

Comment calcule-t-on les fameux 75% de la puissance ?

La vitesse coûte très cher, et si une voiture de 6 CV « fait du 120 », il ne suffit pas qu'elle ait 12 CV pour faire du 240.»

Sachant que $R = C S V^2$, on pourrait en effet penser que la vitesse (120) devenant 2 fois plus grande (240), la Résistance devient $2 \times 2 = 4$ fois plus forte, et qu'au lieu de 6 CV, il faut $6 \times 4 = 24$ CV.

Mais il n'en est rien. La formule de la PUISSANCE s'exprime en effet :

$$\text{PUISSANCE} = \text{RÉSISTANCE} \times \text{VITESSE}$$

Soit : $P = R V$

Or puisque $R = C S V^2$

En remplaçant R par cette valeur $C S V^2$ dans $P = R V$,

On a finalement $P = C S V^2 \times V$

Soit : $P = C S V^3$

Autrement dit, si la Résistance croît comme le carré de la Vitesse, **la PUISSANCE, elle varie comme le CUBE de la VITESSE !**

D'où, si pour rouler à 100km/h il faut 20 CV.

A 120km/h (1,2 fois +vite) il faut $20 \times 1,2 \times 1,2 \times 1,2 = 34$ CV

A 140km/h (1,4 fois +vite) il faut $20 \times 1,4 \times 1,4 \times 1,4 = 55$ CV

A 200km/h (2 fois + vite) il faut $20 \times 2 \times 2 \times 2 = 160$ CV !!

Notre 6 CV « fiscaux » roulant à 120, devra donc avoir

$$6 \times 2^3 = 48 \text{ CV}$$

pour atteindre 240, et un avion volant à 200k/h avec un moteur de 160 CV, devrait avoir environ 300CV pour voler à 250.

En contrepartie de cet accroissement important de la puissance pour une faible augmentation de vitesse, un moteur d'avion de 180 CV tournant à 2700 tours/minute à plein régime, ne fonctionne qu'à 75% de cette puissance – 135 CV- au régime de croisière à 2500 tours/minute, soit à 200 tours seulement du régime maximal.

Nous voyons de même ci-dessus que la voiture roulant à 140 en pointe avec 55 CV, n'utilise que 34 CV, soit seulement 60% de la puissance, pour rouler à 120, c'est-à-dire presque aussi vite.

Ainsi, du fait que les « derniers » kilomètres exigent beaucoup de puissance – et beaucoup de carburant ! -, la vitesse de croisière d'un avion ou d'une voiture est relativement proche de la vitesse maximale ; plus proche qu'on ne l'imagine généralement.

Fixons les idées :

Un moteur de type *Continental* ou *Lycoming* peut normalement tourner en REGIME CONTINU à 75% de sa puissance maximale, ce qui constitue le régime de croisière maximal.

Il est donc intéressant de savoir à quelle vitesse correspond cette puissance de 75%, en vol... ou sur autoroute.

0,75 a pour racine cubique 0,91 et 0,90 est la racine cubique de 0,73 ($0,9 \times 0,9 \times 0,9 = 0,729$), ce qui revient à dire que 73% de la puissance correspond à 90% de la vitesse maximale.

Pour arrondir, on peut donc admettre, l' exagération étant du bon côté, que 75 % de la puissance correspond, à très peu près , à 90 % de la vitesse.

REGLE : en multipliant par 9 le DIXIEME de la vitesse maximale, on obtient la vitesse de croisière à 75% de la puissance.

Exemples :

- En palier « plein gaz », le badin indique 260 k/h
La vitesse de croisière à 75 % est :
 $9 \times 26 = 235$ k/h
- En palier « à fond », le compteur d'une voiture indique 145.
On peut rouler de façon continue à la vitesse au compteur de :
 $9 \times 14,5 = 130$

De même, pour 65 %, 60 %, 50 %... Sachant que 0,65, 0,60, et 0,50 ont respectivement pour racine cubique 0,86, 0,84 et 0,80, on voit que :

75 % de la puissance correspond à 90 % de la vitesse.

65 %	« »	86 %	« »
60 %	« »	84 %	« »
50 %	« »	80 %	« »

Pour l'avion ci-dessus (vitesse max. 260), on aura donc :

à 75 % :	$9 \times 26 = 235$ (Croisière maximale)
à 65 % :	$8,6 \times 26 = 225$ (Croisière économique)
à 60 % :	$8,4 \times 26 = 220$
à 50 % :	$8 \times 26 = 210$

Et pour la voiture (vitesse max. 145) on aura :

à 75 % :	$9 \times 14,5 = 130$
à 65 % :	$8,6 \times 14,5 = 125$
à 60 % :	$8,4 \times 14,5 = 120$
à 50 % :	$8 \times 14,5 = 115$

(Texte tiré du livre « *Introduction au Pilotage* », de Emile PERIO.)

Donc pour en revenir au moteur jabiru 2.2 sur pour l'exemple le JABIRU J170, moteur 22A2545 et Hélice bipale en bois 1,52 (diam) avec un pas de 1,05 m :

Ma vitesse Maximale, pleine puissance est de 120 Knots, en palier

Donc ma vitesse de croisière à 75 % est de :

$$9 \times 12 = 108 \text{ Knots}$$

Si je regarde mon compte-tours à 108 Knots, je m'aperçois que je vole à 3000 tours/minute, ma consommation sera donc d'environ 15 L/h.

Si je vole à 65 % de la puissance (Croisière Economique)

$$8,6 \times 12 = 103 \text{ Knots}$$

Si maintenant je regarde mon compte-tours, je m'aperçois que je vole à 2900 tours/minute, pour une consommation d'environ 14 L/h au débitmètre.

Pour conclure, les carburations des moteurs JABIRU ont été réglées et optimisées par l'industriel pour fonctionner sur les Avions et ULM JABIRU à un régime moteur allant de 2750 tours/minute à 3100 tours/minute en croisière avec un régime maximal de 3300 tours/minute, à une température EGT comprise entre 640°C-700°C.

De part la conception de l'aiguille du carburateur et de leur réglage, le fait de faire fonctionner le moteur à des régimes continus plus bas augmente considérablement les températures EGT en dehors des valeurs préconisées par le constructeur.

Il va de soi que si les moteurs sont utilisés sur des machines autres que les jabirus ou avec des hélices différentes, le principe de calcul de puissance reste le même mais il est obligatoire de contrôler et d'ajuster la carburation, si nécessaire, afin de respecter les préconisations du constructeur du moteur.