

Examen de Thermodynamique (S3)

Exercice 1

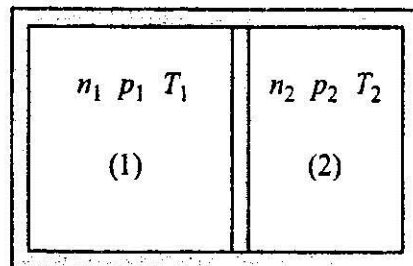
Un cylindre fermé par un piston de masse négligeable contient de l'air, supposé comme un gaz parfait diatomique ( $\gamma = 1,4$ ). Les parois et le piston sont parfaitement calorifugés. Dans l'état initial, le volume d'air contenu dans le cylindre est  $V = 5L$ , la température est ( $T = 298K$ ) et la pression est  $p = 1bar$ .

1. On comprime l'air contenu dans le récipient de manière adiabatique, quasi statique, jusqu'à la pression  $p_0 = 10bars$ . Déterminer le volume  $V_0$  et la température  $T_0$  à l'état final.
2. A partir du même état initial qu'à la question précédente, on amène la pression brusquement à la valeur  $p'' = p' = 10bars$ , en posant une masse  $M$  sur le piston. Déterminer le volume  $V''$  et la température  $T''$  à l'état final.



Exercice 2

Un récipient à parois adiabatiques est séparé en deux compartiments par une paroi adiabatique. Dans l'état d'équilibre initial, chaque compartiment contient un gaz parfait diatomique dont on note respectivement  $c_p$  et  $c_v$  les capacités thermiques molaires à pression et à volume constants,  $R$  est la constante des gaz parfaits. On désigne respectivement par  $n_1, p_1, T_1$  et  $n_2, p_2, T_2$  le nombre de moles, la pression et la température des gaz contenus dans les compartiments (1) et (2), (figure). La paroi séparant les deux compartiments est supprimée.



1. Calculer la température finale  $T_f$  du mélange à l'équilibre.
2. Exprimer la pression finale  $p_f$  du mélange et les pressions finales  $p_{f1}$  et  $p_{f2}$  de chacun des gaz dans le mélange en fonction de  $p_f, n_1$  et  $n_2$ .
3. Calculer la variation d'entropie  $\Delta S_1$  du système constitué par l'ensemble des deux gaz en fonction de  $p_1, p_2, p_f, T_1, T_2$  et  $T_f$  lorsque  $n_1 = n_2 = 1$ .
4. Calculer la variation d'entropie  $\Delta S_2$  du système constitué par l'ensemble des deux gaz parfaits lorsque  $T_1 = T_2 = T_0, p_1 = p_2 = p_0$  et  $n_1 = n_2 = 1$ .
5. Calculer la variation d'entropie  $\Delta S_3$  du système constitué par l'ensemble des deux gaz parfaits lorsque  $T_1 = T_2 = T_0$  et  $p_1 = p_2 = p_0$ , et lorsque les molécules qui remplissent chaque compartiment sont identiques.