

Un cylindre aux parois athermes est refermé par un piston mobile calorifugé qui maintient la pression constante  $p_0 = 1 \text{ bar}$ . Le cylindre contient initialement une masse  $m_0 = 1 \text{ kg}$  de vapeur saturante d'eau à la température  $T_E = 373 \text{ K}$ . On n'observe pas d'eau liquide pour cet état.

On introduit alors une masse  $m_1 = \alpha.m_0$  d'eau solide à la température de fusion  $T_F = 273 \text{ K}$ .

On laisse alors évoluer le système jusqu'à l'équilibre thermodynamique de l'ensemble.

1. Déterminer la composition du système si la température finale mesurée est  $T_E$ . Donner une condition sur  $\alpha$  pour que cette hypothèse soit vérifiée.
2. Montrer alors par un bilan entropique le caractère irréversible de la transformation.

	Chaleur latente massique	capacité thermique massique
Liquide	de vaporisation : $l_v = 2300 \text{ kJ.kg}^{-1}$	$c_l = 4,18 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$
Solide	de fusion : $l_f = 330 \text{ kJ.kg}^{-1}$	$c_l = 2,06 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Données pour l'eau à  $p_0 = 1 \text{ bar}$  :