Corrigés Physique 13
Oscillations dans un circuit RLC

13.4 <u>N°10 p. 174</u> : Oscillations électriques libres

Corrigés Physique 13
Oscillations dans un circuit RLC

13.4 N°10 p. 174 : Oscillations électriques libres

1)

Corrigés Physique 13
Oscillations dans un circuit RLC

13.4 N°10 p. 174 : Oscillations électriques libres

1) Il s'agit d'un cosinus amorti. La forme de la courbe est due à l'échange d'énergie entre C et L, avec une absorption par R (effet Joule). Les oscillations sont pseudo-périodiques car on ne retrouve pas un motif qui se reproduit à l'identique, juste deux passages par zéro par pseudo-période.

Corrigés Physique 13
Oscillations dans un circuit RLC

13.4 N°10 p. 174 : Oscillations électriques libres

1) Il s'agit d'un cosinus amorti. La forme de la courbe est due à l'échange d'énergie entre C et L, avec une absorption par R (effet Joule). Les oscillations sont pseudo-périodiques car on ne retrouve pas un motif qui se reproduit à l'identique, juste deux passages par zéro par pseudo-période.

2)

Corrigés Physique 13
Oscillations dans un circuit RLC

13.4 N°10 p. 174 : Oscillations électriques libres

1) Il s'agit d'un cosinus amorti. La forme de la courbe est due à l'échange d'énergie entre C et L, avec une absorption par R (effet Joule). Les oscillations sont pseudo-périodiques car on ne retrouve pas un motif qui se reproduit à l'identique, juste deux passages par zéro par pseudo-période.

2) $[T_0] = \mathrm{s}$

Corrigés Physique 13
Oscillations dans un circuit RLC

13.4 N°10 p. 174 : Oscillations électriques libres

1) Il s'agit d'un cosinus amorti. La forme de la courbe est due à l'échange d'énergie entre C et L, avec une absorption par R (effet Joule). Les oscillations sont pseudo-périodiques car on ne retrouve pas un motif qui se reproduit à l'identique, juste deux passages par zéro par pseudo-période.

2) $[T_0] = \mathrm{s}$

$$u_L = L\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; L = \frac{u_L}{\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t}} \;\Rightarrow\; [L] = \frac{\mathrm{L}}{\frac{\mathrm{A}}{\mathrm{s}}} = \mathrm{V.s.A}^{-1}$$

$$q = C u_C \;\Rightarrow\; C = \frac{q}{u_C} \;\Rightarrow\; [C] = \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{V}} = \mathrm{C.V}^{-1}$$

$$q = C u_C \;\Rightarrow\; C = \frac{q}{u_C} \;\Rightarrow\; [C] = \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{V}} = \mathrm{C.V^{-1}}$$

$$i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; [q] = \mathrm{C} = \mathrm{A.s} \;\Rightarrow\; [C] = \mathrm{A.s.V^{-1}}$$

$$q = C u_C \;\Rightarrow\; C = \frac{q}{u_C} \;\Rightarrow\; [C] = \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{V}} = \mathrm{C.V}^{-1}$$

$$i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; [q] = \mathrm{C} = \mathrm{A.s} \;\Rightarrow\; [C] = \mathrm{A.s.V}^{-1}$$

$$\left[kL^a C^b\right] = 1 \times V^a s^a A^{-a} \times A^b s^b V^{-b} = V^{a-b} A^{b-a} s^{a+b}$$

$$q = C u_C \;\Rightarrow\; C = \frac{q}{u_C} \;\Rightarrow\; [C] = \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{V}} = \mathrm{C.V}^{-1}$$

$$i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; [q] = \mathrm{C} = \mathrm{A.s} \;\Rightarrow\; [C] = \mathrm{A.s.V}^{-1}$$

$$\left[kL^a C^b\right] = 1 \times V^a s^a A^{-a} \times A^b s^b V^{-b} = V^{a-b} A^{b-a} s^{a+b}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - b = 0 \\ a + b = 1 \end{cases} \;\Rightarrow\; a = b = \frac{1}{2}$$

$$q = C u_C \;\Rightarrow\; C = \frac{q}{u_C} \;\Rightarrow\; [C] = \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{V}} = \mathrm{C.V}^{-1}$$

$$i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; [q] = \mathrm{C} = \mathrm{A.s} \;\Rightarrow\; [C] = \mathrm{A.s.V}^{-1}$$

$$\left[kL^aC^b\right] = 1 \times V^a s^a A^{-a} \times A^b s^b V^{-b} = V^{a-b} A^{b-a} s^{a+b}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - b = 0 \\ a + b = 1 \end{cases} \;\Rightarrow\; a = b = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow\; T_0 = k\sqrt{LC}$$

$$q = C u_C \;\Rightarrow\; C = \frac{q}{u_C} \;\Rightarrow\; [C] = \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{V}} = \mathrm{C.V^{-1}}$$

$$i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; [q] = \mathrm{C} = \mathrm{A.s} \;\Rightarrow\; [C] = \mathrm{A.s.V^{-1}}$$

$$\left[kL^aC^b\right] = 1 \times V^a s^a A^{-a} \times A^b s^b V^{-b} = V^{a-b} A^{b-a} s^{a+b}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - b = 0 \\ a + b = 1 \end{cases} \;\Rightarrow\; a = b = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \boxed{T_0 = k\sqrt{LC}}$$

$$q = Cu_C \;\Rightarrow\; C = \frac{q}{u_C} \;\Rightarrow\; [C] = \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{V}} = \mathrm{C.V}^{-1}$$

$$i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; [q] = \mathrm{C} = \mathrm{A.s} \;\Rightarrow\; [C] = \mathrm{A.s.V}^{-1}$$

$$\left[kL^aC^b\right] = 1 \times V^a s^a A^{-a} \times A^b s^b V^{-b} = V^{a-b} A^{b-a} s^{a+b}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - b = 0 \\ a + b = 1 \end{cases} \;\Rightarrow\; a = b = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \boxed{T_0 = k\sqrt{LC}}$$

3)

$$q = C u_C \;\Rightarrow\; C = \frac{q}{u_C} \;\Rightarrow\; [C] = \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{V}} = \mathrm{C.V^{-1}}$$

$$i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; [q] = \mathrm{C} = \mathrm{A.s} \;\Rightarrow\; [C] = \mathrm{A.s.V^{-1}}$$

$$\left[kL^aC^b\right] = 1 \times V^a s^a A^{-a} \times A^b s^b V^{-b} = V^{a-b} A^{b-a} s^{a+b}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - b = 0 \\ a + b = 1 \end{cases} \;\Rightarrow\; a = b = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \boxed{T_0 = k\sqrt{LC}}$$

3) Précision maximale pour :

$$q = C u_C \;\Rightarrow\; C = \frac{q}{u_C} \;\Rightarrow\; [C] = \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{V}} = \mathrm{C.V}^{-1}$$

$$i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; [q] = \mathrm{C} = \mathrm{A.s} \;\Rightarrow\; [C] = \mathrm{A.s.V}^{-1}$$

$$\left[kL^a C^b\right] = 1 \times V^a s^a A^{-a} \times A^b s^b V^{-b} = V^{a-b} A^{b-a} s^{a+b}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - b = 0 \\ a + b = 1 \end{cases} \;\Rightarrow\; a = b = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \boxed{T_0 = k\sqrt{LC}}$$

3) Précision maximale pour :

- Une mesure sur 3 pseudo-périodes ;
- Une mesure au passage à zéro.

$$T = \frac{3,25}{3} \times \frac{8}{3,95} = 2,2 \text{ ms}$$

$$T = \frac{3,25}{3} \times \frac{8}{3,95} = \boxed{2,2 \text{ ms}}$$

$$T = \frac{3,25}{3} \times \frac{8}{3,95} = \boxed{2,2\ \mathrm{ms}}$$

Hypothèse d'un faible amortissement,

$$T = \frac{3,25}{3} \times \frac{8}{3,95} = \boxed{2,2 \text{ ms}}$$

Hypothèse d'un faible amortissement, $T \simeq T_0$

$$T = \frac{3,25}{3} \times \frac{8}{3,95} = \boxed{2,2\ \mathrm{ms}}$$

Hypothèse d'un faible amortissement, $T \simeq T_0$

$$\Rightarrow\ k = \frac{T}{\sqrt{LC}} = \frac{2,2 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{0,112 \times 1,00 \cdot 10^{-6}}} = 6,6$$

$$T = \frac{3,25}{3} \times \frac{8}{3,95} = \boxed{2,2\ \mathrm{ms}}$$

Hypothèse d'un faible amortissement, $T \simeq T_0$

$$\Rightarrow\ k = \frac{T}{\sqrt{LC}} = \frac{2,2\cdot 10^{-3}}{\sqrt{0,112 \times 1,00\cdot 10^{-6}}} = 6,6$$

$$2\pi \simeq 6,3\ \Rightarrow$$

$$T = \frac{3,25}{3} \times \frac{8}{3,95} = \boxed{2,2\ \mathrm{ms}}$$

Hypothèse d'un faible amortissement, $T \simeq T_0$

$$\Rightarrow\ k = \frac{T}{\sqrt{LC}} = \frac{2,2\cdot 10^{-3}}{\sqrt{0,112 \times 1,00\cdot 10^{-6}}} = 6,6$$

$2\pi \simeq 6,3\ \Rightarrow$ 5 % d'écart.

$$T = \frac{3,25}{3} \times \frac{8}{3,95} = \boxed{2,2 \text{ ms}}$$

Hypothèse d'un faible amortissement, $T \simeq T_0$

$$\Rightarrow \; k = \frac{T}{\sqrt{LC}} = \frac{2,2 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{0,112 \times 1,00 \cdot 10^{-6}}} = 6,6$$

$2\pi \simeq 6,3 \;\; \Rightarrow$ 5 % d'écart.

13.7 N°14 p. 174 : Oscillations libres

$$T = \frac{3,25}{3} \times \frac{8}{3,95} = \boxed{2,2\ \mathrm{ms}}$$

Hypothèse d'un faible amortissement, $T \simeq T_0$

$$\Rightarrow\ k = \frac{T}{\sqrt{LC}} = \frac{2,2 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{0,112 \times 1,00 \cdot 10^{-6}}} = 6,6$$

$2\pi \simeq 6,3\ \Rightarrow$ 5 % d'écart.

13.7 N°14 p. 174 : Oscillations libres

1)

$$T = \frac{3,25}{3} \times \frac{8}{3,95} = \boxed{2,2\ \text{ms}}$$

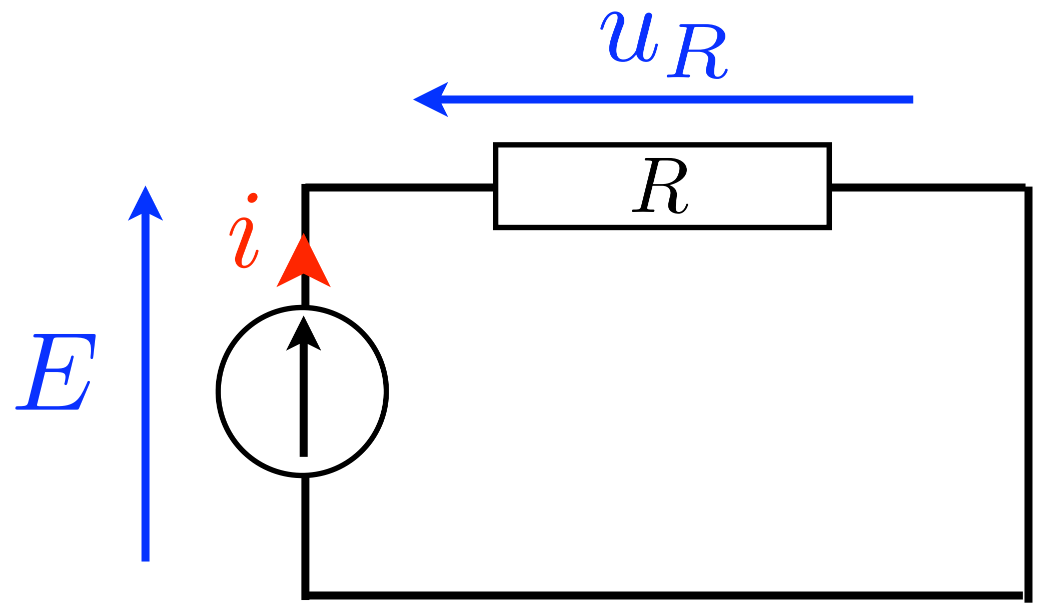
Hypothèse d'un faible amortissement, $T \simeq T_0$

$$\Rightarrow \ k = \frac{T}{\sqrt{LC}} = \frac{2,2{\cdot}10^{-3}}{\sqrt{0,112 \times 1,00{\cdot}10^{-6}}} = 6,6$$

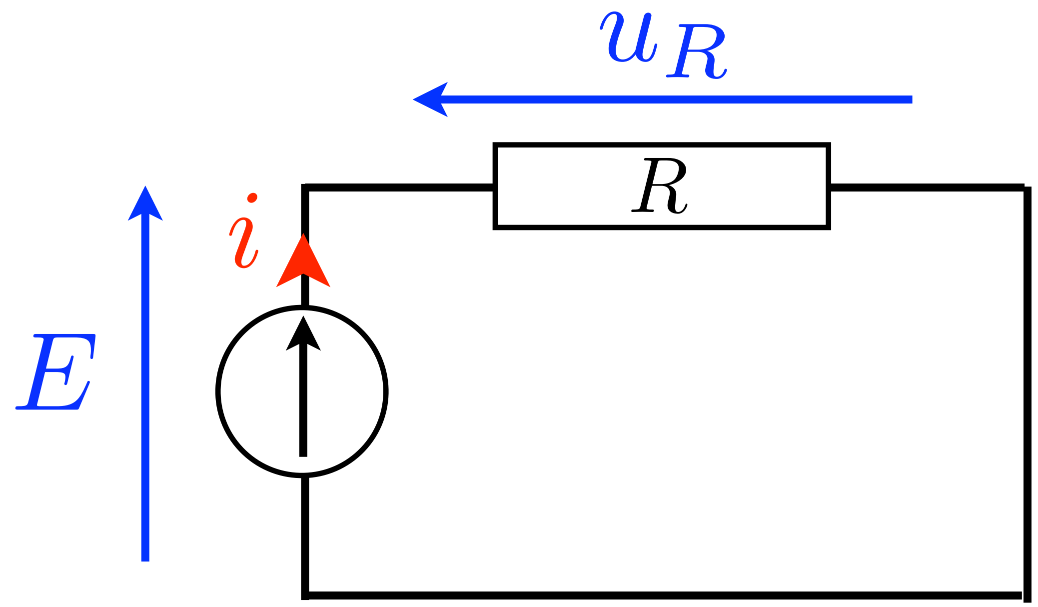
$2\pi \simeq 6,3 \ \Rightarrow$ 5 % d'écart.

13.7 <u>N°14 p. 174</u> : Oscillations libres

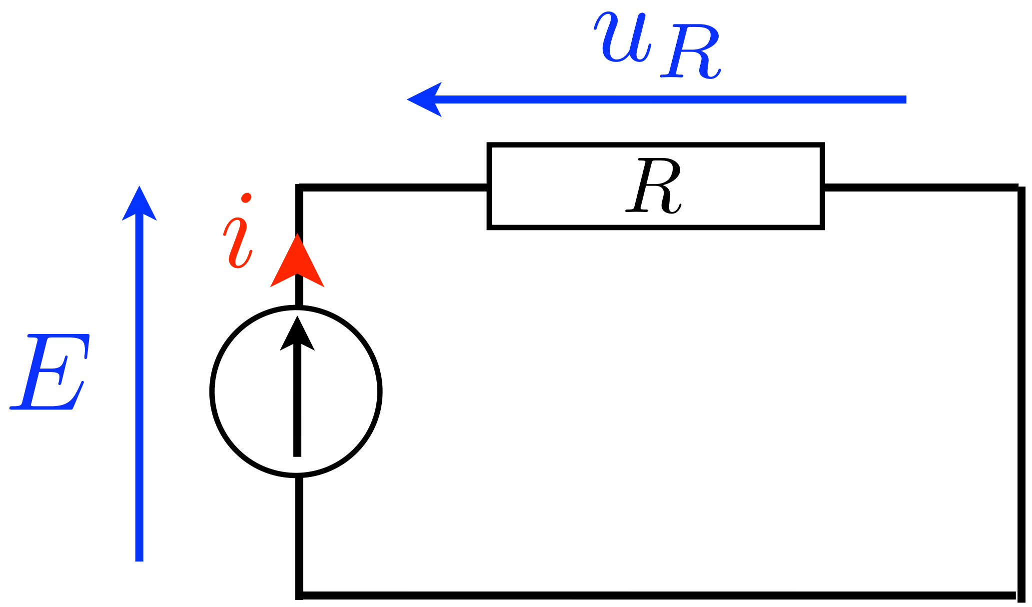
1) En régime permanent, C se comporte comme un circuit-ouvert, L se comporte comme un court-circuit (= un fil). On a donc qu'une seule boucle (schéma page suivante).



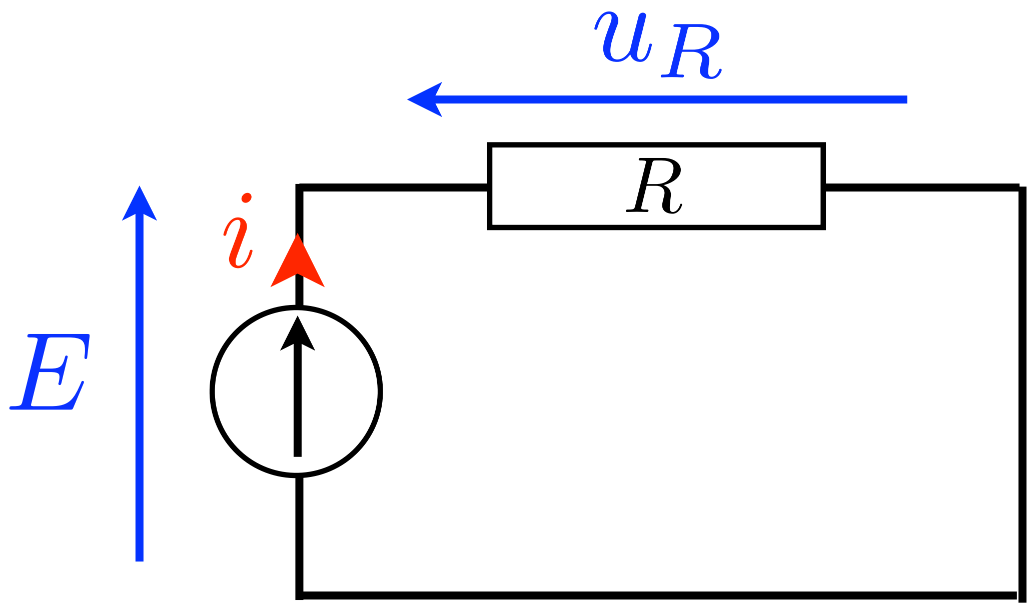
u_R
R
i
E



Aux bornes de la résistance :

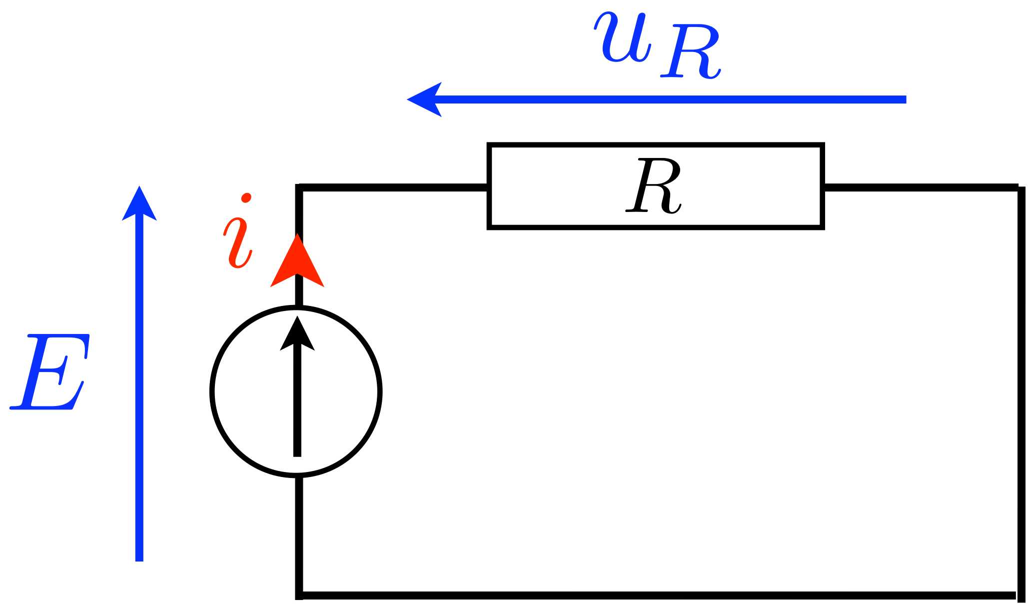


Aux bornes de la résistance : $u_R = E = Ri$



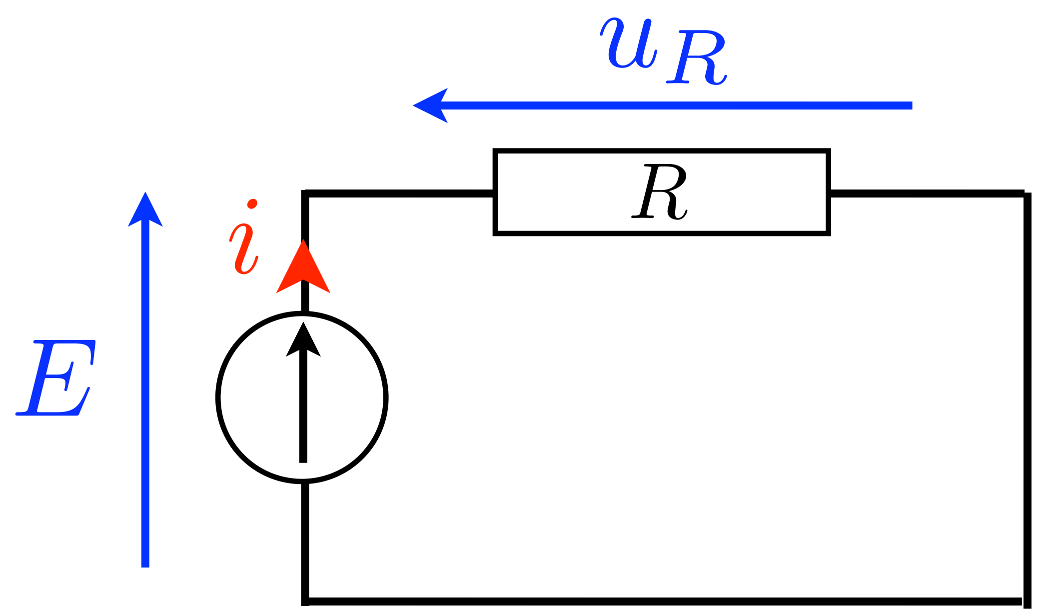
Aux bornes de la résistance : $u_R = E = Ri$

$$\Rightarrow \; i = \frac{u_R}{R} = \frac{12}{25} = 0,48 \text{ A}$$



Aux bornes de la résistance : $u_R = E = Ri$

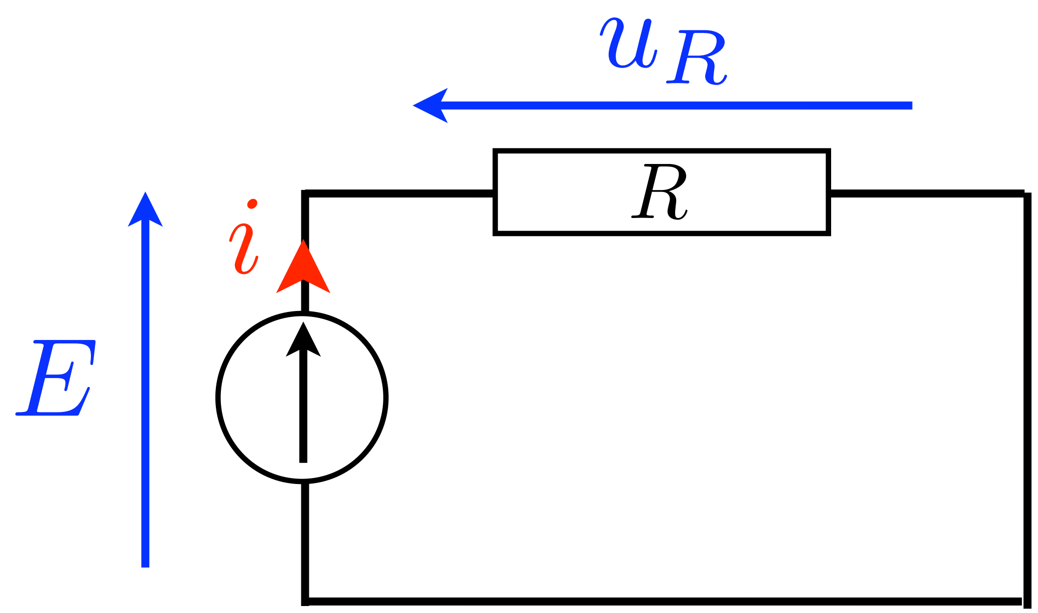
$$\Rightarrow \; i = \frac{u_R}{R} = \frac{12}{25} = \boxed{0,48 \text{ A}}$$



Aux bornes de la résistance : $u_R = E = Ri$

$$\Rightarrow \ i = \frac{u_R}{R} = \frac{12}{25} = \boxed{0,48 \text{ A}}$$

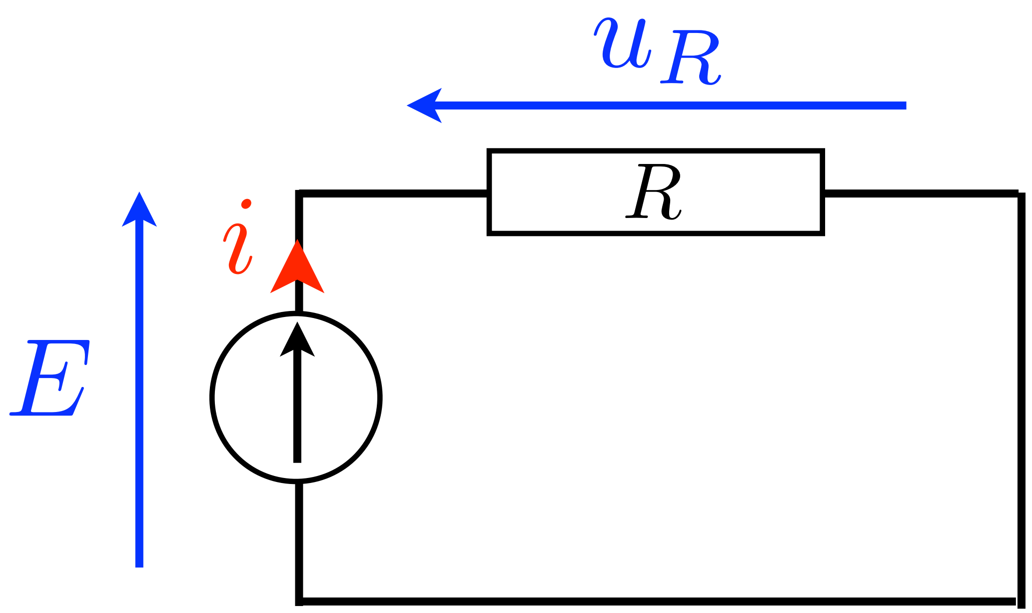
2)



Aux bornes de la résistance : $u_R = E = Ri$

$$\Rightarrow \ i = \frac{u_R}{R} = \frac{12}{25} = \boxed{0,48 \text{ A}}$$

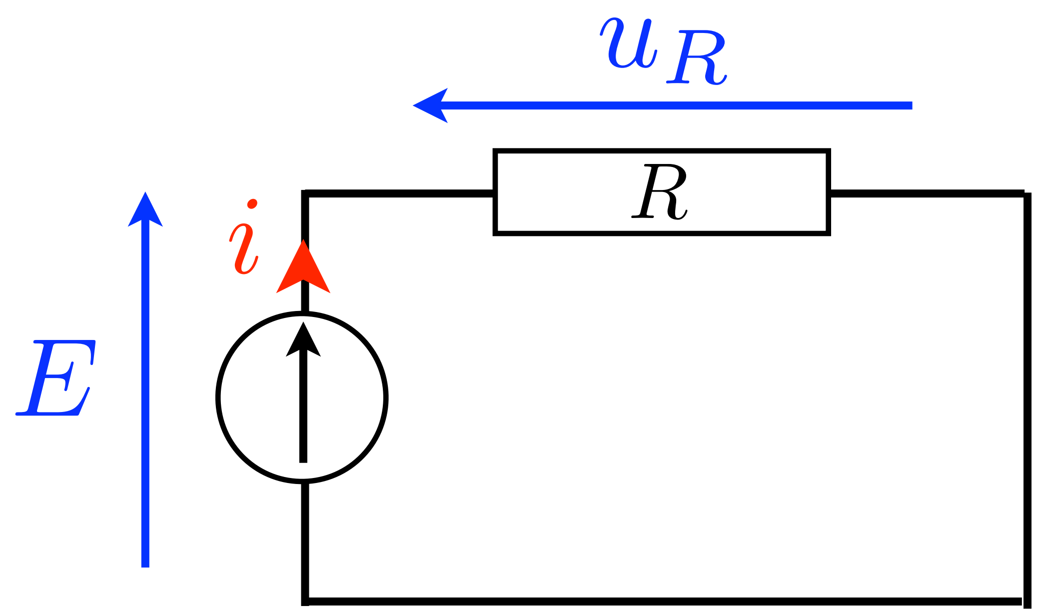
2) La configuration du montage impose :



Aux bornes de la résistance : $u_R = E = Ri$

$$\Rightarrow \; i = \frac{u_R}{R} = \frac{12}{25} = \boxed{0,48 \text{ A}}$$

2) La configuration du montage impose : $u_L = u_C$

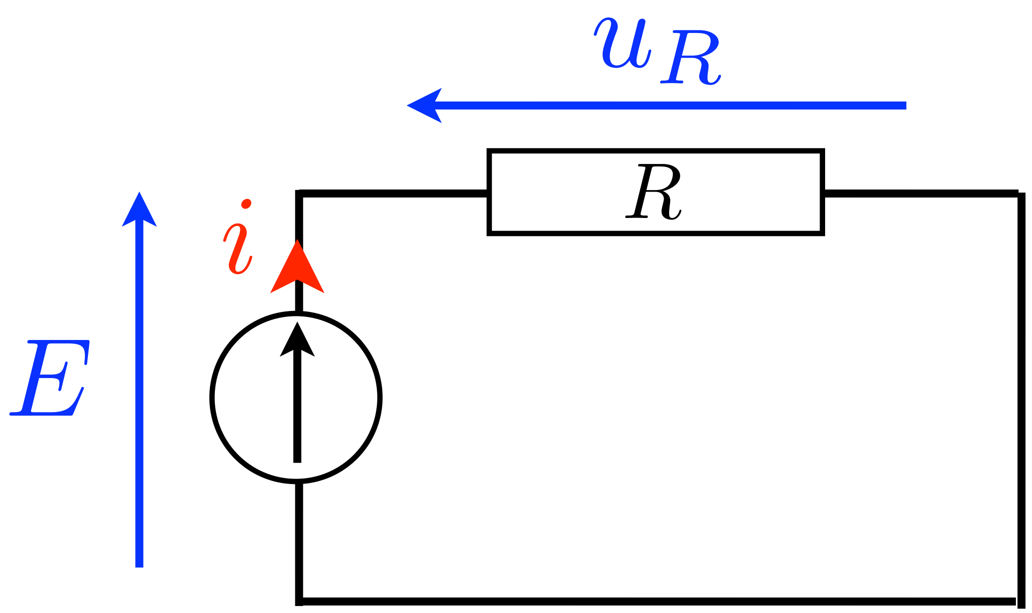


Aux bornes de la résistance : $u_R = E = Ri$

$$\Rightarrow \quad i = \frac{u_R}{R} = \frac{12}{25} = \boxed{0,48 \text{ A}}$$

2) La configuration du montage impose : $u_L = u_C$

Pour une bobine purement inductive :

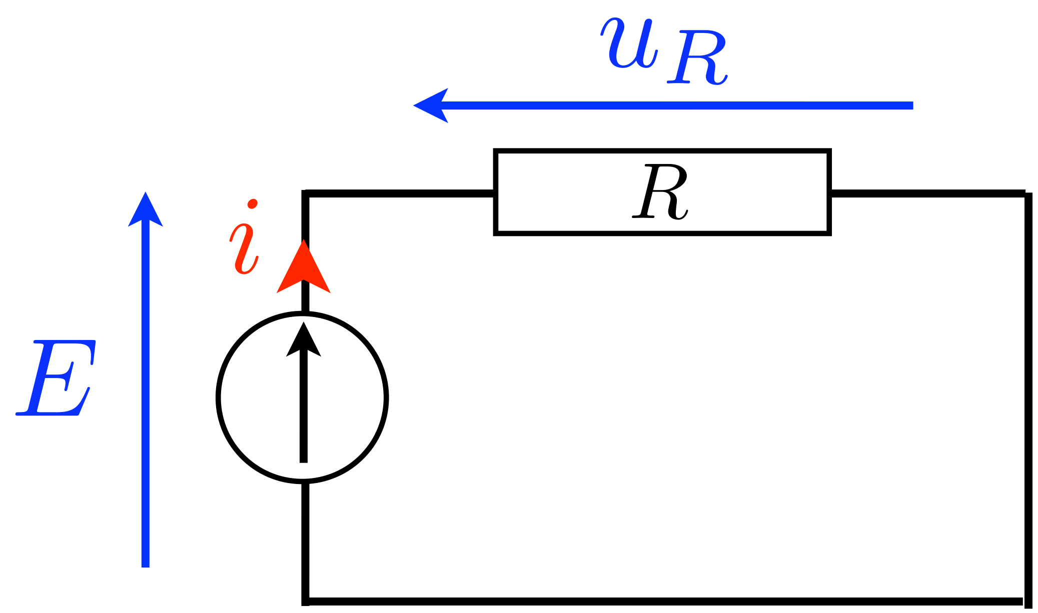


Aux bornes de la résistance : $u_R = E = Ri$

$$\Rightarrow \quad i = \frac{u_R}{R} = \frac{12}{25} = \boxed{0,48 \text{ A}}$$

2) La configuration du montage impose : $u_L = u_C$

Pour une bobine purement inductive : $u_L = L\dfrac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t}$



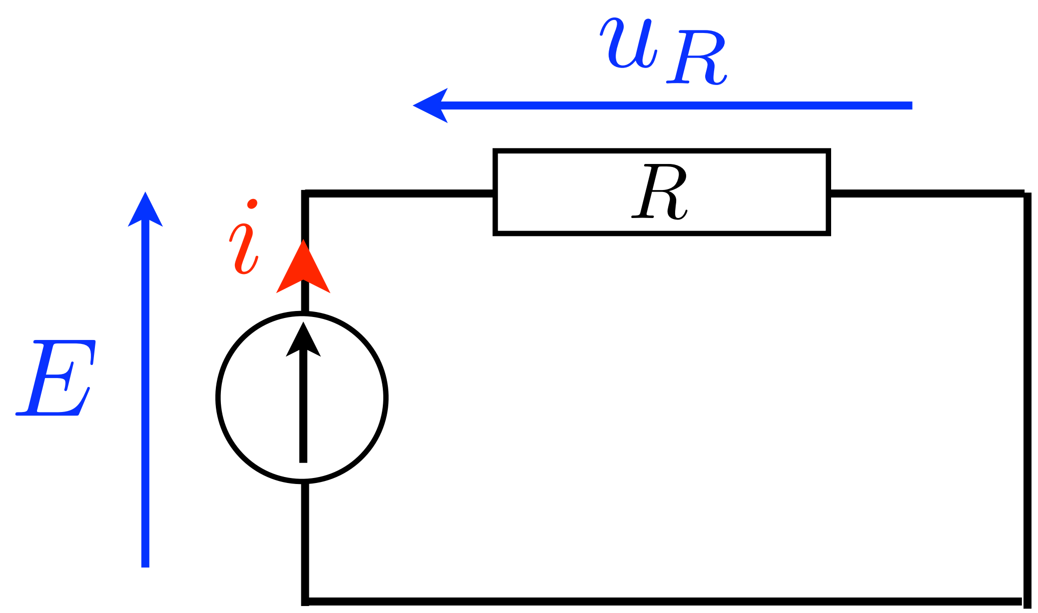
Aux bornes de la résistance : $u_R = E = Ri$

$$\Rightarrow \; i = \frac{u_R}{R} = \frac{12}{25} = \boxed{0,48 \text{ A}}$$

2) La configuration du montage impose : $u_L = u_C$

Pour une bobine purement inductive : $u_L = L\dfrac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t}$

Par définition du régime permanent :



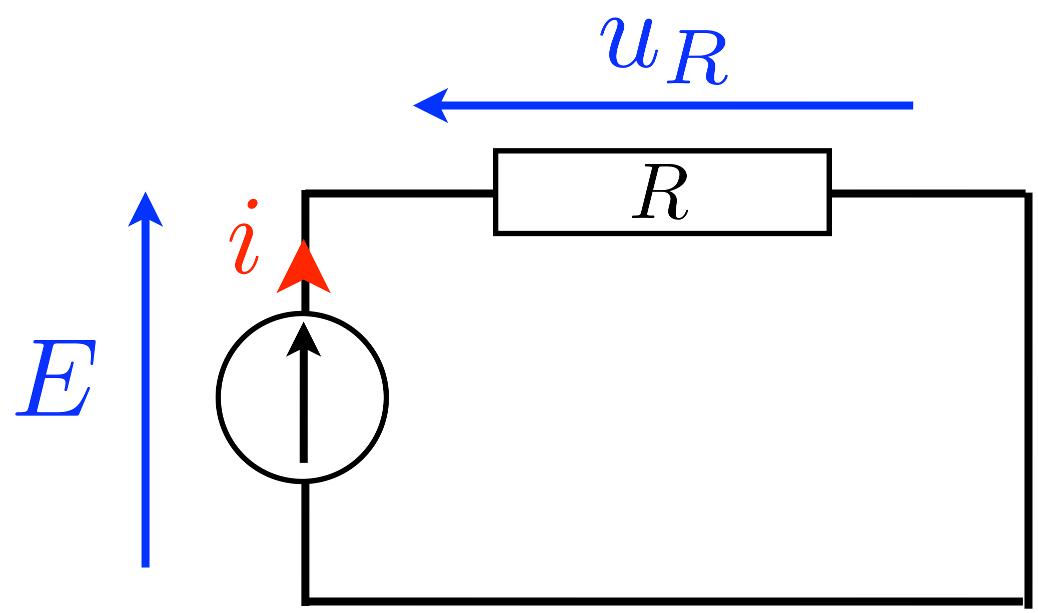
Aux bornes de la résistance : $u_R = E = Ri$

$$\Rightarrow \quad i = \frac{u_R}{R} = \frac{12}{25} = \boxed{0,48\ \mathrm{A}}$$

2) La configuration du montage impose : $u_L = u_C$

Pour une bobine purement inductive : $u_L = L\dfrac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t}$

Par définition du régime permanent : $\dfrac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} = 0$



Aux bornes de la résistance : $u_R = E = Ri$

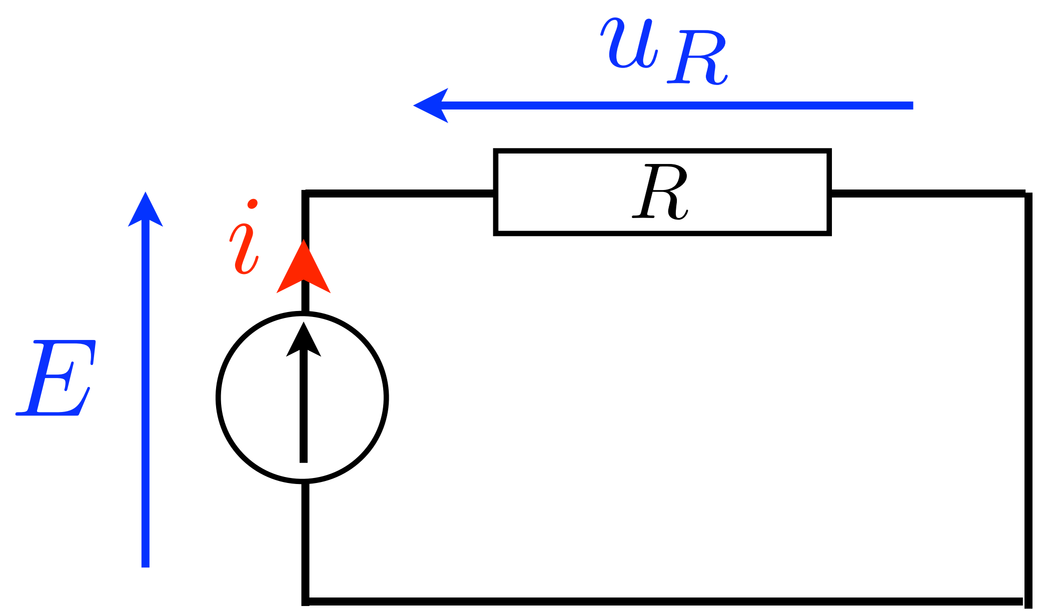
$$\Rightarrow \quad i = \frac{u_R}{R} = \frac{12}{25} = \boxed{0,48\ \mathrm{A}}$$

2) La configuration du montage impose : $u_L = u_C$

Pour une bobine purement inductive : $u_L = L\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t}$

Par définition du régime permanent : $\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} = 0$

$\Rightarrow \quad u_L = 0 \quad \Rightarrow \quad u_C = 0$



Aux bornes de la résistance : $u_R = E = Ri$

$$\Rightarrow \quad i = \frac{u_R}{R} = \frac{12}{25} = \boxed{0,48\ \text{A}}$$

2) La configuration du montage impose : $u_L = u_C$

Pour une bobine purement inductive : $u_L = L\dfrac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t}$

Par définition du régime permanent : $\dfrac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} = 0$

$\Rightarrow \quad u_L = 0 \quad \Rightarrow \quad u_C = 0$ ***cqfd***

3) Équation différentielle en u_C = 100 % cours !

3) Équation différentielle en u_C = 100 % cours !

$$u_L = L\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; u_L = L\frac{\mathrm{d}^2 q}{\mathrm{d}t^2}$$

3) Équation différentielle en u_C = 100 % cours !

$$u_L = L\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; u_L = L\frac{\mathrm{d}^2 q}{\mathrm{d}t^2}$$

$$q = Cu_C \;\Rightarrow\; u_L = LC\frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2}$$

3) Équation différentielle en u_C = 100 % cours !

$$u_L = L\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \ \Rightarrow\ u_L = L\frac{\mathrm{d}^2 q}{\mathrm{d}t^2}$$

$$q = C u_C \ \Rightarrow\ u_L = LC\frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2}$$

Loi des mailles :

3) Équation différentielle en u_C = 100 % cours !

$$u_L = L\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; u_L = L\frac{\mathrm{d}^2 q}{\mathrm{d}t^2}$$

$$q = Cu_C \;\Rightarrow\; u_L = LC\frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2}$$

Loi des mailles :

$$u_L + u_C = 0 \;\Rightarrow\; LC\frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} + u_C = 0$$

3) Équation différentielle en u_C = 100 % cours !

$$u_L = L\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; u_L = L\frac{\mathrm{d}^2 q}{\mathrm{d}t^2}$$

$$q = Cu_C \;\Rightarrow\; u_L = LC\frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2}$$

Loi des mailles :

$$u_L + u_C = 0 \;\Rightarrow\; \boxed{LC\frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} + u_C = 0}$$

3) Équation différentielle en u_C = 100 % cours !

$$u_L = L\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; u_L = L\frac{\mathrm{d}^2 q}{\mathrm{d}t^2}$$

$$q = Cu_C \;\Rightarrow\; u_L = LC\frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2}$$

Loi des mailles :

$$u_L + u_C = 0 \;\Rightarrow\; \boxed{LC\frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} + u_C = 0}$$

4)

3) Équation différentielle en u_C = 100 % cours !

$$u_L = L\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; u_L = L\frac{\mathrm{d}^2q}{\mathrm{d}t^2}$$

$$q = Cu_C \;\Rightarrow\; u_L = LC\frac{\mathrm{d}^2u_C}{\mathrm{d}t^2}$$

Loi des mailles :

$$u_L + u_C = 0 \;\Rightarrow\; \boxed{LC\frac{\mathrm{d}^2u_C}{\mathrm{d}t^2} + u_C = 0}$$

4) Solution :

3) Équation différentielle en u_C = 100 % cours !

$$u_L = L\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; u_L = L\frac{\mathrm{d}^2q}{\mathrm{d}t^2}$$

$$q = Cu_C \;\Rightarrow\; u_L = LC\frac{\mathrm{d}^2u_C}{\mathrm{d}t^2}$$

Loi des mailles :

$$u_L + u_C = 0 \;\Rightarrow\; \boxed{LC\frac{\mathrm{d}^2u_C}{\mathrm{d}t^2} + u_C = 0}$$

4) Solution :

$$\boxed{u_C(t) = \mathbb{U}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right)}$$

3) Équation différentielle en u_C = 100 % cours !

$$u_L = L\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \ \Rightarrow\ u_L = L\frac{\mathrm{d}^2 q}{\mathrm{d}t^2}$$

$$q = Cu_C \ \Rightarrow\ u_L = LC\frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2}$$

Loi des mailles :

$$u_L + u_C = 0 \ \Rightarrow\ \boxed{LC\frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} + u_C = 0}$$

4) Solution :

$$\boxed{u_C(t) = \mathbb{U}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right)}$$

$$\Rightarrow\ \frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t} = -\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}\sin\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right)$$

$$\Rightarrow \quad \frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}\mathbb{U}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right) = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C$$

$$\Rightarrow \quad \frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}\mathbb{U}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0}+\varphi_0\right) = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C$$

En remplaçant dans l'équation différentielle :

$$\Rightarrow \quad \frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}\mathbb{U}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0}+\varphi_0\right) = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C$$

En remplaçant dans l'équation différentielle :

$$\Rightarrow \quad -LC\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C(t) + u_C(t) = 0$$

$$\Rightarrow \quad \frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}\mathbb{U}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right) = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C$$

En remplaçant dans l'équation différentielle :

$$\Rightarrow \quad -LC\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C(t) + u_C(t) = 0$$

Équation vraie $\forall t$ ssi :

$$\Rightarrow \; \frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}\mathbb{U}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0}+\varphi_0\right) = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C$$

En remplaçant dans l'équation différentielle :

$$\Rightarrow \; -LC\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C(t) + u_C(t) = 0$$

Équation vraie $\forall t$ ssi :

$$-LC\frac{4\pi^2}{T_0^2} + 1 = 0 \;\Leftrightarrow\; LC\frac{4\pi^2}{T_0^2} = 1 \;\Leftrightarrow\; T_0^2 = 4\pi^2 LC$$

$$\Rightarrow \; \frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}\mathbb{U}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0}+\varphi_0\right) = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C$$

En remplaçant dans l'équation différentielle :

$$\Rightarrow \; -LC\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C(t) + u_C(t) = 0$$

Équation vraie $\forall t$ ssi :

$$-LC\frac{4\pi^2}{T_0^2} + 1 = 0 \;\Leftrightarrow\; LC\frac{4\pi^2}{T_0^2} = 1 \;\Leftrightarrow\; T_0^2 = 4\pi^2 LC$$

$$\Rightarrow \; T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$\Rightarrow \ \frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}\mathbb{U}_{\mathrm{m}} \cos\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right) = -\frac{4\pi^2}{T_0^2} u_C$$

En remplaçant dans l'équation différentielle :

$$\Rightarrow \ -LC\frac{4\pi^2}{T_0^2} u_C(t) + u_C(t) = 0$$

Équation vraie $\forall t$ ssi :

$$-LC\frac{4\pi^2}{T_0^2} + 1 = 0 \ \Leftrightarrow \ LC\frac{4\pi^2}{T_0^2} = 1 \ \Leftrightarrow \ T_0^2 = 4\pi^2 LC$$

$$\Rightarrow \boxed{T_0 = 2\pi\sqrt{LC}}$$

$$\Rightarrow \; \frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}\mathbb{U}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0}+\varphi_0\right) = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C$$

En remplaçant dans l'équation différentielle :

$$\Rightarrow \; -LC\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C(t) + u_C(t) = 0$$

Équation vraie $\forall t$ ssi :

$$-LC\frac{4\pi^2}{T_0^2}+1=0 \;\Leftrightarrow\; LC\frac{4\pi^2}{T_0^2}=1 \;\Leftrightarrow\; T_0^2 = 4\pi^2 LC$$

$$\Rightarrow \boxed{T_0 = 2\pi\sqrt{LC}}$$

Condition initiale n°1 : condensateur déchargé à $t = 0 \mathrm{~s}$

$$\Rightarrow \ \frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}\mathbb{U}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0}+\varphi_0\right) = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C$$

En remplaçant dans l'équation différentielle :

$$\Rightarrow \ -LC\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C(t) + u_C(t) = 0$$

Équation vraie $\forall t$ ssi :

$$-LC\frac{4\pi^2}{T_0^2} + 1 = 0 \ \Leftrightarrow \ LC\frac{4\pi^2}{T_0^2} = 1 \ \Leftrightarrow \ T_0^2 = 4\pi^2 LC$$

$$\Rightarrow \boxed{T_0 = 2\pi\sqrt{LC}}$$

Condition initiale n°1 : condensateur déchargé à $t = 0\ \mathrm{s}$

$$\Rightarrow \ \begin{cases} u_C(0) = 0 \\ u_C(0) = \mathbb{U}_\mathrm{m}\cos(\varphi_0) \end{cases} \quad \Rightarrow \ \varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ ou } \frac{3\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \ \frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}\mathbb{U}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0}+\varphi_0\right) = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C$$

En remplaçant dans l'équation différentielle :

$$\Rightarrow \ -LC\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C(t)+u_C(t)=0$$

Équation vraie $\forall t$ ssi :

$$-LC\frac{4\pi^2}{T_0^2}+1=0 \ \Leftrightarrow \ LC\frac{4\pi^2}{T_0^2}=1 \ \Leftrightarrow \ T_0^2=4\pi^2 LC$$

$$\Rightarrow \boxed{T_0 = 2\pi\sqrt{LC}}$$

Condition initiale n°1 : condensateur déchargé à $t = 0\ \mathrm{s}$

$$\Rightarrow \ \begin{cases} u_C(0)=0 \\ u_C(0)=\mathbb{U}_\mathrm{m}\underbrace{\cos(\varphi_0)} \end{cases} \quad \Rightarrow \ \varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ ou } \frac{3\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \ \frac{\mathrm{d}^2 u_C}{\mathrm{d}t^2} = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}\mathbb{U}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0}+\varphi_0\right) = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C$$

En remplaçant dans l'équation différentielle :

$$\Rightarrow \ -LC\frac{4\pi^2}{T_0^2}u_C(t) + u_C(t) = 0$$

Équation vraie $\forall t$ ssi :

$$-LC\frac{4\pi^2}{T_0^2} + 1 = 0 \ \Leftrightarrow \ LC\frac{4\pi^2}{T_0^2} = 1 \ \Leftrightarrow \ T_0^2 = 4\pi^2 LC$$

$$\Rightarrow \boxed{T_0 = 2\pi\sqrt{LC}}$$

Condition initiale n°1 : condensateur déchargé à $t = 0\ \mathrm{s}$

$$\Rightarrow \ \begin{cases} u_C(0) = 0 \\ u_C(0) = \mathbb{U}_\mathrm{m}\underbrace{\cos(\varphi_0)}_{=0} \end{cases} \quad \Rightarrow \ \varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ ou } \frac{3\pi}{2}$$

Condition initiale n°2 : $i(0) = 0,46\ \mathrm{A}$

Condition initiale n°2 : $i(0) = 0,46 \text{ A}$

$$q = Cu_C \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; i = C\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t}$$

Condition initiale n°2 : $i(0) = 0,46\ \mathrm{A}$

$$q = C u_C \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \ \Rightarrow \ i = C\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t}$$

$$\Rightarrow \ i(t) = -C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}\sin\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right)$$

Condition initiale n°2 : $i(0) = 0,46 \text{ A}$

$$q = Cu_C \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; i = C\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t}$$

$$\Rightarrow\; i(t) = -C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}\sin\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right)$$

de la forme :

Condition initiale n°2 : $i(0) = 0,46\ \mathrm{A}$

$$q = C u_C \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \ \Rightarrow\ i = C\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t}$$

$$\Rightarrow\ i(t) = -C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}\sin\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right)$$

de la forme :

$$i(t) = \mathbb{I}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right)$$

Condition initiale n°2 : $i(0) = 0,46\ \mathrm{A}$

$$q = Cu_C \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \ \Rightarrow \ i = C\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t}$$

$$\Rightarrow \ i(t) = -C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_{\mathrm{m}}\sin\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right)$$

de la forme :

$$i(t) = \mathbb{I}_{\mathrm{m}}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right)$$ avec

Condition initiale n°2 : $i(0) = 0,46\ \mathrm{A}$

$$q = C u_C \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \ \Rightarrow \ i = C\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t}$$

$$\Rightarrow \ i(t) = -C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}\sin\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right)$$

de la forme :

$i(t) = \mathbb{I}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right)$ avec $\mathbb{I}_\mathrm{m} = C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}$

Condition initiale n°2 : $i(0) = 0,46 \text{ A}$

$$q = C u_C \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; i = C \frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t}$$

$$\Rightarrow\; i(t) = -C \frac{2\pi}{T_0} \mathbb{U}_\mathrm{m} \sin\left(2\pi \frac{t}{T_0} + \varphi_0\right)$$

de la forme :

$$i(t) = \mathbb{I}_\mathrm{m} \cos\left(2\pi \frac{t}{T_0} + \varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right) \text{ avec } \mathbb{I}_\mathrm{m} = C \frac{2\pi}{T_0} \mathbb{U}_\mathrm{m}$$

$$\Rightarrow\; \begin{cases} i(0) = 0,48 \text{ A} \\ i(0) = \mathbb{I}_\mathrm{m} \cos\left(\varphi_0 + \dfrac{\pi}{2}\right) \end{cases} \;\Rightarrow\; \mathbb{I}_\mathrm{m} = 0,48 \text{ A}$$

Condition initiale n°2 : $i(0) = 0,46\ \mathrm{A}$

$$q = C u_C \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \ \Rightarrow\ i = C\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t}$$

$$\Rightarrow\ i(t) = -C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}\sin\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right)$$

de la forme :

$$i(t) = \mathbb{I}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right) \text{ avec } \mathbb{I}_\mathrm{m} = C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}$$

$$\Rightarrow\ \begin{cases} i(0) = 0,48\ \mathrm{A} \\ i(0) = \mathbb{I}_\mathrm{m}\underbrace{\cos\left(\varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right)} \end{cases} \quad \Rightarrow\ \mathbb{I}_\mathrm{m} = 0,48\ \mathrm{A}$$

Condition initiale n°2 : $i(0) = 0,46\ \mathrm{A}$

$$q = Cu_C \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \ \Rightarrow\ i = C\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t}$$

$$\Rightarrow\ i(t) = -C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}\sin\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right)$$

de la forme :

$$i(t) = \mathbb{I}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right) \text{ avec } \mathbb{I}_\mathrm{m} = C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}$$

$$\Rightarrow\ \begin{cases} i(0) = 0,48\ \mathrm{A} \\ i(0) = \mathbb{I}_\mathrm{m}\underbrace{\cos\left(\varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right)}_{=1} \end{cases} \quad \Rightarrow\ \mathbb{I}_\mathrm{m} = 0,48\ \mathrm{A}$$

Condition initiale n°2 : $i(0) = 0,46\ \mathrm{A}$

$$q = Cu_C \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \ \Rightarrow \ i = C\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t}$$

$$\Rightarrow \ i(t) = -C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}\sin\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right)$$

de la forme :

$$i(t) = \mathbb{I}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right) \text{ avec } \mathbb{I}_\mathrm{m} = C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}$$

$$\Rightarrow \ \begin{cases} i(0) = 0,48\ \mathrm{A} \\ i(0) = \mathbb{I}_\mathrm{m}\underbrace{\cos\left(\varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right)}_{=1} \end{cases} \quad \Rightarrow \ \mathbb{I}_\mathrm{m} = 0,48\ \mathrm{A}$$

et

Condition initiale n°2 : $i(0) = 0,46\ \mathrm{A}$

$$q = Cu_C \qquad i = \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}t} \;\Rightarrow\; i = C\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t}$$

$$\Rightarrow\; i(t) = -C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}\sin\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0\right)$$

de la forme :

$$i(t) = \mathbb{I}_\mathrm{m}\cos\left(2\pi\frac{t}{T_0} + \varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right) \text{ avec } \mathbb{I}_\mathrm{m} = C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m}$$

$$\Rightarrow\; \begin{cases} i(0) = 0,48\ \mathrm{A} \\ i(0) = \mathbb{I}_\mathrm{m}\underbrace{\cos\left(\varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right)}_{=1} \end{cases} \;\Rightarrow\; \mathbb{I}_\mathrm{m} = 0,48\ \mathrm{A}$$

et

$$\varphi_0 = \frac{3\pi}{2}$$

$$\mathbb{I}_{\mathrm{m}} = C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_{\mathrm{m}} \iff \mathbb{U}_{\mathrm{m}} = \frac{\mathbb{I}_{\mathrm{m}} T_0}{2\pi C} = \frac{\mathbb{I}_{\mathrm{m}}\sqrt{LC}}{C} = \mathbb{I}_{\mathrm{m}}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$\mathbb{I}_{\mathrm{m}} = C\,\frac{2\pi}{T_0}\,\mathbb{U}_{\mathrm{m}} \;\Leftrightarrow\; \mathbb{U}_{\mathrm{m}} = \frac{\mathbb{I}_{\mathrm{m}} T_0}{2\pi C} = \frac{\mathbb{I}_{\mathrm{m}}\sqrt{LC}}{C} = \mathbb{I}_{\mathrm{m}}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$\mathbb{I}_{\mathrm{m}} = C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_{\mathrm{m}} \iff \mathbb{U}_{\mathrm{m}} = \frac{\mathbb{I}_{\mathrm{m}} T_0}{2\pi C} \overset{T_0 = 2\pi\sqrt{LC}}{=} \frac{\mathbb{I}_{\mathrm{m}}\sqrt{LC}}{C} = \mathbb{I}_{\mathrm{m}}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$\Rightarrow \ \mathbb{U}_{\mathrm{m}} = 0,48 \times \sqrt{\frac{0,120}{0,45\cdot 10^{-6}}} = 248 \text{ V}$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$\mathbb{I}_\mathrm{m} = C\,\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_\mathrm{m} \;\Leftrightarrow\; \mathbb{U}_\mathrm{m} = \frac{\mathbb{I}_\mathrm{m} T_0}{2\pi C} = \frac{\mathbb{I}_\mathrm{m}\sqrt{LC}}{C} = \mathbb{I}_\mathrm{m}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$\Rightarrow\; \mathbb{U}_\mathrm{m} = 0,48 \times \sqrt{\frac{0,120}{0,45 \cdot 10^{-6}}} = 248 \text{ V}$$

Et, pour terminer, calcul du facteur devant t :

$$\mathbb{I}_{\mathrm{m}} = C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_{\mathrm{m}} \;\Leftrightarrow\; \mathbb{U}_{\mathrm{m}} = \frac{\mathbb{I}_{\mathrm{m}}T_0}{2\pi C} \overset{T_0 = 2\pi\sqrt{LC}}{=} \frac{\mathbb{I}_{\mathrm{m}}\sqrt{LC}}{C} = \mathbb{I}_{\mathrm{m}}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$\Rightarrow\; \mathbb{U}_{\mathrm{m}} = 0,48 \times \sqrt{\frac{0,120}{0,45\cdot 10^{-6}}} = 248\ \mathrm{V}$$

Et, pour terminer, calcul du facteur devant t :

$$\frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\mathbb{I}_{\mathrm{m}} = C\,\frac{2\pi}{T_0}\,\mathbb{U}_{\mathrm{m}} \;\Leftrightarrow\; \mathbb{U}_{\mathrm{m}} = \frac{\mathbb{I}_{\mathrm{m}} T_0}{2\pi C} \overset{T_0 = 2\pi\sqrt{LC}}{=} \frac{\mathbb{I}_{\mathrm{m}}\sqrt{LC}}{C} = \mathbb{I}_{\mathrm{m}}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$\Rightarrow\; \mathbb{U}_{\mathrm{m}} = 0,48 \times \sqrt{\frac{0,120}{0,45\cdot 10^{-6}}} = 248\ \mathrm{V}$$

Et, pour terminer, calcul du facteur devant t :

$$\frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\Rightarrow\; \frac{2\pi}{T_0} = \frac{1}{\sqrt{0,120 \times 0,45\cdot 10^{-6}}} = 4,3\cdot 10^{3}\ \mathrm{s}^{-1}$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$\mathbb{I}_{\mathrm{m}} = C\frac{2\pi}{T_0}\mathbb{U}_{\mathrm{m}} \;\Leftrightarrow\; \mathbb{U}_{\mathrm{m}} = \frac{\mathbb{I}_{\mathrm{m}} T_0}{2\pi C} = \frac{\mathbb{I}_{\mathrm{m}}\sqrt{LC}}{C} = \mathbb{I}_{\mathrm{m}}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$\Rightarrow\; \mathbb{U}_{\mathrm{m}} = 0,48 \times \sqrt{\frac{0,120}{0,45\cdot 10^{-6}}} = 248\ \mathrm{V}$$

Et, pour terminer, calcul du facteur devant t :

$$\frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\Rightarrow\; \frac{2\pi}{T_0} = \frac{1}{\sqrt{0,120 \times 0,45\cdot 10^{-6}}} = 4,3\cdot 10^{3}\ \mathrm{s}^{-1}$$

$$\boxed{u_C(t) = 248\cos\left(4,3\cdot 10^{3} t + \frac{3\pi}{2}\right)}$$

13.7 N°19 p. 175 : Étude expérimentale de la décharge

13.7 N°19 p. 175 : Étude expérimentale de la décharge

1)

13.7 N°19 p. 175 : Étude expérimentale de la décharge

1) • Voie CH1 au point D, bouton INV CH1 appuyé ;
- Voie CH2 au point A ;
- Masse de l'oscilloscope au point B, et vérifier le générateur n'a pas de prise de terre, sinon le condensateur est court-circuité.

13.7 N°19 p. 175 : Étude expérimentale de la décharge

1) • Voie CH1 au point D, bouton INV CH1 appuyé ;
- Voie CH2 au point A ;
- Masse de l'oscilloscope au point B, et vérifier le générateur n'a pas de prise de terre, sinon le condensateur est court-circuité.

2)

13.7 N°19 p. 175 : Étude expérimentale de la décharge

1) • Voie CH1 au point D, bouton INV CH1 appuyé ;
   • Voie CH2 au point A ;
   • Masse de l'oscilloscope au point B, et vérifier le générateur n'a pas de prise de terre, sinon le condensateur est court-circuité.

2) Hypothèses : valeurs de u_C dans le colonne A, valeurs de u_R dans la colonne B ; loi d'Ohm :

13.7 N°19 p. 175 : Étude expérimentale de la décharge

1) • Voie CH1 au point D, bouton INV CH1 appuyé ;
   • Voie CH2 au point A ;
   • Masse de l'oscilloscope au point B, et vérifier le générateur n'a pas de prise de terre, sinon le condensateur est court-circuité.

2) Hypothèses : valeurs de u_C dans le colonne A, valeurs de u_R dans la colonne B ; loi d'Ohm :

$$u_R = Ri \;\Rightarrow\; i = \frac{u_R}{R} = \frac{u_R}{50}$$

13.7 N°19 p. 175 : Étude expérimentale de la décharge

1) • Voie CH1 au point D, bouton INV CH1 appuyé ;
   • Voie CH2 au point A ;
   • Masse de l'oscilloscope au point B, et vérifier le générateur n'a pas de prise de terre, sinon le condensateur est court-circuité.

2) Hypothèses : valeurs de u_C dans le colonne A, valeurs de u_R dans la colonne B ; loi d'Ohm :

$$u_R = Ri \;\Rightarrow\; i = \frac{u_R}{R} = \frac{u_R}{50}$$

Taper `=B1/50` dans la première ligne de la colonne C, recopier vers le bas.

13.7 N°19 p. 175 : Étude expérimentale de la décharge

1) • Voie CH1 au point D, bouton INV CH1 appuyé ;
   • Voie CH2 au point A ;
   • Masse de l'oscilloscope au point B, et vérifier le générateur n'a pas de prise de terre, sinon le condensateur est court-circuité.

2) Hypothèses : valeurs de u_C dans le colonne A, valeurs de u_R dans la colonne B ; loi d'Ohm :

$$u_R = Ri \;\Rightarrow\; i = \frac{u_R}{R} = \frac{u_R}{50}$$

Taper `=B1/50` dans la première ligne de la colonne C, recopier vers le bas.

Énergie dans le condensateur :

13.7 N°19 p. 175 : Étude expérimentale de la décharge

1) • Voie CH1 au point D, bouton INV CH1 appuyé ;
   • Voie CH2 au point A ;
   • Masse de l'oscilloscope au point B, et vérifier le générateur n'a pas de prise de terre, sinon le condensateur est court-circuité.

2) Hypothèses : valeurs de u_C dans le colonne A, valeurs de u_R dans la colonne B ; loi d'Ohm :

$$u_R = Ri \;\Rightarrow\; i = \frac{u_R}{R} = \frac{u_R}{50}$$

Taper `=B1/50` dans la première ligne de la colonne C, recopier vers le bas.

Énergie dans le condensateur : $E_C = \frac{1}{2} C u_C^2$

Résultat de la question 5) : $C = 160\ \mu\mathrm{F}$

Résultat de la question 5) : $C = 160\ \mu\mathrm{F}$

Taper `=0,5*(160e-6)*A1^2` dans la première ligne de la colonne D, recopier vers le bas.

Résultat de la question 5) : $C = 160\ \mu\text{F}$

Taper `=0,5*(160e-6)*A1^2` dans la première ligne de la colonne D, recopier vers le bas.

Énergie dans la bobine :

Résultat de la question 5) : $C = 160\ \mu\mathrm{F}$

Taper `=0,5*(160e-6)*A1^2` dans la première ligne de la colonne D, recopier vers le bas.

Énergie dans la bobine : $E_L = \frac{1}{2} L i^2$

Résultat de la question 5) : $C = 160\ \mu\mathrm{F}$

Taper `=0,5*(160e-6)*A1^2` dans la première ligne de la colonne D, recopier vers le bas.

Énergie dans la bobine : $E_L = \frac{1}{2} L i^2$

Résultat de la question 7) :

Résultat de la question 5) : $C = 160\ \mu\mathrm{F}$

Taper `=0,5*(160e-6)*A1^2` dans la première ligne de la colonne D, recopier vers le bas.

Énergie dans la bobine : $E_L = \frac{1}{2} L i^2$

Résultat de la question 7) : $L = 63\ \mathrm{mH}$

Résultat de la question 5) : $C = 160\ \mu\mathrm{F}$

Taper `=0,5*(160e-6)*A1^2` dans la première ligne de la colonne D, recopier vers le bas.

Énergie dans la bobine : $E_L = \frac{1}{2} L i^2$

Résultat de la question 7) : $L = 63\ \mathrm{mH}$

Taper `=0,5*(63e-3)*C1^2` dans la première ligne de la colonne E, recopier vers le bas.

Résultat de la question 5) : $C = 160\ \mu\mathrm{F}$

Taper `=0,5*(160e-6)*A1^2` dans la première ligne de la colonne D, recopier vers le bas.

Énergie dans la bobine : $E_L = \frac{1}{2} L i^2$

Résultat de la question 7) : $L = 63\ \mathrm{mH}$

Taper `=0,5*(63e-3)*C1^2` dans la première ligne de la colonne E, recopier vers le bas.

3)

Résultat de la question 5) : $C = 160\ \mu\text{F}$

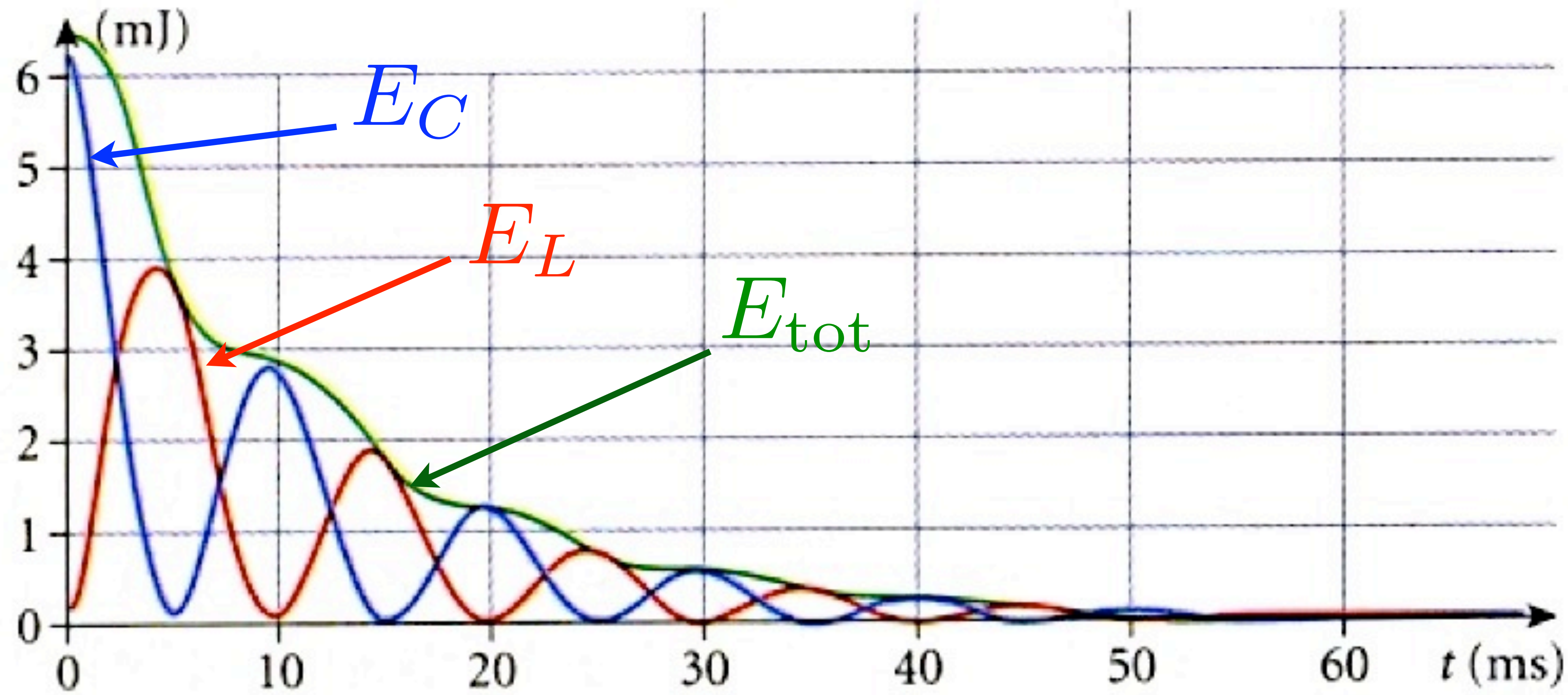
Taper `=0,5*(160e-6)*A1^2` dans la première ligne de la colonne D, recopier vers le bas.

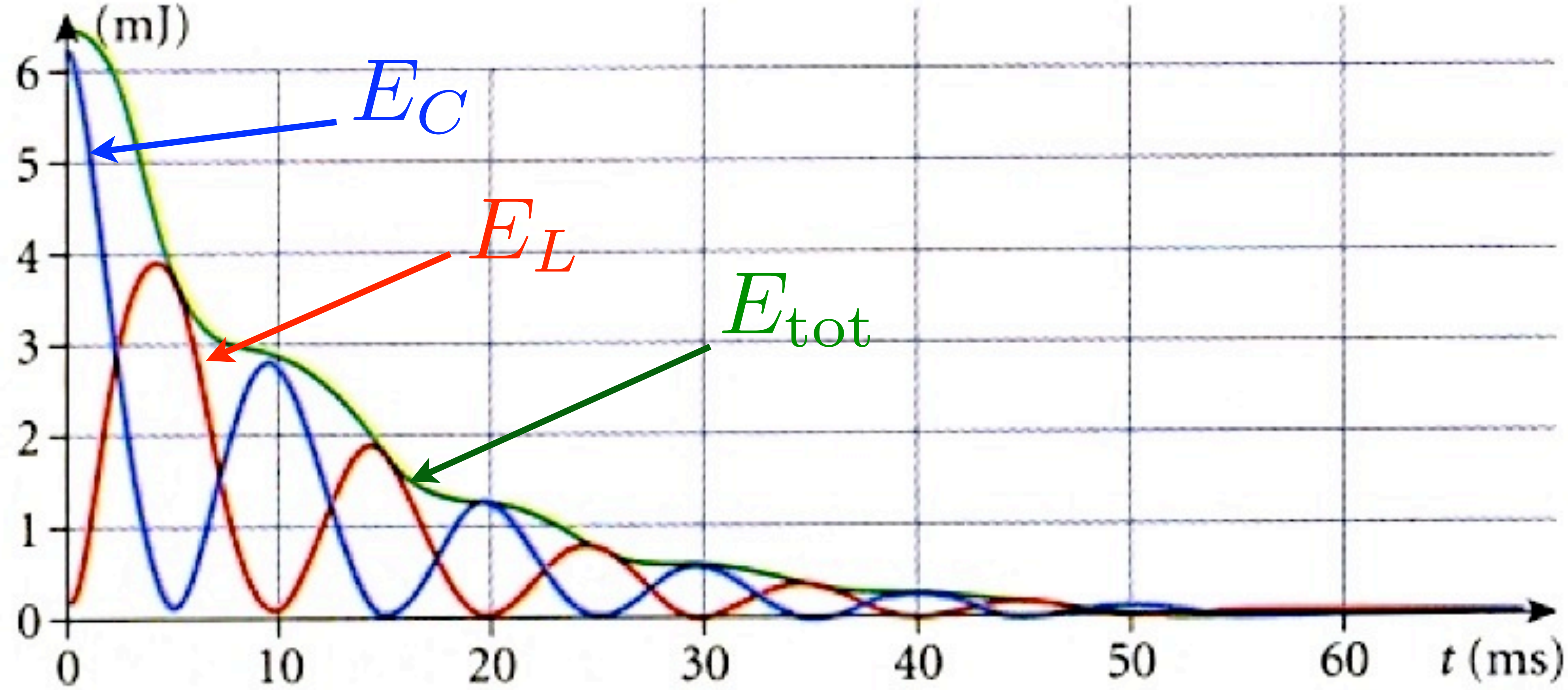
Énergie dans la bobine : $E_L = \frac{1}{2}Li^2$

Résultat de la question 7) : $L = 63\ \text{mH}$

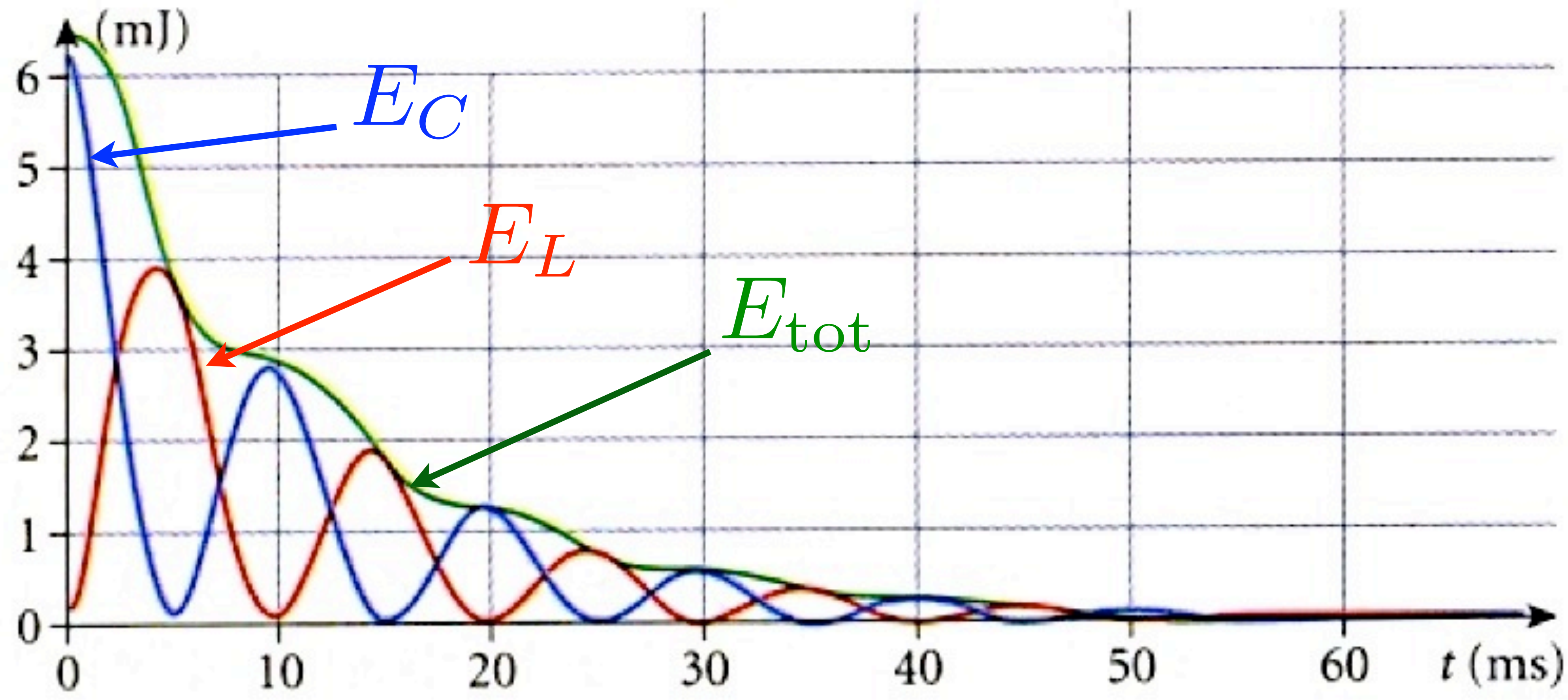
Taper `=0,5*(63e-3)*C1^2` dans la première ligne de la colonne E, recopier vers le bas.

3) Le condensateur est initialement chargé, donc E_C correspond à la courbe ayant son maximum à l'origine des temps. E_L correspond à la courbe nulle à l'origine, l'enveloppe des deux courbes étant E_{tot}.

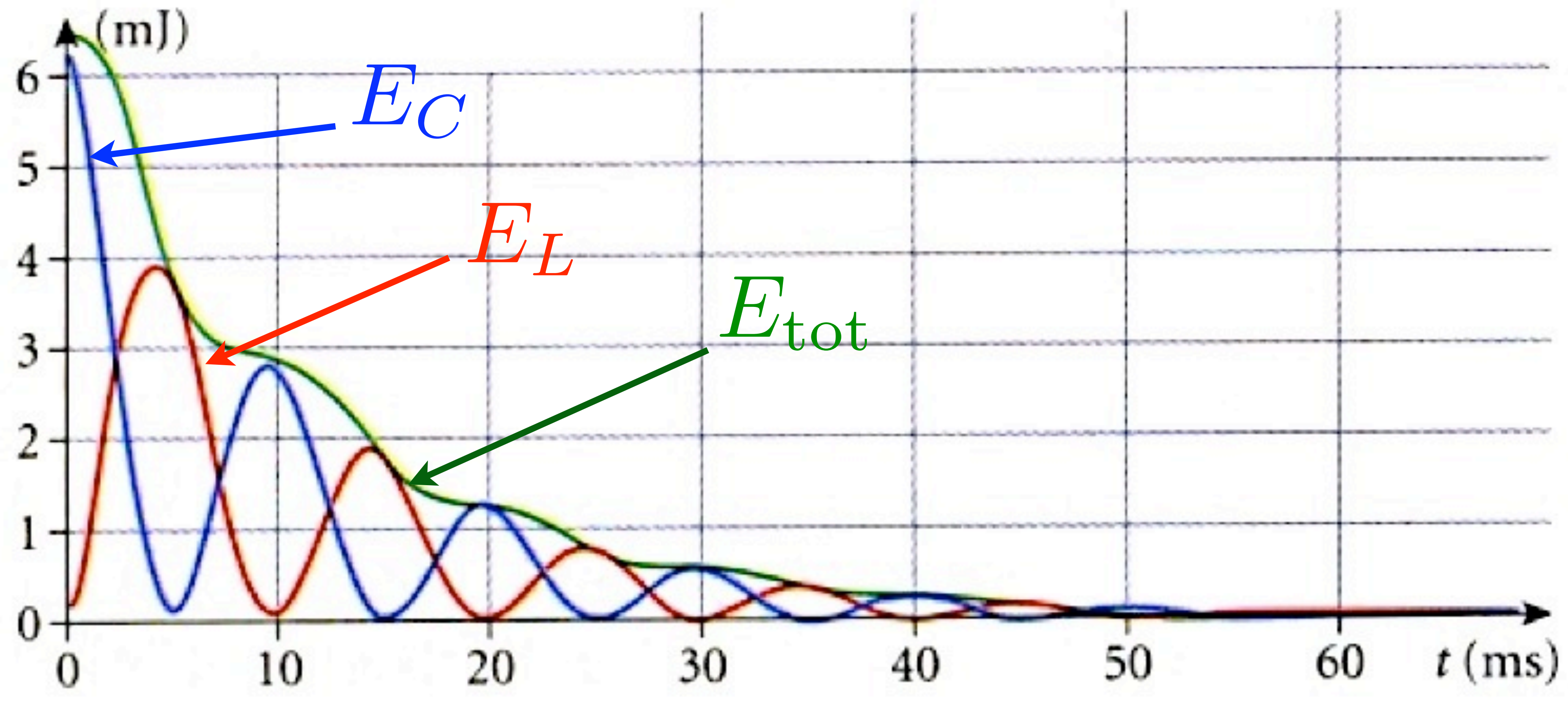

(mJ)
6
5
4
3
2
1
0
0
10
20
30
40
50
60
t (ms)
E_C
E_L
E_{tot}



4)

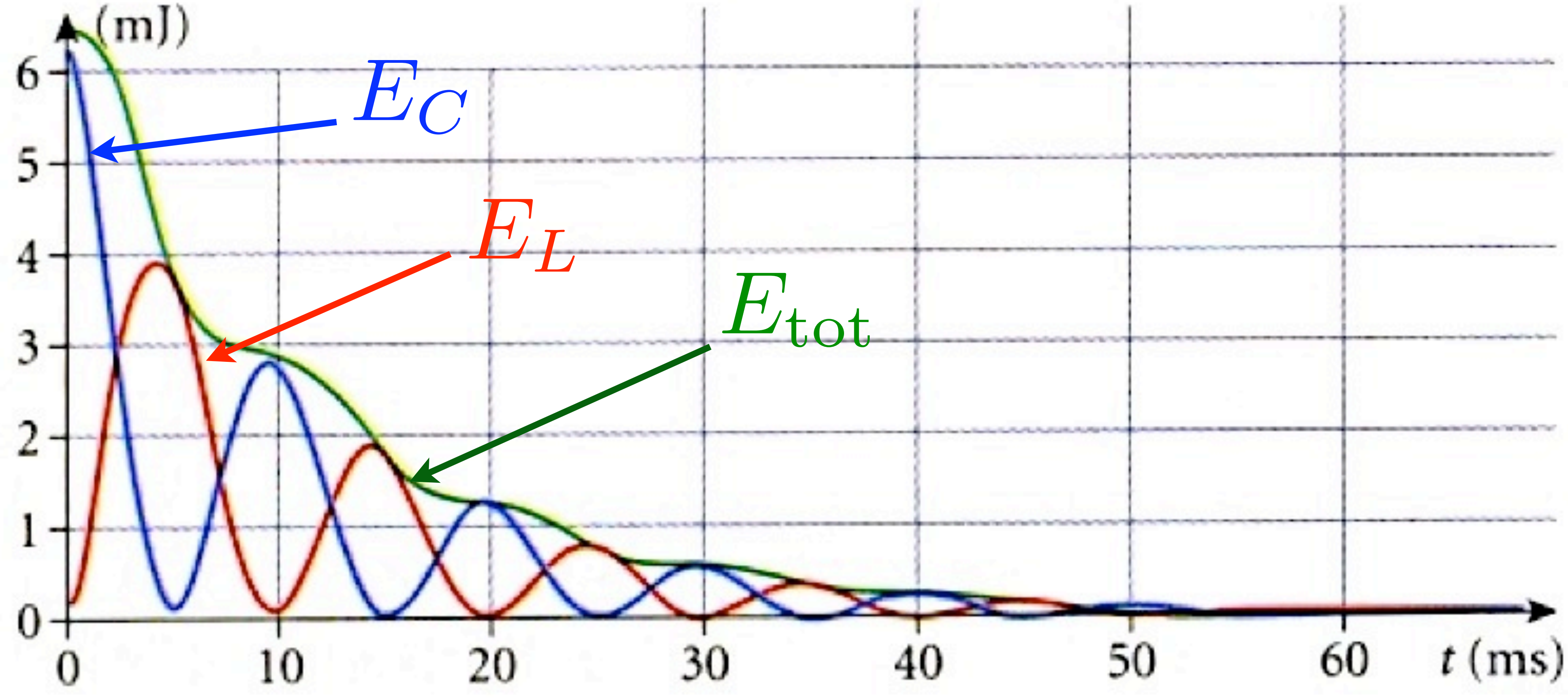


4) La décroissance de l'énergie totale s'explique par la dissipation de l'énergie dans la résistance, par effet Joule.



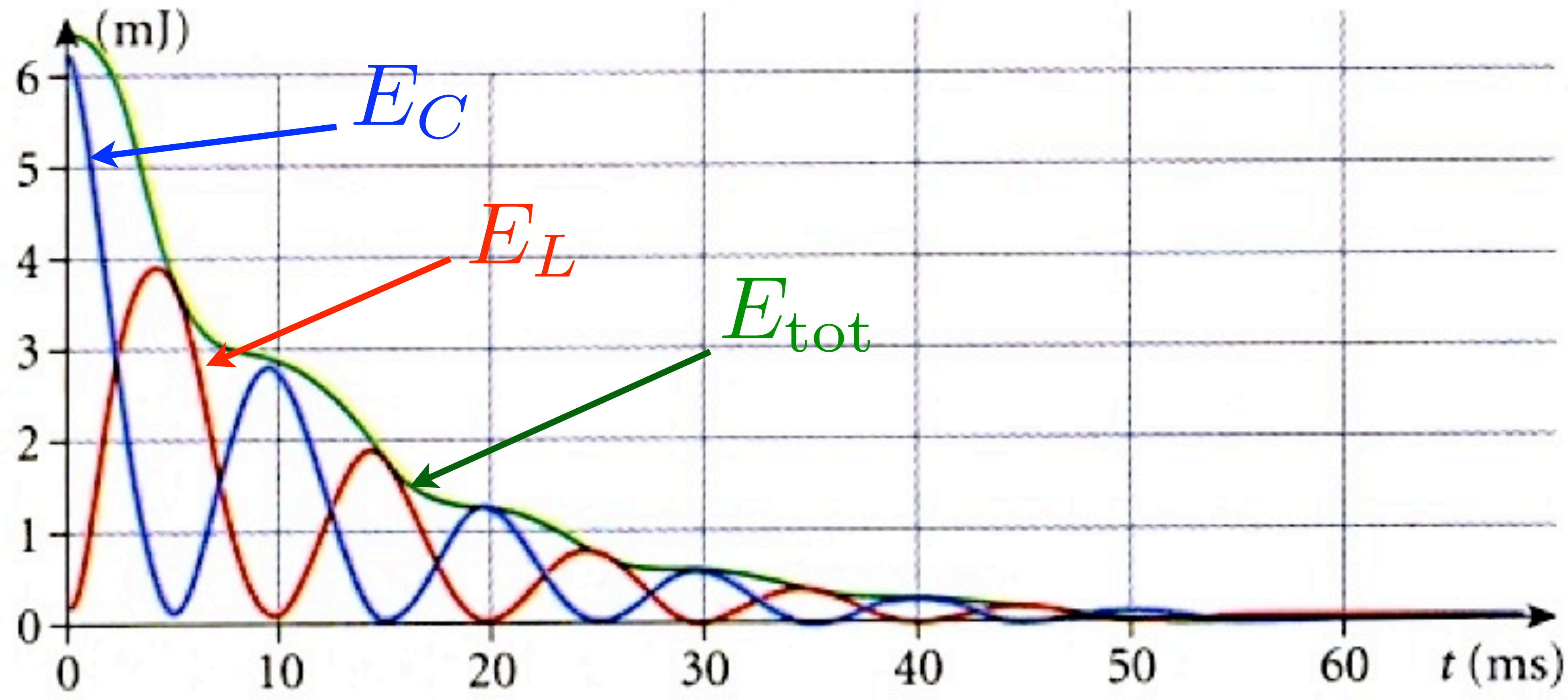
4) La décroissance de l'énergie totale s'explique par la dissipation de l'énergie dans la résistance, par effet Joule.

5)



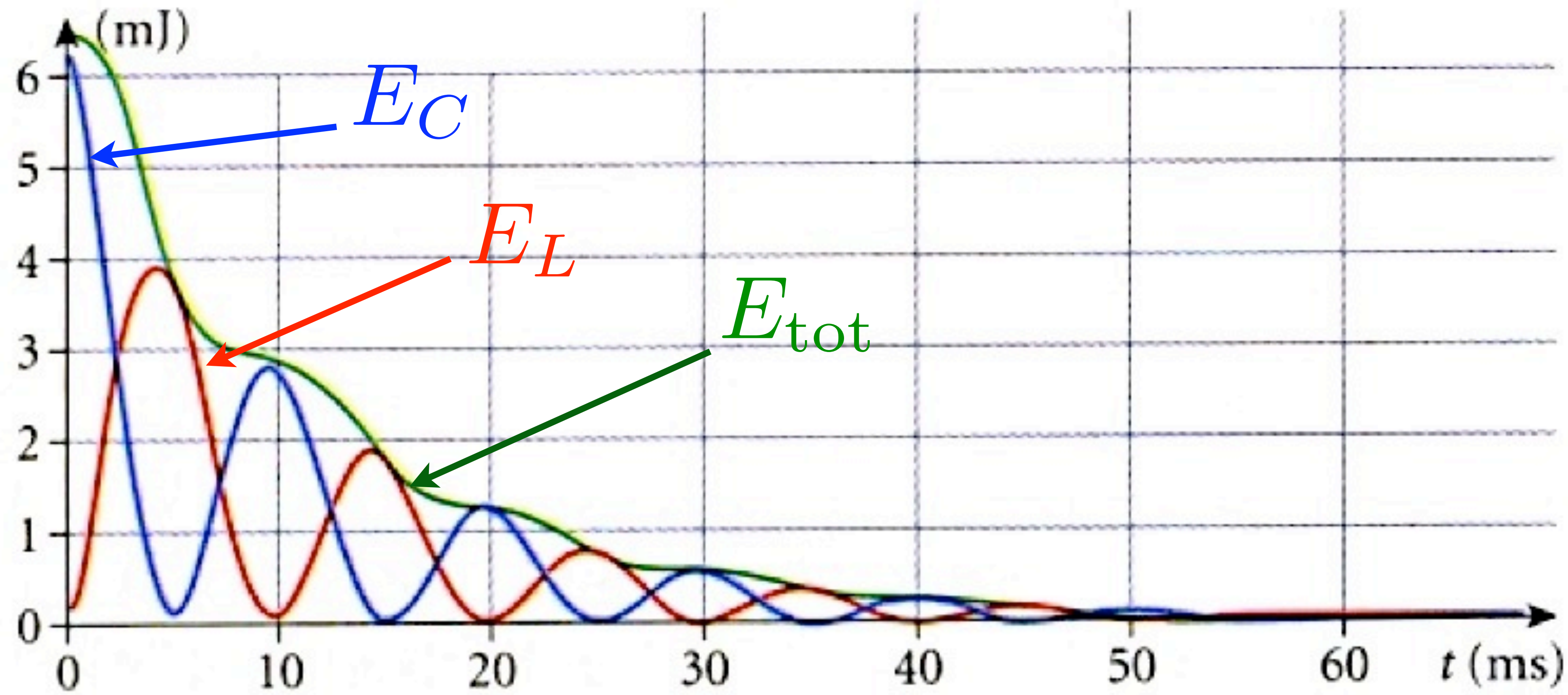
4) La décroissance de l'énergie totale s'explique par la dissipation de l'énergie dans la résistance, par effet Joule.

5) Lecture graphique :



4) La décroissance de l'énergie totale s'explique par la dissipation de l'énergie dans la résistance, par effet Joule.

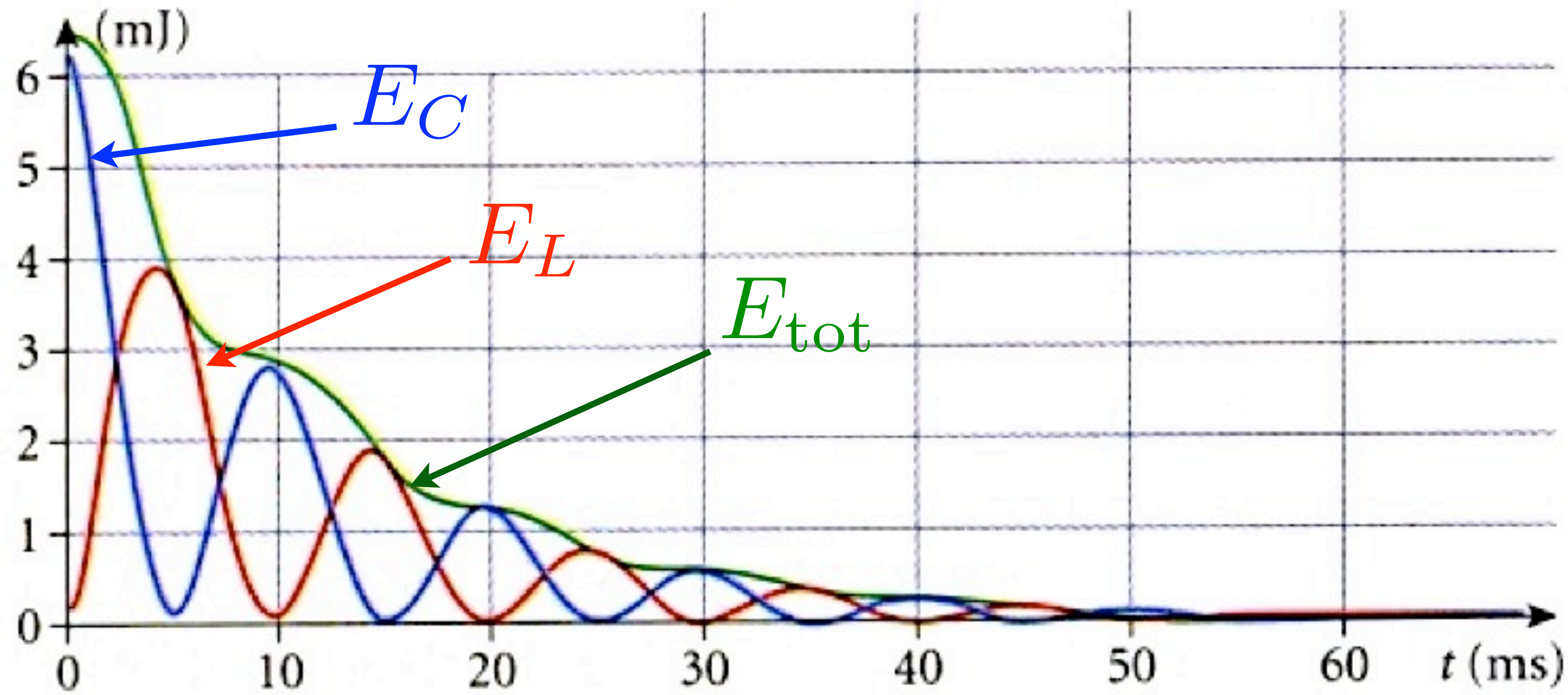
5) Lecture graphique : $E_C(0) = 6,5\ \mathrm{mJ}$



4) La décroissance de l'énergie totale s'explique par la dissipation de l'énergie dans la résistance, par effet Joule.

5) Lecture graphique : $E_C(0) = 6,5 \text{ mJ}$

À l'état initial, le condensateur est totalement chargé, il ne se charge pas plus, le circuit est en régime permanent :



4) La décroissance de l'énergie totale s'explique par la dissipation de l'énergie dans la résistance, par effet Joule.

5) Lecture graphique : $E_C(0) = 6,5 \text{ mJ}$

À l'état initial, le condensateur est totalement chargé, il ne se charge pas plus, le circuit est en régime permanent : $i(0) = 0 \;\Rightarrow\; u_R(0) = 0 \quad \text{et} \quad u_C(0) = E$

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \iff C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \;\Leftrightarrow\; C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$\Rightarrow\; C = \frac{2 \times 6,5 \cdot 10^{-3}}{9^2} = 1,6 \cdot 10^{-4}\ \mathrm{F} \simeq 160\ \mu\mathrm{F}$$

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \iff C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$\Rightarrow \quad C = \frac{2 \times 6,5 \cdot 10^{-3}}{9^2} = 1,6 \cdot 10^{-4}\ \mathrm{F} \simeq \boxed{160\ \mu\mathrm{F}}$$

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \iff C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$\Rightarrow C = \frac{2 \times 6,5 \cdot 10^{-3}}{9^2} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ F} \simeq \boxed{160 \ \mu\text{F}}$$

6)

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \;\Leftrightarrow\; C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$\Rightarrow\; C = \frac{2 \times 6,5\cdot 10^{-3}}{9^2} = 1,6\cdot 10^{-4}\ \mathrm{F} \simeq \boxed{160\ \mu\mathrm{F}}$$

6) Attention, piège, les tensions repassent deux fois par période par zéro, et donc aussi les énergies ; ne pas se tromper d'un facteur dans la pseudo-période !

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \iff C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$\Rightarrow C = \frac{2 \times 6,5 \cdot 10^{-3}}{9^2} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ F} \simeq \boxed{160 \ \mu\text{F}}$$

6) Attention, piège, les tensions repassent deux fois par période par zéro, et donc aussi les énergies ; ne pas se tromper d'un facteur dans la pseudo-période !

Lecture graphique :

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \;\Leftrightarrow\; C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$\Rightarrow\; C = \frac{2 \times 6,5 \cdot 10^{-3}}{9^2} = 1,6 \cdot 10^{-4}\ \mathrm{F} \simeq \boxed{160\ \mu\mathrm{F}}$$

6) Attention, piège, les tensions repassent deux fois par période par zéro, et donc aussi les énergies ; ne pas se tromper d'un facteur dans la pseudo-période !

Lecture graphique : $\boxed{T_0 = 20\ \mathrm{ms}}$

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \;\Leftrightarrow\; C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$\Rightarrow\; C = \frac{2 \times 6,5\cdot 10^{-3}}{9^2} = 1,6\cdot 10^{-4}\ \mathrm{F} \simeq \boxed{160\ \mu\mathrm{F}}$$

6) Attention, piège, les tensions repassent deux fois par période par zéro, et donc aussi les énergies ; ne pas se tromper d'un facteur dans la pseudo-période !
Lecture graphique : $\boxed{T_0 = 20\ \mathrm{ms}}$

7)

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \ \Leftrightarrow \ C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$\Rightarrow \ C = \frac{2 \times 6,5 \cdot 10^{-3}}{9^2} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ F} \simeq \boxed{160 \ \mu\text{F}}$$

6) Attention, piège, les tensions repassent deux fois par période par zéro, et donc aussi les énergies ; ne pas se tromper d'un facteur dans la pseudo-période !

Lecture graphique : $\boxed{T_0 = 20 \text{ ms}}$

7) $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \ \Leftrightarrow \ T_0^2 = 4\pi^2 LC \ \Leftrightarrow \ L = \dfrac{T_0^2}{4\pi^2 C}$

$$E_C = \frac{1}{2}Cu_C^2 \iff C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$\Rightarrow C = \frac{2 \times 6,5\cdot 10^{-3}}{9^2} = 1,6\cdot 10^{-4}\ \text{F} \simeq \boxed{160\ \mu\text{F}}$$

6) Attention, piège, les tensions repassent deux fois par période par zéro, et donc aussi les énergies ; ne pas se tromper d'un facteur dans la pseudo-période !
Lecture graphique : $\boxed{T_0 = 20\ \text{ms}}$

7) $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \iff T_0^2 = 4\pi^2 LC \iff L = \dfrac{T_0^2}{4\pi^2 C}$

$$\Rightarrow L = \frac{\left(20\cdot 10^{-3}\right)^2}{4\pi^2 \times 160\cdot 10^{-6}} = 6,3\cdot 10^{-2}\ \text{H} = 63\ \text{mH}$$

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \;\Leftrightarrow\; C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$\Rightarrow\; C = \frac{2 \times 6,5 \cdot 10^{-3}}{9^2} = 1,6 \cdot 10^{-4}\ \mathrm{F} \simeq \boxed{160\ \mu\mathrm{F}}$$

6) Attention, piège, les tensions repassent deux fois par période par zéro, et donc aussi les énergies ; ne pas se tromper d'un facteur dans la pseudo-période !
Lecture graphique : $\boxed{T_0 = 20\ \mathrm{ms}}$

7) $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \;\Leftrightarrow\; T_0^2 = 4\pi^2 LC \;\Leftrightarrow\; L = \dfrac{T_0^2}{4\pi^2 C}$

$$\Rightarrow\; L = \frac{\left(20 \cdot 10^{-3}\right)^2}{4\pi^2 \times 160 \cdot 10^{-6}} = 6,3 \cdot 10^{-2}\ \mathrm{H} = \boxed{63\ \mathrm{mH}}$$

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \;\Leftrightarrow\; C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$\Rightarrow\; C = \frac{2 \times 6,5 \cdot 10^{-3}}{9^2} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ F} \simeq \boxed{160\ \mu\text{F}}$$

6) Attention, piège, les tensions repassent deux fois par période par zéro, et donc aussi les énergies ; ne pas se tromper d'un facteur dans la pseudo-période !
Lecture graphique : $\boxed{T_0 = 20 \text{ ms}}$

7) $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \;\Leftrightarrow\; T_0^2 = 4\pi^2 LC \;\Leftrightarrow\; L = \dfrac{T_0^2}{4\pi^2 C}$

$$\Rightarrow\; L = \frac{\left(20 \cdot 10^{-3}\right)^2}{4\pi^2 \times 160 \cdot 10^{-6}} = 6,3 \cdot 10^{-2} \text{ H} = \boxed{63 \text{ mH}}$$

8)

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \iff C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$\Rightarrow C = \frac{2 \times 6,5 \cdot 10^{-3}}{9^2} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ F} \simeq \boxed{160 \ \mu\text{F}}$$

6) Attention, piège, les tensions repassent deux fois par période par zéro, et donc aussi les énergies ; ne pas se tromper d'un facteur dans la pseudo-période !
Lecture graphique : $\boxed{T_0 = 20 \text{ ms}}$

7) $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \iff T_0^2 = 4\pi^2 LC \iff L = \dfrac{T_0^2}{4\pi^2 C}$

$$\Rightarrow L = \frac{\left(20 \cdot 10^{-3}\right)^2}{4\pi^2 \times 160 \cdot 10^{-6}} = 6,3 \cdot 10^{-2} \text{ H} = \boxed{63 \text{ mH}}$$

8) $\Delta E_{\text{tot}} \simeq 6,25 \text{ mJ}$

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \;\Leftrightarrow\; C = \frac{2E_C}{u_C^2} = \frac{2E_C(0)}{u_C^2(0)}$$

$$\Rightarrow\; C = \frac{2 \times 6,5 \cdot 10^{-3}}{9^2} = 1,6 \cdot 10^{-4}\ \mathrm{F} \simeq \boxed{160\ \mu\mathrm{F}}$$

6) Attention, piège, les tensions repassent deux fois par période par zéro, et donc aussi les énergies ; ne pas se tromper d'un facteur dans la pseudo-période !
Lecture graphique : $\boxed{T_0 = 20\ \mathrm{ms}}$

7) $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \;\Leftrightarrow\; T_0^2 = 4\pi^2 LC \;\Leftrightarrow\; L = \dfrac{T_0^2}{4\pi^2 C}$

$$\Rightarrow\; L = \frac{\left(20 \cdot 10^{-3}\right)^2}{4\pi^2 \times 160 \cdot 10^{-6}} = 6,3 \cdot 10^{-2}\ \mathrm{H} = \boxed{63\ \mathrm{mH}}$$

8) $\Delta E_{\mathrm{tot}} \simeq 6,25\ \mathrm{mJ}$ soit une diminution de 96 %.