

Thermodynamique

Warm-Up questions

Vocabulaire basique (Chapitre 4.1-4.3,4.7,4.8)

- i. Pour 55 g d'oxygène gazeux, trouvez le nombre total de molécules d'oxygène ainsi que le nombre de moles de molécules d'oxygène. Quel est l'avantage d'utiliser l'unité de moles?
- ii. Une boîte contenant un gaz à 20 °C est chauffée jusqu'à ce que l'énergie interne du gaz double. Quelle est la température du gaz maintenant ?
- iii. Déterminer lequel des éléments suivants peut influencer l'énergie interne d'un gaz:
 - a) l'énergie cinétique de translation des molécules de gaz
 - b) l'énergie thermique des molécules de gaz
 - c) l'énergie potentielle due aux attractions entre les molécules de gaz
 - d) l'énergie de rotation des molécules de gaz

Parmi ces éléments, lesquels contribuent à l'énergie interne d'un gaz idéal?

Capacité thermique et changements de phase : (Chapitre 4.4,4.13)

- iv. Vous avez de l'eau à température ambiante (20 °C) et vous voulez faire un bloc de glace qui aura une température de -18 °C.
 - a) Esquissez le changement de température au fur et à mesure que le temps passe.
 - b) Vous utilisez de l'azote liquide pour refroidir l'eau. De quelle quantité d'azote liquide avez-vous besoin pour transformer 100 grammes d'eau en glace ? Quantités utiles : capacité thermique spécifique de l'eau $c_w = 4.18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, capacité thermique spécifique de la glace $c_i = 2.05 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, enthalpie de fusion / chaleur de fusion de l'eau $L_w = 333.5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1}$, enthalpie de vaporisation / chaleur de vaporisation de l'azote $L_n = 199 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1}$.

La loi idéale sur le gaz (Chapitre 4.5)

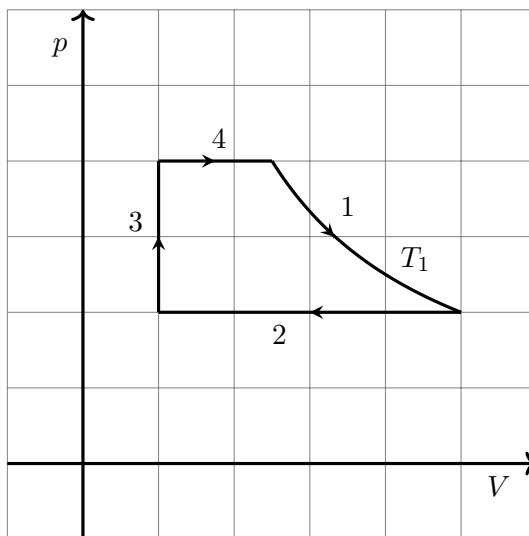
- v. Une bulle d'air monte du fond d'un réservoir d'eau de 1 m de hauteur. Le volume initial est de 5 cm^3 . En considérant que la température de l'eau est constante. Quel est son volume à la surface ?
- vi. Nous avons un gaz parfait avec une masse molaire M .
 - a) Quel est le rapport entre la densité et la température T ? Quel est le rapport entre la densité et la pression p ?
 - b) Comme nous le savons par l'expérience, l'air chaud s'élève. Cela s'applique-t-il également aux gaz parfaits ? Si oui, pourquoi ?

Processus et moteurs thermiques (Chapitre 4.9-4.11)

vii. Quels sont les processus thermodynamiques (isobares, isochores, isothermiques, adiabatiques) qui décrivent le mieux les phénomènes suivants:

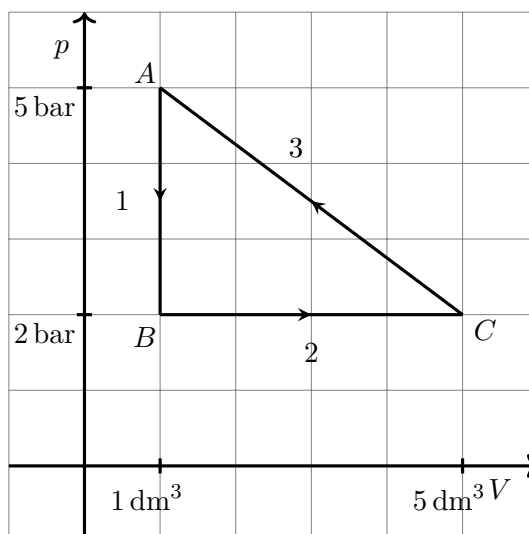
- a) le chauffage d'une montgolfière
- b) la combustion interne d'un moteur diesel
- c) le gonflement d'un ballon de football

viii. Le cycle thermodynamique suivant est décrit dans un diagramme P-V (le processus 1 est isotherme à la température T_1).



Décrire qualitativement comment ce cycle thermodynamique serait représenté dans un diagramme T-V ainsi que dans un diagramme P-T.

ix. Un moteur thermique qui est rempli avec une mol de gaz parfait, suit le cycle thermodynamique suivant.



- a) Comment sont nommés les processus 1 et 2 ?
- b) Dans quelles parties du cycle le travail est-il effectué par le moteur thermique et dans quelles parties le travail est-il effectué sur le moteur thermique (travail fournit de l'extérieur) ? Calculez la quantité (avec le bon signe) pour chaque partie.
- c) Quel est le travail net effectué par le moteur thermique après un cycle complet ?
- d) Calculez la chaleur externe qui est fournie durant les parties 1 et 3. Quel est le flux de chaleur net après un cycle complet ?