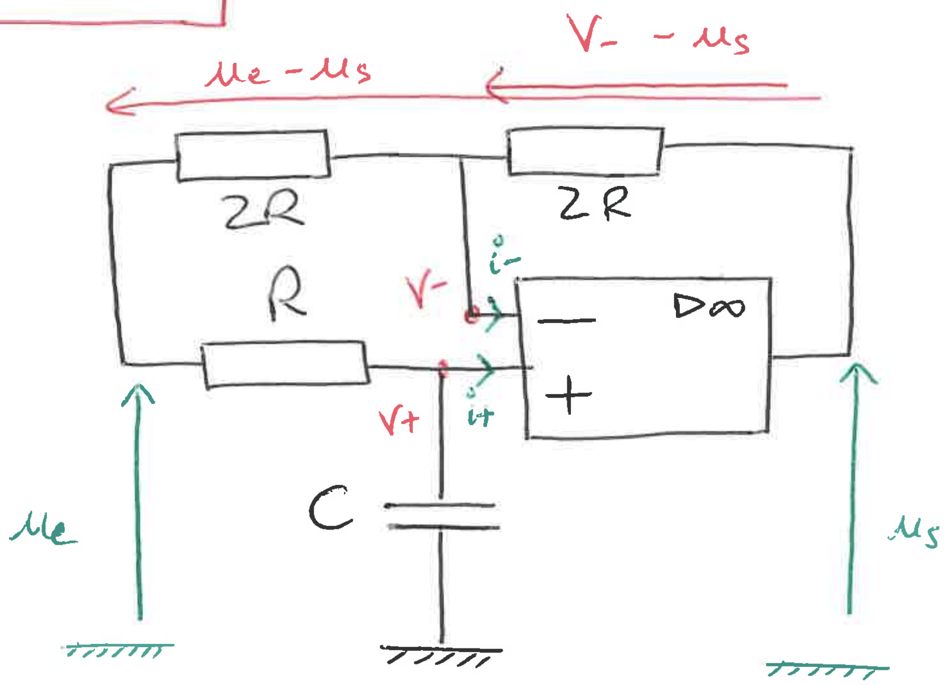
E3-03



1) L'ALI possède une unique rétroaction sur son entrée inverseuse donc il fonctionne en régime linéaire

$$\boxed{\underline{V_+} = \underline{V_-}} \quad (1)$$

Ensuite, étant idéal, il impose $i_+ = i_- = 0$ donc R et C, ainsi que "2R" et "2R", sont en série.

Un pont diviseur de tension donne alors d'une part

$$\boxed{\underline{V_+} = \frac{1/jC\omega}{R + 1/jC\omega}\,\underline{u_e} = \frac{1}{1 + jRC\omega}\,\underline{u_e}}$$

et d'autre part

$$\underline{V_-} - \underline{u_s} = \frac{2R}{2R+2R}(\underline{u_e} - \underline{u_s})$$

$$= \frac{1}{2}(\underline{u_e} - \underline{u_s})$$

d'où

$$\boxed{\underline{V}_- = \frac{1}{2}\left(\underline{u}_s + \underline{u}_e\right).}$$

D'après (1), on obtient

$$\frac{1}{1+jRC\omega}\,\underline{u}_e = \frac{1}{2}\left(\underline{u}_e + \underline{u}_s\right)$$

soit $$\left(\frac{2}{1+jRC\omega} - 1\right)\underline{u}_e = \underline{u}_s$$

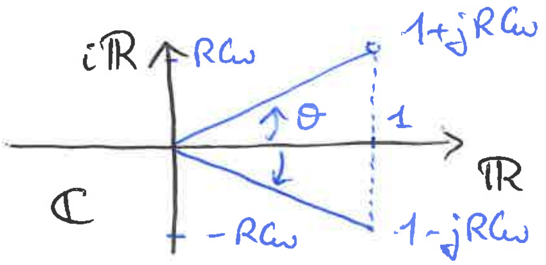
d'où $$\boxed{\underline{H} \equiv \frac{\underline{u}_s}{\underline{u}_e} = \frac{2-1-jRC\omega}{1+jRC\omega} = \frac{1-jRC\omega}{1+jRC\omega}}$$

2) On calcule

$$G \equiv |\underline{H}| = \frac{|1-jRC\omega|}{|1+jRC\omega|} = \frac{\sqrt{1+R^2C^2\omega^2}}{\sqrt{1+R^2C^2\omega^2}}$$

$$= 1 \quad !$$

et $$\varphi \equiv \arg(\underline{H}) = \arg(1-jRC\omega) - \overbrace{\arg(1+jRC\omega)}^{=\,\theta}$$



$$= \arctan(-RC\omega) - \arctan(RC\omega)$$

$$= -2\arctan(RC\omega)$$

car arctan est impaire

2

On conclut

$$\boxed{G = 1} \quad \text{et} \quad \boxed{\varphi = -\,2\arctan(RC\omega)}$$

Le circuit conserve l'amplitude de l'entrée en sortie (gain de 1) mais déphase les 2 signaux.
[d'où le nom de circuit déphaseur ...].