Pour calculer le signal temporel à la sortie du filtre passe-bande si on applique le signal sinusoïdal demander (point 1), il faut commencer par trouver la sortie du filtre passe-haut du passe bande. Il faut donc trouver la fonction de transfert du passe-haut.

Il faut par la suite calculer la norme de la fonction de transfert et son déphasage.

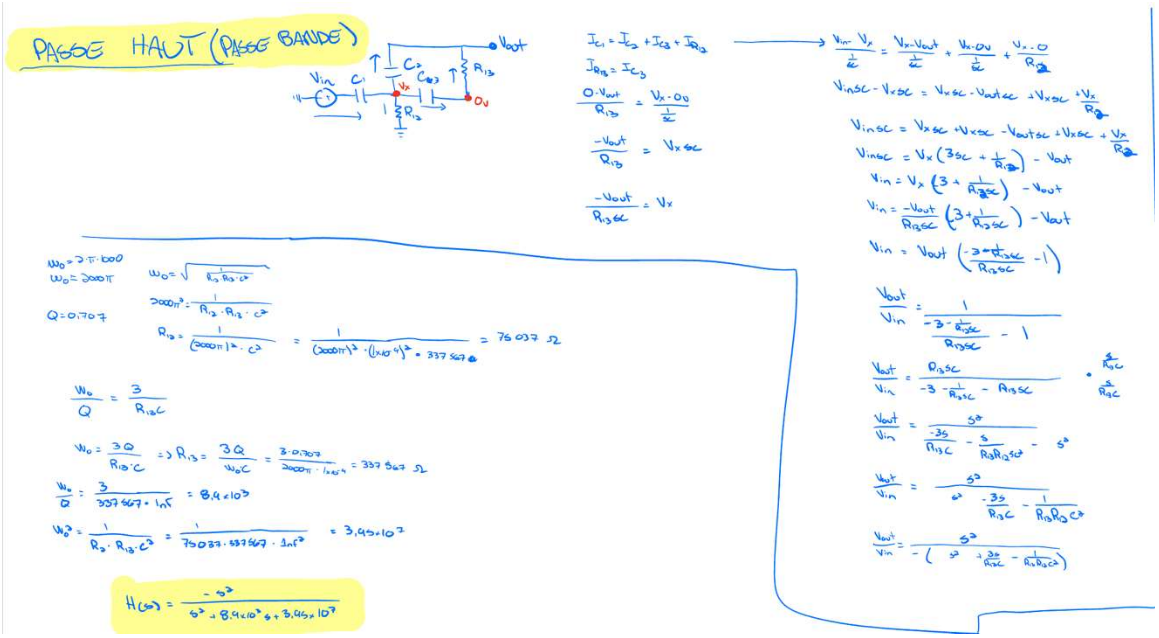
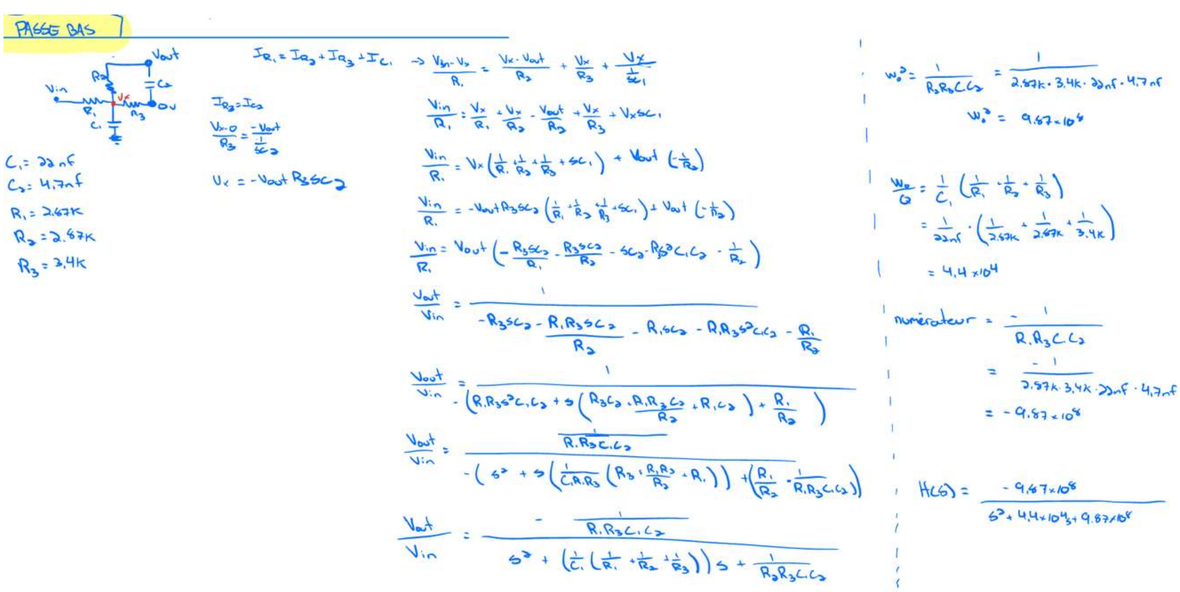


Figure 1 : Calcul du passe-haut

Ensuite, il faut faire le même procéder pour le passe-bas du passe bande, soit de trouver la fonction de

Figure 2 : Calcul du passe-bas

transfert de celui-ci et de calculer sa norme et son déphasage.



Par la suite, comme les deux filtres sont en série, il faut multiplier les normes et additionner les phases pour trouver la norme totale et le déphasage total. On multiplie ensuite la norme totale à l’amplitude de la fonction pour trouver l’amplitude à la sortie du passe bande. On additionne ensuite la phase à celle de départ pour trouver celle a la sortie du passe-bande.

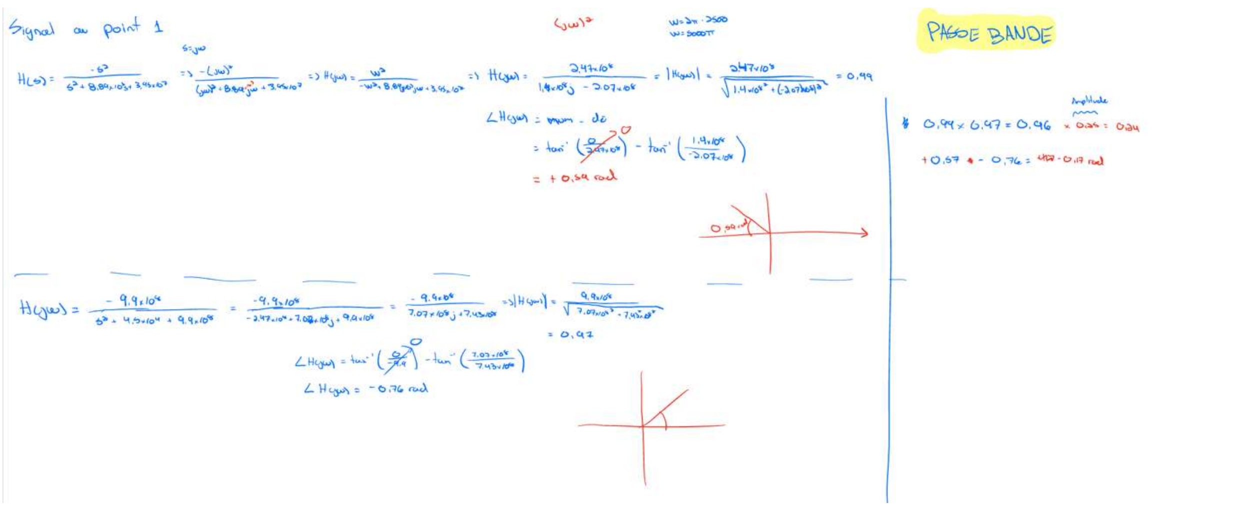


Figure 3 : Calcul de la sortie

Pour le point 2, il faut faire une transformé de Laplace inverse pour que notre fonction de transfert soit selon le temps. On commence tout d’abord par multiplier notre fonction de transfert par u(s) pour que celle-ci commence à 0. Il faut ensuite utiliser l’équation 10c dans l’annexe pour avoir notre fonction selon le temps.

$$H(s) = \frac{-s^2}{s^2 + 6.1\times10^4 s + 1.4\times10^4} \qquad U(s) = \frac{1}{s}$$

$$Y(s) = H(s)\cdot U(s) = \frac{-s^{\cancel{2}}}{s^2 + 6.1\times10^4 s + 1.4\times10^4}\cdot\frac{1}{\cancel{s}}$$

$$= \frac{-s}{s^2 + 6.1\times10^4 + 1.4\times10^4}$$

Avec formule Laplace $= L^{-1}\left\{\frac{As+B}{s^2+2as+c}\right\}$ pour $\Rightarrow re^{-at}\cos(bt+\theta)\,u(t)$

$$2a = 6.1\times10^4 \qquad r = \sqrt{\frac{A^2c + B^2 - 2ABa}{c-a^2}}$$

$$a = 3{,}05\times10^4 \qquad r = \sqrt{\frac{(-1)^2\cdot1{,}4\times10^4 + 0^2 - 2\cdot-1\cdot0\cdot3{,}05\times10^4}{1{,}4\times10^4 - (3{,}05\times10^4)^2}}$$

$$r = 1{,}4132$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{Aa - B}{A\sqrt{c-a^2}}\right)$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-1\cdot3{,}05\times10^4 - 0}{-1\sqrt{1{,}4\times10^4 - 3{,}05\times10^{4^2}}}\right)$$

$$\theta = 0{,}784$$

$$b = \sqrt{c-a^2}$$

$$b = \sqrt{1{,}4\times10^4 - (3{,}05\times10^4)^2}$$

$$b = 3{,}1\times10^4$$

$$y(t) = 1{,}41e^{-3{,}05\times10^4 t}\cos(3{,}1\times10^4 t + 0{,}784)\,u(t)$$

Figure 4 : Fonction

A la sortie du filtre lorsqu'on applique un pulse carré d'une durée de 0,5 ms, c'est comme si on soustrayait la fonction u(t) avec u(t-5ms).

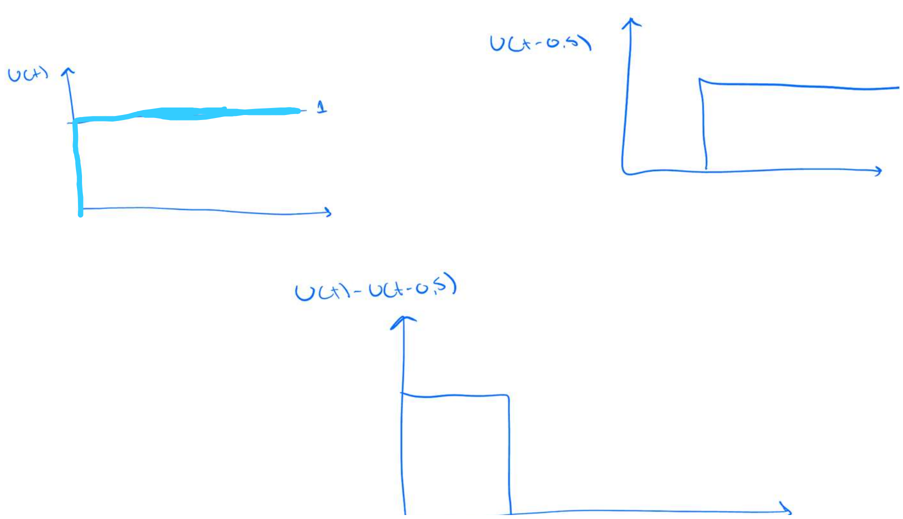


Figure 5 : Onde carré