



## EXERCICES

- Mise en service du moteur à air chaud servant de moteur thermique.
- Démonstration de la transformation de l'énergie thermique en énergie mécanique.
- Mesure de la vitesse à vide en fonction de la puissance de chauffage.

## OBJECTIF

Fonctionnement du modèle d'un moteur à air chaud servant de moteur thermique

## RESUME

Le moteur à air chaud constitue un exemple classique de moteur thermique. Dans un cycle thermodynamique, de l'énergie thermique est alimentée depuis un réservoir à température élevée et transformée partiellement en énergie mécanique utile. Le reste de l'énergie thermique est ensuite cédée à un réservoir à faible température.

## DISPOSITIFS NECESSAIRES

Nombre	Appareil	Référence
1	Moteur Stirling D	1000817
1	Alimentation CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312 ou
	Alimentation CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
1	Paire de cordons de sécurité, 75cm, rouge/bleu	1017718
1	Chronomètre mécanique, 15 min	1003369

# 1

## GENERALITES

Aux fins de simplification, le cycle thermodynamique du moteur à air chaud (R. Stirling, 1816) peut être divisé dans les cycles partiels suivants : chauffage, détente, refroidissement et compression. Ils sont représentés schématiquement dans la Fig. 1-4 du modèle étudié.

Lorsque le moteur à air chaud est utilisé sans charge mécanique, il tourne à une vitesse à vide qui est limitée par le frottement interne et qui dépend de la puissance thermique alimentée. La vitesse est réduite dès que de la puissance mécanique est extraite. Pour le démontrer, il suffit d'exercer une force de frottement sur l'arbre de manivelle.

## EVALUATION

### Chauffage :

Le piston de refoulement remonte et repousse l'air vers le bas, dans la partie chauffée du grand cylindre. Pendant ce temps, le piston de travail se trouve en position inférieure, car le piston de refoulement précède de 90° le piston de travail.

### Détente :

L'air réchauffé se détend et pousse le piston de travail vers le haut. Le travail mécanique est cédé au culbuteur par l'arbre de manivelle.

### Refroidissement :

Tandis que le piston de travail est au point mort supérieur, le piston de refoulement redescend et repousse l'air vers l'extérieur dans la partie supérieure du grand cylindre.

### Compression :

L'air refroidi est comprimé par le piston de travail qui se déplace vers le bas. Le travail mécanique est fourni par le culbuteur.

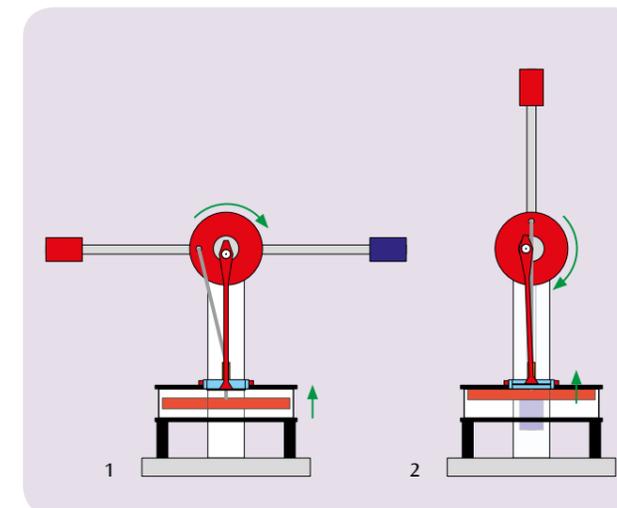


Fig. 1 : Chauffage

Fig. 2 : Détente

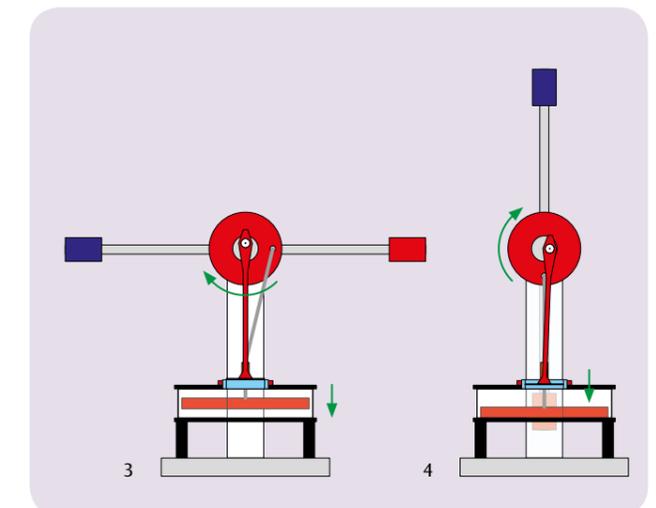


Fig. 3 : Refroidissement

Fig. 4 : Compression