

Année 2016-2017

## Devoir de froid et climatisation :

Durée : 3 H

## Questions de cours : (6pts)

- 1) Citer les caractéristiques d'un point X du diagramme psychrométrique. (1pt)
- 2) Donner et expliquer deux modes de productions de froid. (1pt)
- 3) Quel est le but de la climatisation ? (0,5pt)
- 4) Dans quel intervalle de température et d'hygrométrie se situe la zone de confort en région tropicale ? (0,5pt)
- 5) Dans quelle famille appartiennent les fluides frigorigènes les plus agressives à la couche d'ozone ? (0,5pt)
- 6) Qu'appelle-t-on climatisation individuelle ? donner deux exemples de systèmes de climatisation individuelle. (1pt)
- 7) Citer les différents types de compresseurs frigorigères. (0,5pt)
- 8) Citer les organes principaux d'une machine frigorifique. Quelles sont ceux qui jouent le rôle d'échangeur de chaleur ? (1pt)

## Exercice 1 : (4pts)

La formule de Ramzine donnée dans le cours permet de calculer l'enthalpie de l'air humide contenant x kilogramme d'eau par kilogramme d'air sec à  $\theta^\circ\text{C}$ .

Appliquant cette formule, calculez :

- 1) L'enthalpie de l'air humide ayant pour caractéristiques (état 1) : (1pt)
  - o Température sèche :  $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$  \_\_\_\_\_
  - o Teneur en eau :  $x_1 = 0,014 \text{ kg/kg}_{\text{as}}$
- 2) La température sèche  $\theta_2$  de l'air humide ayant même enthalpie que l'air de l'état 1 mais ne contenant que  $0,007 \text{ kg}$  de vapeur d'eau par  $\text{kg}_{\text{as}}$ . (1pt)
- 3) Sachant qu'à  $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$ , l'air peut contenir au maximum  $x_{s1} = 0,0147 \text{ kg}$  d'eau par  $\text{kg}_{\text{as}}$  et qu'à  $\theta_2$  il contiendrait  $x_{s2} = 0,045 \text{ kg}$  ;  
Calculer les valeurs de l'humidité relative  $e_1$  et  $e_2$  dans les deux cas considérés. (2pts)

On donne :

$$e = \frac{x}{x_s}$$

$$e = \frac{x}{x_s}$$

$$17,43$$

$$1,01372^1$$

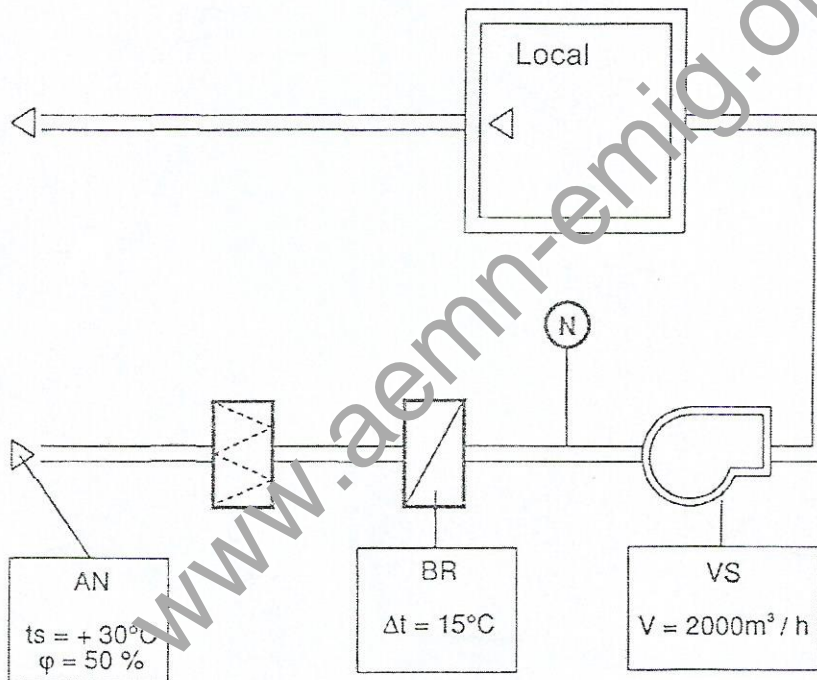
**Exercice 2 : (10pts)**

Dans cette installation de ventilation 2 000 m<sup>3</sup>/h d'air sont refroidis à l'aide de la batterie BR. On se propose de déterminer à l'aide du diagramme psychrométrique :

- 1) Les caractéristiques du point N à la sortie de la batterie BR (température sèche  $t_s$  ; hygrométrie  $\varphi$  et teneur en eau  $x$ ). (3pts)
- 2) La puissance de la batterie BR, les chaleurs sensible et latente puis la masse d'eau condensée par heure. (7pts)

On étudiera les deux cas suivants et on négligera la correction d'enthalpie:

- o 1<sup>er</sup> cas : La batterie BR a une efficacité de 100 % (point de sortie sur la courbe de saturation).
- o 2<sup>ème</sup> cas : La température équivalente de surface de BR est :  $t_{es} = 10^\circ \text{C}$ .



	N (1 <sup>er</sup> cas)	N (2 <sup>ème</sup> cas)
$t_s$		
$\varphi$		
$x$		

	Batterie BR (1 <sup>er</sup> cas)	Batterie BR (2 <sup>ème</sup> cas)
Puissance		
Chaleur sensible		
Chaleur latente		
Masse d'eau condensée par heure		

On donne :  $\Delta t = t_{\text{entrée(BR)}} - t_{\text{sortie(BR)}}$

*Handwritten note:*  $m_e = \dots$  (with some scribbles and a superscript 2)