

Examen* de fin de semestre de Thermodynamique

*Formulaire autorisé

Exercice 1 : 4 points

Un homme de 90 kg absorbe, au cours d'un repas, 300 g de poulet, 50 g de pain ainsi qu'une tablette de chocolat de 20 g. Combien de temps son corps prendra-t-il, après le repas, pour brûler les calories absorbées s'il se livre à une activité physique faible?

Données :

Aliment	Cal.alim./g	kJ/kg
Poulet	~ 1,20	~ 5 000
Pain	~ 1,90	~ 7 900
Chocolat	~ 4,5	~ 18 800

Puissance métabolique selon l'activité physique (personne de 68 kg)		
Activité	Puissance(W)	Puissance (cal. alim./h)
Activité faible	~ 100	~ 86

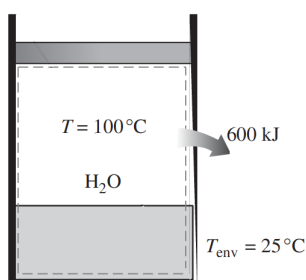
Exercice 2 : 6 points

Un marteau-pilon P , de masse $m_p = 1500$ kg, tombe d'une hauteur $h = 3$ m sur un objet en aluminium à travailler A , de masse $m_a = 50$ kg. La température de P ne varie pratiquement pas alors que celle de A varie de ΔT . Effectuer le bilan d'énergie du système formé par A et P . En déduire ΔT sachant que la capacité thermique molaire d'un métal est $C_{vm} = 3R$ et que la masse molaire de l'aluminium est $M = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. On prendra $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

Exercice 3 : 5 points

On fait subir à une masse de 10 kg d'air, considéré comme un gaz parfait diatomique, une évolution au cours de laquelle elle reçoit 10 kJ sous forme de chaleur et fournit 8 kJ sous forme de travail. De plus, au cours de l'évolution, la vitesse du fluide passe de $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ à $15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Calculer la variation d'énergie interne et la variation de température.

Exercice 4 : 5 points



Soit un système piston-cylindre sans frottement contenant un mélange d'eau liquide-vapeur saturé à 100°C . Durant une évolution isobare, 600 kJ de chaleur sont transmis au milieu extérieur à 25°C , et une partie de la vapeur se condense dans le cylindre. Déterminez : a) la variation d'entropie de l'eau ; b) l'entropie totale produite au cours de l'évolution.