Annexe n°3

Calcul de la perte de charge au papillon.

Le boitier papillon a été choisi sur la base un calcul approchant et par comparaison à d'autres moteurs sachant que les pertes de charge singulière sont définies par :

$Pcs = k \times v^2$ ❶

Avec :

- *k: Constante de "qualité" de forme (adimensionnel)*
- *v: vitesse du gaz (m/s)*

La Vitesse moyenne des gaz est définie par :

$\bar{v} = \frac{\overline{\mathrm{D}_v}}{\mathrm{S}}$ ❷

Avec :

- *s: Section de passage du papillon (m²)*
- $\overline{D_v}$ *le débit volumique moyen*

Hypothèse 1 : vitesse uniforme

Le Débit volumique moyen est définie par :

$\overline{\mathrm{D}_v} = \frac{Cyl\ x\ \omega}{2}$ ❸

Avec :

- *ω la vitesse de rotation maxi (remplissage tous les deux tours)*
- *Cyl la Cylindrée (m³).*

Hypothèse 2 : remplissage de 1, approximation car cela dépend des moteurs (8 soupapes, 16 soupapes…)
Hypothèse 3 : Le flux d'air est constant (approximation).

La Section de passage est définie par :

$S = \frac{\pi\ x\ d^2}{4}$ ❹*Cas du monopapillon*

Avec:

- *d le diamètre intérieur.*

On en déduit :

❸ + ❹ dans ❷ $\rightarrow \ \bar{v} = \dfrac{\dfrac{Cyl \ \times \omega}{2}}{\dfrac{\pi \ \times d^2}{4}}$

$$\bar{v} = \frac{2 \times Cyl \ \times \omega}{\pi \ \times d^2}$$ ❺

❺ dans ❶ $\rightarrow \ Psc = k \times \left[\dfrac{2 \times Cyl \ \times \omega}{\pi \ \times d^2}\right]^2$

Nous exprimerons notre résultat en pourcentage d'une référence en l'occurrence celui de le 205 1L6 :

$$\Delta\ Psc_x = \frac{Psc_{2051L6} - Psc_x}{Psc_{2051L6}}$$

$$\Delta\ Psc_x = \frac{k_{2051L6} \times \left[\dfrac{2 \times Cyl_{2051L6} \ \times \omega_{2051L6}}{\pi \times {d_{2051L6}}^2}\right]^2 - \ k_x \times \left[\dfrac{2 \times Cyl_x \ \times \omega_x}{\pi \times {d_x}^2}\right]^2}{k_{2051L6} \times \left[\dfrac{2 \times Cyl_{2051L6} \ \times \omega_{2051L6}}{\pi \times {d_{2051L6}}^2}\right]^2}$$

Soit

Or nous ne disposons pas d'un banc de mesure pour déterminer le coefficient k qui est "l'image" de la "qualité" de la géométrie de la pièce et qui conditionne l'écoulement du flux d'air.

Hypothèse 4 : Tous les k sont identiques.

$$\Delta\ Psc_x = \frac{\left[\dfrac{2 \times Cyl_{2051L6} \ \times \omega_{2051L6}}{\pi \times {d_{2051L6}}^2}\right]^2 - \left[\dfrac{2 \times Cyl_x \ \times \omega_x}{\pi \times {d_x}^2}\right]^2}{\left[\dfrac{2 \times Cyl_{2051L6} \ \times \omega_{2051L6}}{\pi \times {d_{2051L6}}^2}\right]^2}$$

AN :

$Cyl{:}\ Cylindrée{:}\ (m^3)$

$Cyl_{2051L6} = 1{,}6 \times 10^{-3}$

$Cyl_{2051L9} = 1{,}9 \times 10^{-3}$

$Cyl_{206Super1600} = 1{,}6 \times 10^{-3}$

$Cyl_{306S16} = 2{,}0 \times 10^{-3}$

ω: Vitesse de rotation maxi

$\omega_{2051L6} = \ 117 \ \ tr/s \ (7000 \ tr/min)$

$\omega_{2051L9} = 117 \ \ tr/s \ (7000 \ tr/min)$

$\omega_{206Super1600} = 153 \ \ tr/s \ (9200 \ tr/min)$

$\omega_{306S16} = 122 \ \ tr/s \ (7300 \ tr/min)$

d: diamètre de papillon

$d_{2051L6} = 0.04$ m

$d_{2051L9} = 0.04 \ m$

$d_{206Super1600} = 0.0585\ m$
$d_{306S16} = 0.055$ m
$\Delta\ \boldsymbol{Psc_{2051L9}} = +\mathbf{41}\%$
$\Delta\ \boldsymbol{Psc_{206Super1600}} = \ -\mathbf{62}\%$
$\Delta\ \boldsymbol{Psc_{306S16}} = \ -\mathbf{55}\%$
$\Delta\ \boldsymbol{Psc_{2051L9\ pap\ 306S16}} = -\mathbf{61}\%$