

Physique newtonienne

www.mecanologie.fr

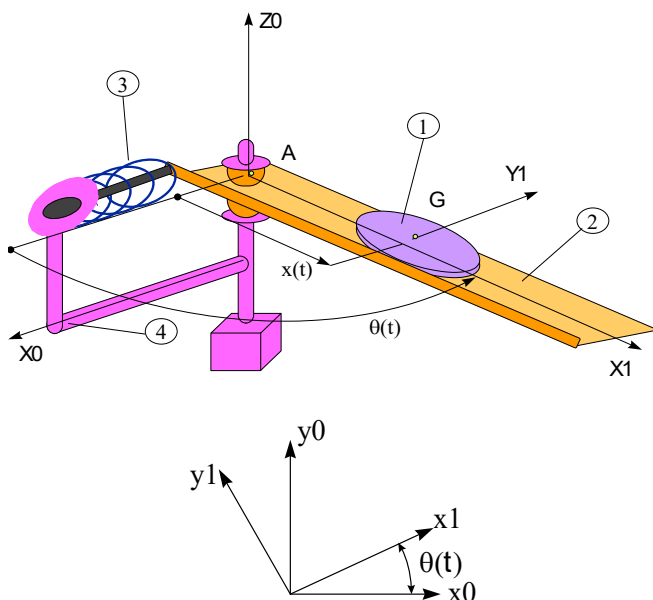
Examen final du 19/05/2022

Aucun document autorisé

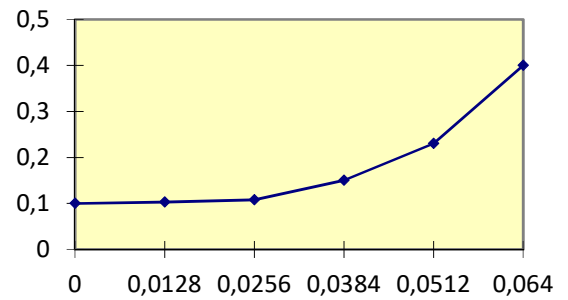
Durée 1h

EXERCICE 1

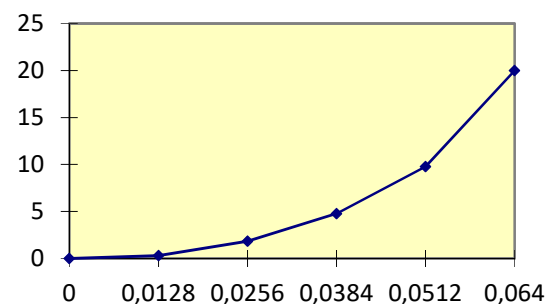
La figure suivante représente un lanceur de palets utilisé pour les compétitions de tir au fusil. Le palet (1) est déposé sur un plateau (2) qui est en liaison pivot avec un bâti (4). Il est également en liaison avec l'extrémité d'un ressort (3) dont l'autre extrémité est en liaison avec le bâti (0). L'armement du lanceur consiste à tendre le ressort en actionnant le plateau (2). La détente du ressort provoque la rotation rapide du plateau (angle $\theta(t)$) et donc le roulement du palet le long du rebord du plateau (abscisse $x(t)$) puis son envol. La masse du palet est m . Le repère R_0 est lié au bâti et le repère R_1 est lié au plateau.



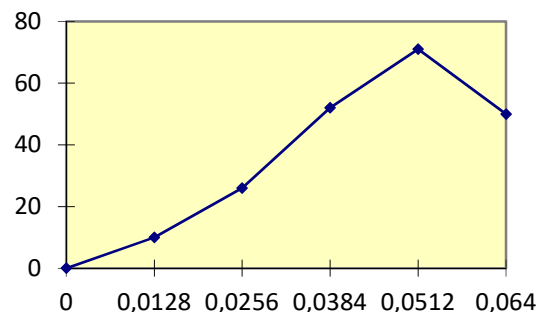
La courbe suivante représente les positions du palet (distance $AG = x(t)$ en mètre) en fonction du temps en seconde.



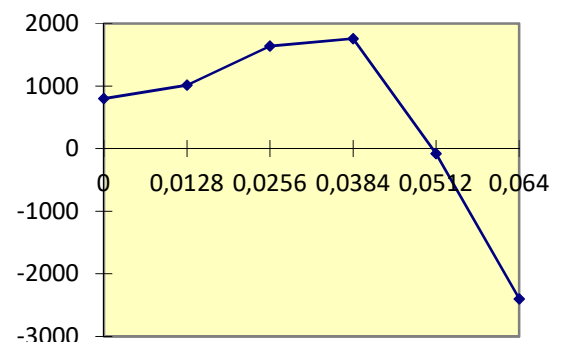
La courbe suivante représente la vitesse du palet $x'(t)$ en m/s en fonction du temps en seconde.



La courbe suivante représente la vitesse angulaire $\theta'(t)$ du plateau en rad/s en fonction du temps en seconde.



La courbe suivante représente l'accélération angulaire $\theta''(t)$ du plateau en rad/s² en fonction du temps en seconde.



Travail demandé :

❶ La position du palet par rapport au bâti étant donnée par la position du point G, on a :

$$\vec{AG} = x.(\cos \theta. \vec{x}_0 + \sin \theta. \vec{y}_0).$$

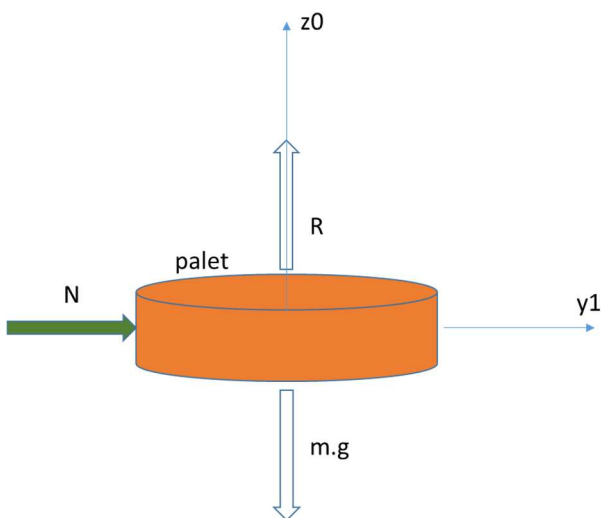
Déterminer l'expression analytique de la vitesse de G par rapport au bâti.

❷ En déduire l'expression analytique de l'accélération de G par rapport au bâti.

❸ Ecrire la projection de \vec{y}_1 dans R_0 .

❹ On désire connaître la valeur de N, l'effort normal de contact entre le palet et la bordure du plateau (donc orienté suivant \vec{y}_1).

La figure suivante représente les forces en présence appliquées sur le palet.



Ecrire le PFD appliqué au palet, équation vectorielle des forces.

❺ Déterminer l'expression de N après projection du PFD sur \vec{y}_1 .

❻ Sachant que $m = 0,100$ kg déterminer à l'aide des courbes fournies la valeur de N en Newton pour $t = 0.051$ s.

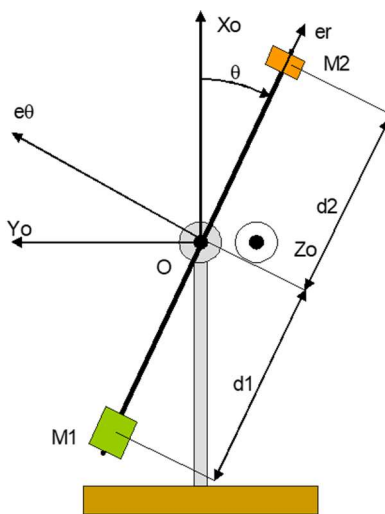
EXERCICE 2

Les 3 questions sont indépendantes.

Travail demandé :

❶ Exprimer l'accélération centripète « A_r » développée lors d'un mouvement circulaire de rayon R à la vitesse de rotation ω .

❷ Dans le cas du pendule double illustré figure suivante, calculer $\delta(O, \frac{M_1}{R_o})$ le moment dynamique de M_1 (masse m_1) par rapport à R_o observé en O .



❸ Calculer le moment d'inertie d'un cylindre plein :

- de rayon 0.1 mètre
- de longueur 0.3 mètre
- de masse volumique 2700 kg/m³