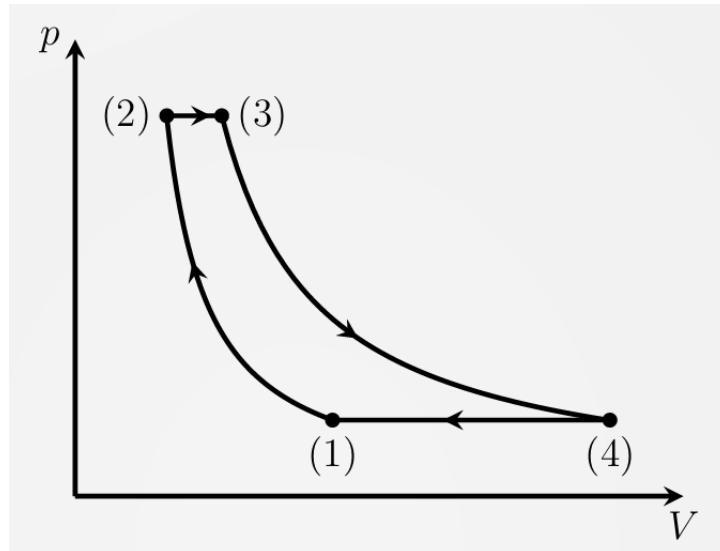


# 1 Question de cours

Équation de Poynting: démonstration et interprétation

## 2 Cycle d'Ericsson

Le cycle d'Ericsson est un cycle thermodynamique à quatre temps qui est composé de deux transformations isothermes et deux transformations isobares. Ce cycle décrit le fonctionnement théorique d'un type de moteurs thermiques appelés moteurs Ericsson qui peuvent fonctionner soit en mode système fermé, soit en mode système ouvert.



Soit un moteur Ericsson qui utilise  $n = 10$  mol d'air comme fluide de travail. L'état (1) est caractérisé par la pression  $p_1 = 1$  bar et la température  $T_1 = 300$  K, et l'état (3) est caractérisé par la pression  $p_3 = 5$  bar et la température  $T_3 = 700$  K. L'air est considéré comme un gaz parfait diatomique.

1. Déterminer les volumes  $V_1$  et  $V_3$ .
2. Déterminer les grandeurs thermiques des états (2) et (4).

Supposons que ce moteur fonctionne en mode système fermé.

3. Calculer les travaux mis en jeu  $W_{12}$ ,  $W_{23}$ ,  $W_{34}$  et  $W_{41}$ .
4. Calculer les quantités de chaleur échangées  $Q_{12}$ ,  $Q_{23}$ ,  $Q_{34}$  et  $Q_{41}$ .
5. Calculer le travail utile  $W_u$  de ce cycle.
6. Dédire de ces résultats l'efficacité thermique  $\eta$  de ce cycle.

## 3 Énergie interne d'un système thermodynamique

L'énergie interne d'un système thermodynamique s'exprime en fonction de la température  $T$  et du volume  $V$  par

$$U(T, V) = aTV^b$$

où  $a$  et  $b$  sont des constantes positives non nulles.

1. S'agit-il d'un gaz parfait ? Justifier.
2. Déterminer l'expression de la capacité calorifique à volume constant  $C_V$  de ce système.
3. Déterminer l'expression de la forme différentielle  $dU$  pour ce système.