

### Optimisation d'une compression. Travail minimal.

Une masse  $m$  de gaz parfait subit les transformations réversibles suivantes à partir de l'état  $O$  ( $p_o$ ,  $T_o$ ) :

- (a) adiabatique jusqu'à l'état 1 ( $p_1 > p_o$ ,  $T_1$ )
- (b) isobare de l'état 1 à l'état 2 ( $p_2 = p_1$ ,  $T_2 = T_o$ )
- (c) adiabatique de l'état 2 à l'état 3 ( $p_3 > p_1$ ,  $T_3$ )

1. Représenter en coordonnées de Clapeyron la suite des transformations.

Les données sont  $m$ ,  $M$  (masse molaire),  $T_o$ ,  $\gamma$  et le taux de compression global  $\alpha = \frac{p_3}{p_o}$ .

La variable d'étude est la pression intermédiaire  $p_1$ , on utilisera aussi pour plus de facilité le taux de compression intermédiaire  $\beta = \frac{p_1}{p_o}$ , ou l'une de ses puissances  $x = \beta^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$ .

2. Exprimer le travail total de compression en fonction de  $m$ ,  $M$ ,  $T_o$ ,  $\gamma$ ,  $\alpha$  et  $x$ .
3. Comment choisir  $p_1$  pour minimaliser ce travail ?