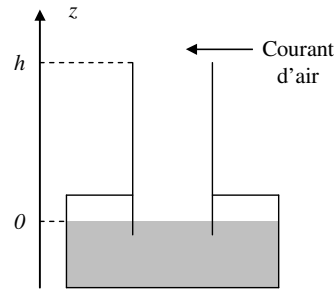


## Mesure expérimentale du coefficient de diffusion de la vapeur d'eau

Un long tube vertical ouvert de section  $s = 12 \text{ cm}^2$ , est maintenu sur une cuve à eau à la température de  $35^\circ\text{C}$  pour laquelle la pression de vapeur saturante de l'eau est  $P_S = 4,2 \text{ cm de mercure}$  ( $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cm de mercure}$ ). L'extrémité supérieure du tube est à une hauteur  $h = 90 \text{ cm}$  au-dessus de la surface libre de l'eau. Lors de l'évaporation de l'eau avec une densité de flux moléculaire  $J_n$ , on supposera qu'il s'établit le long du tube un régime stationnaire de diffusion de la vapeur d'eau dont on désignera par  $D$  le coefficient de diffusion.



1. Exprimer la concentration moléculaire de la vapeur d'eau  $n(h)$  au sommet du tube en fonction de  $h$ ,  $D$ ,  $J_n$  et de la concentration  $n(0)$  au niveau  $z = 0$  de contact liquide vapeur.
2. Un courant d'air approprié permet d'éliminer complètement l'eau évaporée au sommet du tube en maintenant un état stationnaire de diffusion. La masse d'eau évaporée est alors de  $5,0 \text{ mg}$  par heure.
  - 2.1. Calculer la concentration moléculaire  $n(0)$  au niveau  $z = 0$ .
  - 2.2. Calculer la densité de flux  $J_n$  dans le tube.
  - 2.3. Calculer le coefficient de diffusion  $D$  de la vapeur d'eau à  $35^\circ\text{C}$  sous 1 atmosphère.

On admettra que la vapeur d'eau est un gaz parfait.