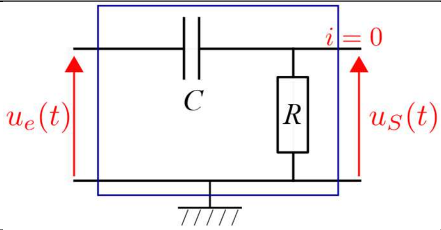
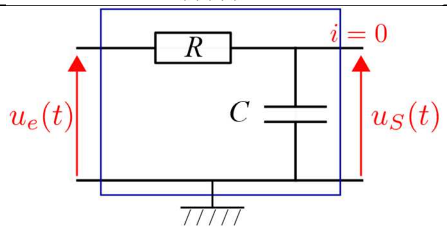
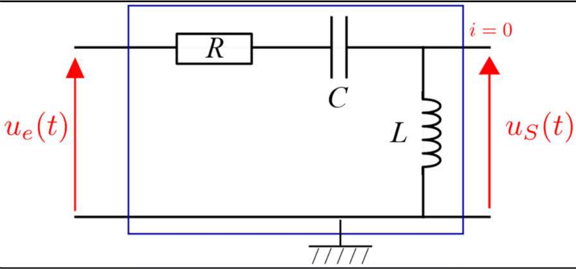
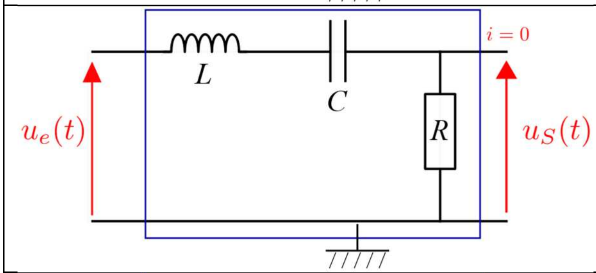
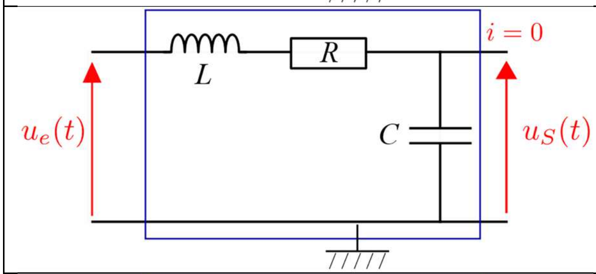
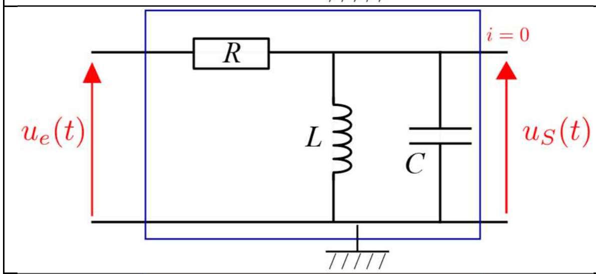
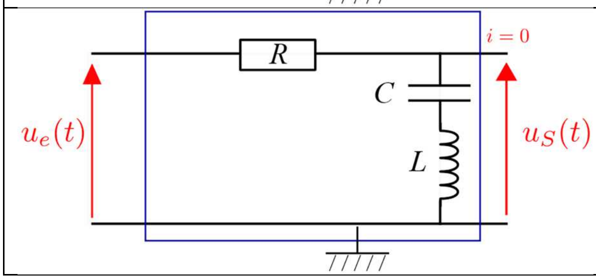
Filtres, étude asymptotique du circuit et de la fonction de transfert (QR code : applets et plus…)

Indiquer par analyse asymptotique de chaque circuit, la nature du filtre correspondant (représenter les circuits équivalents en basse et haute fréquence dans la colonne centrale).

Schéma	*Circuits équivalents BF / HF*	*Nature du filtre*
		
		
		
		
		
		
		

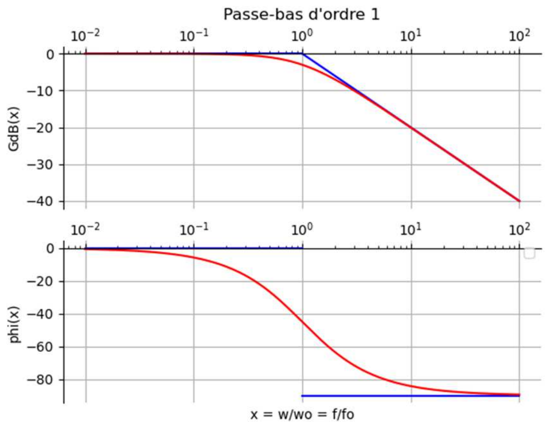
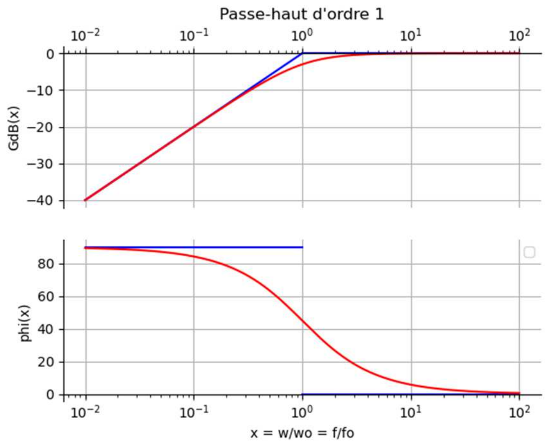
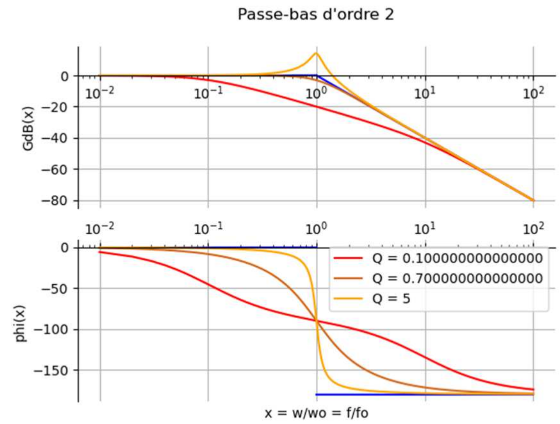
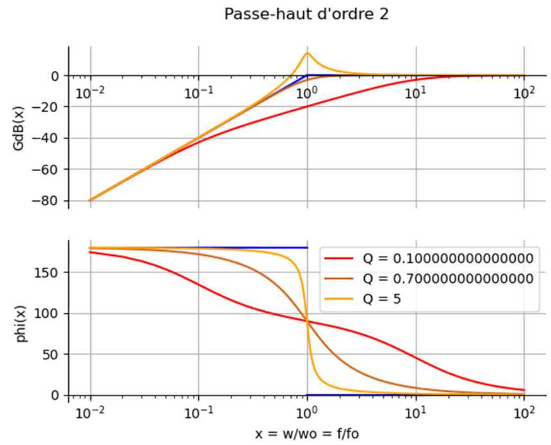
Déterminer la nature du filtre associé à chaque fonction de transfert en effectuant l'analyse asymptotique de celle-ci.

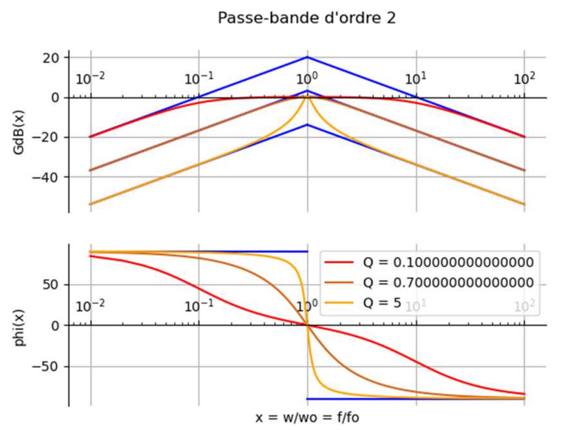
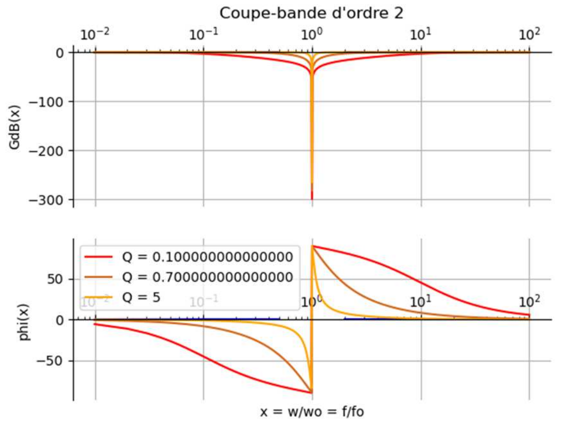
Fonction de transfert (formes « canoniques »)	*Limites de $\underline{H}$ en BF / HF*	*Nature du filtre*
$\underline{H}_1 = \dfrac{1}{1-x^2+jx/Q}$		
$\underline{H}_2 = \dfrac{-x^2}{1-x^2+jx/Q}$		
$\underline{H}_3 = \dfrac{1}{1+jx}$		
$\underline{H}_4 = \dfrac{1}{1+jQ(x-1/x)}$		
$\underline{H}_5 = \dfrac{jx}{1+jx}$		
$\underline{H}_6 = \dfrac{1-x^2}{1-x^2+jx/Q}$		

Associer ces fonctions de transfert à un filtre de la page précédente une fonction de transfert (dernière colonne page 1).

Pour chaque diagramme de Bode, déterminer l'ordre du filtre, la nature du filtre et préciser la bande passante (deuxième colonne). Associer l'une des fonctions de transfert précédentes à chaque diagramme (troisième colonne).

Rappel des définition page 3.

Diagramme	***Ordre et nature***	***Fonction de transfert***
	Ordre : Nature : Bande passante :	
	Ordre : Nature : Bande passante :	
	Ordre : Nature : Bande passante :	
	Ordre : Nature : Bande passante :	

	Ordre : Nature : Bande passante :	
	Ordre : Nature : Bande passante :	

Définition des pulsations de coupure

La pulsation de coupure ω_C est définie de trois façon équivalentes par les relations suivantes :

- ✓ A la pulsation de coupure, la puissance électrique disponible en sortie du filtre est la moitié de la puissance en entrée.
  Cette définition relève d'un choix, la puissance moitié a été retenu comme critère de l'atténuation du signal.
- ✓ $\left|\underline{H}(\omega_c)\right| = \dfrac{H_{\max}}{\sqrt{2}}$ Utile pour la détermination théorique des pulsations ou fréquences de coupure.
- ✓ $G_{dB}(\omega_C) = \left(G_{dB}\right)_{\max} - 3$ Utile pour la détermination à partir d'un diagramme de Bode.

Remarque : un filtre passe-bande possède deux pulsations de coupure.

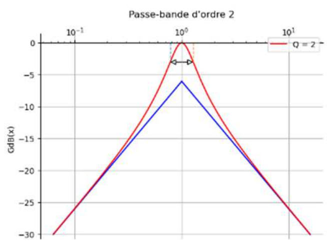
Bande passante $\Delta\omega$ ou Δf

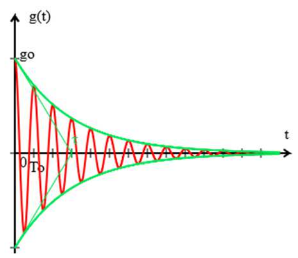
La bande passante d'un filtre est l'intervalle de pulsations ou de fréquences dans lequel $\left|\underline{H}(\omega_c)\right| \geq \dfrac{H_{\max}}{\sqrt{2}}$ ou $G_{dB}(\omega_C) \geq \left(G_{dB}\right)_{\max} - 3$. L'une des pulsations ou fréquences de coupure peut être nulle ou infinie.

Bande passante d'un filtre passe-bande d'ordre 2 de facteur de qualité Q, de fréquence de résonance f_0 : $\dfrac{\Delta f}{f_0} = \dfrac{1}{Q}$.

Le facteur de qualité caractérise :

- ✓ la capacité du circuit à osciller en régime transitoire (le nombre d'oscillations visibles est de l'ordre de grandeur du facteur de qualité) ;
- ✓ la largeur de la bande passante en régime sinusoïdal forcé.





Pour un circuit RLC série : $Q = \dfrac{1}{R}\sqrt{\dfrac{L}{C}}$.