

# Simulation d'oral | Stabilisateur pour nacelle

## I Présentation du système

L'utilisation du mode vidéo, en haute définition sur les appareils photo réflex et légers, pose aux photographes le problème de la stabilisation de l'image car les vibrations engendrées y sont importantes et visibles. Des stabilisateurs installés à l'intérieur des appareils diminuent l'effet de ces vibrations mais ils restent très insuffisants pour assurer une bonne stabilisation notamment sur des sujets mobiles car ces systèmes ne sont efficaces que pour des temps de pose relativement longs. C'est pour cette raison que des systèmes de stabilisation externes ont été développés avec des supports et accessoires purement mécaniques ou motorisés.

### Nacelles gyrostabilisées

Parmi les systèmes de stabilisation externes, les nacelles gyrostabilisées, installées sur une perche portée par les deux mains de l'utilisateur et sur lesquelles se fixe l'appareil photographique présentent l'avantage d'être légères, compactes et d'utilisation facile. Elles permettent de corriger les perturbations dues aux mouvements de l'utilisateur selon trois axes de rotations (Figure 1). Néanmoins, elles ne permettent pas de réduire les perturbations verticales dues à la marche ou à la course de l'utilisateur.

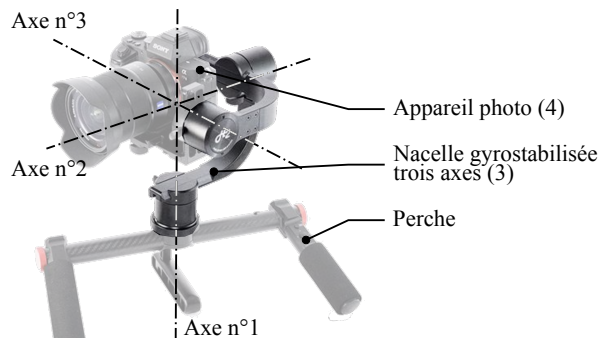


FIGURE 1 – Nacelle gyrostabilisée

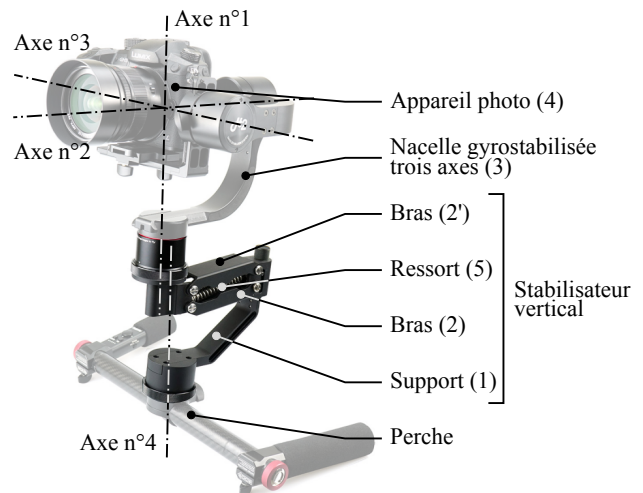


FIGURE 2 – Nacelle gyrostabilisée avec stabilisateur vertical

### Stabilisateur vertical

Pour maîtriser les perturbations verticales dues à la marche ou la course des photographes, un constructeur commercialise un stabilisateur vertical à installer entre la perche et la nacelle gyrostabilisée (Figure 2).

## II Modélisation du mécanisme

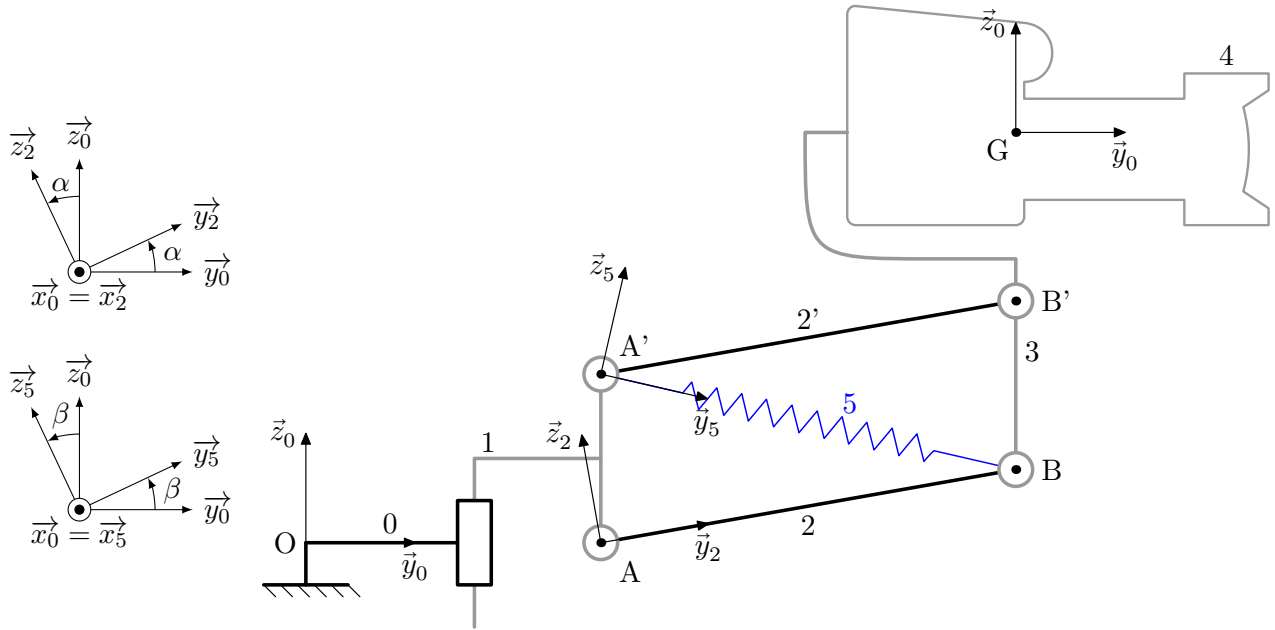


FIGURE 3 – Schéma cinématique plan et paramétrage du mécanisme

La plage de fonctionnement du mécanisme est limitée par la géométrie des bras (2) et (2') avec  $\alpha \in [-35^\circ, 45^\circ]$ .

## III Hypothèses et notations retenues

On définit :

- $m_{34} = m_3 + m_4$  la masse de l'ensemble  $\{3; 4\}$  avec  $m_3 = 1,250$  kg.  $G$  est le centre d'inertie de cet ensemble;
- $K_r$  et  $L_{r0}$  la raideur et la longueur à vide (pour  $\alpha = 0$ ) du ressort de traction (5);
- $\overrightarrow{OA} = y_A \vec{y}_0 + z_{\text{pert}}(t) \vec{z}_0$ ,  $\overrightarrow{AB} = L \vec{y}_2$ ,  $\overrightarrow{BG} = y_G \vec{y}_0 + z_G \vec{z}_0$ ,  $\overrightarrow{A'B} = L_r \vec{y}_5$  et  $\overrightarrow{AA'} = l \vec{z}_0$  avec  $l = 25$  mm,  $L = 52$  mm,  $y_G = 5$  mm et  $z_G = 200$  mm.

On note :

- $\vec{g} = -g \vec{z}_0$  avec  $g = 9,81 m.s^{-2}$  l'accélération de la pesanteur;
- $\left\{ \mathcal{T}_{5 \rightarrow 3} \right\} = \left\{ \begin{matrix} F_r \vec{y}_5 \\ 0 \end{matrix} \right\}_B$  l'action mécanique exercée par le ressort 5 sur le solide 3.

On utilisera les notations suivantes pour écrire les torseurs d'action mécanique :

$$\left\{ \mathcal{T}_{i \rightarrow j} \right\} = \left\{ \begin{matrix} X_{ij} & L_{ij} \\ Y_{ij} & M_{ij} \\ Z_{ij} & N_{ij} \end{matrix} \right\}_{A, \mathcal{R}_k} = \left\{ \begin{matrix} X_{ij} \vec{x}_k + Y_{ij} \vec{y}_k + Z_{ij} \vec{z}_k \\ L_{ij} \vec{x}_k + M_{ij} \vec{y}_k + N_{ij} \vec{z}_k \end{matrix} \right\}_A$$

## IV Résultats de simulation

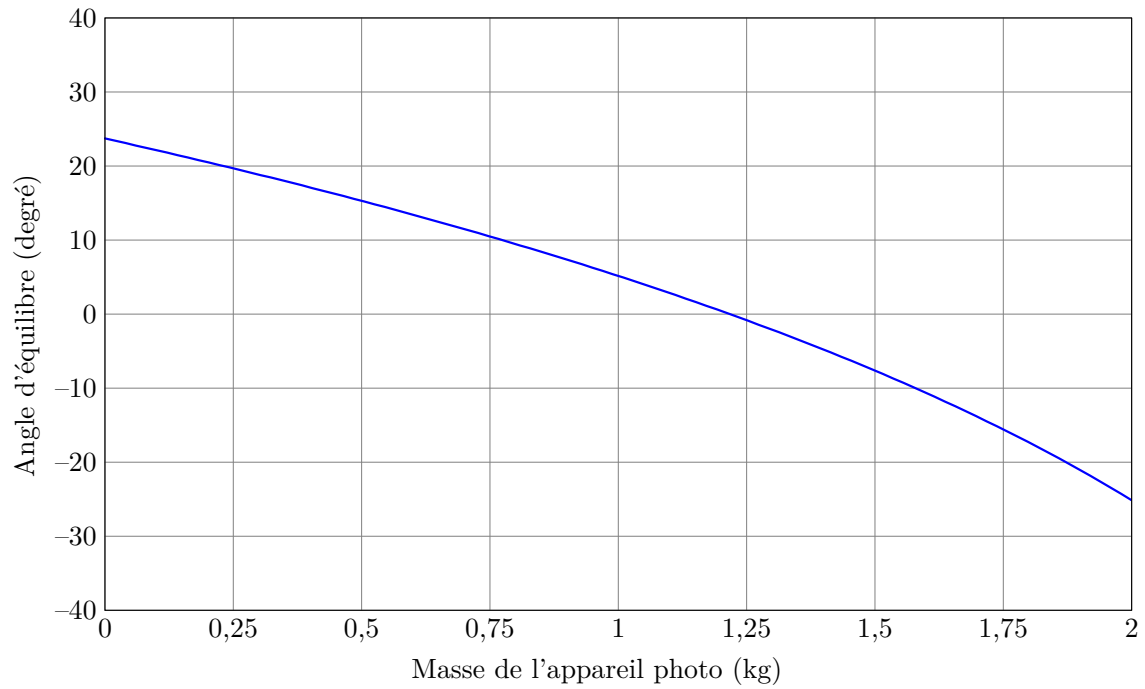


FIGURE 4 – Angle d'équilibre  $\alpha$  en fonction de la masse de l'appareil photo  $m_4$

## V Questionnement

Vérifier que le ressort permet d'obtenir une position d'équilibre du système pour des appareils photo de masse comprise entre 0,350 kg et 1,550 kg lorsqu'il n'y a pas de perturbation ( $z_{\text{pert}} = 0$ ).