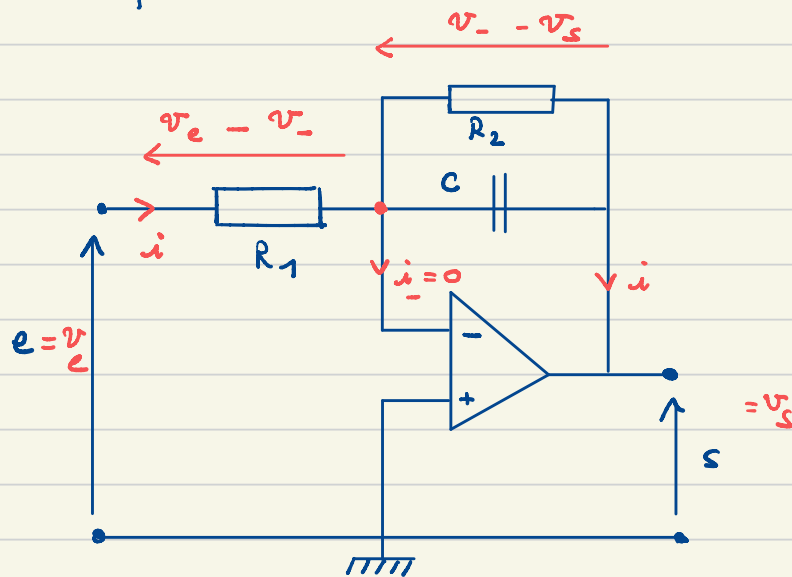


TD 9 : CORRIGÉ

Ex.5 Filter actif d'ordre 1.

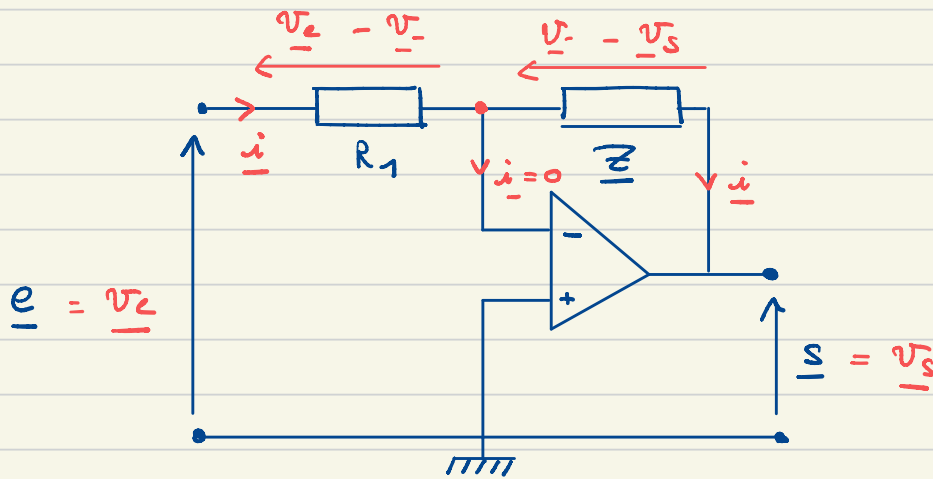
- 1) Rétroaction sur la borne \ominus est un indice de fonctionnement linéaire de l'ALI.
- 2) On annote le circuit en faisant apparaître les tensions en fonction des différences de potentiels puis on exprime les courants en fonction des différences de potentiels.



On se place en RSF à la pulsation ω (ce qui est légitime car l'ALI est en fonctionnement linéaire).

On remplace l'association $R_2 \parallel C$ par son impédance complexe équivalente :

$$\underline{Z} = \frac{R_2}{1 + jR_2C\omega}$$



On reconnaît le montage amplificateur inverseur.

$$\underline{i} = \frac{\underline{v}_e - \underline{v}_-}{R} \quad \text{et} \quad \underline{i} = \frac{\underline{v}_- - \underline{v}_s}{Z}$$

$$\text{or } \underline{v}_- = \underline{v}_+ = 0 \quad \text{et } \underline{v}_e = \underline{e}$$

\uparrow linéarité
 \uparrow \oplus relié à la masse

$$\underline{v}_s = \underline{s}$$

$$\Rightarrow \underline{i} = \frac{\underline{e}}{R} \quad \text{et} \quad \underline{i} = -\frac{\underline{s}}{Z}$$

$$\Rightarrow \underline{s} = -\frac{Z}{R} \underline{e}$$

$$\Rightarrow \underline{H}(j\omega) = \frac{\underline{s}}{\underline{e}} = -\frac{R_2/R}{1 + jR_2C\omega} //$$

C' est la fonction de transfert d'un filtre passe-bas du 1^{er} ordre.

On fera cependant attention au facteur $-R_2/R$ au numérateur.

Posons $\omega_0 = 1/R_2 C$ et $G_0 = R_2/R$

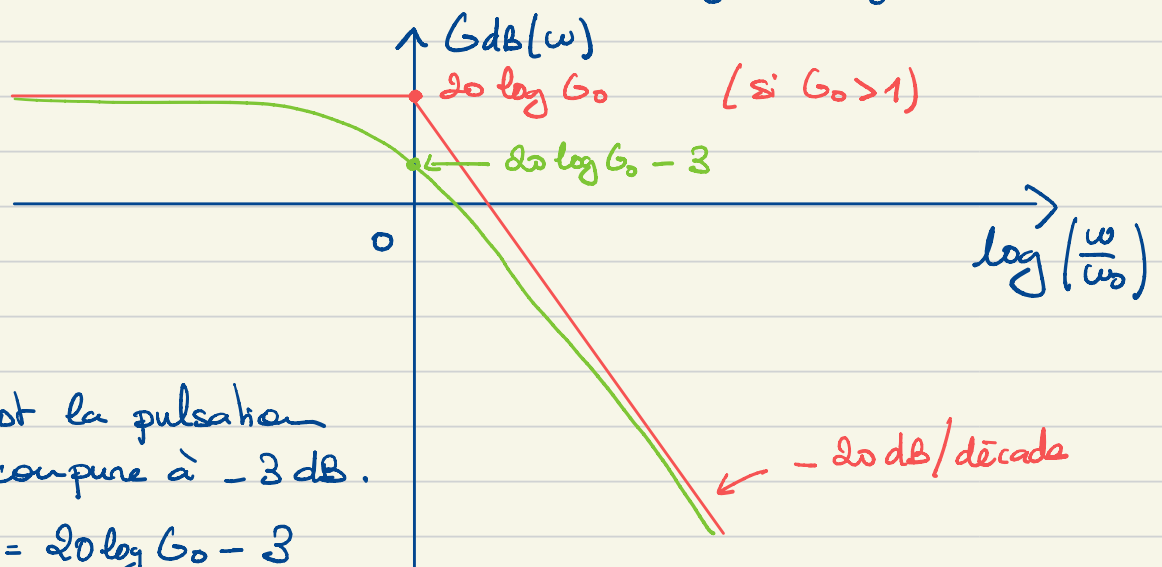
$$\Rightarrow \underline{H}(j\omega) = - \frac{G_0}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}}$$

$$G(\omega) = |\underline{H}(j\omega)| = \frac{G_0}{\sqrt{1 + (\omega/\omega_0)^2}}$$

$$\Rightarrow G_{dB}(\omega) = 20 \log G(\omega) = 20 \log G_0 - 10 \log (1 + (\omega/\omega_0)^2)$$

À BF ($\omega \ll \omega_0$) : $G_{dB}(\omega) \approx 20 \log G_0$
 \Rightarrow asymptote horizontale d'éq°
 $y = 20 \log G_0$

À HF ($\omega \gg \omega_0$) : $G_{dB}(\omega) \approx 20 \log G_0 - 20 \log (\omega/\omega_0)$
 \Rightarrow asymptote d'éq°
 $y = 20 \log G_0 - 20x$



ω_0 est la pulsation de coupure à -3 dB.

car $G_{dB}(\omega_0) = 20 \log G_0 - 3$

$$\begin{aligned}\varphi(\omega) &= \text{Arg } \underline{H}(j\omega) = \text{Arg}(-G_0) - \text{Arg}\left(1 + j\frac{\omega}{\omega_0}\right) \\ &= \pi - \text{Arctan}\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)\end{aligned}$$

