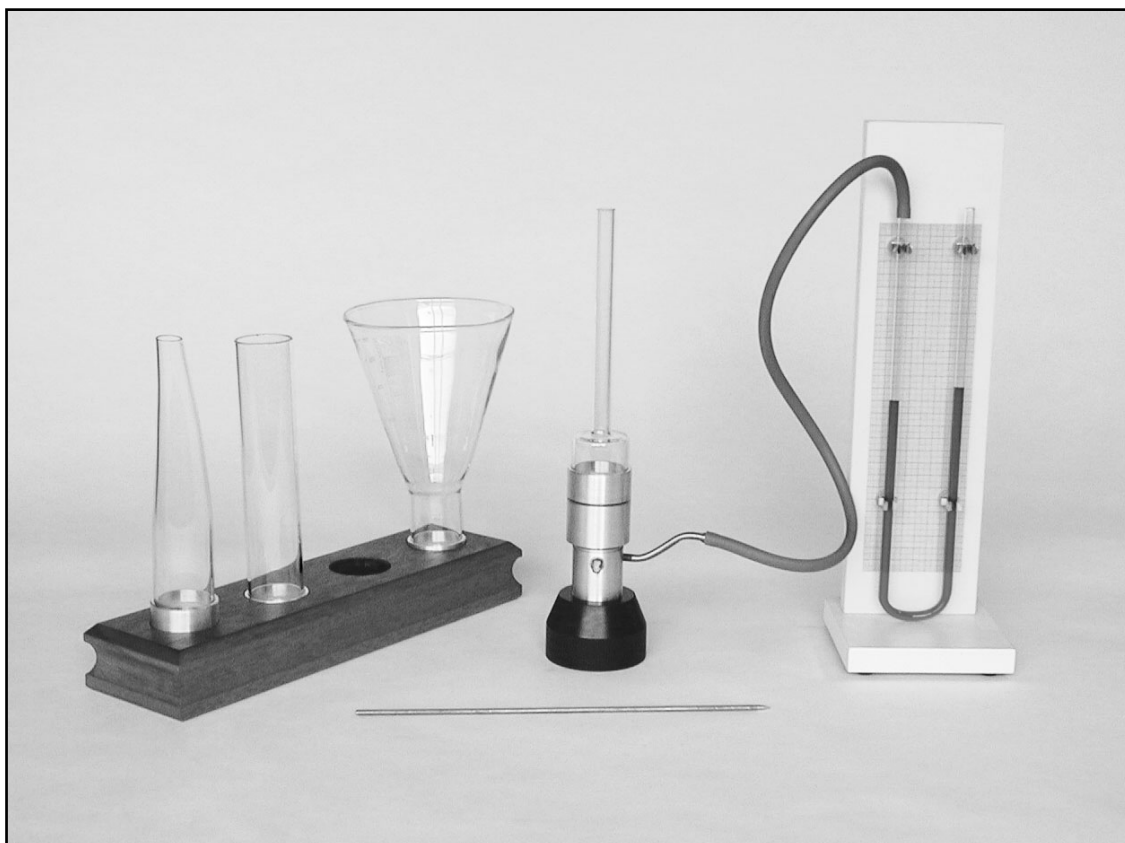


Paradoxe hydrostatique

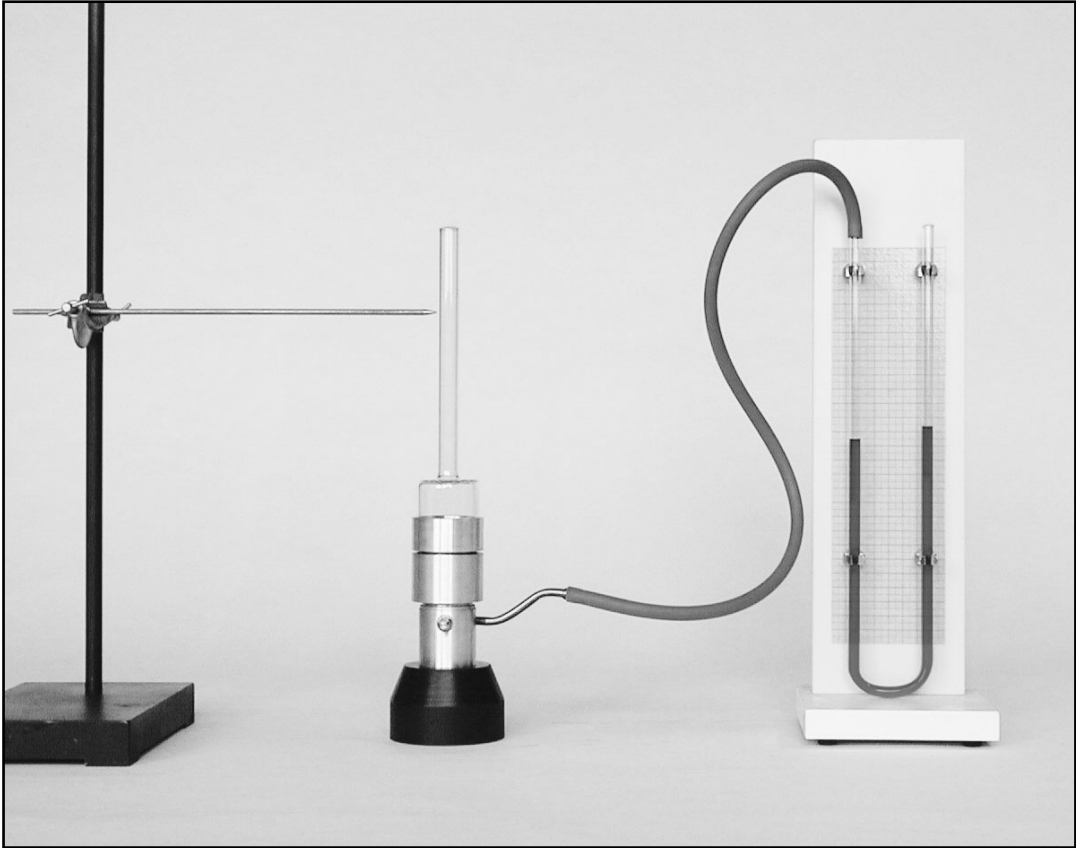
MF 0400 13101



Mode d'emploi



Centre technique et pédagogique
de l'Enseignement de la Communauté française



1. Présentation de l'appareil

L'appareil comporte une capsule manométrique qui peut être reliée, par sa tubulure latérale, à un manomètre à liquide. Au-dessus de la capsule manométrique, on peut disposer quatre récipients de formes différentes.

L'appareil, muni de joints qui assurent son étanchéité, permet de montrer ce que l'on appelle habituellement le «paradoxe hydrostatique», à savoir que la pression exercée par un liquide sur la membrane manométrique ne dépend pas de la forme du récipient, mais seulement de la nature du liquide et de sa hauteur dans le récipient.

Une planche, dans laquelle sont forés quatre trous, permet de ranger les différents récipients.

2. Utilisation

1. Connecter le manomètre à liquide à la tubulure latérale de l'appareil. À ce moment, une surpression s'établit dans la capsule manométrique; il en résulte une différence de niveau du liquide dans les deux tubes verticaux du manomètre.
2. Pour éliminer cette surpression dans la capsule manométrique, dévisser complètement la vis se trouvant sur la surface latérale du cylindre constituant la capsule manométrique. Lorsque la surpression dans la capsule manométrique est éliminée, revisser la vis sans la bloquer: l'étanchéité est assurée par un joint en matière synthétique souple. La place que prend la vis serrée, dans la capsule manométrique, entraîne une dénivellation de l'ordre de 1 à 2 mm entre les niveaux du liquide dans les deux tubes du manomètre. Cette dénivellation est sans importance pour les mesures faites ultérieurement avec l'appareil. Néanmoins, si on veut éliminer cette dénivellation, lorsque la vis est complètement dévissée, incliner légèrement le manomètre du côté du tuyau souple, revisser la vis sans la bloquer et redresser le manomètre.
3. Visser, au-dessus de la capsule manométrique, l'un des quatre récipients munis d'une bague filetée. Le serrer à la main, pas avec une pince: le serrage à la main suffit à assurer l'étanchéité grâce au joint situé au-dessus de la membrane.
En aucun cas ne se servir de la tubulure latérale de la capsule comme d'un bras de levier permettant un serrage meilleur! Elle ne résisterait pas à l'opération!
4. Repérer le niveau du liquide dans l'une des branches du manomètre.
5. Mettre de l'eau dans le récipient surmontant la capsule. Repérer le niveau de l'eau, par exemple au moyen d'une aiguille fixée à un statif (voir photo).
6. Mesurer la dénivellation Δh du liquide manométrique (ou la dénivellation $\Delta h'$ entre les niveaux du liquide dans les deux tubes du manomètre).
7. Vider le récipient et le dévisser.
8. Visser un autre récipient au-dessus de la capsule manométrique.
9. Refaire les opérations 4 à 8.

3. Précautions à prendre

1. Comme mentionné au point 2.3, ne jamais se servir de la tubulure latérale comme d'un bras de levier.
2. Éviter les variations de température au sein de la capsule manométrique durant les différentes phases de l'expérience. Pour ce faire:
 - utiliser de l'eau à la température du local;
 - lors du montage et du démontage de l'appareil, ne pas tenir l'appareil à hauteur de la capsule, mais bien par son pied en acier.

4. Exemple de résultats obtenus

Le niveau de l'eau dans les quatre récipients étant à $(17,0 \pm 0,1)$ cm de la membrane de la capsule, nous avons mesuré les dénivellations suivantes:

Δh (mm)	$\Delta h'$ (mm)
27 ± 1	54 ± 2
27 ± 1	54 ± 2
27 ± 1	54 ± 2
26 ± 1	52 ± 2

Remarques

- Pour une même hauteur de liquide et pour un même liquide, les dénivellations sont différentes d'un appareil à l'autre, en fonction de la nature de la membrane et/ou de l'état de sa tension initiale.
- Avant de fixer son choix sur la hauteur de l'eau dans les récipients, contrôler leur hauteur!