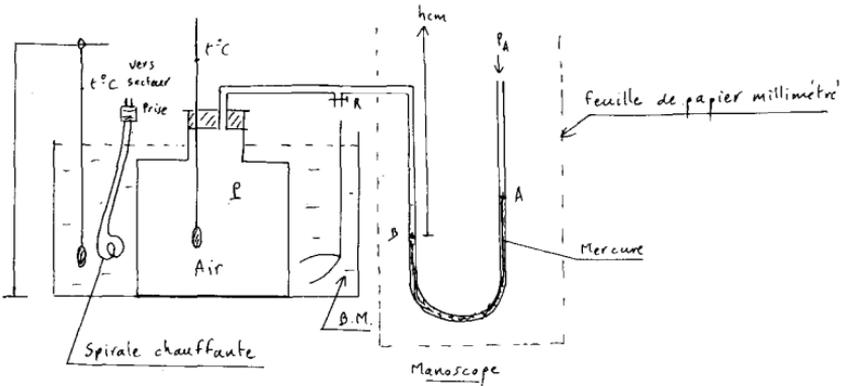


Échauffement isochore d'un gaz

par M. SENEZ

Lycée Faidherbe, 59000 Lille

1. DESCRIPTION DU DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL



On prend pour mesurer la différence de pression entre l'air et le ballon à la température $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ et la pression atmosphérique P_A une origine mobile : le niveau B du mercure dans la branche gauche.

$$P - P_A = h \text{ en valeur algébrique}$$

(h dénivellation entre A et B)

On utilise un ballon suffisamment grand (1 l) pour négliger les variations de volume dues aux dénivellations dans le manomètre et opérer à volume constant.

Le robinet R de purge permet, lorsqu'il est ouvert, de régler le dispositif de façon que la dénivellation h soit nulle à la température ambiante.

Deux thermomètres identiques plongent l'un dans le bain-marie (B.M.), l'autre dans le ballon. Une spirale chauffante plonge dans le B.M.

2. MODE OPÉRATOIRE

On vérifie les «zéros» des thermomètres dans la glace fondante.

Le système est à la température ambiante (ici 21°C), R est ouvert ($h = 0$), le B.M. vide. On ferme R et l'on ajoute de la glace fondante après avoir repéré la température t_i . Le niveau B monte et lorsque les deux thermomètres indiquent 0°C, on mesure h .

On fait alors passer le courant dans la spirale chauffante pendant un temps suffisant pour fondre la glace et que le système atteigne quelques degrés. On coupe le courant et l'on attend la température d'équilibre thermique pour mesurer h et repérer la température t .

On chauffe de quelques degrés et l'on procède comme précédemment.

Remarque : Lorsque la température ambiante est atteinte, on doit retrouver $h = 0$, ce qui permet de vérifier l'étanchéité du montage.

3. MANIPULATION

Suivre la variation de h de 0°C à 35°C environ. Tracer $h = f(t)$.
 \downarrow cm

Vérifier que la variation de h est une fonction affine de la température (on détermine la droite de régression linéaire).

Déterminer le coefficient directeur m . Lire la pression atmosphérique P_A .

Calculer $\frac{m}{P_A}$ et comparer avec $\alpha = \frac{1}{273}$

Pourquoi a-t-on intérêt à faire des mesures avec des pressions inférieures et supérieures à la pression atmosphérique ?

Résultats

t °C	0	6,1	9,4	13	18,3	21	25	28,8	33	34,9
h cm	-4,3	-4,5	-3,5	-2,5	-0,9	0	+1,2	+2,3	+3,6	4,1

Le graphe $h = f(t)$ est bien une droite dont l'équation donnée par la méthode de répression linéaire est :

$$h = \frac{0,296 t - 6,25}{\downarrow \text{cm}}$$

La pression P_A mesurée avec le baromètre de précision dans la salle est

$$P_A = 75,85 \text{ cm de mercure.}$$

$$\frac{m}{P_A} = \frac{0,296}{75,85} = 3,9 \cdot 10^{-3} \quad \text{or } \alpha = \frac{1}{273} = 3,66 \cdot 10^{-3}$$

Avec une précision de l'ordre de 6 ‰ $\frac{m}{P_A} = \alpha$

