

1) La vitesse de l'air par rapport au sol est la vitesse axiale $V = 12 \text{ m.s}^{-1}$.
La vitesse "circonférentielle" de l'air par rapport au profil qui tourne est $\Omega R = 45.77 \text{ m.s}^{-1}$.
Le cumul de ces 2 vitesses donne la vitesse de l'air par rapport au profil qui tourne et qui subit le vent :

$$V_{\infty} = \sqrt{V^2 + (\Omega R)^2} = 47,319 \text{ m.s}^{-1}$$

On calcule un angle entre ces vitesses : $\tan \gamma = \frac{V}{\Omega R} \implies \gamma \approx 0,2564 \text{ rd} \approx 14,69^\circ$ qui permet de connaître l'angle d'incidence de l'aile $\alpha = 14,69^\circ - 3,7^\circ \approx 11^\circ$

2) $\mathcal{R} = \frac{V_{\infty} c}{\nu} = 4258786$. On relève alors les coefficients aérodynamiques de portance et de traînée :

$$C_x \approx 0.010 \quad ; \quad C_z \approx 1.33 \quad ; \quad f = \frac{C_z}{C_x} = 133$$

3) La pression au point d'arrêt sur ce profil est :

$$p - p_{\infty} = \frac{1}{2} \rho V_{\infty}^2 = 1343,5 \text{ Pa}$$

4) Les composante de traînée et portance par unité d'envergure :

$$\frac{dT}{dr} = \frac{1}{2} \rho V_{\infty}^2 c C_x = 18 \text{ N.m}^{-1} \text{ soit } 0.9 \text{ mm}$$

$$\frac{dP}{dr} = \frac{1}{2} \rho V_{\infty}^2 c C_z = 2412 \text{ N.m}^{-1} \text{ soit } 125 \text{ mm}$$

La traînée dT est quasiment indessinable car trop petite. La flèche relative à la force de l'air sur le profil est quasiment identique à celle de la portance.

On mesure 12 cm pour dA soit $\frac{dA}{dr} \approx 2400 \text{ N.m}^{-1}$ et 3.2 cm pour dQ soit $\frac{dQ}{dr} \approx 640 \text{ N.m}^{-1}$.
Soit un couple élémentaire "générateur" $d\mathcal{C} = R dQ$

et la valeur du couple élémentaire "générateur" par unité d'envergure $\frac{d\mathcal{C}}{dr} = R \frac{dQ}{dr} \approx 5022 \text{ N.m.m}^{-1}$

N.B. Le calcul analytique de dA et dQ donne par projection :

$$dA = dT \sin \gamma + dP \cos \gamma \implies \frac{dA}{dr} = 2338 \text{ N.m}^{-1}$$

$$dQ = dP \sin \gamma - dT \cos \gamma \implies \frac{dQ}{dr} = 594 \text{ N.m}^{-1}$$

$$\text{soit : } \frac{d\mathcal{C}}{dr} = 5526 \text{ N.m.m}^{-1}$$

