
Entrée dans les C-F PEGC

Numéro d'inventaire : 2024.0.125

Auteur(s) : Francis Saillard

Type de document : travail d'élève

Période de création : 4e quart 20e siècle

Date de création : 1973

Matériau(x) et technique(s) : papier | encre bleue

Description : Deux copies doubles d'examen à simple lignage avec partie supérieure à massicoter.

Mesures : hauteur : 31,1 cm

largeur : 24 cm

Notes : Il s'agit de la copie d'examen au concours d'entrée dans les centres PEGC (Professeur d'Enseignement Général de Collège), du candidat Francis Saillard. L'auteur est alors élève en baccalauréat C (Mathématiques et physique-chimie), catégorie 2 section 3. L'épreuve est une composition de Physique. Le centre d'examen est l'ENF ou ENI (Ecole Normale de Filles ou Ecole Normale d'Institutrices) se situant au 09, rue de Lille à Rouen. L'épreuve se déroule le 02 mai 1973. La note obtenue est de 16,5/20, la moyenne du lot de copies dont elle est issue est de 12,1/20.

Mots-clés : Compositions et copies d'examens

Formation initiale et continue des maîtres (y compris conférences pédagogiques), post-élémentaire

Lieu(x) de création : Rouen

Autres descriptions : Langue : Français

Nombre de pages : Non paginé

Commentaire pagination : 8 p. dont 7 p. manuscrites

Nom et Prénom : SAILLARD Francis

N° d'inscription : 69

Centre d'examen : E.N.F. Rouen

collez ici après avoir rempli l'en-tête

Visa du Correcteur

Examen : Entrée dans les C.F. P.E.S.C. Session : 2 Mai 73

Spécialité ou Série : Catégorie 2, section 3

Si votre composition comporte plusieurs feuillets,

numérotez-les 1/

Composition de Physique

Note :
C=5 P=11,5
16,5
20

I. Application du théorème de l'énergie cinétique au calcul de la vitesse maximale d'un pendule simple.

Énoncé du théorème de l'énergie cinétique :

La variation d'énergie cinétique d'un système matériel pendant un temps donné, est égale au travail de la résultante des forces extérieures auxquelles est soumis le système matériel pendant ce temps :

$$\Delta E_c = \sum W_{ext}$$

Soit m , la masse du système matériel, soit v sa vitesse à un instant t donné ; l'énergie cinétique du système a alors pour valeur :

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

Soit un pendule simple de masse m , et soit α_m son amplitude maximale.

La vitesse du pendule simple est nulle lorsque l'élongation est maximale, et elle est maximale, lorsque l'élongation est nulle.

Soit t_1 , un instant où $\alpha = \alpha_m$, et soit t_2 , l'instant où le pendule passe par sa position d'équilibre ($\alpha = 0$), la première fois après t_1 .

A l'instant t_1 , la vitesse du pendule est nulle : $E_{c1} = 0$

A l'instant t_2 , la vitesse du pendule est maximale : $E_{c2} = \frac{1}{2} m v_m^2$

La variation de l'énergie cinétique entre les instants t_1 et t_2 est donc égale à :

$$\Delta E_c = E_{c2} - E_{c1} = \frac{1}{2} m v_m^2$$

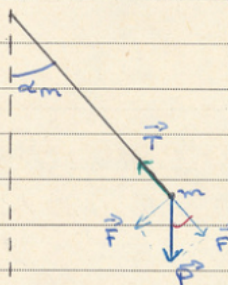
Calculons maintenant le travail de la résultante des forces

N.B. - Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer la provenance de la copie.

extérieures auxquelles est soumis le pendule entre les instants t_1 et t_2 .

Le pendule est soumis à l'action de 2 forces :

- la tension $\vec{T}$ du fil
- le poids $\vec{P}$ du pendule



Nous pouvons décomposer, selon la loi du parallélogramme, la force $\vec{P}$ en deux forces $\vec{F}$ et $\vec{F}'$, tel que $\vec{F}'$ soit directement opposée à $\vec{T}$, en ayant même module.

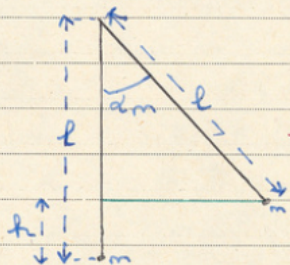
Les forces $\vec{T}$ et $\vec{F}'$ s'annulent donc.

Le pendule n'est donc soumis qu'à l'action de la force $\vec{F}$.

Nous pouvons calculer son module, en fonction de m , g , et α_m :

$$F = P \sin \alpha_m = mg \sin \alpha_m$$

Nous devons également calculer la hauteur h , séparant la masse m , entre les instants t_1 et t_2 .



Nous avons la relation :

$$l - h = l \cos \alpha_m$$

de laquelle nous pouvons tirer h :

$$h = l(1 - \cos \alpha_m)$$

Nous pouvons en déduire le travail fourni par $\vec{F}$:

$$W = F \cdot h = mg l \sin \alpha_m (1 - \cos \alpha_m)$$

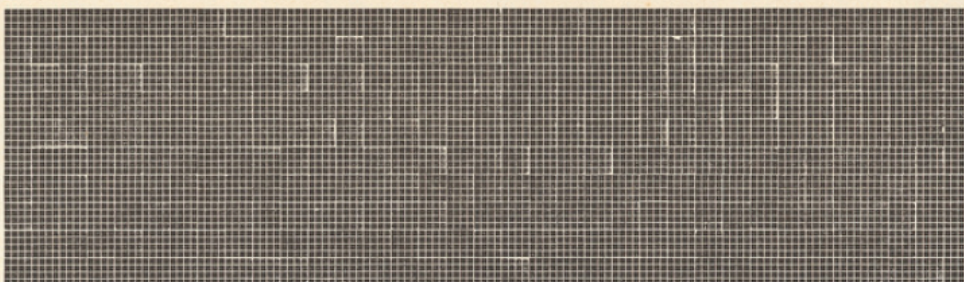
Rapprochons cette équation, et celle trouvée pour ΔE_c :

$$\Delta E_c = \sum W_{\text{ext}} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m v_m^2 = mgl \sin \alpha_m (1 - \cos \alpha_m) ;$$

nous en déduisons la vitesse maximale v_m du pendule simple :

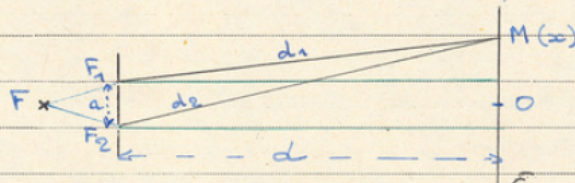
$$v_m = \sqrt{2 gl \sin \alpha_m (1 - \cos \alpha_m)}$$

Nous remarquons que la masse m du pendule, n'intervient pas.



II. Deux fentes fines et parallèles F_1 et F_2 , distantes d'une distance a , sont éclairées par une fente lumineuse F , parallèle aux précédentes, et située à égale distance de chacune d'elles. On observe les interférences sur un écran E , parallèle au plan des fentes F_1 et F_2 , et situé à la distance d du plan de ces fentes.

1) Montage:



Soit O , la projection de F sur E , le point d'abaisse zéro, sur E .

D'après le théorème de Pythagore, nous avons:

$$d_1^2 = d^2 + \left(x - \frac{a}{2}\right)^2$$

$$d_2^2 = d^2 + \left(x + \frac{a}{2}\right)^2$$

Nous obtenons ainsi: $d_2^2 - d_1^2 = 2ax$

$$\text{soit encore: } d_2 - d_1 = \frac{2ax}{d_2 + d_1}$$

La distance d devant être très grande devant a , nous avons:

$$d_2 - d_1 \approx \frac{2ax}{2d} = \frac{ax}{d}$$

Soit δ , la différence de marche $d_2 - d_1$: $\delta = \frac{ax}{d}$

a) Une interférence est la distance séparant deux franges brillantes (ou noires) consécutives. Soit i , cette distance.

La condition $x = i$, est réalisée lorsque la différence de marche δ , est égale à la longueur d'onde λ : $\lambda = \frac{ai}{d}$

Par hypothèse, nous avons: $\ell = 10i$, d'où:

$$\lambda = \frac{a\ell}{10d}$$

Application Numérique:

$$a = 10^{-3} \text{ m}, \quad \ell = 13,2 \times 10^{-3} \text{ m}, \quad d = 2 \text{ m}$$

Nous obtenons: $\lambda = 0,66 \times 10^{-6} \text{ m}$, soit encore: $\lambda = 0,66 \mu\text{m}$

$$\lambda = 0,66 \mu$$

