

Examen* de Rattrapage de Thermodynamique I

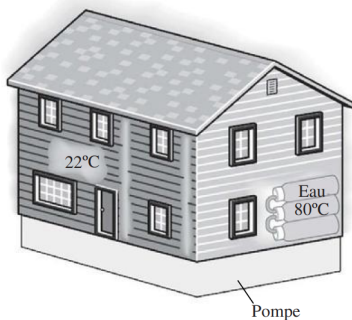
*Formulaire autorisé

Exercice 1 : 4 points

On vous gifle ! Vous ressentez une rougeur à la joue. La température de la région touchée s'élève de $1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. En supposant que la masse de la main qui vous a atteint est de $1,2\text{ kg}$ et que la masse de la peau rougie est de 150 g , estimez la vitesse de la main juste avant l'impact. La chaleur massique de la peau de la joue est de $C_{\text{joue}} = 3,8\text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$. Nous supposons que la variation d'énergie potentielle est nulle et qu'après l'impact, la vitesse de la main est nulle.

Rappel : Bilan d'énergie : $E_{\text{totale entrante}} - E_{\text{totale sortante}} = \Delta U + \Delta E_{\text{cinétique}} + \Delta E_{\text{potentielle}}$

Exercice 2 : 6 points



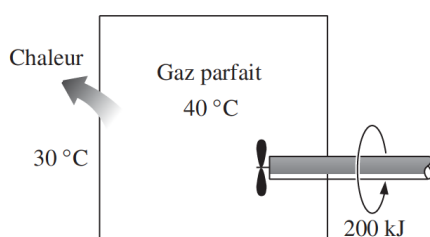
Une maison solaire perd $50\,000\text{ kJ/h}$ de chaleur pendant une nuit de 10 h , alors que la température intérieure demeure à 22°C . On chauffe la maison à l'aide de 50 bouteilles d'eau chaude de 20 L chacune. Les bouteilles transparentes qui stockent la chaleur solaire le jour se trouvent à 80°C . De plus, un système d'appoint d'éléments chauffants électriques de 15 kW peut être utilisé pour maintenir la température à 22°C dans la maison. a) Combien de temps les éléments électriques fonctionneront-ils pendant la nuit ? b) Combien de temps les éléments électriques fonctionneraient-ils pendant la nuit si la maison n'était pas munie de bouteilles solaires ?

Exercice 3 : 6 points

Une masse de $3,5\text{ kg}$ d'air est comprimée de façon réversible isotherme (à température constante) depuis 2 bar et 15°C jusqu'à 45 bar .

1. Représentez l'évolution sur un diagramme pression-volume, de façon qualitative (c'est-à-dire sans représenter les valeurs numériques).
2. Quelles sont les quantités de travail et de chaleur mises en jeu ?
3. Si la compression était effectuée de façon adiabatique réversible, le volume final serait-il différent ? Justifier votre réponse.

Exercice 4 : 4 points



Un réservoir rigide contient un gaz parfait à 40°C qui est remué par un agitateur. L'agitateur fait un travail de 200 kJ sur le gaz. Pendant l'évolution, le gaz demeure à une température constante en évacuant de la chaleur au profit du milieu extérieur qui se trouve à 30°C . Déterminez la variation de l'entropie du gaz