

Examen Signaux

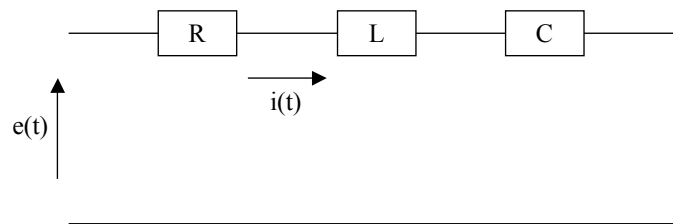
*Il sera tenu compte de la présentation et de la rédaction dans la notation.
Aucun document autorisé. Calculatrice et téléphones portables interdits.*

Questions de cours

1. Donner la définition du gain statique d'un système (quelconque). Est-il possible de déterminer ce gain d'un point de vue expérimental ? si oui, on expliquera pourquoi et comment.
2. Expliquer quelle est la différence entre l'impédance symbolique et l'impédance complexe d'un circuit.
3. Expliquer comment on peut tracer expérimentalement les diagrammes de Bode d'un système physique.

Exercice 1

On considère le circuit suivant :



1. Calculer la fonction de transfert $G(p)$ de ce système d'entrée la tension $e(t)$ et de sortie le courant $i(t)$.
2. Déterminer les expressions de $G_1(p)$ et $G_2(p)$, telles que $G(p) = G_1(p) \cdot G_2(p)$ avec $G_1(p) = p$ et $G_2(p)$ la fonction de transfert d'un système du deuxième ordre de pulsation propre ω_0 . Déterminer les éléments caractéristiques de $G_2(p)$.
3. On suppose qu'à $t=0[s]$, toutes les conditions initiales sont nulles. Déterminer l'expression de la transformée de Laplace de la réponse indicielle du système. Que peut-on dire du régime permanent de la réponse indicielle (on regardera le point de vue "Signal" et le point de vue "Électronique") ?
4. On suppose maintenant qu'à l'instant initial : la charge du condensateur est $q_0 \neq 0$, que le courant initial est nul et que la tension aux bornes de la self est nulle. Déterminer l'expression de la transformée de Laplace de l'intensité lorsque la tension d'entrée est un échelon d'amplitude E_0 (on pourra revenir à l'équation différentielle

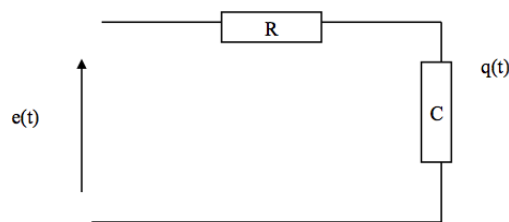
et prendre sa transformée pour tenir compte des conditions initiales). Que peut-on dire du régime permanent ? Ce résultat était-il prévisible ?

On suppose dans toute la suite que $R = 50\Omega$, $L = 0.1H$, $C = 10\mu F$.

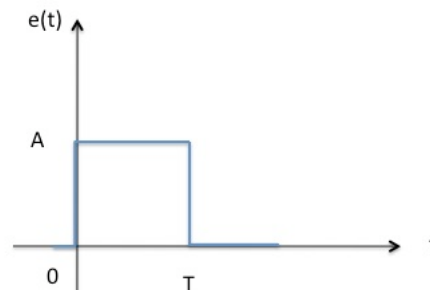
5. Déterminer les valeurs numériques des éléments caractéristiques de $G_2(p)$.
6. Tracer les diagrammes de Bode asymptotiques en gain et en phase de $G(p)$. On expliquera précisément comment on procède, et s'il y a lieu, on justifiera les pentes des asymptotes.
7. Peut-on, à partir des diagrammes précédents, déterminer de quel type de filtre il s'agit ?
8. Le signal d'entrée est défini par $e(t) = 0.5 + 0.1 \sin(\omega_0 t)[V]$. Déterminer l'intensité en régime permanent.
9. La question précédente permet-elle de tracer un ou plusieurs points dans les diagrammes de Bode ? si oui, le ou les placer en vérifiant que le résultat obtenu est bien cohérent.

Exercice 2

On considère un circuit RC série dont l'entrée est la tension d'alimentation $e(t)$ aux bornes du circuit et la sortie la charge $q(t)$ du condensateur :



1. Déterminer la fonction de transfert et les éléments caractéristiques de ce système lorsque $R=10k\Omega$ et $C=100\mu F$.
2. On suppose que le condensateur est initialement déchargé. Déterminer $q(t)$ lorsque l'entrée $e(t)$ est définie par :



On vérifiera le théorème de la valeur initiale et de la valeur finale et on calculera $q(T)$.