

Il est remarqué un regain d'intérêt pour le moteur 2 temps dans la recherche fondamentale pour l'automobile.

Les constructeurs sont amenés à utiliser des solutions technologiques permettant de supprimer ou diminuer les inconvénients inhérents au principe de ce moteur.

A - MOTEUR 2 TEMPS CONVENTIONNEL :

A-1 : moteur 2 temps

A-2 : étude comparative

A-3 : transvasement gazeux

B - MOTEUR 2 TEMPS IAPAC :

B-1 : rédaction d'une notice de fonctionnement

B-2 : étude comparative de performances

B-3 : alimentation en air

B-4 : injection d'essence

A)-ETUDE MOTEUR 2 TEMPS CONVENTIONNEL :

A1) compléter le document réponse 1:

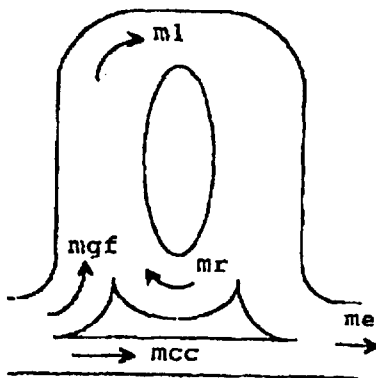
- indiquer les orifices admission, échappement sur le dessin 1.
- indiquer les phases du cycle correspondantes à chaque dessin (dessus et dessous du piston) ; compléter les repères 1 à 8.
- compléter l'épure circulaire (légende des secteurs)

A2) analyse comparative 2 temps, 4 temps :

- théoriquement le moteur 2 temps serait 2 fois plus puissant que le moteur 4 temps
- montrer cet a priori en précisant les hypothèses à formuler (5 lignes maximum)
 - décrire les systèmes technologiques utilisés sur des moteurs (monocylindre), conventionnels en 2 et 4 temps, pour les fonctions :
 - transvasement
 - lubrification
 - longévité (attelage mobile)

A3) transvasement gazeux dans le 2 temps conventionnel :

on propose le diagramme d'écoulement ci-dessus :



*ma : masse des gaz admis dans le carter
 mgf : masse des gaz frais
 mr : masse des gaz résiduels
 m1 : masse totale des gaz dans le cylindre
 mcc : masse des gaz gaspillés
 me : masse des gaz d'échappement*

On demande :

- origine des masses gazeuses **mr** et **mcc**
- analyser les masses gazeuses **mr** et **mcc**
 - par rapport à la distribution (épure, section)
 - par rapport aux pressions (lumière échappement et conduit de transfert)
 - déterminer l'angle de transfert effectif des gaz avec le document réponse 2 (point mort à 180°)
- montrer l'influence de **mr** et **mcc** sur les performances (couple, consommation spécifique) et les polluants (HC et NOx)

reproduire et compléter le tableau avec des flèches de tendance, justifier (à N = cst et charge = 4/4)

	Couple	cse	HC	NOx
mcc = cst et mr ↗				
mr = cst et mcc ↘				

B) MOTEUR 2 TEMPS IAPAC :

B-1 - Rédaction d'une notice : sous forme d'un texte limité (8 lignes) expliquer le fonctionnement spécifique du moteur IAPAC. (pages 7 et 8)

B-2 - Etude comparative : à partir des graphiques des documents pages 9 et 10, justifier la baisse de puissance du système IAPAC, par rapport au 2 temps conventionnel. (6 lignes)

B3 - Alimentation en air

- schématiser le système IAPAC en faisant apparaître les différents volumes.

1) Lors du premier cycle (phase de démarrage) la pression du réservoir est égale à la pression atmosphérique. La course de précompression carter est égale à 50 mm pour une course totale de 72 mm.

L'alésage = 86mm, volume réservoir = 600 cm³, volume résiduel bas carter (piston au PMB) = 350 cm³

- Modéliser la précompression dans le réservoir par un diagramme $p = f(V)$.

- Calculer la pression réservoir maxi obtenue avant l'ouverture des transferts.

(transformation adiabatique)

2) Considérant que la pression résiduelle dans le réservoir est de $1,2 \cdot 10^5$ pascal, et que pendant la phase ouverture de soupape cette pression chute de $0,15 \cdot 10^5$ pascal.

- Calculer la masse d'air introduite pendant cette phase. On considère que cette transformation se fait à température constante $T = 60^\circ\text{C}$.

- Calculer la masse d'air totale dans le cylindre, sachant que la masse d'air introduite par balayage est de 100mg.

- Pour les questions 1) et 2) prendre : $C_p = 1005 \text{ J.kg}^{-1}\text{K}^{-1}$ et $C_v = 718 \text{ J.kg}^{-1}\text{K}^{-1}$
 $P_a = 1013 \text{ mb}$

B4) Injection essence

1) Ecrire l'équation de combustion stoechiométrique du carburant (C_7H_{16}) dans l'air ($\text{O}_2 + 3,76 \text{ N}_2$)

- en déduire le dosage stoechiométrique. (avec : C = 12 ; N = 14 ; O = 16 ; H = 1)

2) Calculer le volume injecté par cycle pour une richesse $R=1$

(prendre un dosage stoechiométrique de 1/15, une masse d'air admise de 200mg et $\rho_{\text{ess}} = 0,76 \text{ kg.dm}^{-3}$) .

3) La durée d'injection maximum est de 80° vilebrequin. Au régime de 4500 tr.mn^{-1} , calculer le temps (en ms) maximum disponible pour réaliser l'injection.

Afin de faire le choix de l'injecteur, déterminer le débit massique et volumique de l'injecteur.