

## Examen Signaux

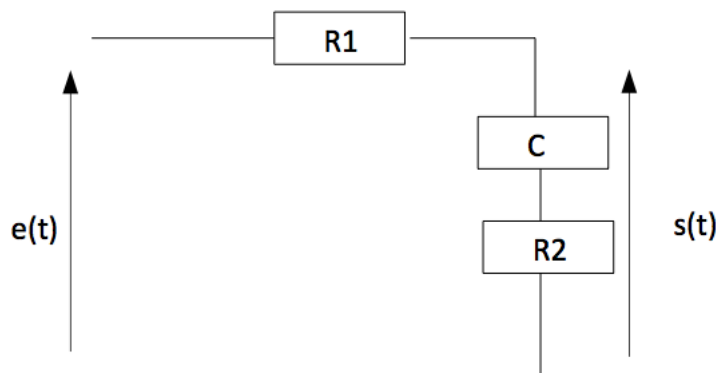
*Il sera tenu compte de la présentation et de la rédaction dans la notation.  
Aucun document autorisé.*

## Questions de cours

1. Donner la définition de l'impédance symbolique d'un circuit et expliquer quelle est son utilité.
2. 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.
3. Expliquer comment on peut tracer expérimentalement les diagrammes de Bode d'un système physique.

## Exercice 1

On considère le circuit suivant :



1. Déterminer la fonction de transfert de ce circuit d'entrée  $e(t)$  et de sortie  $s(t)$ .
2. Déterminer l'expression de la réponse indicielle de ce système lorsque la capacité est initialement déchargée. Vérifier le théorème de la valeur initiale et de la valeur finale.
3. Déterminer l'expression de  $s(t)$  lorsque  $e(t)$  est une porte d'amplitude 1V et de durée 1ms ( $e(t) = 1$  pour  $0 < t \leq 10^{-3}$  et  $e(t) = 0$  sinon). Tracer l'allure de  $s(t)$  en justifiant votre tracé dans le cas où  $R_1 = 9k\Omega$ ,  $R_2 = 1k\Omega$  et  $C = 10nF$ . On conservera ces valeurs numériques dans la suite.
4. Tracer les diagrammes de Bode asymptotiques de ce système sur la feuille semi-log jointe en expliquant comment vous procédez.

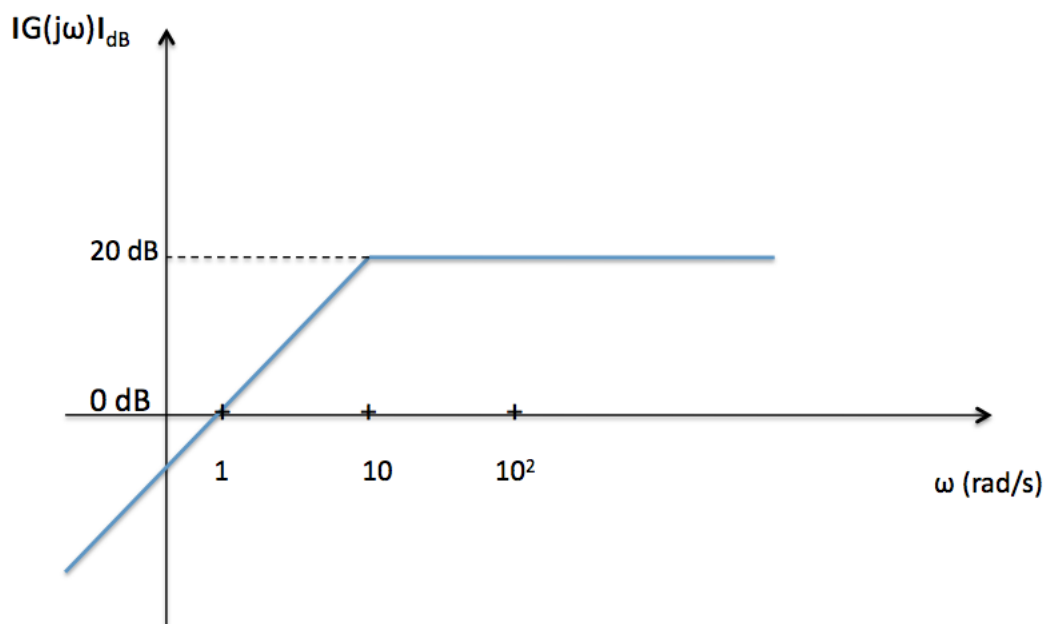
5. Expliquer ce qui se passe pour les hautes fréquences.
6. On considère que le générateur délivre une tension sinusoïdale de fréquence 10 kHz et de composante continue 10V. Déterminer la sortie en régime permanent.
7. Déterminer le tracé de Bode "exact" en amplitude : on donnera des valeurs numériques pour des valeurs bien choisies et on le tracera sur la feuille semi-log jointe.

### Exercice 2

1. Déterminer la fonction de transfert du système d'entrée  $e(t)$  et de sortie  $s(t)$  reliées par l'équation différentielle :  $25 \frac{d^2 s(t)}{dt^2} + \frac{ds(t)}{dt} + s(t) = 2e(t)$ .
2. Préciser, s'il y a lieu, ses éléments caractéristiques.
3. Que peut-on dire de la réponse indicielle de ce système ?
4. Donner l'allure du diagramme de Bode du gain : on précisera notamment la valeur pour  $\omega_R = \omega_0 \sqrt{1 - 2\zeta^2}$  et les pentes des asymptotes.

### Exercice 3

On a obtenu le diagramme asymptotique de Bode en amplitude suivant :



1. Proposer une fonction de transfert correspondante.
2. Tracer le diagramme de Bode asymptotique de la phase correspondant à la fonction de transfert précédente.