Réponses aux exercices

Chapitre 1

3. **1°)** 0.7 μF, **2°)** 8.8 10^{-3} J

4. **1°)** 18 μc, **2°)a)** 0.9V, **b)** 8.1 10^{-6} J

5. **1°)** 0.24 s, **2°)a)** 12 V, **b)** 3.6 10^{-8} A

6. **1°)** 6 10^{-4} A, **2°)** 20 ms, **3°)** 92 ms

7. **3°)** 1 μs, **4°)** 10^{-8} F

8. **1°)** 0.12 s, **2°)** 12kΩ , **3°)** 10 μF

9. **3°)** 12 V, 150ms, **4°)** 15kΩ

Chapitre 2

3. **a-** Nord , **b-** Sud , **c-** Sud ; **d-** Nord.

4. **1°)** **a-** Bp et Ba sont opposés.,

b- La règle du bonhomme d'Ampère.

2°) **a-** Bp et Ba ont le même sens,

b- La règle du bonhomme d' Ampère.

6. **1°)** $u_{AB} = \left(12.L.t + 6.r.t^2\right).10^{-3}$ V. **2°)** $u_{AB} \simeq 6{,}06$ V.

8. **1°)** i(t) tend vers une limite I_0.

2°) $I_0 = \dfrac{E}{r + R_o}$.

3°) $\dfrac{di}{dt} + \dfrac{R}{L}.i = \dfrac{E}{L}$.

4°) On remplace i par son expression.

5°) $A = \dfrac{E}{R}$; $\alpha = \dfrac{R}{L}$. **6°)** $\tau = \dfrac{L}{R}$;

pour t =5.τ le régime permanent s'établit.

9. **a -** $I_0 = \dfrac{E}{R} = 0{,}1$ A. **b -** $\tau = \dfrac{L}{R} =$ 0,83 ms.

10. **1°)** $u_{AB} = L.\dfrac{di}{dt} + r.i$. **2°)** $u_{BC} = Ri$.

3°) courbe 1 : u_{BC}, courbe 2 : u_{AB}.

4°) $I_0 = \dfrac{E}{r + R} = 28{,}6$ mA.

5°) $I_0 = \dfrac{u_{BC}}{R} \simeq 28{,}5$ mA.

6°) Méthode de tangente.

7°) $\tau = 2{,}5.10^{-3}$ s. **8°)** $\tau = \dfrac{L}{r + R}$.

Donc, $L = \tau.(r + R) = 0{,}53$ H.

11. **2°)** $u_{AB} = L.\dfrac{di}{dt} + r.i$.

3°) **a -** $I_0 = \dfrac{u_{r'}}{r'} = 0{,}1$ A. **b -** $r' = 10\ \Omega$.

4°) $\tau \simeq 10^{-3}$ s.

5°) $L = (r + r').\tau = 60$ mH.

6°) $W = 0{,}3$ mJ.

13. **1°)** Le courant i circule de A vers B à travers

la bobine. $I = \dfrac{E}{R + r} = 0{,}6$ A.

2°) Le courant i circule de A vers B à travers

la bobine , la diode est passante.

3°) $W = m.\|\vec{g}\|.h = 36{,}3.10^{-3}$ J.

$W_m = \dfrac{1}{2}.L.I^2 = 324.10^{-3}$ J.

Le rendement τ = 11,2 %.

Chapitre 3

3. 1°) Oscillations libres amorties;

2°) $E = 1{,}52.10^{-4} J$;

4°) $L = 2{,}67$ H

4. 1°) L'amplitude décroit au cours du temps

2°) $T = 6{,}5$ ms;

3°) $T_O = 6{,}28$ ms.

4°) $T_E = 3{,}3$ ms;

5°) $T = 2T_E$.

7. 1°) $T_0 = 4{,}0$ ms et $T = 4{,}4$ ms, donc $T > T_o$.

2°) $E_1 = 1{,}485\ \mu J$ et $E_7 = 0{,}145\ \mu J$.

3°)b- L'énergie totale diminue au cours du temps.

9. 1°) $Q_O = 3.10^{-5}$ C;

2°) b- Voir cours page **d-** $U_m = 3$ V, $\phi = \pi/2$ rad;

f- $t_k = 0{,}75\ T_O + kT_O$.

3°) a- $T > T_O$; **c-** $W_J = 32{,}2\ \mu J$.

10. 1°) L'amplitude des oscillations diminue.

2°) b- $L = 0{,}255$ H ; 25%

11. 1°) a- A t=0, $u_C = E$, donc (2) correspond à u_C.

c- $\tau = 0{,}7$ s; **1°d)** $i \simeq 158\ \mu A$.

Chapitre 4

3. $C = 9{,}5.10^{-7}$ F

5. 2°) $I = U/Z$;

3°) a- N = 48 Hz; **b-** $Z_0 = 32{,}5\ \Omega$; $I_0 = 3{,}077$ A.

6. 2°) a- Résonance d'intensité. **b-** ω_0 ne dépend que de L et de C. **c-** Z = R et $\Delta\varphi = 0$.

7. 1°) $r = 15{,}4\ \Omega$;

2°) Q = 10,445; P = 0,26 W.

9. 2°) a- $L_0 = 1$H; **b-** Q = 6,28 >1;

3°) L < 1,6 H.

10. 1°) $E_0 = 2\pi U^2/\ \omega_0 R$;

2°) $E_t = LU^2 / R^2$.

3°) $E_t / E_0 = Q/2\pi$.

Chapitre 5

3. 3.46 cm, 5.77 rad.s^{-1}, 0 rad

4. 2°) 0.628 s

5. 1°) 0.89s,

2°) 0.14 m.s^{-1},

3°) X_m diminue.

6. 1°) a- 0.628 s, **b-** 1.59 Hz,

2°) a- 0.8 s ; $T>T_o$, **b-** $E_o = 0.1$ J ; $E_1 = 0.036$ J

Chapitre 6

3. 2°) $T_o = 0{,}28$ s ;

3°) Risque de rupture

5. 1°) T = d/v ; N = v/d

2°) b- $v_o = 3$ m.s^{-1}

6. 2°) a- 68,2 tr.min^{-1} ;5 cm ;2.27 Hz ; $\pi/2$ rad

b- $T_O = T$, résonance de vitesse ;

d- $F_m = 1{,}29$ N ; $\varphi_F = 0$ rad ; P = 0,46 W

7. 3°) a- 0,8 s, **b-** 3,14 N.m^{-1}.

Chapitre 8

3. 1°) a- $u_S(t) = U_{Sm} \sin(2\pi Nt + \varphi_S)$,

2°) b- $T = \dfrac{1}{\sqrt{1 + (2\pi NRC)^2}}$,

c- $G = -10.\log\left(1 + \dfrac{1}{(2\pi NRC)^2}\right)$

c- $N_h = 995$Hz, **3°)** $\Delta\varphi = -63{,}6°$

4. 1°) Filtre passe-haut,

2°) $T = \dfrac{1}{\sqrt{1 + \dfrac{1}{(2\pi NRC)^2}}}$,

T tend vers 0 (N = 0), T = 1 pour N très grand,

3°) $N_b = 15{,}9$ Hz, $[N_b, \infty[$

6. 1°) I_m est maximale,

2°) R = 20 Ω, L= 0,32 H,

3°) a- $N_b = 136$ Hz, $N_h = 146$ Hz, **b-** Q = 14.

7. 1°) a- Résonance d'intensité,

b- l'intensité i par la suite u_R sont fonction de la fréquence.

2°) a- $I = I_0/\sqrt{2}$, ΔN = 1600Hz,

b- $N_0 \approx N_0/2$ = 1,7kHz, Q = 1,06

3°) a- R= 250 Ω, L= 24,8 mH, **b-** C = 346 nF.

8. 1°) N_0 =165 Hz,

2°) I= 92mA, R_0= 65,2 Ω, r = 5,2 Ω,

3°) ΔN = 10 Hz,

4°) Q= 16,5;U_C= 99 V

5°) L= 1,04 H, C = 883 nF.

Chapitre 9

10. A. 1°) $u_L(t) = U_{Lm}\sin(2\pi Nt + \pi/2)$,

$u_C(t) = U_{Cm}\sin(2\pi Nt - \pi/2)$,

B. 1°) N_0 =71Hz,

2°) a- I_0= 400 mA, **b-** U_b = 89 V,

3°) Q= 4,46,

5°) ΔN = 16 Hz,

6°) le conducteur ohmique de resistance R =100 Ω

4. 1°) $y_S(t) = 5.10^{-3}\cdot\sin 100\pi t$.

2°) a- $y_M(t) = 5.10^{-3}.\sin(100\pi t - 2\pi d/\lambda)$,

b- $y_M(t) = 5.10^{-3}\cdot\sin(100\pi t - \pi)$.

5. 1°) a- v = 5 $m.s^{-1}$. **b-** $\lambda = 5.10^{-2}$ m.

2°) a- $y_M(t) = 2.10^{-3}.\sin(200\pi t - \pi)$.

c- t= 6,75.T +k.T.

6. 1°) $\lambda = 5.10^{-3}$ m,

2°) v=0,25 $m.s^{-1}$.

3°) $t_1 = 6.10^{-2}$s.

4°) $y_S(t) = 4.10^{-3}.\sin(100\pi t + \pi)$,

5°) Points sur les cercles de rayons :

$x_1 = \lambda/2$; $x_2 = 3\lambda/2$; $x_3 = 5\lambda/2$.

7. 1°) b- $\lambda = 8.10^{-3}$ m.

2°) a- $y_M(t) = 2.10^{-3}.\sin(100\pi t)$

b- v = 0,4 $m.s^{-1}$.

c- $y_o(t) = 2.10^{-3}.\sin(100\pi t + \pi)$.

4°) Deux cercles de rayons $x_1 = \lambda$ et $x_2 = 2\lambda$.

8. 2°) a- λ = 0,3 m ; v = 30 $m.s^{-1}$; N = 100Hz.

b- $y_S(t) = 3.10^{-3}.\sin(200\pi t)$.

c- $y_A(t) = 3.10^{-3}.\sin(200\pi t - \pi)$.

9. I. 1°) T = 0,01 s ; λ = 0,2 m.

2°) v = 20 $m.s^{-1}$; x_A = 0,40 m ; t_1 = 0,02 s .

3°) $y_S(t) = 4.10^{-3}.\sin(200\pi t)$;

$y_A(t) = 4.10^{-3}.\sin(200\pi t)$

4°) c- 3 points situés à $x = 5\lambda/12 + k\lambda$

(k =0, 1, ou 2).

II-1°) $y_M(t) = 10^{-3}\sin(628t - 2\pi.x/\lambda)$,

2°) v =0,4 $m.s^{-1}$.

4°) immobilité : $N_e = N/k$, pour k=1:

$N_e = N$ =100 Hz.

10. 1°) a- N = 50 Hz ; λ = 0,2m.

b- v = 10 $m.s^{-1}$.

c- x_1 = 0,55 m ; t_o = 0,055 s.

2°) S et M_1 en quadrature de phase.

3°) t =($6,75.10^{-2}$ +0,02k) s ; $t_1 = 6,75.10^{-2}$ s.

4°) 3 points situés à $x = \lambda/8 + k\lambda$,

avec k =0, 1, ou 2.

11. 1°) a- 10^{-4} s/div, **b)** dilution de l'énergie.

2°) b- d = 34 cm ;

base te temps : 2.10^{-4} s / div.