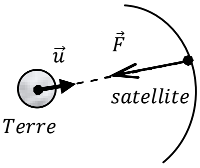
SESSION NORMALE 2009
Série C & E

EXERCICE 1

1.

1.1 <u>Référentiel d'étude</u> : référentiel géocentrique

1.2 <u>Représentation de la force</u>



$\vec{F}$: force de gravitation ; $\vec{u}$: vecteur unitaire

1.3 <u>Accélération du satellite</u>

Définition de $\vec{F}$: $\vec{F} = -G\frac{m\,M_T}{r^2}\vec{u}$. D'après le théorème du centre d'inertie, $\vec{F} = m\,\vec{a}$ donc $\vec{a} = \frac{-G\,M_T}{r^2}\vec{u}$ ou $a = \frac{G\,M_T}{(R+Z)^2}$

1.4 <u>Montrons que le mouvement est uniforme.</u>

D'après le théorème du centre d'inertie,

$\vec{a} = \frac{F}{m}\vec{n} = \frac{G\,M_T}{r^2}\vec{n} = a_n\vec{n} + a_t\vec{\tau}$

Soit $\begin{cases} a_t = \frac{dv}{dt} = 0 \ (1) \\ a_n = \frac{v^2}{r} \quad (2) \end{cases}$ (1) $\Longrightarrow v$=Cte. Le mouvement est uniforme.

2.2.1 <u>Expression de l'accélération</u>

Au niveau de la mer, Z= 0 $\Longrightarrow$ $g_0 = \frac{G\,M_T}{R^2} \Longrightarrow G\,M_T = g_0R^2$.

A l'altitude Z, $\mathbf{G} = \frac{G\,M_T}{(R+Z)^2}$ or a = **G** donc $a = g_0(\frac{R}{R+Z})^2$

2.2 Expression de la vitesse

$a_n = \frac{v^2}{r} = \mathbf{G} \Rightarrow v^2 = \mathbf{G}\,r \Rightarrow v = R\sqrt{\frac{g_0}{R+Z}}$

2.3 <u>Expression de la période</u> T : 2π (R+h) = v T ; $T = 2\pi\sqrt{\frac{(R+Z)^3}{g_0R^2}}$

3. Valeur de Z

Satellite géostationnaire : T=T$_0$ $\Rightarrow T^2 = T_0^2$

$Z = \sqrt[3]{\frac{g_0T_0^2R^2}{4\pi^2}} - R$. <u>AN</u> : Z= 3,59.10^{7}m

EXERCICE 2

1.

1.1 Tension Aux bornes du générateur : voie Y_1

1.2 Tension Aux bornes du conducteur ohmique: voie Y_2

2.

2.1 Expressions littérales des tensions maximales

2.1.1 $U_m = Z\,I_m$; 2.1.2 $U'_m = R\,I_m$; 2.2 Z > R $\Rightarrow U_m > U'm$

2.2.1 Identification des courbes

u(t) $\longrightarrow$ courbe b

u_R(t) $\longrightarrow$ courbe a

2.2.2 Détermination du rapport

$U'_m \longrightarrow$ 2,2 div et $U_m \longrightarrow$ 4 div $\Rightarrow \frac{U'_m}{U_m} = 0{,}55$

3. Phase φ

$\left.\begin{array}{l}\varphi \longrightarrow 1\,div \\ 2\pi \longrightarrow 8\,div\end{array}\right\} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$ rad

4.

4.1.1 <u>Intensité efficace I</u> : $U'_m = R\,I\sqrt{2} \Rightarrow I = \frac{U'_m}{R\sqrt{2}}$

4.1.3 <u>Rapport</u> I/I$_0$

$\frac{I}{I_0} = \left(\frac{R+r}{R}\right)\frac{U'_m}{U_m} = \frac{1}{\sqrt{2}}$. I (intensité efficace de la bande passante)

4.2

4.2.1 Expression de l'inductance L

$\Delta\omega = \frac{R+r}{L}$ et $\Delta\omega = 2\pi\Delta N \Rightarrow L = \frac{R+r}{2\pi\Delta N} = 0{,}12H$

4.2.2 Valeur de la capacité C

LC ω_0^2 = 1 et $\omega_0 = 2\pi N \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2N^2L} = 5{,}63.10^{-6}$ F

EXERCICE 3

1. Réaction d'hydrolyse de l'ester

2. <u>Isomères de l'alcool B</u>

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$ et $CH_3 - CH(OH) - CH_3$

3. 3.1

E est une cétone : $CH_3 - CO - CH_3$: Propanone

3.2 E provient de B, donc B est un alcool secondaire

B : $CH_3 - CH(OH) - CH_3$ Propan-2-ol

A : $CH_3 - COOH$ Acide éthanoïque

C : Ethanoate de 1-méthyléthyle : $CH_3 - CO - O - CH(CH_3) - CH_3$
ou Ethanoate d'isopropyle

4. X : $CH_3 - COC\ell$ Chlorure d'éthanoyle

5. D : $CH_3 - C(=O) - NH_2$ éthanamide

EXERCICE 4

1.1 <u>Equation de dissolution</u> : $AH + H_2O \rightleftarrows A^- + H_3O^+$

1.2

1.2.1 <u>Concentration molaire de toutes les espèces chimiques</u>

Inventaire de toutes les espèces chimiques :

AH; H_2O ; A^- ; H_3O^+ ; OH^-

- $[H_3O^+]$ = 10$^{-2,6}$ = 2,6.10^{-3} mol.L^{-1}
- $[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]}$ =3,98.10^{-12} mol.L^{-1}

  $[OH^-] + [A^-] = [H_3O^+]$ $avec$ $[OH^-] \ll [H_3O^+]$. $[A^-] \simeq [H_3O^+]$

  $[A^-]$= 2,6.10^{-3} mol.L^{-1}

  $Ka = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[AH]}$ + 10^{-pK_a} d'où $[AH] = \frac{[H_3O^+][A^-]}{10^{-pK_a}}$ = 8,5.10^{-3} mol.L^{-1}
- La concentration de la solution $C_S = [A^-]$+$[AH]$ = 1,1.10^{-2} mol.L^{-1}

1.2.2 La concentration molaire initiale C_0

$C_0\,V_0 = C_S\,V_T \Longrightarrow C_0 = \frac{C_SV_T}{V_0} = 10\,C_S = 1{,}\,1.10^{-1}$mol.L^{-1}

2.

2.1 $AH + OH^- \longrightarrow A^- + H_2O$

2.2 $C_S\,V_A = C_B\,V_{B_E} \Longrightarrow V_{B_E} = \frac{C_SV_A}{V_B}$ = 11 cm^3

2.3 La solution est basique car présence des ions A$^-$ qui est une base.