Physique: DM3

Caloduc – Centrale MP 2015

1V.A.1

On a: a » l'et b » l', on jeut donc considérer la phane comme "infini": par d'effets de bad. Il y a donc invariance par translation suivant My et My d'ai :

II.A.2] On fait un bilan thermique sur une tranche d'épaisseur de let de section 5 entre t et t+dt:

$$\Rightarrow e \frac{du}{dt} = \frac{1}{2} \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$$

Or du=edT =
$$\int \frac{\partial T}{\partial t} = D_{th} \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$$
 où $D_{th} = \frac{1}{e^c}$

II.A.3. En régime stationnaire :
$$\frac{\partial T}{\partial t} = 0 \implies T = Ax + B$$
Avec les C.L: $T = \frac{T_0 - T_1}{\rho}x + T_1$ (3)

. Donc:
$$\phi = -\lambda \frac{dT}{dx} ab$$

$$\phi = \lambda \frac{dT}{dx} ab$$

I.A.4 D'ai
$$\phi = (T_1 - T_0)$$
 où $R_{+h} = \frac{l}{lab}$ B

Analogue $a : I = \frac{V_1 - V_0}{R}$ où $R = \frac{L}{lab}$

II.B.I Soit
$$\mathcal{S}Q_{cc} = h(T_0 - T_a) dy dy dt \Rightarrow Q_{cc} = h(T_0 - T_a) dy dz$$

$$\Rightarrow [h] = Wk^{-1}m^{-2}$$
Parly of AT \Rightarrow Rh = 1 (6)

De plus
$$\mathcal{O}_{ec} = \frac{\Delta T}{Rh} = \frac{1}{hab}$$
 6

$$\boxed{IV. 8.2}_{b} \text{ Jone} \qquad \begin{cases} R_{th} = \frac{l}{Jab} = \frac{1 \cdot 1 \cdot (D^{-2} kW^{-1})}{hab} \\ R_{h} = \frac{1}{hab} = \frac{35 kW^{-1}}{hab} \end{cases}$$

C'est l'ai qui linite le transfert thermique => sa me seit à nien d'ameliere les parois, mais remplacer l'air ou augmenter la surface de contat jeut-être utile.

N.C.) Question overte:

Le microprocesseur est composée de fils de lu et de puces en silidiem, sur un suport en silicium. On va utiliser le TDP= 15W, et supposer que le processeur est détaint quand le cuivre fond: Teus (Si) > Teus (La).

. On suppose que la plaque est à tenjeraline uniforme et qu'elle n'échange de transfert Hermique qu'avec l'air (Rh»R+1):

Laurent Pietri $\sim 3 \sim$ Lycée Joffre - Montpellier

1 principe apliqué à la plaque

Ta
$$T_a = P_c dt - h(T_c T_a) S dt$$
.
 $\Rightarrow P_s i C_s i abl \frac{dT}{dt} = P_c - h(T_c T_a) S$

Donc
$$T = Ae^{-t/6} + Ta + Pc 6$$

$$Psi Csi abl$$

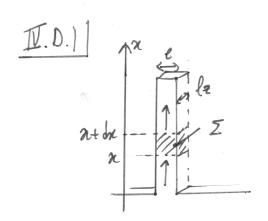
$$= Psi Csi l$$

$$2l$$

$$A.N: \begin{cases} Ta = 293k \\ T(t\rightarrow \infty) = 553k \end{cases}$$
 et $G = 4|s.$

. Ni le métal, ni le silicum ne fordent dans ces conditions. Hais on a aussi d'respecter Tyronetion = 100°C (Spécification du microprocesseur)

. Sans système de reproidissement efficace le processeur anêtera de fonctioner après At= 151 (2)



D'après le premier principe appliqué a Z: dU = SW+SQ

En négine stationnaire: $O = (Q_e + Q_s + Q_{tat})dt$ $\Leftrightarrow O(n) - O(n+dn) - h(T-Ta) dx. (2e+dl_2) = 0$ $\Leftrightarrow - \frac{\partial f_t}{\partial n} S dx - h(T-Ta) dx (2e+2l_2) = 0$ or $f_t = -\lambda JT$ $t = el_2 \cdot \lambda \frac{\partial^2 T}{\partial n^2} - h(T-Ta)(2e+2l_2) = 0$ $\Leftrightarrow - \frac{\partial^2 T}{\partial n^2} - \frac{1}{5^2} (T-Ta) = 0$ $\Leftrightarrow O(n) \cdot S = \sqrt{\frac{\lambda e l_2}{R(12e+2l_2)}}$

Don't la solution est: $T-Ta = Ae^{-x/5} + Be^{x/5}$ or B = 0 sinon T diverge.

et $T(x_i) = T_R = Ta + Ae^{-x_i/5} \Rightarrow A = (T_R - Ta)e^{x_i/5}$ Donc $T(n) = Ta + (T_R - Ta)e^{-(x_i-x_i)/5}$

I.D.2

Soit Pailette =
$$\phi(n_1) = f(n_2) e \ell z$$

= $-\lambda \frac{dT}{dn} |_{x_1} e \ell z$
= $(T_R - \overline{Ia}) \frac{\lambda}{n_2} e \ell z$

Donc Pradiateur = 6(TR-TA) Jelz 9

et Radiateur = 8 61elz

A.N: Prad = 44W

RRad = 1,1 KW-1 « Ra = 35 K.W-1. le système est efficace.

V. €. ! Caloduc = terte transportair de chaleur proche de gezoeluc et aqueduc.

N.E.2

B ...

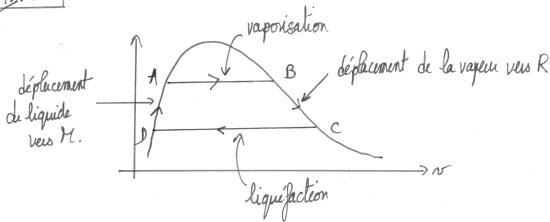
des faces apliquées au fluide sont:

- les forces de pression en BetA

- le poids
- les faces de capillante:

négativement si le fluide monte: $P = -\vec{F} \cdot \vec{v} < 0$ donc il faut un tavail pour que le fluide monte: $P = -\vec{F} \cdot \vec{v} < 0$ donc il faut un tavail $\vec{F} \cdot \vec{F} \cdot \vec{v} = 0$ au fluide de monte $\vec{F} \cdot \vec{F} \cdot \vec{v} = 0$ au fluide de monter





$$\overline{N}.\overline{+}$$
 Soit Princes = $\overline{R}-\overline{IM}$ = $Reals$ = Re

Alors que pour un barreau en cuire: Rou =
$$\frac{l}{\delta S} = \frac{y_2 - y_1}{1 \cdot x \cdot t_2}$$

$$= \frac{lo}{2 \cdot 2,9 \cdot lo^{-3} \cdot 401} = \frac{4.3 \text{ tw}^{-1}}{1 \cdot x \cdot t_2}$$

de caloduc transporte mieux l'énergie qu'un baneau de cuivre.