

Le circuit R,L,C série

I) DEFINITION

II) ETUDE DU CIRCUIT R,L,C SERIE

1) Montage

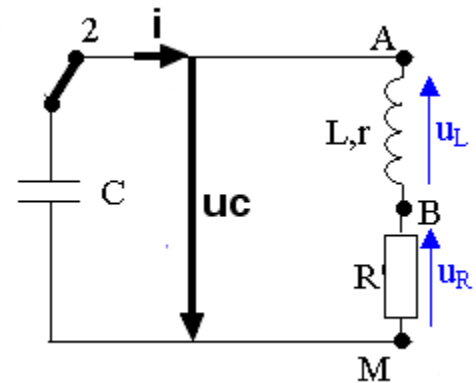
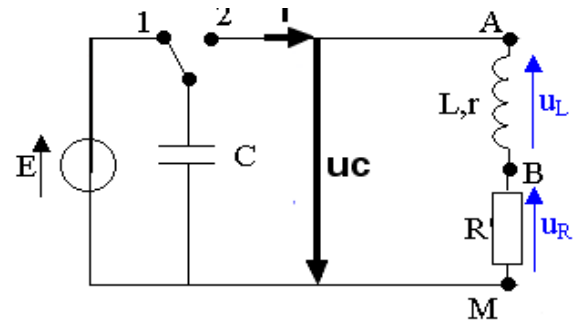
- Interrupteur en position 1
- Interrupteur en position 2

En exercice établir l'équation différentielle donnant l'évolution de $u_c(t)$

2) Tension aux bornes du condensateur :

- Résistance critique R_c
- $R_t < R_c$
- $R_t = R_c$
- $R_t > R_c$

Voir synthèse ci-dessous
Compléter le tableau.



✓ Oscillations libres d'un circuit RLC série

Le condensateur d'un circuit RLC série est initialement chargé sous une tension E.

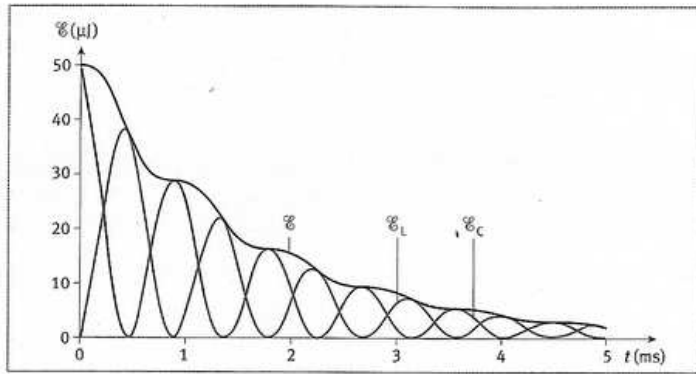
Régime	périodique	pseudo-périodique	apériodique
Graphes $u_c(t)$			
Valeur de R (Ω)	nulle	très faible	grande
Amortissement	aucun amortissement	très faible	très important
Période (s)	période propre T_0 $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$	pseudo-période T $T = T_0$	pseudo-période T $T \neq T_0$
Oscillations	libres non amorties	libres amorties	
			pas d'oscillations

III) ETUDE ENERGETIQUE

1) Energie totale du circuit.

Donner l'expression de l'énergie totale du circuit à un instant t

2) Représentation graphique des énergies.



L'énergie du circuit est, au cours de son évolution, dissipée par **effet Joule** dans les conducteurs résistifs du circuit.

Évolution au cours du temps de l'énergie totale $\mathcal{E}$ du circuit RLC, de l'énergie $\mathcal{E}_C$ et de l'énergie $\mathcal{E}_L$ dans le cas d'oscillations amorties (régime pseudo-périodique).

a) Commentaires

b) Interprétation

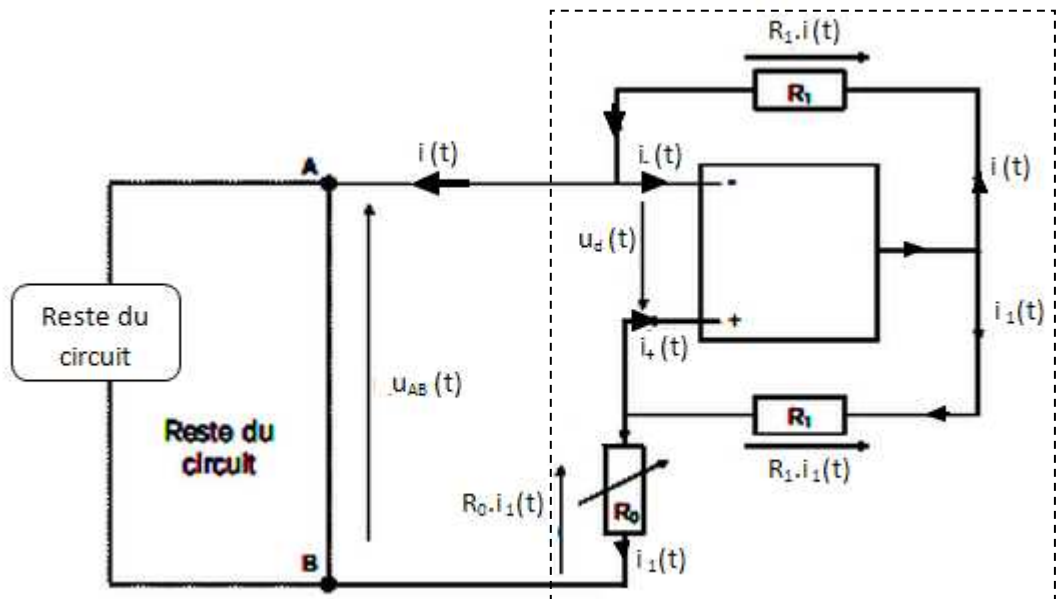
- 1) Donner l'expression de l'énergie reçue par la résistance R_i pendant une durée Δt .
- 2) Calculer la variation de l'énergie du circuit.

IV) ENTRETIEN DES OSCILLATIONS

1) Le montage : dispositif électronique (amplificateur opérationnel à résistance négative)

a) Montage complet

La tension
 $u_{AB}(t) = R_0(t) \cdot i(t)$

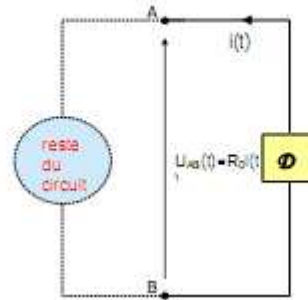


Encadré en pointillés le dispositif électronique permettant l'entretien des oscillations.

b) Montage simplifié

Le montage ci-dessus peut – être remplacé
par le montage équivalent suivant :
Quelle convention a-t-on adopté ici ?

Le dispositif d'entretien des oscillations est donc équivalent à une source de tension délivrant une tension proportionnelle à l'intensité du courant qu'elle débite.



c) Montage final : on inclut le circuit R,L,C

2) Equation différentielle

- 1) Etablir l'équation différentielle en fonction de $u_C(t)$ et de $u_L(t)$

Sachant que $u_{AB}(t) = R_0 i(t)$

- 2) A quelle condition aura –t-on un oscillateur harmonique.

3) Point de vue énergétique.

4) Période des oscillations entretenues

En raccordant le dispositif précédent D au dipôle R, L, C, on obtient :

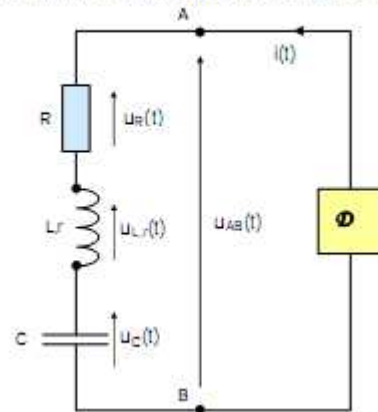


Table des matières

I)	Définition	1
II)	Etude du circuit R,L,C série	1
1)	Montage	1
a)	Interrupteur en position 1	1
b)	Interrupteur en position 2	1
2)	Tension aux bornes du condensateur :	1
a)	Résistance critique R_c	1
b)	$R_t < R_c$	1
c)	$R_t = R_c$	1
d)	$R_t > R_c$	1
III)	Etude énergétique	1
1)	Energie totale du circuit.....	1
2)	Représentation graphique des énergies.....	2
a)	Commentaires.....	2
b)	Interprétation	2
IV)	Entretien des oscillations	2

1)	Le montage : dispositif électronique (amplificateur opérationnel à résistance négative).....	2
a)	Montage complet.....	2
b)	Montage simplifié	3
c)	Montage final : on inclut le circuit R,L,C	3
2)	Equation différentielle.....	3
3)	Point de vue énergétique.	3
4)	Période des oscillations entretenues.....	3