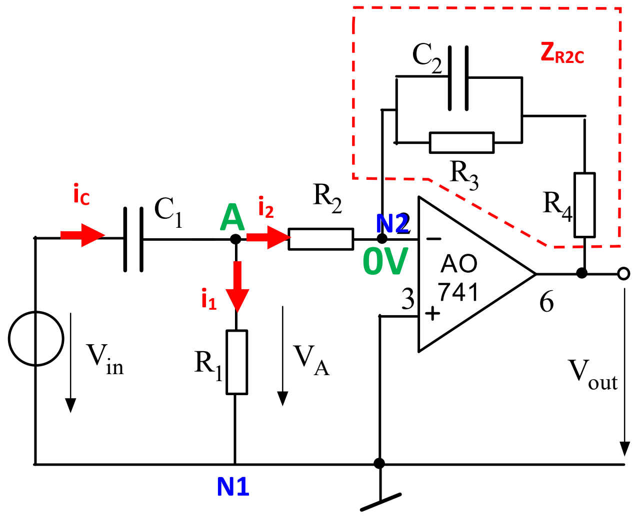
Ex 3 AO réaction négative 3



On commence toujours par poser les deux équations de l'AmpliOp : idéal → $i_+ = i_- = 0$ → $i_2 = i(Z_{R2c})$ et la réaction négative après l'avoir identifiée → $V_- = V_+$ avec $V_+ = 0V$ car liée à la masse et donc $V_- = 0V$ (dite masse virtuelle)

V_2 étant trop éloignée de V_1 dans le circuit, on passera par les nœuds intermédiaires A pour simplifier le problème, ce qui donne :

$$\underline{H(j\omega)} = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{V_{out}}{V_A}.\frac{V_A}{V_{in}}$$

Loi des Nœuds en A donne $\frac{V_A}{V_n}$:

$$en\ effet: i_c = i_1 + i_2 \rightarrow \frac{V_{in}-V_A}{Z_{c1}} = \frac{V_A-0}{R_1} + \frac{V_A-V_-}{R_2} = V_A\frac{R_1+R_2}{R_1R_2}$$

$$\rightarrow \frac{V_A}{V_{in}} = \frac{\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}}{Z_{c1}+\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}} = \frac{j\omega C_1\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}}{1+j\omega C_1\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}}$$

Rq : vue que R_1 et R_2 sont comprises entre V_A et un 0V (nœud N1 et N2) on peut directement utiliser le diviseur résistif et écrire : $\frac{V_A}{V_2} = \frac{R_1//R_2}{R_1//R_2+Z_c}$ (attention ce model n'est valable que pour les tensions. Il ne faut donc en aucun cas lier les nœuds N_1 et N_2 dans le circuit car cela modifiera les courants)

Loi des Nœuds en N2 (masse virtuelle $V_- = 0V$) donne $\frac{V_{out}}{V_A}$:

$n\ effet$: $i_+ = i_- = 0$ → $i_2 = -i_{ZR2C}$ → $\frac{V_A-V_-}{R_2} = -\frac{V_- - V_{out}}{Z_{R2C}}$ → $\frac{V_{out}}{V_A} = -\frac{Z_{R2C}}{R_2}$

Rq : En aurai pu remarquer que l'amplie entre V_{out} et V_A est un ampli Inverseur et écrire directement $V_{out}/V_A = -Z_{R2C}/R2$.

Et donc $\underline{H(j\omega)} = \frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{j\omega C_1\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}}{1+j\omega C_1\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}}\frac{Z_{R2C}}{R_2}\ avec\ Z_{R2C} = (R_3+R_4)\frac{1+j\omega C_2\frac{R_3R_4}{R_3+R_4}}{1+j\omega C_2R_3}$

(Z_{R2C} peut être démontrée ou prise directement du formulaire d'impédances)

Finalement on : $\underline{H(j\omega)} = \frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{(R_3+R_4)}{R_2}\frac{j\omega C_1\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}}{1+j\omega C_1\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}}\frac{1+j\omega C_2\frac{R_3R_4}{R_3+R_4}}{1+j\omega C_2R_3}$