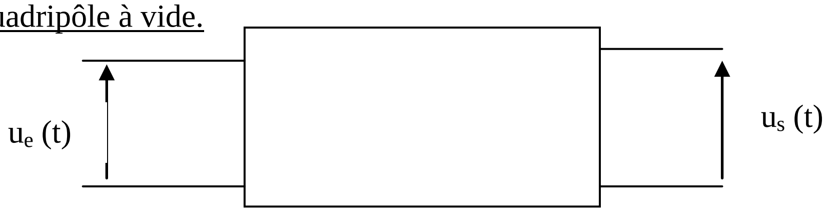
Résumé de cours SE6 Filtrage linéaire d'un signal sinusoïdal

Diagramme de Bode du quadripôle à vide.



$u_e(t) = U_{em}.\cos(\omega t+ \varphi_e)$ $\underline{u_e} = \underline{U_{em}}\, e^{j\omega t}$ où $\underline{U_{em}} = U_{em}\, e^{j\varphi_e}$

$u_s(t) = U_{sm}.\cos(\omega t+\varphi_s)$ $\underline{u_s} = \underline{U_{sm}}\, e^{j\omega t}$ où $\underline{U_{sm}} = U_{sm}\, e^{j\varphi_s}$

Amplification en tension ou fonction de transfert du quadripôle (à vide): $\underline{H}(j\omega) = \frac{\underline{u_s}}{\underline{u_e}} = \frac{\underline{U_{sm}}}{\underline{U_{em}}}$

Gain en tension du quadripôle : $G(\omega) = +20log|\underline{H}|$

Diagramme de Bode des amplitudes (ou du gain) : on trace G en fonction de logω.
Phase du quadripôle : $\varphi = \varphi_s - \varphi_e = \arg(\underline{H})$
Diagramme de Bode des phases : on trace φ en fonction de logω.

Bande passante à -3 dB : Intervalle de pulsation sur lequel $H \geq \frac{Hmax}{\sqrt{2}}$ ou $G \geq Gmax - 3dB$
Pulsation de coupure : pulsation pour laquelle $H = \frac{Hmax}{\sqrt{2}}$ ou $G = Gmax - 3dB$

Passe bas	Permet de recueillir l'information sur la forme générale du signal. Moyenneur.	
Premier ordre : - RC série sortie sur C - RL série sortie sur R (TD)	$\underline{H} = \frac{1}{1+jx}$	Intégrateur à haute fréquence
Second ordre : - RLC série sortie sur C	$\underline{H} = \frac{1}{1-x^2+j\frac{x}{Q}}$	Double intégrateur à haute fréquence
Passe haut	Permet de recueillir l'information relative aux détails du signal. Elimine la valeur moyenne.	
Premier ordre : - RC série sortie sur R - RL série sortie sur L (TD)	$\underline{H} = \frac{jx}{1+jx}$	Dérivateur à basse fréquence
Second ordre : - RLC série sortie sur L (TD)	$\underline{H} = \frac{-x^2}{1-x^2+j\frac{x}{Q}}$	Double dérivateur à basse fréquence

Passe bande	Sélectionne une fréquence particulière. Coupe les hautes et basses fréquences.	
Second ordre : - RLC série sortie sur R	$\underline{H} = \frac{1}{1+jQ(x-\frac{1}{x})}$	Dérivateur à basse fréquence Intégrateur à haute fréquence
Coupe bande	Elimine une fréquence particulière.	
Second ordre : - RLC série sortie sur (L,C) (TD)	$\underline{H} = \frac{1-x^2}{1-x^2+j\frac{x}{Q}}$	

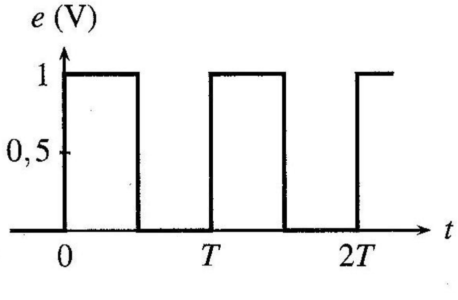
Théorème de Fourier :
Un signal périodique non sinusoïdal de fréquence fs peut s'écrire

$$s(t) = A_0 + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(\omega_n t + \varphi_n) \text{ où } \omega_n = n\,\omega_s \text{ et } \omega_s = 2\pi f_s$$

A_0 est la composante continue du signal, ou valeur moyenne ou offset.
A_1 est l'amplitude du signal fondamental de fréquence f_S.
Les A_n sont les amplitudes des harmoniques de fréquence $f_n = n.f_S$ de rang $n \geq 2$.

Analyse spectrale : Opération qui consiste à déterminer la décomposition en signaux sinusoïdaux d'un signal donné.

Exemple : Signal carré



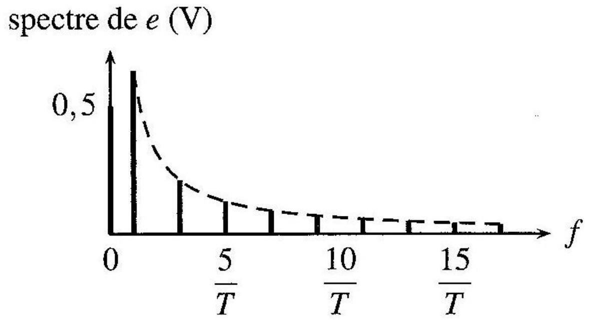
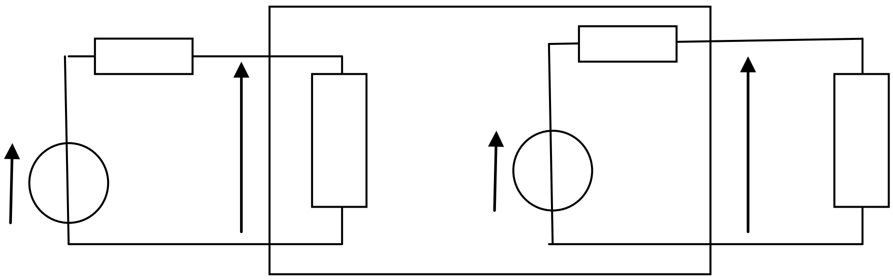


Schéma équivalent du quadripôle



Impédance d'entrée $\boxed{\underline{Z}_e = \dfrac{\underline{u}_e}{\underline{i}_e}}$ Impédance de sortie $\boxed{\underline{Z}_s = -\dfrac{\underline{u}_s}{\underline{i}_s}}$

Valeur efficace $\boxed{U_{eff} = \sqrt{\langle u^2(t) \rangle} = \sqrt{\dfrac{1}{T}\int_0^T u^2(t)dt}}$ En régime sinusoïdal, $\boxed{U_{eff} = \dfrac{Um}{\sqrt{2}}}$