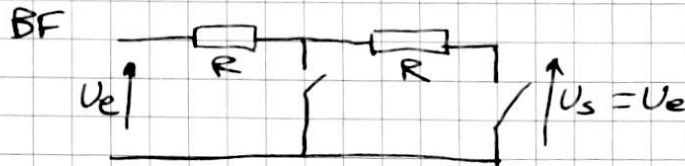


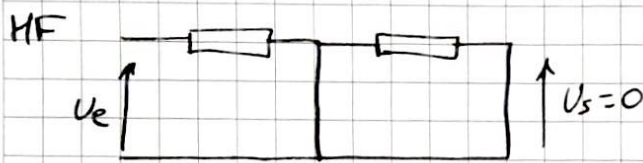
$$U_e(t) = U_e \cos(\omega t)$$

$$U'(t) = U' \cos(\omega t + \varphi_1)$$

$$U_s(t) = U_s \cos(\omega t + \varphi_2)$$



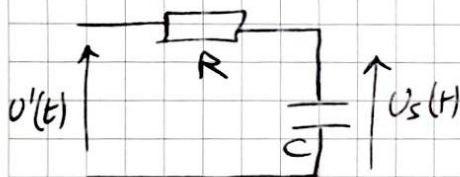
Laisse passer les basses fréquences



Coupe les hautes fréquences

⇒ Prédiction : filtre passe-bas, de gain nominal 1.

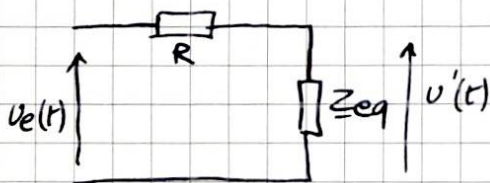
• On calcule la fonction de transfert en 2 temps :



Pont diviseur de tension :

$$\frac{U_s}{U'} = \frac{Z_C}{Z_R + Z_C} = \frac{\frac{1}{j\omega C}}{R + \frac{1}{j\omega C}}$$

$$\Rightarrow \frac{U_s}{U'} = \frac{1}{1 + jRC\omega}$$



avec $\frac{1}{Z_{eq}} = j\omega C + \frac{1}{R + \frac{1}{j\omega C}}$

$$= j\omega C + \frac{j\omega C}{1 + jRC\omega}$$

$$= \frac{(1 + jRC\omega)(j\omega C) + j\omega C}{1 + jRC\omega}$$

Pont diviseur de tension : $\frac{U'}{U_e} = \frac{Z_{eq}}{R + Z_{eq}}$

$$\hookrightarrow \frac{U'}{U_e} = \frac{\frac{1 + jRC\omega}{RC^2(j\omega)^2 + 2j\omega C}}{\frac{1 + jRC\omega}{RC^2(j\omega)^2 + 2j\omega C} + R}$$

$$\frac{U'}{U_e} = \frac{1 + jRC\omega}{1 + jRC\omega + 2jRC\omega + R^2C^2(j\omega)^2} = \frac{1 + jRC\omega}{1 + 3jRC\omega + (RC)^2(j\omega)^2}$$

On a enfin :

$$\frac{U_s}{U_e} = \frac{U_c}{U'} \times \frac{U'}{U_e} = \frac{1+jRC\omega}{1+3jRC\omega+(RC)^2(j\omega)^2} \times \frac{1}{1+jRC\omega}$$

$$\Rightarrow \frac{U_s}{U_e} = \frac{1}{1+3jRC\omega+(RC)^2(j\omega)^2}$$

On retrouve bien la fonction de transfert d'un filtre passe-bas d'ordre 2.

La fonction de transfert canonique est :

$$H(j\omega) = \frac{H_0}{1+j\frac{1}{Q}\frac{\omega}{\omega_0} + (j\frac{\omega}{\omega_0})^2} \quad \text{avec ici : } H_0=1$$

$$\omega_0 = \frac{1}{RC} \quad \text{et } Q = \frac{1}{3}$$

Le diagramme de Bode est alors (pour $Q < \frac{1}{\sqrt{2}}$) :

