premières déterminations systématiques de la reproductibilité et de la précision des balances manométriques.

Le piston de la balance de STUCKRATH a un diamètre de 0,5 cm et est pourvu à ses deux extrémités de membranes en baudruche, l'écoulement du liquide de compression étant ainsi presque complètement supprimé. Toutefois, les forces de frottement entre ces membranes et la paroi du cylindre sont considérables : elles s'ajoutent au poids pour des mesures faites à piston ascendant, elles se retranchent pour les expériences effectuées à piston descendant. La valeur exacte se trouve donc comprise entre deux limites, d'ailleurs fortement variables, que les constructeurs essayèrent d'évaluer par comparaison avec les indications données par un manomètre à mercure. Ils estimèrent leurs mesures après les diverses corrections nécessaires, précises à 0,04 kg/cm². Dans un travail d'ensemble, traitant de la valeur comparée des balances manométriques de son époque, WIEBE (29) attribue à la balance de STUCKRATH une précision du 1/500 en valeur relative.

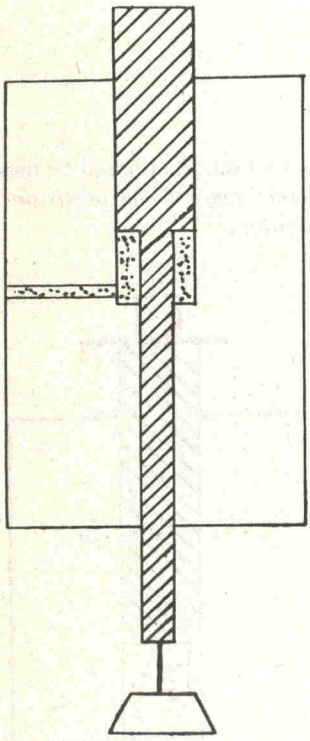

FIG. 1

Notons enfin que la balance à piston cylindrique simple, de construction relativement aisée, est le type de manomètre primaire adopté par la plupart des chercheurs et laboratoires contemporains travaillant dans le domaine des hautes pressions : HOLBORN et collaborateurs (12 à 15), BRIDGMAN (7, 8), BASSET (4), le Massachusetts Institute of Technology (16, 17), et le U. S. National Bureau of Standards (21).

c. Mentionnons pour terminer ce bref aperçu historique, un troisième type de balance manométrique, développé au « National Physical Laboratory » à Teddington (31). Cet appareil se distingue des précédents par l'emploi d'un piston dit « différentiel », c'est-à-dire un piston se composant de deux parties de sections différentes. La pression inconnue est appliquée sur la surface annulaire, égale à la différence entre les deux sections (fig. 1).

Avec un tel système on peut rendre la section effective pratiquement aussi petite qu'on le désire en s'arrangeant pour que les diamètres des deux sections soient très proches l'un de l'autre, tout en conservant une solidité suffisante du piston. Ce genre d'appareil a surtout été perfectionné par MICHELS (22, 23, 24) et l'a aidé à réaliser d'importants travaux relatifs au fonctionnement des balances manométriques. Sa balance, permettant de mesurer des pressions jusqu'à 3 000 atm, peut être considérée comme la plus précise à l'heure actuelle.

CHAPITRE II

THÉORIE DE LA BALANCE MANOMÉTRIQUE

§ 1. Généralités

En tant qu'appareil de mesure la valeur d'une balance manométrique dépend directement de la *précision* avec laquelle elle permet d'évaluer une pression inconnue.

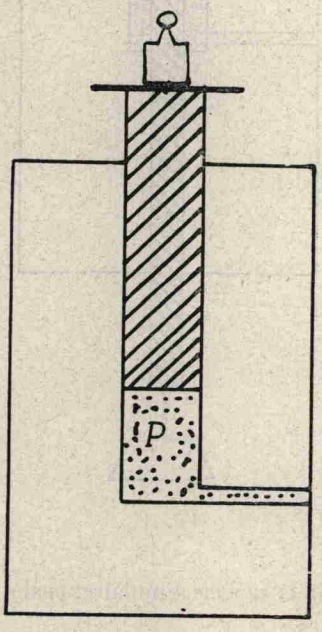

FIG. 2

L'étude théorique de la balance aura pour but de déterminer les différentes erreurs, systématiques ou autres, dont cette méthode de mesure est entachée, d'en évaluer l'importance et aussi de définir le moyen de les corriger ou de les diminuer, et de porter au maximum la *précision* que l'appareil est susceptible d'atteindre.

A. ÉLÉVATION EFFECTIVE. — Imaginons une balance manométrique dans sa forme la plus simple, c'est-à-dire consistant en un piston cylindrique en acier coulissant étroitement dans un cylindre également en acier (fig. 2). La pression inconnue P, transmise par un liquide approprié, est appliquée sous le piston et est équilibrée par des poids chargés sur le piston.

Supposons que le piston soit un cylindre géométrique parfait. Si S est sa section et F la force totale qui y est appliquée (à l'exception de la poussée hydrostatique à mesurer P et de la pression atmosphérique p), l'équation :

$$P = \frac{F}{S} + p \qquad (1)$$

donnera la valeur de P au point A, correspondant à la base parfaitement plane du piston.

MEYERS et JESSUP (21) font très justement remarquer que par suite des procédés d'usinage et de rectification, les pistons sont toujours arrondis à leurs extrémités et présentent une légère excavation à leur base.