

Du linge à faire sécher

- La masse d'eau vapeur m_v présente dans l'air doit vérifier :

$$H \leq 1$$

pression
partielle en
eau
dans l'air

$$\Rightarrow P_{H_2O} \leq P_{sat}$$

$$\Leftrightarrow \frac{n_v RT}{V} \leq P_{sat}$$

$$\Leftrightarrow \frac{m_v}{M_{H_2O}} \leq \frac{P_{sat} V}{RT}$$

$$\Leftrightarrow m_v \leq M_{H_2O} \frac{P_{sat} V}{RT}$$

$$\Leftrightarrow \boxed{m_v \leq m_{vmax}}$$

où : $m_{vmax} = M_{H_2O} \frac{P_{sat} V}{RT}$

en supposant que
l'eau se comporte
comme un gaz parfait

où $\begin{cases} V = 30 \text{ m}^3 \times 2,5 \text{ m} \\ T = 273 + 25 \end{cases}$

↑
hauteur
mesurée
de la
pièce

AN : $m_{vmax} = 18 \cdot 10^{-3} \times \frac{3,2 \cdot 10^3 \times 30 \times 2,5}{8,314 \times (273 + 25)}$

$$\boxed{m_{vmax} = 1,7 \text{ kg}}$$

- Or, l'humidité relative initiale vaut $H_i = 30\%$.

D'où une masse de vapeur d'eau initiale (avant séchage ou lavage)
vérifiant :

$$P_{H_2O,i} = H_i P_{sat}$$

$$\Leftrightarrow \boxed{m_{v,i} = H_i \cdot M_{H_2O} \frac{P_{sat} V}{RT}}$$

AN $\boxed{m_{v,i} = 0,52 \text{ kg}}$

- En notant m_{linge} la masse d'eau liquide initialement dans le linge que l'on pourra évaporer, elle vérifie :

$$m_{\text{vi}} + m_{\text{linge}} \leq m_{\text{vmax}}$$

$$m_{\text{linge}} \leq m_{\text{vmax}} - m_{\text{vi}}$$

$$m_{\text{linge}} \leq (1 - H_i) M_{\text{H}_2\text{O}} \frac{P_{\text{sat}} V}{RT}$$

AN: $m_{\text{linge}} \leq \underline{1,2 \text{ kg}}$

→ masse maximale d'eau du linge que l'on peut évaporer.

- Or la masse d'eau liquide initialement présente dans le linge est $5,6 - 3,7 = 1,9 \text{ kg}$

Ainsi: il restera $1,9 - 1,2 = 0,7 \text{ kg}$ d'eau liquide dans le linge, impossible à évaporer !

Rmq: L'air aura atteint la saturation en eau ($H=1$) et donc le processus d'évaporation s'arrêtera, Sauf si on ouvre les fenêtres permettant d'aérer la pièce, faisant diminuer $P_{\text{H}_2\text{O}}$ (air moins chargé en eau) et donc permettant de redémarrer l'évaporation (H à nouveau inférieur à 1).