Étude de l'énergie de position

06021

NOTICE

Retrouvez l'ensemble de nos gammes sur : www.pierron.fr

PIERRON
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA • CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France
Tél. : 03 87 95 14 77 • **Fax :** 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr

Présentation

1 - Introduction

Cette maquette permet de montrer l'influence de la valeur de la masse d'un objet et de sa hauteur au-dessus d'un plan de référence dans l'expression de l'énergie de position.
Le but est de mettre en évidence l'énergie de position que possède une bille en la faisant tomber dans un tube tapissé de mousse, c'est-à-dire en convertissant son énergie de position en énergie de pénétration dans la mousse.
En utilisant deux billes de masses différentes mais de diamètre identique, on constate que plus la masse de la bille est importante, plus la distance parcourue dans la mousse est grande. Une graduation en millimètre permet de repérer facilement cette distance. Par ailleurs, trois hauteurs de chute sont possibles afin de mettre en évidence le rôle de la position initiale d'une bille, de masse donnée, par rapport au niveau de pénétration dans la mousse : plus cette hauteur est importante, plus la distance parcourue dans la mousse est grande.

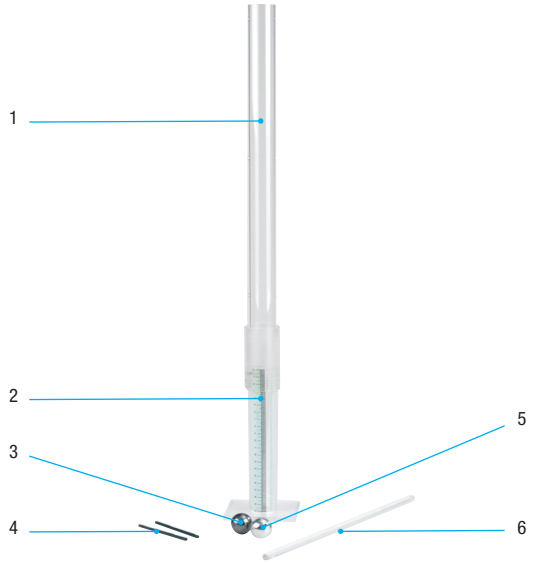
2 - Contenu de l'emballage

- Un tube tapissé de mousse, collé sur une base carrée servant de pied-support
- Un tube percé à trois hauteurs
- Une bille en acier
- Une bille en aluminium
- Un tube fin
- Deux cales de lancement
- Une notice

Caractéristiques

- Tube :
  - Matière : Plexiglas
  - Dimensions (monté) : 730 mm - Ø : 40 mm - Base : 120 x 120 mm
  - Tube inférieur tapissé de 3 bandes de mousse (195 x 25 mm)
  - Hauteurs de lancement possibles : 150, 300 et 450 mm par rapport au 0 de la graduation
- Billes :
  - Une bille en acier Ø 30 mm - Masse : 110 g
  - Une bille en aluminium Ø 30 mm - Masse : 39 g

Descriptif



(1) : Tube supérieur (percé à trois niveaux)
(2) : Tube tapissé de mousse, monté sur base carrée
(3) : Bille en acier
(4) : Cales de lancement (x 2)
(5) : Bille en aluminium
(6) : Tube fin

Utilisation

Protocole expérimental

- Emmancher le tube supérieur sur le tube tapissé de mousse (aucun trou ne doit se trouver dans le manchon).
- Placer une cale de lancement au niveau désiré, en la faisant pénétrer dans les trous correspondants.
- Insérer une des deux billes par le haut et la faire rouler (en inclinant la maquette) jusqu'à ce qu'elle soit bloquée par la cale de lancement (vous pouvez également la faire tomber directement sur la cale mais cela risque d'endommager celle-ci à court terme).
- Positionner la maquette de sorte à ce que le tube soit bien vertical.
- Retirer la cale de lancement pour faire tomber la bille. Dans la mesure du possible faire en sorte que la bille ne tombe pas en roulant sur la paroi. Pour cela retirer lentement la cale pour que la bille reste légèrement maintenue, puis ôter brusquement et entièrement la cale par un mouvement rapide.

- Repérer la distance parcourue par la bille dans la mousse (repérer par exemple le bas de la bille).
- Utiliser la tige fine pour retirez la bille du tube tapissé de mousse (en repoussant la bille vers le haut).
- Réitérer l'expérience avec la seconde bille.

Analyse des résultats obtenus

1. **Influence de la masse de la bille (donc de son poids) dans l'expression de l'énergie de position pour une hauteur de chute donnée :**

   Comparer le rapport des distances **d** parcourues dans la mousse au rapport des masses **m** des deux billes pour une même hauteur de chute. L'énergie de position étant directement proportionnelle à la masse, le rapport des distances mesurées doit être proche du rapport des masses des deux billes :

   - La bille de masse $\mathbf{m_1}$ pénètre dans la mousse de la valeur $\mathbf{d_1}$
   - La bille de masse $\mathbf{m_2}$ pénètre dans la mousse de la valeur $\mathbf{d_2}$

   donc : $\mathbf{m_1/m_2 = d_1/d_2}$

   L'énergie de position, pour une même valeur de position initiale par rapport à un plan de référence donné, est proportionnelle à la masse **m** donc au poids **m.g** de l'objet.

2. **Influence de la hauteur de la position initiale de la bille par rapport à un plan de référence dans l'expression de l'énergie de position pour une bille de masse donnée :**

   Comparer le rapport des valeurs des hauteurs initiales **h** de chute par les distances **d** parcourues dans la mousse pour une bille de masse **m** donnée, tombant de ces hauteurs sans vitesse initiale.

   - Partant de la hauteur h_1, la bille pénètre dans la mousse de la distance d_1
   - Partant de la hauteur h_2, la bille pénètre dans la mousse de la distance d_2
   - Partant de la hauteur h_3, la bille pénètre dans la mousse de la distance d_3

   donc : $h_1/d_1 = h_2/d_2 = h_3/d_3$

   L'énergie de position, pour un objet de masse **m** donnée, est proportionnelle à la hauteur **h** de cet objet par rapport à un niveau de référence.

3. **Conclusion générale :**

   L'énergie de position d'un objet de poids « **m.g** » situé à la hauteur « **h** » au-dessus d'un plan de référence (qui peut être le sol) est proportionnelle à la fois au poids « **m.g** » de l'objet et à la hauteur « **h** ».

Conseils

- Assurez-vous que la maquette soit disposée sur un support stable et horizontal pour que la chute des billes dans le tube soit bien verticale afin d'éviter les frottements sur la paroi interne du tube, ce qui pourrait fausser les résultats.
- Les mesures pouvant varier en fonction des frottements qui peuvent se produire malgré les précautions prises, nous vous conseillons de réitérez de trois à cinq fois les expériences avec la même bille pour en faire une moyenne. Il suffira alors de comparer les deux moyennes.

Remarque

Les expériences précédentes permettent d'écrire que l'énergie de position (que l'on appellera dans les classes ultérieures « énergie potentielle de pesanteur ») s'exprime par la relation **Ep = m.g.h**, à une constante près que l'on prend généralement nulle en ayant défini le plan de référence.

Entretien et Garantie

1 - Entretien

Aucun entretien particulier n'est nécessaire au fonctionnement de votre appareil.
Toutes les opérations de maintenance ou de réparation doivent être réalisées par PIERRON - ASCO & CELDA. En cas de problème, n'hésitez pas à contacter le Service Clients.

2 - Garantie

Les matériels livrés par PIERRON - ASCO & CELDA sont garantis, à compter de leur livraison, contre tous défauts ou vices cachés du matériel vendu. Cette garantie est valable pour une durée de 2 ans après livraison et se limite à la réparation ou au remplacement du matériel défectueux. La garantie ne pourra être accordée en cas d'avarie résultant d'une utilisation incorrecte du matériel.
Sont exclus de cette garantie : la verrerie de laboratoire, les lampes, fusibles, tubes à vide, produits, pièces d'usure, matériel informatique et multimédia.
Certains matériels peuvent avoir une garantie inférieure à 2 ans, dans ce cas, la garantie spécifique est indiquée sur le catalogue ou document publicitaire.
Le retour de matériel sous garantie doit avoir notre accord écrit.
Vices apparents : nous ne pourrons admettre de réclamation qui ne nous serait pas parvenue dans un délai de quinze jours après livraison au maximum. À l'export, ce délai est porté à un mois.
La garantie ne s'appliquera pas lorsqu'une réparation ou intervention par une personne extérieure à notre Société aura été constatée.

Notes

PIERRON
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA
CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France
Tél. : 03 87 95 14 77
Fax : 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr