

PROBLEMES

- 1.1 Un certain fluide à 10 bar est contenu dans un cylindre derrière un piston, avec un volume initial de $0,05 \text{ m}^3$. Calculez le travail accompli par le fluide lorsqu'il se détend de façon réversible,
- (a) À pression constante jusqu'à un volume final de $0,2 \text{ m}^3$
 - (b) Suivant une loi linéaire jusqu'à un volume final de $0,2 \text{ m}^3$ et une pression finale de 2 bar.
 - (c) Suivant une loi $pV = \text{Cte}$ jusqu'à un volume final de $0,1 \text{ m}^3$
 - (d) Suivant une loi $pV = \text{Cte}$ jusqu'à un volume final de $0,06 \text{ m}^3$
 - (e) Suivant une loi $p = (A/V^2) - (B/V)$ jusqu'à un volume final de $0,1 \text{ m}^3$ et une pression finale de 1 bar. A et B sont des constantes.

Représentez toutes les évolutions sur un diagramme $p - V$.

- 1.2 1 kg de fluide est comprimé de façon réversible suivant la loi $pv = 0,25$ où p est en bar et v en m^3/kg . Le volume final est $1/4$ du volume initial. Calculez le travail effectué sur le fluide et tracez l'évolution sur un diagramme $p - v$.
- 1.3 $0,05 \text{ m}^3$ d'un gaz à 6,9 bar se détend de façon réversible dans un cylindre et derrière un piston suivant la loi $pv^{1,2} = \text{constante}$ jusqu'à ce que le volume soit $0,08 \text{ m}^3$. Calculez le travail accompli par le gaz et représentez l'évolution sur un diagramme $p - v$.
- 1.4 1 kg de fluide se détend de façon réversible suivant une loi linéaire de 4,2 à 1,4 bar. Le volume initial est $0,004 \text{ m}^3$ et le volume final $0,02 \text{ m}^3$. Le fluide est alors refroidi réversiblement à pression constante et finalement comprimé de façon réversible suivant une loi $pv = \text{constante}$ jusqu'à ce que soient atteintes les conditions initiales de 4,2 bar et $0,004 \text{ m}^3$. Calculez le travail effectué dans chaque phase en indiquant si celui-ci est effectué sur le fluide ou par le fluide. Calculez également le travail net résultant de ce cycle. Tracez le cycle sur un diagramme $p - v$.

- 1.5 0,09 m³ d'un fluide à 0,7 bar est comprimé de façon réversible jusqu'à une pression de 3,5 bar suivant une loi $p v^n = \text{constante}$. Le fluide est alors chauffé de façon réversible jusqu'à ce que la pression soit de 4 bar ; le volume spécifique est alors 0,5 m³/kg. Une détente réversible suivant une loi $p v = \text{constante}$ ramène le fluide à son état initial. Calculez la masse du fluide, la valeur de n dans la première phase d'évolution et le travail net résultant accompli sur ou par le fluide durant le cycle . Représentez le cycle sur un diagramme $p - v$.
- 1.6 Un fluide est chauffé de façon réversible sous une pression constante de 1,05 bar jusqu'à ce qu'il atteigne un volume spécifique de 0,1 m³/kg. Il est alors comprimé de façon réversible suivant une loi $p v = \text{constante}$ jusqu'à une pression de 4,2 bar, puis il se détend de façon réversible suivant une loi $p v^{1,3} = \text{constante}$, et est finalement réchauffé à volume constant jusqu'à ce qu'il retrouve ses conditions initiales. Le travail accompli durant l'évolution à pression constante est 515 Nm et la masse de fluide est de 0,2 kg. Calculez le travail net résultant effectué sur ou par le fluide durant le cycle et représentez le sur un diagramme $p - v$.