



Série 4.5 – Corrigé

- 1) De l'air à 20°C et à 5% d'humidité relative contient $Y=0.7 \text{ g.kg}^{-1}$ d'air sec (cf tableau 1, 5ème ligne). Lors de son chauffage dans le préchauffeur, sa composition ou humidité absolue ne change pas, donc $Y'_E=Y_E=0.7 \text{ g.kg}^{-1}$ d'air sec.
- 2) Le débit volumique d'air est $1.08.10^4 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$, sa masse volumique est 1.2 kg.m^{-3} , son débit massique est donc $\dot{m}_{\text{air}}=1.08.10^4 \times 1.2=12960 \text{ kg.h}^{-1}$.
- 3) La puissance du préchauffeur est $295 \text{ kW}=295 \text{ kJ.s}^{-1}$, soit $295 \times 3600=1.062.10^6 \text{ kJ.h}^{-1}$. Ce flux de chaleur s'écrit aussi $\dot{m}_{\text{air}} \times C_p \times (T'_E - T_E)$, soit $T'_E = T_E + 1.062.10^6 / (\dot{m}_{\text{air}} \times C_p) = 20 + 1.062.10^6 / (12960 \times 1.01) = 101.1^\circ\text{C}$. On en déduit (tableau 2, ligne 6) $\varepsilon'_E=10\%$ et $H'_E=102 \text{ kJ.kg}^{-1}$.
- 4) Le sécheur est isenthalpe, on a donc l'enthalpie en sortie de sécheur $H_s=102 \text{ kJ.kg}^{-1}$. Son humidité relative étant $\varepsilon_s=85\%$, on en déduit (tableau 3, ligne 8) $Y_s=26.9 \text{ g.kg}^{-1}$ d'air et $T_s=32.5^\circ\text{C}$.
- 5) Le taux d'humidité du solide entrant est $X_E=X_E/(1-X_E)=0.01/0.99=0.0101$. Le débit de solide humide est $\dot{m}_s \times (1+X_E)=35000 \text{ kg.h}^{-1}$, d'où $\dot{m}_s=35000/1.0101=34650 \text{ kg.h}^{-1}$.
- 6) L'eau cédée par le solide est aussi l'eau captée par l'air, ce qui s'écrit $\dot{m}_s \times (X_E - X_S) = \dot{m}_{\text{air}} \times (Y_S - Y_E)$, d'où $X_E - X_S = (\dot{m}_{\text{air}} / \dot{m}_s) \times (Y_S - Y_E)$ et $X_S = X_E - (\dot{m}_{\text{air}} / \dot{m}_s) \times (Y_S - Y_E) = 0.0101 - (12960/34650) \times (0.0269 - 0.0007) = 3.10^{-4}$.