

NOM.....  
Prénom.....

## CONTRÔLE DE CONNAISSANCES

Durée 30 minutes

Les réponses aux questions seront apportées dans les espaces prévus à cet effet.

1. Donner la définition d'une fonction de transfert.

Réponse :

2. On s'intéresse au circuit schématisé sur la figure 1 ci-dessous :

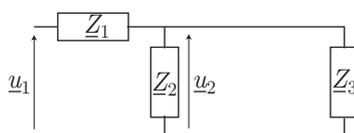


Figure 1

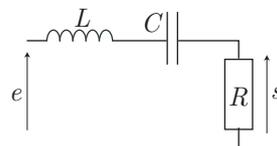


Figure 2

Déterminer le rapport  $\frac{u_2}{u_1}$  en fonction des impédances  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$ .

Réponse :

3. On s'intéresse maintenant au circuit schématisé sur la figure 2 et on pose :

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad Q = \frac{L\omega_0}{R} \quad x = \frac{\omega}{\omega_0}$$

- a- Exprimer la fonction de transfert  $H$  de ce filtre en fonction de  $Q$  et  $x$ .

Réponse :

- b- Tracer le diagramme de Bode en amplitude de ce filtre (on distinguera les cas  $Q < 1$  et  $Q > 1$ ).

Réponse :

- c- À quelle(s) condition(s) portant sur  $\omega$ ,  $\omega_0$  et  $Q$  ce filtre peut-il se comporter comme un dérivateur ?

Réponse :

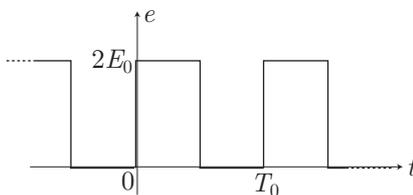
- d- Quelle est l'équation différentielle vérifiée par  $s(t)$  et  $e(t)$  (on utilisera  $Q$  et  $\omega_0$ ) ?

Réponse :

- e-  $e(t)$  est un échelon de tension d'amplitude  $E_0$  à  $t = 0$ . Que valent  $s(t = 0)$  et  $\left. \frac{ds}{dt} \right|_{t=0}$  ?

Réponse :

4. On considère le signal  $e(t)$   $T_0$  – périodique représenté ci-dessous.



On rappelle que la décomposition en série de Fourier d'un signal  $e(t)$  périodique :

$$e(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos(n\omega_0 t) + \sum_{n=0}^{\infty} b_n \sin(n\omega_0 t)$$

utilise les coefficients :

$$a_0 = \frac{1}{T_0} \int_0^{T_0} e(t) dt \quad a_n = \frac{2}{T_0} \int_0^{T_0} e(t) \cos(n\omega_0 t) dt \quad b_n = \frac{2}{T_0} \int_0^{T_0} e(t) \sin(n\omega_0 t) dt$$

- a- Trouver les expressions des coefficients  $a_0$ ,  $a_n$ ,  $b_n$  en fonction de  $n$  et  $E_0$ .

Réponse :

- b- On alimente le circuit de la figure 2 avec ce signal. Quelle condition doivent vérifier  $L$ ,  $C$ ,  $\omega_0$  pour que le signal  $s(t)$  soit presque une sinusoïde de pulsation  $\omega_0$  ? Que vaut alors son amplitude (en fonction de  $E_0$ ) ?

Réponse :