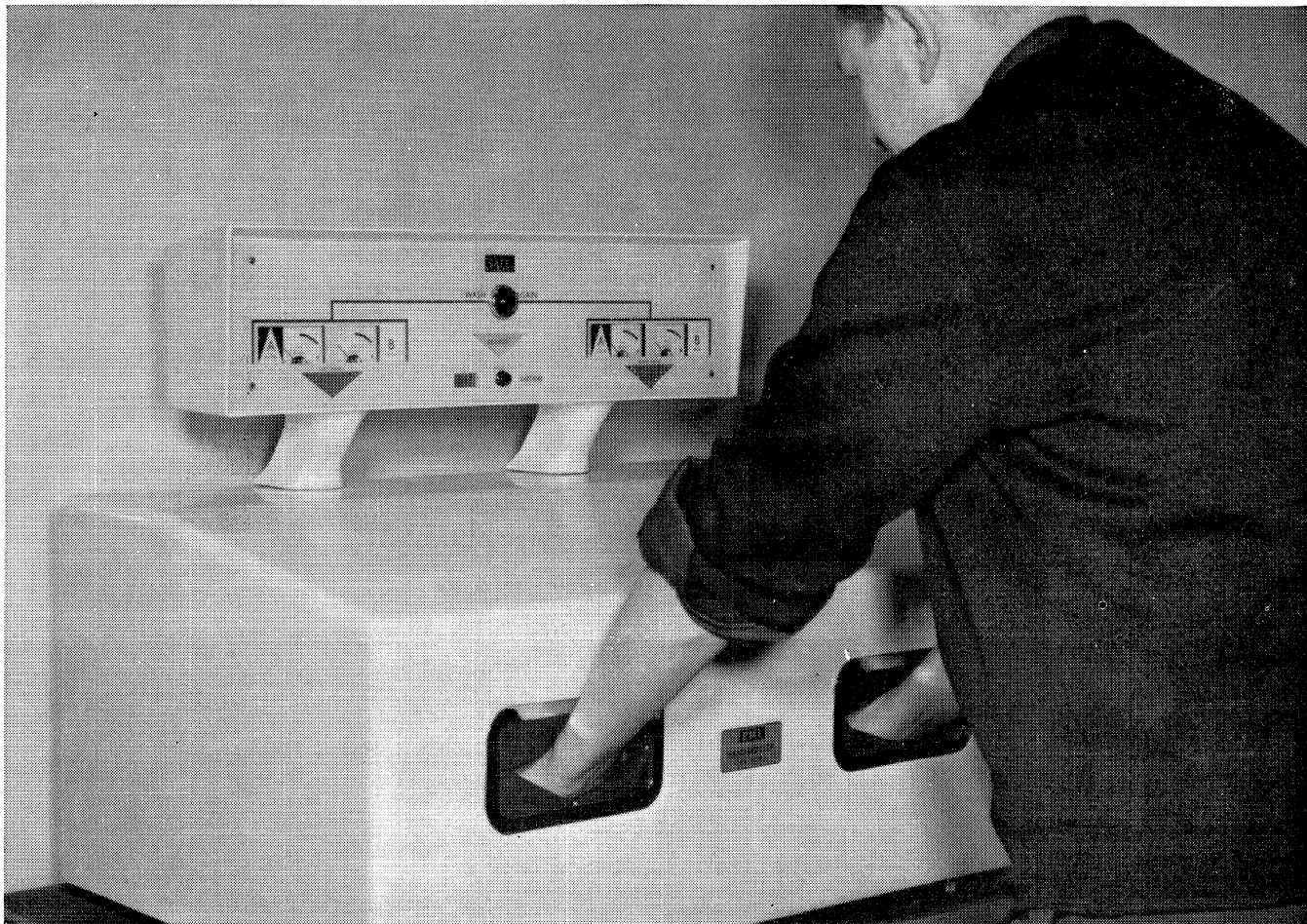
Installation à très basse température (-250°C)
pour la production de D_2O .
(Usine d'Ems S.A., Domat/Ems, Suisse).

— 250 °C

**EMI ELECTRONICS MAKES
A WORLD OF DIFFERENCE**



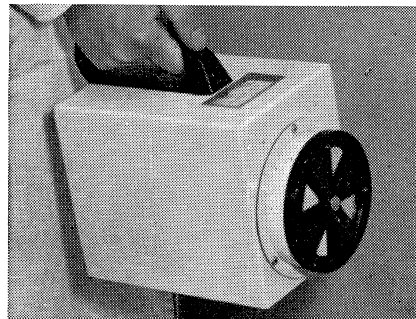
SAFETY IS OUR BUSINESS



EMI NUCLEAR HEALTH EQUIPMENT MEETS EVERY NEED

In the time that it takes you to read the first few lines of this advertisement you could be completely checked by an EMI radiation monitor. It happens every day when thousands of people working in nuclear laboratories go safely home. The new generation of EMI Nuclear Health Monitors, the largest range in Europe, includes instruments to meet the needs of establishments large or small. The monitors illustrated are but two of the EMI range which includes, Hand and Clothing Monitors, Hand Monitors, Foot Monitors, Floor Monitors, Neutron Monitors, Air Monitors, as well as the Wells series of modular nucleonic instruments. If nuclear safety is your business, send now for full details of the EMI range.

Above: Hand Monitor Type HM3 (illustrated) and Hand and Clothing Monitor Type HCM3—measure alpha and beta contamination simultaneously. Screens three workers together, one for alpha and beta contamination of hands, two others for clothing and footwear. Below: Beta/Gamma Dose Ratemeter Type DRM5 is a portable general purpose instrument for accurate readings of beta gamma dose rate over wide energy range. Complete circuit driven by four U2 cells.

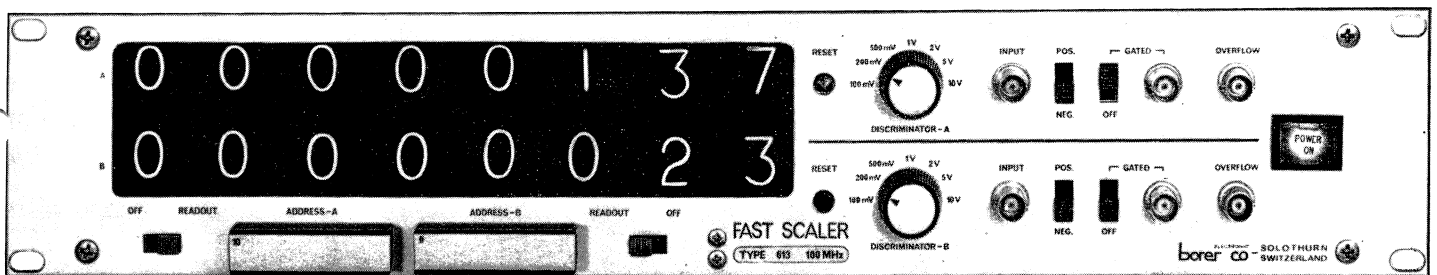


EMI ELECTRONICS LTD

NUCLEONICS DIVISION • HAYES • MIDDX • ENGLAND • TELEPHONE: HAYES 3888

NOUVEAU!

DOUBLE ECHELLE 613 avec haute résolution de 100 Mc/s, 2×8 décades, affichage décimal, entrée pour impulsion positive et négative de minimum 2,5 ns. Sensibilité variable. Equipé pour lecture automatique. Types pour 2 et 20 Mc/s également livrables.



Autres instruments de notre programme :

READOUT LOGIC 630 unité de commande de la lecture automatique jusqu'à 98 échelles de 6 ou 8 décades.

DRIVE UNIT 642 pour la commande des instruments de lecture comme machine à écrire ou perforatrice rapide, aussi simultanément.

PARAMETER UNIT 650 unité pour l'entrée des données ou des paramètres dans le système, manuellement ou électrique.

OUTPUT WRITER 494 machine à écrire IBM type 72 avec boule imprimante, cadence de sortie 14 caractères par seconde.

HIGH SPEED PUNCH 493 perforatrice pour 110 caractères par seconde, alimentation incluse.

TAPE READER 495 lecteur de ruban, 10 caractères par seconde.

**100
Mc/s**

borer+co ELECTRONIC **SOLOTHURN
SWITZERLAND**

Heidenhubelstr. 24

Tel. 065 / 2 85 45

Great Britain: 36, East Street, Shoreham-by-Sea, Sussex, tel. 4305

Germany : Gärtnerstr. 60, 8 München 54, tel. 54 54 97

France : Sorelia Electronique, Courbevoie/Seine, 48, bd de la Mission Marchand, tel. 333 60-15