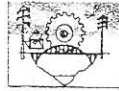




CONCOURS D'ENTREE A L'ENSET



DE DOUALA

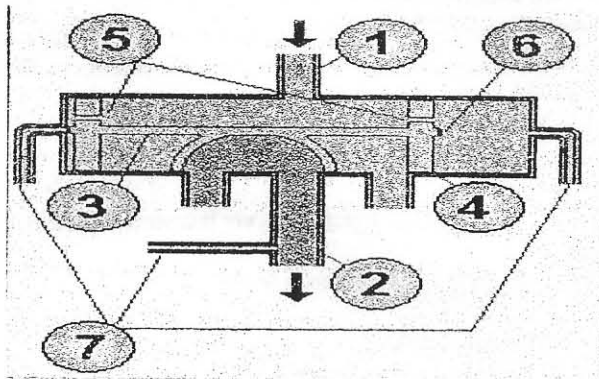
Spécialité : Froid et climatisation

Epreuve écrite : Epreuve professionnelle de synthèse (pour BTS)

Durée : 5 h Coefficient : 04 Document autorisé : diagramme psychométrique

Première Partie : Production du froid et technologie des installations frigorifiques
6pts

- 1) Quelles sont les différentes matières déshydratantes les plus utilisées ? 0,25x3
- 2) Après avoir donné un titre au schéma suivant, annotez-le. 2,25pts



- 3) Donnez le rôle du détendeur électronique et proposez son schéma de montage de ce dernier 2pts

Deuxième : partie Climatisation-ventilation 4pts

On veut maintenir une pièce climatisée à 25,5°C de température bulbe sec et 50%Sat. Le gain en chaleur sensible de la pièce climatisée est de 72,85Kw et son gain en chaleur latente est de 82,15Kw. L'air quitte le matériel de climatisation à 90%Sat. Déterminer :

- 1) L'état requis (température bulbe sec et bulbe humide) de l'air quittant la batterie de refroidissement afin que la chaleur sensible pour le réchauffage soit minimum. 2pts
- 2) L'état requis (température bulbe sec et bulbe humide) de l'air distribué dans la pièce climatisée. 1pt
- 3) Le débit d'air de distribution nécessaire 0,5pt
- 4) La chaleur sensible nécessaire pour réchauffer l'air après qu'il ait quitté la batterie de refroidissement. 0,5pt

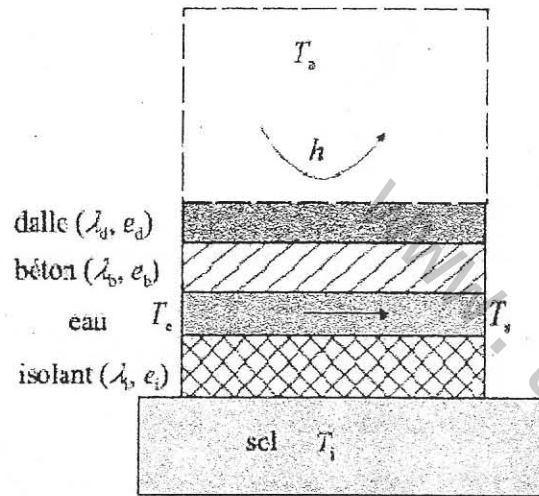
Troisième partie : Transfert thermique et thermodynamique appliquée au froid
6pts

Comme le montre la figure ci-dessous, on considère un local de superficie au sol S , à une température ambiante T_a où la dalle (de conductivité λ_d et d'épaisseur e_d) repose sur une couche de béton. La couche de béton (conductivité λ_b et épaisseur e_b) est posée sur une conduite d'eau. Bien évidemment ceci est une simplification d'un plancher chauffant dans lequel la conduite d'eau est noyée dans le béton. L'eau qui circule dans la conduite avec un débit massique $\dot{m}$ entre à la température T_e et sort à la température T_s . On note C_p sa capacité calorifique.

On considère des échanges convectifs entre la dalle et le milieu ambiant T_a ; le coefficient de convection est noté h . L'isolant, d'épaisseur e_i et de conductivité λ_i , est au contact d'une part avec la conduite d'eau et d'autre part avec la terre à la température T_i .

Hypothèses :

- Les contacts thermiques entre les différentes couches sont supposés parfaits.
- Dans cette partie on néglige l'existence des murs et plafond fermant le local.
- On néglige la résistance de convection qui permet le transfert de la chaleur de l'eau vers le tube ainsi que la résistance de conduction qui permet la propagation de la chaleur au travers du tube.



- d) Donnez l'expression littérale de l'épaisseur e_i de l'isolant pour que seulement 5 % du flux fourni par la conduite d'eau passe par la partie inférieure. Calculez e_i .

Calculez la température T_a dans cette configuration.

Données numériques : $T_s = 12^\circ\text{C}$, $\lambda_i = 0,02 \text{ W m}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

Quatrième : Partie Mécanique des fluides 4pts

Du fuel lourd de viscosité dynamique $\mu = 0,11 \text{ Pa.s}$ et de densité $d = 0,932$ circule dans un tuyau de longueur $L = 1650 \text{ m}$ et de diamètre $D = 25 \text{ cm}$ à un débit volumique $q_v = 19,7 \text{ l/s}$.

On donne la masse volumique de l'eau 1000 kg/m^3 . Travail demandé :

- 1) Déterminer la viscosité cinématique ν du fuel.
- 2) Calculer la vitesse d'écoulement V .
- 3) Calculer le nombre de Reynolds Re .
- 4) En déduire la nature de l'écoulement.
- 5) Déterminer le coefficient λ de pertes de charge linéaire.
- 6) Calculer la perte de charge JL dans le tuyau.

- a) Exprimez et calculez la densité de flux ϕ perdue par l'eau entre l'entrée et la sortie de la conduite. Puis exprimez la puissance Φ cédée par l'eau si la surface au sol est de 20 m^2 . 1pt

Données numériques : $T_e = 44,5^\circ\text{C}$, $C_p = 4,18 \text{ kJ } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ kg}^{-1}$, $\dot{m} = 0,1 \text{ kg s}^{-1}$, $T_s = 40,5^\circ\text{C}$.

- b) Dans la suite du problème on travaillera à la température moyenne de l'eau, notée $\bar{T}$.

On montre qu'il y peut y avoir trois expressions pour définir cette quantité :

$$\bar{T} = \frac{3T_e + T_s}{4} \quad \bar{T} = \frac{T_e + 3T_s}{4} \quad \bar{T} = \frac{T_e + 3T_s}{4} \quad \bar{T} = \frac{T_e + T_s}{2}$$

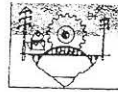
Commentez ces trois expressions. Dans la suite du problème on adoptera la moyenne arithmétique comme valeur de $\bar{T}$. $1 \times 3 = 3 \text{pts}$

- c) Donnez le schéma électrique équivalent relatif au problème d'échange entre l'eau et les parties supérieure et inférieure en faisant apparaître T_i , T_a , $\bar{T}$. On notera sur le schéma Φ_1 le flux qui part dans la partie inférieure et Φ_2 le flux qui part dans la partie supérieure. 1pt



ENTRANCE EXAMINATION TO ENSET

DOUALA



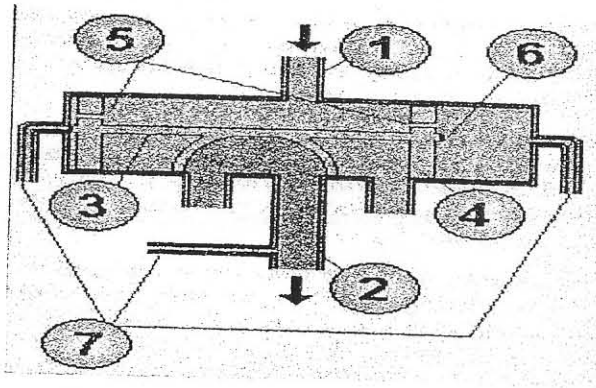
Specialty : Air conditioning

Written test: Summary Professional Test (for BTS)

Duration: 5h Coefficient: 04 Authorized document : psychometric diagram

Part I: Cold production and technology refrigeration systems 6pts

1. What are the different contents of the most use to deshydratanter? 0,25x3
2. Give a title to next diagram, and annotate it. 2, 2 5pt s



3. Give the function of electronic tensioner and offer her diagram mounting it 2pts

Part Two: conditioning ventilation 4pts

We want to maintain an air conditioned room at 25.5 ° C dry bulb temperature and 50% Sat. The sensible heat gain of the air-conditioned room is 72,85Kw and latent heat gain is 82,15Kw. The air leaves the air conditioning equipment 90% Sat. Determine:

1. The stat required (temperature dry bulb and wet bulb) of the air leaving the cooling coil so that the sensible heat for heating is minimal. 2pts
2. The stat required (temperature dry bulb and wet bulb) of the distributed air into the room by this air-conditioned. 1pt
3. The flow of air distribution n e necessary 0.5pt
4. Sensible heat necessary for heat the air after has Exit the cooling coil. 0.5pt

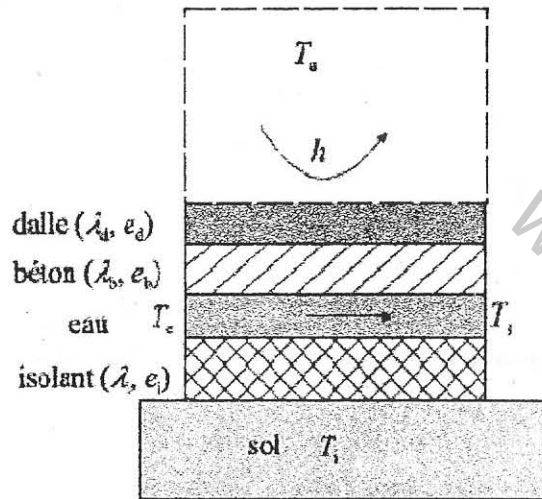
Part Three: Thermal transfer and thermodynamics applied to cold 6pts

As shown in the figure below, we consider a local area of the ground S , in a room where the temperature T slab (conductivity λ_d and thickness e_d) is based on a concrete layer. The concrete layer (thickness conductivity λ_b and e_b) is placed on a water line. Clearly this is a simplification of a heating wherein the water pipe is embedded in the concrete floor. The water circulating in the pipe at a mass flow $\dot{m}$ between the temperature T_c and outputs the temperature T_s . We denote the heat capacity C_p .

We consider convective exchange between the slab and the environment T_a ; is the coefficient of convection h noted. The insulation thickness e_i λ_i and conductivity, is in contact with one hand and the water pipe on the other hand with the earth at the temperature T_i .

Assumptions:

- Thermal contact between the different layers is assumed perfect.
- In this section we neglect the existence of the walls and ceiling closing the local.
- It neglects the resistance strength of convection that transfers heat from the water to the tube and the resistance conduction allowing the propagation of heat through the tube.



- a. Express and calculate the density of ϕ flux lost by water between entrance and the output of the pipe. Then express the power Φ transferred by water if the floor area is 20m^2 1pt

Digital data: $T_e = 44.5^\circ\text{C}$, $C_p = 4.18\text{ kJ}\cdot^\circ\text{C}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$, $m = 0.1\text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$, $T_s = 40.5^\circ\text{C}$.

- b. In the following problem we will work to medium temperature average temperature of the water, not T . We show that there may be three expressions for finish this amount:

$$T = \frac{3T_e + T_s}{4}$$

$$T = \frac{T_e + 3T_s}{4}$$

$$T = \frac{T_e + 3T_s}{4}$$

Reviewing these three expressions. In the rest of the problem will be adopted as the arithmetic mean value of T . 1x3 = 3pts

- c. Give electrical diagram equivalent on the problem in heat exchange between water and parts sup highbred and highered by T_i , T_a , T . Note Φ_1 stream that starts in the lower part and higher Φ_2 stream that starts in the higher part suped. 1pt
- d. Give the expression literal the thickness e_i of insulation for only 5% flow provided by the water line through the lower part highered. Calculate e_i .

Calculate the temperature T_a in this configuration.

Digital data: $T_i = 12^\circ\text{C}$, $\lambda_i = 0.02\text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$

Part Fourth: Fluid Mechanics 4pts

Heavy oil dynamic viscosity $\mu = 0.11\text{ Pa}\cdot\text{s}$ and density $d = 0.932$ flows through a pipe of length $L = 1650\text{ m}$ and diameter $D = 25\text{ cm}$ to a volume flow $q_v = 19.7\text{ l/s}$.

It gives the density of water 1000 kg/m^3 .

- 1) Determine the kinematic viscosity ν of fuel.
- 2) Calculate the flow velocity V .
- 3) Calculate the Reynolds number Re .
- 4) to deduce the nature of the flow.
- 5) Determine the loss coefficient λ linear load.
- 6) Calculate the pressure drop in the pipe JL.