

Révisions pour l'examen blanc du 11/05/12-corrigé

PHYSIQUE

chapitre 11 Oscillateurs mécaniques

1a) Un oscillateur mécanique est un système mécanique de centre d'inertie G dont le mouvement est périodique et s'effectue de part et d'autre d'une position d'équilibre .

b). Une oscillation est le trajet effectué par G entre deux passages consécutifs , dans le même sens , par la position d'équilibre

2. Pendule simple

2a) Un pendule simple est un pendule formé d'un solide de masse m , supposé ponctuel, accroché à un fil inextensible de longueur l , de masse négligeable devant celle de l'objet

2.b) Le solide de masse m est soumis à son poids \vec{P} et à la tension du fil \vec{T} . A l'équilibre (repos) ,d'après le principe d'inertie ,les forces se compensent donc $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$ d'où $\vec{T} = -\vec{P}$.La tension \vec{T} est verticale donc le fil est vertical

2.c) Au cours du mouvement ,lorsque le pendule n'est pas en équilibre,il y a « écart à l'équilibre »

Le pendule étant fixé en un point O, l'abscisse angulaire est l'angle orienté $\theta(t) = (\overrightarrow{OG_0}, \overrightarrow{OG})$

L'amplitude des oscillations est l'écart angulaire maximum

2.d) Deux pendules simples de même longueur, placé en un même lieu , auront la même période si l'amplitude des oscillations est faible

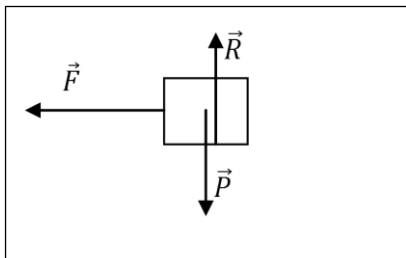
$$2.e) T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} ; [g] = [a] = [L] [T]^{-2} ; \left[\left(\frac{L}{g} \right)^{1/2} \right] = \left[\left(\frac{[L]}{[L] [T]^{-2}} \right)^{1/2} \right] = [T]$$

3. Pendule élastique

3.1. Un pendule élastique est constitué d'un solide de masse m auquel est accroché un ressort de masse négligeable et de raideur k .

$$3.2. T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad F = kx = m.a \text{ d'où } k = \frac{m a}{x} ; [k] = [M] [L] [T]^{-2} [L]^{-1} = [M] \cdot [T]^{-2} ; \frac{[m]^{1/2}}{[k]^{1/2}} = \frac{[M]^{1/2}}{([M][T]^{-2})^{1/2}} = [T]$$

3.3.a) Poids du solide, réaction de la tige, force de rappel du ressort



b) On applique la deuxième loi de Newton: $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m \vec{a}_G$; $\vec{a}_G = a_x \cdot \vec{i}$; a_x

$$= \frac{d^2 x}{dt^2} \text{ et } \vec{F} = -kx \cdot \vec{i}$$

On projette cette relation vectorielle suivant l'axe Ox : $P_x + F_x + R_x = m a_x$

$$P_x = 0 ; R_x = 0 ; F_x = -kx \text{ d'où } -k \cdot x = m \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} \Rightarrow \frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{k}{m} x = 0$$

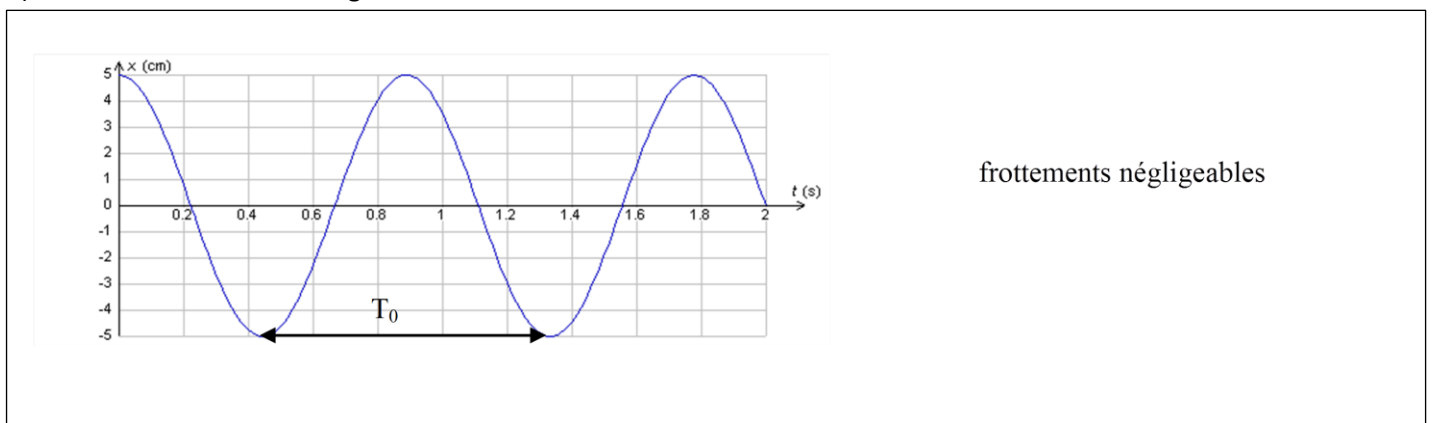
c) A est l'amplitude en mètres; φ est la phase à $t_0 = 0s$ en radians ; T_0 est la période propre de l'oscillateur

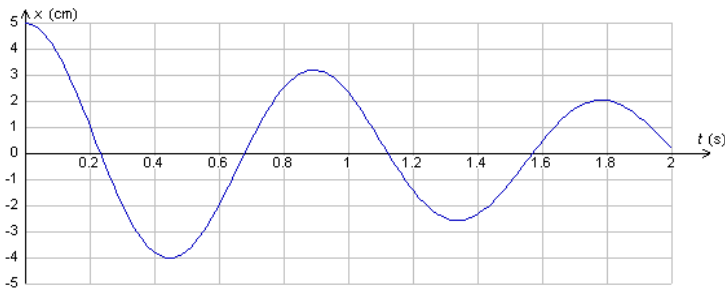
$$x(t) = A \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right) \Rightarrow x(0) = A \cos \varphi \text{ or } x(0) = 0,05 \text{ m} \Rightarrow 0,05 = A \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi > 0 \text{ car } A > 0$$

$$v = \frac{dx}{dt} = -A \frac{2\pi}{T_0} \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right) \Rightarrow v(0) = -A \frac{2\pi}{T_0} \sin \varphi \text{ or } v(0) = 0 \text{ d'où } \sin \varphi = 0 \text{ or } \cos \varphi > 0 \text{ donc } \varphi = 0$$

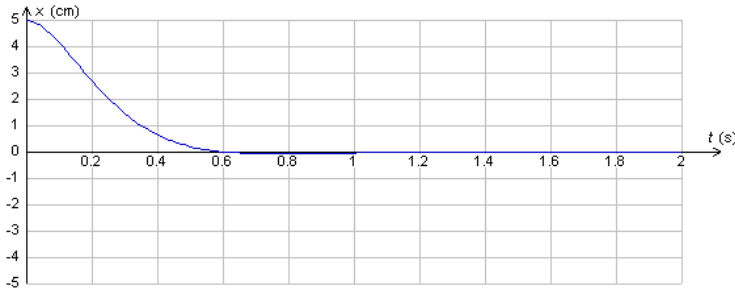
$$0,05 = A \cos 0 = A ; A = 0,05 \text{ m et } \varphi = 0$$

d) Ex : $k = 10 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ et $m = 200\text{g}$





frottements modérés



frottements importants

4. a) la résonance d'élongation se produit lorsque la fréquence de l'excitateur est voisine de la fréquence propre du résonateur

b) voir cours

c) résonance aiguë : trampoline , balançoire

résonance floue : amortisseurs de voiture , pont suspendu

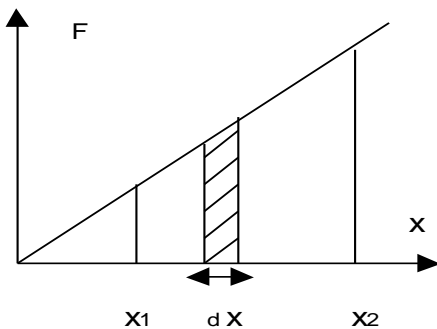
chapitre 12 Etude énergétique des systèmes mécaniques

1.a) $\vec{F}_r = -k \cdot x \cdot \vec{i}$

b) $\vec{F} = kx \vec{i}$ et $\vec{dr} = dx \vec{i}$; $\delta W = \vec{F} \cdot \vec{dr} = kx \vec{i} \cdot dx \vec{i} = kx dx$

c) Par intégration : $W_{B_1 B_2}(\vec{F}) = \int_{B_1}^{B_2} \delta W = \int_{x_1}^{x_2} kx dx = k \int_{x_1}^{x_2} x dx = k \left(\frac{1}{2} x_2^2 - \frac{1}{2} x_1^2 \right)$

Par méthode graphique :



La représentation de $F = k \cdot x$ est une droite passant par l'origine

La valeur de l'aire hachurée (aire élémentaire) est

$\mathcal{A}_x = k \cdot x \cdot dx$ d'où $\mathcal{A}_x = \delta W$

Le travail de \vec{F} entre B_1 et B_2 est égal à la somme des aires élémentaires \mathcal{A}_x soit à l'aire du trapèze compris entre x_1 et x_2

$W_{B_1 B_2}(\vec{F}) = E_{pk}(B_2) - E_{pk}(B_1)$ or $W_{B_1 B_2}(\vec{F}) = \frac{1}{2} k \cdot x_2^2 - \frac{1}{2} k \cdot x_1^2$;

E_{pk} est donc définie à une constante C près : $E_{pk} = \frac{1}{2} k \cdot x^2 + C$. On choisit $E_{pk}(x=0) = 0$ d'où $E_{pk} = \frac{1}{2} k \cdot x^2$

2.a) $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ b) $E_{pk} = \frac{1}{2} k x^2$ c) $E_m = E_c + E_{pk} = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k x^2$

d) L'énergie mécanique du système se conserve dans le cas où le système n'est soumis à aucun frottement

e) à $t_0 = 0s$ $E_{m0} = E_{c0} + E_{pk0} = \frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{2} k x_0^2$; or $v_0 = 0$ et $x_0 = X_0 = X_m$; $E_{m0} = \frac{1}{2} k X_m^2$

à t_e (position d'équilibre) $x_e = 0$; $E_{me} = E_{ce} + E_{pke} = \frac{1}{2} m v_e^2$

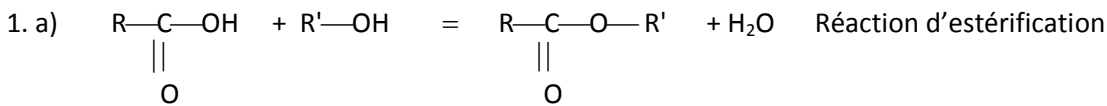
L'énergie mécanique se conserve : $E_{m0} = E_{me}$ d'où $\frac{1}{2} k X_m^2 = \frac{1}{2} m v_e^2$ soit $v_e = \pm X_m \sqrt{\frac{k}{m}}$;

$v_e > 0$ quand le solide passe par la position d'équilibre en se déplaçant dans le sens de \vec{i}

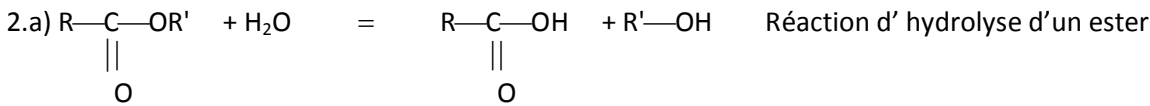
$v_e < 0$ quand le solide passe par la position d'équilibre en se déplaçant dans le sens opposé à celui de \vec{i}

CHIMIE

chapitre 8 Réactions d'estérification et d'hydrolyse d'un ester



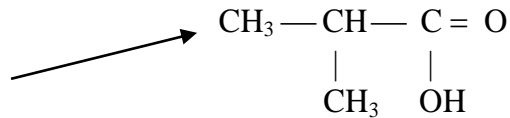
b) Cette transformation est lente et limitée



b) Cette transformation est lente et limitée

3. a) 2-méthylpropanoate de méthyle

b) Il est formé à partir de l'acide 2-méthylpropanoïque et du méthanol CH₃-OH



4. Formules des esters comportant 4 ou 5 atomes de carbone (voir cours)

5. Un catalyseur est une espèce chimique qui augmente la vitesse d'une réaction. Il participe à la réaction mais ne figure pas dans l'équation de la réaction et ne modifie pas l'état d'équilibre du système.

6. On peut déplacer l'état d'équilibre du système {acide ; alcool ; ester ; eau}

a) dans le sens de l'estérification, en ajoutant de l'acide ou de l'alcool

b) dans le sens de l'hydrolyse de l'ester, en ajoutant de l'eau

7. On peut améliorer le rendement d'une estérification e

-en ajoutant un réactif en excès par rapport à l'autre

-en éliminant l'un des produits (ester ou eau) au fur et à mesure de sa formation

8.1

	A	+	B	=	E	+	H ₂ O
E.I	n ₀ = 0,75		n ₀ = 0,75		0		0
E.int	n ₀ - x		n ₀ - x		x		x
E.F.(équilibre)	n ₀ - x _f		n ₀ - x _f		x _f		x _f

8.2. $\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$; si la réaction est totale n₀ - x_{max} = 0 d'où n₀ = x_{max} ; d'après le tableau n_{Ef} = x_f ; $\tau = \frac{n_{Ef}}{n_0} = \frac{0,45}{0,75} \approx 0,60$

soit un rendement de 60%

8.3. $Q_r = \frac{[E][H_2O]}{[A][B]} = \frac{\frac{n_E}{V} \frac{n_{eau}}{V}}{\frac{n_A}{V} \frac{n_B}{V}} = \frac{n_E n_{eau}}{n_A n_B} = \frac{x^2}{(n_0 - x)^2}$

8.4. $Q_{rf} = \frac{x_f^2}{(n_0 - x_f)^2} = \frac{0,45^2}{(0,75 - 0,45)^2} \approx 2,25$

8.5. Par définition, la constante d'équilibre d'une réaction est égale au quotient de réaction à l'équilibre donc au quotient de réaction à l'état final : K = 2,25

a)

	A	+	B	=	E	+	H ₂ O
E.I	1,5		0,75		0		0
E.int	1,5 - x'		0,75 - x'		x'		x'
E.F.(équilibre)	1,5 - x' _f		0,75 - x' _f		x' _f		x' _f

b) Le quotient de réaction à l'équilibre (cte d'équilibre) ne dépend pas des conditions initiales, il est donc égal à 2,25

c) $Q_{rf} = \frac{x_f'^2}{(1,5 - x_f')(0,75 - x_f')}$; $2,25 = \frac{x_f'^2}{(1,5 - x_f')(0,75 - x_f')} \Rightarrow 2,25 (1,5 - x_f')(0,75 - x_f') = x_f'^2 \Rightarrow$

$1,25 x_f'^2 - 5,06 x_f' + 2,53 = 0$; équation du second degré ; $\Delta = 5,06^2 - 4 \times 1,25 \times 2,53 \approx 13$; solutions : $x_{f1}' \approx 3,5$ et $x_{f2}' \approx 0,58$

D'après le tableau x'_{max} = 0,75 or il faut x_f < x_{max} donc x'_f ≈ 0,58

d) $\tau' = \frac{0,58}{0,75} \approx 0,77$ soit un rendement de 77%