

dans un logement non cylindrique, mais de section carrée ou rectangulaire. Leur déformation permet d'obtenir des obturations parfaites: ce type de joint peut d'ailleurs être assimilé à des joints automatiques du type Poulter, la pression agissant toujours sur une surface plus étendue que celle tournée vers la dépression.

Ces "O rings" ou joints toriques constituent certainement le meilleur, et d'ailleurs presque le seul exemple d'une méthode dont l'application s'est très rapidement portée des hautes pressions vers le vide. Actuellement l'usage que l'on en fait dans la technique du vide semble être d'égale importance que dans la technique des hautes pressions; en effet, il n'est guère de fascicules de revues spécialisées où l'on n'en décrive chaque fois de nouvelles et fructueuses applications.

Nous avons cité comme parties d'appareils susceptibles de s'appliquer à la fois au vide et à la pression, les passages de courant. Divers modèles sont utilisés et il serait fastidieux de les passer en revue, d'autant plus que les principes sur lesquels ils sont basés sont généralement les mêmes. Dans les Laboratoires de l'Institut des Hautes Pressions nous avons généralisé l'emploi de passages de courant basés sur les principes des joints à aire non supportée. Dans la Fig. 2 qui représente le bouchon d'un cylindre à haute pression, est figuré un tel conducteur, dans la partie centrale du bouchon. L'électrode *F* dont la tête est plus petite que la cavité ménagée dans le bouchon, vient s'appliquer contre le bourrage *G*, dont la surface est plus grande que la cavité dans lequel il est introduit: ce joint tient donc à la fois du joint Bridgman et du joint Poulter. La pièce *H* est en matière isolante, tandis que l'écrou *K* sert à réaliser le préserrage de la tête de l'électrode *F* sur le bourrage.

Nous avons passé ainsi rapidement en revue les quelques méthodes qui paraissent avoir retenu l'attention des chercheurs pour leur application dans les techniques du vide et des hautes pressions. Nous avons également vu que les joints toriques étaient utilisés d'une façon très étendue et très généralisée dans beaucoup de laboratoires spécialisés dans ces deux domaines. Nous n'en avons pas trouvé la raison précise, ni si celle-ci est due à une étude raisonnée de l'application de cette méthode employée sur une grande échelle par l'U.S. Air Force pendant la dernière guerre dans divers domaines. Sans doute, leur interchangeabilité, leur souplesse d'emploi, la facilité de construction de leurs supports fit-il que tout naturellement on adapta ces joints toriques à tous les cas où il fut possible de le faire, sans distinction de vide ou de pression. De laboratoires où ces deux techniques étaient conjointement employées, leur emploi dut se généraliser dans les deux directions opposées.

Il serait toutefois inexact de croire que certains chercheurs n'ont pas imaginé d'utiliser des appareils, ou des parties d'appareils utilisables à la fois à des pressions inférieures et supérieures à la pression atmosphérique: nous sommes enclins à supposer, au contraire, qu'il existe de nombreux cas de ce genre, mais que ceux-ci n'ont pas été publiés.

Nous avons cependant trouvé quelques exemples qui illustrent assez bien l'usage combiné de certains appareils.

Ainsi, Reilly<sup>1</sup> a réalisé une valve très astucieusement

agencée et destinée à permettre l'évacuation d'une chambre et l'introduction ultérieure d'un gaz sous une pression de 30 kg/cm<sup>2</sup> environ: quoiqu'une telle pression n'est guère élevée, on peut remarquer que ce type de valve pourrait être réalisé pour de plus hautes pressions. Le schéma (Fig. 3) indique clairement que ce robinet est combiné de manière à empêcher les fuites au moyen d'un soufflet métallique soudé au guide du pointeau lorsqu'il est employé sous la pression atmosphérique. Celui-ci, au lieu d'agir directement sur son embase, le fait au travers d'un joint en téflon. On voit donc, que si l'on amenait quelques modifications simples, on pourrait au moyen d'une telle valve atteindre, comme l'auteur, des vides de l'ordre de 10<sup>-6</sup> mmHg, mais dépasser largement la limite des 30 kg/cm<sup>2</sup>.

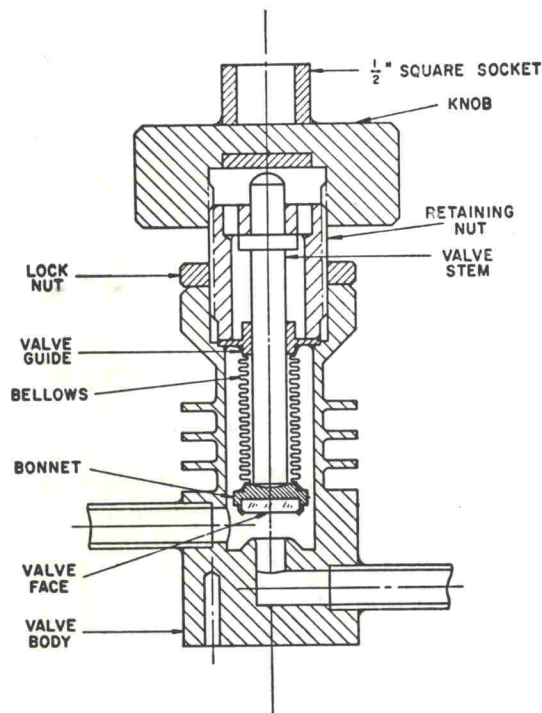


FIG. 3.

D'autres auteurs ont effectué des combinaisons de chambres d'étude, utilisables également en dépression et sous pression: nous citerons l'exemple qui nous paraît le mieux approprié à un double usage et qui a été réalisé par Shon, Steidlitz et Feldman.<sup>2</sup> Le but de ces chambres est de permettre l'étude des radiations: elles doivent, de ce fait, comporter des fenêtres métalliques de très faible épaisseur et être construites de telle sorte à pouvoir être employées aussi bien pour le vide que pour des pressions de l'ordre de 40 à 50 kg/cm<sup>2</sup>, sans faire usage de joints quelconques. Une solution assez particulière a été prise par ces auteurs, pour la réalisation d'un appareil, à vrai dire, également assez particulier. Nous nous reporterons uniquement au schéma de l'appareil sans entrer dans les détails de la construction des fenêtres métalliques

<sup>1</sup> E. G. Reilly; "A combination high-vacuum and pressure valve", *Rev. Sci. Instrum.* **24**, 875 (1953).

<sup>2</sup> F. J. Shon, M. Steidlitz and M. H. Feldman; "The window metal irradiation cells for high-vacuum or high-pressure experiments", *Rev. Sci. Instrum.* **24**, 550 (1953).

(Fig. 4). Ces fenêtres sont soudées dans le corps de l'appareil, celui-ci étant formé primitivement de deux parties, les connexions des tubulures se faisant à la partie supérieure. On comprend qu'un tel appareil supporte aisément, malgré la faible épaisseur de la fenêtre métallique, des vides assez poussés. Mais, où l'appareil devient intéressant c'est lorsqu'on

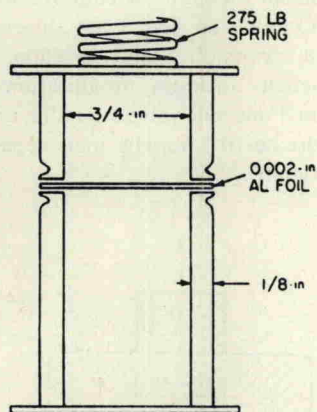


FIG. 4.

l'utilise pour des pressions élevées (Fig. 5): dans ce cas la fenêtre est partiellement obturée par un disque perforé, qui tout en permettant son irradiation empêche la fenêtre de se briser. Nous retrouvons dans ce cas particulier un exemple de la résistance très élevée présentée par des fenêtres de verre ou de quartz, ajustés contre un disque d'acier perforé d'un diamètre d'un diamètre égal à la moitié environ de celui de la fenêtre. De telles fenêtres résistent aisément à des pressions dépassant  $1000 \text{ kg/cm}^2$ , pour des ouvertures d'un diamètre de  $6 \text{ mm}$ .<sup>3</sup>

Ces modestes applications, dont sans aucun doute, il existe de nombreux et plus intéressants exemples, doivent nous

<sup>3</sup> L. Deffet; "La résistance du verre à la pression sous haute température", *Sci. Techn.* 10, 9 (1943).

inciter à rechercher plus attentivement les possibilités d'emploi d'appareils combinés et aussi à appliquer les méthodes et les techniques du vide à celles des hautes pressions et inversement.

Notre communication n'a guère eu d'autre but que de rappeler à tous combien pourrait être fructueuse la collaboration de laboratoires de tendances à première vue très diffé-

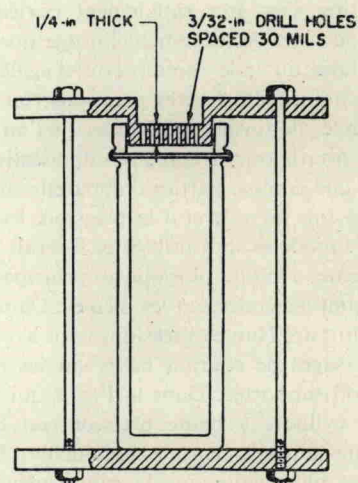


FIG. 5.

rentes: ce point de vue n'a pas échappé à l'un de nous (E.T.) qui a créé au sein de l'Institut Belge des Hautes Pressions, une Section des basses pressions et du vide. Cette section a eu, jusqu'à présent, une activité assez réduite: nous pensons qu'il aurait grand intérêt à lui fournir la possibilité de se développer et d'entreprendre des travaux sur des points techniques particuliers et bien précis, dont le choix serait basé sur les quelques principes qui viennent d'être énoncés.

Nous sommes persuadés que ce projet se réalisera dans un proche avenir et que la science du vide et des hautes pressions en récoltera quelques résultats.

## DISCUSSION

P. NOE: D'autres matériaux que le caoutchouc, le cuivre rouge, les aciers doux et durs ont-ils été utilisés dans le domaine des joints automatiques coulissants?

RÉPONSE: Oui et d'une façon générale tous les matériaux ductiles peuvent être employés.

P. HESTERMANS: En addition à la réponse du Dr. Deffet, il est signalé que le matériau utilisé dans les joints automatiques peut varier selon les conditions: le polyvinyle flue et résiste à faible température, le téflon a l'avantage de mieux résister, surtout s'il

est pris en sandwich sous deux feuilles de cuivre. Enfin si on désire dépasser la limite supérieure de travail du téflon, on peut utiliser un joint en argent.

En ce qui concerne la transmission des mouvements dans une enceinte, s'il s'agit de mouvements de translation ou de rotation lents, on a recours à des systèmes s'inspirant des vannes et robinets où le pointeau est rendu étanche par un bourrage circulaire. Une agitation peut être réalisée grâce à un système d'électro-aimant alimenté et coupé à une fréquence déterminée; toutefois dans la technique des hautes pressions on est gêné bien souvent par la grande masse d'acier qui constitue les appareils et autoclaves.