

Le pendule simple (Bac 2002 Amérique du sud)

Q1

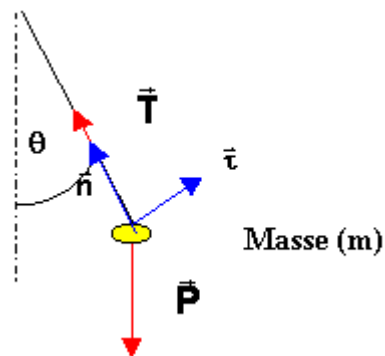
a) Etude mécanique :
Système ; la masse 'm' ;

$(\vec{n}, \vec{\tau})$

Référentiel : Terre supposée référentiel galiléen;
Repère de Freinet ;

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{P} + \vec{T}$$

Somme des forces extérieures agissant sur le solide:



T : tension du fil ; P : poids du solide.

b) Caractéristiques des vecteurs forces :

Vecteurs	Direction	Sens	Norme	Point d'application
\vec{P}	Verticale	Vers le centre de la terre	$P = m.g$	Le centre d'inertie de la masse m
\vec{T}	Celle du fil	De la masse vers le fil	T	Le point d'attache entre le fil et la masse

c) **Seconde loi de Newton : principe fondamental de la dynamique**

Dans un référentiel galiléen, la somme vectorielle des forces extérieures appliquée à un système matériel est égale à la dérivée par rapport au temps de sa quantité de

mouvement: $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{d(m.\vec{v})}{dt}$

Dans le cas particulier où le système conserve une masse constante, la seconde loi devient:

$$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{d(m \cdot \vec{v})}{dt} = m \cdot \frac{d(\vec{v})}{dt} = m \cdot \vec{a}$$

$$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{P} + \vec{T} = m \cdot \vec{a} \quad \Rightarrow \quad \vec{a} = \frac{\vec{P} + \vec{T}}{m}$$

Q2

a) Réponse partielle pour voir la correction vidéo [clique ici](#).

$$v_3 = \frac{G_2 G_4}{2 \cdot \tau} = 0,8 \text{ m.s}^{-1}$$

$$v_5 = \frac{G_4 G_6}{2 \cdot \tau} = 0,9 \text{ m.s}^{-1}$$

$$v_7 = \frac{G_6 G_7}{2 \cdot \tau} = 0,9 \text{ m.s}^{-1}$$

b)

vecteur	Direction	Sens	norme	Point d'application
\vec{v}_3	La tangente à la trajectoire au point G3	Celui du mouvement	$v_3 = 0,8 \text{ m.s}^{-1}$	G3

c) Réponse partielle, pour voir la correction vidéo [clique ici](#).

	\vec{v}_3	\vec{v}_4
Longueur des vecteurs	4 cm	4,5 cm
vitesse		

Q3

a) Pour voir la correction vidéo [clique ici](#).

b) Réponse partielle, pour voir la correction vidéo [cliquer ici](#).

La valeur du vecteur accélération est :

$$\mathbf{a} (t_4) = 3,3 \text{ m.s}^{-2} .$$

Q4

a) Expression du vecteur accélération dans le cas d'un mouvement circulaire quelconque (le rayon

$$\vec{a} = \frac{v^2}{L} \cdot \vec{n} + \frac{dv}{dt} \vec{\tau}$$

de la trajectoire est égal à la longueur L du fil) .

avec $v = v_7$

b) Réponse partielle, pour voir la correction vidéo [clique ici](#).

$$\vec{a} = \frac{v^2}{L} \cdot \vec{n} = \frac{v_7^2}{L} \cdot \vec{n}$$

c) Réponse partielle, pour voir la correction vidéo [clique ici](#).

$$T = 2,8 \text{ N}$$

Q5

a) Pour voir la correction vidéo [clique ici](#).

$$\theta = \theta_0 \cdot \cos\left(\sqrt{\frac{g}{L}} \cdot t\right)$$

b) Réponse partielle, pour voir la correction vidéo [clique ici](#).

$$A = \theta_0$$

$$B = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

$$C = 0$$

Avec

c) Période propre d'oscillation du pendule :

$$T_0 = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}} = 2 \times 3,14 \times \sqrt{\frac{0,41}{9,8}} = 1,3 \text{ s}$$

d) Réponse partielle, pour voir la réponse vidéo [clique ici](#).

Isochronisme des petites oscillations : la période propre d'oscillation T_0 ne dépend pas de l'amplitude angulaire initiale θ_0 .