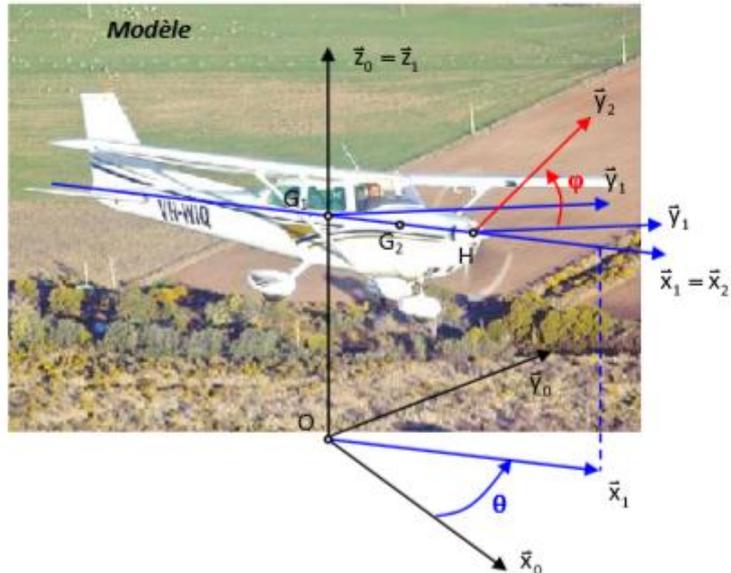


Virage à plat d'un avion à hélice

On s'intéresse à un avion léger à hélice dont on donne une description structurelle ainsi qu'une modèle cinématique en phase de vie de virage à plat.

Dans cette phase de vie, on suppose que l'avion est en régime moteur constant en vol horizontal d'abord rectiligne puis amorçant un virage à plat (action simplement sur le palonnier).



Modélisation cinématique :

- L'avion 1 auquel est associé le repère $\mathcal{R}_1 = (G_1, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ est en vol horizontal par rapport à un référentiel galiléen lié au sol (repère $\mathcal{R}_0 = (O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$). A l'instant initial de l'étude, le pilote amorce un virage à plat et l'avion tourne autour de l'axe (G_2, \vec{z}_1) d'un angle $\theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_1)$.
- La partie rotorique 2 de l'avion, de masse m , est constituée de l'hélice et de l'arbre porte hélice, en liaison pivot d'axe (H, \vec{x}_1) par rapport à l'avion 1 de paramètre $\varphi = (\vec{y}_1, \vec{y}_2)$. L'ensemble 2 a pour centre

de gravité G_2 . On donne $I_{G_2}(2) = \begin{bmatrix} A_2 & 0 & 0 \\ 0 & B_2 & 0 \\ 0 & 0 & C_2 \end{bmatrix}_{(\vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)}$.

Q.1. Déterminer le moment cinétique de 2/0 au point G_2 du sous ensemble 2 dans son mouvement par rapport au repère \mathcal{R}_0 .

Q.2. Déterminer le moment dynamique de 2/0 au point G_2 du sous ensemble 2 dans son mouvement par rapport au repère \mathcal{R}_0 .

Q.3. On a $\varphi = \Omega.t$ avec $\Omega = cte > 0$ et $\theta = \omega.t$ avec $\omega = cte > 0$. Montrer que dans le cas où $B_2 = C_2$ (cas d'une hélice tripale), le moment dynamique se réduit à $\vec{\delta}_{G_2, 2/0} = A_2 \cdot \omega \cdot \Omega \vec{y}_1$.

Q.4. Appliquer le théorème du moment dynamique sur le solide 2 et en déduire quelle conséquence aurait ce début de virage sur le comportement de l'avion.