

Publications reçues

Quantum field theory and the many-body problem

(la théorie quantique des champs et le problème à n corps), par T. D. Schultz (New York, Gordon and Breach Science Publishers, Inc., 1964 ; carton \$ 3,95, toile \$ 6,95).

Cet opuscule constitue une excellente introduction aux aspects formels du problème à n corps. Il met l'accent sur l'emploi de la théorie quantique des champs et la méthode des diagrammes. Partant de notions élémentaires de mécanique quantique, il développe le sujet avec beaucoup de clarté et de logique.

L'auteur emploie la méthode des fonctions de Green pour une particule et pour deux particules. Il en explique l'utilité et établit le formalisme du système en partant du concept de la deuxième quantification et en passant par les équations intégrales de Dyson. Il s'occupe principalement du système à plusieurs fermions, et dans ses applications il traite le gaz d'électrons libres et le système électron-phonon au zéro absolu ; un court chapitre à la fin du livre constitue une introduction à la question des systèmes à plusieurs fermions à une température finie.

On aurait souhaité trouver plus d'applications détaillées, car l'appareil mathématique déployé est beaucoup trop puissant pour les problèmes abordés. La seule question qui soit vraiment étudiée en détail, celle du gaz d'électrons libres, est traitée de façon magistrale, notamment en ce qui

concerne l'examen de la constante diélectrique et du propagateur de polarisation. Par contre, le chapitre sur le système électron-phonon est trop schématisé pour être d'une utilité pratique quelconque. Toutefois, le livre étant présenté comme le premier volume d'une collection consacrée aux problèmes à plusieurs corps, on ne doit pas trop le critiquer sur ce point car les applications viendront sans doute plus tard. La collection a certainement débuté sous d'heureux auspices et ce premier volume peut être recommandé comme une excellente introduction aux plus récentes contributions à la théorie des systèmes à plusieurs particules, d'autant plus qu'il contient de très nombreuses références aux sources.

John Dirk Walecka

Quanta and reality - a symposium (Les quanta et la réalité, recueil d'articles) (Londres, Hutchinson & Co, Ltd., 1962 ; 18 s.), n'est ni un manuel destiné au spécialiste, ni à vrai dire un ouvrage de vulgarisation. Tenant de l'un et de l'autre, il ne se borne pas à exposer les idées actuelles sur la nature fondamentale de la matière — la dualité des particules et des ondes, la complémentarité, les conséquences du principe d'indétermination — mais pousse plus loin ses investigations. En mettant en lumière certaines vues philosophiques et « hérétiques » au sujet de la mécanique quantique, ce livre donne un aperçu saisissant sur les idées et les controverses qui, bien que restant actuellement en marge des recherches qui se poursuivent au CERN, pourraient fort bien amener un jour un revirement d'idées et d'activités aussi complet que celui qui a été provoqué par la théorie quantique elle-même.

Le livre reproduit le texte d'une série de conférences diffusées en 1961 par le troisième programme de la «British Broadcasting Corporation». Dans sa préface, le producteur de la série explique que celle-ci avait été conçue à l'origine comme une enquête sur la question du profane «Qu'est-ce en réalité qu'un électron ?». Les controverses philosophiques

Le mois dernier au CERN

(suite)

CESAR, pour y installer au moyen de «shims» un effet sextupolaire supplémentaire ainsi que deux autres aimants sextupolaires de correction, et quelques modifications secondaires. De la salle de commande, on peut faire varier le courant dans les enroulements sextupolaires, et par conséquent l'action des aimants sur les électrons en circulation, ce qui doit permettre un réglage plus précis du mouvement du faisceau.

Depuis le dernier rapport publié dans le *COURRIER CERN* (vol. 4, p. 34, mars 1964), le système à vide a été étuvé et la pression réduite à environ 2×10^{-9} torr. La stabilité de l'accélérateur Van de Graaff, qui fournit les électrons destinés à être injectés à une énergie de 2 MeV, a été améliorée. Du fait surtout de ces perfectionnements, on peut normalement accumuler dans l'anneau 20 impulsions ou davantage, pour obtenir un faisceau en circulation dont la période de demi-vie d'une seconde environ, c'est-à-dire dont l'intensité (environ 1 à 2 mA à l'origine) se divise par deux toutes les secondes. (Dans des conditions analogues, des protons à 25 GeV circuleraient pendant de nom-

breuses heures, leur masse et leur énergie supérieures les rendant moins sensibles à la déflexion par les molécules du gaz résiduel.)

On se souvient que les électrons injectés dans l'anneau circulent sur une orbite fermée, plus ou moins circulaire, proche du bord intérieur et passent sur une orbite de plus grand rayon sous l'effet du système d'accumulation à fréquence, qui stocke les impulsions successives sur des orbites de rayons décroissants. L'ordinateur 7090 a permis d'étudier, pour la succession des opérations du système à haute fréquence de nombreux «programmes» différents, dont les plus prometteurs ont été essayés sur CESAR.

Ces derniers mois, on a également procédé à une série générale de mesures du facteur «Q» de l'anneau de stockage. Ces mesures portent sur les oscillations bêta-troniques, horizontales et verticales, des électrons par rapport à l'orbite moyenne: elles présentent un grand intérêt du point de vue de la stabilité. Pour prendre un exemple, si Q vaut 3, un électron légèrement déplacé de son orbite (disons par une imperfection du champ magnétique) effectue exactement trois oscillations dans une révolution et subit la même déviation à son second passage. L'am-

plitude de l'oscillation augmente donc à chaque fois et l'électron se perd bientôt en heurtant la paroi de la chambre à vide ou quelque autre obstacle. Une «résonance du second ordre» se produit avec une valeur demi-entière de Q (2,5, 3,5, etc.), qui remet l'électron dans la même position par rapport à l'effet perturbateur après deux révolutions complètes. La valeur de Q varie selon les positions de l'anneau. Avec le réglage actuel de CESAR, elle augmente régulièrement du bord intérieur au bord extérieur; sa valeur est d'environ 2,75, pour les oscillations tant horizontales que verticales, sur l'orbite centrale. Dans les mesures du faisceau stocké, on a constaté des résonances qui vont peut-être jusqu'au neuvième ordre (seule une partie du faisceau se perdant alors). On espère, grâce au champ correcteur des nouveaux sextupoles, réduire considérablement la variation de Q avec le rayon et en fixer la valeur moyenne de façon à empêcher les résonances inférieures, qui sont les plus gênantes. De plus, comme l'objet principal du modèle consiste à étudier les mécanismes fondamentaux de ces phénomènes, on peut faire varier Q de façon à obtenir une série de valeurs permettant d'approfondir l'examen du comportement du faisceau placé dans des conditions particulières de résonance ●

et les problèmes de «stratégie» scientifique qui ont surgi inopinément de cette question si simple en apparence permettent de juger de la distance qui sépare actuellement le profane du théoricien et du philosophe, encore que la clarté et le dynamisme des exposés présentés puissent contribuer dans une large mesure à combler ce fossé.

Les articles sont introduits par Stephen Toulmin, directeur du «Nuffield Foundation Unit for the History of Ideas» qui en situe le cadre en expliquant dans les grandes lignes comment la physique des quanta est venue se substituer à la physique classique, comment certains physiciens, dont notamment Albert Einstein, n'ont jamais pu se résigner à la perte de la «causalité» qui en résultait, et comment au cours des dernières années la théorie quantique «orthodoxe» a été de plus en plus critiquée.

Dans les deux chapitres qui suivent, «Les particules et les ondes» et «Les ondes et la probabilité», le Professeur A. B. Pippard (Cambridge), puis le Professeur N. Kemmer (Edinburgh) exposent de manière fort précise les idées fondamentales de la théorie quantique. Dans le troisième chapitre, M^{me} Mary B. Hesse (Cambridge) explique avec beaucoup de clarté l'emploi et les inconvénients des modèles dans nos conceptions de physique, et montre comment les diverses interprétations de la physique quantique se rattachent inévitablement aux modèles «onde» et «particule». La voix de l'hérésie se fait entendre dans le quatrième chapitre qui reproduit une discussion entre le Professeur M. H. L. Pryce (Bristol) qui est ici le porte-parole de l'orthodoxie et le Professeur D. Bohm (Londres), un des principaux champions de la nécessité d'une nouvelle théorie allant plus loin que celle des quanta. On voit soulever ici les principales objections aux limitations de la théorie actuelle, et le Professeur Bohm explique pourquoi, selon lui, nous ne pourrions avancer dans nos connaissances qu'à condition de modifier du tout au tout notre manière d'aborder la question, en abandonnant par exemple notre conception actuelle de l'espace et du temps, basée essentiellement sur la notion des coordonnées cartésiennes.

Dans sa «postface», M. N. R. Hanson, Professeur d'Histoire et de Logique de la Science à l'Université d'Indiana, reprend quelques-uns des arguments avancés et va plus loin en examinant les principales difficultés que rencontre actuellement la théorie quantique dans sa description des interactions aux hautes énergies.

En somme, ce livre se lit avec intérêt une première fois et peut être relu avec profit. Il devrait inciter bien des lecteurs à étudier plus à fond les questions qui y sont traitées.

A. G. H.

Chemical protection of the body against ionizing radiation (Protections chimiques du corps contre les radiations ionisantes) rédigé par Vera S. Balabukha (Oxford, Pergamon Press Ltd., 1963 ; 60 s.).

Ce volume décrit les recherches entreprises par un certain nombre d'auteurs en U.R.S.S. (jusqu'en 1960) sur la protection chimique contre les effets des radiations ionisantes.

Le livre est divisé en deux parties : la première traite des composés chimiques et des médicaments contre les effets de la radioactivité ; la deuxième porte sur les substances qui ont la propriété d'éliminer certains isotopes (ou groupes d'isotopes) de l'organisme (en particulier ceux dont la présence dans le corps est due à des retombées d'explosions nucléaires).

Nul n'ignore que les substances antiradioactives ne sont efficaces que si elles sont administrées peu de temps avant l'irradiation (action prophylactique) et qu'elles ne peuvent être administrées qu'en petites quantités. Les caractéristiques chimiques et pharmacologiques de nombreuses substances antiradioactives sont également décrites dans les différents chapitres du volume, de même que leur action au niveau endocellulaire des systèmes biologiques (effets sur les différents métabolismes intermédiaires et les protéines).

Les auteurs attirent particulièrement l'attention sur les composés des aminothioles (molécules caractérisées par la présence de groupes -SH et -NH₂), leurs dérivés et les effets prophylactiques de certaines compositions. Les études sur les variations de l'activité pharmacologique des différentes molécules en fonction de la position relative des groupes actifs sont notamment d'un grand intérêt dans ce domaine.

Le critique estime que l'aspect le plus intéressant de ce livre réside dans l'étude des différentes hypothèses relatives au mécanisme de l'action des substances antiradioactives. A noter en particulier, l'hypothèse selon laquelle ces substances agissant en absorbant l'énergie, ce qui porte à croire que l'action de certains remèdes n'est pas chimique mais physique, le remède intervenant dans les phénomènes de transfert d'énergie intramoléculaire et intermoléculaire, particulièrement au niveau des chaînes de carbone des protéines.

Dans la deuxième partie du livre, les méthodes d'élimination de certains radionucléides artificiels, par exemple ⁹⁰Sr, ⁹¹Y, ²¹⁰Po et ⁹⁵Zr, des organes contaminés sont brièvement examinés. Ce problème, créé presque exclusivement par «l'ère nucléaire» n'a pas encore été résolu et son importance pour l'humanité est incontestable.

Le livre décrit certaines études portant sur la possibilité de rompre les liens entre des radio-isotopes très dangereux et le sang où les protéines des tissus (où le renouvellement est très lent, comme dans le cas du ⁹⁰Sr dans les os). A cet effet, des complexants bien connus, tels que l'acide éthylenediaminetetraacétique (EDTA), l'acide cyclohexanediaminetetraacétique (CDTA) et l'acide cyclopentanediaminetetraacétique (CPDTA), ont été utilisés sous la forme de sels de sodium et de calcium. Ces sels peuvent former des liens solides avec les isotopes mentionnés ci-dessus et les extraire ainsi des tissus dans lesquels ils sont déposés. L'élimination des complexants constitue la dernière phase de la décontamination interne.

En raison de son caractère hautement spécialisé, ce livre n'est pas recommandé au profane, toutefois il sera bien accueilli par les spécialistes en radiobiologie et en radiochimie.

Antonio Pasinetti

British painting ; a picture history (La peinture britannique ; un historique en images), par John Woodward (Londres, Vista Books, Longacre Press Ltd., 1962 ; 42 s.).

La peinture britannique n'a que quatre siècles d'histoire — ses débuts remontent à l'arrivée en Angleterre de Hans Holbein (venu de Suisse) — mais ses représentants durant cette période relativement courte ont été aussi nombreux que féconds. Éclipsés par leurs contemporains européens de plus grande renommée et ne pouvant prétendre à une grande originalité de style, les peintres anglais ne sont pas aussi connus qu'ils le méritent. Cet ouvrage est une tentative hardie de les faire apprécier à leur juste valeur en groupant dans l'espace assez restreint de 160 pages plus de 250 reproductions couvrant l'œuvre de 200 artistes.

Un peu gêné, mais nullement rebuté par ce problème de disposition, M. Woodward a fort bien présenté son ouvrage. Les différentes écoles, styles et modes sont habilement exposés et décrits avec précision. L'habituelle et banale procession des Holbein, Reynolds, Constable, Préraphaélites et Whistler trop connus, qui ne rappellent rien autant qu'une collection reliée d'almanachs Edouard VII, a été soigneusement évitée. Le choix d'œuvres de maîtres moins célèbres permet sans aucun doute de voir cet art sous un jour nouveau. Le texte est concis et les légendes agréables et instructives.

Par contre, la présentation des tableaux souffre d'entassement et c'est peut-être pour cette raison qu'elle est relativement dénuée d'originalité. La qualité des reproductions en noir et blanc est remarquable, mais l'absence de couleurs est un sérieux inconvénient, la couleur étant après tout essentielle à la peinture ; on peut supposer que la réaction de la majorité des peintres, à une présentation de leurs œuvres en noir et blanc, serait assez vive. Toutefois, lorsque la couleur apparaît — il n'y a malheureusement que 15 planches — elle apporte en quelque sorte une dimension supplémentaire et cet effet tend à masquer la qualité relativement médiocre des reproductions en couleurs.

En revanche, le prix de ce livre n'est pas excessif. La plupart des critiques précédentes découlent des efforts effectués en vue d'arriver à un prix abordable. Le volume est bien relié et la qualité du papier, aussi bien que l'impression est bonne. Compte tenu des quelques réserves précédentes, nous avons là un livre très intéressant qui vaut largement son prix.

J.Y.F.

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 - Téléphone (051) 24 47 57



Un enregistreur portatif

pour 0-10 000 cps

à un prix raisonnable

Le nouvel enregistreur Honeywell 8100 vous offre de nouvelles possibilités pour vos prochaines acquisitions d'instruments. Enregistrement et reproduction sur un à huit canaux FM, canal de compensation et canal pour les commentaires synchronisés; spécifications selon IRIG disponibles; quatre vitesses de bande de 1 7/8" à 30" par seconde; portatif ou monté dans un rack; simple à utiliser et ne pèse que 35 kg.

Pour plus amples renseignements ou une démonstration adressez-vous à Honeywell S.A., 73, route de Lyon, Genève.

Honeywell



Data Handling Systems

PHILIPS

Radio-isotopes

Compteurs Geiger

Dosimètres

Ensembles de comptage à faible bruit de fond

Générateurs de neutrons



Instrumentation Nucléaire

Instrumentation de commande et de contrôle
de réacteurs

Equipement de diagnostic

Instrumentation pour la mesure par la méthode
de scintillation liquide

Accélérateurs de particules

Contrôleurs de radiations

Photomultiplicateurs

Scintillateurs

Dispositifs de multi-comptage

Appareillage de surveillance

Détecteurs Alpha

Détecteurs Beta

Détecteurs Gamma

Détecteurs de Neutrons

Instruments de défense civile

Spectromètres Gamma

Passeurs d'échantillons

Systèmes de comptage programmés et de
fonctionnements automatique

Blindages au plomb

Balayeurs à scintillation

Sources de calibrage et de référence

Compteurs à scintillations

Accessoires de radiochromatographie

Absorbeurs

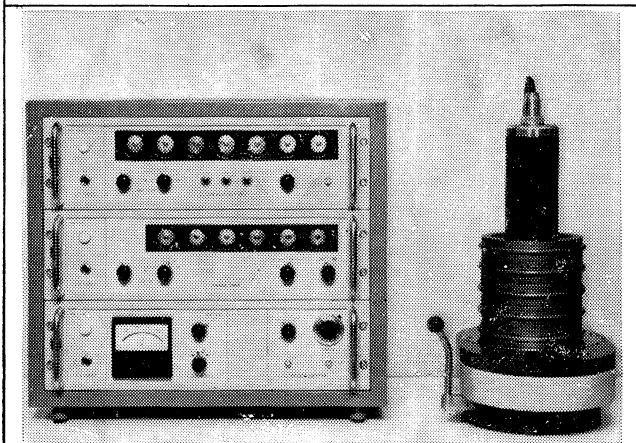
Chambres d'ionisation

Accessoires pour datation par radio-carbone

Compteurs proportionnels et à débit de gaz



Instrumentation nucléaire



Compteur 1 MHz à 7-décades pour opération à temps
et comptage prédéterminés. L'échangeur d'échantil-
lons manuel contient un détecteur à scintillation.

Philips, Dépt. Appareils Scientifiques,
Eindhoven, Pays-Bas.

PWA/17-F



PHILIPS

et les Equipements Nucléaires



Postes vacants

au CERN en 1964

Le CERN recherche parmi les citoyens des États membres des candidats aux emplois vacants dans ses divers services.

Des postes sont à pourvoir dans les trois branches d'activité suivantes :

- **Physiciens, mathématiciens et ingénieurs diplômés**, ayant une expérience post-universitaire de techniques telles que programmation des calculatrices, traitement des données, électronique, vide, électro-aimants, radio-fréquence, haute tension, optique des électrons, impulsions, etc.
- **Techniciens qualifiés** destinés à assister des physiciens et ingénieurs dans les techniques ci-dessus.
- **Personnel de secrétariat**. D'excellentes possibilités de carrière existent pour des jeunes candidat(e)s possédant une bonne connaissance de l'anglais et du français et de l'expérience dans les travaux de bureau courants et en dactylographie.

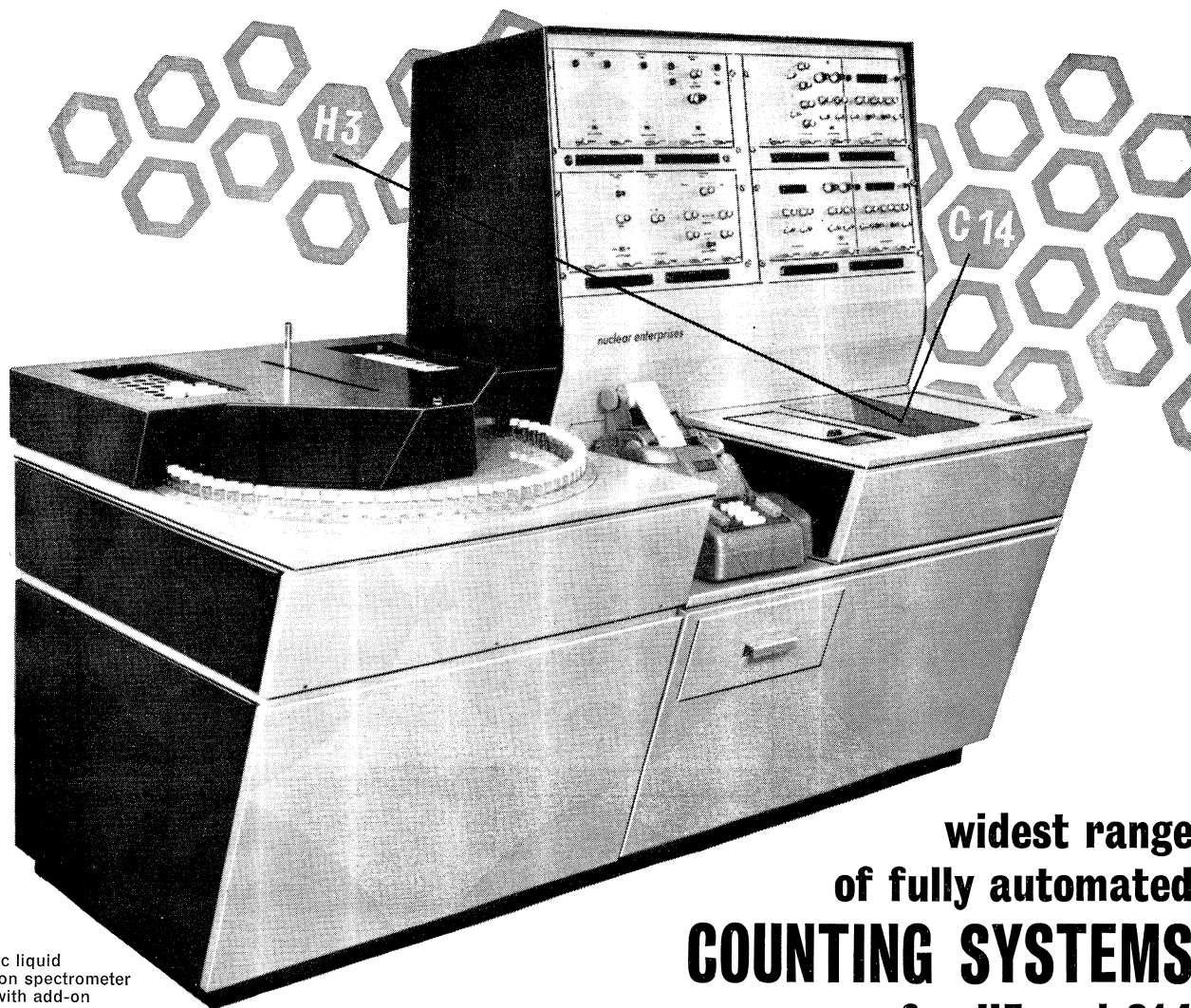
Le CERN offre en plus d'avantages substantiels, des conditions intéressantes de salaires, de congé et d'indemnités.

Les membres du personnel sont invités à attirer l'attention de candidats qualifiés sur cet avis.

Des questionnaires seront envoyés sur demande.

S'adresser à :

Division du Personnel (CC/64/8), CERN, Genève 23, Suisse



Automatic liquid scintillation spectrometer NE 8303 with add-on automatic gamma ray spectrometer NE 6407

widest range of fully automated **COUNTING SYSTEMS** for H3 and C14

and companion automatic gamma and beta ray spectrometers.

BEST ISOTOPE SEPARATION

Nuclear Enterprises (G.B.) Ltd. offers the most comprehensive series of fully-automatic low-cost sample changers available today. **Modular Construction** of the electronics is a unique feature of the range where maximum flexibility is the keynote.

With advanced design of optical, electronic and mechanical components the Nuclear Enterprises liquid scintillation spectrometer systems give the best attainable **component separation** in binary

counting, and **highest efficiencies** for internal beta counting. A **quench correction channel** can be provided along with the two channels for binary counting.

This comprehensive series of changers includes three liquid scintillation spectrometers, and gamma ray and beta ray spectrometers, supplemented by add-on units affording complete facilities at low cost for automatic internal beta, automatic external beta and automatic gamma counting and spectrometry. Full details available on request.

SEVEN GOOD REASONS FOR BUYING THESE AUTOMATIC SAMPLE CHANGERS

- 1 Solid state and printed circuit nucleonic instrumentation providing high stability, high gain, absence of blocking, one, two or three separate channels for pulse height analysis and **quench correction**, and decimal readout.
- 2 Completely automatic counting and printing of data, with preset time and preset count facilities. Data can also be presented on punched paper tape.
- 3 With backgrounds of the order of 1 cps, room temperature counting of tritium in water with efficiencies up to 35% of tritium in organic compounds up to 40%, of iron-55 with efficiencies up to 20%, and of carbon-14 with efficiencies up to 95%, using doubly selected E.M.I. photomultiplier tubes.
- 4 Excellent optics and intimate coupling of counting cell and photomultiplier provide **best attainable** energy resolution for **separation of components in binary mixtures**. ("Pulse summation" is thus already an inherent characteristic of the system).
- 5 Compact console housing all units and printing equipment, and with storage for 100 sample vials.
- 6 Automatic Spectrometers handling 80 gamma ray (NE 8650) and 50 beta ray (NE 8670) emitting samples are also available as independent units.
- 7 The range includes a series of low-cost **add-on turntable units** using the basic electronics of one of the main spectrometers and giving facilities for automatic internal beta, external beta, and gamma counting and spectrometry.

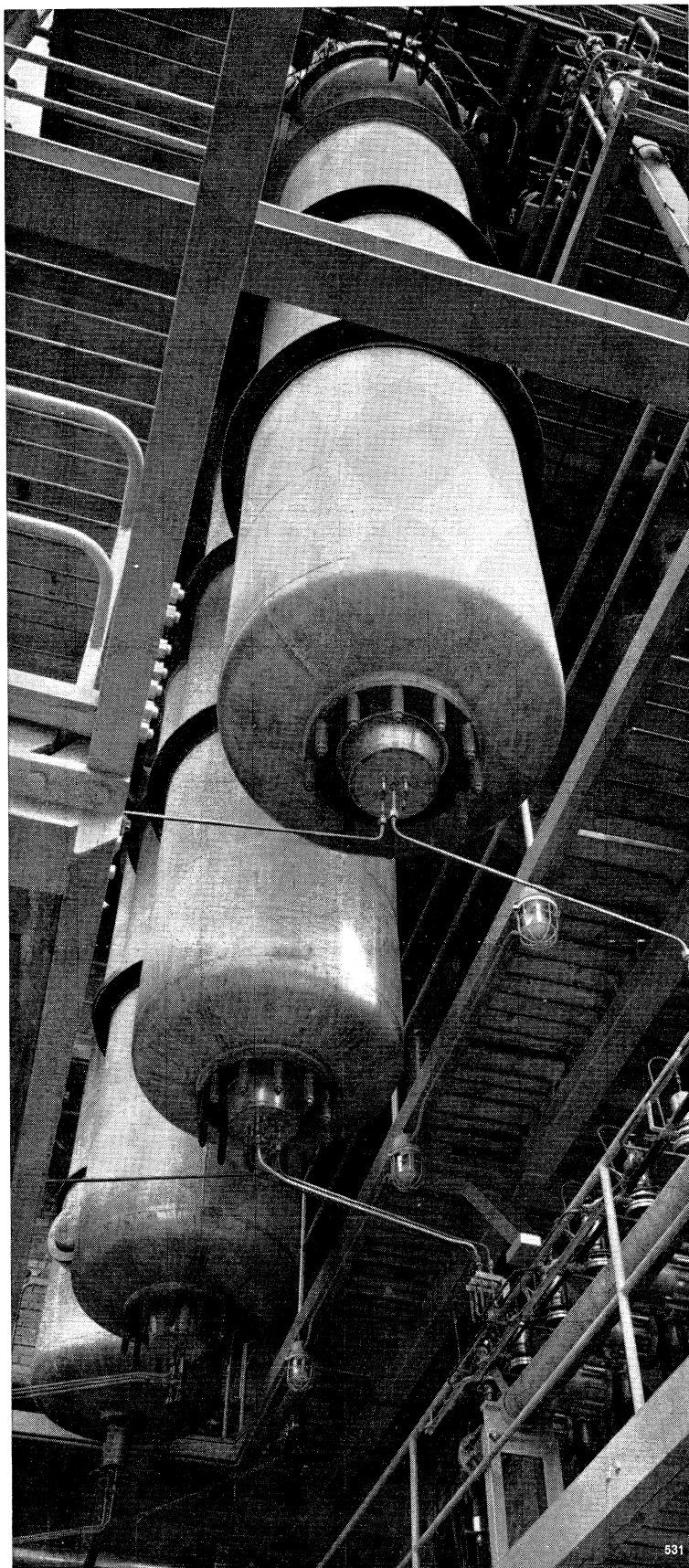
1964-65 Catalogue (96 pages fully illustrated) available free on request



NUCLEAR ENTERPRISES (G.B.) LTD

SIGHTHILL, EDINBURGH 11, SCOTLAND. Tel: CRAiglockhart 4060 Cable: Nuclear, Edinburgh

Canadian Associate: Nuclear Enterprises Ltd., 550 Berry Street, Winnipeg, 21.



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).

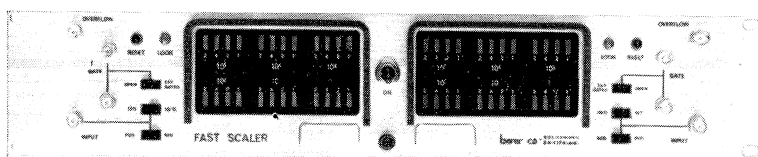
— 250 °C

The Borer + Co

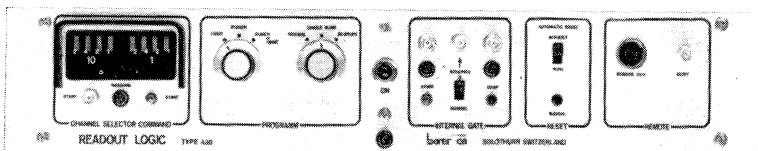
Scaling and Readout System

Now quickly available

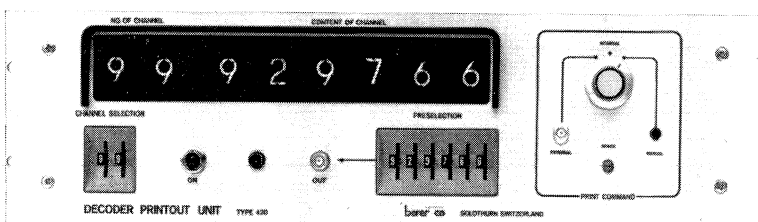
These are some modules of our outstanding automatic scaling and readout system



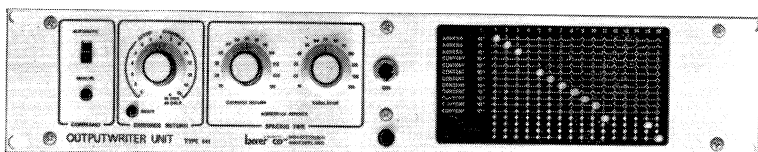
Fast Double Scaler Type 400



Readout Logic Type 430



Decoder Printout Unit Type 420



Output Writer Unit Type 441

Double scaler with incorporated readout facility and power supply. Counting rates up to 40 Mc/s. Gating and coincidence input.

Readout logic controlling automatic data collection via a printer, a tape punch or an electrical typewriter for up to 98 channels.

Decoder printout unit for displaying and pre-selecting the content of a reference channel. During automatic readout all channel contents are indicated subsequently. Any one information may be shown by depressing an associated push button.

Output writer unit for a very versatile programming of the data output by an electrical typewriter. The unit may be adapted to other applications.

borer + co ELECTRONIC SOLOTHURN
SWITZERLAND

Borer + Co — 4500 Solothurn — Heidenhubelstrasse 24
Telephone (065) 2 85 45. Cables: Borelectronic. Telex: 34228

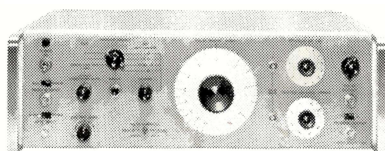
Our system of scaling and automatic readout was developed from a basic design of CERN's electronics group.

Instruments for Fast Pulse Techniques

from Hewlett-Packard

FAST PULSE GENERATORS

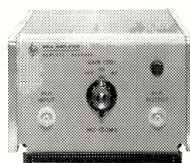
hp 215 A



Model	Rise Time	Output into 50 ohms	Rep. Rate	Price Fr.
213 B	0.1 ns	175 mV	100 Kc	992.-
215 A	1 ns	10 V	1 Mc	8688.-
214 A	15 ns	50 V (100 V into 1500 ohms)	1 Mc	4193.-

WIDE BAND AMPLIFIERS

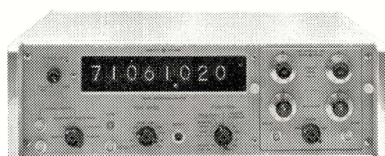
hp 462 A



Model	Rise Time		Gain	Price Fr.
460 AR/BR	3 ns	Output: + 60 V into 200 ohms	20 db	1036.- 1262.-
461A/462A	4 ns	Overshoot: < 5%	20 or 40 db	1505.- (each)

FAST COUNTERS

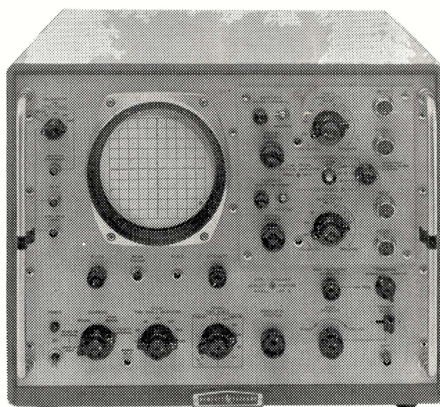
hp 5245 L



Up to 50 MC direct counting.
8 digit nixie display.
Stability $< \pm 3 \times 10^{-9}$ per day.
Wide choice of plug-ins.
Remote programmability.
Price (without plug-in): Fr. 13375.-

SAMPLING OSCILLOSCOPES

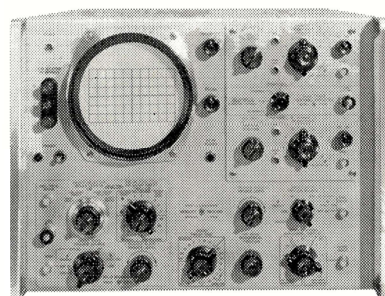
hp 185 B



4 Gc bandwidth } with 188 A plug-in
0.09 ns risetime }
100 psec/cm maximum sweep speed.
High and low impedance plug-ins.
Price (without plug-in): Fr. 9132.-

WIDEBAND OSCILLOSCOPE

hp 175 A



50 MC bandwidth.
Vertical and horizontal plug-ins.
7 ns risetime.
Easily maintained circuitry.
Price (without plug-ins): Fr. 6069.-

Prices are subject to change without notice

HEWLETT-PACKARD

Headquarters in USA: Palo Alto (Calif.); European Headquarters: Geneva (Switzerland); European Plants: Bedford (England), Böblingen (Germany).

For information, contact your hp distributor

INGENIEURBÜRO M.P. FREY

Wankdorffeldstrasse 66, Berne, Telephone (031) 42 00 78

