

On étudie la phase de compression d'une pompe à vélo. Le piston amène une quantité initiale d'air du volume $V_0 = 1 \text{ L}$, la température $T_0 = 298 \text{ K}$ et la pression $p_0 = 1 \text{ atm}$ à un état compressé caractérisé par le volume V_1 .

On note $a = \frac{V_0}{V_1} = 10$ le rapport volumétrique de la pompe. On considèrera toutes les transformations quasi-statiques

L'extérieur est à la température T_0

1. Dans le cadre d'un fonctionnement idéal, on considère les parois diathermes et la transformation lente. Déterminer dans ce cas la pression finale p_1 atteinte ainsi que le travail w_1 fourni par l'opérateur.
2. On peut modéliser l'évolution non idéale de la compression par une transformation polytropique caractérisée par la loi $p.V^k = C^{te}$ avec $k = \frac{2.\gamma - 1}{2}$
 - ✓ Déterminer dans ce cas la pression finale p_2 atteinte ainsi que le travail w_2 fourni par l'opérateur.
 - ✓ Comment expliquer l'évolution du travail à fournir par l'opérateur ?
3. On peut également modéliser la transformation par une succession d'une transformation adiabatique réversible jusqu'au volume minimum atteint, V_1 , suivie d'un retour à l'équilibre thermique avec l'extérieur
 - ✓ Comment qualifier la transformation correspondant au retour à l'équilibre thermique ?
 - ✓ Déterminer dans ce cas la pression finale p_3 atteinte ainsi que le travail w_3 fourni par l'opérateur.