EPITA / InfoS2

NOM : .... Prénom : .... Février 2017 Groupe : ....

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

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

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

   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. $< i >$

   b. I

   c. $2.I$

   d. $I.\sqrt{2}$

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

   a. $\omega t + \varphi$

   b. φ

   c. ωt

   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. Ω
b. S
c. 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. Ω
b. S
c. 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 :

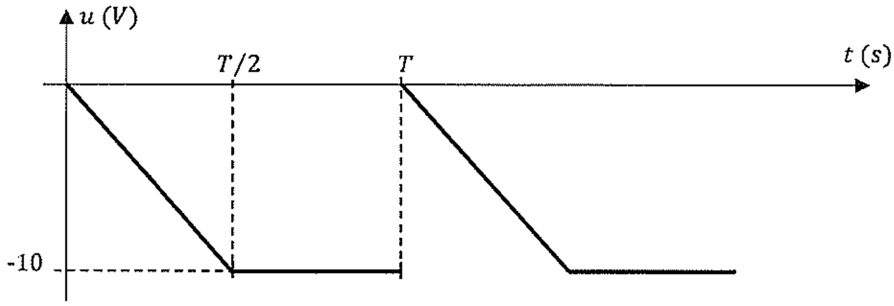
1. $u(t) = U_{Max}.sin(\omega t)$ et $i(t) = I_{Max}.sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ avec $\begin{cases} \omega = 1000\ rd/s \\ U_{Max} = 10\ V \\ I_{Max} = 10.10^{-3}\ A \end{cases}$.

2. $u(t) = U_{Max}\, sin(\omega t)$ et $i(t) = I_{Max}.cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ avec $\begin{cases} \omega = 1000\, rd/s \\ U_{Max} = 10\, V \\ I_{Max} = 5.10^{-3}\, A \end{cases}$.

3. $u(t) = U_{Max}.\sin(\omega t)$ et $i(t) = I_{Max}.cos(\omega t)$ avec $\begin{cases} \omega = 1000\, rd/s \\ U_{Max} = 5\, V \\ I_{Max} = 10.10^{-3}\, A \end{cases}$.

Exercice 3. Valeurs moyennes et efficaces (4 points)

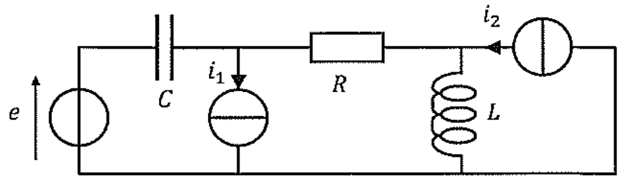
Donner l'expression de $u(t)$ pour $t \in [0; T]$ (T = Période du signal) avant de déterminer (en la justifiant) la valeur moyenne et la valeur efficace du signal suivant :



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, ω, 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 superpostion, par exemple).