



TD3 - L'énergie d'un oscillateur harmonique simple

Ex1. Un bloc de masse inconnue est attaché à un ressort avec une constante de raideur de $6,50 \text{ N/m}$ et subit un mouvement harmonique simple avec une amplitude de $10,0 \text{ cm}$. Lorsque le bloc est à mi-chemin entre sa position d'équilibre et le point d'extrémité, sa vitesse est mesurée comme étant de $30,0 \text{ cm/s}$. Calculer (a) la masse du bloc, (b) la période du mouvement, et (c) l'accélération maximale du bloc.

Ex2. Une masse de 200 g est attaché à un ressort horizontal et exécute un mouvement harmonique simple avec une période de $0,250 \text{ s}$. Si l'énergie totale du système est de $2,00 \text{ J}$, trouver (a) la constante de force du ressort et (b) l'amplitude du mouvement.

Ex3. Une automobile ayant une masse de $1\,000 \text{ kg}$ est enfoncée dans un mur de briques dans un test de sécurité. Le pare-chocs se comporte comme un ressort de constante de force $5,00 \times 10^6 \text{ N/m}$ et se comprime de $3,16 \text{ cm}$ lorsque la voiture est arrêtée. Quelle était la vitesse de la voiture avant l'impact, en supposant qu'aucune énergie mécanique n'est perdue lors de l'impact avec le mur?

Ex4. Un système masse-ressort oscille avec une amplitude de $3,50 \text{ cm}$. Si la constante d'élasticité est de 250 N/m et la masse est $0,500 \text{ kg}$, déterminer (a) l'énergie mécanique du système, (b) la vitesse maximale de la masse, et (c) l'accélération maximale.

Ex5. Un objet de masse $50,0 \text{ g}$ relié à un ressort de constante de raideur $35,0 \text{ N/m}$ oscille sur une surface horizontale, sans frottement avec une amplitude de $4,00 \text{ cm}$. Trouver (a) l'énergie totale du système et (b) la vitesse de l'objet lorsque la position est de $1,00 \text{ cm}$. Trouver (c) l'énergie cinétique et (d) l'énergie potentielle lorsque la position est de $3,00 \text{ cm}$.

Ex6. Une particule exécute un mouvement harmonique simple avec une amplitude de $3,00 \text{ cm}$. À quelle position sa vitesse sera égale à la moitié de sa vitesse maximale ?

Ex7. Un objet $2,00 \text{ kg}$ est attaché à un ressort et placé sur une surface horizontale, lisse. Une force horizontale de $20,0 \text{ N}$ est nécessaire pour maintenir l'objet au repos quand il est tiré $0,200 \text{ m}$ de sa position d'équilibre (l'origine de l'axe x). L'objet est maintenant libéré de repos avec une position initiale de $x_i = 0,200 \text{ m}$, et il subit ensuite oscillations harmoniques simples. Trouver (a) la constante de force du ressort, (b) la fréquence des oscillations, et (c) la vitesse maximale de l'objet. D'où vient cette vitesse maximale se produit? (d) Trouver l'accélération maximale de l'objet. Où faut-il se produire? (e) Trouver l'énergie totale du système oscillant. Trouver (f) et la vitesse (g) l'accélération de l'objet lorsque sa position est égale à un tiers de la valeur maximale.

Ex8. L'amplitude d'un système se déplaçant en mouvement harmonique simple est doublée. Déterminer la variation de (a) l'énergie totale, (b) la vitesse maximale, (c) l'accélération maximale, et (d) la période.