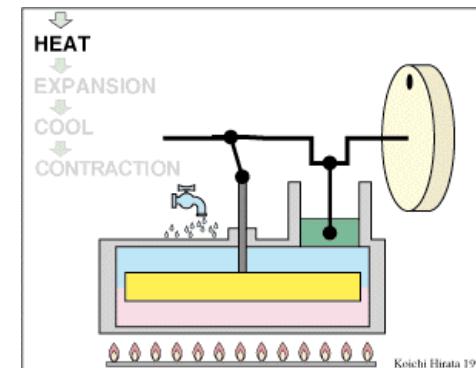
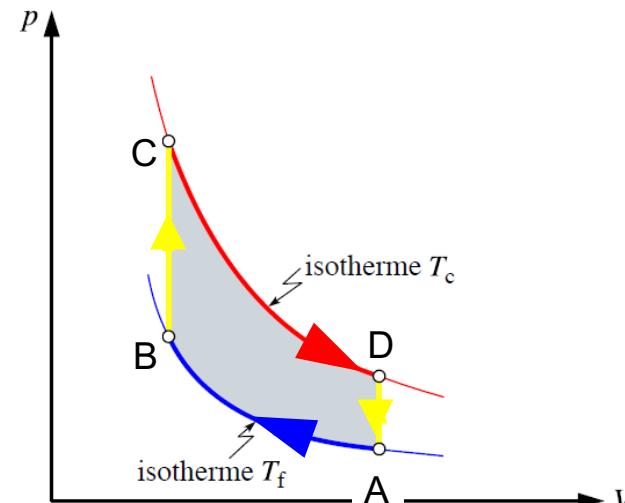
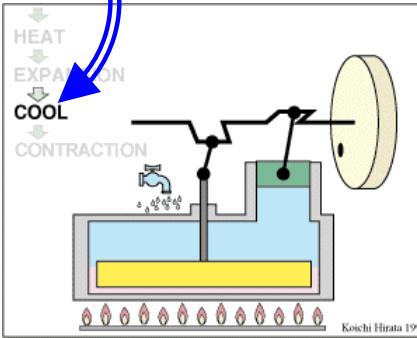
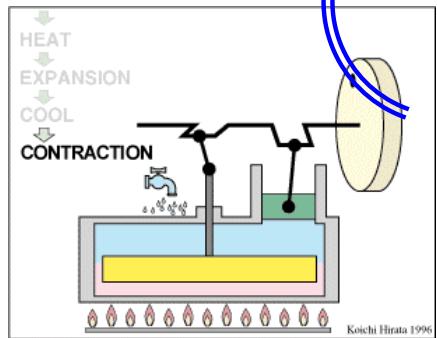
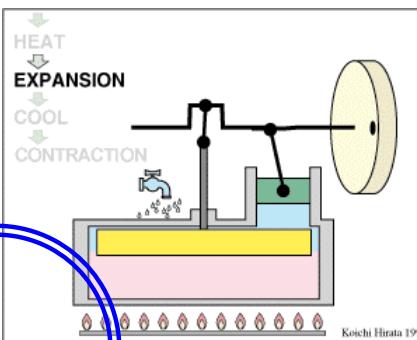
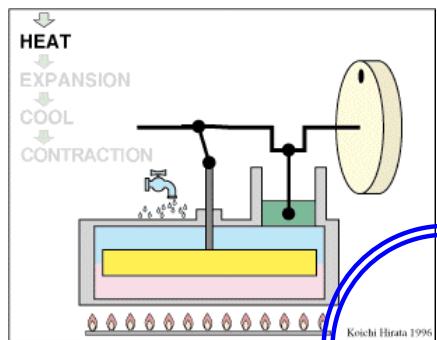
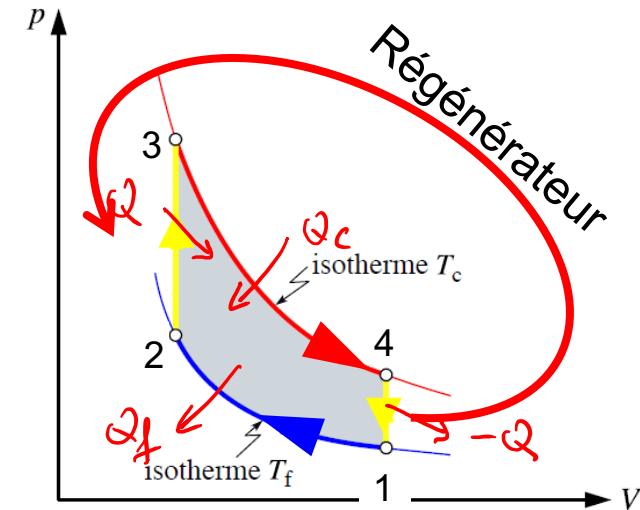
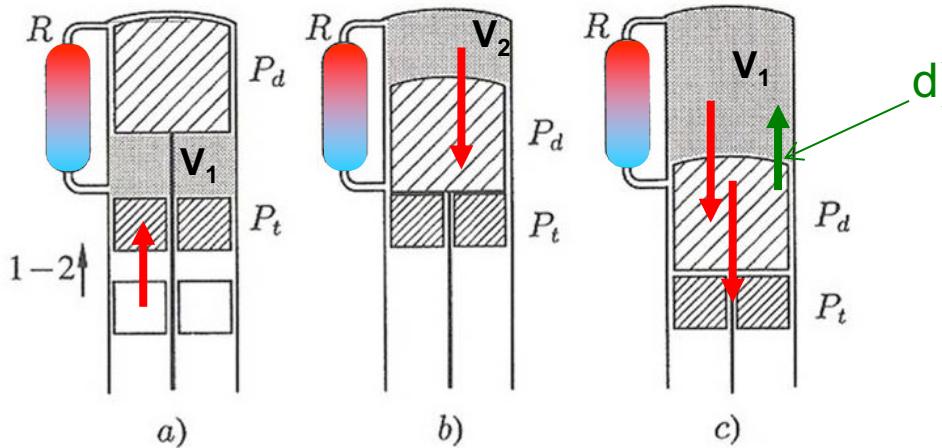


Réalisation pratique, différents schémas :

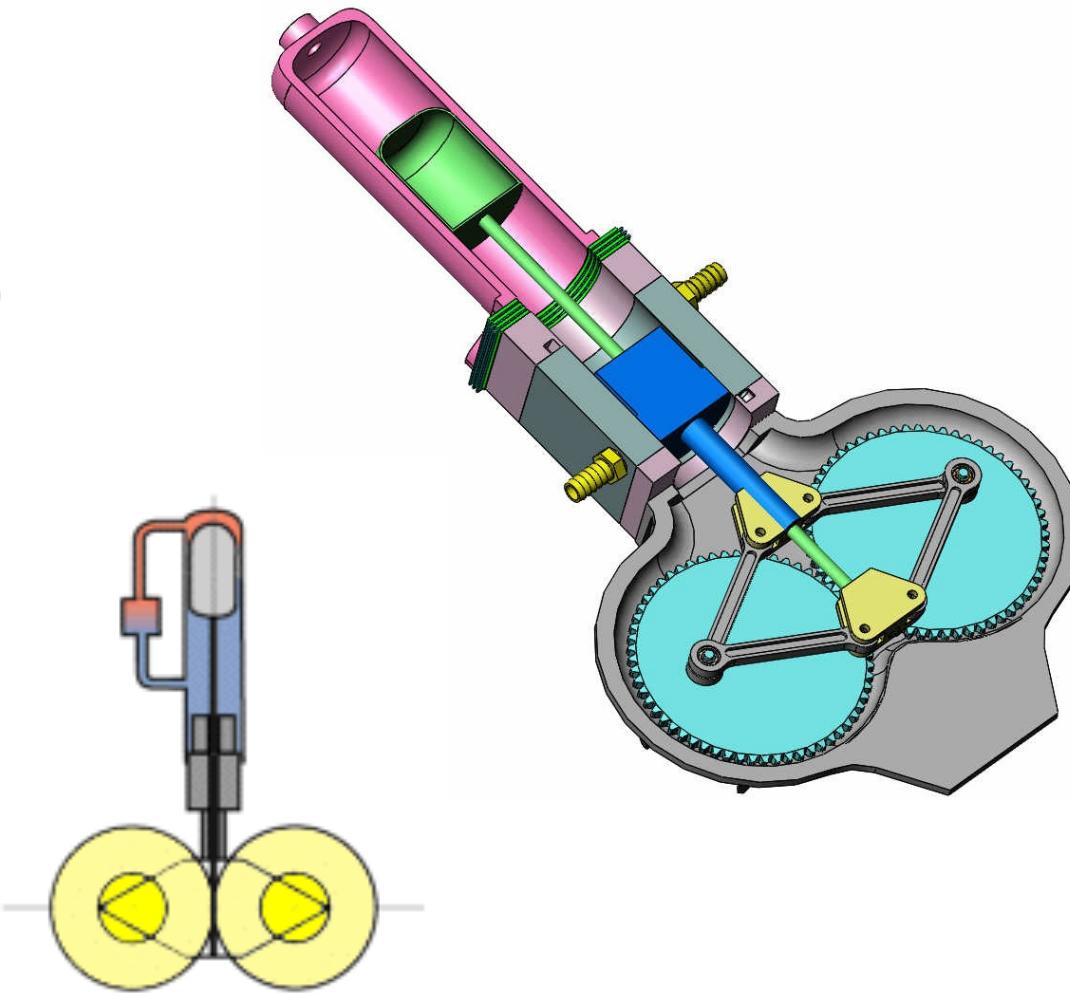
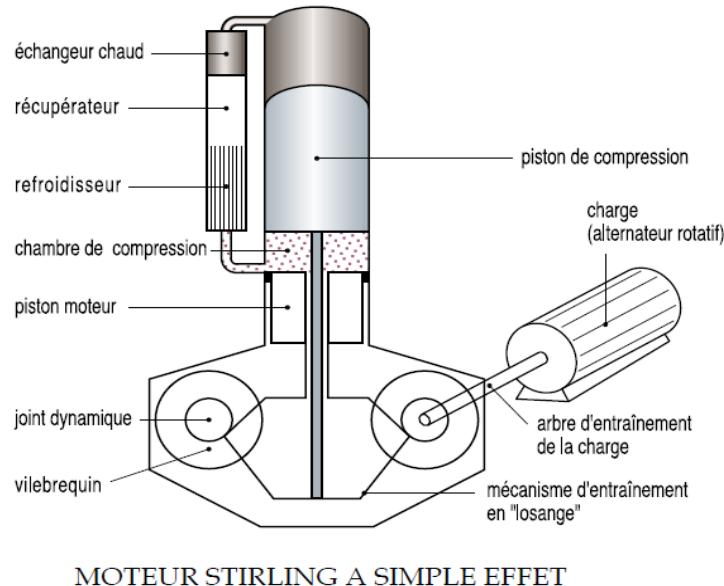


Réalisation pratique, différents schémas :



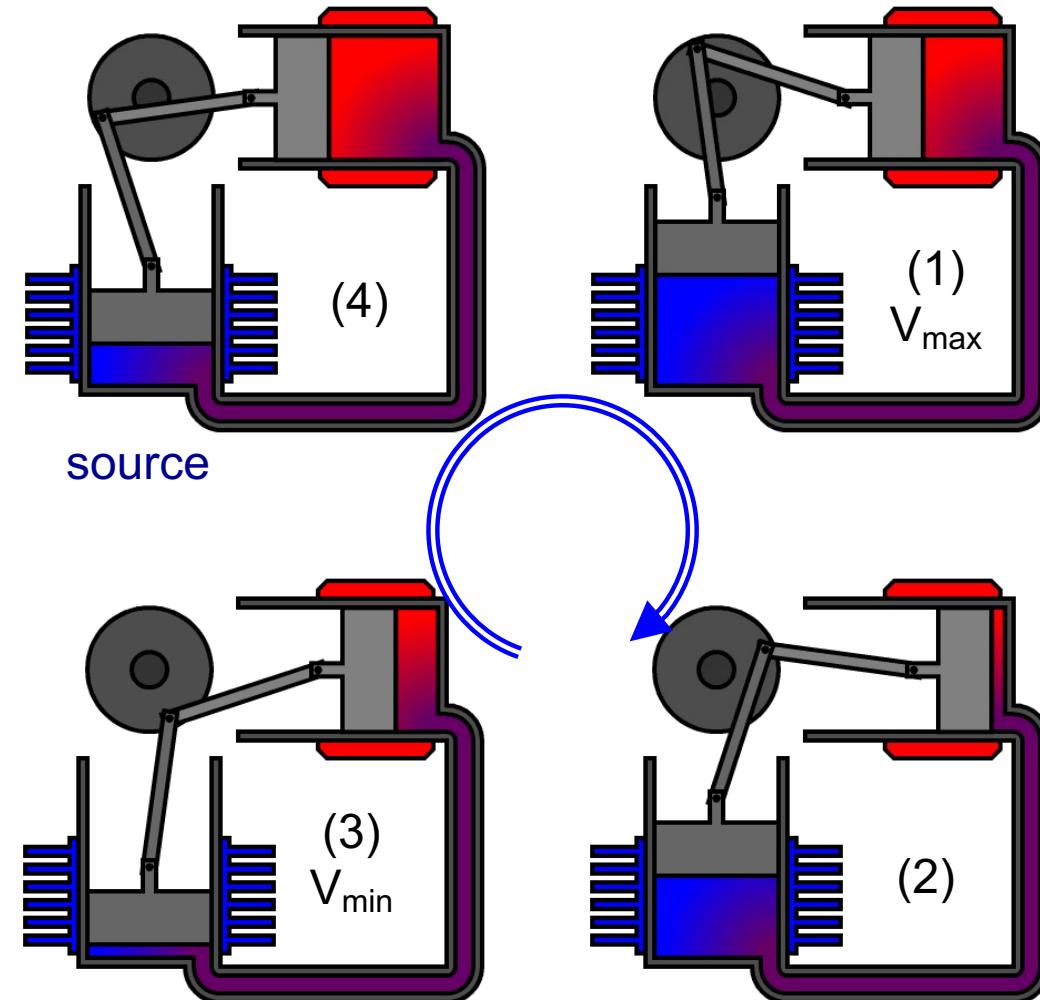
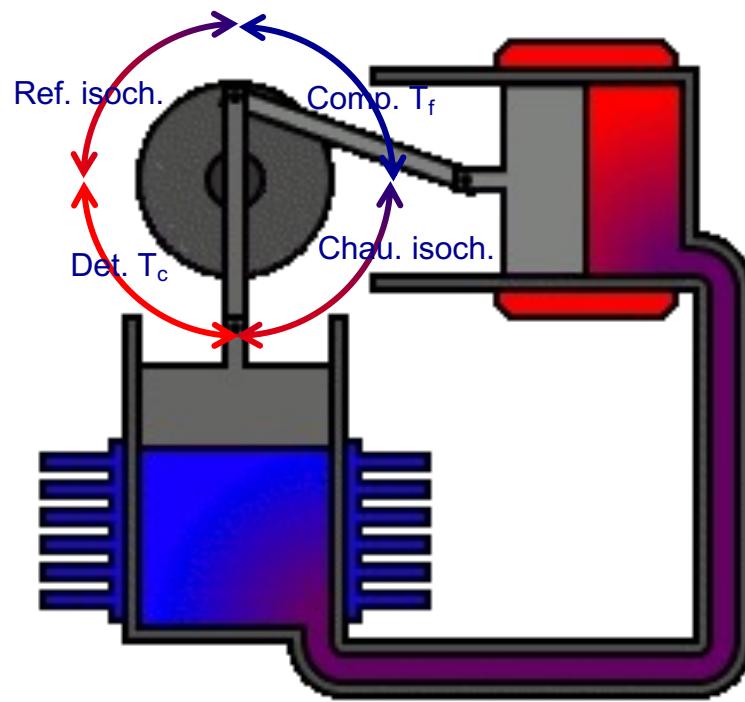
- a) Le fluide qui occupe le volume V_1 est comprimé par P_t à température constante ($1 \rightarrow 2$)
- b) Le gaz passe par le récupérateur de chaleur R qui chauffe le gaz à volume constant ($2 \rightarrow 3$)
- c) On applique une détente isotherme ($3 \rightarrow 4$) **travail**
- d) **Et finalement on refait passer le gaz par le récupérateur de chaleur ($4 \rightarrow 1$)**

Réalisation pratique, différents schémas :



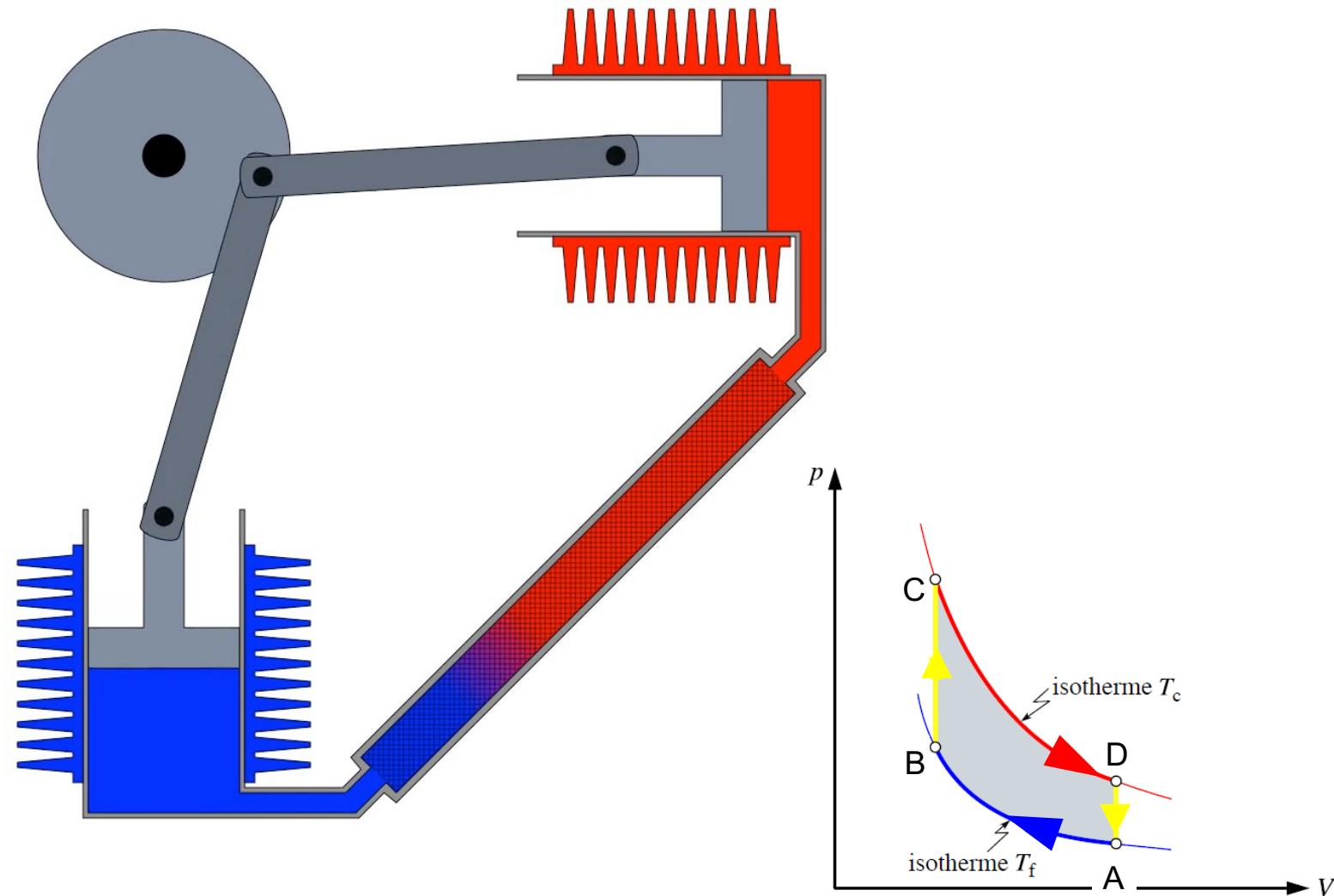
<http://www.moteurstirling.com/comment.htm>

Réalisation pratique, différents schémas :



Source : wikipedia

Réalisation pratique, différents schémas :



Applications



Plataforma Solar de Almería (Espagne), moteur Stirling installé au foyer d'un miroir parabolique.



Stirling Energy Systems (SES) , USA
Tenesera Solar, USA

Applications

- On peut aussi faire fonctionner le moteur selon un cycle inverse et le faire fonctionner comme un réfrigérateur ou une pompe à chaleur.
 - Cryogénie
 - Militaire
 - Spatial



Frigo portable (Coleman™)



Air Liquide, alim 12 V, 77 K en 5 min

- **Exercice à faire à la maison :** écrire l'efficacité du cycle de Stirling en tant que frigo et en tant que pompe à chaleur, avec et sans régénérateur.

- Cryogénie, 20 K et 80 K.



<http://www.stirlingcryogenics.com/products/Stirling-Cryogenerators/2-Stage-Cryogenerators-cooling-down-to-20K/>



1 kW DEVELOPED RATED SPECIFICATIONS

| Description | Value |
|--|------------------------|
| Nominal Engine Power Output | 1000 W |
| Voltage Output | 390 – 450 V dc* |
| Propane Consumption @ 600 W Output | 13 Liters/Day |
| Propane Consumption @ 1000 W Output | 22 Liters/Day |
| Maximum Sustained Head Temperature | 550 °C |
| Warranty – Engine | 2 years |
| Warranty – Balance of Plant Components | None |
| Ambient Operational Environment | 6 – 70 °C |
| Ambient Non-Operational Environment | -25 – 70 °C |
| Max. Sulphur Content of Fuel | 30 mg/m ³ |
| Fuel | Propane or Natural Gas |
| Engine Efficiency | >23% |
| System Efficiency | 12% – 14% |



<http://sunpowerinc.com/1kw-stirling-engine/>



Avantages

- **Peu de vibration** grâce à l'absence d'explosion. Cela le rend silencieux et réduit les contraintes mécaniques.
- **Entretien facile** : Absence d'échange de matière avec son environnement et l'absence de réaction chimique interne.
- **Bon rendement** : jusqu'à 40% (soit 80% du maximum du cycle de Carnot), contre environ 35% pour les moteurs à explosion : soit 15% (5/35) d'économie d'énergie.
- **Inversible**. Pompe à chaleur ou frigo capable de refroidir à - 200° C ou de chauffer à plus 700° C, sans employer de gaz spéciaux (comme le fréon). C'est la fonction de pompe à chaleur efficace qui permet à quelques machines d'exister.
- **Multi-carburants**.
- **Faible pollution**. Il est plus aisé de créer la source de chaleur de façon moins polluante que dans bien des moteurs thermiques où la combustion est imparfaite.

Inconvénients

L'étanchéité du ou des pistons est difficile à réaliser, compliquée par les très fortes variations de température et la nécessité d'utiliser un gaz léger.

Conception délicate. Un système Stirling repose sur des transferts thermiques entre le gaz et les échangeurs (les deux sources, le récupérateur), alors que les gaz sont des isolants thermiques où les échanges sont très lents.

Difficile à commander. La variation de régime de ce moteur est très difficile à réaliser car elle ne peut se faire qu'en agissant sur le taux de compression du fluide de travail.

Très mauvaise aptitude à produire une **puissance et un couple variable**. C'est un très gros inconvénient pour la propulsion (automobile, notamment), moins pour un bateau ou un avion.

N'ayant aujourd'hui que **peu d'applications en grande série**, contrairement au moteur à combustion interne, il est bien **plus cher**.