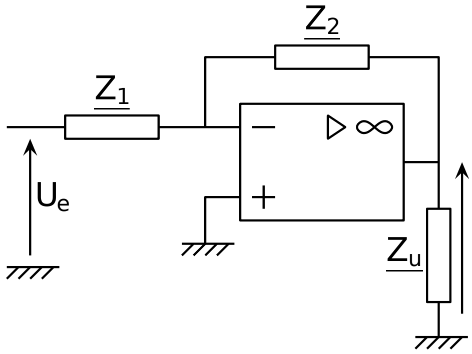
Partie I : Électronique
Chapitre 1 – ALI

DM 2 – Correction

I Étude d'un filtre actif



1.a – Le circuit est équivalent au circuit ci-contre, avec

$$\boxed{\underline{Z_1} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{1/(jC_1\omega)}} = \frac{R_1}{1 + jR_1C_1\omega}},$$

et même chose pour $\underline{Z_2}$ mais en remplaçant l'indice 1 par l'indice 2 partout.

On reconnaît alors un montage amplificateur inverseur, de fonction de transfert $\boxed{\underline{H} = -\frac{\underline{Z_2}}{\underline{Z_1}}}$. (Si on n'a pas reconnu le montage, on redémontre que la fonction de transfert est bien ceci, voir cours ou TD.)

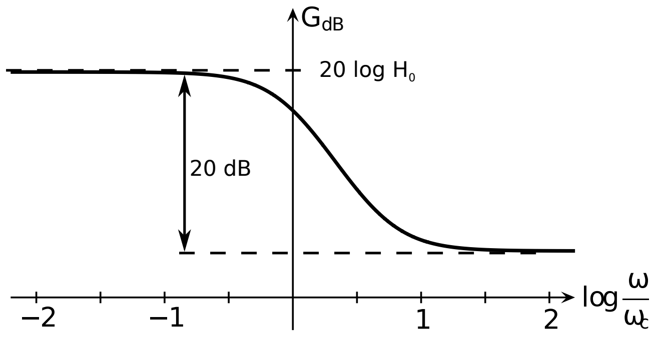
1.b – En remplaçant par les expressions de $\underline{Z_1}$ et $\underline{Z_2}$, on arrive tout de suite à l'expression voulue pour $\underline{H}$, avec $\boxed{\omega_1 = 1/(R_1C_1)}$, $\boxed{\omega_2 = 1/(R_2C_2)}$, $\boxed{H_0 = -R_2/R_1}$.

2.a – On raisonne d'abord directement sur $\underline{H}$, puis on prendra ensuite le module (c'est plus simple que de faire l'inverse).

- À basses fréquences, on a $\underline{H} \sim H_0$. Donc $G = 20\log(|H_0|)$.
- À hautes fréquences, on a $\underline{H} \sim H_0 \frac{j\omega/\omega_1}{j\omega/\omega_2} = H_0 \frac{\omega_2}{\omega_1}$.

2.b – Si $\omega_2 = 0.1\omega_1$, alors à hautes fréquences on a $G = 20\log(0.1H_0) = -20 + \log(H_0)$.

On a grossièrement l'allure suivante :



Pour être plus précis, il faudrait calculer l'expression de la pulsation de coupure ω_c en fonction de ω_1 et ω_2, c'est-à-dire résoudre $\underline{H}(j\omega_c) = H_0/\sqrt{2}$.