

## Fiche d'expérience : Moteur de Stirling

François TREUSSART, 21 septembre 2007

Ce moteur permet d'illustrer le principe de fonctionnement d'une machine thermique. Nous proposons de nous intéresser à la conversion d'énergie thermique en énergie mécanique (ou électrique). L'inverse est aussi possible avec le même dispositif. Le cycle moteur théorique de Stirling est illustré dans la Figure 1 (cf. documentation). Il est composé de 4 phases : 2 isothermes + 2 isochore.

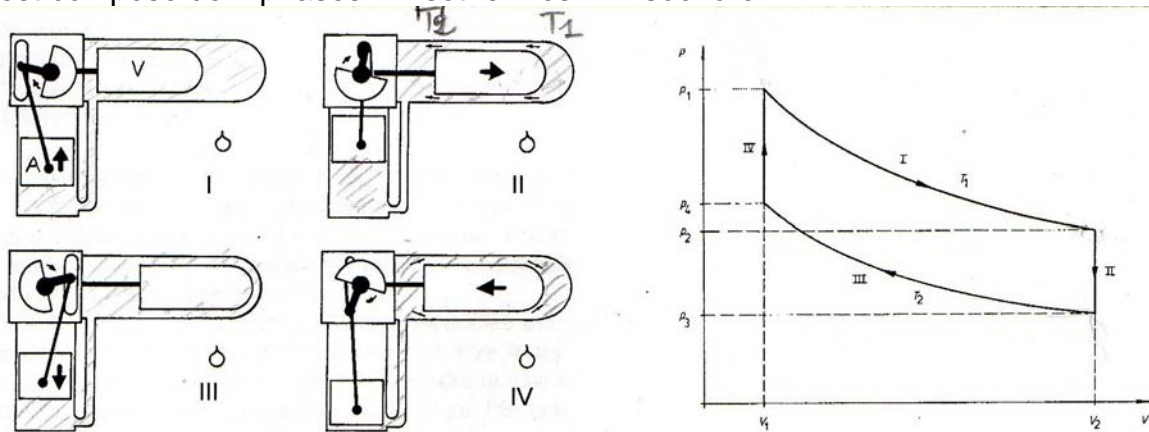


Figure 1 Cycle du moteur de Stirling PHYWE

L'un des éléments cruciaux du moteur qui permet son bon fonctionnement est le « **déplaceur** » (*displacer* en anglais) qui est ici le tube fermé (contenant de l'air) se déplaçant à l'intérieur du tube principal. Ce déplaceur fait circuler l'air de la « source » froide (température  $T_2$ ) vers la « source » chaude (le brûleur, température  $T_1$ ) dans la phase de chauffage isochore, et l'inverse dans la phase de refroidissement isochore.

Nous vous proposons de mesurer le travail maximal récupérable (aire du cycle) ainsi que le travail mécanique réellement disponible. Pour ce faire :

1. **Suivre la procédure de calibration des thermocouples et du capteur de volume de gaz considéré  $V$  (hachuré sur la Figure 1) indiqué dans la notice.**

**Caliber la tension  $U$  du capteur de pression (comme indiqué dans la notice) en vous servant d'une seringue pour augmenter ou diminuer la pression. En faisant l'hypothèse d'une compression ou détente isotherme de l'air contenu dans la seringue assimilé à un gaz parfait, en déduire  $P(U)$ .**

**Enregistrer en mode  $(X,Y)$  à l'oscilloscope la courbe  $U(V)$ . La transférer sur le PC via la connexion GPIB/USB pilotée par Igor.**

**À l'aide d'Igor exploiter l'enregistrement pour extraire l'aire du cycle réel, qui est le travail maximal récupérable  $W_{rec}$ .**

2. **Mesure de la puissance mécanique délivrée : placer délicatement l'aiguille lestée sur l'axe du moteur alors qu'il est en rotation. Serrez progressivement la « mâchoire » en téflon pour augmenter le frottement de l'aiguille lestée jusqu'à l'arrêt du moteur : la valeur du couple exercé par le moteur est indiqué sur l'échelle graduée à l'extrémité de l'aiguille. En déduire le travail mécanique fourni durant un cycle moteur  $W_m$ . Comparer à  $W_{rec}$ .**

\*\*\*