

## TEST des MAGNETOS ( Voir aussi Notice Technique n° 037 )

**1 ) Introduction**: Cette opération élémentaire dans la mise en service des avions comporte quelques zones d'ombre pour certains pilotes qui effectuent machinalement les opérations sans trop savoir pourquoi.

Le test magnétos se déroule, à partir du moment où le moteur est en marche ( la visite prévol a bien sûr été effectuée avant ) et que le moteur est chaud . Il faut compter 5 minutes de temps de chauffe en été et environ 10 minutes l'hiver ( température extérieure inférieure à 5 ° ). Il ne sert à rien de trop chauffer le moteur, sinon à consommer de l'essence.

**2 ) Mode opératoire** : Lorsque le moteur est chaud, le contacteur magnétos est sur le cran 1 + 2, on amène doucement le moteur à 1800 t/mn, par la manette des gaz, et après quelques secondes de stabilisation, on ramène la clé du contacteur sur la position 2 ( magnéto gauche en test, ( Left ) c'est-à-dire que l'on annule la magnéto droite par une mise à la masse.

On lit alors sur le tachymètre la vitesse de rotation du moteur qui ne doit pas être inférieure à 1650 t/mn.( Chute max de 150 t/mn ).

Ne pas rester plus de 3 secondes sur la position 2, pour éviter l'encrassement des bougies.

On ramène la clé sur 1+ 2 et l'on vérifie que les tours moteur sont toujours réglés à 1800 t/mn, puis on passe la clé sur le cran en position 1 ( magnéto droite en test, ( Right ) c'est-à-dire que l'on annule la magnéto gauche par une mise à la masse.

De nouveau on lit la valeur du tachymètre qui ne doit pas, également être inférieure à 1650 t/mn.

Ne pas rester plus de 3 secondes sur la position 1.

Revenir doucement à 1200 t/mn.

**Remarque** : Retenez que le cran de droite ( 2 ) est pour l'essai de la magnéto gauche, et le cran de gauche ( 1 ) est pour l'essai de la magnéto droite ( voir figure n° 1 )

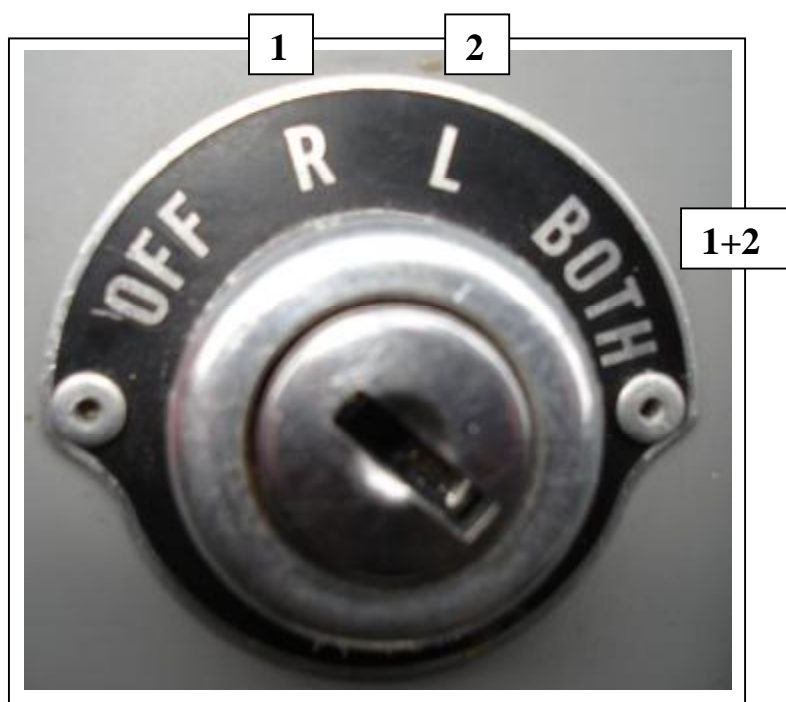


Figure n°1

On voit parfois sur les étiquettes du contacteur, uniquement les chiffres **1** et **2**.

Remarque : Sur la figure n° 1 la clef a été retirée en position "Off", ce qui est normal. Il existe un Bulletin Service qui demande de vérifier que la clef ne peut-être retirée que sur la position " Off". ( SB Bendix n° 583 ).( Voir aussi la Notice Technique n° 37 )

La différence entre la valeur notée pour la magnéto gauche et la valeur pour la droite ne doit pas être supérieure à 50 t/mn. Si tel est le cas , il y a un problème dans le circuit d'allumage, soit :

- de magnéto.
- de fils de bougies.
- de bougies défectueuses ( abimées ou encrassée)

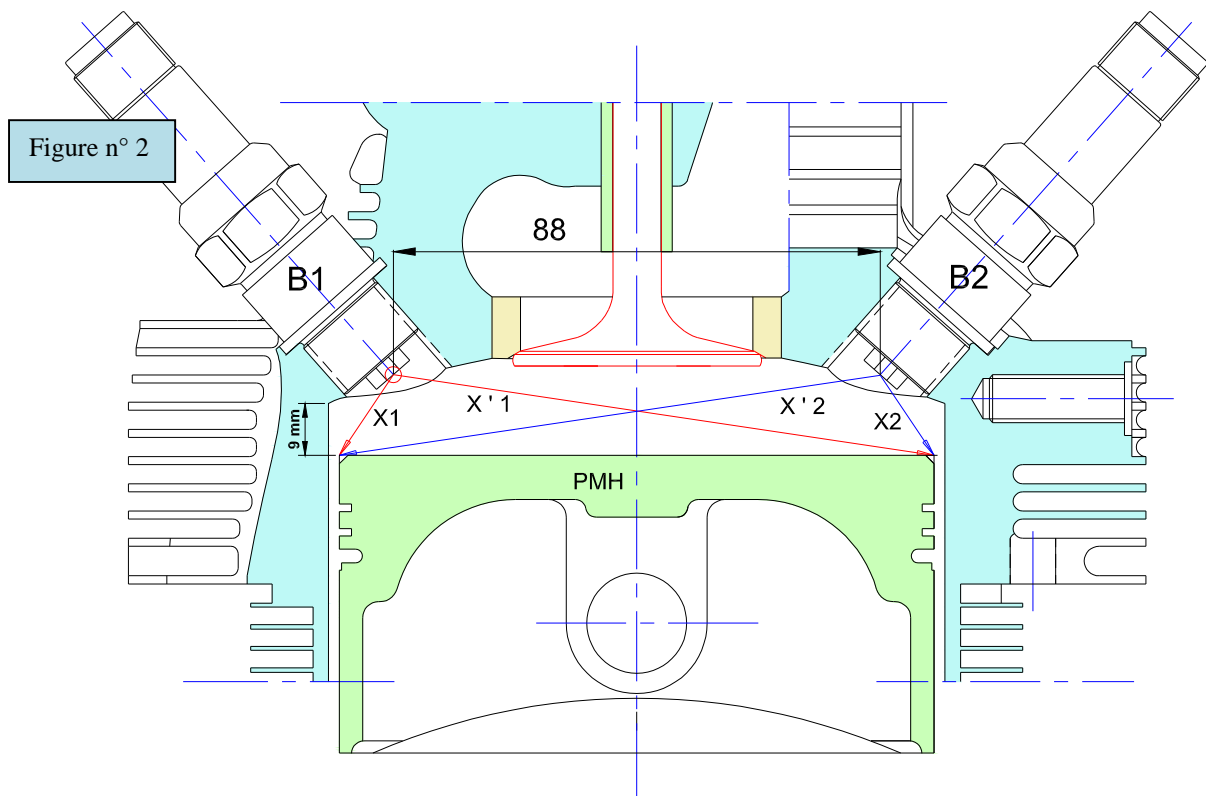
En cas de bougies encrassées par suite de fonctionnement prolongé au ralenti, utiliser la Procédure n° 008 de la Documentation Technique. Si le résultat est identique: Arrêter l'avion.

On effectuera ensuite l'essai de coupure des magnétos avec le moteur sur **plein ralenti** ( pour éviter les explosions dans le pot d'échappement à des vitesses de 1200 t/mn ou plus) : revenir vers L, puis R, puis OFF, pour retourner ensuite rapidement sur BOTH, après avoir constaté l'arrêt du moteur. Cet essai permet de vérifier qu'il n'existe pas de coupure sur les circuits qui mettent les 2 magétos à la masse, et que la sécurité est bien assurée si on touche à l'hélice par inadvertance.

Pensez aux mécanos qui vont intervenir après vous sur l'avion..

Revenir ensuite à 1200 t/mn pendant quelques secondes et arrêter le moteur par l'appauvrisseur.

**3 ) Explications sur la perte de tours :** ( d'après Pilote Privé 1976 ! ) On considère la figure n° 2 montrant en coupe un cylindre avec son piston positionné au point mort haut ( PMH ) et ses 2 bougies.



Nous sommes en mélange riche, et l'onde flamme se propage à environ 30 m/s. Lorsque les 2 bougies fonctionnent ( contact sur 1+2 ), la distance minimale à parcourir dans le cylindre est  $X_1 = X_2$ .

Supposons que, seule, la bougie B1 fonctionne, l'onde de flamme devra parcourir  $X'_1 > X_1$  et le temps global de combustion en sera évidemment accru, d'autant plus que les bougies seront, par construction, éloignées l'une de l'autre.

Dans le cas du O 235 , lorsque le piston est au PMH, on a  $X_1 = 18$  mm et  $X'_1 = 100$  mm. soit un retard de  $X_1 - X'_1 = 82$  mm soit une durée  $0,082 \text{ m} \times 30 \text{ m/s} = 2,5$  ms ( millisecondes ).

La chute des tours moteur est normale, lors de la sélection, car :

Combustion + longue = Pression moyenne plus faible => Puissance plus faible.

Si une bougie ( un cylindre ) ou une magnéto ( tous les cylindres ) est défectueuse, cela équivaut à une " sélection involontaire", d'où une certaine baisse de puissance, donc de régime.

Autres conséquences : Puisque les pièces chaudes sont plus longtemps en contact avec la flamme d'un même poids de mélange, il se produit un inévitable accroissement de la température culasse. Seule l'indicateur de température culasse pourra en témoigner, si la sonde est placée sur la culasse avec la bougie défectueuse.

Si nous étions en croisière, ( avec mélange pauvre ) le processus serait de surcroît aggravé par une combustion bien plus lente, et on comprend que le motoriste prenne les marges de sécurité, quant au niveau de vol à partir duquel, il autorise le pilote à appauvrir la mixture ( 5000 ft mini ).

Si l'on poursuit pendant la croisière, la chute de tours moteur pousse le pilote à réafficher le régime souhaité, en ouvrant davantage les gaz, d'où combustion de plus longue durée, d'un poids de mélange accru. C'est le cercle vicieux, et si le cylindre concerné est celui qui possède la sonde de température, nous verrons celle-ci monter encore; et bien davantage encore, si c'est non pas une bougie mais une magnéto, soit défectueuse, soit oubliée après sélection.

**4 ) Explication sur la valeur de l'avance à l'allumage**: Pendant que nous sommes sur le chapitre du front de flamme, nous pouvons expliquer le pourquoi d'une avance à l'allumage de  $25^\circ$  avant le PMH.

Pour une vitesse de rotation du moteur de 2700 t/mn, la fréquence correspondante sera:

$$f_{\text{(hz)}} = 2700/60 = 45 \text{ hz. soit une période } T = 1/f \text{ soit } 1/45 = 0,022 \text{ sec.}$$

Le vilebrequin parcourt donc  $360^\circ$  en 0,022 sec., pour parcourir  $25^\circ$  il lui faudra un temps  $t_1$ :

$$t_1 = 0,022 \times 25/360 = 0.0015 \text{ sec.}$$

$t_1 = 1.5 \text{ ms}$

Si nous considérons la figure n° 3 ( toujours pour un O235 ) où le piston se trouve dans la position correspondant à l'avance à l'allumage (  $25^\circ$  avant le PMH soit 5,07 mm ) .La distance maximale que devra parcourir le front de flamme est  $M_1O = X_1$  pour la bougie  $B_1$  ( ou  $M_2O = X_2 = X_1$  pour la bougie  $B_2$  ) .O est le centre du piston.

On trouve  $X_1 = X_2 = 48$  mm. Le front de flamme, parcourera cette distance en :

$$t_2 = 0,048 \text{ m} / 30 \text{ m/s} = 0,0016 \text{ sec,}$$

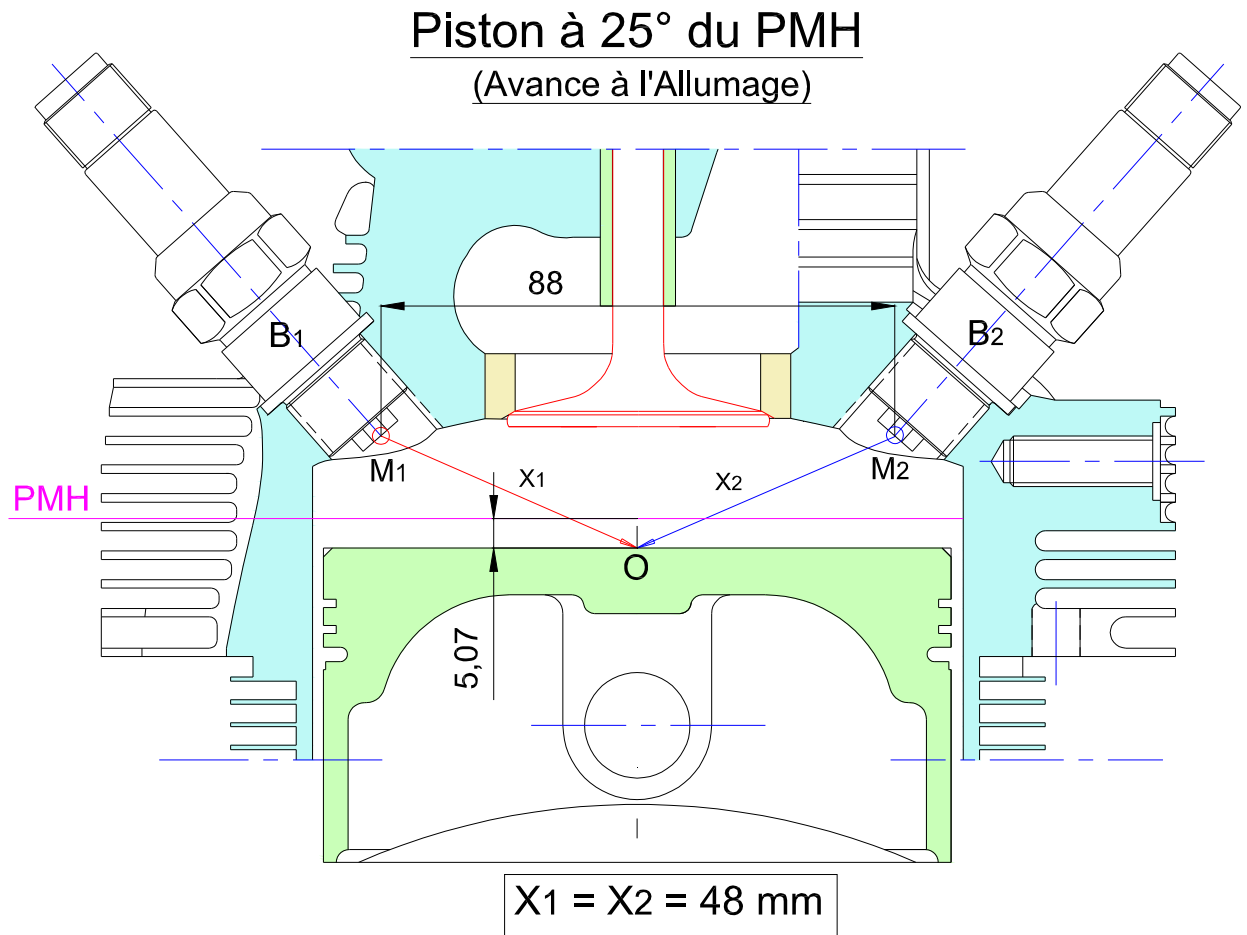
$t_2 = 1,6 \text{ ms}$

ce qui correspond au temps  $t_1$ .

Le temps mis par le piston à atteindre le PMH à partir de l'instant où l'étincelle jaillit, est le même que celui mis par le front de flamme pour arriver au piston.

Bien sûr cette explication est un peu théorique, et le constructeur doit faire des essais pour déterminer avec précision l'avance à l'allumage. D'ailleurs les avances à l'allumage varient en fonction des types de moteurs ( cylindrées, forme de la chambre, du piston, taux de compression... )

Figure n° 3



La figure n° 4 montre pour le constructeur Continental, les avances à l'allumage ( BTC : Before Top dead Center ) préconisées.

Figure n° 4

MOTEURS CONTINENTAL			
MODEL	RIGHT MAG [3]	LEFT MAG [3]	NOTES
A65	30 DEGREES BTC	30 DEGREES BTC	
A75, A80	29 DEGREES BTC	32 DEGREES BTC	
C75, C85	28 DEGREES BTC	30 DEGREES BTC	
C90	26 DEGREES BTC	28 DEGREES BTC	
O-200-A, B	24 DEGREES BTC	24 DEGREES BTC	[5]
IO-240-A	22 DEGREES BTC	22 DEGREES BTC	
IO-240-B	26 DEGREES BTC	26 DEGREES BTC	
C-125	28 DEGREES BTC	30 DEGREES BTC	
C-145, O-300	26 DEGREES BTC	28 DEGREES BTC	
E165, E185, E225	26 DEGREES BTC	26 DEGREES BTC	
O-470-A, E	26 DEGREES BTC	26 DEGREES BTC	
O-470-B, G, M, P & U	24 DEGREES BTC	24 DEGREES BTC	
O-470-J	20 DEGREES BTC	20 DEGREES BTC	
O-470-K, L, R & S	22 DEGREES BTC	22 DEGREES BTC	
IO-346	24 DEGREES BTC	24 DEGREES BTC	
IO-360	20 DEGREES BTC	20 DEGREES BTC	[1]
IO-360-ES	24 DEGREES BTC	24 DEGREES BTC	
IO-470-C, G, R & P	26 DEGREES BTC	26 DEGREES BTC	
IO-470-D,E,F,H,L,M,N,S,U,V & VO	20 DEGREES BTC	20 DEGREES BTC	
IO-470-J,K	22 DEGREES BTC	22 DEGREES BTC	
IO-520-SERIES	22 DEGREES BTC	22 DEGREES BTC	[1]
IO-550-SERIES	22 DEGREES BTC	22 DEGREES BTC	
LTSIO & TSIO-360-SERIES	20 DEGREES BTC	20 DEGREES BTC	[1]
TSIO-470	22 DEGREES BTC	22 DEGREES BTC	
LTSIO-520-AE	20 DEGREES BTC	20 DEGREES BTC	
TSIO-520-B,C,D,E,H,J,K,L,N VB,WB,AE & CE	20 DEGREES BTC	20 DEGREES BTC	[1]

TABLE 2  
MAGNETO TIMING SPECIFICATIONS FOR DIRECT DRIVE ENGINE MODELS

Lycoming ne donne pas des valeurs différentes pour la magnéto droite et gauche, mais fait aussi varier l'avance à l'allumage selon le modèle dans la série : ( Figure n° 5)

Figure n° 5

<u>MOTEURS LYCOMING</u>	
<b>Série</b>	Avance ( TDC )
O 235	20° ou 25° selon les modèles
O320	25°
O360	25°
IO 360	20° ou 25° selon les modèles
TIO 360	20°

Bonne lecture !

[michel.suire2@wanadoo.fr](mailto:michel.suire2@wanadoo.fr)

