

Exercice 1.15

① Calcul des quantités

1 - Bilan de Matière globale

$$\dot{M}_1 + \dot{M}_2 + \dot{M}_3 = 1000$$

2 - Bilan de matière sur les gras :

$$1000 \times \frac{22}{100} = \dot{M}_1 \times \frac{10}{100} + \dot{M}_2 \times \frac{90}{100} + \cancel{\dot{M}_3 \times \frac{0}{100}}$$

$$22000 = 10\dot{M}_1 + 90\dot{M}_2 \Rightarrow 2200 = \dot{M}_1 + 9\dot{M}_2$$

2 - Bilan de matière sur les protéines

$$1000 \times \frac{12}{100} = \dot{M}_1 \times \frac{18}{100} + \dot{M}_2 \times \frac{1}{100} + \dot{M}_3 \times \frac{0}{100}$$

$$12000 = 18\dot{M}_1 + \dot{M}_2$$

3 Résolution du système d'équations

$$\dot{M}_1 = 657,22 \text{ Kg/h}, \quad \dot{M}_2 = 171,42 \text{ Kg/h}, \quad \dot{M}_3 = 171,36 \text{ Kg/h}$$

② Calcul du débit de l'eau $\dot{M}$ nécessaire au refroidissement de son

$$\dot{Q}_e = \dot{Q}_s / Q = M \Delta T$$

$$\Rightarrow \dot{Q}_e = \dot{Q}_s \Rightarrow 1000 \times 3,6 \times (90 - 20) = \dot{M}_3 \times 4,18 \times (15 - 5)$$

$$\dot{M}_{\text{eau}} = \frac{6038,4}{100} = 60,384 \text{ Kg/h}$$

$$\dot{M}_3 = 6038,4 \text{ Kg/h}$$

pour 100% d'efficacité d'échange

• Calculer son débit pour 80% d'efficacité d'échange.

$$\frac{6038,4}{100} \rightarrow 80$$

$$\frac{6038,4}{100} \rightarrow 80$$

Donc pour un échangeur à

80%, le débit massique d'eau froide serait

$$\dot{M} = 4822,96 \text{ Kg/h}$$

Exercice 2

Bidon sm la matière sèche.

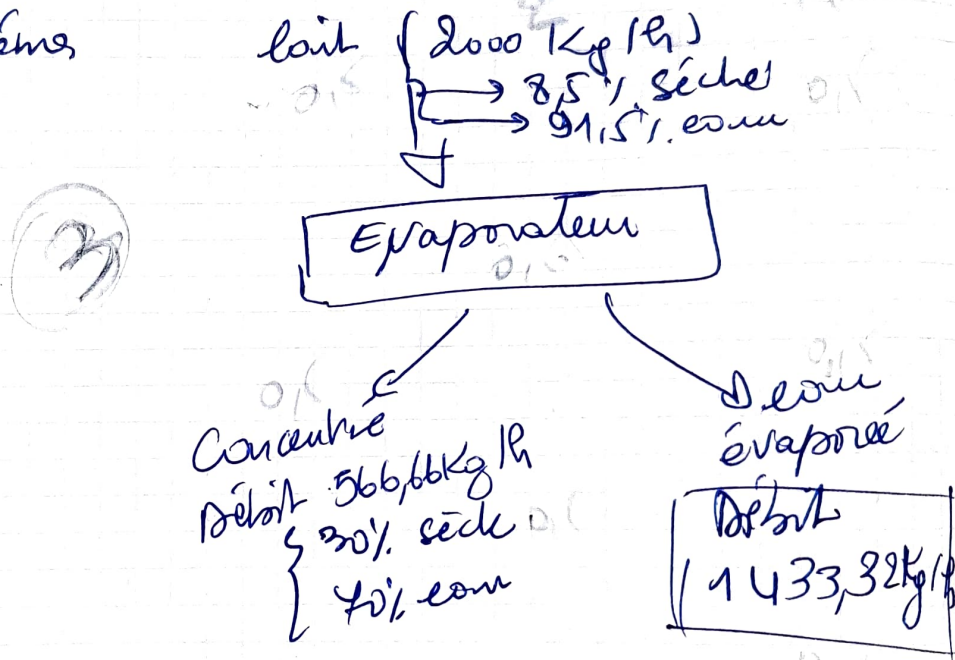
$$2000 \times \frac{8,5}{100} = \dot{M} \times \frac{30}{100} \Rightarrow \boxed{\dot{M}_{\text{concentré}} = 566,66 \text{ Kg/h}}$$

- Bidon sm le liquide

quantité d'eau dans le lait = $2000 \times \frac{91,5}{100} = 1830 \text{ Kg/h}$
 quantité de la concentré = $566,66 \times \frac{70}{100} = 396,66 \text{ Kg/h}$

le débit d'eau évaporée = $1830 - 396,66 = 1433,32 \text{ Kg/h}$

Schéma



Exercice 3

Calcul de la quantité de confiture (Débit matière)

$$10000 \times \frac{12}{100} = \dot{M}_{\text{sucr}} \times \frac{65}{100}$$

$$\text{Débit de confiture} = \boxed{1846,15 \text{ Kg/h}}$$

• Calcul de la q.té d'eau évaporée.

eau initial $\Rightarrow 1000 \times \frac{88}{100} = 880 \text{ Kg/h}$

eau finale $\Rightarrow 1846,15 \times \frac{35}{100} = 646,15 \text{ Kg/h}$

eau évaporée = eau initial - eau finale = $880 - 646,15 = 233,84 \text{ Kg/h}$

exercice 4

1 - Analyse des phénomènes physiques :

- chauffage de l'air dans le séchoir :

→ Transfert de chaleur

→ chauffage de l'air par l'énergie fournie du séchoir par une énergie nécessaire à l'évaporation des tranches de pommes - le transfert permet d'augmenter la T cet air chaud sera utilisé pour évaporer l'eau des tranches de pomme

→ Evaporation de l'eau des tranches de pomme

→ Transfert de masse (matière) ①

→ l'humidité contenue dans les pommes passe de l'état liquide à l'état gazeux grâce à la chaleur fournie par l'air chaud ①

2 - Méthode d'optimisation :

Toutes les réponses qui ont un impact dans l'optimiser dans le concept demandé sont acceptées.