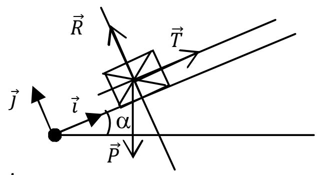
Corrigé SESSION NORMALE 96 Série D

EXERCICE 1

1. a



•Système : solide S de masse m

•Etude faite dans le référentiel terrestre supposé galiléen

• Bilan des forces appliquées :

- Poids $\vec{P}$ du solide
- Réaction $\vec{R}$ du plan incliné (réaction normale)
- Tension $\vec{T}$ du câble

1. b A l'équilibre : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$; Apres projection on trouve : $R = P\,cos\alpha$; $R = 26N$

2. a - 1ère phase du mouvement : mouvement rectiligne uniformément retardé jusqu'à l'arrêt du solide S en B.

- 2ème phase du mouvement : mouvement rectiligne uniformément accéléré de B en A.

2. b Le théorème de l'énergie cinétique entre A et B donne :

$v_A = \sqrt{2\,g\,h_B} = 5{,}5\,m.s^{-1}$; 3. a $v_0 = v_A = 5{,}5\,m.s^{-1}$

3. b Par conservation de l'énergie mécanique on trouve : $E_m\,(o) = 45J$

4. $a\quad X_m = v_0\sqrt{\frac{m}{k}} = 0{,}3\,m$

4. b •Equation différentielle$\ddot{x} + \frac{K}{m}\,x = 0$

• $\omega = \sqrt{\frac{K}{m}} = 18{,}26\,rad.s^{-1}$

- Lois horaires du mouvement.

La solution de l'équation différentielle est de la forme :

$x = X_m \sin(\omega t + \varphi)$ et $v = X_m . \omega \cos(\omega t + \varphi)$

à $t = 0, v = v_0 = X_m . \omega \cos\varphi \Rightarrow$ φ =0 ; donc $x = 0{,}3 \cos(18{,}26\, t - \frac{\pi}{2})$

4. c La période $T = \frac{2\pi}{\omega}$, $t = 2T \Rightarrow t = 2.\frac{2\pi}{\omega}$; $t = 0{,}7 s$.

EXERCICE 2

1. $U_m = 2x5 = 10\, V$; $T = 8x2{,}5.10^{-2} = 2.10^{-1}\, s$. avec $\omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi$. Donc $u_{AD} = 10 \cos(100\,\pi\, t)$

2. a Circuit 1 : u_{AD} est en avance sur u_{BD} or $u_{BD} = R_1\, i$, donc u_{AD} est en avance sur i.

Le décalage entre les deux courbes est de 1 div, soit $\frac{T}{8}$. $\varphi_1(u/i) = \frac{\pi}{4}$

Circuit 2 : u_{AD} et u_{BD} sont en phase $(u_{BD} = R_1\, i) \Rightarrow \varphi_2(u/i) = 0$

2. b Pour le circuit 2, $\varphi_2(u/i) = 0$, c'est la résonance d'intensité.

$U_{BD(max)} = 0{,}5 \times 4 = 2V$; $I_{1(max)} = \frac{U_{BD(max)}}{r_1} = 0{,}2\, A$. $i = 0{,}2 \cos(100\,\pi\, t)$

3. A la résonance, $Z = R_1 + R_2 + r$ or $Z = \frac{U_{BD(max)}}{I_{1(max)}} \Rightarrow r = 8\Omega$

4. Circuit 1: $tan\varphi_1(u/i) = \frac{L\ \omega}{R_1+R_2+r} \Rightarrow L = \frac{R_1+R_2+r}{\omega} tan\varphi_1(u/i)$; $L \approx 0{,}16 H$

5 Circuit 2.A la résonance d'intensité, $L\, C\, \omega_0^2 = 1 \Rightarrow$
$C = 63{,}4.10^{-6}\, F = 63{,}4\, \mu F$

EXERCICE 3

1. a $HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$

b. $C = 0{,}2 mol.L^{-1}$

2. a $H_3O^+ + B \rightarrow BH^+ + H_2O$

c. A partir de la méthode des tangentes parallèles :

E (V_E = 18mL ; pH_E = 5,6)

d.C_B = 9.10^{-2}$mol.L^{-1}$

e. Solution initiale de base faible (pH = 11,1 ; V_A = 0)

- $[H_3O^+]$ = 7,94.10^{-12} mol.L^{-1}; $[OH^-]$ = 1,26.10^{-3} mol.L^{-1}
- $[BH^+] \approx [OH^-]$ = 1,6.10^{-3} mol.L^{-1}
- $[B]$ = 8,87.10^{-2} mol.L^{-1} ; pK_a = 9,2.

f. A la demi-équivalence, $V_A = \frac{V_E}{2} = 9mL$ et $pH_{1/2} = 9{,}2 = pK_a$

EXERCICE 4

1. $C_nH_{2n+1}–COOH$

2. $CH_3–CH_2–OH$: éthanol (alcool primaire)

3.a $C_nH_{2n+1}–COOH$ + $C_nH_{2n+1}–COOH \rightarrow C_nH_{2n+1} - CO - OCH_2 - CH_3$ + H_2O

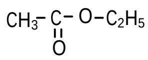
b. $M = 88 = 14n + 74 \Rightarrow n = 1$

$CH_3 - COOH$: acide éthanoïque

4.a D est: $CH_3 - COC\ell$ chlorure d'éthanoyle

b. La réaction de A sur B (réaction d'estérification directe) est lente, athermique, réversible et limitée.

La réaction de D sur B (réaction d'estérification indirecte) est rapide, totale et exothermique.

c. $CH_3 - COC\ell + CH_3 - COOH \longrightarrow HC\ell$ + 

D'après l'équation bilan : $n_D = n_C \Rightarrow m_D = \frac{m_C}{M} M_D = 3{,}92\ g$

d. $V_{HCl} = n_{HCl}.V_m$ avec $n_{\mathrm{HCl}} = n_C$ ainsi $V_{HCl} = \frac{m_C}{M} V_m$

$V_{HCl} = 1{,}2L$