

T3.10. Compression d'un gaz parfait.

Une mole d'un gaz parfait est contenue dans un cylindre vertical comportant un piston mobile, de masse négligeable en contact avec une atmosphère extérieure à pression constante $P_0 = 1,0$ bar et à la température $T_0 = 300$ K.

Constante des gaz parfaits : $R = 8,31 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

1. On réalise la compression isotherme de ce gaz parfait. La température T_0 du gaz est maintenue constante grâce à l'atmosphère. On note $P_1 = 2,0$ bars la pression finale. Déterminer le travail W des forces de pression lors de cette évolution.

On réalise maintenant cette compression brutalement, en posant sur le piston de section S une masse M calculée de telle sorte que la pression finale à l'équilibre thermodynamique soit P_1 à la température T_0 .

2. Déterminer le travail W' des forces de pression lors de cette évolution.
3. Représenter le travail fourni dans ces deux situations en traçant $y = W/(nRT_0)$ et $y' = W'/(nRT_0)$ en fonction de $x = P_1/P_0$. On vérifiera que le travail fourni au gaz dans la transformation brutale, décrite ici, est toujours supérieur au travail fourni dans la compression isotherme.
4. Quelle est la chaleur échangée avec l'air dans les deux cas.