

T6.4. Entropie d'un mélange liquide-vapeur.

L'eau liquide étant très peu compressible, on admet que son état ne dépend que de la température T . On suppose, de plus, que la capacité thermique massique c du liquide est indépendante de la température T . On donne $c = 4,186 \text{ kJ.K}^{-1}\text{kg}^{-1}$.

On pose que la chaleur latente de l'eau suit une loi en fonction de la température absolue de la forme : $l_v = A - BT$ en kJ/kg avec $A = 3340 \text{ kJ/kg}$ et $B = 2,93 \text{ kJ/K.kg}$.

1. Déterminer l'entropie massique de l'eau liquide et en déduire l'entropie massique du mélange eau-vapeur d'eau, en équilibre à la température T , en fonction de T et du titre massique x de la vapeur. On prendra comme état de référence d'entropie, l'entropie de l'eau à l'état liquide à la température T_0 .
2. Lors d'une détente isentropique de vapeur d'eau saturante, trouver l'inégalité à laquelle doit satisfaire c , A et T pour qu'il y ait toujours condensation. Calculer la fraction de vapeur d'eau condensée dans une telle détente de 473 K à 413 K.