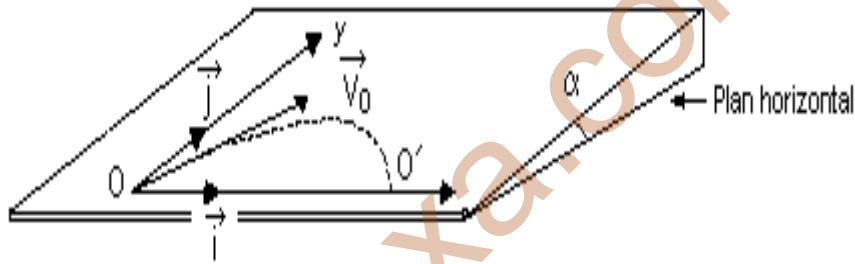


**DEVOIR HARMONISÉ DE PHYSIQUE PRATIQUE DU 22 NOVEMBRE 2021**

**EXERCICE : Etude expérimentale du mouvement d'un solide sur une table inclinée**

Un palet est mis en mouvement, sur une table à coussin d'air inclinée d'un angle  $\alpha$  sur le plan horizontal. À l'instant  $t = 0$ , le palet est lancé vers le haut, dans le plan de la table ; son centre d'inertie  $G$  est alors en  $O$ , origine du repère cartésien  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ , tel que  $Ox$  est horizontal et  $Oy$  parallèle aux lignes de plus grande pente du plan incliné. L'enregistrement des positions du centre d'inertie  $G$  du palet se fait à l'aide d'un chronomètre à étincelles. La durée entre deux éclairs consécutifs est  $\tau = 60$  ms. La première position sur le document correspond au point  $O$  ( $t = 0$ ) ; le vecteur vitesse  $\vec{V}_0$  du point  $G_0$  à cet instant  $t = 0$  est tel que l'angle  $(\vec{i}, \vec{V}_0) = \beta$ . Le centre d'inertie du palet décrit la courbe du document (à remettre avec la copie).



- 1) Préciser le rôle du coussin d'air dans cette expérience. 0,5pt
  - 2) Déterminer la durée du mouvement du palet. 1pt
  - 3) Donner la nature du mouvement de la projection du centre d'inertie suivant :
    - a) l'axe  $(Ox)$  ; 0,5pt
    - b) l'axe  $(Oy)$ . 0,5pt
  - 4) Quelle est la nature de la trajectoire du centre d'inertie du palet ? 0,5pt
  - 5) Déterminer graphiquement la portée et la flèche de ce mouvement. 2pt
  - 6) Etablir par une étude théorique l'équation cartésienne de la trajectoire du centre d'inertie du palet en faisant apparaître les grandeurs  $g$ ,  $\beta$  ;  $\alpha$  ; et  $V_0$ . 4pt
  - 6) Détermination des vitesses et de l'accélération
    - 6-1) Déterminer les valeurs  $V_3$  et  $V_5$  de la vitesse instantanée du centre d'inertie du palet aux points  $G_3$  et  $G_5$  puis les construire les vecteurs  $\vec{V}_5$  et  $-\vec{V}_3$  sur le document à remettre avec la copie avec origine en  $G_4$ . Echelle : 1,5 cm pour 0,1 m/s. 3pt
    - 6-2) Construire, avec l'origine au point  $G_4$ , le vecteur accélération  $\vec{a}_4$  du centre d'inertie du palet puis déterminer sa valeur. NB : Préciser l'échelle choisie. 3,5pt
- On rappelle que la vitesse instantanée et l'accélération instantanée au point  $G_i$  sont données respectivement par :**
- $$\vec{V}_i = \frac{\vec{G}_{i-1}G_{i+1}}{2\tau} \quad \text{et} \quad \vec{a}_i = \frac{\vec{V}_{i+1} - \vec{V}_{i-1}}{2\tau}$$
- 7) En exploitant les résultats des questions précédentes, et en explicitant la démarche, déterminer les valeurs de  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $V_0$ . 4,5pt
- Donnée : intensité de la pesanteur :  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$**

DOCUMENT A REMETTRE AVEC LA COPIE

