



## Contrôle Electronique

*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 (5 points – pas de points négatifs)

Choisissez la ou les bonnes réponses :

Soit un courant sinusoïdal  $i(t) = I\sqrt{2}. \sin(\omega t + \varphi)$

1. Par convention,  $I$  est une grandeur réelle quelconque, en Ampère.

a. VRAI

b. FAUX

2. Quelle relation est correcte ?  $T$  représente la période de  $i(t)$  et  $f$ , sa fréquence.

a.  $\omega = 2. \pi. T$

c.  $f = 2. \pi. \omega$

b.  $\omega. T = 2. \pi$

d.  $\frac{\omega}{T} = \frac{2. \pi}{f}$

On note  $\underline{I}$ , l'amplitude complexe de  $i(t)$ .

3. Quel est le module de  $\underline{I}$  ?

a.  $< i >$

c.  $2. I$

b.  $I$

d.  $I. \sqrt{2}$

4. Quel est l'argument de  $\underline{I}$  ?

a.  $\omega t + \varphi$

c.  $\omega t$

b.  $\varphi$

d.  $I$

5. Quelle formule représente l'impédance complexe d'un condensateur de capacité  $C$  ?

a.  $-jC\omega$

b.  $\frac{-1}{jC\omega}$

c.  $\frac{1}{jC}$

d.  $\frac{-j}{C\omega}$

6. Dans un condensateur, la tension est :

a. En avance de  $\frac{\pi}{2}$  sur le courant

b. En retard de  $\frac{\pi}{2}$  sur le courant

c. En phase avec le courant.

7.  $\frac{1}{C\omega}$  est homogène à des :

a.  $\Omega$

c.  $s$

b.  $S$

d. sans dimension

8. Quelle formule représente l'impédance complexe d'une bobine d'inductance  $L$ ?

a.  $jL$

b.  $\frac{1}{jL\omega}$

c.  $jL\omega$

d.  $\frac{-j}{L\omega}$

9. Dans une bobine, le courant est :

a. En avance de  $\frac{\pi}{2}$  sur la tension.

b. En retard de  $\frac{\pi}{2}$  sur la tension.

c. En phase avec la tension.

10. Quelle est l'unité de  $LC\omega^2$  ?

a.  $\Omega$

c.  $s$

b.  $S$

d. sans dimension

## Exercice 2. Identification de dipôles (3 points)

On souhaite déterminer la nature d'un dipôle inconnu. Pour cela, on mesure la tension  $u(t)$  à ses bornes et le courant  $i(t)$  qui le traverse.

En justifiant votre réponse, déterminer la nature du dipôle ainsi que sa grandeur caractéristique (Résistance  $R$  pour une résistance, capacité  $C$  pour un condensateur et inductance  $L$  pour une bobine) dans les cas suivants :

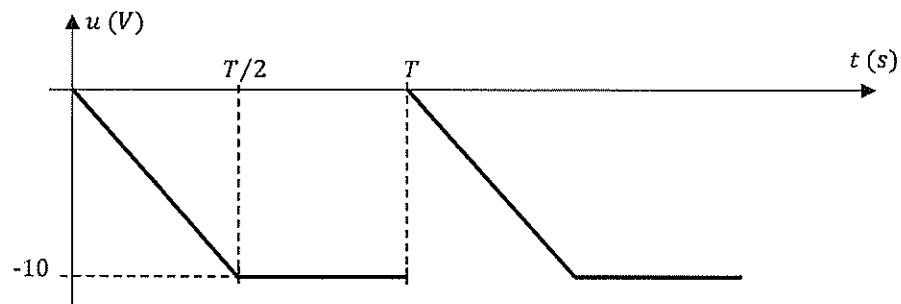
$$1. \quad u(t) = U_{Max} \cdot \sin(\omega t) \text{ et } i(t) = I_{Max} \cdot \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ avec } \begin{cases} \omega = 1000 \text{ rd/s} \\ U_{Max} = 10 \text{ V} \\ I_{Max} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ A} \end{cases}.$$

2.  $u(t) = U_{Max} \sin(\omega t)$  et  $i(t) = I_{Max} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$  avec  $\begin{cases} \omega = 1000 \text{ rad/s} \\ U_{Max} = 10 \text{ V} \\ I_{Max} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ A} \end{cases}$

3.  $u(t) = U_{Max} \sin(\omega t)$  et  $i(t) = I_{Max} \cos(\omega t)$  avec  $\begin{cases} \omega = 1000 \text{ rad/s} \\ U_{Max} = 5 \text{ V} \\ I_{Max} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ A} \end{cases}$

**Exercice 3.** Valeurs moyennes et efficaces (4 points)

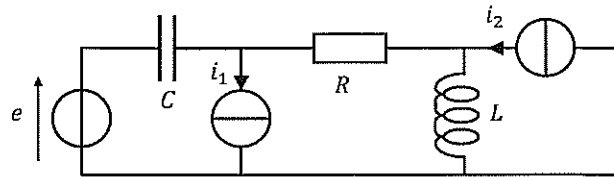
Donner l'expression de  $u(t)$  pour  $t \in [0; T]$  ( $T$  = Période du signal) avant de déterminer (en la justifiant) la valeur moyenne et la valeur efficace du signal suivant :



**Exercice 4.** Régime sinusoïdal forcé (8 points)

Soit le circuit ci-contre. On donne :

$$\begin{cases} i_1(t) = I \cos(\omega t) \\ i_2(t) = I \sin(\omega t) \\ e(t) = E \sin(\omega t) \end{cases}$$



On suppose connus  $I$ ,  $E$ ,  $\omega$ ,  $L$ ,  $R$  et  $C$

1. Déterminer les amplitudes complexes associées à  $i_1(t)$ ,  $i_2(t)$  et  $e(t)$ .

2. Déterminer l'expression du courant  $i(t)$  dans  $R$ .

*Rq : Il faut commencer par flécher ce courant. Ensuite, vous pouvez utiliser le théorème de votre choix (superposition, Thévenin et/ou Norton) pour déterminer  $\underline{I}$ . Si besoin, n'oubliez pas de justifier les calculs par des schémas partiels (pour le théorème de superposition, par exemple).*

