

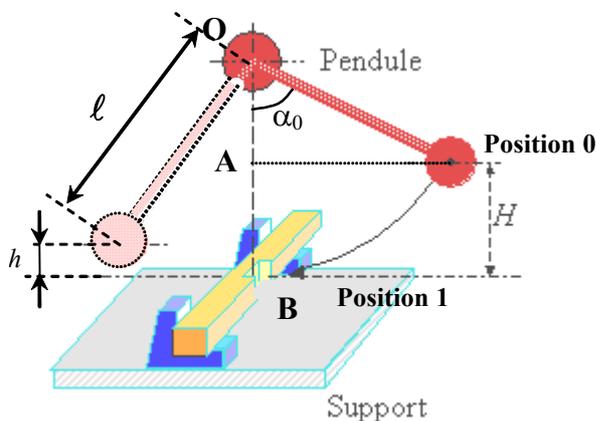


DEVOIR SUR LES MOUVEMENTS VIBRATOIRES

Pour modifier les propriétés physiques de leurs pièces des artisans horlogers ont recours à des traitements thermiques consistant en un ensemble d'opérations de chauffage et de refroidissement.

Parmi ces techniques, le revenu est un traitement permettant de modifier la résilience c'est à dire la capacité d'allongement de la pièce. La résilience s'exprime en daJ/cm^2 .

Pour vérifier expérimentalement la résilience des pièces fabriquées, on utilise le test dit « du mouton de Charpy ». L'essai consiste à rompre d'un seul coup de pendule, une éprouvette reposant sur deux appuis.



Données

Energie potentielle initiale :

$$W_0 = 180 \times H.$$

W en joule et H en mètre.

$$OB = \ell = 0,9 \text{ m.}$$

1) Déterminer H sachant que l'énergie potentielle initiale du pendule est 108 J.

2) La position initiale (position 0) est repérée par l'angle au sommet α_0 .

Calculer OA . En déduire la mesure de l'angle au sommet α_0 . Arrondir le résultat au degré.

L'entreprise veut vérifier si les pièces fabriquées remplissent le cahier des charges imposé par l'horloger, c'est à dire avoir une résilience supérieure à 30. Elle procède donc à un essai sur une éprouvette fabriquée avec le matériau ayant subi le traitement thermique.

3) Recopier et compléter les phrases suivantes avec l'un des mots « *potentielle* » ou « *cinétique* ».

On libère le pendule. Lors du passage de la position 0 à la position 1, son énergie se transforme en énergie

En passant à la verticale, juste avant le choc, son énergie est maximale.

4) On réalise l'expérience en libérant le pendule d'une hauteur $H = 0,6 \text{ m}$. Il possède alors l'énergie potentielle W_0 et après le choc remonte à une hauteur $h = 0,47 \text{ m}$ correspondant à l'énergie potentielle exprimée en joule, $W_1 = 180 h$.

Calculer la déperdition d'énergie $W = W_0 - W_1$.



5) Calculer la résilience x du matériau donnée par la relation : $x = \frac{W}{0,5}$ avec x et W exprimée en unités du système international.

D'après cet essai, indiquer si le matériau est conforme au cahier des charges. Justifier la réponse.

6) Après avoir brisé l'éprouvette, le pendule effectue quelques oscillations. On compte 10 oscillations pour une durée de 19 s. Calculer la période du pendule et en déduire sa fréquence arrondie au centième.

(D'après sujet de Bac Pro Artisanat et Métiers d'Art option Horlogerie Session juin 2007)