



## Contrôle Electronique

2526\_I\_INF\_FISE\_S02\_CN\_ERT

*Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.*

***Réponses exclusivement sur le sujet. Si vous manquez de place, vous pouvez utiliser le verso des pages.***

### Exercice 1. Questions de cours (8 points – pas de points négatifs)

1. Soit un condensateur de capacité  $C$ . On note  $u(t)$ , la tension à ses bornes et  $i(t)$ , le courant qui le traverse. On utilise la convention récepteur pour flécher courant et tension. Choisir la relation correcte :

a.  $i(t) = \frac{1}{C} \cdot \frac{du}{dt}$

c.  $i(t) = C \cdot \frac{du}{dt}$

b.  $u(t) = C \cdot \frac{di}{dt}$

d.  $u(t) = \frac{1}{C} \cdot \frac{di}{dt}$

2. Soit une bobine d'inductance  $L$ . On note  $u(t)$ , la tension à ses bornes et  $i(t)$ , le courant qui la traverse. On utilise la convention récepteur pour flécher courant et tension. Choisir la relation correcte :

a.  $u(t) = L \cdot \frac{di}{dt}$

c.  $i(t) = L \cdot \frac{du}{dt}$

b.  $u(t) = \frac{1}{L} \cdot \frac{di}{dt}$

d.  $i(t) = \frac{1}{L} \cdot \frac{du}{dt}$

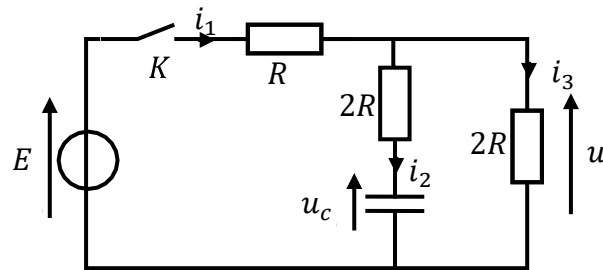
3. Quelle est l'affirmation correcte ?

- Il y a continuité de la tension aux bornes d'une bobine.
- En régime permanent continu, une bobine se comporte comme un fil.
- En régime permanent continu, une bobine se comporte comme un interrupteur ouvert.

4. Quelle est l'affirmation correcte ?

- Il y a continuité du courant dans un condensateur.
- En régime permanent continu, un condensateur se comporte comme un fil.
- En régime permanent continu, un condensateur se comporte comme un interrupteur ouvert.

Soit le circuit suivant, où  $E$  est une source de tension continue.



L'interrupteur est ouvert depuis suffisamment longtemps pour que le condensateur soit déchargé. A  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur  $K$

5. Que vaut  $u_c$  juste après avoir fermé  $K$  ?

- a. 0                      b.  $E$                       c.  $\frac{E}{2}$                       d.  $\frac{E}{R}$

6. Que vaut  $u$  juste après avoir fermé  $K$  ?

- a. 0                      b.  $E$                       c.  $\frac{E}{2}$                       d.  $\frac{E}{R}$

7. Que vaut  $i_1$  quand le régime permanent est atteint ?

- a. 0                      b.  $\frac{E}{3R}$                       c.  $\frac{E}{2R}$                       d.  $\frac{E}{R}$

8. Que vaut  $u_c$  quand le régime permanent est atteint ?

- a. 0                      b.  $E$                       c.  $\frac{E}{3}$                       d.  $\frac{2E}{3}$

L'interrupteur étant fermé depuis suffisamment longtemps pour que le régime permanent continu soit atteint, on ouvre  $K$ .

9. Que vaut  $u_c$  juste après avoir ouvert  $K$  ?

- a. 0                      b.  $E$                       c.  $\frac{E}{3}$                       d.  $\frac{2E}{3}$

10. Que vaut  $i_2$  juste après avoir ouvert  $K$  ?

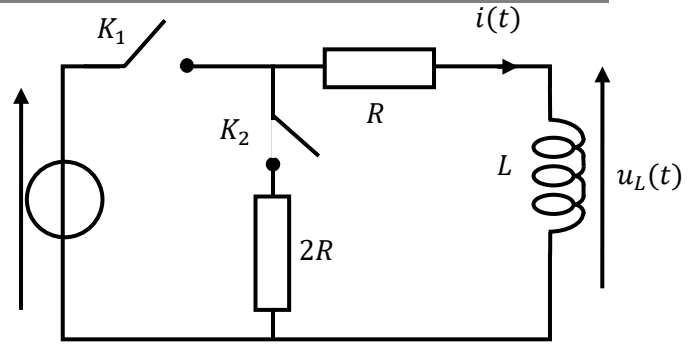
- a. 0                      b.  $\frac{E}{R}$                       c.  $-\frac{E}{6R}$                       d.  $\frac{2E}{12R}$



**Exercice 2.** Les régimes transitoires (12 points)

Soit le circuit ci-contre.

Les 2 interrupteurs étant ouverts depuis longtemps, à  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur  $K_1$ .



1. Remplir le tableau suivant :

	$i(t)$	$u_L(t)$
$t = 0^+$		
$t \rightarrow \infty$		

On souhaite déterminer l'équation du courant  $i(t)$  qui traverse la bobine.

2. Etablir l'équation différentielle qui décrit l'évolution de  $i(t)$  au cours du temps, et la mettre sous la forme :

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} \cdot i(t) = A \text{ où } A \text{ et } \tau \text{ sont des constantes.}$$

Quelles sont les expressions de ces constantes ?

Quelle est la constante de temps de ce circuit ? Vous exprimerez votre réponse en fonction de  $R$  et de  $L$ .

3. On rappelle que les solutions de cette équation différentielle sont de la forme :

$$i(t) = \alpha \cdot e^{-t/\tau} + \beta \text{ où } \alpha \text{ et } \beta \text{ sont des constantes et } \beta \text{ est la solution particulière de l'équation.}$$

Donner les expressions des 2 paramètres  $\alpha$  et  $\beta$ . Vous exprimerez vos réponses en fonction de  $E$  et  $R$ .

4. En déduire l'expression de  $u_L(t)$ .

Le régime permanent étant atteint, on ouvre l'interrupteur  $K_1$  tout en fermant l'interrupteur  $K_2$ . On pose alors  $t' = 0$ .

5. Remplir le tableau suivant :

	$i(t')$	$u_L(t')$
$t' = 0^+$		

6. Etablir l'équation différentielle qui décrit l'évolution de  $i(t')$  au cours du temps, et la mettre sous la forme :

$$\frac{di(t')}{dt'} + \frac{1}{\tau} \cdot i(t') = 0$$

Quelle est la constante de temps de ce circuit ? Vous exprimerez votre réponse en fonction de  $R$  et de  $L$ .

7. On rappelle que les solutions de cette équation différentielle sont de la forme :

$$i(t) = \alpha \cdot e^{-t/\tau} \text{ où } \alpha \text{ est une constante.}$$

Donner l'expression du paramètre  $\alpha$  en fonction de  $E$  et  $R$ .