



## 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  $Y'E=YE=0.7 \text{ g.kg}^{-1}$  d'air sec.
- 2) Le débit volumique d'air est  $1.08 \cdot 10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ , sa masse volumique est  $1.2 \text{ kg.m}^{-3}$ , son débit massique est donc  $\dot{m}_{\text{air}}=1.08 \cdot 10^4 \times 1.2 = \mathbf{12960 \text{ kg.h}^{-1}}$ .
- 3) La puissance du préchauffeur est  $295 \text{ kW}=295 \text{ kJ.s}^{-1}$ , soit  $295 \times 3600=1.062 \cdot 10^6 \text{ kJ.h}^{-1}$ . Ce flux de chaleur s'écrit aussi  $\dot{m}_{\text{air}} \times C_p \times (T'E-T_E)$ , soit  $T'E=T_E+1.062 \cdot 10^6 / (F_{\text{air}} \times C_p)=20+1.062 \cdot 10^6 / (12960 \times 1.01)=\mathbf{101.1^\circ C}$ . On en déduit (tableau 2, ligne 6)  $\varepsilon'E=\mathbf{10\%}$  et  $H'E=\mathbf{102 \text{ kJ.kg}^{-1}}$ .
- 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)  $Y_s=\mathbf{26.9 \text{ g.kg}^{-1}}$  d'air et  $T_s=\mathbf{32.5^\circ C}$ .
- 5) Le taux d'humidité du solide entrant est  $X_E=x_E/(1-x_E)=0.01/0.99=\mathbf{0.0101}$ . Le débit de solide humide est  $\dot{m}_s \times (1+X_E)=35000 \text{ kg.h}^{-1}$ , d'où  $\dot{m}_s=35000/1.0101=\mathbf{34650 \text{ kg.h}^{-1}}$ .
- 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  $X_E-X_s=(\dot{m}_{\text{air}} / M) \times (Y_s-Y_E)$  et  $X_s=X_E-(\dot{m}_{\text{air}} / \dot{m}_s) \times (Y_s-Y_E)=0.0101-(12960/34650) \times (0.0269-0.0007)=\mathbf{3.10^{-4}}$ .