

NOM :
Prénom :
Groupe :

GEII 1ere année IUT Troyes Juin 2013

Devoir Surveillé de Thermique (P2)

Exercice n°1

On prend un bloc de glace de 6,5 kg à -25°C.

Éléments	Chaleurs Massiques (Jkg ⁻¹ K ⁻¹)	Éléments	Chaleurs Massiques (Jkg ⁻¹ K ⁻¹)
glace	2090	eau	4185

Fusion de la glace : $l_f = 3,337 \cdot 10^5$ J/kg.

vaporisation de l'eau $l_v = 2,2510^6$ J/kg

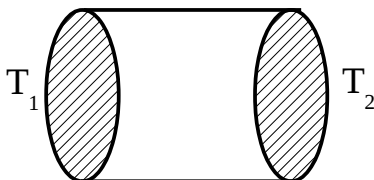
1°) Quelle quantité de chaleur faut-il lui apporter pour la transformer complètement en vapeur (à 100°C)?

Réponse :

2°) On utilise une puissance électrique de 7,5 kW pour réaliser la transformation précédente. Combien de temps met-on ?

Réponse :

Exercice 2



On note T_1 et T_2 les deux températures aux deux extrémités d'un cylindre. Ce cylindre a une longueur $L=25$ cm, un rayon $r=15$ cm et une conductivité thermique $k=300$ W/m.K

1°) Quelle est sa résistance thermique ?

Réponse :

2°) Si sa masse volumique est $\rho= 3000$ kg/m³, quelle est sa masse ?

Réponse :

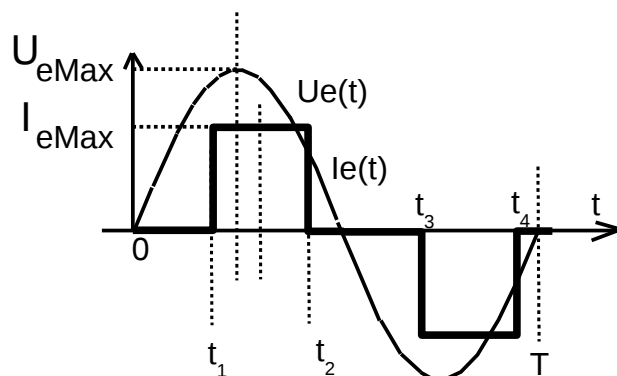
3°) Si sa chaleur massique est $c=450$ J.kg⁻¹.K⁻¹ quelle est sa capacité thermique ? On part de $T_1=T_2$ et on maintient T_2 constant. On envoie soudainement une puissance thermique (par la face à température T_1). En déduire le temps qu'il faudrait pour que T_1 devienne constante si ce temps vaut trois fois la constante de temps thermique.

Réponses :

Exercice 3

Calcul de puissance électrique.

Un composant électronique est soumis aux tensions et courants ci-dessous.



On vous propose un calcul de la puissance moyenne sur une demi-période :

$$P = \frac{2}{T} \int_0^{T/2} U_{eMax} \cdot I_{eMax} \cdot \sin \omega t \cdot dt$$

1°) En vous aidant du fait que $\int \sin \omega t \cdot dt = \frac{-\cos \omega t}{\omega}$, calculer de manière littérale la puissance électrique P

Réponse :

2°) Application numérique : on donne $\omega t_1 = \pi/4$, $\omega t_2 = 3\pi/4$, $U_{eMax} = 120 \text{ V}$, $I_{eMax} = 1,5 \text{ A}$.

Réponse :

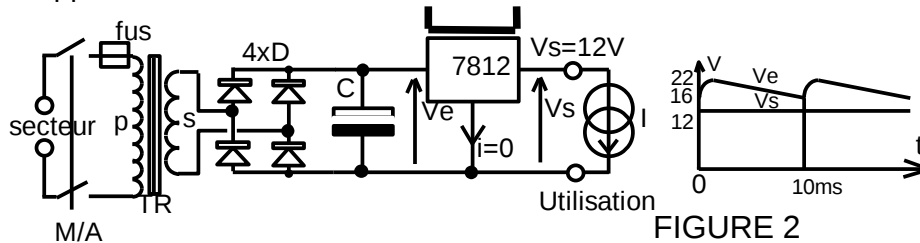
NOM :
Prénom :
Groupe :

GEII 1ere année IUT Troyes

Devoir Surveillé de Thermique (P1)

Exercice 4

Dans une alimentation électronique, le régulateur de tension intégré 7812 assure une tension constante en sortie de 12V. Le circuit utilisateur consomme un courant constant ($I = 0,6 \text{ A}$). La tension à l'entrée du régulateur est ondulée et varie de 22 à 16V selon l'allure du graphe. La température du substrat de silicium du C.I. ne doit pas dépasser 105°C , la température ambiante dans l'appareil est de 40°C .



La résistance thermique de la jonction au boîtier dépend du type de boîtier. Pour le boîtier du type TO-220, la résistance thermique est $R_{th_{JB}} = 3 \text{ KW}^{-1}$.

Entre le boîtier et le radiateur, il faut insérer une rondelle de mica qui assure l'isolation électrique et un bon contact thermique. Cette rondelle possède une résistance de $0,95 \text{ KW}^{-1}$.

1°) Faire ci-contre le schéma thermique équivalent complet (avec radiateur et sans simplifier) si la résistance boîtier ambiant $R_{th_{ba}}$ est de 26 K/W

Réponse :

2°) Faire ci-contre le schéma thermique équivalent en faisant les approximations habituelles.

Réponse :

3°) Quelle est la puissance électrique dissipée dans le régulateur 7812 ?

Réponse :

4°) Quelle doit être la résistance thermique du radiateur ?

Réponse :

5°) En vous aidant de l'abaque ci-dessous donner la dimension du radiateur correspondant.

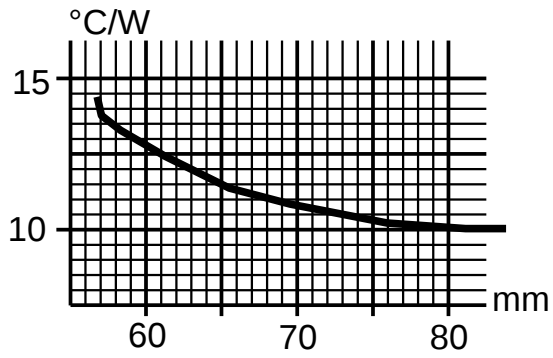


FIGURE 3

Réponse :