

# Équilibrage d'un moteur monocylindre

Par Jacques Clabaux

## comment équilibrer un monocylindre ?

*Une petite recherche pour équilibrer le dernier moteur qui tourne vraiment rapidement mais vibre un peu trop ...*

*Il est donc nécessaire d'équilibrer l'arbre manivelle.*

*Il existe 2 sortes d'équilibrage :*

- . l'équilibrage statique, le plus facile à obtenir*
- . l'équilibrage dynamique, plus aléatoire*



## équilibrage statique

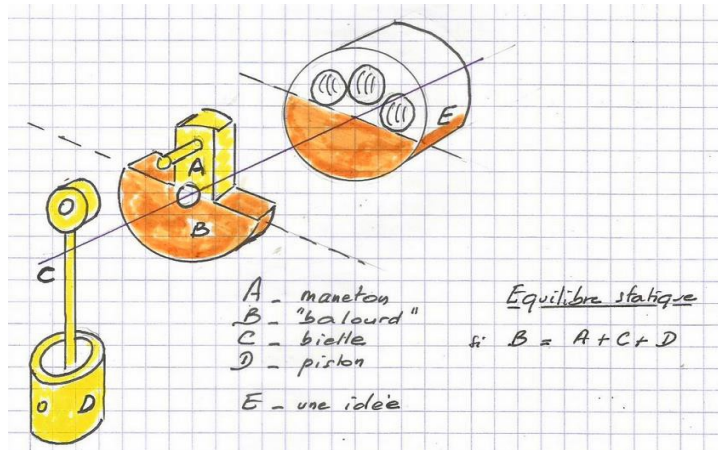
*En faisant tourner le vilebrequin, le maneton doit prendre une position indifférente.*

*Pour les mesures de masse j'ai utilisé une balance de précision (0.1 g) mais parfois il est nécessaire de passer par le calcul de la masse considérée.*

*Pour le laiton, choix d'une valeur moyenne de 8 grammes / cm<sup>3</sup>.*

*Si on calcule, on aura  $A = 1.76 \text{ g}$  ;  $B = 5 \text{ g}$ .*

*C et D sur la balance donnent 10 g.*

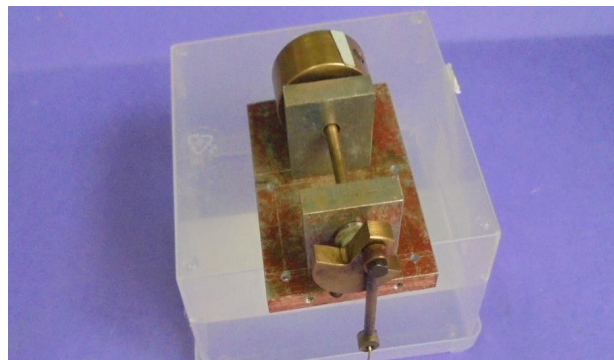


*Il faut donc que le montage tourne sans revenir à la même position . Hors, ici, la bielle se retrouve toujours à la verticale dirigée vers le bas !*

*Il est nécessaire de faire en sorte que  $B = A + C + D = 11.76 \text{ g}$*

*Or on se trouve avec B bien inférieur :  $5 < 11.76$*

*Pour équilibrer, il faut ajouter à B un contre-poids de 6.76 g.*

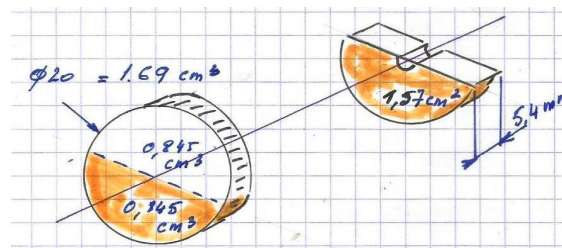


*Pour les essais en rotation on peut se servir du montage du moteur : socle et paliers avec leurs roulements.*

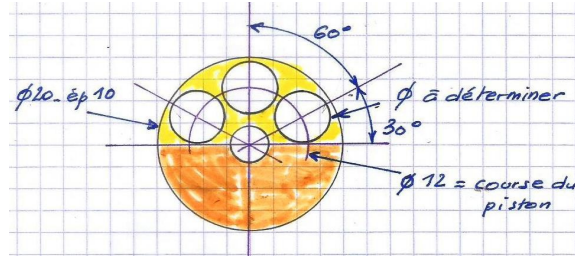
### contre-poids

*Ajouter ce contre-poids à la manivelle n'est, pour ce moteur, pas facile par manque d'espace.*

*Il faudrait que son volume soit de  $6.76 / 8 = 0.845 \text{ cm}^3$  et l'épaisseur devrait être de 5.4 mm*



*Il faudrait que son volume soit de  $6.76 / 8 = 0.845 \text{ cm}^3$  et l'épaisseur devrait être de 5.4 mm*



*Alors, une autre solution : installer un volant comme en E (premier croquis) qui aura du "balourd" grâce à des trous percés dans la partie à alléger.*

*Quel diamètre pour ces trous ? en prenant un rond de laiton de 20 de diamètre sur 10 de longueur.*

- . 3 trous = 6076 g de laiton à enlever.*
- . 6,76 g / 8 donne un volume total des trous de  $0.845 \text{ cm}^3$*
- . pour chaque trou, un volume de  $0.845 / 3 = 0.2816 \text{ cm}^3$ .*
- . volume d'un cylindre = Surface du trou x L*
- .  $S \text{ trou} = 3,14 \times D^2 / 4$  et  $S = 0.218 / 1 = 0.218 \text{ cm}^2$*
- .  $0.218 = 3014 \times D^2 / 4$  et  $D^2 = 0.218 / 3014 \times 4$*
- .  $D^2 = 0.3587$  et  $D$  du trou =  $0.6 \text{ cm} = 6 \text{ mm}$*

*Il suffit donc de percer 3 trous de diamètre 6 pour alléger la partie haute de 6,76 g.*



*repérage de précision*



*toutes les pièces*



*y'a plus qu'à faire tourner*

*Il faut bien entendu que ce volant soit bloqué avec son balourd (demi rond sans trous) face au balourd du plateau.*

## essai

*Il se fait entourant le volant lentement à la main.*

*On voit que ce n'est pas parfait, il aurait peut-être fallu passer au foret de 6,1 ...que je n'ai pas et on risque de dépasser le milieu du rond.*

*Autre solution : placer du côté du balourd quelques vis ...*

*Cependant les essais réalisés montrent une très grande amélioration dans le fonctionnement.*

*Voir les vidéos pour ce moteur sur :*

<https://youtu.be/3tIHDea0KQA>

*Voir le plan du moteur sur : [moteur rapide de 1.5 cm<sup>3</sup>](#)*

## équilibrage dynamique

*Une formule trouvée sur la Web :*

$$\text{contre-poids} = \text{maneton} + \text{tête de bielle} + \frac{(\text{piston} + \text{tête de bielle})}{2}$$

*Une tête de bielle fait environ 1 g et on obtient :*

$$\text{contre-poids} = 1,76 + 1 + (10 + 1) / 2 = 8,26 \text{ g}$$

*Pour obtenir cet équilibrage dynamique, il faudrait donc ajouté au contre poids réalisé : 8.26 - 6,76 = 1.5 g*

*Là aussi, si on veut tenter l'expérience, on peut ajouter quelques vis sur le volant qui sert de contre-poids ...*

## documentation

*Un lien à consulter :*

[http://www.motos-anglaises.com/technique/moteur/vilbrequin/equilibrage.html?reload\\_coolmenus](http://www.motos-anglaises.com/technique/moteur/vilbrequin/equilibrage.html?reload_coolmenus)

**Une autre manière d'opérer :**

*que j'ai testée mais qui est plus difficile à mettre en action. Un dessin trouvé sur :*

<http://gitanetesti.soforums.com/t1467-Equilibrage-vilbrequin.htm>

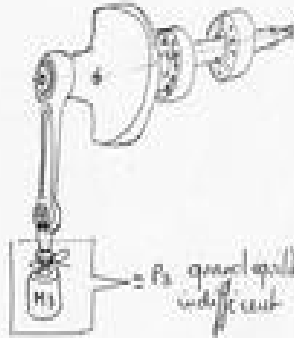
# Equilibrage rétroquois



$$M_1 = P_1$$



$$M_2 = 0,5 P_2$$



$$P_4 = 0,47(P_1 - P_2) - P_3$$

si  $P_3 = P_4 \Rightarrow OK$

si  $P_3 < P_4$  allonger  $P_3$  et recalculer  $P_4$

si  $P_3 > P_4 \Rightarrow$  allier l'équilibre et recalculer  $P_3$  et  $P_4$

=  $P_3$  quand poids indifférent

