Virage horizontal

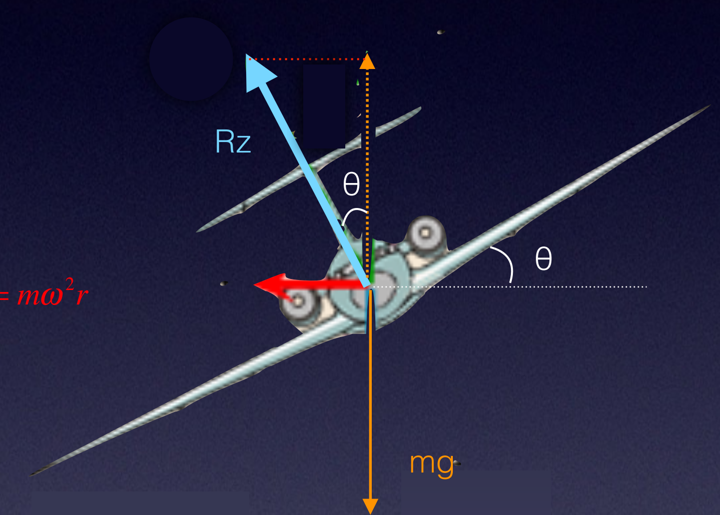
Le facteur de charge n, est par définition le rapport de la portance Rz sur le poids mg.
θ étant l'inclinaison on peut écrire :

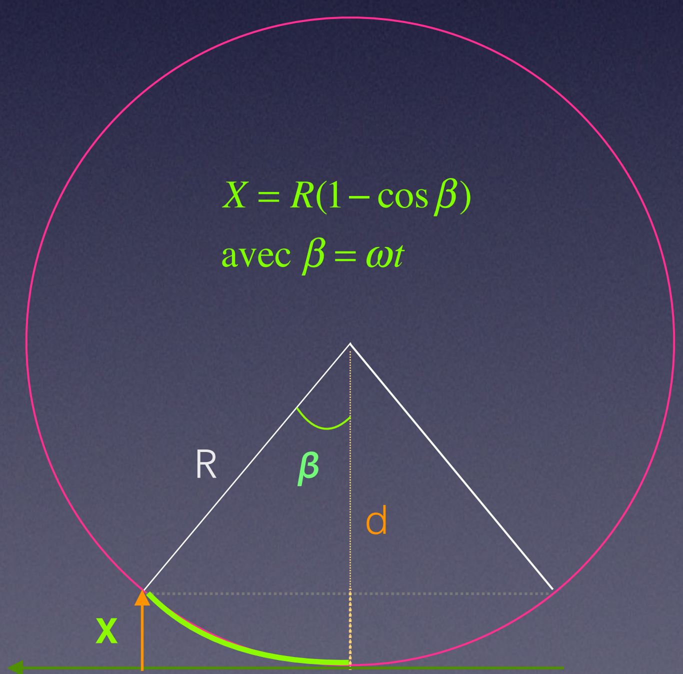
$mg = Rz\cos\theta$ et donc $\dfrac{Rz}{mg} = n = \dfrac{1}{\cos\theta}$

L'avion en virage stabilisé est soumis à deux forces, son poids et la portance, Leur résultante est la force centripète Fc.

S'agissant du mouvement circulaire uniforme, r est le rayon de virage, v la vitesse tangentielle, (ici celle de l'avion) et ω la vitesse angulaire en radians / s

Fc = $\dfrac{mv^2}{r} = m\omega^2 r$





ω et r peuvent aussi s'exprimer en fonction de θ :

$Fc = nmg\sin\theta = m\dfrac{v^2}{r}$ d'où puisque $n = \dfrac{1}{\cos\theta}$

$g\tan\theta = \dfrac{v^2}{r}$ et donc

$$r = \frac{v^2}{g\tan\theta}$$

par ailleurs

$\dfrac{v^2}{r} = \omega^2 r$ d'où $\omega = \dfrac{v}{r}$ soit $r = \dfrac{v}{\omega}$

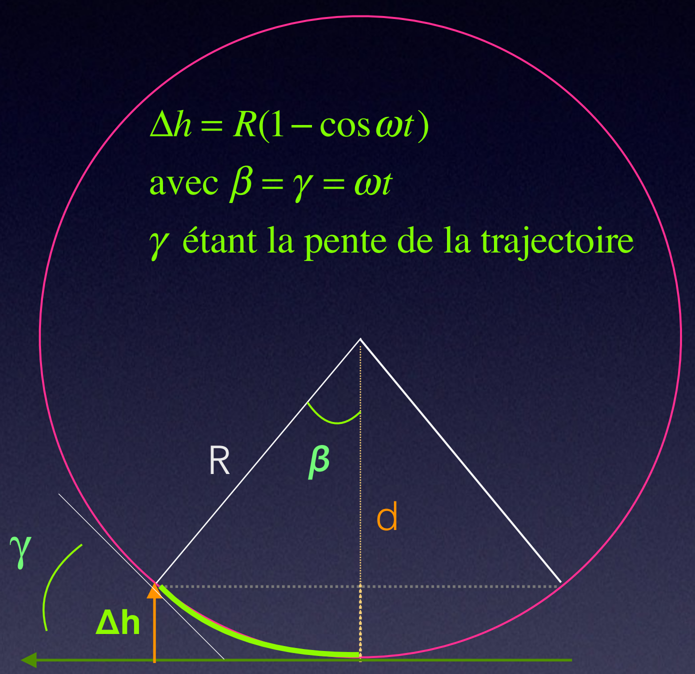
et ainsi : $r = \dfrac{v}{\omega} = \dfrac{v^2}{g\tan\theta}$ d'où

$$\omega = \frac{g\tan\theta}{v}$$

θ **18 °**	$r = \dfrac{v^2}{g\tan\theta}$	$\omega = \dfrac{g\tan\theta}{v}$	$X = r(1-\cos\omega t)$	$n = \dfrac{1}{\cos\theta}$
$t =$ **2 s**	7 059 m	0,021 rad/s	**6 m**	**1,05 g**

θ étant l'inclinaison supposée établie, et t le temps pendant lequel elle est maintenue, le tableau ci-contre donne la valeur en mètres de l'écart de route X obtenu au bout du temps t
Ps : La vitesse v dans l'exemple qui nous concerne est 150 m/s (300 kts), et bien sûr la valeur de g est 9,81 m/s²

Trajectoire dans le plan vertical lors d'une ressource



La trajectoire en ressource est cette fois-ci un arc de cercle dans le plan vertical. Au départ la portance Rz équilibre le poids mg. Dès le facteur de charge établi, s'ajoute au poids la force centripète. On peut donc écrire :

$$R'_z = R_z + m\frac{V^2}{R} = mg\left(1+\frac{V^2}{Rg}\right)$$

$$\text{d'où } \frac{R'_z}{mg} = n = 1+\frac{V^2}{Rg} \text{ et donc } R = \frac{V^2}{g(n-1)}$$

$$n = 1+\frac{V^2}{Rg} = 1+\frac{V}{g}*\frac{V}{R} = 1+\frac{V}{g}\omega \text{ puisque } \omega = \frac{V}{R}$$

$$\text{Donc } n = 1+\frac{V}{g}\omega \text{ d'où } \omega = \frac{g(n-1)}{V}$$

En fait, l'influence du poids mg s'exerce le long de la trajectoire en fonction de $mg\cos\beta$ et dans les expressions de ω et R le facteur $(n-1)$ sera remplacé par $(n-\cos\gamma)$

Ainsi la relation reliant le facteur de charge, la vitesse, la pente et le rayon de l'évolution est la suivante :

$$n = \cos\gamma + \frac{V^2}{Rg}$$

De cette dernière relation on peut déduire que sur une trajectoire circulaire, donc à rayon constant, le facteur de charge et la vitesse initiaux vont diminuer.

Gain d'altitude lors de la ressource

n 2,5	$R = \frac{V^2}{g(n-1)}$	$\omega = \frac{g(n-1)}{V}$	$\Delta h = R(1-\cos\omega t)$
$t =$ 2 s	1 529 m	0,098 rad/s	29 m
Δh en pieds →			96 '

*En revanche, si le facteur de charge est maintenu constant, la trajectoire n'est plus circulaire mais devient une évolution dont le **rayon diminue** en raison de l'augmentation de la pente.*
*On peut dire aussi que tenir compte du facteur $\cos\gamma$ pour les petits angles introduit dans les calculs des éléments de second ordre, qui **de toutes façons majorent le gain d'altitude** lors d'une ressource à facteur de charge constant.*
Il est donc parfaitement légitime d'utiliser les calculs simplifiés du tableau ci-dessus pour évaluer le gain d'altitude lors d'une ressource de quelques secondes, évaluation toujours inférieure à la réalité. À titre d'exemple, pour une ressource de 4 s, le gain d'altitude évalué est de de 380′ , alors qu'un calcul plus précis donnerait 400′ .
Ainsi la seule application d'un facteur de charge constant de 2,5 pendant deux secondes permettrait un gain d'altitude d'une centaine de pied (96′ évalués, et 98′ avec un calcul plus précis). Avec t = 3 s, on obtient 216′ pour 222′ calculés plus précisément…

Everything in life is Math,
so be poetic in your greetings

$$y = \frac{\ln\left(\frac{x}{m} - sa\right)}{r^2}$$

$$yr^2 = \ln\left(\frac{x}{m} - sa\right)$$

$$e^{yr^2} = \frac{x}{m} - sa$$

$$me^{yr^2} = x - msa$$

$$me^{rry} = x - mas$$