Manipulation

Le phénomène de rétroaction
L'oscillateur de Wien

Utiliser le protocole du Duffait "Expériences d'électronique" p 181 pour la manip

Manip testé à l'IUT (Marche bien)

(1) On créé un système bouclé à rétroaction
Le système est constitué de l'association d'une chaîne directe (AO) et d'une chaîne de retour (filtre passe bande)

(2)
Pour que l'on se place à la limite des oscillations, il faut fixer ces paramètres :

$R = 10\ k\Omega$
$R_1 = 10\ k\Omega$ et $R_2 = 20{,}5\ k\Omega$) $G = 1 + \frac{R_2}{R_1} = 1 + \frac{20{,}5}{10} \simeq 3$ (un peu supérieur)
$C = 10\ nF$

↳ On mesure une fréquence d'oscillations $f_0 = 1{,}583\ kHz$

Si on passe R_2 à $20{,}1\ k\Omega$ (plus d'oscillations)

(3) Pour bien visualiser le régime transitoire des oscillations se mettre en mode "trigger" puis cliquer sur "RUN" puis augmenter R_2 pour atteindre $G > 3$.

4) On peut ensuite changer R_2 et R_1 en fixant $R_2 = 2\,k\Omega$ et $R_1 = 1\,k\Omega$

pour voir que le régime transitoire est plus court

↳ Je n'ai pas d'explications pourquoi on observe cela

5) On peut changer R et voir que la fréquence des oscillations est modifiée.

$R = 10\,k\Omega \to f_{0\,mesurée} = 1{,}562\,kHz$ $f_0\,th = \frac{1}{2\pi RC} = 1{,}591\,kHz$

$R = 4{,}7\,k\Omega \to f_{0\,mesurée} = 3{,}33\,kHz$ $f_0\,th = \frac{1}{2\pi RC} = 3{,}386\,kHz$

Théorie :

La fonction de transfert $\underline{H} = \frac{v_s}{v_e} = \frac{A}{1+AB}$

A → Amp Opérationnel $A = \frac{R_1+R_2}{R_1}$ → On fixe $A = G = 3$

B → quadripole $B = \frac{1}{3+j\left(RC\omega - \frac{1}{RC\omega}\right)}$

$$\underline{H} = \frac{v_1}{v_e} = \frac{3}{1+\frac{3}{3+j\left(R\omega - \frac{1}{RC\omega}\right)}} = \frac{j\omega RC}{1+3j\omega RC - (\omega RC)^2}$$

$$\Rightarrow RC\frac{dv_e}{dt} = v_1 + 3RC\frac{dv_1}{dt} + [RC]^2\frac{d^2v_1}{dt^2} \quad \text{et } v_e = G v_1$$

$$\Rightarrow \frac{d^2v_1}{dt^2} + \left(\frac{3-G}{RC}\right)\frac{dv_1}{dt} + \frac{v_1}{[RC]^2} = 0$$