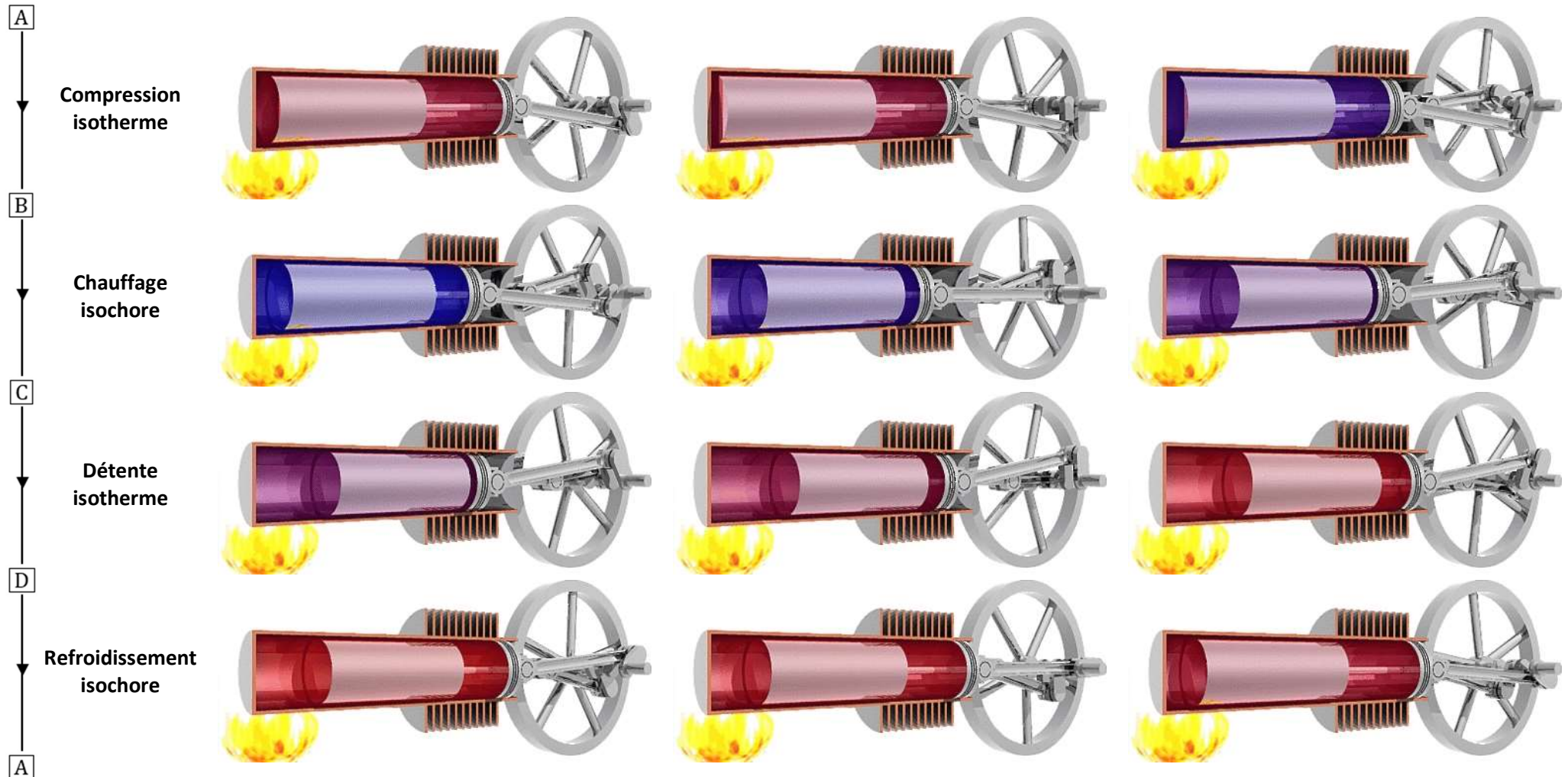


Le moteur de Stirling (1816)

Le moteur de Stirling est un moteur ditherme fermé possédant deux pistons.

- **Source chaude** (T_C) à gauche et **source froide** (T_F) à droite.
- **Piston moteur** → piston de droite ; il contrôle le volume total de l'enceinte.
- **Piston déplaceur** → piston de gauche ; il déplace le gaz pour le mettre en contact avec la source chaude ou la source froide.



Description des étapes du cycle

- A → B** Le déplaceur bouge peu : le gaz reste en contact avec la source froide. Le gaz froid se contracte, ce qui rétracte le piston moteur, diminuant ainsi le volume de l'enceinte.
⇒ Le volume diminue et le gaz reste à température constante : **compression isotherme (T_F)**.
- B → C** Le piston moteur bouge peu : le volume global est minimal est approximativement constant. Pendant ce temps, le déplaceur déplace tout le gaz dans le compartiment en contact avec la source chaude.
⇒ Le gaz se réchauffe à volume constant : **chauffage isochore (V_m)**.
- C → D** Le déplaceur bouge peu : le gaz reste en contact avec la source chaude. Le gaz chaud se dilate, ce qui repousse le piston moteur, augmentant ainsi le volume de l'enceinte.
⇒ Le volume augmente et le gaz reste à température constante : **détente isotherme (T_C)**.
- D → A** Le piston moteur bouge peu : le volume global est maximal est approximativement constant. Pendant ce temps, le déplaceur déplace tout le gaz dans le compartiment en contact avec la source froide.
⇒ Le gaz se refroidit à volume constant : **refroidissement isochore (V_M)**.

Remarques :

- Bon rendement, de l'ordre de 40 %.
- Non polluant, car en cycle fermé.
- On peut difficilement changer de puissance d'un moteur, car il faudrait changer la température des sources (inertie thermique).

Utilisations :

- Réfrigération industrielle et militaire (exemple : système de refroidissement du réacteur nucléaire de nombreux sous-marins et porte-avions ainsi que des drones à grande autonomie).
- Générateur d'électricité en milieu extrême (déserts australien et arctique).
- Fournir de l'énergie aux satellites et sondes spatiales.

Cycle théorique

Cycle réel (voir TP)

