Corrigé SESSION DE REMPLACEMENT 96

Séries C & E

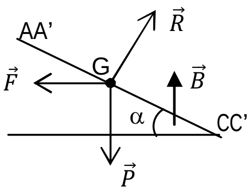
EXERCICE 1

• La barre MM' est soumise à:

La réaction $\vec{R}$ des rails

La force $\vec{F}$ de Laplace

Son poids $\vec{P}$

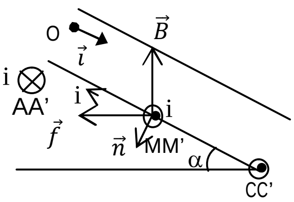


•Sens et intensité du courant :

Le trièdre (I $\vec{\ell}$; $\vec{B}$;$\vec{F}$) est direct.

$tan\,(\alpha) = \frac{F}{P} = \frac{I\,\ell\,B\,sin(\vec{\ell};\vec{B})}{m\,g} = \frac{I\,\ell\,B}{m\,g}$ d'où $I = \frac{m\,g\,tan\,(\alpha)}{\ell\,B} = 0{,}58A$

2. a $\phi = \vec{B}.\vec{S} = S\,\vec{n}.\vec{B}$ $e = -\frac{d\phi}{dt} = \vec{B}\,\frac{dS}{dt}\vec{n}$



$$e = -B\frac{dS}{dt}\cos(\pi - \alpha) = B\,\ell\frac{dx}{dt}cos\alpha$$

$e = B\ell v\,cos\alpha$ avec $v = \frac{dx}{dt}$.

2. b $i = \frac{\sum e}{\sum R} = \frac{e}{R} > 0$ d'où i a le sens

Positif choisi.

2. c Direction, sens et intensité de $\vec{f}$

Le trièdre (I $\vec{\ell}$; $\vec{B}$;$\vec{f}$) est direct.

$f = i\,.\ell.B$ or $i = \frac{e}{R} = \frac{B\ell v\,cos\alpha}{R}$ d'où $f = \frac{B^2\ell^2 v}{R}cos\alpha$

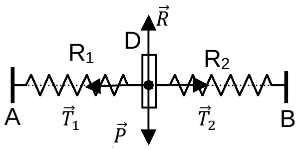
2. d En appliquant le théorème du centre d'inertie on trouve

$a_x = g.\sin\alpha - \frac{B^2\ell^2 v\cos\alpha}{m\,R}$. Au cours du mouvement de la barre, la vitesse augmente pour atteindre une valeur limite v_m alors que l'accélération décroît pour s'annuler : $a = 0$ d'où

$v_m = \frac{m\,g\,R\,\sin\alpha}{B^2\ell^2\,\cos\alpha}$ = 0,33m.s^{-1}.

EXERCICE 2

1. a



Les forces agissant sur le disque sont:

Son poids $\vec{P}$; La réaction $\vec{R}$; Les tensions $\vec{T}_1$ et $\vec{T}_2$ des ressorts R_1et R_2

1. b A partir de la condition d'équilibre et sachant que à tout instant $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$, on trouve après projection de la relation d'équilibre que : $T_1 = T_2$ ou $k_1\Delta\ell_1 = k_2\Delta\ell_2$. Or

$AB = \ell_1 + \ell_2 = \ell_{01} + \Delta\ell_1 + \ell_{02} + \Delta\ell_2 = \ell_1 + \ell_{02} + \ell_2$

Ainsi $\Delta\ell_2 = AB - (\ell_1 + \ell_{02}) = 6cm$; $\Delta\ell_2 = 7{,}5\ cm.$

$K_2 = 25N.m^{-1}$

2. a - Equation différentielle.

$\ddot{x} + \frac{K_1+K_2}{m}x = 0$. La période $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K_1+K_2}}$

2. b Equation horaire de D

$x = 4.10^{-2}\cos(17{,}32t - \frac{\pi}{2})$ ou $x = 4.10^{-2}\sin(17{,}32t)$.

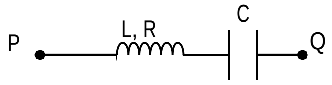
2. c Soit t cette date et $x = +x_m$; on a : $x = +x_m = x_m \sin \omega_0 t$ d'où $\sin\omega_0 t = \sin\frac{\pi}{2}$ donc $\omega_0 t = \frac{\pi}{2}$+2kπ avec $k \in \{0,1,2,3 \ldots\}$

$t = \frac{\pi}{2\,\omega_0} + \frac{2\,k\pi}{\omega_0}$ = 0,091 + $k\ t$ = 0,091 + 0,363 k

3. période T_1 = 0,54 s.

Amplitude : $v_m = x_m.\omega_0 = x_{m_1}\ \omega_1$ d'où $x_{m_1} = 6cm$.

EXERCICE 3

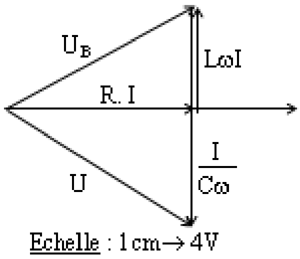


Les bipoints représentant les vecteurs de Fresnel associés aux tensions u_{PQ}, u_B et u_C forment un triangle équilatéral.

1. $Z_B = \sqrt{R^2 + L^2\omega^2}$ = 31,46Ω

2. $U_B = U_C = U$

$Z_B = Z_C = \frac{1}{C\,\omega} = Z \Rightarrow C = \frac{1}{Z\,\omega} = \frac{1}{2\pi f Z} = 10\mu F$



3. $u_B = U_B\sqrt{2}\,sin\,(\omega t - \Phi_B)$

Avec Φ_B: retard de u_B sur $u = -\frac{\pi}{3}$

$u_B = 12\sqrt{2} sin\left(100\,t + \frac{\pi}{3}\right)$.

$i = I\sqrt{2} sin\,(\omega\,t - \Phi_i)$

Avec Φ_i retard de i sur $u = -\frac{\pi}{6}$

$I = \frac{U_B}{Z_B} = 0{,}38A$; $I = 0,38\sqrt{2}\,sin\,(100\,t + \frac{\pi}{6})$

EXERCICE 4

2. a C'est un acide faible car :

-la courbe $pH = f\,(V)$ présente deux points d'inflexion ;

-le pH à l'équivalence est supérieur à 7($pHE = 8{,}6$)

2. b E- on observe une progression sensible du pH pour $0 < V_B < 28mL$

2. b. E (58 mL ; 8,6); $CA = 2{,}8.10^{-2}\ mol.L^{-1}$

3. • $M = \frac{m}{C_A\ V'_A} = 116\ g.mol^{-1}$; A: $C_nH_{2n}O_2$: $n = 6 \Rightarrow C_6H_{12}O_2$

$CH_3 - (CH_2)_4 - COOH$: Acide hexanoïque

4. $pH = pKa$ à la demi équivalence ; ½ $V_{BE} = 28mL$

le pH correspondant est le pK_a soit $pH = pK_a = 4{,}9$.

d'où $K_a = 1{,}26.10^{-5}$

5. a. a Bilan des espèces chimiques à la demi équivalence:

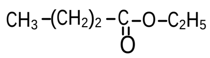
H_2O ; H_3O^+ ; OH^-; $A^- \equiv C_6H_{11}O_2^-$; $AH \equiv C_6H_{12}O_2$; Na^+

- $[H_3O^+] = 1{,}26.10^{-5}$ mol. L^{-1}; $[OH^-] = 7{,}94.10^{-10}$ mol. L^{-1}
- $[Na^+] = 1{,}09.10^{-2}$ mol. L^{-1}
- $[A^-] \approx [Na^+] = 1{,}09.10^{-2}$ mol. L^{-1}
- A partir de la relation entre le pH et le pK_a on montre que $[AH] = 1{,}09.10^{-2}$ mol. L^{-1}

EXERCICE 5

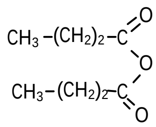
1. a D : ester ; B : anhydride d'acide

1. b D : butanoate d'éthyle ; C : acide butanoïque



$CH_3 - (CH_2)_2 - COOH$

B: Anhydride butanoïque



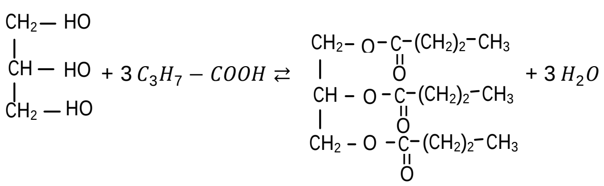
2. a La réaction est totale (estérification directe)

2. b La réaction est lente, réversible, limitée et athermique (estérification indirecte).

3. a C'est une saponification ; 3. b E : Butanoate de sodium.

3. c C'est une réaction totale.

4. a



4. b On classe F dans la famille des corps gras; c'est un triester.