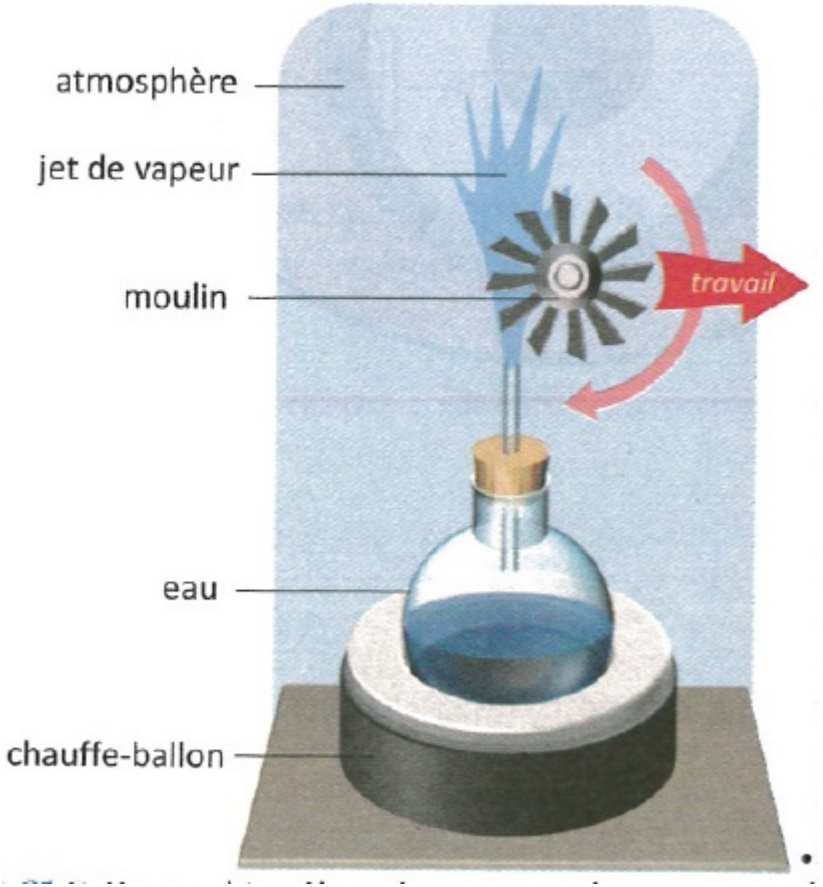
Machines Thermiques

Machines thermiques

Machines thermiques

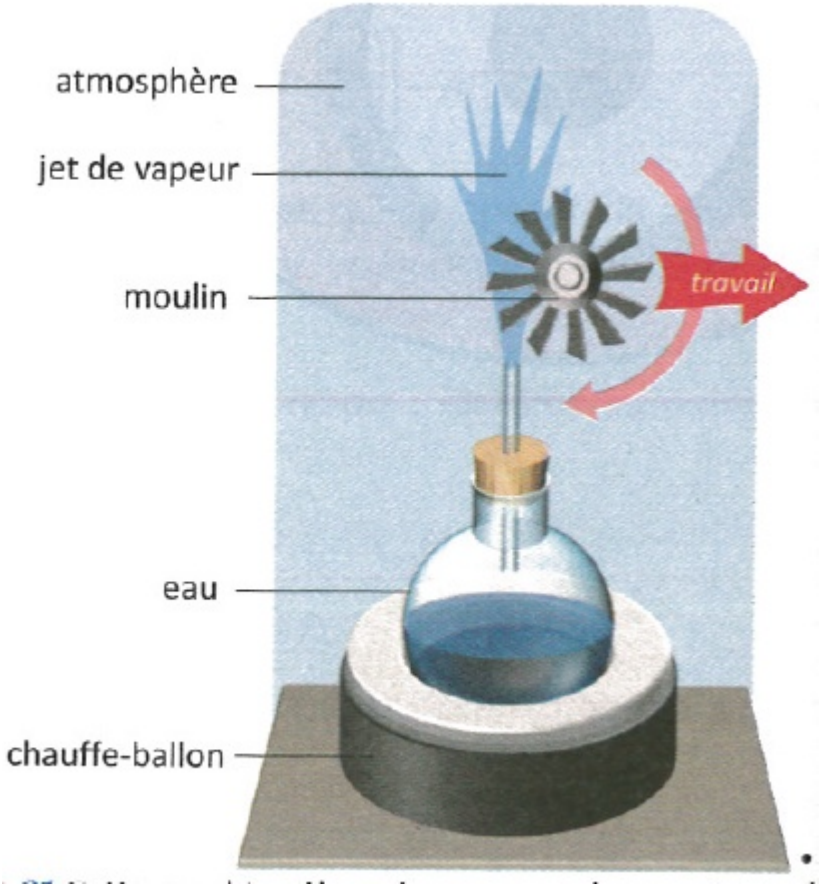
Comment récupérer un travail à partir d'un transfert thermique ?



Machines thermiques

Comment récupérer un travail à partir d'un transfert thermique ?

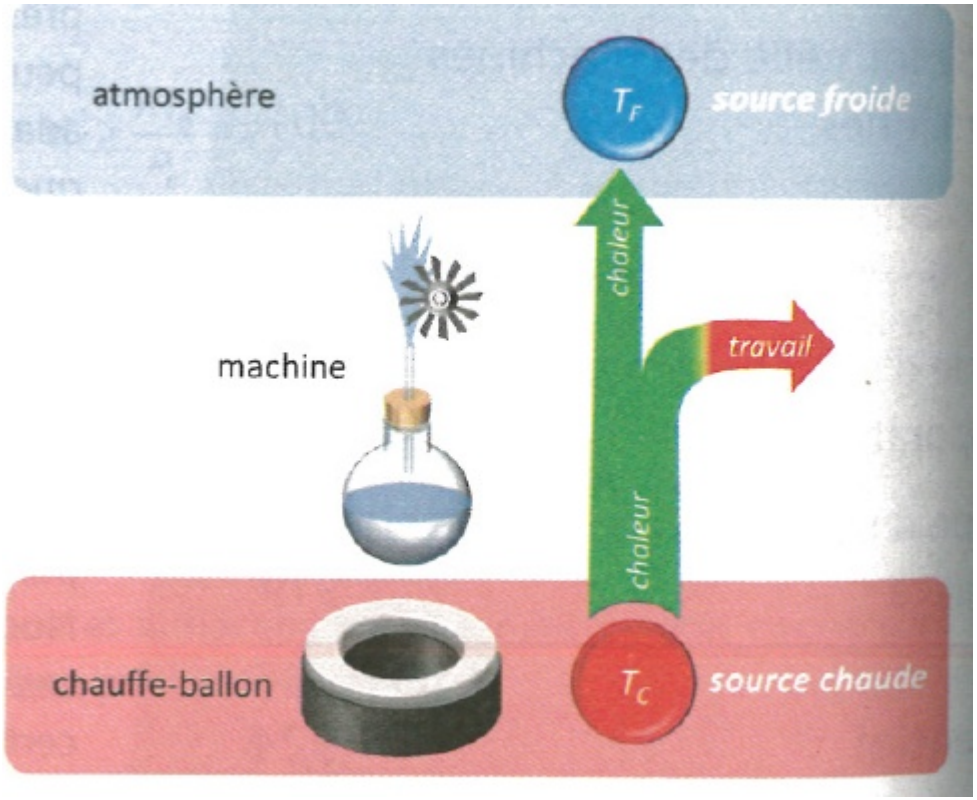
Problème de rendement…



Machines thermiques

Comment récupérer un travail à partir d'un transfert thermique ?

Pertes dans l'atmosphère…

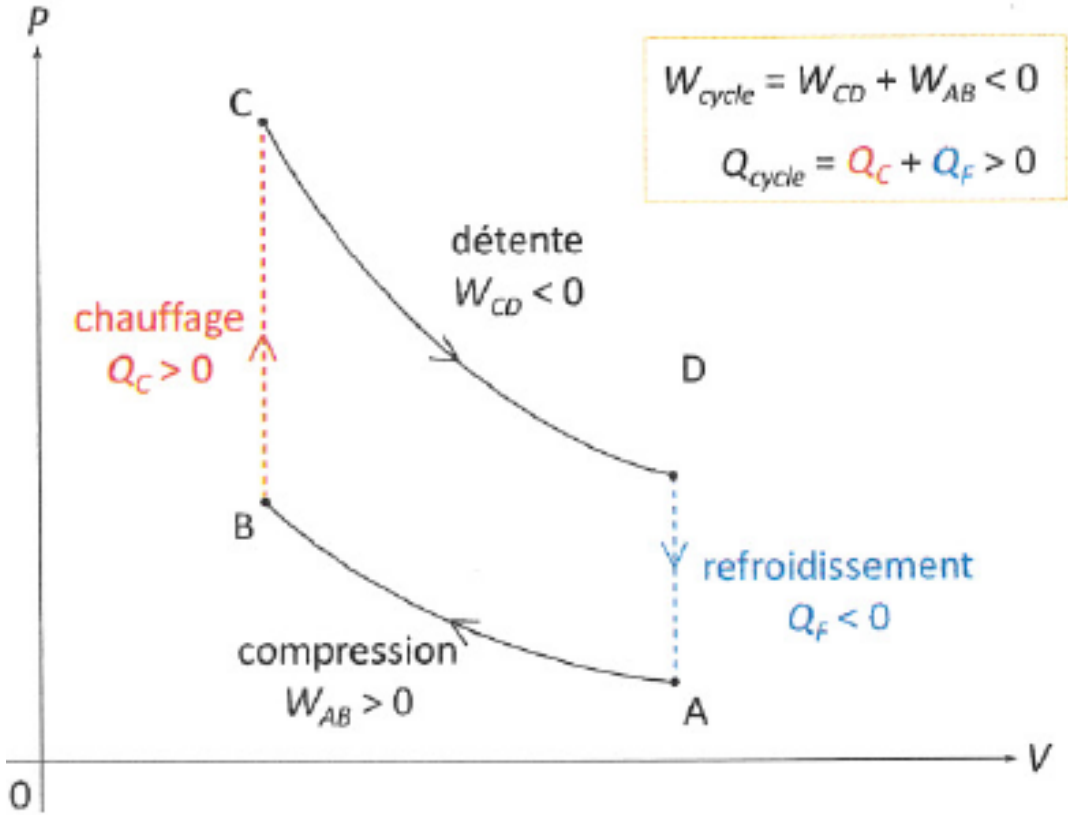


Machines thermiques

Comment récupérer un travail à partir d'un transfert thermique ?

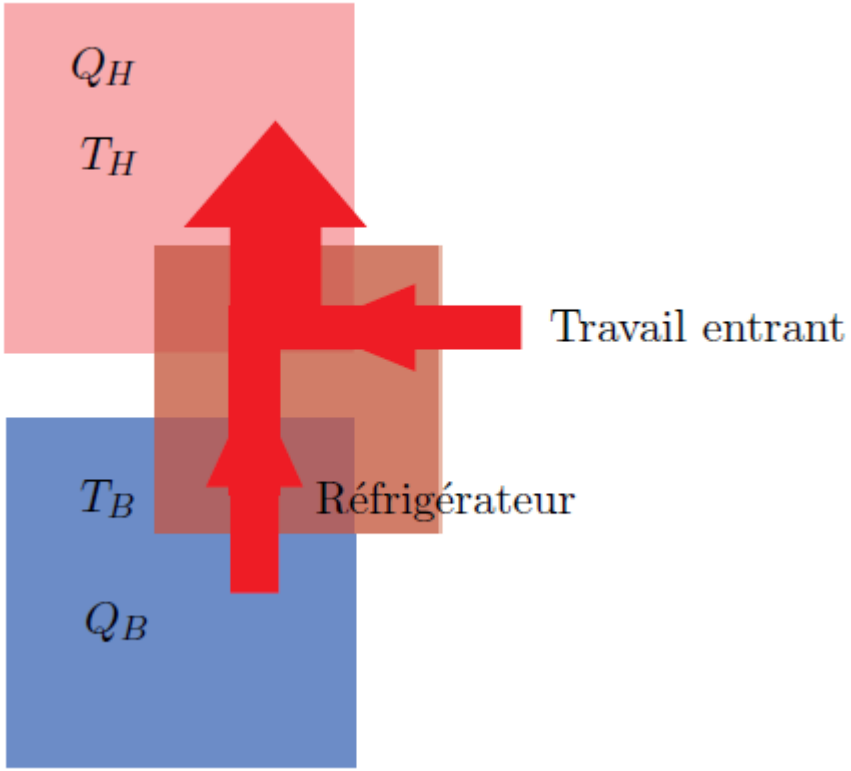
Détentes et compression adiabatiques (pour éviter les « pertes » par transfert thermique)

Evolutions isochores (pas de travail) pour boucler le cycle.

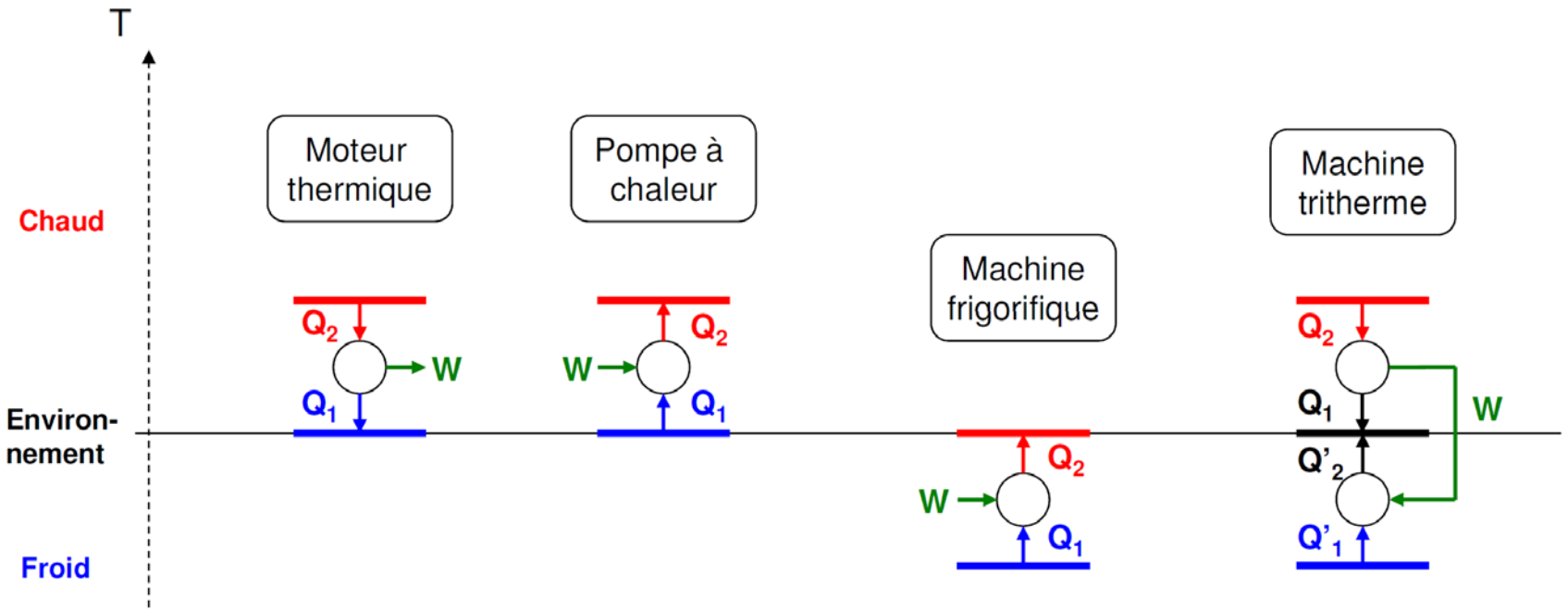


Machines thermiques

Machine thermique : efficacité

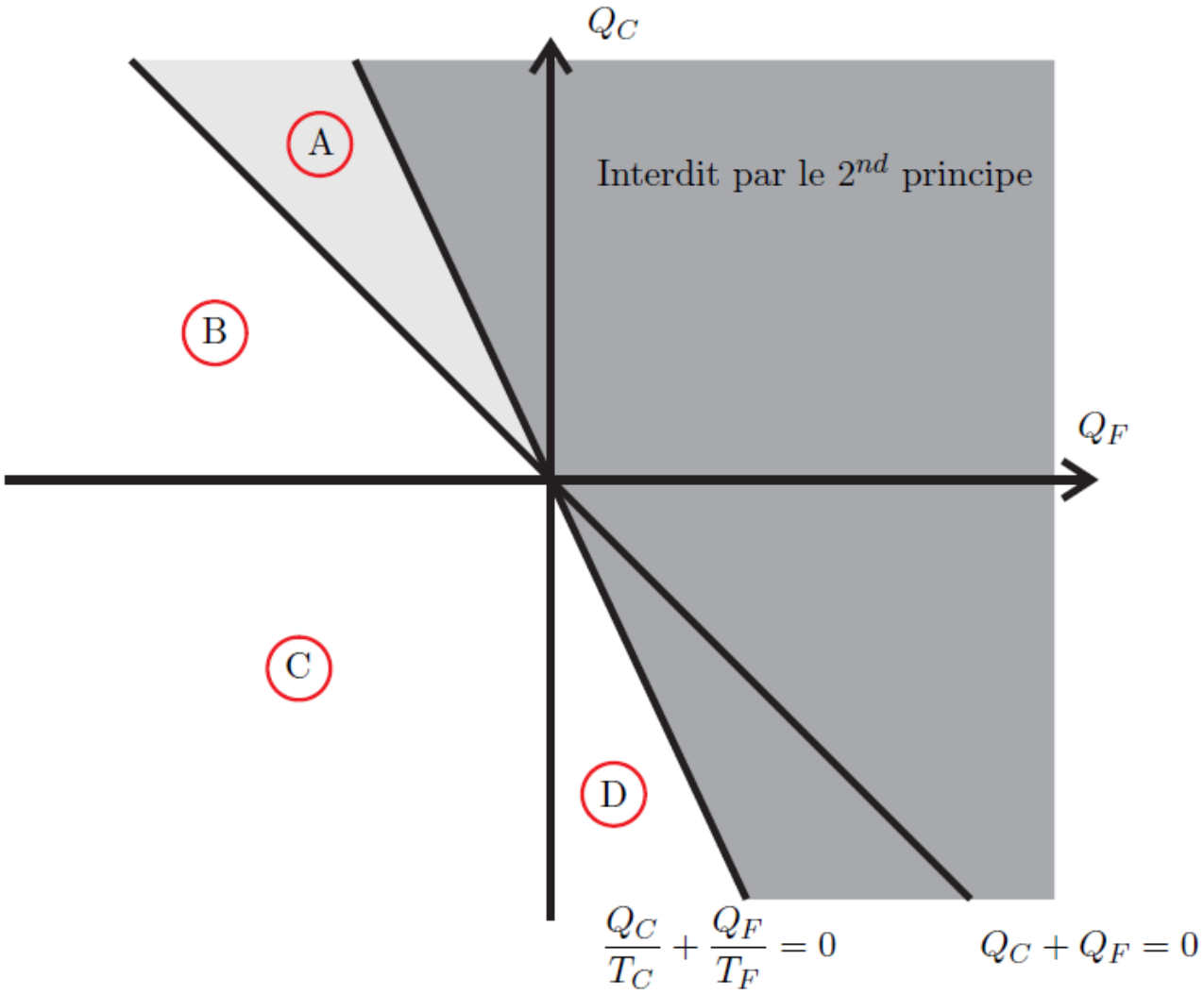


Machines thermiques

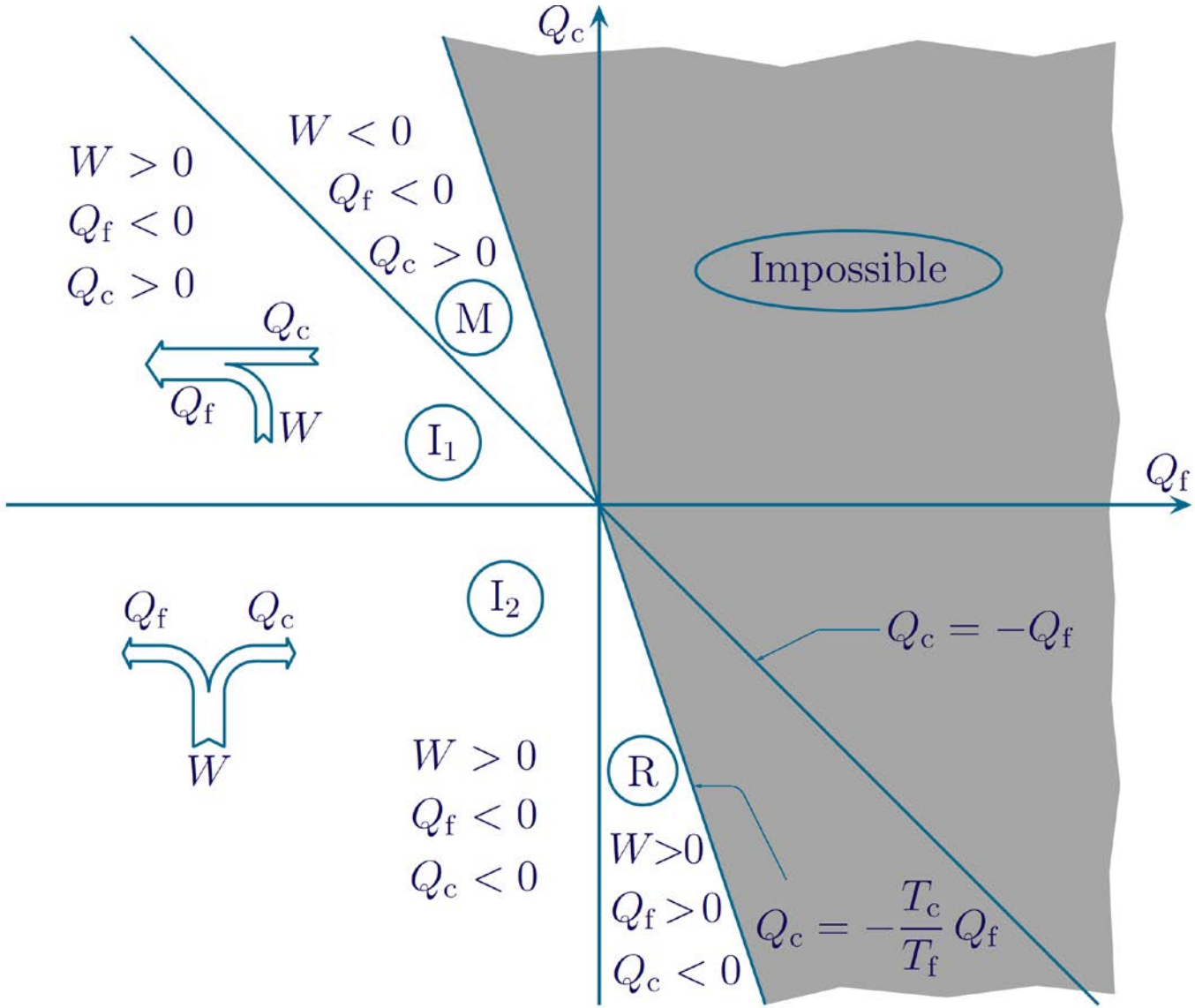


Machines thermiques

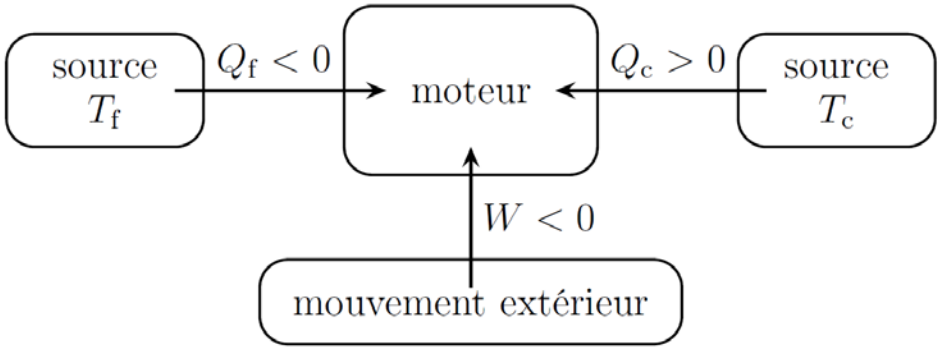
Diagramme de Raveau

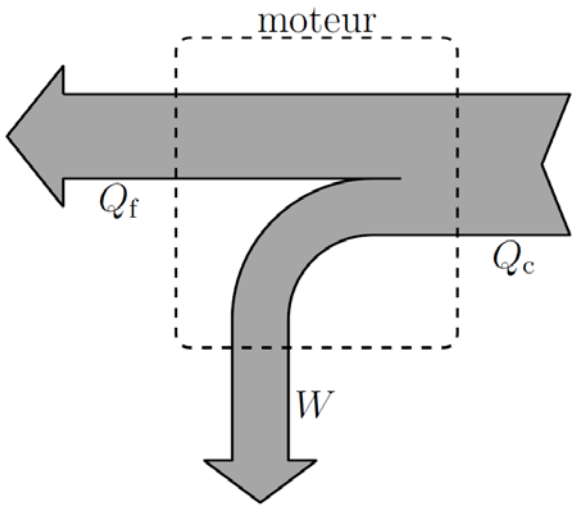


Machine thermique

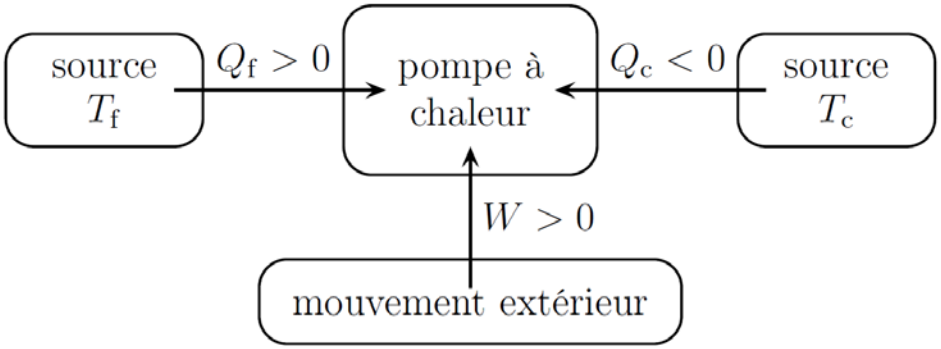


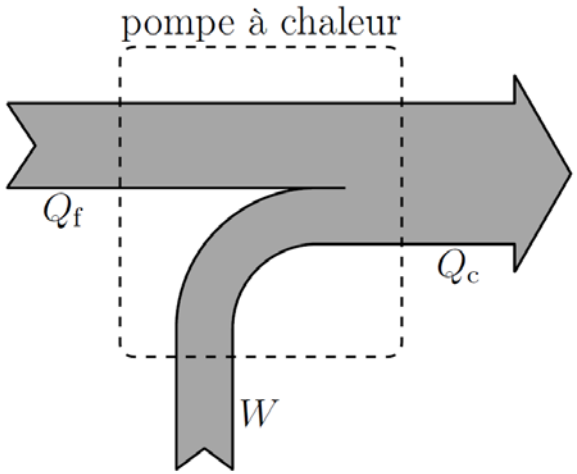
Machine thermique





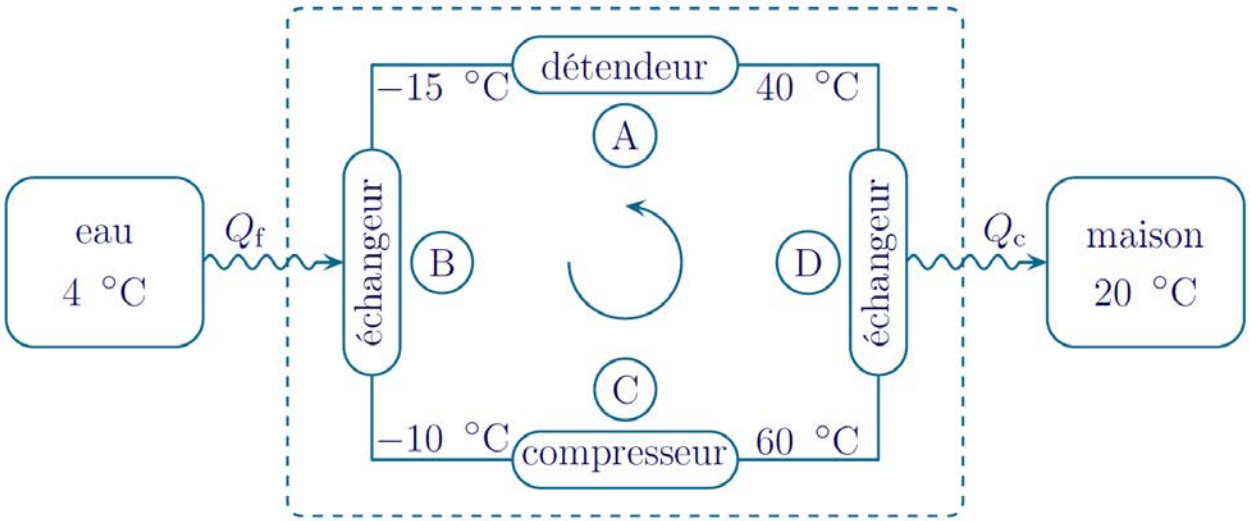
Machine thermique



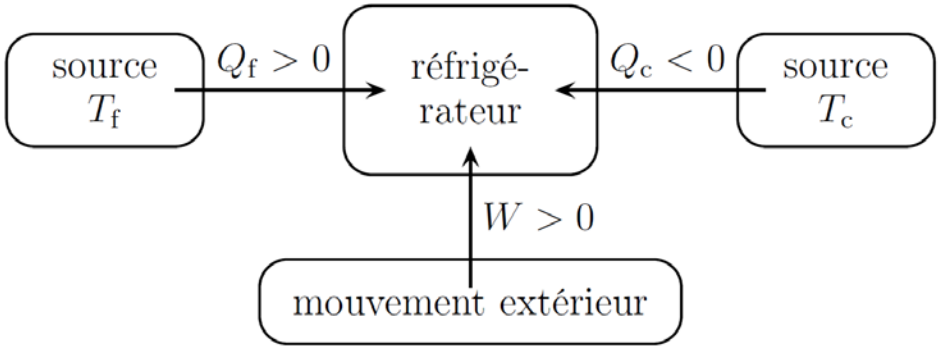


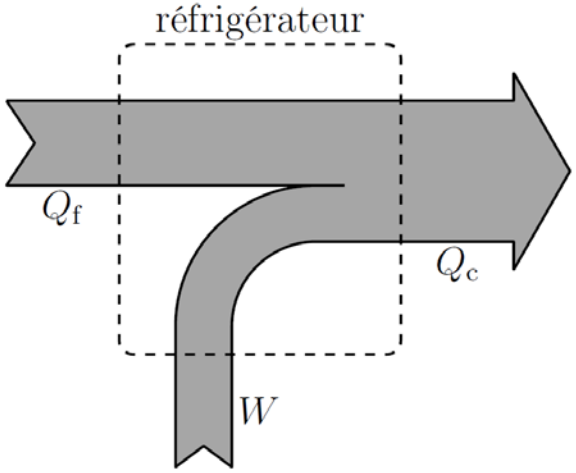
Machine thermique

Pompe à chaleur



Machine thermique

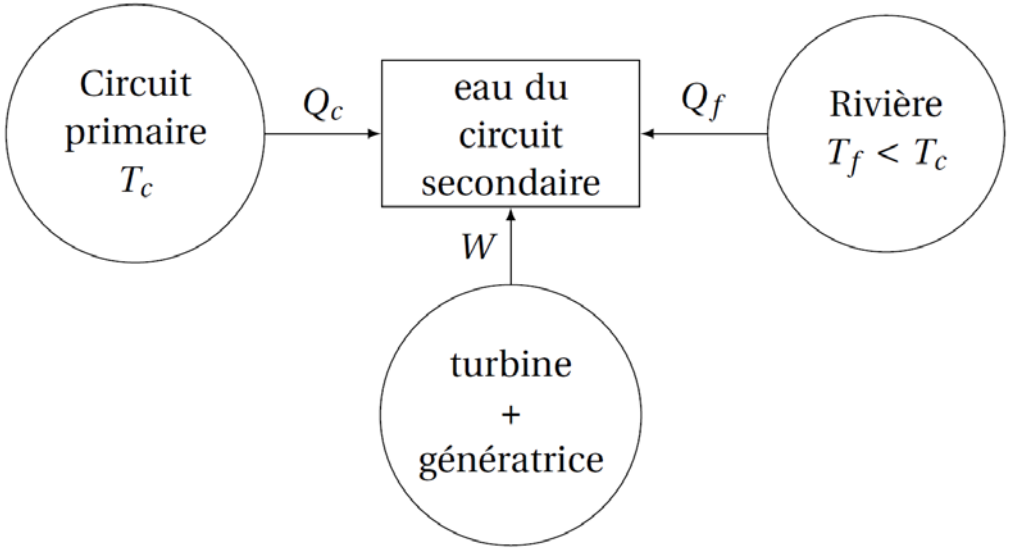




Machine thermique

Exemples de machines : centrale nucléaire

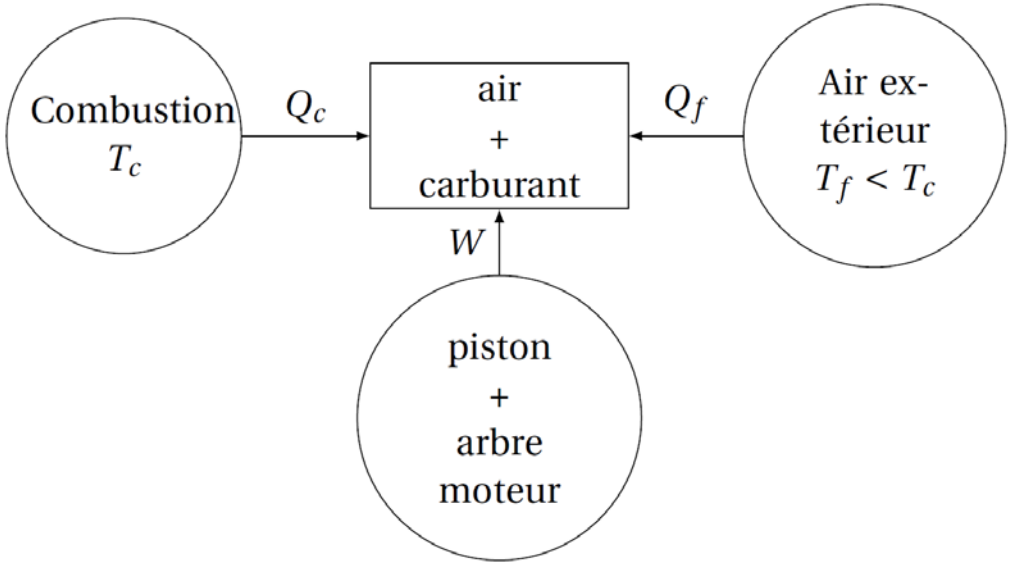
Une centrale nucléaire : le fluide caloporteur est de l'eau. Elle échange de la chaleur avec une source chaude, le circuit primaire chauffé par le réacteur nucléaire ; une source froide, l'eau d'une rivière ou de la mer.



Machine thermique

Exemples de machines : moteur à explosion

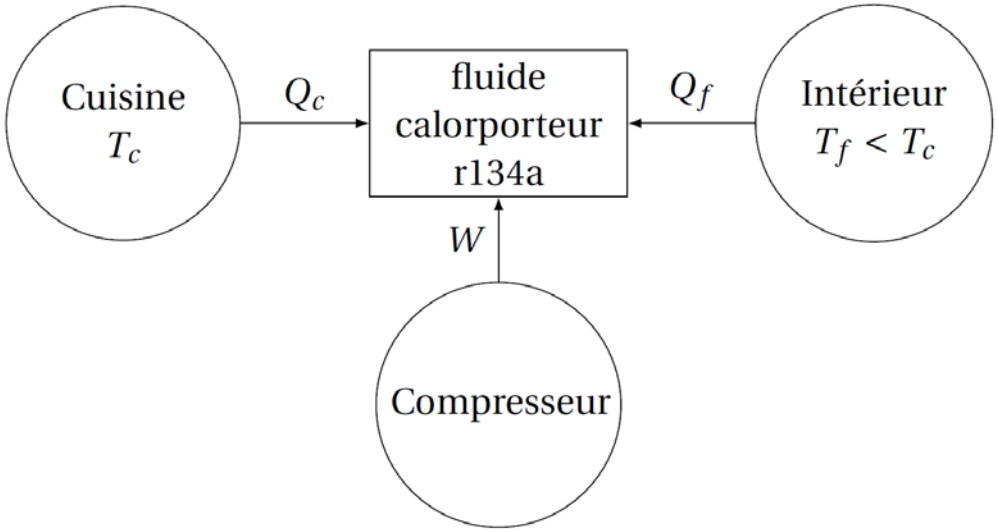
Un moteur à explosion : le fluide caloporteur est de l'air, avec un fraction de carburant. Il échange de du transfert thermique avec une source froide, l'air. L'énergie libérée par la combustion du carburant joue le rôle de source chaude.



Machine thermique

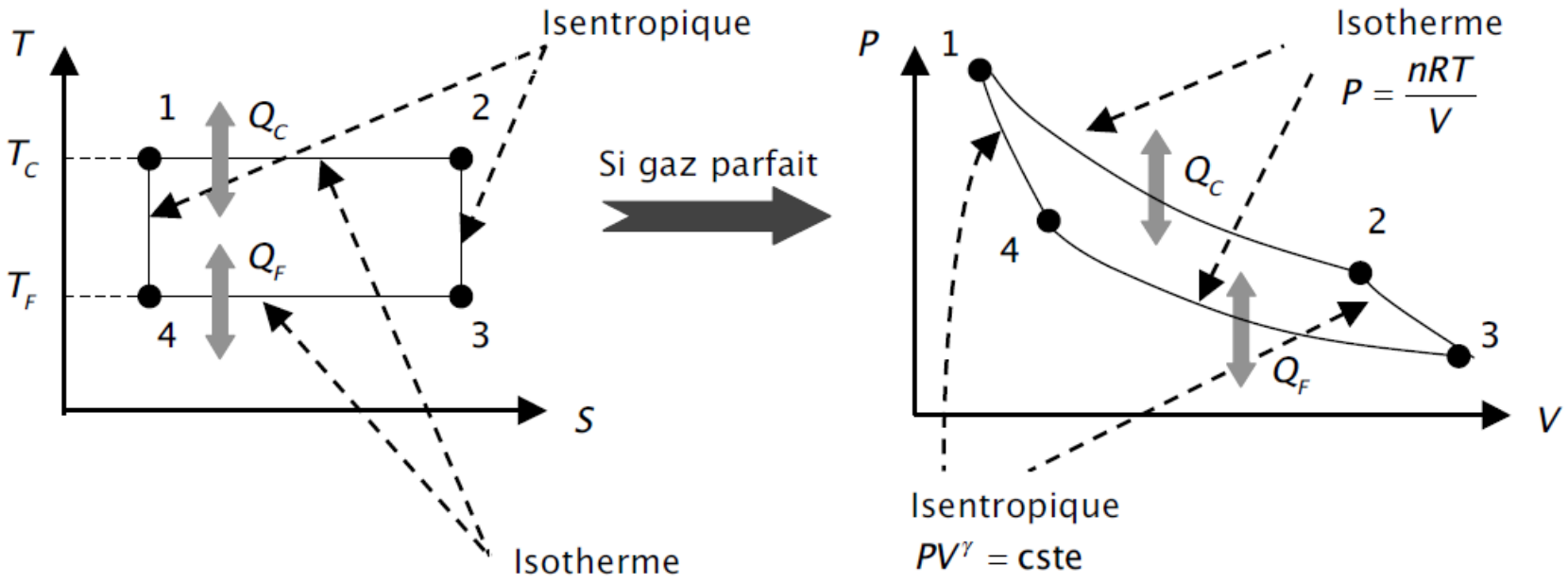
Exemples de machines : réfrigérateur

Un réfrigérateur : le fluide caloporteur est le fluide se trouvant dans le serpentin (anciennement du fréon). Il échange du transfert thermique avec une source froide : l'intérieur du frigo, et une source chaude, l'air de la cuisine.



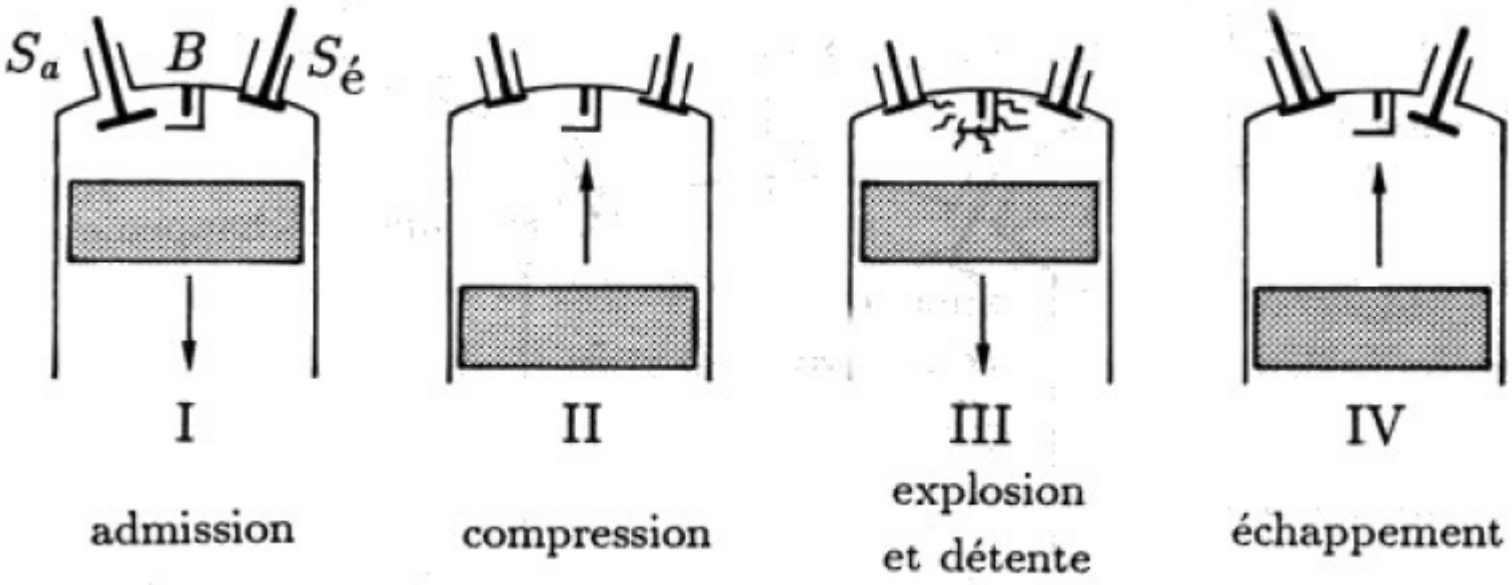
Machines thermiques

Cycle de Carnot



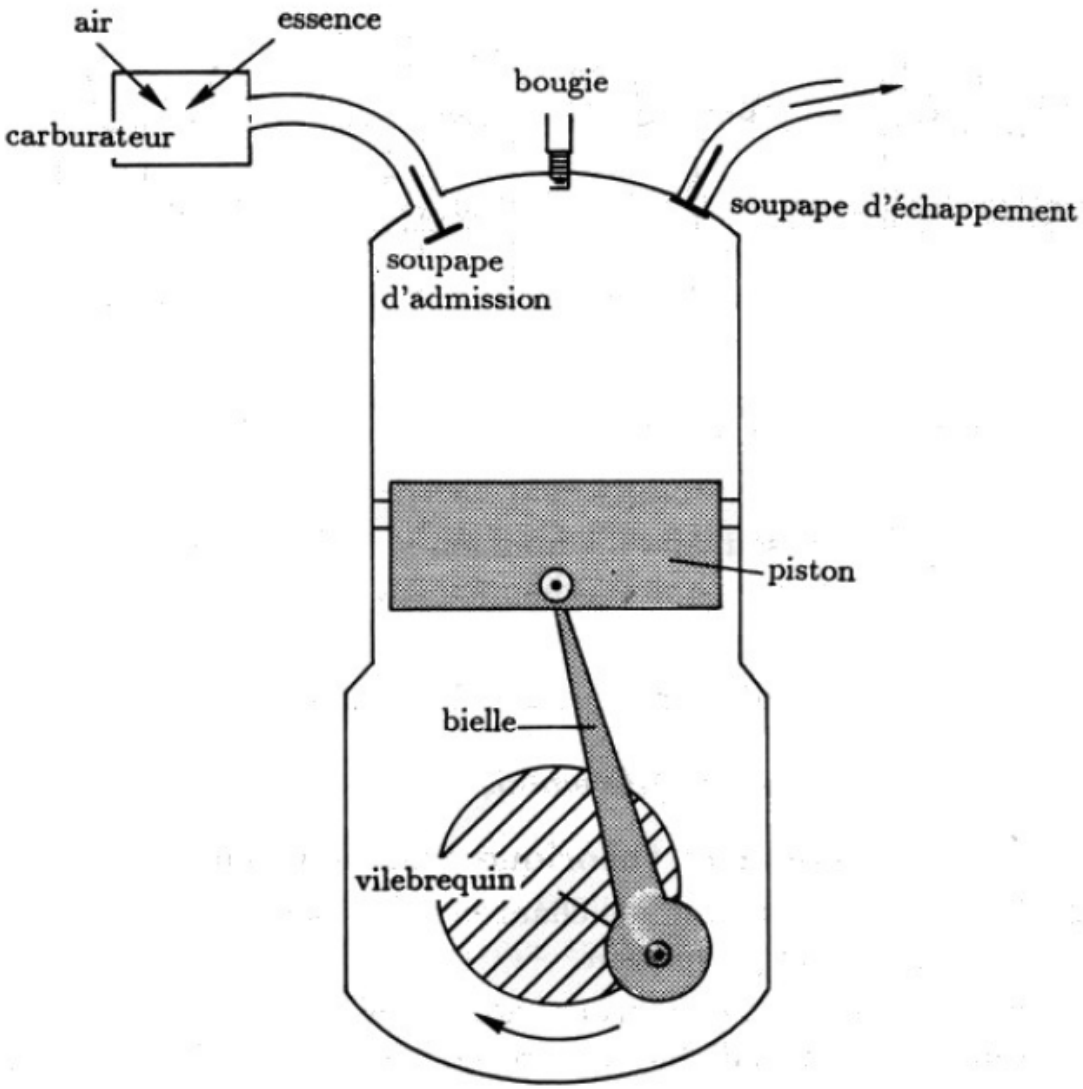
Machines thermiques

Moteur à 4 temps



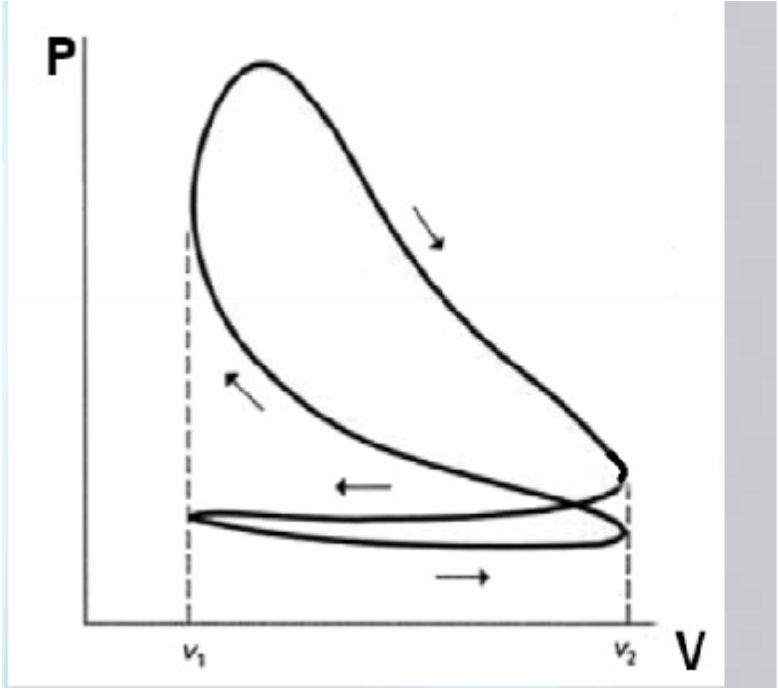
Machines thermiques

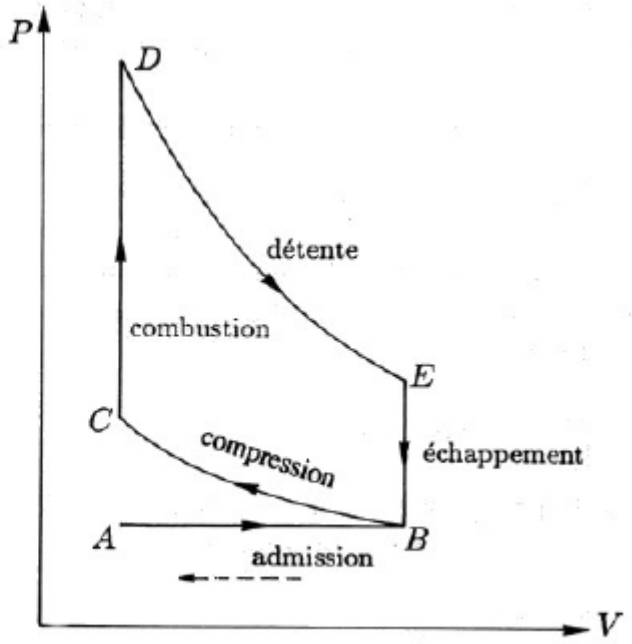
Moteur à 4 temps



Machines thermiques

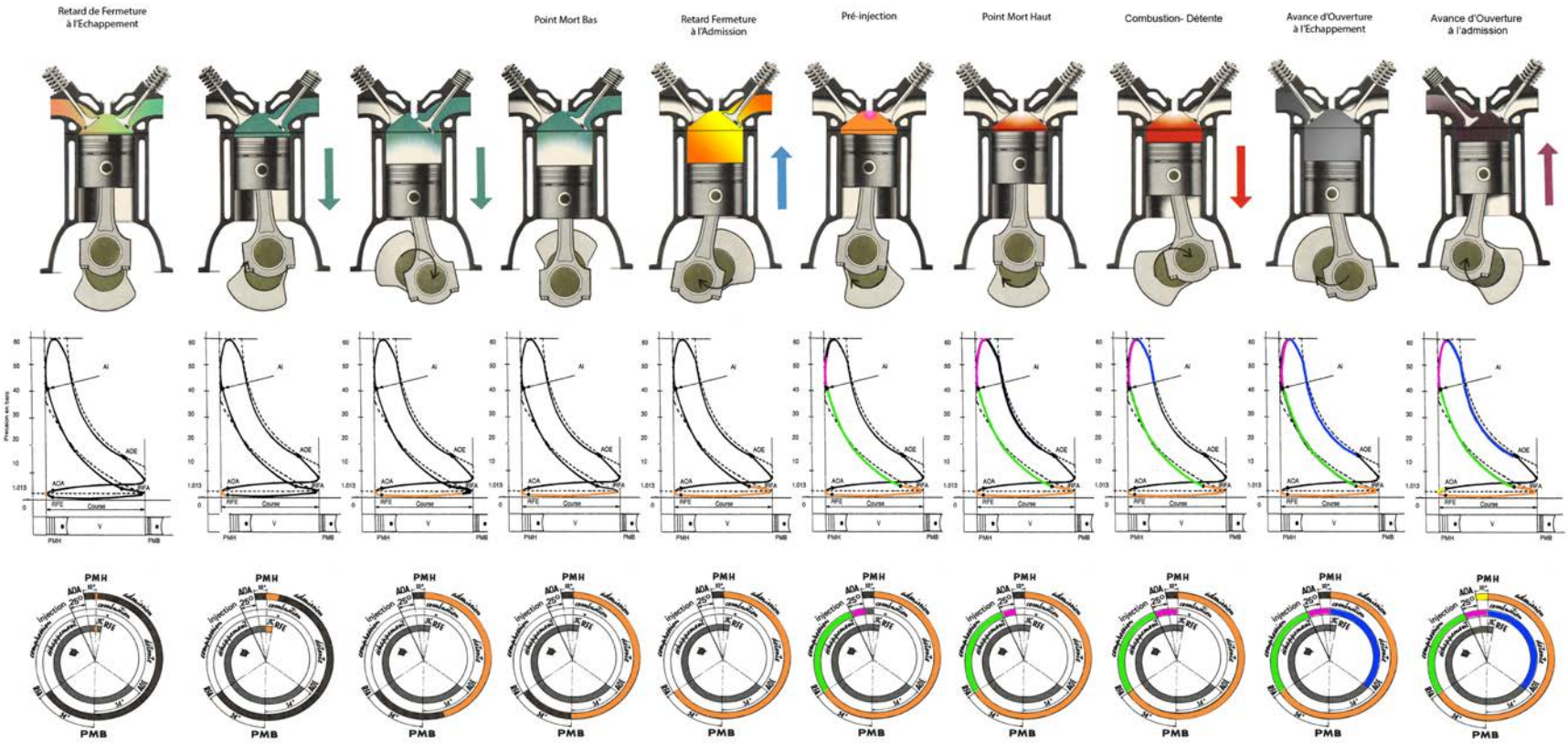
Moteur à 4 temps





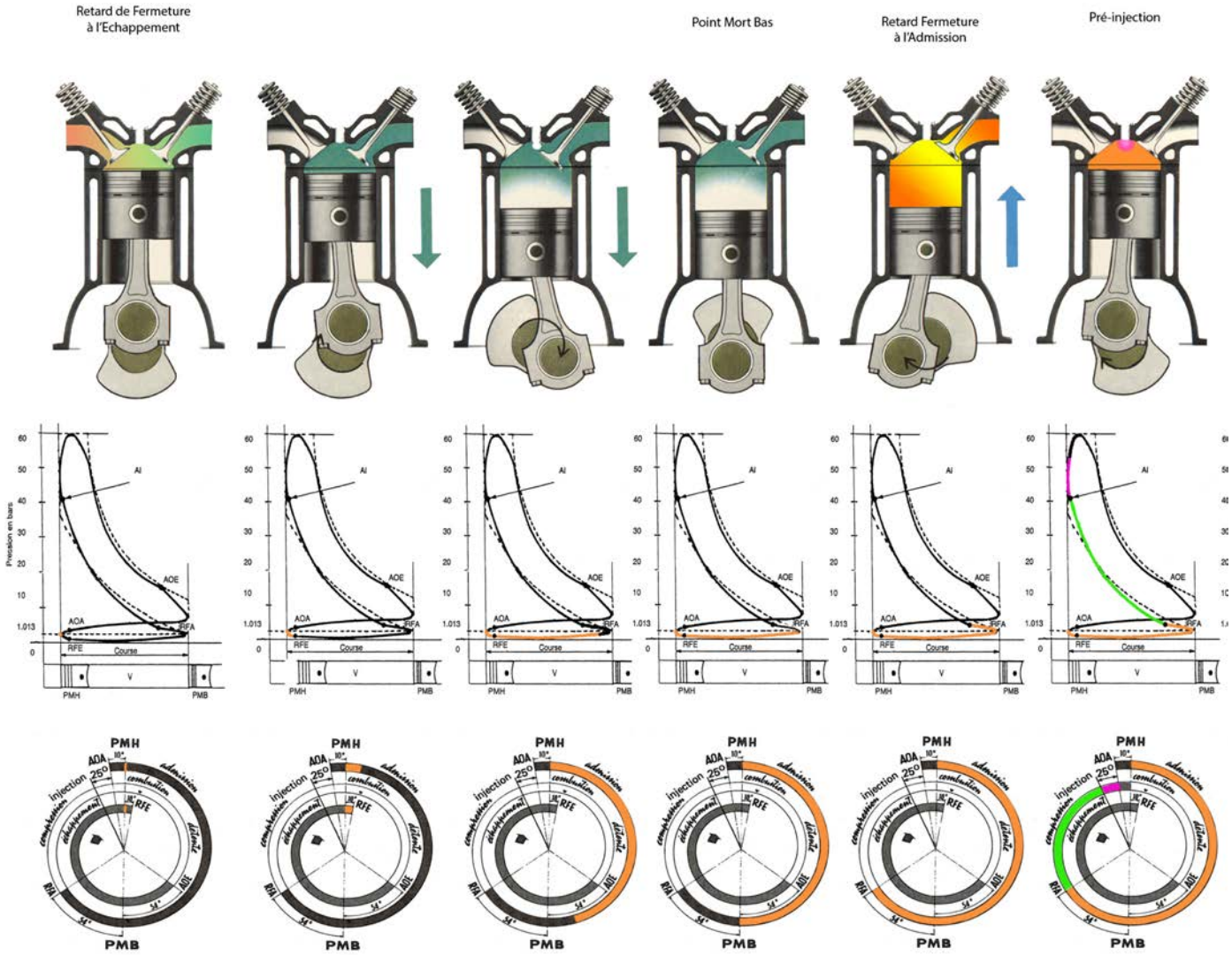
Machines thermiques

Moteur à 4 temps



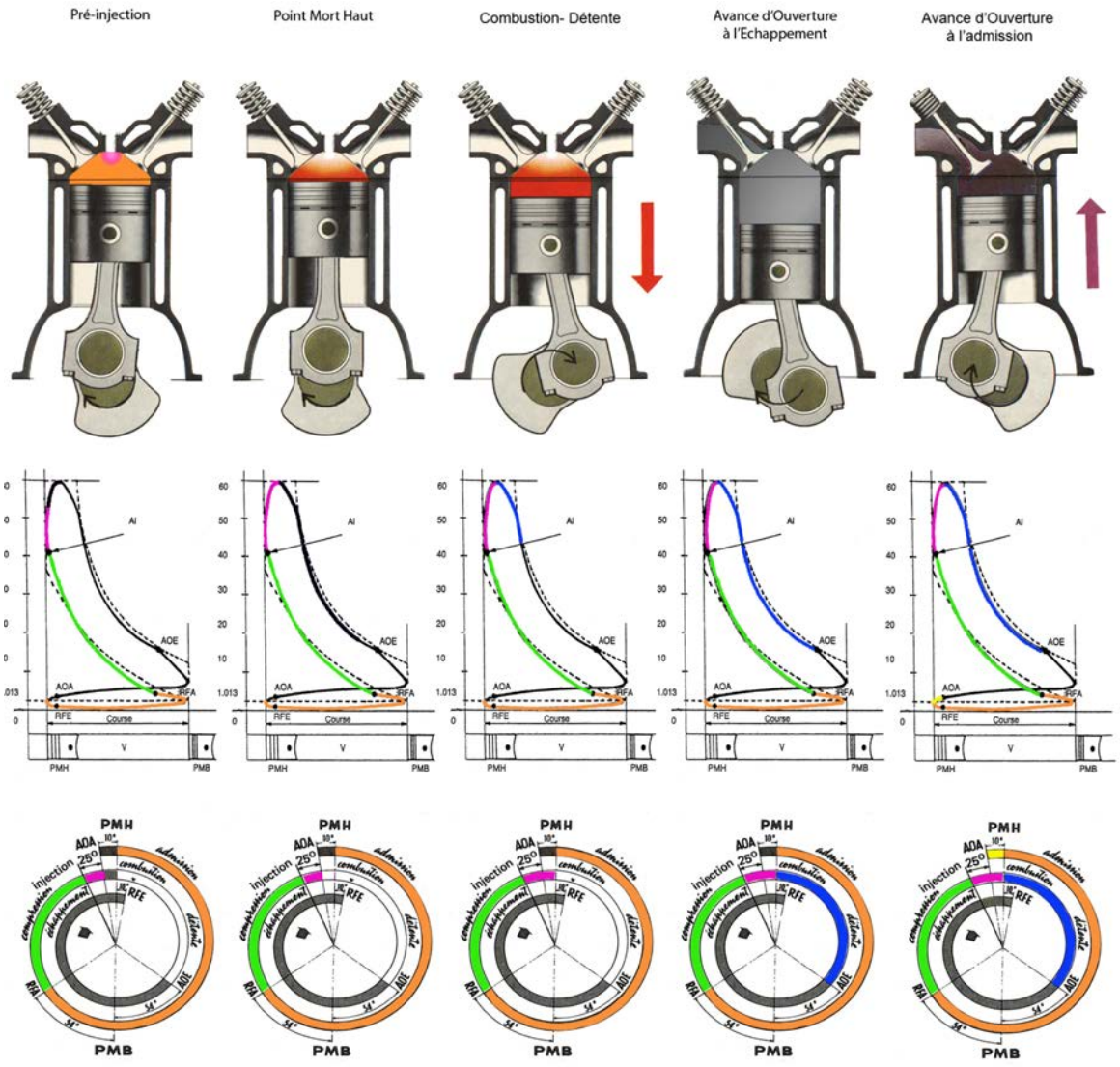
Machines thermiques

Moteur à 4 temps



Machines thermiques

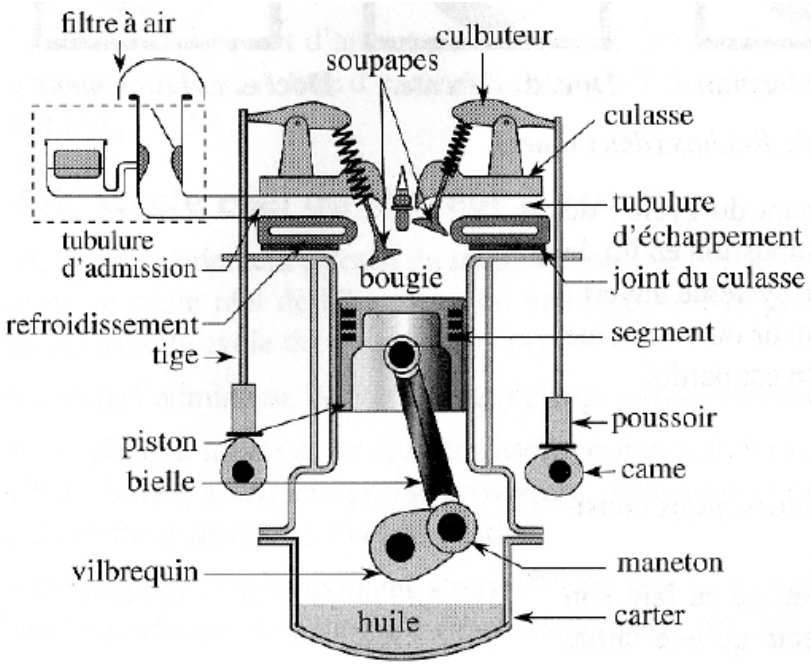
Moteur à 4 temps

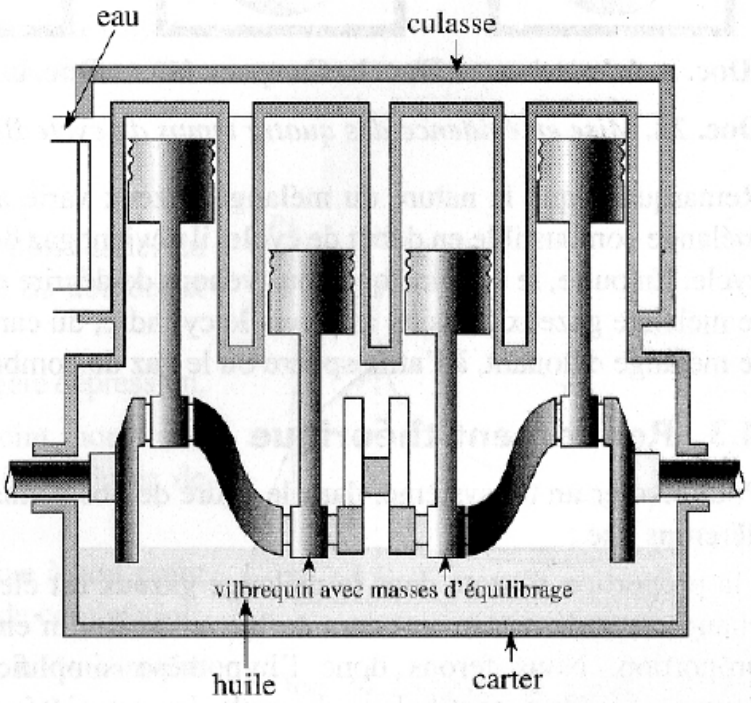


Machines thermiques

Moteur à 4 temps

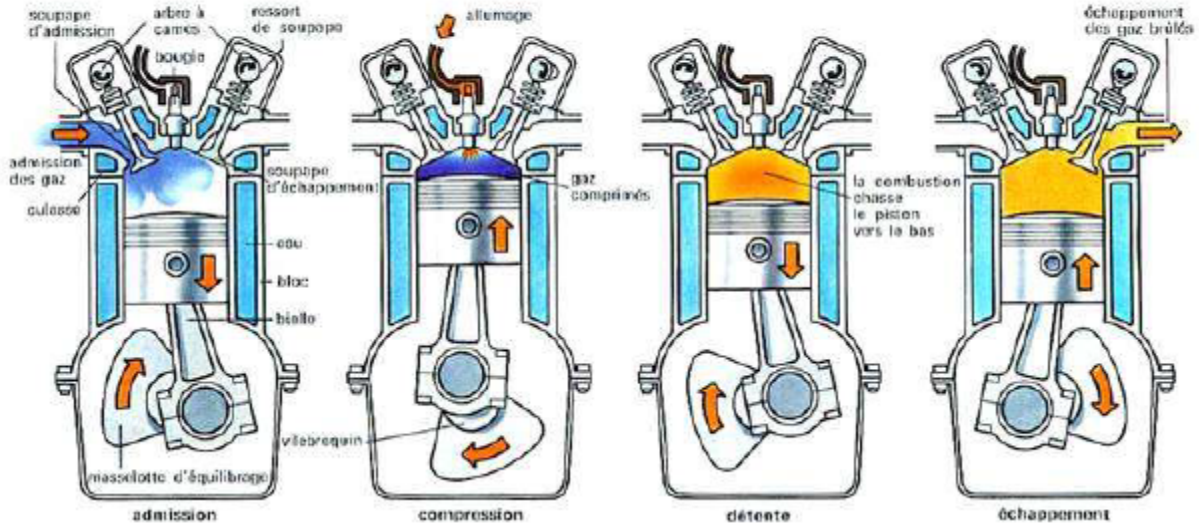
Moteur à 4 temps

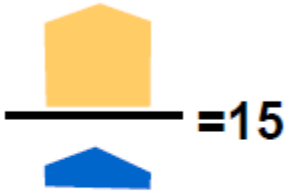




Machines thermiques

Moteur essence

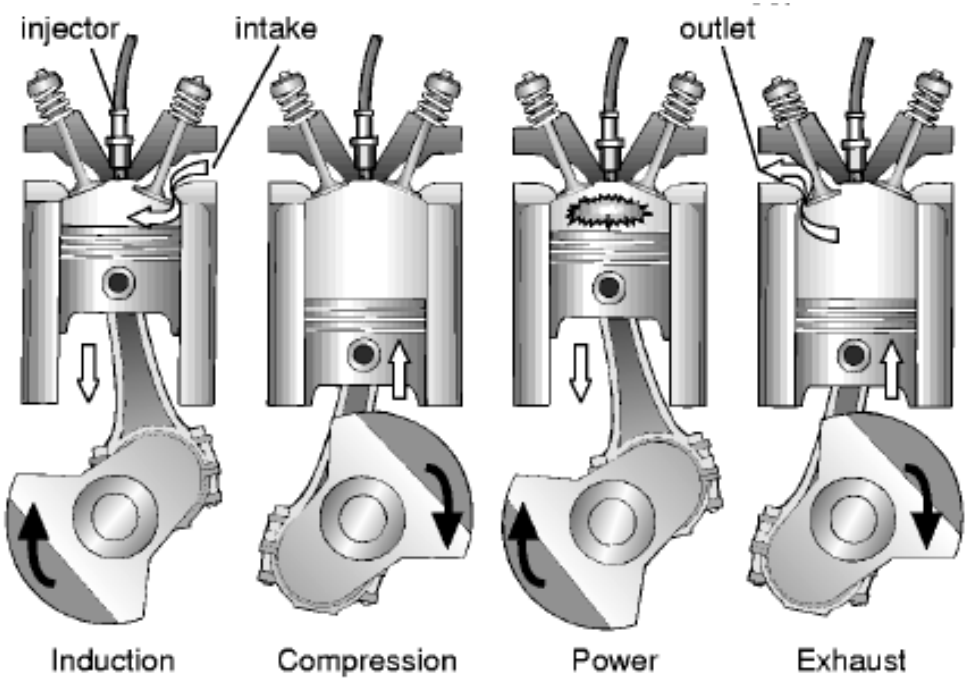




Rapport de compression

Machines thermiques

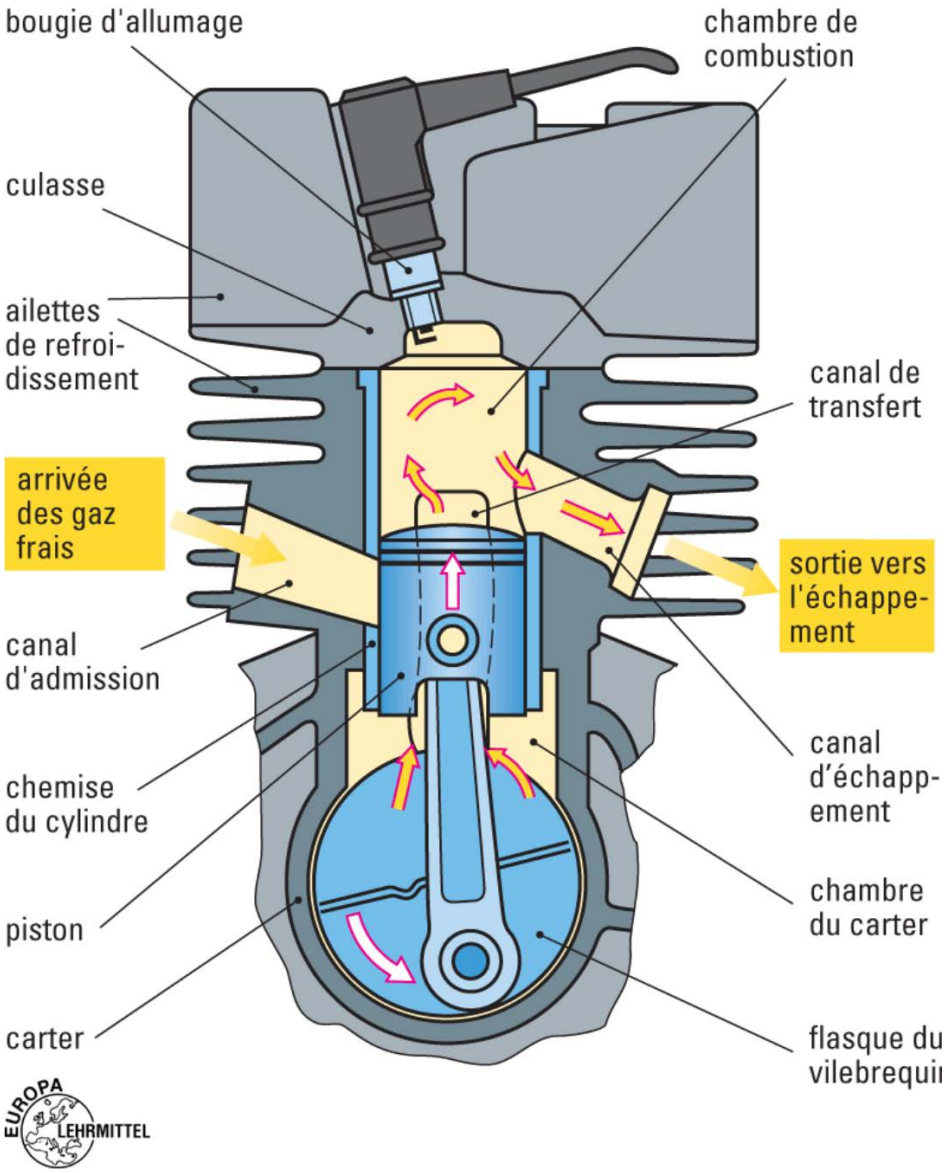
Moteur Diesel



Absence de bougies : la combustion du carburant avec l'air est spontanée

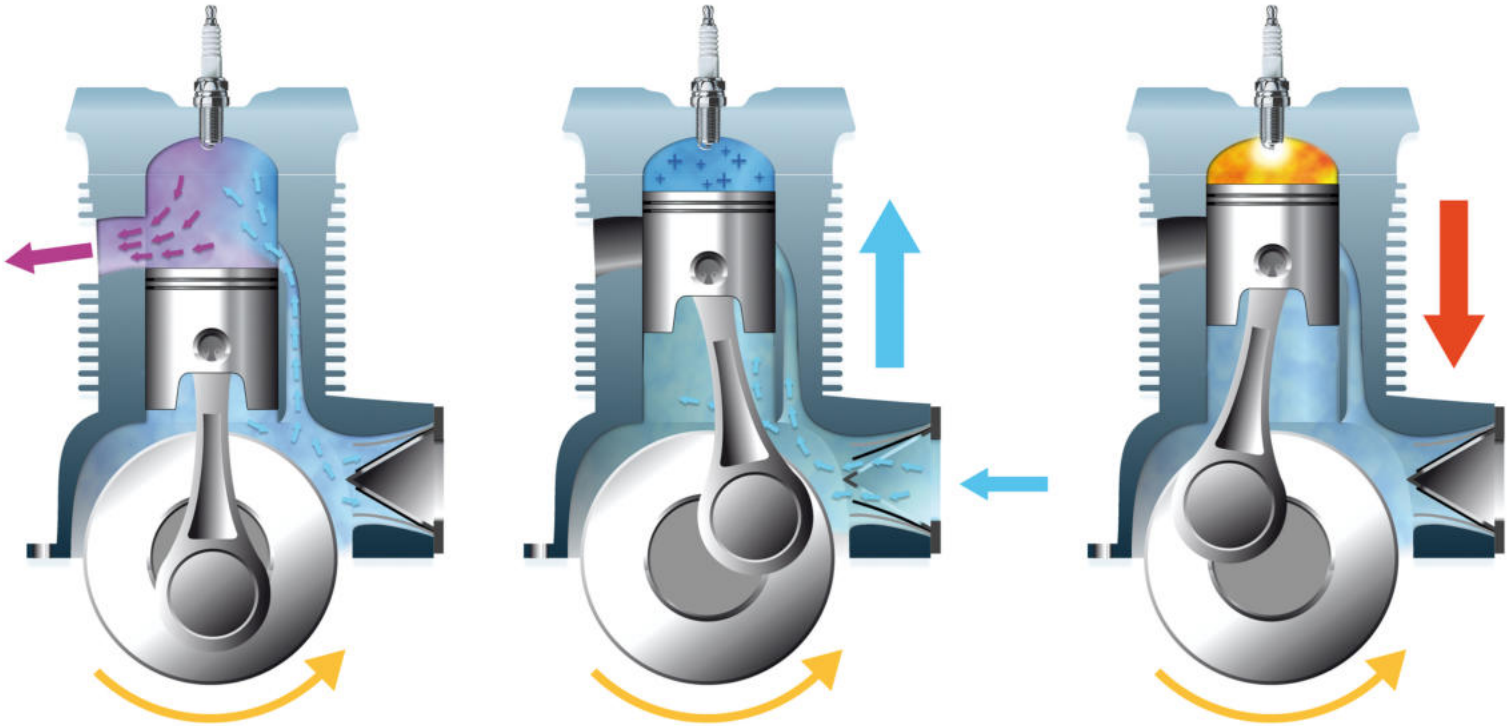
Machines thermiques

Moteur 2 Temps



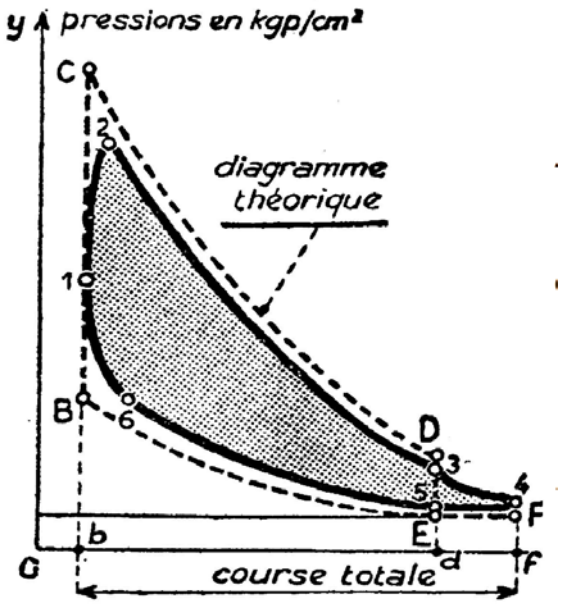
Machines thermiques

Moteur 2 Temps



Machines thermiques

Moteur 2 Temps



Théorique / Pratique

Détente : courbes CD / 2-3

Ouverture échappement : courbe DE /

-

Echange des gaz : segments EF – FE / courbes 3-4-5

Compression : courbes EB / 5-6

Explosion – combustion : segment BC / courbe 6-1-2

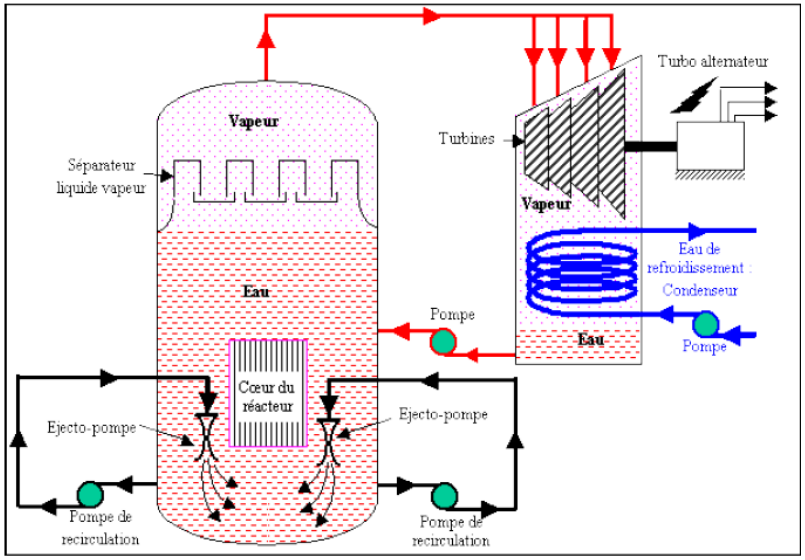
Machines thermiques

Moteur 2 Temps

Avantages	Inconvénients
⊂ Simplifications des organes, ⊂ Faible volume du carter, ⊂ Un temps moteur par tour de vilebrequin permettant un équilibrage meilleur et un volant moins important, → Poids moins élevé et prix de revient moindre	⊂ Evacuation jamais complète des gaz brûlés, ⊂ Impossibilités d'empêcher entièrement la sortie des gaz frais lorsque la lumière d'échappement est ouverte, ⊂ La dernière partie de la détente est perdue par suite de la position de la lumière d'échappement, ⊂ Consommation d'huile plus forte car diluée à l'essence pour assurer la lubrification, ⊂ Excès d'huile dans la chambre à combustion ce qui induit des dépôts charbonneux. ⊂ La consommation de carburant est plus grande à puissance égale

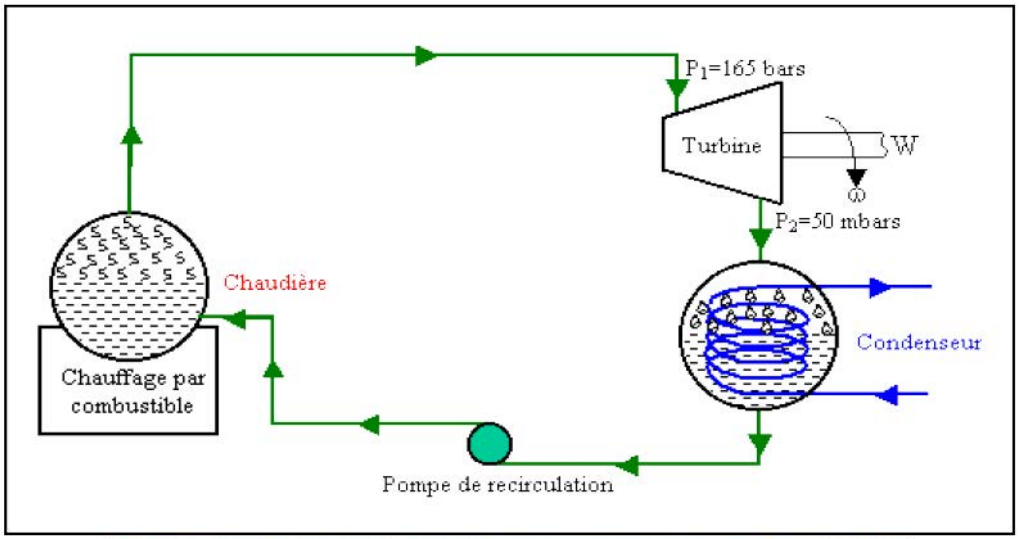
Machines thermiques

Centrale nucléaire



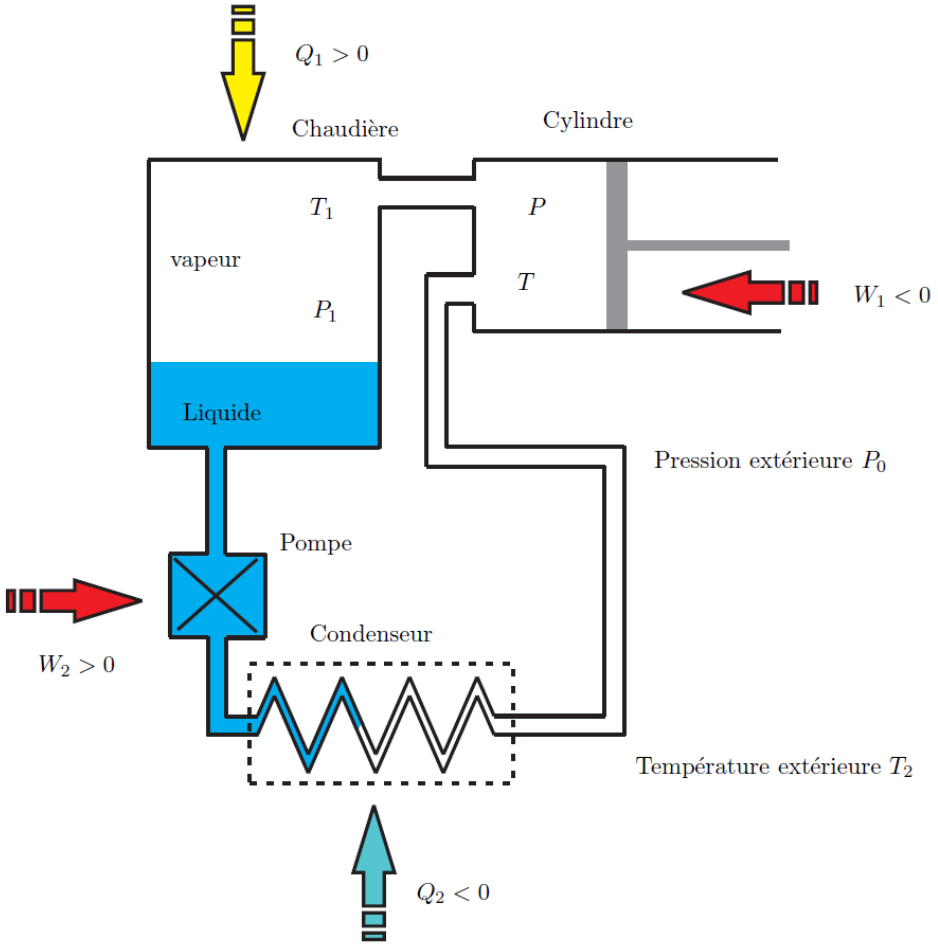
Machines thermiques

Centrale thermique

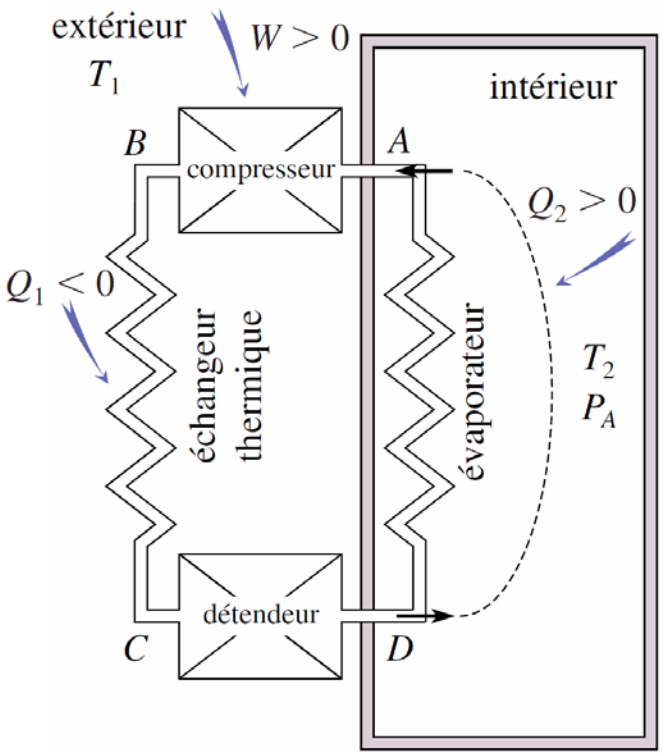


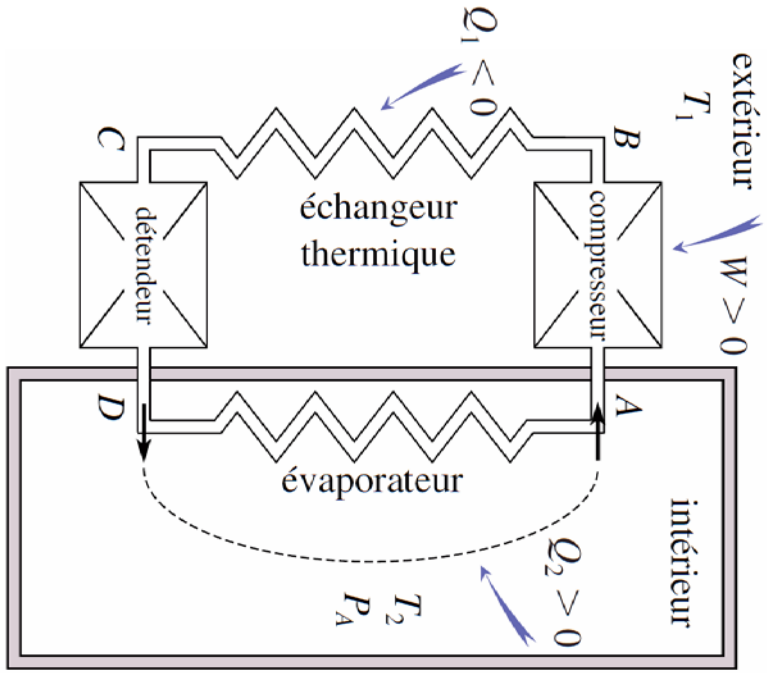
Machines thermiques

Machine à vapeur



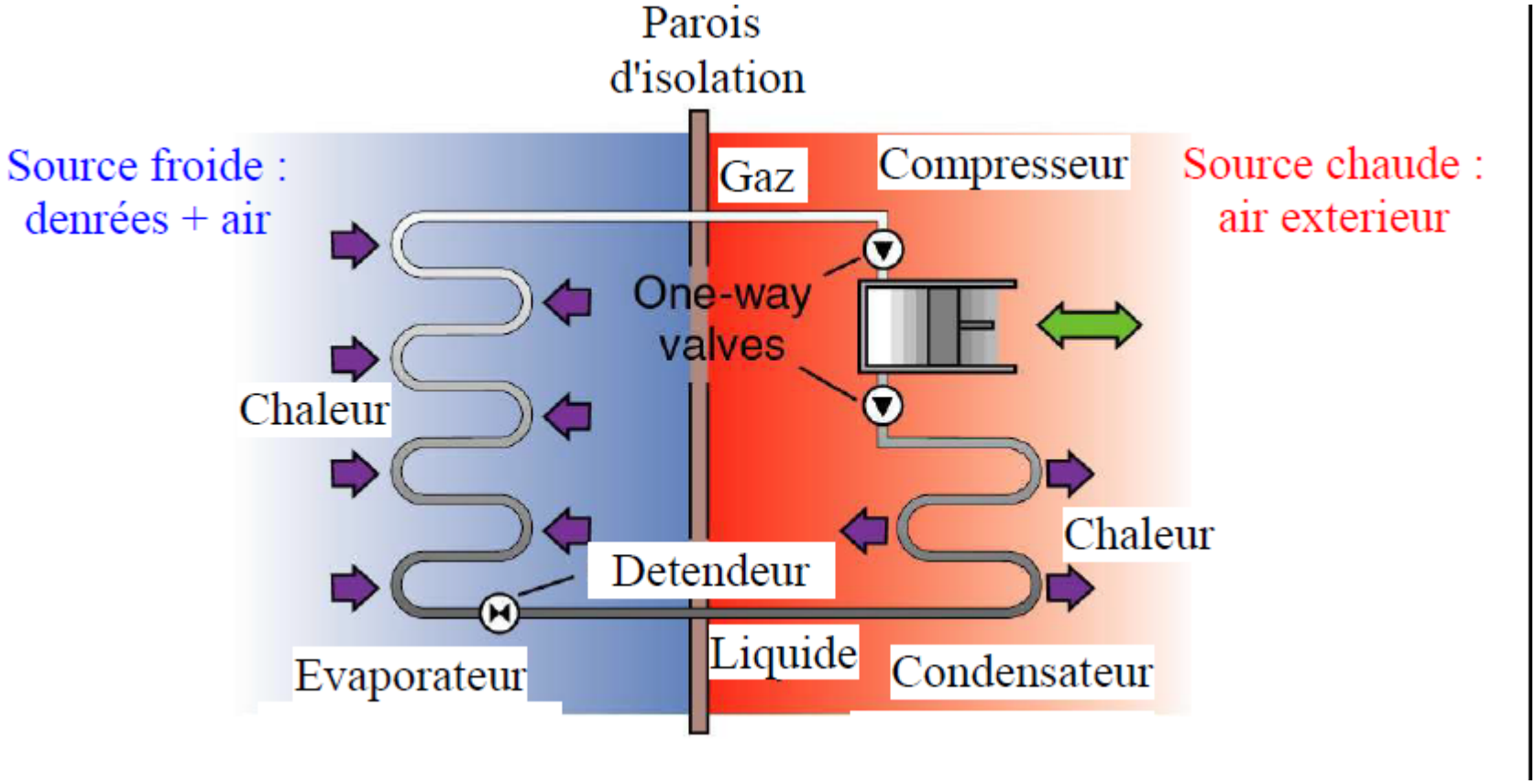
Machine frigorifique



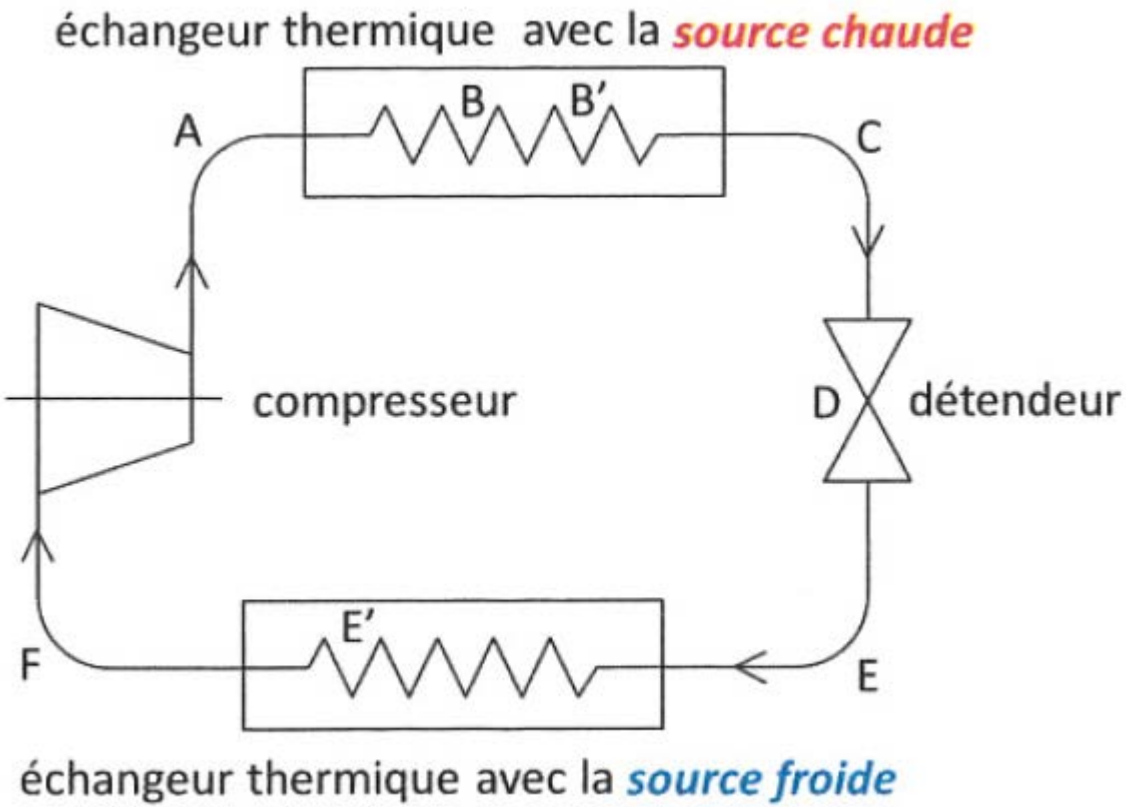


Machines thermiques

Frigo

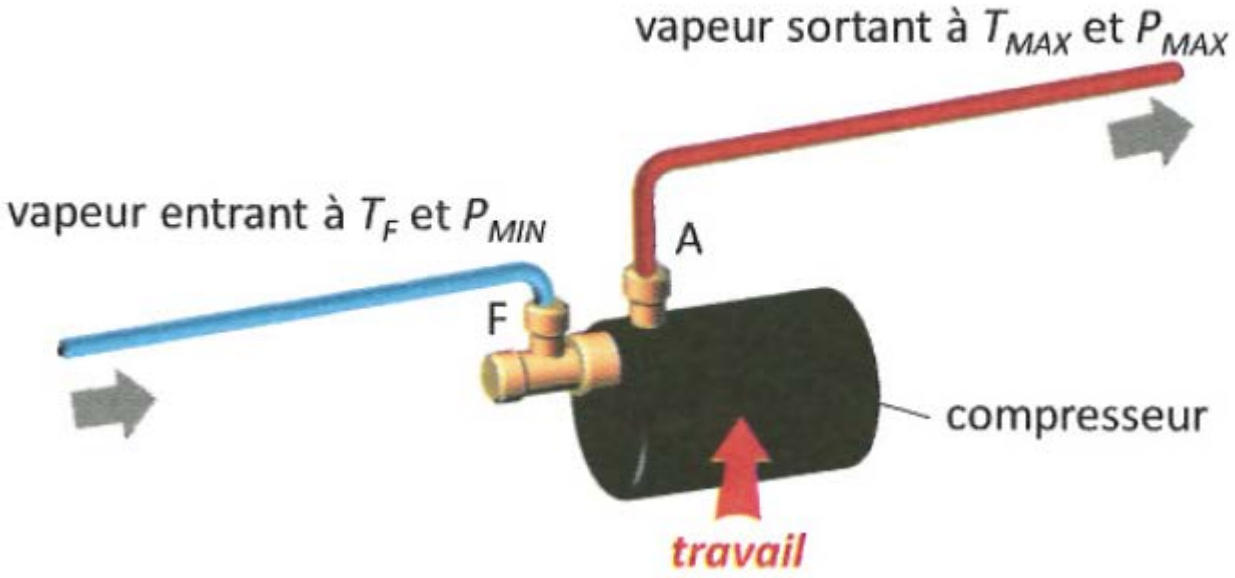


Machine frigorifique



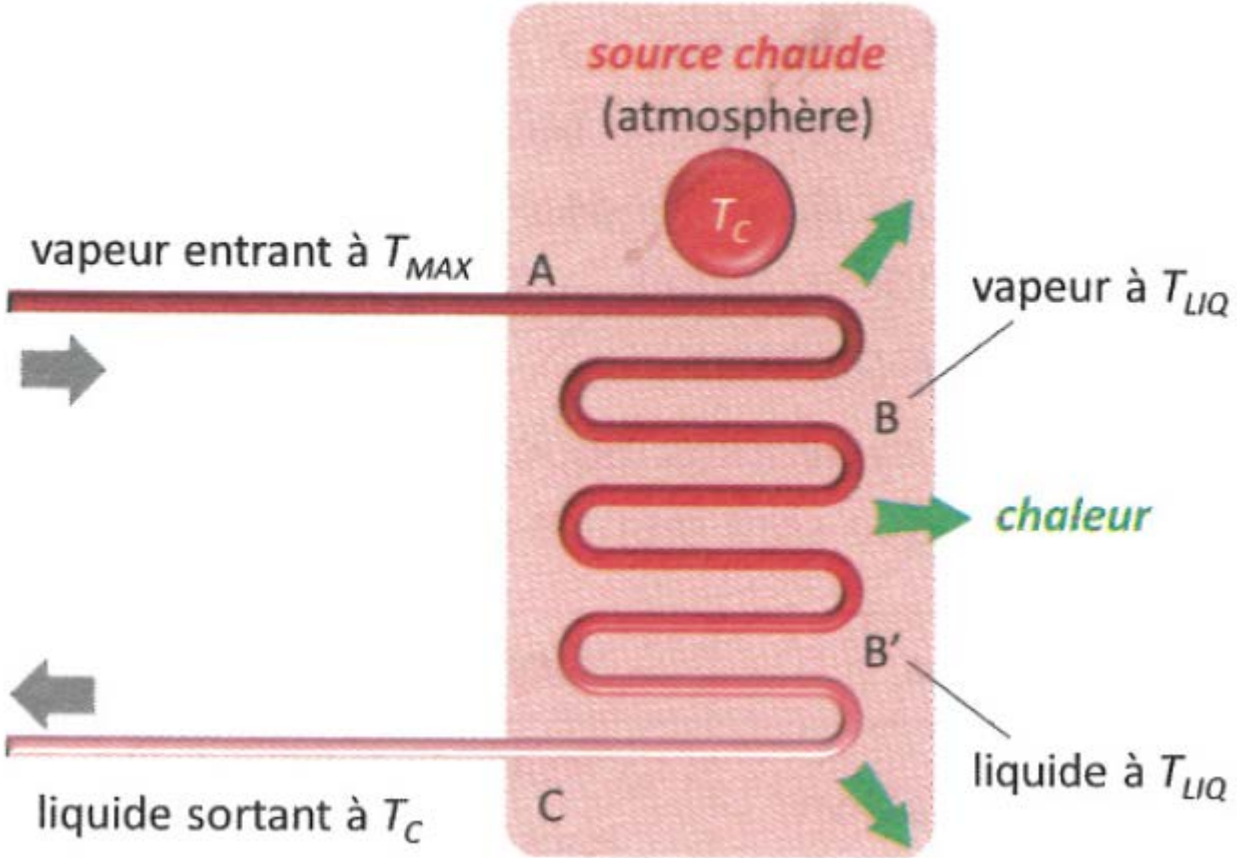
Machine frigorifique

Compresseur : nécessite du travail utile



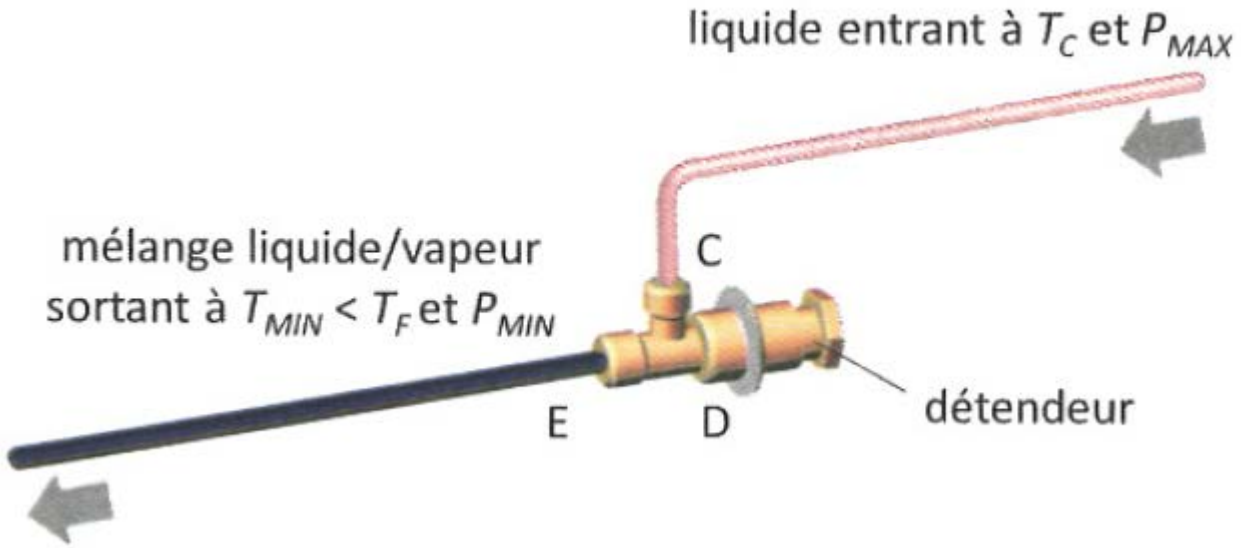
Machine frigorifique

Condenseur : pas de partie mobile, pas de travail utile



Machine frigorifique

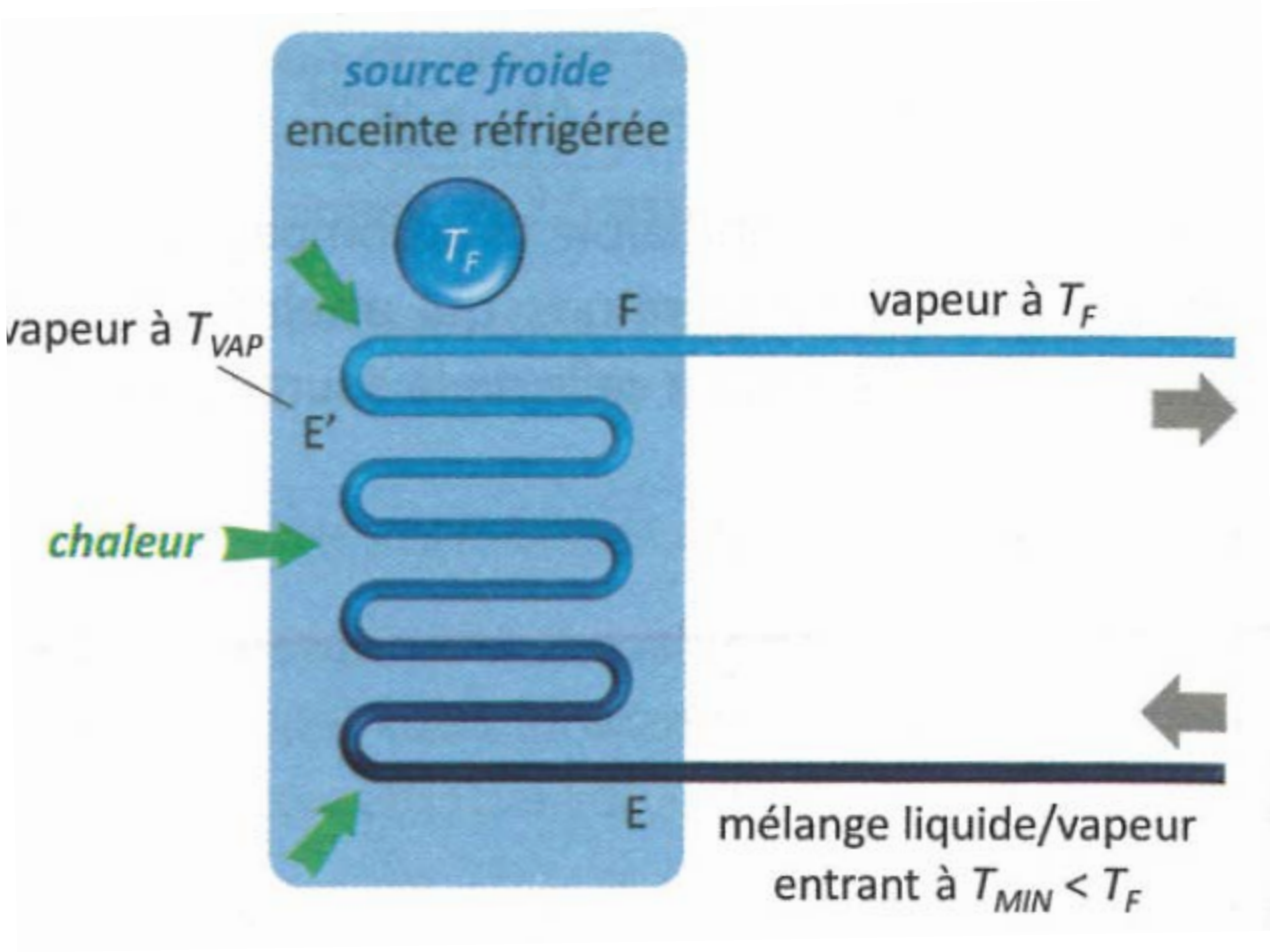
Détendeur : pas de partie mobile, pas de travail utile



Abaisse la pression du fluide et la température.
Liquéfaction partielle
Pas d'échange thermique avec l'extérieur ni travail utile

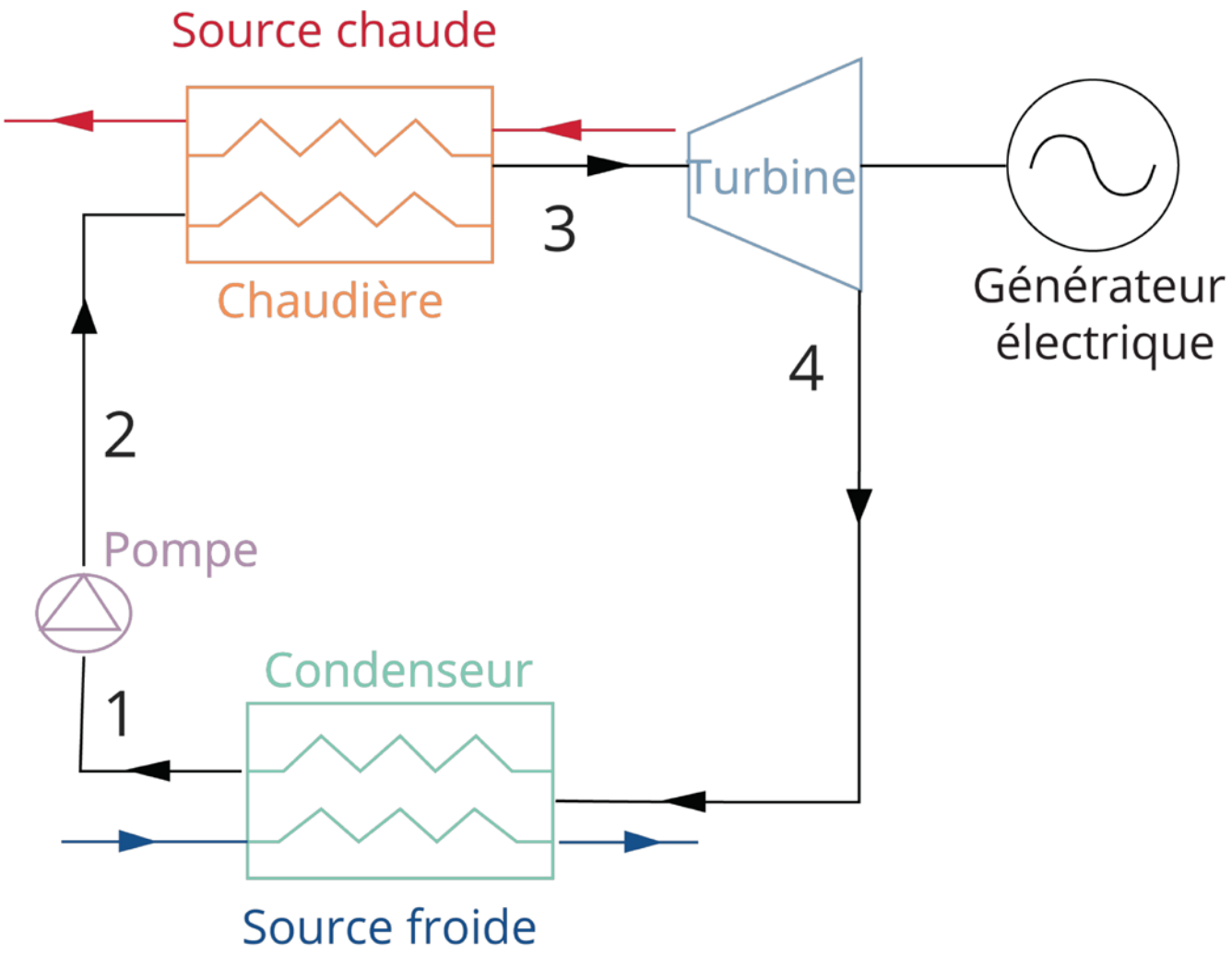
Machine frigorifique

Evaporateur : pas de partie mobile, pas de travail utile

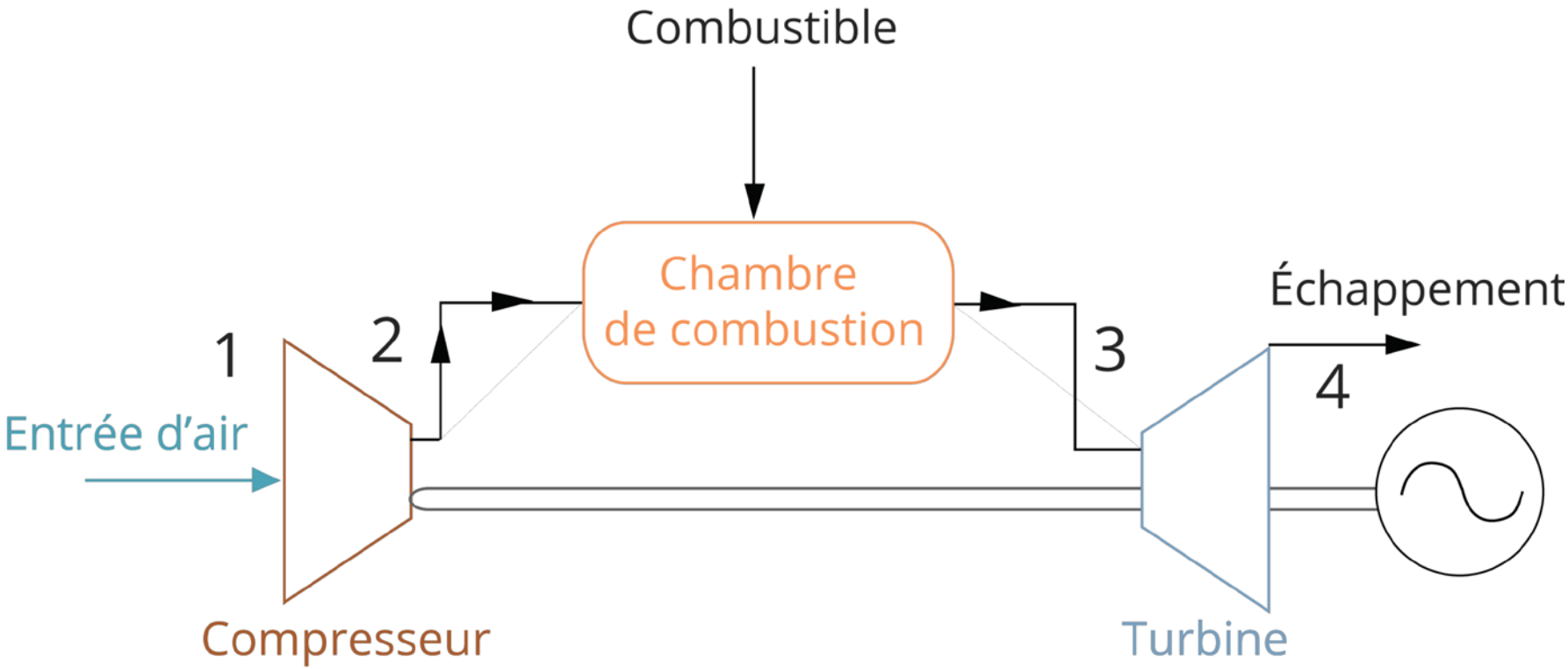


Echangeur thermique

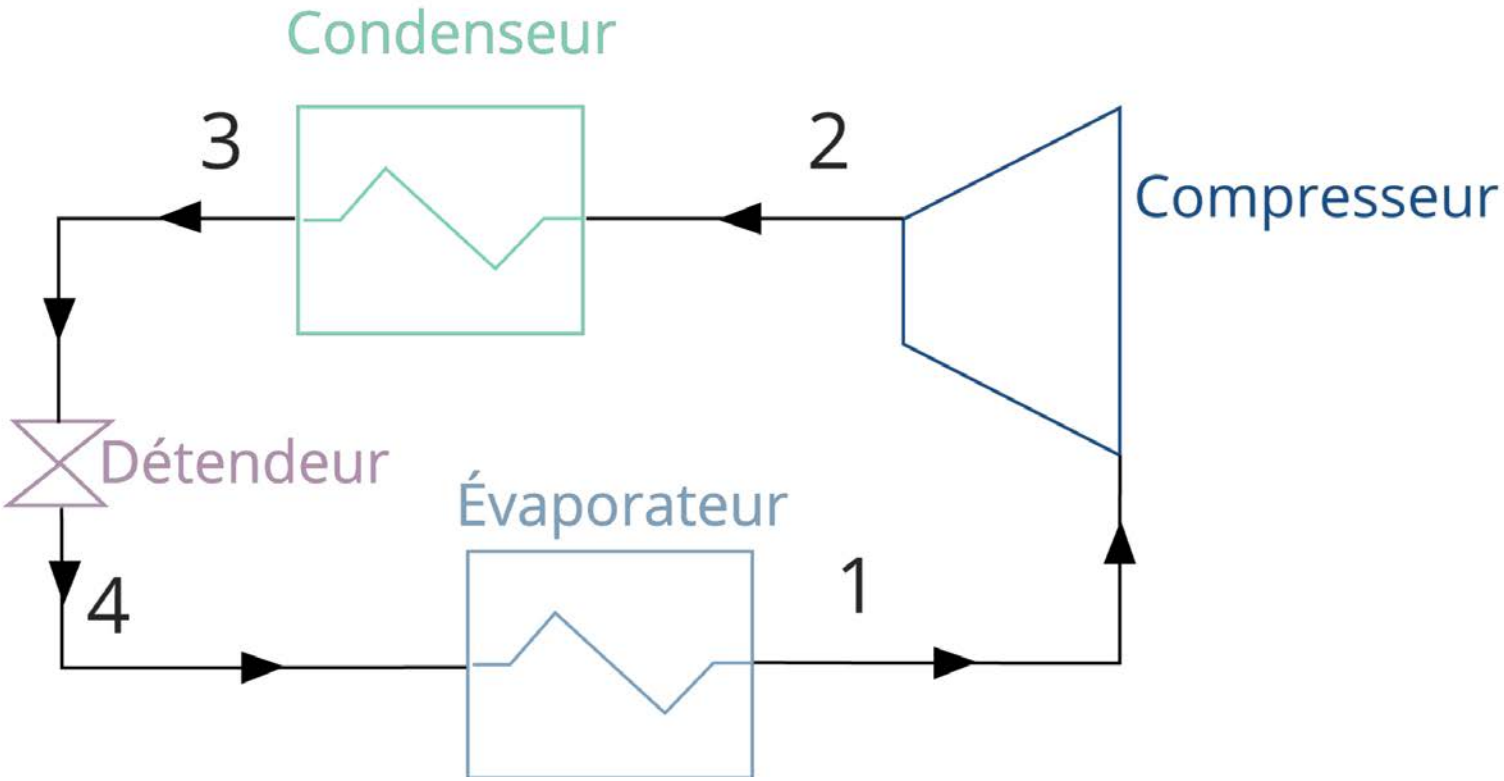
Centrale à vapeur



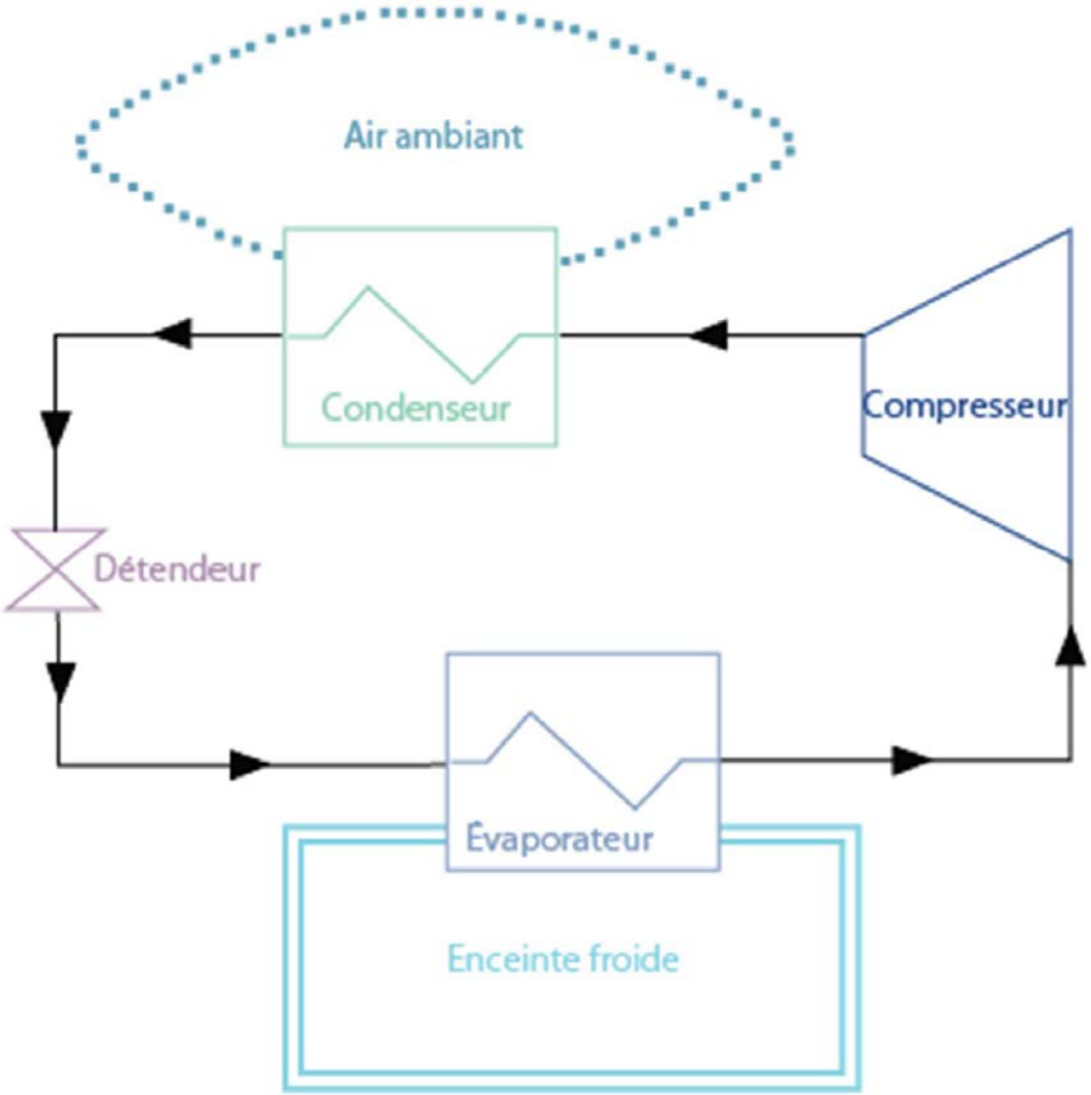
Turbine à gaz



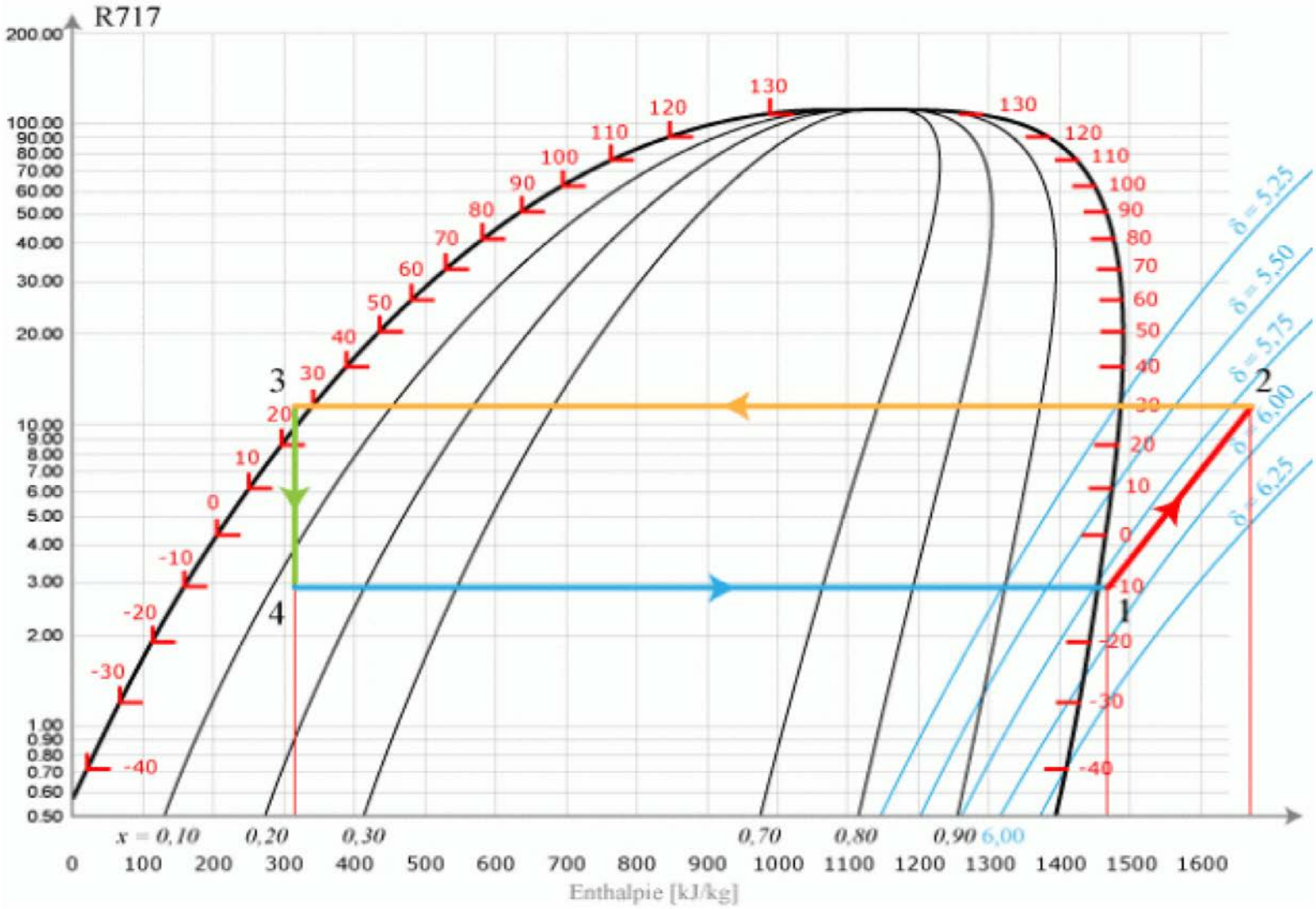
Machine frigorifique



Machine frigorifique



R-717


R717
200.00
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.90
0.80
0.70
0.60
0.50
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
-10
-20
-30
-40
3
2
1
4
δ = 5,25
δ = 5,50
δ = 5,75
δ = 6,00
δ = 6,25
x = 0,10
0,20
0,30
0,70
0,80
0,90
6,00
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
1400
1500
1600
Enthalpie [kJ/kg]

R-717

R-717

AMMONIAC ANHYDRE NH_3

SPECIFICATIONS COMMERCIALES GARANTIES

CARACTERISTIQUE STANDARD	VALEUR LIMITE
Pureté	≥ 99,9 % Poids
Teneur en eau	≤ 400 ppm Poids
Teneur en huile	≤ 20 ppm Poids

PRINCIPALES APPLICATIONS

Le réfrigérant R-717 est un des plus anciens fluides frigorigènes encore utilisé. Il est employé aussi bien dans les systèmes à absorption que dans les systèmes à compression, principalement pour les installations à caractère industriel, avec des compresseurs à pistons et à vis.

HUILES

Utiliser une huile minérale (MO) ou polyalphaoléfine (PAO)

Vérifier auprès de **Climalife** la viscosité de l'huile retenue en fonction de votre application et la miscibilité avec le fluide considéré.

PRECAUTIONS D'EMPLOI

Se reporter à la Fiche de Données de Sécurité*.

REGLEMENTATION

L'ammoniac est un produit classé toxique et inflammable.

Se reporter à l'arrêté du 16 juillet 1997 paru au J.O. du 3 octobre 1997.

R-717

PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES DU R-717

Masse molaire	g/mol	17,03
Point triple	°C	- 77,9
Point d'ébullition (sous 1.013 bar)	°C	- 33,5
Densité du liquide saturé à 25°C	kg/dm^3	0,602
Densité de la vapeur saturée au point d'ébullition	kg/m^3	0,890
Tension de vapeur à : 25°C 50°C	bar	 10,03 20,33
Température critique - pression critique - densité critique	°C bar kg/m^3	132,35 113,53 234
Chaleur latente de vaporisation au point d'ébullition	kJ/kg	1367,9
Rigidité diélectrique à 20°C et 8,46bar	Azote = 1	0,82
Tension de surface à 30°C	10^{-3} N/m	28,5
Solubilité du fluide dans l'eau à 0° C à 20° C à 30° C	 g/l g/l g/l	 900 520 407
Viscosité à 30°C - liquide - vapeur sous 1.013 bar	10^{-3} Pa.s (centipoise)	 0,136
Capacité thermique massique à 30°C - liquide - vapeur sous 1.013 bar	 kJ/(kg.K) kJ/(kg.K)	 4,78 2,16
Ratio Cp/Cv à 25°C sous 1.013 bar		1,335
Inflammabilité dans l'air	T° inflammation	630° C
Limite explosivité à 20°C et 1.013 bar Inférieure Supérieure		 15,4% vol. 33,6 % vol.
Classification Ashrae		B2
Potentiel d'action sur l'ozone	(R11 = 1)	0