

Travaux Dirigés / Série Numéro Deux

Exercice 1

Soit une pièce dont les dimensions sont de $5\text{ m} \times 5\text{ m} \times 3\text{ m}$. La pièce est remplie d'air à 100 kPa et à 25 °C , et son humidité relative est de 75% .

Déterminer :

- La pression partielle de l'air sec.
- L'humidité absolue.
- L'enthalpie de l'air atmosphérique par unité de masse d'air sec.
- La masse d'air sec et la masse de vapeur dans la pièce.

On suppose que l'air sec et la vapeur d'eau dans la pièce se comportent comme un gaz parfait.

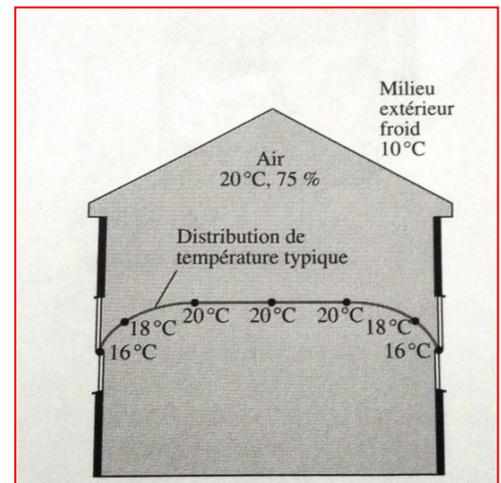
Exercice 2

Lorsqu'il fait frais à l'extérieur, la condensation peut se produire sur la surface des vitres dans la maison.

Supposons que la température de l'air dans la maison est de 20 °C et que l'humidité relative est de 75% (voir la figure ci-contre).

- À quelle température de la surface intérieure de la vitre la condensation commencera-t-elle à se manifester ?

(Source : Yunus A. Çengel ; Michael A. Boles & Marcel Lacroix. Thermodynamique : Une approche pragmatique. Chenelière McGraw-Hill)



Exercice 3

Les températures du thermomètre sec et humide de l'air atmosphérique à 1 atmosphère, mesurées à l'aide d'un psychromètre à rotation, sont respectivement 25 °C et 15 °C .

Déterminer :

- L'humidité absolue.
- L'humidité relative.
- L'enthalpie de l'air.

Exercice 4

Soit une pièce qui contient de l'air atmosphérique à 1 atm et 35 °C , où l'humidité relative est de 40% . Déterminer, à l'aide du diagramme psychrométrique :

- a. L'humidité absolue.
- b. L'enthalpie.
- c. La température du thermomètre humide.
- d. Le point de rosée.
- e. Le volume massique de l'air.

Exercice 5

Soit un système de conditionnement d'air qui admet de l'air provenant de l'extérieur à 10 °C avec une humidité relative de 30% et un débit volumique de $45 \text{ m}^3/\text{min}$. Le système est conçu pour décharger l'air à l'intérieur à 25 °C avec une humidité relative de 60% . L'air extérieur est premièrement porté à 22 °C dans la section chauffée du conduit, puis de la vapeur d'eau chaude est ajoutée à l'écoulement dans la section humidifiée.

On suppose que :

- L'écoulement est en régime permanent et demeure à 100 kPa .
 - Le débit massique d'air sec demeure constant durant toute l'évolution.
 - L'air sec et la vapeur d'eau se comportent comme un gaz parfait.
 - La variation des énergies cinétique et potentielle est négligeable.
1. Faire un schéma simplifié de l'installation puis représenter le processus sur un diagramme psychrométrique.
 2. De quelle évolution de conditionnement d'air s'agit-il ?
 3. Déterminer :
 - a. La puissance thermique transmise dans la section chauffée.
 - b. Le débit massique de vapeur ajoutée dans la section humidifiée.