

**Interro de cours n°9 (30mn)**

PCSI 3

 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Nom :

Question 1 Quelle filière envisagez-vous au semestre prochain?
 PC PSI Je ne sais pas plutôt PC plutôt PSI

Les 3 questions qui suivent font partie d'un même exercice. Un pendule simple de masse m et de longueur ℓ oscille, dans le plan vertical (Oxy) , autour de l'axe (Oz) sous l'action du champ de pesanteur supposé uniforme $\vec{g} = -g\vec{u}_y$. On note θ l'angle que fait le pendule avec la verticale. Les frottements sont négligés.

Question 2 ♣ En notant ω_0 une constante, quelle est l'équation différentielle du mouvement des petites oscillations et la période propre T_0 de ces dernières ?

 Autre $\ddot{\theta} - \omega_0^2\theta = 0$ $\ddot{\theta} + \omega_0^2\theta = 0$
 $T_0 = 2\pi\left(\frac{g}{\ell}\right)^{1/2}$ $T_0 = 2\pi\left(\frac{\ell}{g}\right)^{1/2}$

Question 3 ♣ Comment s'expriment l'énergie cinétique et l'énergie potentielle de pesanteur en fonction de θ et de ses dérivées (on prendra : $E_p(\theta = \frac{\pi}{2}) = 0$) ?

 Autre $E_c = \frac{1}{2}m\ell^2\dot{\theta}$ $E_c = \frac{1}{2}m\dot{\theta}^2$
 $E_p = mg\ell(1 - \sin\theta)$ $E_p = mg\ell \cos\theta$

Question 4 ♣ Le pendule est lancé depuis la position $\theta = 0$ avec la vitesse v_0 . Cochez les affirmations justes.

 Si $v_0 > \sqrt{2g\ell}$, le pendule est dans un état de diffusion. Les positions $\theta_n = n\pi$ avec $n \in \mathbb{Z}$ sont des positions d'équilibres stables.
 L'intégrale première du mouvement s'écrit : $v_0^2 + 2g\ell \cos\theta - m\ell^2\dot{\theta}^2 = 0$ En dérivant l'expression de l'énergie mécanique par rapport à θ , on peut retrouver l'équation différentielle du mouvement.
 Autre

Les six questions qui suivent font partie d'un même exercice. Un astronaute de masse $m = 75$ kg, équipé en outre d'une combinaison avec scaphandre de masse $M = 85$ kg, effectue sans élan, un bond vertical sur la Lune. On assimile le système {astronaute + scaphandre} à un point matériel A (masse $m + M$) localisé au niveau de la ceinture de l'astronaute ; initialement (avant le saut), la coordonnée verticale z , ou altitude du point A est z_0 . Dans l'exercice, la hauteur h du saut est définie par la différence entre l'altitude maximale z_m atteinte par A et z_0 : $h = z_m - z_0$. L'origine des altitudes est donnée par un point O situé sur le sol lunaire. On note $g_L \approx 1,5$ SI (Système International des unités) l'intensité du champ de pesanteur sur la Lune. ce champ est supposé uniforme au voisinage du sol lunaire. On rappelle que la direction de ce champ définit la verticale.

Question 5 ♣ Quelle est l'unité SI de g_L ?

 ms^{-2} ms^2 Autre ms ms^{-1}

Question 6 ♣ Donner l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur $\mathcal{E}_{p,p}$, sur la Lune du point A . On prendra l'origine des énergies potentielles au point O .

 Autre $-M\vec{g}_L \cdot \vec{OA}$ $-(m + M)\vec{g}_L \cdot \vec{OA}$
 $(m + M)\vec{g}_L \cdot \vec{OA}$ $M\vec{g}_L \cdot \vec{OA}$

Question 7 ♣ Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont exactes ?

 L'énergie cinétique de A se conserve au cours du saut.
 L'énergie mécanique de A se conserve au cours du saut.
 L'énergie cinétique initiale (juste après le décolllement) de a est $\mathcal{E}_k = (m + M)g_L h$.
 L'énergie potentielle de A se conserve au cours du saut.
 Autre

Question 8 ♣ Donner la ou les expressions correctes de la vitesse initiale v_0 de l'astronaute (juste après le décolllement). \mathcal{E}_k est l'énergie cinétique initiale.

 $v_0 = 2g_L h$ $v_0 = \left(\frac{2\mathcal{E}_k}{m+M}\right)^{1/2}$ $v_0 = \left(\frac{2\mathcal{E}_k}{m}\right)^{1/2}$
 $v_0 = \sqrt{2g_L h}$ Autre

