

PENDULE MÉCANIQUE ENTRETENU

Le : 14 Octobre 2004
(Complétée le 08 février 2011)

Relation donnant la période T du pendule :

=> Voir les documents :

« Etude » et « Pendule mécanique entretenu : Schéma de montage »

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g} \frac{R_G^2 + q \cdot \lambda^2}{a + q \cdot \lambda}} \left(1 + \frac{\theta_0^2}{16}\right)$$

dans laquelle :

g : intensité de la gravitation du lieu considéré

Lyon => g = **g₁ = 9,806 9 m/s²**

Cayenne => g = **g₂ = 9,780 7 m/s²**

R_G : rayon de giration de la partie oscillante sans la masselotte (masse M₀)

Expérience => **R_G = 0,834 02 kg.m²**

q = m/M₀, rapport de masses

avec : m = 0,038 72 kg (masse de la masselotte pour Cayenne)

M₀ = 2,270 0 kg (partie oscillante sans masselotte)

Expérience => **q = 0,017 00**

a = OG₀ = Distance de l'axe de rotation O au centre de gravité G₀ de la partie oscillante sans la masselotte (masse M₀).

λ : distance du CDG de la masselotte à l'axe de rotation O du pendule

Expérience => **Lyon : λ = λ₁ = 0,967 5 m**

Cayenne : λ = λ₂ = 0,829 0 m

θ₀ : amplitude maximale atteinte en régime établi

Mesures => **θ₀ = 4 °**

Caractéristiques initiales du pendule entretenu destiné à Cayenne :

LYON (FRANCE) :

Le pendule a été réglé à Lyon afin que sa période soit de **T = 2,000 0 s**.

Les réglages obtenus ont été les suivants :

* Distance centre de rotation O au CDG G_D du disque : **OG_D = 1 085 mm**

* Distance λ₁ du centre de rotation O du pendule au CDG G_m de la masselotte : **λ₁ = 967,5 mm**

* Période mesurée sur une durée de 2600 s : **T = 1,999 97 s**

CAYENNE (GUYANE) :

En l'état ce pendule doit être testé à Cayenne pour vérifier que sa **période est supérieure à 2 s**.

PENDULE MÉCANIQUE ENTRETENU

Le calcul théorique (voir relation ci-dessus) donne $T' = 2,002\ 68\ \text{s}$.

C'est la durée de la période que vous devez obtenir à Cayenne sans modification de réglage.

Il se peut toutefois que la période obtenue soit très légèrement différente de T' .

Il suffit alors de modifier très peu la position de la masselotte sur sa tige pour obtenir la période recherchée.

Relation $T(\lambda)$ à Cayenne :

$$\lambda = \lambda_1 = 967,5\ \text{mm} \Rightarrow T' = 2,002\ 68\ \text{s}$$

$$\lambda = \lambda_2 = 829,0\ \text{mm} \Rightarrow T = 2,000\ 00\ \text{s}$$

$$\Rightarrow \frac{dT}{d\lambda} = (2,002\ 68 - 2)/(967,5 - 829) = 1,94 \cdot 10^{-5}\ \text{s/mm}$$

Pour que ce pendule « batte » également la seconde à Cayenne il faut :

* Distance λ_2 du centre de rotation O du pendule au CDG G_m de la masselotte : $\lambda_2 = 829\ \text{mm}$

Avec ce réglage vous devez obtenir (théoriquement), à Cayenne, une période T telle que

$$T = 2,000\ 00 \pm 3 \cdot 10^{-5}\ \text{s}$$