

TP d'électronique :

K. Boudjelaba

Thématiques :

- Électronique analogique
- LTspice

Table des Matières

1	Rappel	2
2	Oscillateur pont de Wien	3
2.1	Filtre passe-haut	3
2.2	Oscillateur en boucle ouverte	4
2.3	Oscillateur en boucle fermée	4

1. Rappel

LTspice

Les courbes tracées sur un fond noir ne sont pas claires et consomment beaucoup d'encre à l'impression. Pour ceux qui ne l'ont pas encore fait, il faut aller dans : **Tools** puis **Color Preferences**. Dans la fenêtre qui s'ouvre, aller dans le menu déroulant **Selected item:** et choisir **Background** pour modifier le fond. Dans la version Windows, je pense qu'il y a aussi un bouton **Apply**, donc il faut cliquer sur **Apply** puis sur **OK**, en prenant soin de mettre les valeurs montrées dans la figure 1.

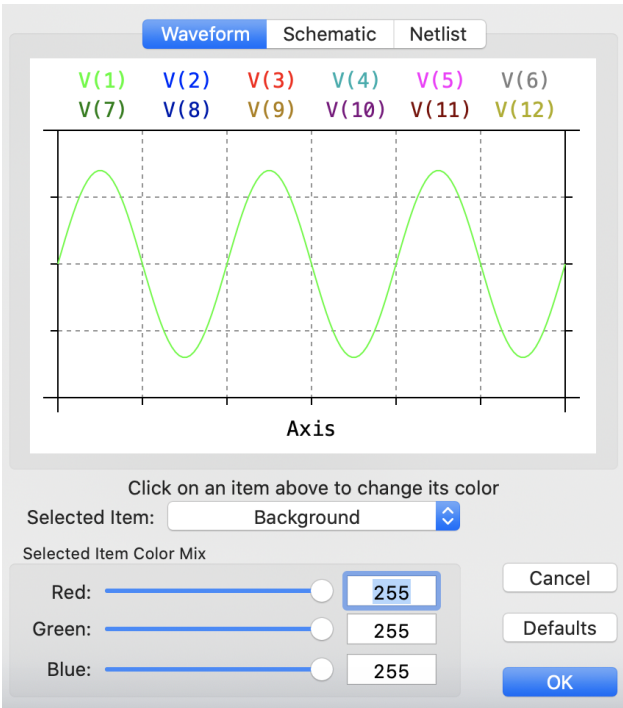


Figure 1. Modification des paramètres d'affichage

Pour copier les courbes, aller dans **Tools** puis **Copy bitmap to Clipboard** et coller la courbe dans le document Word. Remarque : cette procédure est aussi valable pour la grille (fenêtre contenant le circuit), dans le cas où on veut copier le schéma, changer la couleur du fond ...

Les unités sous LTspice sont définies de la manière suivante :

$K = k = \text{kilo} = 10^3$	$M = m = \text{milli} = 10^{-3}$
$Meg = meg = \text{mega} = 10^6$	$U = u = \text{micro} = \mu 10^{-6}$
$G = g = \text{giga} = 10^9$	$N = n = \text{nano} = 10^{-9}$
$T = t = \text{terra} = 10^{12}$	$P = p = \text{pico} = 10^{-12}$



Lorsque l'on survole un fil, un clic gauche permet d'afficher la tension correspondante sur la fenêtre de visualisation. En maintenant enfoncée le bouton gauche de la souris depuis le premier fil jusqu'à un second plus loin, il devient possible d'afficher la différence de potentiel correspondante.



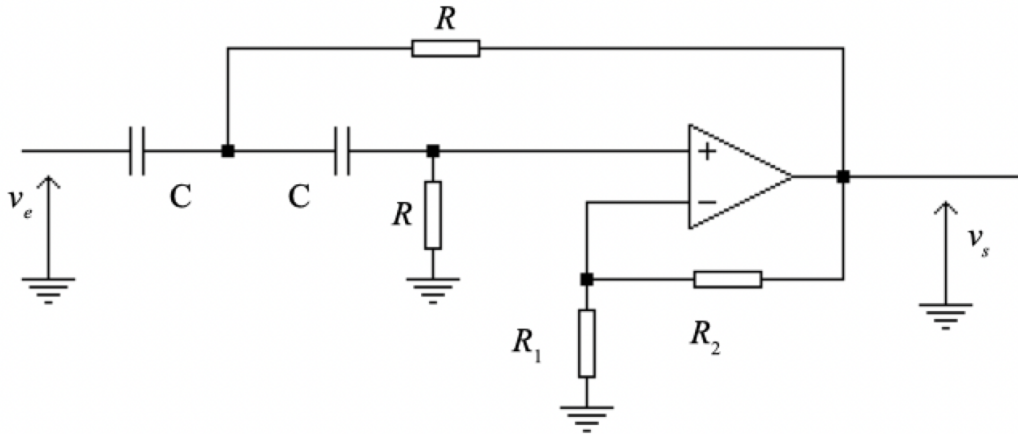
Lorsque l'on survole un dipôle, la souris se transforme en sonde de courant, qu'il est également possible d'afficher par un clic gauche de la souris.

2. Oscillateur pont de Wien

Dans toute cette manipulation, on prendra $C = 15 \text{ nF}$, $R = 10 \text{ k}\Omega \Rightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi RC} \approx 1 \text{ kHz}$.

2.1 Filtre passe-haut

Soit le montage ci-dessous :



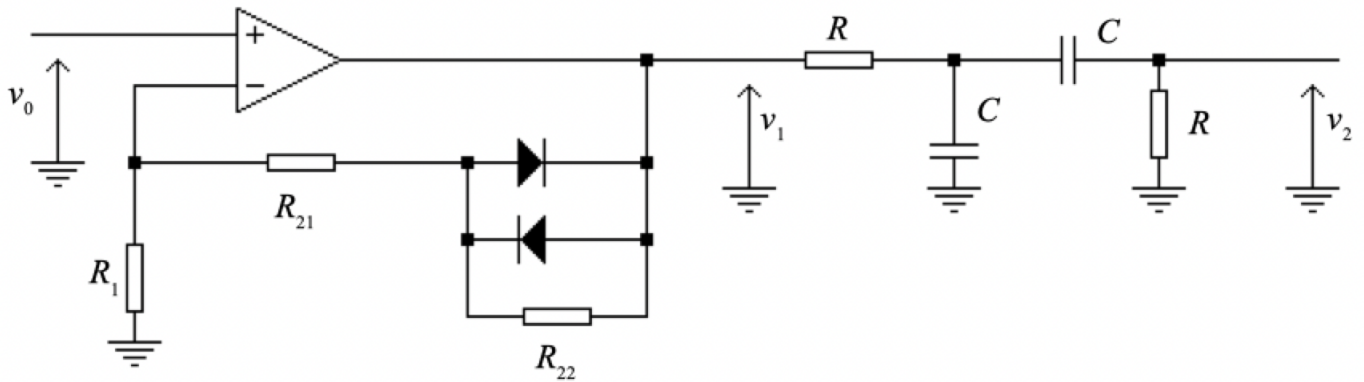
La fonction de transfert de ce filtre est : $T(p) = \frac{V_s}{V_e} = \frac{AR^2C^2p^2}{1 + (3-A)RCp + R^2C^2p^2}$ avec $A = 1 + \frac{R_2}{R_1}$ et $m = \frac{3-A}{2}$.

Réaliser sous LTspice le circuit ci-dessus (voir le fichier joint `Passe-Haut.asc`) :

- Dans un premier temps, on prend $R_1 = 7.5 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 12 \text{ k}\Omega$. On a alors $m = 0.2$ et $A = 2.6$.
 - Relever le diagramme de Bode de ce filtre pour $30 \text{ Hz} \leq f \leq 10 \text{ kHz}$.
- On prend maintenant $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 12 \text{ k}\Omega$. On a alors $m = -0.2$ et $A = 3.4$.
 - Relever le diagramme de Bode.
 - Relever la tension de sortie.
 - Débrancher le générateur d'entrée et relier l'entrée du montage à la masse.
 - Observer puis relever la sortie et conclure.
- Pour $R_1 = 6 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 12 \text{ k}\Omega$. On a alors $m = 0$ et $A = 3$.
 - L'entrée est toujours reliée à la masse, observer le comportement du montage R_1 légèrement supérieure à $6 \text{ k}\Omega$ puis R_1 légèrement inférieure à $6 \text{ k}\Omega$. Conclure.

2.2 Oscillateur en boucle ouverte

Sous LTspice, réaliser le montage ci-dessous avec $R_1 = 4.7 \text{ k}\Omega$, $R_{21} = 8.2 \text{ k}\Omega$ et $R_{22} = 2.7 \text{ k}\Omega$.



$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{RCp}{1 + 3RCp + R^2C^2p^2}$$

Toutes les mesures doivent se faire à la fréquence où $v_0(t)$ et $v_2(t)$ sont en phase.
Compléter le tableau suivant : (voir fichier `Oscillateur.ods`)

V_{0Max}	V_{1Max}	$\frac{V_{1Max}}{V_{0Max}}$	V_{2Max}	$\frac{V_{2Max}}{V_{0Max}}$
0.5				
1				
1.5				
2				
2.5				
3				
3.5				

Pour quelle valeur de V_{0Max} observe-t-on $\frac{V_{2Max}}{V_{0Max}} = 1$.

2.3 Oscillateur en boucle fermée

- Débrancher le générateur et relier v_0 et v_2 .
- Observer et relever (v_2) et faire le lien avec la question précédente.