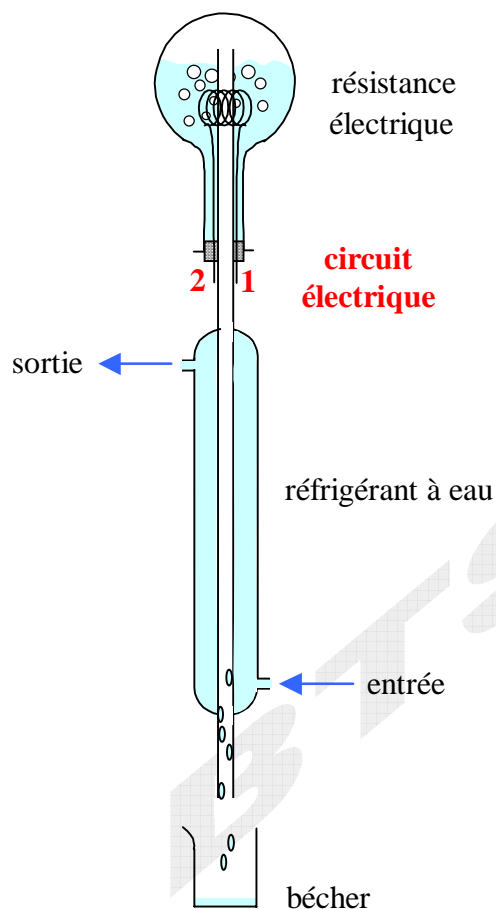


Chaleur latente de vaporisation de l'eau



A - Description du montage :

1°) Principe :

Une résistance électrique est alimentée, **en courant alternatif** ; la chaleur dissipée par effet Joule sert à chauffer de l'eau contenue dans un ballon jusqu'à l'ébullition.

Pendant l'ébullition, la chaleur dégagée par la résistance électrique sert essentiellement à vaporiser une masse d'eau (m).

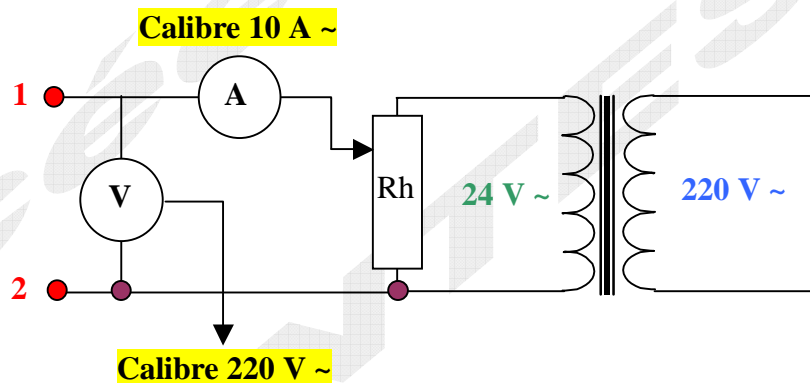
Cette masse m d'eau vaporisée est condensée au niveau du réfrigérant et recueillie dans un béccher ; la masse m est déterminée par pesée.

2°) Alimentation de la résistance électrique :

Réaliser un montage **potentiométrique** afin d'alimenter la résistance électrique (bornes **1** et **2**) avec une tension que l'on peut faire varier.

Le rhéostat ($33 \Omega ; 7 A$) se trouve au secondaire d'un transformateur abaisseur de tension.

Le montage est schématisé ci-dessous :



Faire vérifier votre montage avant la mise sous tension !

B - Mode opératoire :

Régler le potentiomètre de façon à obtenir un courant d'intensité efficace de 6 A environ ; alimenter le réfrigérant à eau dans le sens indiqué sur le schéma.

Peser soigneusement l'un des béchers et relever sa masse.

Quand l'ébullition de l'eau est régulière, placer le béccher dont vous avez déterminé la masse sous le réfrigérant et déclencher simultanément le chronomètre.

Noter, également, les valeurs de l'intensité efficace (I_{eff}) et de la tension efficace (U_{eff}) indiquées par l'ampèremètre et le voltmètre à l'instant initial puis toutes les minutes pendant 15 minutes.

Déterminer la masse d'eau vaporisée pendant cette durée.

Refaire la même expérience avec un courant d'intensité efficace de 5 A et en utilisant un second béccher (bien sec).

C - Calculs :

a) Calculer, pour chaque expérience, les valeurs moyennes de U_{eff} (\bar{U}_{eff}) et I_{eff} (\bar{I}_{eff}).

b) En déduire l'expression de l'énergie E_J dissipée par effet Joule, dans les deux cas, par la résistance électrique.

c) On admet qu'une partie de l'énergie E_J apportée par effet Joule est dissipée, au niveau du ballon, par convection : soit E_{cv} cette énergie. Quels sont les paramètres (préciser les unités employées) qui interviennent sur cette grandeur ?

Par la suite, on admettra qu'elle a sensiblement la même valeur dans les deux expériences. Compte tenu de ce qui précède, est-ce logique ?

La conservation de l'énergie nous permet d'exprimer la chaleur qui a servi à vaporiser la masse m d'eau dans chacun des cas. Relier cette chaleur à la chaleur latente L_v et à la masse m d'eau vaporisée.

On obtient, alors, deux équations à deux inconnues (L_v et E_{cv}). Exprimer puis calculer numériquement la chaleur latente de vaporisation de l'eau.

Calculer l'écart relatif entre la valeur expérimentale et la valeur théorique.

On donne :

θ (en °C)	0,01	50	100	150	200	250	300	320	350	370	374,14
L_v en $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$	2501	2383	2257	2114	1941	1716	1405	1239	893	442	0

d) Tracer le graphe $L_v = f(\theta)$ pour l'eau et commenter celui-ci.

e) Loin du point critique (dont on précisera la position sur le graphe), on peut linéariser $L_v = f(\theta)$ et, par conséquent, l'exprimer par une relation du type : $L_v = A\theta + B$ (A et B sont des constantes).

Déterminer les valeurs de A et de B . Préciser les unités employées et le domaine de validité de votre modèle.

f) Retrouver les ordres de grandeur des chaleurs latentes de vaporisation de l'eau à 100 °C et à 300 °C, sur le diagramme (T, s) de l'eau. On précisera la démarche employée.

g) Retrouver les ordres de grandeur des chaleurs latentes de vaporisation de l'ammoniac, aux mêmes températures, en utilisant, cette fois, le diagramme ($\ln p, h$).

h) Comparer les deux chaleurs latentes de vaporisation.