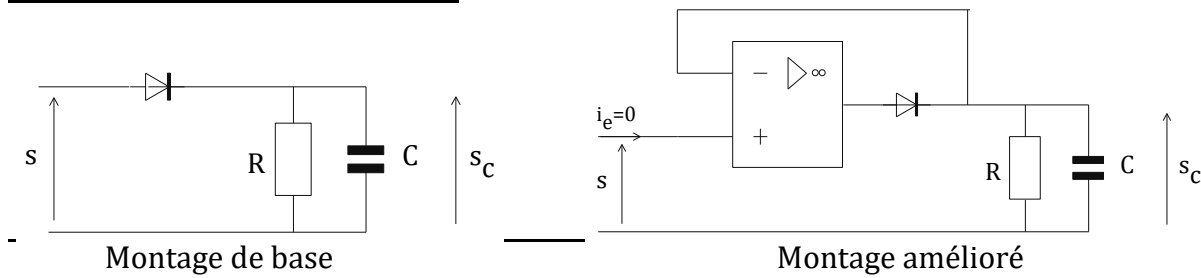


II2. Gain et wobulation (SWEEP en anglais).

I. Etude d'un détecteur de crête.



Choisissez un des deux montages : le premier est plus simple, marche forcément, mais a un petit défaut. Le second corrige le défaut, mais amène d'autres problèmes.

On note $\tau = RC$ qu'on prendra autour de 50ms avec $C=1\mu F$.

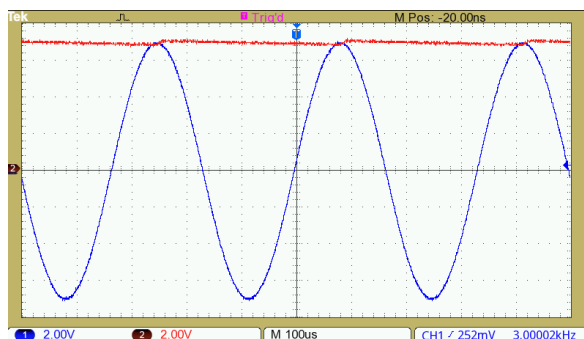
On alimente le montage avec une sinusoïde de fréquence f et d'amplitude d'environ 5 à 10V

Vérifier que le montage fonctionne en détecteur de crête pour $\tau f \gg 1$.

Quand le montage fonctionne correctement, baisser l'amplitude de la sinusoïde et commenter.

On prend le montage amélioré.

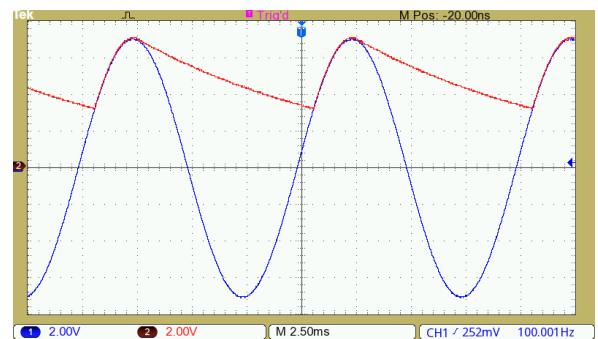
On prend $R = 10k\Omega$ et $C = 1\mu F$ soit $\tau = 10ms$



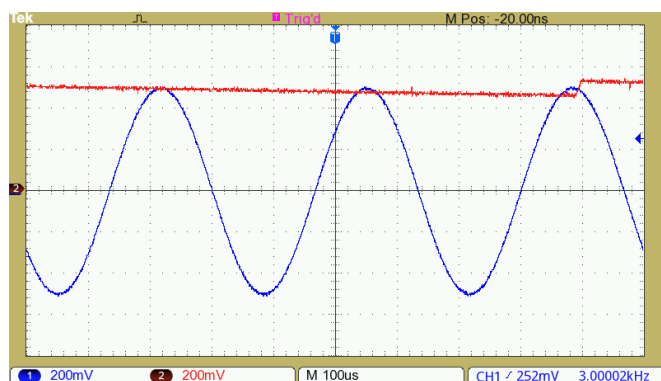
$f = 3kHz$ soit $\tau f = 30$

On voit qu'à haute fréquence, la sortie se cale sur l'amplitude de l'entrée sinusoïdale.

Par contre, à basse fréquence, le circuit RC a le temps de se décharger quand la diode est bloquée. Cf TP sur la diode.



$f = 100Hz$ soit $\tau f = 1$

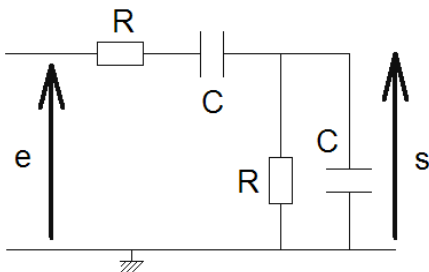


Si on a pris le montage de base, le détecteur de crête marche très mal à faible niveau (de l'ordre du V) à cause de la tension de seuil de la diode. Sur le montage amélioré, on peut montrer que la diode équivalente au montage a une tension de seuil divisée par la gain de l'ALI, soit une valeur très faible devant le V et le détecteur marche même à faible niveau (environ 500mV dans l'image ci-contre) :

II. La wobulation ou SWEEP.

Mode de fonctionnement d'un GBF ou la fréquence du signal varie de $f_{\min}$ à $f_{\max}$ sur une durée ajustables.
Prendre : $f_{\min}=100\text{Hz}$, $f_{\max}=3\text{kHz}$, et durée=60s ou même plus.
A chercher dans le menu...

III. Obtention du gain en fonction de la fréquence sur Latis Pro ou oscillo.



fonction de transfert harmonique : $\underline{H} = \frac{\underline{S}}{\underline{E}} = \frac{H_0}{1+jQ\left(\frac{f}{f_0}-\frac{f_0}{f}\right)}$

Le but ici est d'obtenir expérimentalement le gain en tension $H=|\underline{H}|$ en fonction de la fréquence, afin de mesurer H_0 , f_0 et Q supposées positives.

Quels sont les noms et propriétés de ces trois grandeurs ?

Avec les modèles HF et BF de C , on vérifie sans pb qu'il s'agit d'un passe-bande, très courant et appelé filtre de Wien . H_0 est le gain maximal du filtre , f_0 la fréquence de résonance (et pas de coupure) pour laquelle le gain est maximal, Q le facteur de qualité qui définit Δf ,largeur de la bande passante à -3dB, par : $Q = \frac{f_0}{\Delta f}$. Ces caractéristiques sont à connaître : si les deux premières peuvent se retrouver facilement, ce n'est pas le cas de la dernière.

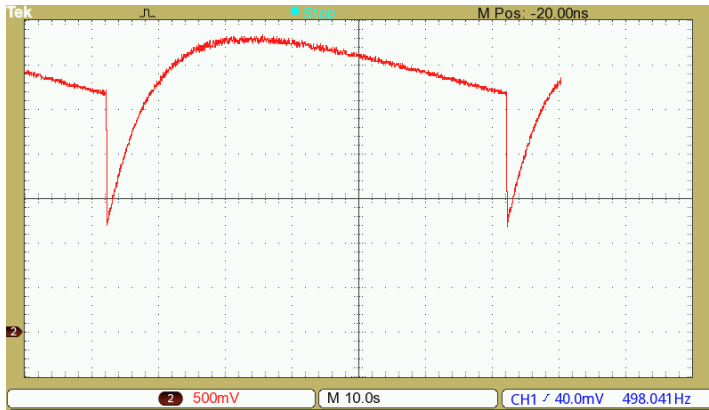
GBF avec le réglage précédent alimentant la filtre de Wien ci-dessus , le détecteur de crête en dernier.
On récupère à l'oscillo, la sortie du GBF sur la voie 1, et la tension s_c sur la voie 2 . Synchro sur la voie 1.

1)Adapter τ pour que le détecteur de crête fonctionne en détecteur de crête entre 100Hz et 2kHz, mais en suiveur sur des fréquences inférieures à 1 Hz. Méthode empirique ou intellectuelle.
Ici, méthode empirique. J'ai vérifié que le détecteur suivait quand je variaais l'amplitude à la main.
Temps typique d'évolution de 1s.

2 à 4.

La maquette indique $R = 20\text{k}\Omega$ et $C = 10\text{nF}$

Avec les réglages du III : passage de 100Hz à 2kHz en 60s, voici un enregistrement avec une base de temps de 10s par carreau. Le début d'un cycle semble être vers 12s. Au moment de l'arrêt de l'acquisition (j'ai appuyé sur le bouton rouge en haut à droite) pour transfert vers l'ordinateur, la fréquence locale du GBF était d'environ 500Hz.



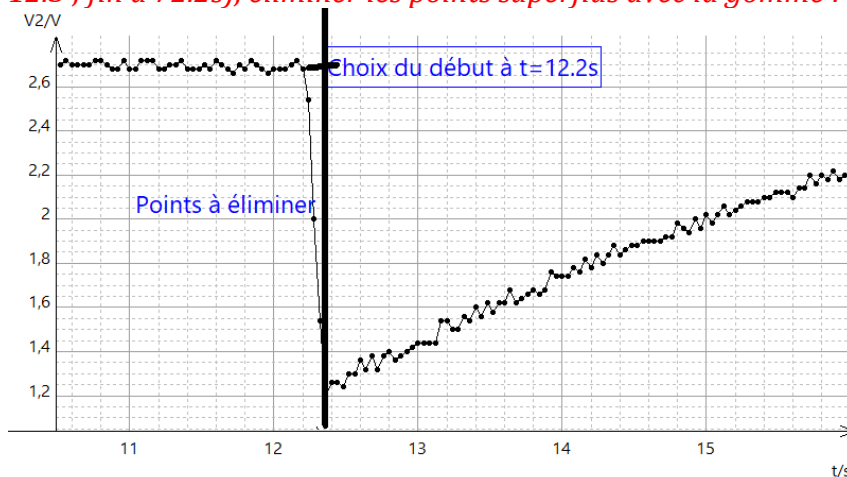
J'ai fait attention à essayer d'occuper le maximum d'espace sur l'écran : masse en bas, et signal le plus haut possible. On aurait pu faire un peu mieux.

Un traitement du fichier est nécessaire pour récupérer le signal de la voie 2 en fonction du temps. Voir manuels.

Le fichier brut récupéré sous regressi est :



Il convient de repérer début (dès que le signal chute, il y a un petit transitoire au début du sweep à éliminer) et fin le plus précisément possible en faisant des zooms (ici début à 12.2s, en fait entre 12.2 et 12.3 ; fin à 72.2s), éliminer les points superflus avec la gomme :

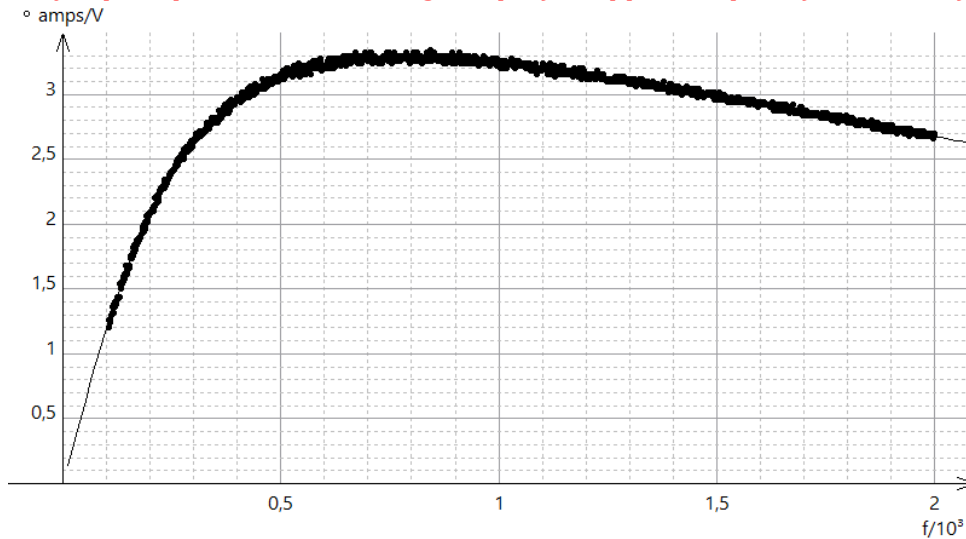


Une fois les points superflus éliminés en amont et aval, on crée la fréquence qui vaut 100Hz à 12.2s et 2kHz à 72.2s. Par défaut sur le GBF, le transfert est linéaire, donc la loi est :

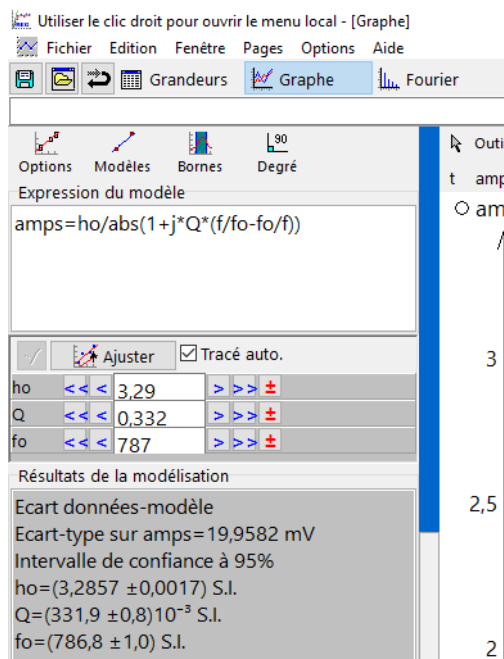
$$f = 100 + \frac{2000 - 100}{60} (t - 12.2)$$

Wie Gott in Frankreich

Il n'y a plus qu'à demander le signal que j'ai appelé amps en fonction de f et on obtient :



On ouvre la modélisation et on écrit la formule du filtre passe-bande d'ordre 2. Si le premier calcul diverge, on peut aider l'algorithme en mettant ho au voisinage de 3,2 et fo au voisinage de 750 Hz. Il doit finir tout seul comme un grand. On obtient finalement :



ho n'est pas vérifiable car je n'ai pas noté l'amplitude de l'entrée et il n'en reste aucune trace maintenant. C'est ballot. Si vous savez calculer, vous pouvez vérifier que les valeurs attendues étaient :

$$H_o = Q = \frac{1}{3} \quad \text{et} \quad f_o \approx 800 \text{ Hz}$$

Pas si mal, non ?