

## Connaissances de base

## Moteurs à combustion interne

Les moteurs à combustion interne sont des machines à fluide thermique: la combustion d'un mélange air-carburant produit de l'énergie mécanique. Tous les processus de travail ont lieu dans un espace de travail appelé cylindre de travail. Étant donné le fait que la force/l'énergie à l'intérieur du cylindre est transmise par un volume variable, les moteurs à combustion interne font partie des machines motrices volumétriques.

Les moteurs sont souvent utilisés pour entraîner des véhicules, bateaux ou locomotives. On utilise également les moteurs à combustion interne pour les entraînements qui doivent fonctionner de manière fiable en permanence, sans dépendre du réseau

électrique; c'est le cas p.ex. pour les groupes électrogènes de secours, les machines de chantier ou dans l'agriculture.

Les petits moteurs monocylindres permettent bien d'expliquer les principes de base de la technique des moteurs. GUNT propose différents moteurs à combustion interne avec des puissances pouvant atteindre 75 kW et une cylindrée de 2 L max. Les moteurs incluent les moteurs diesel et essence quatre temps, les moteurs à essence avec des taux de compression variables, et les moteurs essence deux temps.

## Comparaison des moteurs: essence deux temps, essence quatre temps et diesel quatre temps

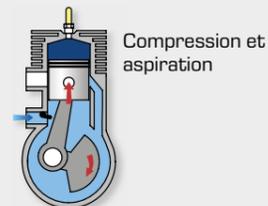
	Moteur essence 2 temps	Moteur essence 4 temps	Moteur diesel 4 temps
<b>Chargement</b>	mélange carburant-air	mélange carburant-air	air pur
<b>Alimentation en carburant</b>	carburateur	carburateur	pompe à injection
<b>Allumage</b>	étincelle d'allumage	étincelle d'allumage	compression
<b>Taux de compression</b>	5...8	5...12	14...21
<b>Coefficient d'air</b>	0,8...1,2	0,8...1,2	1,5...10
<b>Carburant</b>	essence	essence	diesel

## Moteur deux temps: un cycle de travail = un tour de manivelle

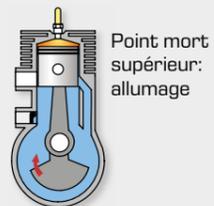
1<sup>er</sup> temps: compression / aspiration

Mouvement du piston vers le haut: du point mort inférieur au point mort supérieur

**Processus au-dessus du piston:** le mélange précomprimé est comprimé au-dessus du piston. Le mélange comprimé est allumé juste avant d'arriver au point mort supérieur.



Compression et aspiration



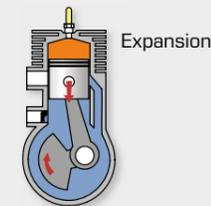
Point mort supérieur: allumage

**Processus en dessous du piston:** le canal de débordement est obturé par le mouvement du piston vers le haut. La dépression qui se forme entraîne l'ouverture de la soupape d'admission: le mélange air-carburant est aspiré.

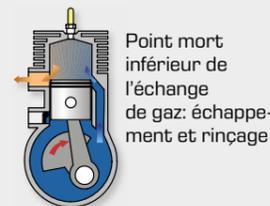
2<sup>e</sup> temps: travail / précompression

Mouvement du piston vers le haut: du point mort supérieur au point mort inférieur

**Processus au-dessus du piston:** la pression qui se forme a pour effet de pousser le piston vers le bas, et ouvre d'abord le canal de sortie, puis le canal de débordement. Le mélange précomprimé en dessous du piston refoule les gaz d'échappement qui se sont accumulés en direction de l'extérieur, et remplit le cylindre.



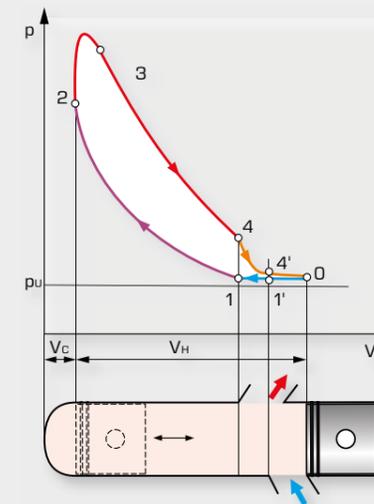
Expansion



Point mort inférieur de l'échange de gaz: échappement et rinçage

**Processus en dessous du piston:** le mélange aspiré est précomprimé par le mouvement arrière du piston, et poussé dans le canal de débordement. La surpression obture la soupape d'admission.

## Diagramme d'indicateur d'un moteur deux temps



- 1<sup>er</sup> temps (0-1):** chargement du cylindre avec du mélange air-carburant  
**(1-2):** compression du mélange  
**(2-3):** allumage et combustion du mélange  
**2<sup>e</sup> temps (3-4):** expansion des gaz de combustion  
**4:** échappement ouvre, expansion finie  
**4':** canal de débordement ouvre, rinçage commence  
**1':** rinçage fini  
**1:** échappement ferme, et compression commence

■ aspiration, ■ compression, ■ travail, ■ échappement;  
 $p_u$  pression ambiante,  $V$  volume,  
 $V_H$  cylindrée,  $V_C$  volume de compression

## Moteur quatre temps: un cycle de travail = deux tours de manivelle

1<sup>er</sup> temps: aspiration

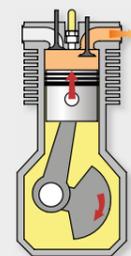
Le piston se déplace du point mort supérieur vers le point mort inférieur. Ce qui a pour effet d'aspirer le mélange air-carburant.

2<sup>e</sup> temps: compression

Le piston se déplace du point mort inférieur jusqu'au point mort supérieur. Ce qui a pour effet de comprimer le mélange air-carburant.

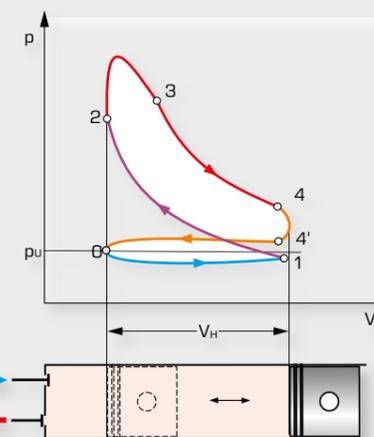
3<sup>e</sup> temps: travail – allumage et détente

Le mélange comprimé air-carburant est allumé juste avant d'arriver au point mort supérieur. La pression qui se forme pousse le piston vers le bas.

4<sup>e</sup> temps: échappement

Le piston se déplace du point mort inférieur jusqu'au point mort supérieur. Ce qui expulse les gaz d'échappement.

## Diagramme d'indicateur d'un moteur quatre temps



- 1<sup>er</sup> temps (0-1):** aspiration  
 ■ du mélange air-carburant pour le moteur à essence  
 ■ de l'air pur pour le moteur diesel  
**2<sup>e</sup> temps (1-2):** compression  
 ■ du mélange air-carburant pour le moteur à essence  
 ■ de l'air pour le moteur diesel à 700°C min  
**3<sup>e</sup> temps (2-3):** allumage et combustion  
 ■ du mélange air-carburant pour le moteur à essence par des bougies d'allumage  
 ■ injection du gazole, allumage par la température élevée de l'air  
**(3-4):** expansion des gaz de combustion  
**4<sup>e</sup> temps (4-4'):** échappement des gaz de combustion  
**(4'-0):** expulsion des gaz de combustion résiduels