On considère un bêcher de hauteur totale H et de section S. On y place une hauteur h d'eau liquide à la pression atmosphérique à une température $T = 50\ °c$.
On note $n(z,t)$ la densité volumique de particules d'eau sous forme vapeur dans l'air (donc pour $h < z < H$).
On note D le coefficient de diffusion de la vapeur d'eau dans l'air.
Au dessus du bêcher, Un courant d'air emporte les particules d'eau par convection, ce qui impose pour la densité de flux de particules en $z = H$ à l'extrémité de la colonne $\overrightarrow{j_N} = k.n(H,t)\overrightarrow{u_z}$ avec $k > 0$ une constante.
On donne $p_{sat}(50\ °c) = 0,3\ bar$ la pression de vapeur saturante de l'eau à $T = 50\ °c$ et $\mathcal{N} = 6,02.10^{23}$ le nombre d'Avogadro.

1. Quelle doit être la pression partielle d'eau vapeur à l'interface avec le liquide ? En déduire la densité particulaire $n_0 = n(h,t)$ de vapeur d'eau en $z = h$, en fonction de p_{sat}, T et R. On l'exprimera en $mol.L^{-1}$.
2. Le régime étant supposé stationnaire ($h = C^{te}$ et $n(z,t) = n(z)$), montrer que $\vec{j}(z) = \overrightarrow{C^{te}}$.
3. En s'aidant de la loi de Fick, relier j_N à D, n_0, k, h et H.
4. En déduire $n(z)$ en fonction de j_N, z, h, H et n_0.