

Salut à tous !

Avant le "pouce", y avait le neurone ...

Selon ce que l'on cherche à gagner vers le bas, on va choisir un régime (par extension une plage de régime) à laquelle on va vouloir faire gagner en couple. Le but c'est que l'onde d'admission (4 longueurs de conduit d'ADM parcourues) revienne sur la soupape d'ADM au moment où elle commence à ouvrir. Cette onde c'est l'Harmonique.

Dans le mode calculatoire, on tient compte du type de gaz (l'air), de la température (???) etc ...

Après le neurone, on est retourné au pouce !

Pourquoi? Parce que la température d'air n'est jamais la même notamment, parce que la pression varie également, bref parce que tout fluctue ...

Donc comme dit FRT, on peut calculer toute sa théorie, mais à la fin on a toujours besoin d'un coup de "pouce" !!!

Pour ceux que ça intéresse voici le mode calculatoire pour l'ADM. Notez que ça existe pour d'ECH aussi ... (c'est pas de moi, il y a des gens qui ont étudié ça, hein ...)

HARMONIQUES D'ADMISSION

Il est des moments où il ne faut pas se poser de questions, et directement aller ouvrir sa caisse à outils pour empoigner clef de 13 et tournevis. Il est également, à l'arrière saison, des moments où le calme revenu, il faut s'avoir s'arrêter et "penser" sa config . C'est ce qui va être abordé ici, via une approche harmonieuse des flux traversant nos moteurs. Si la maîtrise de tous les paramètres composant un moteur et son fonctionnement est impossible, il est toutefois nécessaire de savoir ce qui peut fortement influencer. Une approche toute théorique est alors bien plus rentable, tant pour le porte-monnaie qu'en durée d'expérimentation. Il va sans dire qu'il n'est pas interdit de mettre ensuite en application pour aller chercher les derniers watts !!!

Depuis quelques mois, alors que certains cherchent en "secret" et que nos amis d'outre atlantique ont manifestement aussi cherché dans ce sens, le sujet d'accord à l'admission et à l'échappement revient à la mode. Le but est de trouver une vibration dans les colonnes d'air (admission ou échappement) de telle manière qu'on obtienne une sorte de "suralimentation" à l'admission ou une dépression à l'échappement, pour favoriser les flux gazeux et donc le couple et la puissance. Ces phénomènes ne sont utilisables que sur les moteurs atmosphériques. Sur les suralimentés, la présence de la turbine, en mouvement, crée trop de parasites pour pouvoir en tirer parti (et même calculer quoique ce soit dans les limites du raisonnable). Qui plus est, il est plus simple dans ce cas d'augmenter la pression de suralimentation.

A l'admission :

Lorsque la soupape se ferme, la colonne de gaz d'admission est brutalement freinée, donc une onde de pression se forme et remonte le long du conduit d'admission, se réfléchit en une onde de dépression (car arrive sur un milieu ouvert, au niveau du sommet du cornet), se propage jusqu'à la soupape, se réfléchit en une onde de dépression (car la soupape est fermée, donc le milieu aussi), remonte, puis se réfléchit en une onde de pression, puis revient en onde de pression jusqu'à la soupape. Alors le moment est idéal pour que la soupape s'ouvre.

Si vous êtes fort en math, pas de pb.

Si vous êtes montagnard, rappelez vous quand vous chantiez la tyrolienne avec votre écho.

Si vous êtes marin, jetez une caillasse au bord de la jetée et regardez les ondes de remous taper la jetée et revenir sur les autres ondes.

Si vous n'avez rien compris, arrêtez vous là !! arf arf arf

Il est clair que le moment idéal ne peut être réalisé qu'à certains régimes. L'onde a fait 2 aller-retour, c'est ce qu'on appelle la fréquence fondamentale (ou harmonique 1). Si elle en fait 4, c'est l'harmonique2, etc. etc.

Mais avant tout, il faut connaître la vitesse des gaz. Elle est donnée par la formule physique suivante :

$V = \sqrt{g \cdot R \cdot T}$ avec :

V : vitesse de l'onde, Sqr : racine carrée, g constante égale à 1.355 pour les gaz d'admission,

R : 289, constante des gaz parfaits et

T : température des gaz en degrés Kelvin, soit 273+ température en degrés Celcius.

Attention, si la température augmente, la vitesse de l'onde aussi (ça peut arranger parfois). C'est à

prendre en compte. Pour être tranquille, on prendra pour régime d'accord le mini que l'on veut, en fonction de l'arbre à cames, mais nous y reviendrons. Par contre, si l'augmentation de la température peut arranger pour les accords, elle représente aussi une perte de puissance (+20° donne des pertes de puissance de 2 à 3% en général), couplé à une augmentation des risques de cliquetis...

(ndlr : et attention à l'augmentation de la vitesse du front de flamme, nécessitant la diminution de l'avance totale)

Sur ce, on a notre température et notre vitesse.

L'onde, pendant ce temps fait 2 aller retour, soit 4 fois la longueur du conduit, donc le temps que met l'onde pour effectuer le trajet est donné par $4*L/V$, avec L la longueur du conduit (1).

Or, ce temps (que l'on va noter t1 pour la suite du calcul) est le temps qu'il doit y avoir entre la fermeture de la soupape d'admission et l'ouverture pour le cycle suivant. Or, t1 est fonction du diagramme de l'arbre à cames (le temps de fermeture est plus long sur un "280°" que sur un "320°") et du régime.

Donc $t1=(720-AO)/(360*N/60)$, avec AO angle d'ouverture de la soupape d'admission et N le régime moteur, ce qui après simplification donne $t1=(720-AO)/6*N$.

Or $t1=4*L/V$.

D'où l'égalité $4*L/V=(720-AO)/6*N$

Donc $N=(720-AO)*V/24*L$

On a donc le régime de l'harmonique 1.

Pour l'harmonique 2, c'est N/2

Pour l'harmonique 3, c'est N/3

Etc.

(1) : quand je dis conduit, c'est conduit jusqu'à l'air libre, donc conduit de culasse+pipe+carbu+cornet .
Donc inutile de faire réaliser des pipes express pour un certain accord, modifier la longueur du cornet suffit ... et en plus, c'est moins cher.

Note : la variation de la température existe dans le conduit, mais elle est trop faible pour modifier sensiblement les régimes d'accord, quoique l'idéal soit une détente adiabatique (sans échange d'énergie avec l'extérieur), ce qui permettrait d'être plus exact, mais surtout permettrait de garder les gaz à la température la plus faible possible, pour un remplissage optimum (j'entends en masse bien sur).

Alors un exemple, le moteur de X

Longueur du conduit : 38cm=0.38m

Température : 45°C=318°K(température sur le banc de puissance)

Arbre à cames : web 110, donc un AO de 284° (AO = AOA +180°+ RFA)

Donc $v=\text{sqr}(1.355*289*318)=353\text{m/s}$

$N=(720-284)*353/(24*0.3\text{Erreur! Signet non défini.})=16876\text{ rpm}$

H2= 8438 rpm

H3= 5625 rpm

Pas mal X, en raccourcissant un poil tes cornets, tu peux même grappiller encore quelques chevaux, histoire de tomber sur ton 5800rpm de puissance maxi.

Quelques remarques pour en finir avec l'admission :

1) Pour un gain maxi, le cornet doit avoir un diamètre d'entrée très supérieur au conduit dans le carburateur, pour permettre à l'onde de mieux se réfléchir, car l'air sera plus proche de la pression atmosphérique au droit du cornet. Ceci en plus du gain aérodynamique que cela procure. On a pour le coup le beurre et l'argent du beurre, c'est assez rare pour être souligné.

2) Il faut se méfier des températures supposées et faire un relevé si possible dans le compartiment moteur. Ceci dit, les régimes ne peuvent varier de manière extraordinaire (aux environs de 1% pour une variation de 10°). Il faut donc prêter une attention particulière à la présence des tôles, joints,...aussi bien pour le refroidissement que pour les accords, donc la puissance.

3) La réflexion de l'onde augmente avec la pression de l'air, au-dessus du carburateur, on a donc tout intérêt à ne pas avoir le compartiment moteur trop dépressurisé par la turbine, donc des passages d'air suffisants, ceci en plus des problèmes de densité de l'air d'admission.. On remarque alors l'avantage des boîtes pour les cornets sur les pro stock US, température la plus basse possible, pression au plus près de la pression atmo,...que des avantages.

4) Inutile d'aller chercher les harmoniques au delà de 3, leur effet est très amoindri et leur effet est négligeable en général.

Voilà voilà pour la longueur des cornets