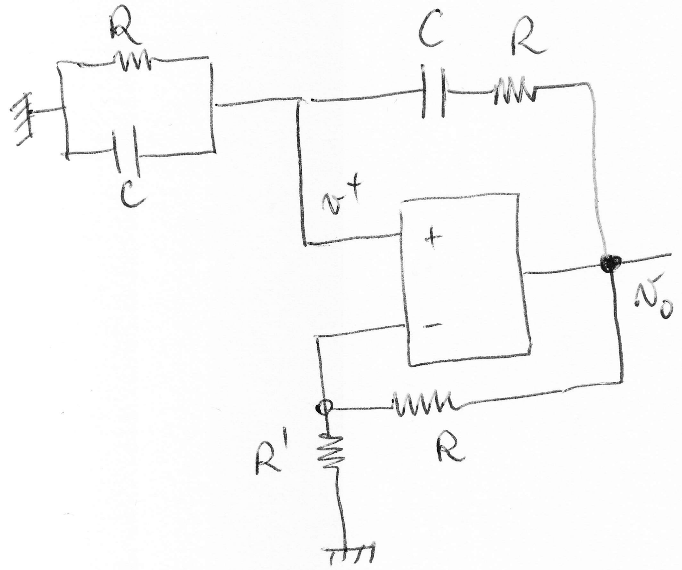
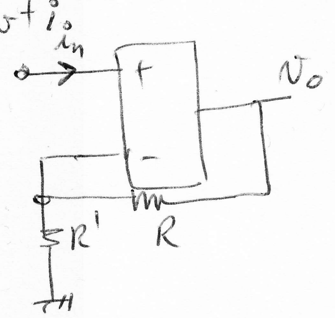
TD HLEE502

Le but est d'étudier l'oscillateur suivant :



* Il est composé d'un amplificateur non inverseur de gain $1+\frac{R}{R'}$



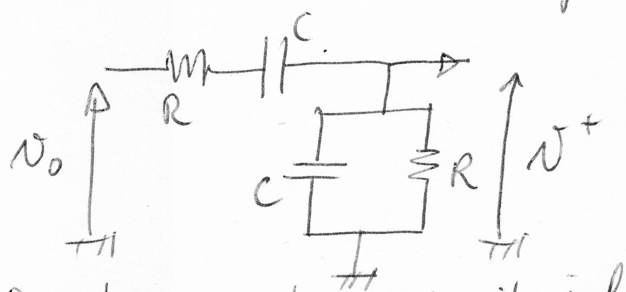
$\frac{v_0}{v^+} = 1 + R/R'$
[hypothèses : AOP idéal]

L'Impédance d'entrée est $Z_{in} = \frac{v^+}{i_{in}} = \infty$ ($i_{in}=0$, AOP idéal)

L'Impédance de sortie est $Z_{out} = 0$ (cf TD précédent)

La fonction de transfert à vide $\frac{v_0}{v^+} = 1 + R/R'$ ne sera donc pas modifiée quelque soit le circuit connecté en entrée ou en sortie de cet amplificateur non inverseur.

* Le circuit de réaction est un filtre passif :



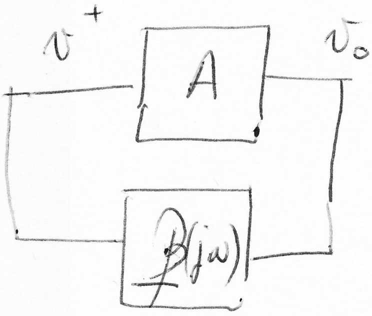
$$\frac{v^+}{v_0} = \frac{pRC}{1+3RCp+R^2C^2p^2}$$

Quand on connecte ce circuit à l'entrée + de l'AOP, la fonction de transfert ne change pas car le courant $i_{in}=0$

Si on pose $A = 1 + R/R'$

et $\beta(j\omega) = \dfrac{jRC\omega}{1 + 3jRC\omega - \omega^2R^2C^2}$ $\left(\dfrac{v^+}{v_0}\Big|_{p=j\omega} \text{ régime harmonique}\right)$

On peut mettre l'oscillateur sous la forme :



Le critère de Barkhausen permet de calculer la pulsation d'oscillation ω_{osc} ainsi que la valeur du gain A nécessaire pour qu'il y ait entretien des oscillations.

$$A \times \beta(j\omega_{osc}) = 1$$

$$\frac{A \times jRC\omega}{1 + 3jRC\omega - \omega^2R^2C^2} = 1 \iff \frac{-ARC\omega}{[1 - \cancel{j}\omega^2R^2C^2]j \mp 3RC\omega} = 1$$

Partie imaginaire $= 0 \iff \boxed{\omega = \omega_{osc} = \frac{1}{RC}}$

Il reste que $+\dfrac{ARC\omega_{osc}}{3RC\omega_{osc}} = 1 \Rightarrow \boxed{A = 3} \Rightarrow \boxed{R/R' = 2}$