

On peut toutefois conserver l'expression (1) à certaines conditions.

Désignons par S la section maximum du piston. En un point B quelconque la pression est donnée par :

$$(2) \quad P_B = \frac{F + v\rho}{S} + p$$

v étant le volume d'huile au-dessus de B dans le cylindre de section S et ρ sa densité (fig. 3). Dans le tube de connexion, au point E à une hauteur h au-dessus de B, la pression s'exprimera par :

$$(3) \quad P_E = \frac{F + v\rho}{S} - \rho h + p \quad \text{ou} \quad P_E = \frac{F + v\rho - \rho hS}{S} + p.$$

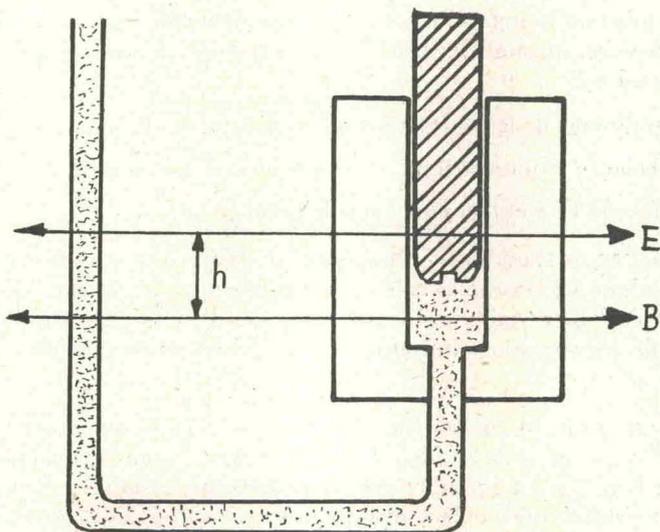


FIG. 3

Si la hauteur E est choisie telle que : $hS = v$ on obtient :

$$P = \frac{F}{S} + p.$$

expression qui est identique à la formule (1). La hauteur E ainsi définie, est appelée « élévation effective de la balance manométrique ». Pour des mesures précises, par exemple lors d'un étalonnage avec une colonne à mercure, il faudra que la pression P exercée par la colonne soit mesurée précisément à la hauteur E.

B. EMPLOI DE LA BALANCE MANOMÉTRIQUE. — La mesure d'une pression à la balance manométrique peut revêtir deux aspects différents qu'il convient de distinguer.

1° Le plus souvent la balance manométrique sert à l'étalonnage de manomètres secondaires. L'instrument à étalonner et la balance manométrique, chargée d'un certain poids, sont branchés sur une presse à haute pression à l'aide de laquelle est créée une pression suffisante pour faire flotter le piston de la balance manométrique. Lors de l'étalonnage la pression mesurée a été fixée préalablement par la charge sur le piston de la balance manométrique et l'équation (1) indique que la connaissance de F , S et p suffit à déterminer sa valeur.

Il en est de même dans le cas d'une mesure de compressibilité de gaz, lors de laquelle la pression est une variable indépendante dont la valeur est fixée par la balance manométrique elle-même.

2° Il est des cas toutefois où la balance manométrique est appelée à déterminer une pression inconnue et fixe. Nécessairement la mesure s'effectuera alors en deux stades :

a. L'équilibrage de la pression inconnue par une autre pression $\frac{F}{S} + p$, établie à la balance manométrique, et susceptible d'une détermination directe;

b. Mesure de F , S et p comme dans le premier cas.

C. ERREURS DE LECTURE. — PRÉCISION. — D'après ce qui précède, la détermination d'une pression à la balance manométrique se ramène à l'évaluation de F et S et dans certains cas à une opération d'équilibrage supplémentaire. Chacune de ces opérations introduit des causes d'erreurs que l'on peut classer comme suit :

a. *Mesure de F.* — On pourrait désigner par balance manométrique idéale la balance pour laquelle la force F serait égale au poids G , nécessaire pour maintenir le piston en équilibre avec la poussée hydrostatique P . La pratique toutefois a montré qu'en dehors de G le piston est soumis à des forces parasites f positives ou négatives, dues aux frottements solides entre les parois ou encore à l'écoulement visqueux du liquide de compression autour du piston.

1° Pour autant que ces forces sont *définies*, c'est-à-dire fonctions de variables connues et de ce fait mesurables, leur action ne nuit pas au bon fonctionnement de la balance manométrique.

Ainsi, par exemple, l'écoulement du liquide de compression autour du piston exerce un frottement sur celui-ci. La théorie hydrodynamique permet de calculer cette fonction et d'affirmer qu'elle dépend uniquement de la distance entre les parois du piston et du cylindre et de la pression P .

Ayant déterminé la valeur des différences variables, il sera possible de calculer la correction due aux forces parasites définies. L'erreur introduite ne dépendra que de la précision avec laquelle ont été mesurées les variables.

2° Par contre, l'introduction de forces non définies dans la mesure de la force F donne lieu à des erreurs très importantes. Par le fait qu'elles dé-