

# Publications reçues

**The strange story of the quantum** (L'étrange histoire du quantum), par Banesh Hoffmann (Harmondsworth, Penguin Books Ltd., 1965; 4s. 6d) raconte, de façon vivante et facile à lire, l'histoire du développement de la théorie quantique, depuis les toutes premières données fournies par les expériences photoélectriques de Hertz, en 1887, jusqu'à son adoption finale comme théorie fondamentale de la physique, quelque cinquante ans plus tard.

A la différence de la plupart des livres de «vulgarisation scientifique», celui-ci ne prétend pas expliquer l'un des sujets habituels, tels que la fission nucléaire et ses utilisations, mais fait au contraire l'historique des idées. Au cours du développement, les explications se succèdent de façon à faire comprendre au lecteur les idées de base de la théorie à peu près dans l'ordre dans lequel elles se sont présentées aux physiciens qui l'ont élaborée.

Ce livre est aussi original par sa manière de mettre en avant les personnages et d'insister sur le côté personnel des diverses théories en cause, ce qui rend l'ouvrage très vivant. Comme dans un bon roman policier, le lecteur suit les péripéties de page en page, impatient d'en connaître le dénouement. Du fait que l'auteur est un mathématicien, ancien collaborateur d'Einstein et d'Infeld, son récit a l'accent de la vérité. Sa présentation pourrait étonner certains lecteurs versés dans la question, mais elle plaira à tous ceux à qui les sujets tels que la mécanique quantique paraîtraient inabordables sous une autre forme.

L'un des avantages d'un livre traité de façon historique est de ne pas se démoder aussi facilement que ceux qui s'efforcent d'expliquer les derniers progrès technologiques. Le présent ouvrage a été écrit en 1947 et revu en 1959, et

cependant il ne semble pas dater. Certes, il s'achève sur le «tumulte» de la non-conservation de la parité et constate que le spin isotopique «semble destiné à jouer un rôle important à l'avenir»; certes, on n'y parle pas des neutrinos muons, de résonances, de  $SU_3$  ou de désintégrations  $K^0_2$  inexplicables, mais il ne s'agit là que de nouvelles découvertes dans le domaine où la mécanique quantique est valable; elles n'ont pas changé sa nature fondamentale, du moins pas encore.

La conception et le style de cet ouvrage sont bien illustrés par les extraits suivants tirés de la préface:

«L'histoire du quantum est celle d'une recherche de la connaissance, faite dans l'obscurité et à tâtons... illuminée par des éclairs d'inspiration, aidée par des coups de chance et des conjectures et animée par des coïncidences que l'on ne trouve que dans les romans.

«C'est l'histoire d'une révolution turbulente, d'un travail de sape contre une physique complaisante qui avait longtemps régi un domaine limité, puis d'un interrègne voué à la destruction par ses propres contradictions internes, et enfin de l'instauration impétueuse d'un régime très modéré, celui de la mécanique quantique...

«La superbe ascension du quantum vers une position dominante dans la science et la philosophie est une histoire de drames et d'aventures parfois presque incroyables. C'est un conte chaotique, mais dans ce désordre apparent l'on discerne peu à peu une magnifique architecture, où chaque découverte, en apparence incongrue ou insensée, s'imbrique judicieusement à la place voulue jusqu'à ce que l'immense puzzle révèle l'une des plus grandes découvertes de l'esprit humain.»

rapports entre son organisation d'une part, et son gouvernement d'autre part. La Charte exige l'indépendance absolue vis-à-vis des idéologies ou des intérêts nationaux. Dag Hammarskjöld poussait le loyalisme jusqu'à envisager, par-delà la neutralité, l'adoption d'une politique qui pourrait dresser l'ONU contre tel Etat ou tel groupe d'Etats. Cependant les organismes internationaux ne peuvent exercer leur influence qu'à travers les Etats. D'où une tension constante pour le fonctionnaire international, qui doit savoir pour le soumettre à l'idéologie du groupe d'Etats auquel il appartient, ou à un partage plus ou moins avoué du pouvoir entre groupements rivaux (ce qui aboutit à stériliser l'organisation internationale), ou s'il va lutter pour que l'organisation renforce sa cohésion interne et gagne en autorité. Ses attaches avec son pays d'origine sont importantes parce qu'elles lui font sentir les réalités quotidiennes, elles alimentent son débat intérieur ou public sur le choix entre l'intérêt général et l'intérêt particulier dans le cadre du possible.

Dans un monde où les nationalismes prospèrent, les organisations internationales ont la vie dure, mais elles restent un des seuls lieux de rencontre où puisse s'opérer la conciliation de vues divergentes. En définitive, plus importante encore que sa formation, c'est la vocation du fonctionnaire international qui doit nourrir l'espoir de paix que les institutions portent en elles.

Un entretien très nourri présidé par M. Pierre Zumbach suivit ces deux exposés remarquables. A propos des relations un peu tendues en ce moment avec une certaine population de Genève, le président de «La Commission de la Genève internationale», le Professeur A. Babel, exprimait sa confiance en une prise de conscience positive des Genevois dans leurs rapports avec les «internationaux», ce qui mènerait à une amélioration durable. Parmi les propositions suggérées dans ce but, citons la participation des fonctionnaires internationaux à des associations professionnelles suisses, des clubs sportifs locaux, des activités paroissiales de quartier et d'autres manifestations genevoises. On ne saurait d'ailleurs assez souligner l'absolue nécessité d'apprendre le français. On proposait aussi un débat public entre Genevois et Internationaux sur tous les points qui les préoccupent.

Un autre point discuté concernait le taux de croissance sain des organisations internationales. Tant qu'il faut éviter une augmentation à la 'Parkinson', le plafond actuel imposé aux organisations non-gouvernementales risque d'entraver fortement, dans certains cas, l'exécution de leurs tâches.

En résumé, une soirée fort stimulante, et qui méritait de ne pas rester sans suite.

Ursula Reich

Ce drame de la découverte est conté en un prologue, deux actes (séparés par un intermezzo) et un épilogue, avec une postface ajoutée à la deuxième édition américaine de 1959 (dont l'édition anglaise est une réimpression).

A la première page du prologue, nous voyons Heinrich Hertz en train d'effectuer ses premières expériences de détection de signaux radio, sans songer à la télégraphie sans fil mais simplement pour prouver l'exactitude des équations électromagnétiques de Maxwell. C'est parce qu'il s'intéressait plus au phénomène en lui-même qu'à ses applications pratiques qu'il remarqua un petit effet qui allait bouleverser toute la structure de la physique. Les cinq chapitres de l'acte 1 décrivent ces péripéties; «la catastrophe violette», l'invention du quantum d'énergie, l'explication d'Einstein de l'effet photoélectrique et les débuts de la controverse «particule ou onde», l'essor de la théorie atomique de Niels Bohr et son écroulement final dû aux contradictions (fait qui pourra paraître surprenant à de nombreux lecteurs et même écrivains, qui pensent encore que l'atome n'est qu'un système solaire en miniature).

Après l'intermezzo qui annonce les événements qui vont suivre, les sept chapitres constituant l'acte 2 relatent comment le chaos des dernières années avant 1930 s'est peu à peu transformé en une théorie utilisable. Ils retracent l'histoire de l'idée et de la preuve expérimentale que les électrons sont aussi bien des ondes que des particules, du développement de la mécanique matricielle, de l'équation d'ondes de Schrödinger et de la formule fondamentale de l'électro-dynamique quantique de Dirac, du principe d'indétermination de Heisenberg et de l'abandon de la théorie de la causalité, qui ont abouti à une transformation totale de la physique d'il y a cinquante ans, ainsi que le montre, par exemple, l'affirmation de Dirac que «le seul but de la physique théorique est de calculer des résultats pouvant être comparés avec l'expérience et il est tout à fait inutile d'y ajouter une description satisfaisante de l'ensemble du phénomène».

L'épilogue nous apprend comment la théorie quantique a permis de décrire les premiers résultats des expériences portant sur le noyau atomique plutôt que sur l'ensemble de l'atome, comment ont été découverts le positron (la première particule «d'antimatière»), le neutron, la radioactivité artificielle, l'idée du neutrino, les forces d'échange et les mésons, la fission — et comment on s'est rendu compte soudain que toute cette recherche désintéressée et fondamentale de «la science pour l'amour de la science», avait des applications pratiques colossales.

La postface poursuit l'histoire de la recherche fondamentale jusque dans le domaine de la physique subnucléaire; elle commence avec la découverte du pion par Powell et, s'attardant un instant sur le modèle à couches du noyau, elle touche à des sujets tels que les «infinités» fondamentales des équations d'ondes, le déplacement de Lamb et les particules «virtuelles», la renormalisation, les diagrammes de Feynman, les particules étranges, la violation de la conservation de la parité dans les interactions faibles, et elle se termine sur un sujet d'actualité, à savoir le postulat de l'invariance CP !

Quiconque doute que toutes les péripéties de ce «drame» aient autant d'importance qu'on le dit n'a qu'à faire le total des Prix Nobel cités — pas moins de trente-sept, sans compter ceux mentionnés dans la postface avant d'avoir reçu cette récompense.

Les lecteurs, qui sont au courant des activités du CERN et de celles d'autres laboratoires de physique des hautes énergies, établiront également de nombreux parallèles entre les événements actuels et ceux de l'histoire du quantum. On retrouve la même incertitude en ce qui concerne les théories actuelles, la signification des découvertes imminentes, les succès théoriques (oméga moins) et les déceptions (le boson intermédiaire); les physiciens d'aujourd'hui ont repris l'algèbre des groupes du siècle précédent tout comme les théoriciens du quantum ont adapté, par exemple, l'ancienne mathématique matricielle et les travaux d'Hamilton, etc.

En tout cas, le livre d'Hoffmann présente un intérêt pour tout le monde. Avec ses quelque 220 pages de texte, en format «livre de poche», il vaut bien plus que son prix et a un index remarquable pour ceux qui désirent s'en servir comme d'un ouvrage de références.

A.G.H.

**New perspectives in physics** (Nouvelles perspectives en physique), par Louis de Broglie (Edimbourg et Londres, Oliver and Boyd, 1962; 30s.), est un recueil d'essais écrits par un des pères de la physique moderne, dont on peut par ailleurs également dire qu'il a, à deux reprises, contribué à la création du CERN. Tout d'abord, en 1924, lorsqu'il émit sa théorie selon laquelle toute particule en mouvement est associée à une onde, et lança ainsi les physiciens à la conquête de la mécanique ondulatoire sans laquelle la physique des hautes énergies n'existerait pas; ensuite en 1949, lorsqu'il proposa, lors de la Conférence Culturelle Européenne, de créer une organisation régionale de recherche et déclencha ainsi les événements qui aboutirent à la création du CERN.

Cet ouvrage nous apprend beaucoup sur les principes de la mécanique ondulatoire, mais plus encore sur de Broglie, bien que telle n'ait peut-être pas été l'intention de l'auteur. Ce livre est donc précieux non seulement pour l'étude de la physique, mais aussi pour celle des physiciens. Bien que ne pouvant être comparé directement à celui de Banesh Hoffmann (analysé ci-dessus), il en constitue un commentaire intéressant à deux égards. Il montre, tout d'abord, que les querelles sans violence entre théories et théoriciens décrites par Hoffmann étaient, dans de nombreux cas, des conflits psychologiques profonds, motivés à la fois par la recherche de la vérité et par l'amour-propre; ensuite, il nous éclaire de façon très personnelle sur certaines faiblesses des fondements de la mécanique quantique.

Car de Broglie lui-même s'est rebellé contre la «théorie figée». Après avoir accepté pendant près de vingt-cinq ans les notions admises de la mécanique ondulatoire, il revient à sa première interprétation de la théorie, pour laquelle il a combattu depuis. Les deux tiers de son livre sont consacrés à l'histoire de ce revirement et à sa signification pour la physique et pour lui-même.

Cet ouvrage n'est pas un récit continu. Chaque chapitre reproduit le texte d'un article ou d'une conférence sur l'histoire et la philosophie des sciences, datant d'entre 1950 et 1956. Ils ont vraisemblablement tous été publiés ailleurs mais, et c'est là un reproche que l'on peut faire à ce livre, on ne trouve que peu ou pas d'indications permettant de retrouver les publications originales. Comme chaque article forme un tout et a presque le même sujet que plusieurs autres, il y a beaucoup de répétitions. Cependant, ceci ne diminue pas l'intérêt de ce que l'auteur trouve à dire; ces répétitions seront même probablement utiles à ceux qui ne

connaissent que peu la théorie quantique, sous quelque forme que ce soit.

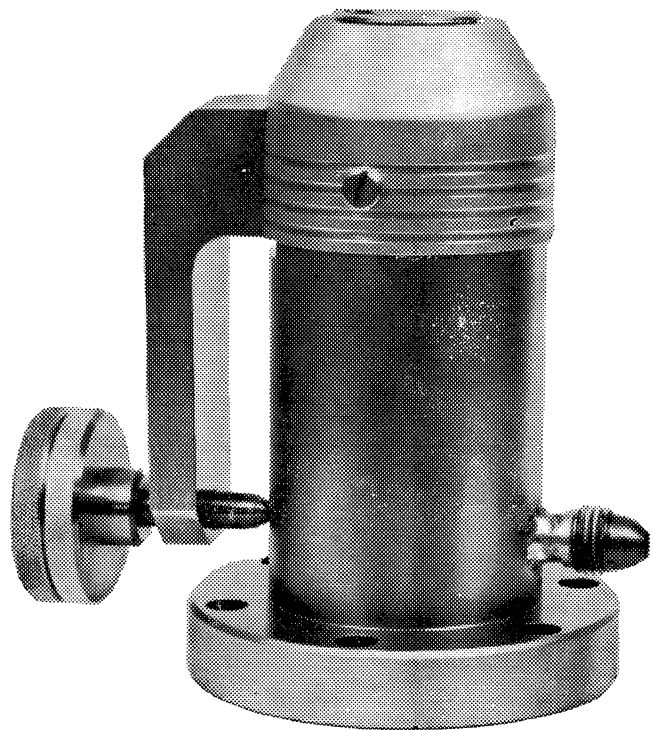
Les premiers six chapitres traitent des divers aspects des théories «orthodoxes» de la mécanique quantique et discutent notamment la différence essentielle entre les ondes des «bosons» et des «fermions» et la théorie de la «seconde quantification», l'expérience Lamb-Retherford sur la structure hyperfine des raies du spectre de l'hydrogène, le champ nucléaire et les particules atomiques. Concernant ces derniers, l'auteur développe l'idée que seules les particules de spin  $1/2$  peuvent être «fondamentales», toutes les autres étant des combinaisons, proposition qui semble maintenant très simple à côté de la multitude des «particules», «résonances», etc., qui ont été découvertes depuis et des théories de la symétrie ( $SU_3$ ,  $SU_6$ , etc.) qui ont été invoquées pour donner un semblant d'ordre à leur classification. Des études sur la cybernétique et la structure cristalline, considérées du point de vue de la théorie des quanta et de celui de la mécanique ondulatoire, terminent cette première partie écrite avant 1951.

Dans les quatre chapitres suivants, qui contiennent peut-être l'essentiel du livre, de Broglie décrit de diverses manières son changement d'attitude progressif vis-à-vis de la mécanique ondulatoire. Il s'est d'abord efforcé de l'interpréter conformément à la physique traditionnelle et au principe de causalité, permettant de représenter la réalité physique à l'aide d'images précises dans l'espace et dans le temps. Vers 1927, il en est arrivé à l'idée de la «solution double», selon laquelle l'équation d'onde d'une particule doit avoir deux solutions: la première étant celle généralement considérée comme la solution *unique*, la seconde donnant une description complète du mouvement de la particule dans le temps. Cependant, lors du Cinquième Congrès Solvay en 1927, cette théorie n'a pu s'imposer en face du principe de la probabilité proposé par Bohr, Heisenberg, Born, Pauli et Dirac. Ceci conduit de Broglie à abandonner sa propre hypothèse pour adhérer à la théorie «orthodoxe» qui tendait à rejeter la causalité comme n'étant qu'un rêve du dix-neuvième siècle et à admettre la complémentarité comme un fait prouvé. Mais en 1950-51, après un examen critique de l'interprétation statistique, entrepris pour préparer une série de conférences, ses doutes sont revenus et ont été renforcés par les travaux de Bohm et Vigier\*. A partir de ce moment, il a travaillé avec Vigier afin de trouver une explication de la dualité onde-particule qui, non seulement concorderait avec les conceptions actuelles et surtout avec les résultats expérimentaux, mais fournirait le lien qui manque encore entre la théorie générale de la relativité et celle des quanta.

A cette fin, ils se sont surtout servis de la théorie de la solution double, en avançant notamment l'hypothèse que «l'onde u», qui décrit la particule physiquement réelle, obéit à une équation non linéaire identique à l'équation linéaire de «l'onde  $\psi$ » — l'onde de probabilité normale — en dehors du voisinage immédiat de la particule. Ainsi la solution de l'onde  $\psi$  semble «guider» la particule, donnant une distribution de la probabilité de son apparition en n'importe quel point de l'espace et du temps, tandis que l'onde u donne la trajectoire de la particule individuelle. Pour prendre l'exemple du diagramme de diffraction produit par la lumière passant à travers deux fentes, les ondes  $\psi$  montrent l'aspect que prendra ce diagramme, et les ondes u montrent par quelle fente passe chaque particule individuelle, détermination considérée comme impossible d'après la complémentarité.

L'attitude de de Broglie est manifestement influencée par le fait que, dès le début, il a «préféré interpréter tout

\* Voir, par exemple, **Quanta and Reality**, analysé dans COURRIER CERN, vol. 4, p. 124, septembre 1964.



## NEW VARIABLE LEAK VALVE

Model 951-5100

This new leak valve offers unprecedented control sensitivity and stability over a wide range of leak rates. It is the only valve that can consistently control leaks as small as  $1 \times 10^{-10}$  torr-liters per second. In addition, it can be used for roughing small systems.

Some features are:

- Ultra smooth low torque operation
- Bakeable open or closed, including drive mechanism to  $450^\circ \text{C}$
- Welded stainless steel construction
- Hundreds of closures. Replaceable gasket assembly with sapphire-copper seal.

Order No. 951-5100

Delivery: from stock

For more information on this or other Varian Vacuum Products call or write

 **VARIAN**

International  
Headquarters

Varian AG  
Baarerstrasse 77  
6300 Zug/Switzerland  
Tel. 042 / 4 45 55

le problème à l'aide d'images physiques intuitives plutôt que d'abstractions mathématiques», bien qu'il dise de ses travaux plus récents: «Nous avons fait une distinction très nette entre la réalité objective et la réalité subjective, distinction qui semble avoir été écartée dans l'interprétation statistique habituelle de la mécanique ondulatoire». Il reconnaît en même temps que les difficultés mathématiques sont presque insurmontables et qu'il faudrait peut-être en fin de compte se contenter d'une conception purement statistique, bien qu'à son avis, il vaille néanmoins la peine d'essayer de trouver une deuxième explication.

A la fin de cette seconde partie du livre, l'auteur raconte comment, lors de la Conférence Solvay, il a rencontré Einstein pour lequel il éprouve visiblement une très grande admiration. Le reste du livre contient des articles moins importants sur «des questions d'intérêt général», et sur l'histoire de la science. Bien qu'ils aient pour but, selon l'auteur, de «récompenser la patience du lecteur», ils ne présentent pas autant d'intérêt que les autres pages de ce livre.

Ce livre a été traduit de l'original français par A. J. Pomerans, qui a donné un texte anglais dont le style est à la hauteur du contenu. C'est un volume qui présente un grand intérêt, que l'on accepte les idées de de Broglie ou non, et même si l'on n'est pas en mesure de prendre parti.

**A.G.H.**

**The world nuclear directory** (Annuaire nucléaire mondial) (London, Harrap Research Publications Ltd., 2<sup>e</sup> édition, révisé et complété, 1963; £10 10s.), est un gros annuaire

élégamment relié qui embrasse 76 pays ainsi que les organisations nucléaires internationales.

Cet ouvrage contient des informations sur les agences, administrations, conseils et commissions d'énergie atomique des différents pays; sur d'autres services gouvernementaux, y compris ceux de la défense nationale, sur les organismes de recherche privés, les universités et écoles possédant des laboratoires de recherche, les sociétés savantes, les groupements professionnels et les associations commerciales, les sociétés et corps médicaux, les groupes et compagnies d'assurances, les conférences, congrès et expositions, les entreprises et consortiums industriels. Les informations sont données dans cet ordre pour chaque pays, ceux-ci étant cités par ordre alphabétique. Ce volume de 541 pages contient également une liste des publications périodiques sur l'énergie nucléaire pour le monde entier. Le répertoire des entreprises, institutions, organisations et revues scientifiques que l'on trouve à la fin de l'ouvrage présentera certainement un très grand intérêt pour ses nombreux lecteurs.

Aucun livre de ce genre ne peut prétendre être complet et à jour ainsi que les éditeurs le reconnaissent dans leur introduction. On remarque notamment l'absence de la *Physical Review* et d'autres publications de l'«American Institute of Physics» et de nombreux articles sont visiblement fondés sur des informations datant d'il y a un an, comme c'est le cas pour le CERN et le Centre d'Etudes de l'Energie nucléaire de Belgique. Néanmoins, ce livre peut compléter fort utilement la documentation des bibliothèques, services ou particuliers dont les activités touchent au domaine en pleine expansion des questions nucléaires.

**R.A.**

# Les petites pompes à vide Heræus

avec trois palettes ont obtenu un succès complet.

Les constructeurs de la maison HERÆUS ont donné la préférence à ce principe pour des raisons que l'usage pratique a consacré. La stabilité de vide limite, l'absence de vibrations sont des avantages qui ont placé ces pompes parmi les plus parfaites. Usure minime due à la filtration continue de l'huile.

|           |           |                     |
|-----------|-----------|---------------------|
| Type E 2  | monoétagé | 2 m <sup>3</sup> /h |
| Type DS 1 | biétagé   | 1 m <sup>3</sup> /h |

## WISMER AG

Oerlikonerstrasse 88, 8057 Zurich, Tél. 051 46 40 40



**cherche un**

# **Ingénieur supérieur (électronique)**

Physicien diplômé ou ingénieur ayant au moins 5 ans d'expérience pratique et théorique en électronique digitale et logique des calculatrices. L'habitude de diriger un groupe d'ingénieurs et de techniciens en électronique travaillant au développement et à l'entretien d'appareillage électronique est indispensable. Une bonne connaissance de l'anglais ou du français est nécessaire; quelques connaissances de l'autre langue seraient désirables.

Ses fonctions consisteront à étudier et construire des appareillages spéciaux pour la connexion locale et à distance d'une calculatrice CDC 6600. Cet appareillage comprendra des pupitres de commande sur place et à distance et des instruments pour l'analyse des données fournies par les expériences de physique nucléaire. Collaborer avec des ingénieurs en électronique d'autres Divisions pour toutes les questions relatives à la connexion de l'appareillage expérimental à la calculatrice.

Coordonner les travaux relatifs aux divers projets d'électronique entrepris par la Division des Données et Documents. Ceux-ci comprennent le développement de digitaliseurs à repérage volant qui doivent être reliés directement à la CDC 6600 pour la mesure automatique des films de chambres à bulles et à étincelles, ainsi que les modifications et l'entretien de l'appareillage existant.

Le CERN envisage d'effectuer l'entretien de la calculatrice CDC 6600 en 1966 ou 1967. Dans ce cas, la création et la direction d'une équipe d'entretien feront partie de ses fonctions.

Les candidats, qui doivent être ressortissants d'un Etat membre, peuvent demander les formulaires de candidature (en indiquant le numéro de référence CC/65/6) à la

**Division du Personnel, CERN, 1211 Genève 23, Suisse.**

# 3 more Plug-ins

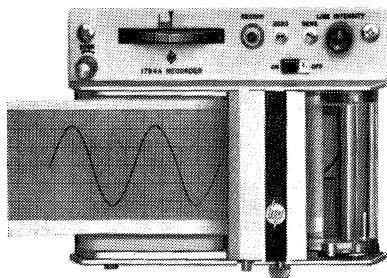
FOR YOUR  
**hp 175A**  
**OSCILLOSCOPE**  
**SYSTEM**

## hp 1784A

### Strip Chart Recorder

Just push a button to automatically record repetitive waveforms to 30 mc. Cost is 1/20th that of standard photograph.

Price: Fr. 3576.-

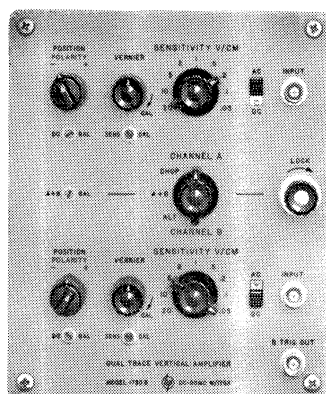


## hp 1750 B

### 50 mc Dual Trace

Maximum Sensitivity is 50 mV/cm. Simplified triggering insures stable dual trace display.

Price: Fr. 1488.-

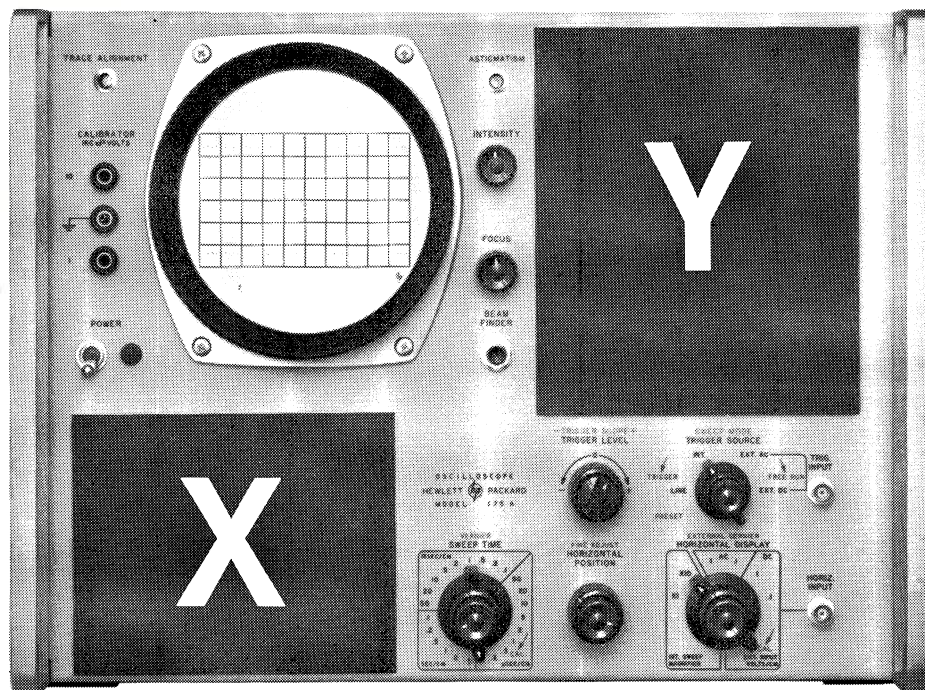
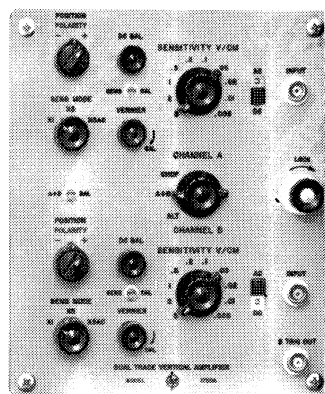


## hp 1755A

### High Sensitivity Dual Trace

With one plug-in: High Frequency (50mc, 10mV/cm) or Low Level (20mc, 1mV/cm) operation. DC or AC coupled. Simplified triggering as in 1750B.

Price: Fr. 2652.-



|                                              |                                             |                                                                              |                    |            |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Ⓜ 175A                                       | Oscilloscope                                | (without plug-ins)                                                           |                    | Fr. 6082.- |
|                                              | ADDITIONAL PLUG-INS FOR Ⓜ 175A OSCILLOSCOPE |                                                                              |                    |            |
| Ⓜ 1751A                                      | Single Channel Amplifier                    | 50 mc                                                                        | 50 mV/cm           | Fr. 746.-  |
| Ⓜ 1752B                                      | High Gain Amplifier                         | 30 mc (or 40 mc)                                                             | 5 mV/cm (50 mV/cm) | Fr. 1308.- |
| Ⓜ 1754A                                      | Four Channel Amplifier                      | 40 mc                                                                        | 50 mV/cm           | Fr. 2711.- |
|                                              |                                             |                                                                              |                    |            |
| Ⓜ 1781B                                      | Sweep Delay Generator                       | offers four different sweep modes                                            |                    | Fr. 1488.- |
| Ⓜ 1782A                                      | Display Scanner                             | for transferring CRT picture to x-y-recorder                                 |                    | Fr. 1937.- |
| Ⓜ 1783A                                      | Time Mark Generator                         | supplies 10 $\mu$ sec, 1 $\mu$ sec, 0.1 $\mu$ sec markers with 0.5% accuracy |                    | Fr. 606.-  |
| Prices are subject to change without notice. |                                             |                                                                              |                    |            |

HEWLETT **hp** PACKARD

Headquarters in USA:  
Palo Alto (Calif.)

European Headquarters:  
Geneva (Switzerland)

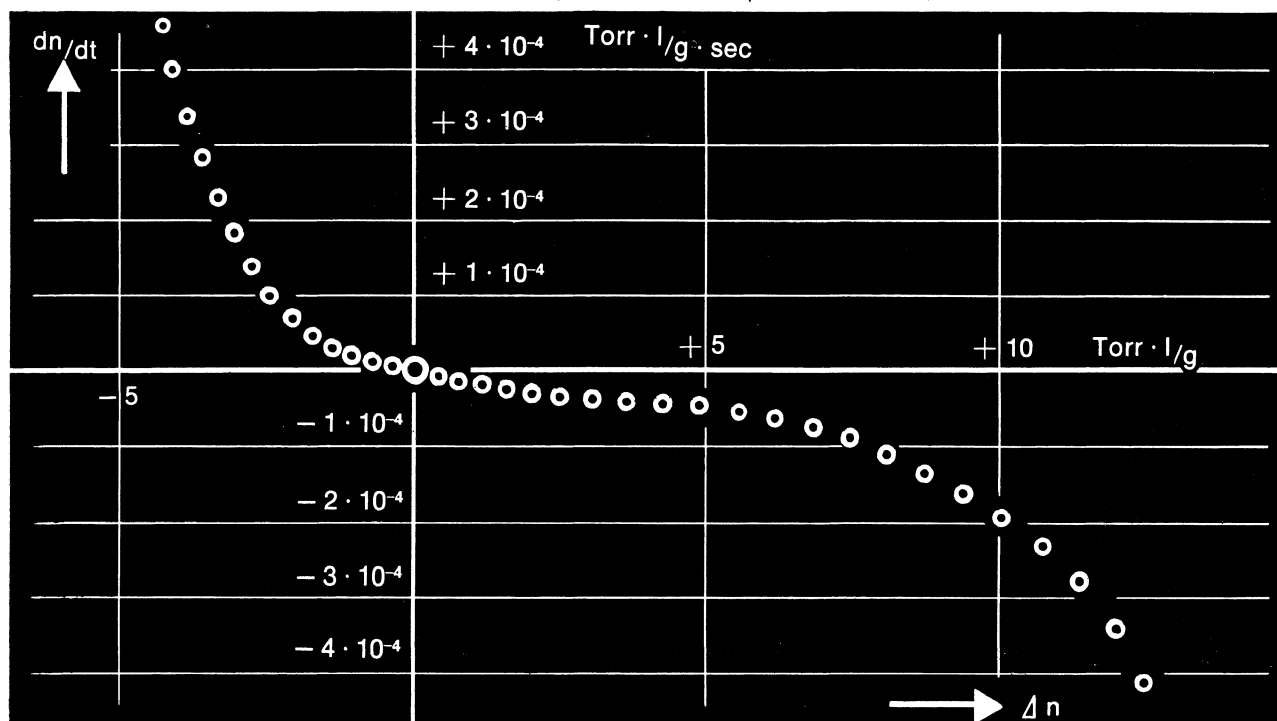
European Plants:  
Bedford (England)  
Böblingen (Germany)

Distributor for Switzerland:

Ingenieurbüro M. P. Frey, Wankdorfstrasse 66, Bern, Telefon 031/42 00 78

# Adsorption and Desorption of Water Vapour on «Molecular Sieve 5 A»

$p_1 = 0.060$  torr,  $p_2 = 0.085$  torr,  $T = 320$  °K



## SORBOPRINT SPG 1

A complete measuring equipment for:

### Adsorption

Isobar measurement of the adsorption or desorption rate. Also determination of adsorbed or desorbed gas quantities.

### Absorption

Determination of coefficients of diffusion and of gas solubility.

### Permeability

Determination of the penetration times. Measurement of diffused gas quantities.

### Drying

Determination of the solvent content. Measurement of the drying speed.

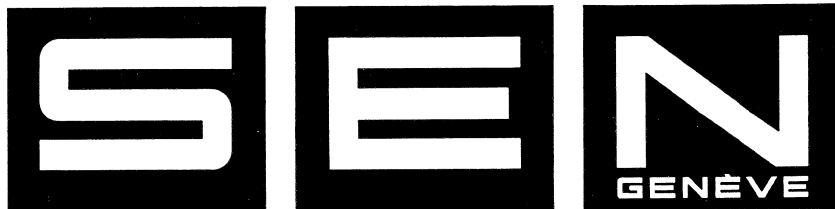
### BET-isotherms

Determination of specific surfaces.

**BALZERS®**

BALZERS AKTIENGESELLSCHAFT FÜR HOCHVAKUUMTECHNIK UND DÜNNE SCHICHTEN  
FL-9496 BALZERS • PRINCIPALITY OF LIECHTENSTEIN

DISTRIBUTED BY BENDIX-BALZERS VACUUM, INC. ROCHESTER, NEW YORK



## 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:

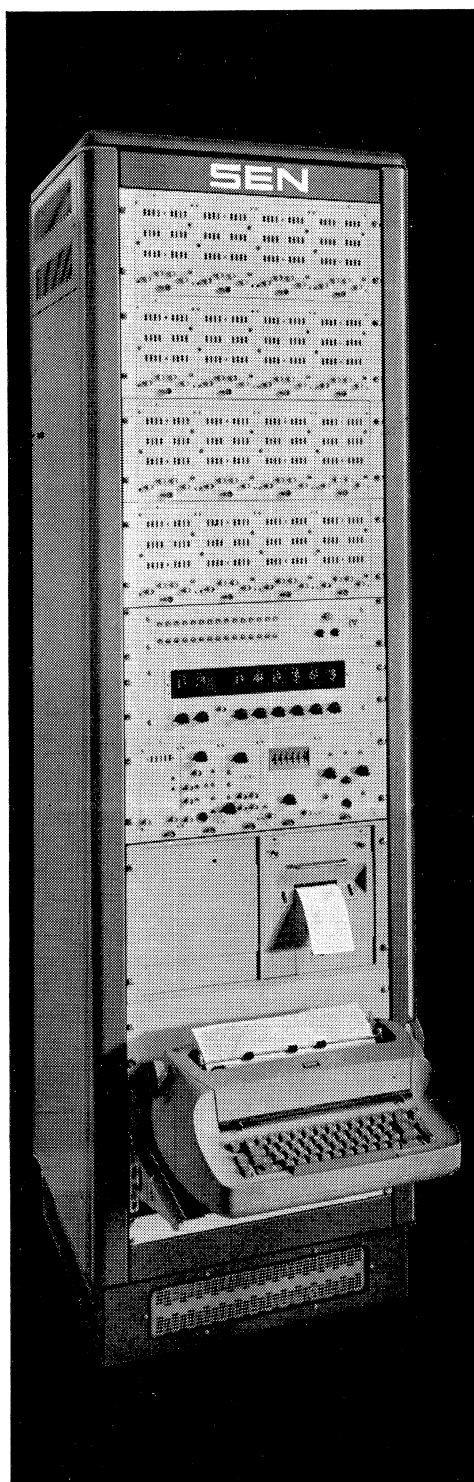
- Convertisseur de codes
- Base de temps
- Unité de retard
- Commande de manipulation
- Echelle convertible en  $2 \times 3$  ou  $1 \times 6$  décades
- Enregistreur d'événements à 10 voies
- Indicateur de paramètres
- Boîte de commande à distance de l'ensemble.

#### 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. GÜTHRIE PTY, Ltd. MARRICKVILLE, N.S.W. ●