

Partie 1 : Thermodynamique

On considère un gaz, assimilé à un gaz parfait, suivant le cycle de transformations suivant :

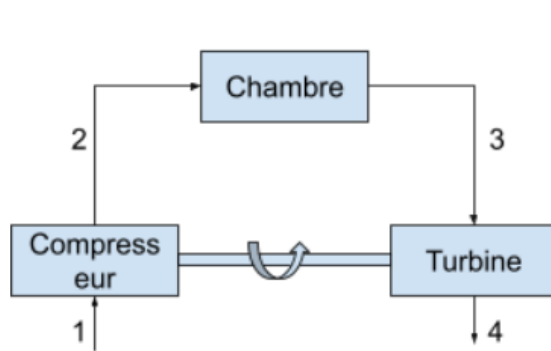


Figure 1

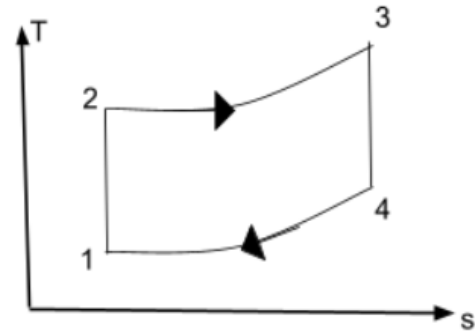


Figure 2

- 1-2 : Compression adiabatique réversible
- 2-3 : Chauffage isobare
- 3-4 : Détente adiabatique réversible
- 4-1 : refroidissement isobare

Dans toute la suite, on néglige les variations d'énergie cinétique et potentielle.

- 1) Donner l'expression de la capacité thermique massique à pression constante c_p du gaz en fonction de sa masse molaire M et du coefficient isentropique γ .
- 2) En utilisant la bonne identité thermodynamique, obtenir l'expression des courbe $T(s)$ lors des transformations isobares.
- 3) Tracer le cycle de transformations dans un diagramme de Clapeyron. On note P_{max} et P_{min} les deux pressions de travail
- 4) Déterminer les expressions des transferts d'énergie lors de chaque étape en fonction de c_p et des température T_1, T_2, T_3, T_4
- 5) On note $\alpha = \frac{P_{max}}{P_{min}}$. Donner l'expression du rendement de cette machine motrice en fonction de α et γ

Partie 2 : Mécanique des fluides

Dans une conduite de rayon R circule, de manière stationnaire, du pétrole avec un débit de 100 L.s^{-1} . Le fluide passe ensuite dans une conduite de diamètre r . Calculer le rapport $\frac{R}{r}$ augmentant la vitesse de l'écoulement d'un facteur 4.

**Exercice non préparé**

On dispose d'un condensateur de capacité C alimenté sous une tension de $10V$ couplé à une résistance R de 300Ω . Il atteint 99% de sa valeur finale en $15 \cdot 10^{-3}s$. On le débranche ensuite et on mesure $1V$ à ses bornes au bout de 2 minutes. Proposer un modèle réaliste de ce condensateur.