

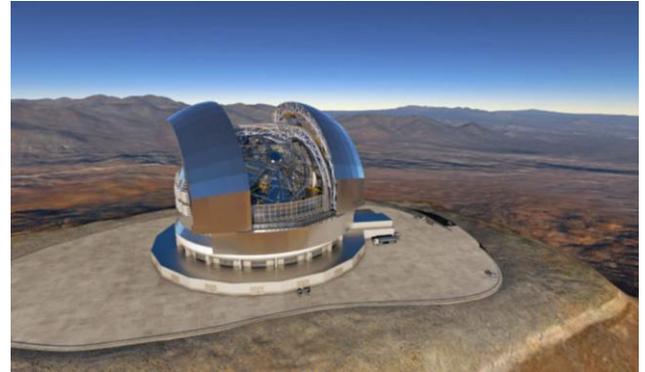
Exercice 2 : Télescope d'observatoire Franco-Canadien des îles Hawaï

L'élément essentiel d'un télescope d'observatoire est un miroir parabolique de grand diamètre et de grande distance focale, donnant de tout objet à l'infini, au voisinage de son axe optique, une image focale de très haute qualité.

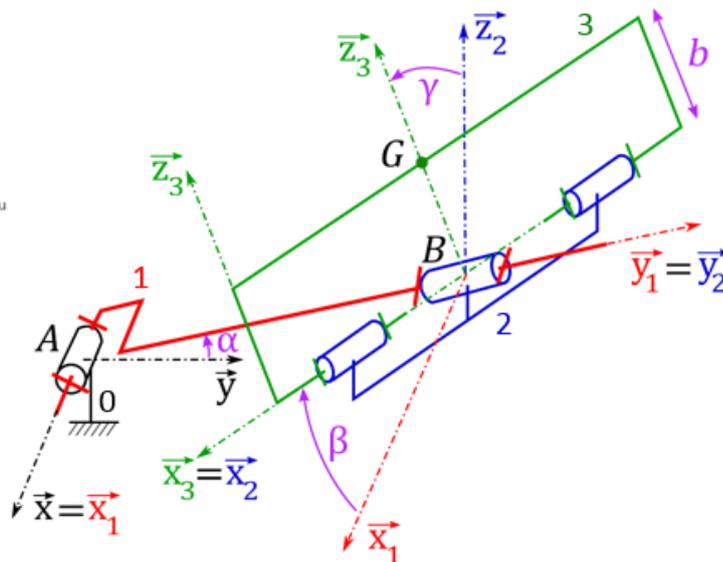
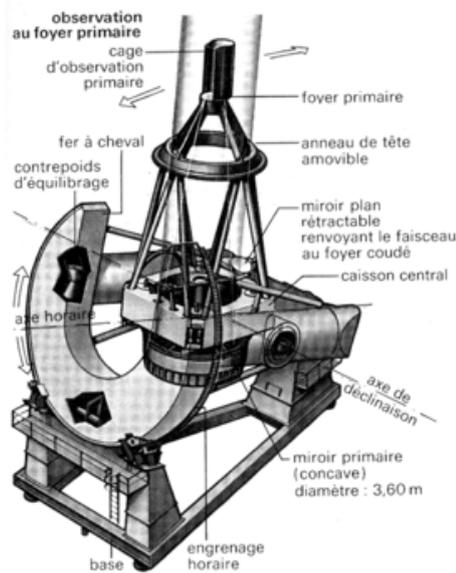
La difficulté de l'asservissement en position, pour le suivi d'un astre pendant le temps d'observation, est de compenser le mouvement de rotation de la terre afin de fixer l'image.

Ce résultat est obtenu en composant deux mouvements de rotation autour des deux axes suivants :

- l'axe polaire, (A, \vec{y}_2) est parallèle à l'axe de rotation de la terre, ce qui permet d'obtenir des images stabilisées d'une grande netteté. Cet axe polaire appartient donc au plan méridien du lieu et fait avec sa projection sur le sol un angle α égal à la latitude de ce lieu. **On supposera α fixe pour toute l'étude.**
- l'axe de déclinaison, (B, \vec{x}_2) , est perpendiculaire à la fois à l'axe polaire et à l'axe optique du miroir.



TÉLESCOPE FRANCO-CANADIEN DES ÎLES HAWAÏ


Définitions des repères et des mouvements :

- repères orthonormés directs $R(A, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ et $R_1(A, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ liés au sol 1 et l'angle $\alpha = (\vec{y}, \vec{y}_1)$ est fixé
- repères orthonormés directs $R_2(B, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ lié au berceau 2, $R_3(B, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_3)$ lié au miroir 3
- mouvement du berceau 2 par rapport au sol est une rotation d'axe (B, \vec{y}_1) paramétrée par l'angle $\beta = (\vec{x}_1, \vec{x}_2)$
- mouvement miroir 3 par rapport au berceau 2 est une rotation d'axe (B, \vec{x}_2) paramétrée par l'angle $\gamma = (\vec{y}_2, \vec{y}_3)$
- G le centre de gravité du miroir, $\vec{BG} = b \cdot \vec{z}_3$ et b constant, avec B centre de rotulage, tel que $\vec{AB} = L \vec{y}_1$

Q1 – Réaliser les figures géométrales, pour changements de base, faisant apparaître $\alpha = \text{cste}$, β et γ .

Q2 – Déterminer l'expression de la vitesse au niveau du centre de gravité $\vec{V}_{G,3/0}$.

Q3 – En déduire l'expression de l'accélération $\vec{\Gamma}_{G,3/0}$.