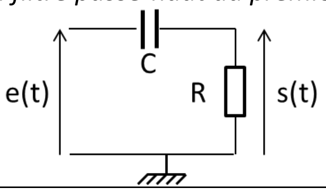
Nom :

Interrogation de cours

1) Proposer un filtre passe-haut du premier ordre à l'aide des composants mis à disposition. On mettra sa fonction de transfert sous la forme : $\underline{H} = \frac{j\frac{\omega}{\omega_c}}{1+j\frac{\omega}{\omega_c}}$. Exprimer ω_c en fonction des composants choisis.

Un filtre passe-haut du premier ordre peut aussi être réalisé à partir d'une résistance et d'un condensateur tel que :



$$\underline{H} = \frac{\underline{s}}{\underline{e}} = \frac{jRC\omega}{1+jRC\omega} = \frac{j\frac{\omega}{\omega_c}}{1+j\frac{\omega}{\omega_c}} \textit{ avec } \omega_c = \frac{1}{RC}$$

2) Quelle est la valeur du gain en décibel du filtre à la pulsation ω_c ? En pratique, comment peut-on mesurer ω_c ?

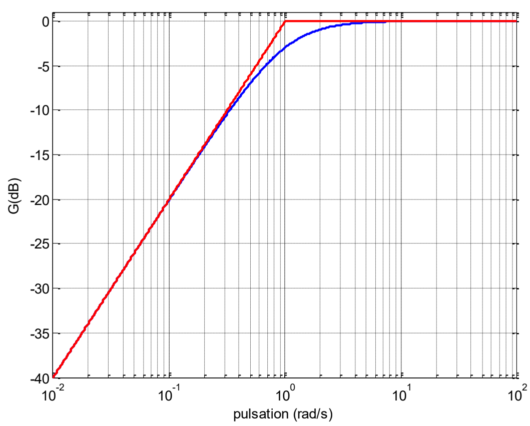
Le gain en décibel est défini par : $G_{dB} = 20log|\underline{H}|$

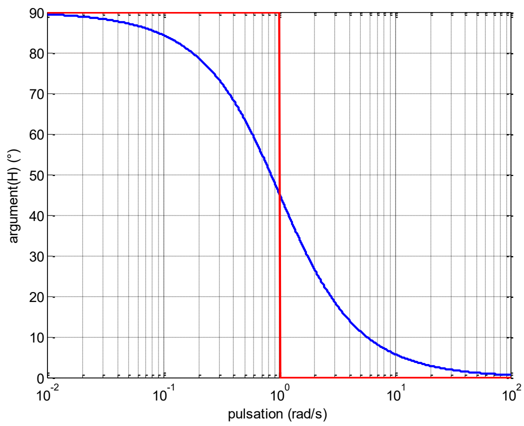
Pour $\omega = \omega_c$: $\boxed{G_{dB}(\omega_c) = 20log\left|\frac{j}{1+j}\right| = 20log\frac{1}{\sqrt{2}} = -3dB}$

Pour un signal d'entrée d'amplitude constante, on trouve la pulsation de coupure quand l'amplitude du signal de sortie, $|\underline{s}|$, *est égale à :* $\boxed{|\underline{s}|(\omega_c) = \frac{s_{max}}{\sqrt{2}}}$

3) Etudier le comportement asymptotique du filtre en amplitude et en phase, en basses et hautes fréquences. On justifiera en particulier la pente des asymptotes en basses et hautes fréquences. Tracer son diagramme de Bode asymptotique.

Domaine de fréquences	*Amplitude*	*Phase*	*Gain en décibel*	*Pente de l'asymptote*
Basses $(\omega \to 0)$	$\lvert\underline{H}\rvert \to \frac{\omega}{\omega_c}$	$Arg(\underline{H}) \to \frac{\pi}{2}$	$G_{dB} \to 20log\left(\frac{\omega}{\omega_c}\right)$	*+20 dB/decade*
Hautes $(\omega \to +\infty)$	$\lvert\underline{H}\rvert \to 1$	$Arg(\underline{H}) \to 0$	$G_{dB} \to 0$	*0 dB/décade*



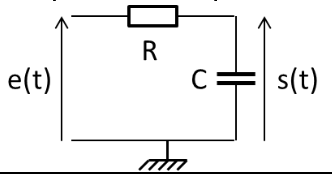


Nom :

Interrogation de cours

1) Proposer un filtre passe-bas du premier ordre à l'aide des composants mis à disposition. On mettra sa fonction de transfert sous la forme $\underline{H} = \frac{1}{1+j\frac{\omega}{\omega_c}}$. Exprimer ω_c en fonction des composants choisis. Comment appelle-t-on ω_c ?

Un filtre passe-bas du premier ordre peut être réalisé à partir d'une résistance et d'un condensateur tel que :



$$\underline{H} = \frac{\underline{s}}{\underline{e}} = \frac{1}{1+jRC\omega} = \frac{1}{1+j\frac{\omega}{\omega_c}}$$ *avec* $\omega_c = \frac{1}{RC}$ *la pulsation de coupure.*

2) Quelle est la valeur du gain en décibel du filtre à la pulsation ω_c ? En pratique, comment peut-on mesurer ω_c ?

Le gain en décibel est défini par : $G_{dB} = 20log|\underline{H}|$

Pour $\omega = \omega_c$: $\boxed{G_{dB}(\omega_c) = 20log\left|\frac{1}{1+j}\right| = 20log\frac{1}{\sqrt{2}} = -3dB}$

Pour un signal d'entrée d'amplitude constante, on trouve la pulsation de coupure quand l'amplitude du signal de sortie, $|\underline{s}|$, *est égale à :* $\boxed{|\underline{s}|(\omega_c) = \frac{s_{max}}{\sqrt{2}}}$

3) Etudier le comportement asymptotique du filtre en amplitude et en phase, en basses et hautes fréquences. On justifiera en particulier la pente des asymptotes en basses et hautes fréquences. Tracer son diagramme de Bode asymptotique.

Domaine de fréquences	Amplitude	Phase	Gain en décibel	Pente de l'asymptote
Basses ($\omega \to 0$)	$|\underline{H}| \to 1$	$Arg(\underline{H}) \to 0$	$G_{dB} \to 0$	0 dB/decade
Hautes ($\omega \to +\infty$)	$|\underline{H}| \to \frac{1}{\frac{\omega}{\omega_c}}$	$Arg(\underline{H}) \to -\frac{\pi}{2}$	$G_{dB} \to -20log\left(\frac{\omega}{\omega_c}\right)$	-20 dB/décade