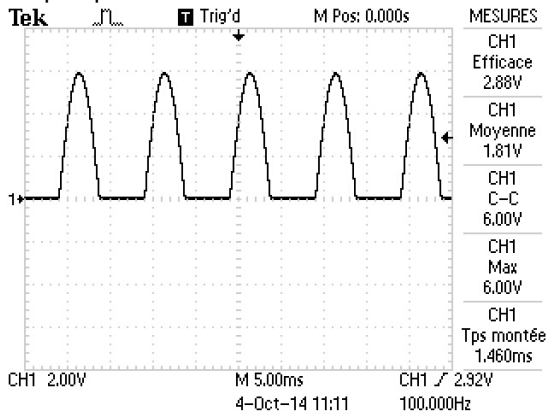


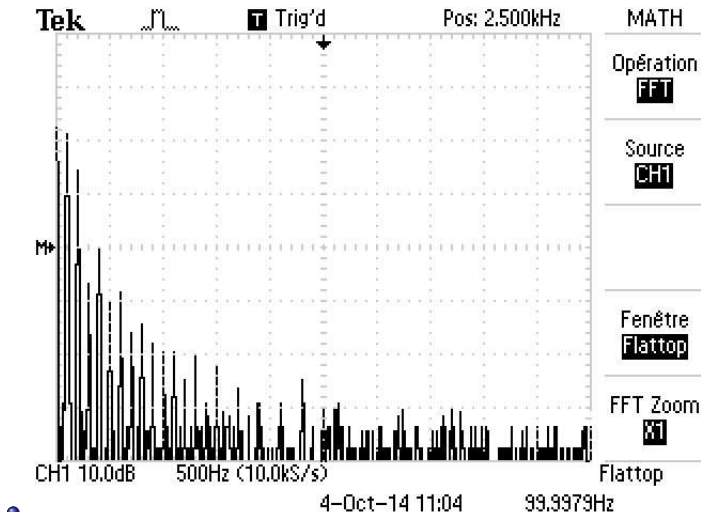
# Autour du traitement numérique du signal

MP\* 2023-2024 LVH

- On cherche ici à manipuler le module FFT de l'oscilloscope numérique
- Observer à nouveau le signal redressé mono-alternance à l'oscilloscope, en choisissant une fréquence de 100 Hz.
- Régler les sensibilités des voies de l'oscilloscope et le GBF pour avoir quelque chose ressemblant à ceci :

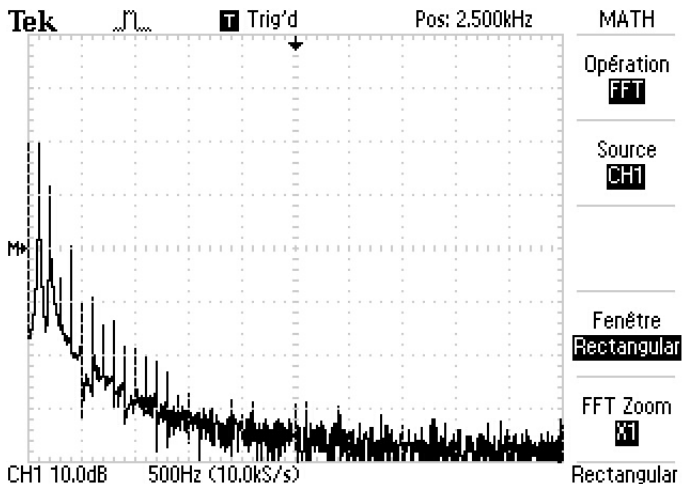


- Appuyer sur Math et choisir l'opération FFT sur la voie CH1.
- Choisir la fenêtre (de pondération) Flattop



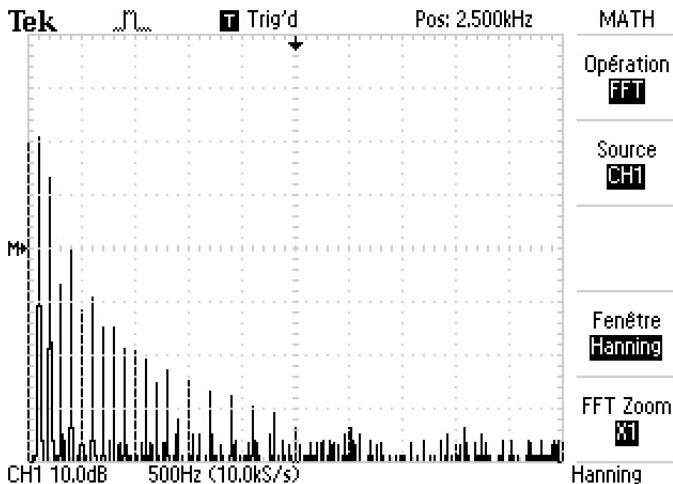
- C'est le spectre du signal redressé mono-alternance
- Attention l'échelle verticale est en dB volt efficace !  
(explications plus loin)
- Le 500 Hz en bas à gauche est la sensibilité horizontale :  
500 Hz par division
- Le (10kS/s) à côté signifie une fréquence d'échantillonnage  
de 10 kHz (Le S est pour Sample, ou échantillon)
- Le Pos : 2.500 kHz signifie que la graduation verticale  
centrale (milieu de l'écran) correspond à une fréquence de  
2,5 kHz : on peut ainsi trouver la fréquence de toutes les  
raies présentes dans le spectre.
- Vous pouvez maintenant voir l'effet des différentes fenêtres de  
pondération : en prime vous avez un petit conseil d'utilisation  
en bas de l'écran !

- Fenêtre rectangulaire



- Fenêtre Rectangular – idéale pour l'analyse des transitoires

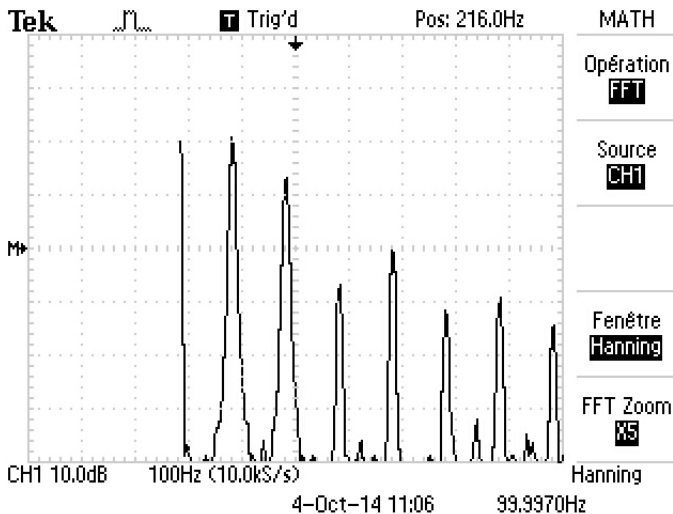
- Fenêtre de Hanning



- Fenêtre Hanning – idéale pour la résolution de fréquence

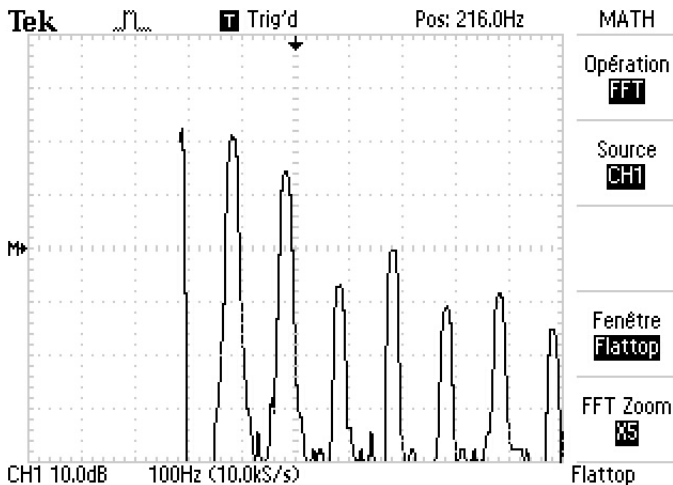
- Tout ceci est un peu serré
- Utiliser le bouton zoom pour choisir un zoom  $\times 5$
- Attention la fréquence correspondant au milieu de l'écran ne bouge pas, on perd donc les basses fréquences qui sont intéressantes.
- Pour les retrouver utiliser le bouton de position horizontale.
- Essayer d'obtenir l'équivalent de la figure suivante :

- Fenêtre de Hanning, zoom



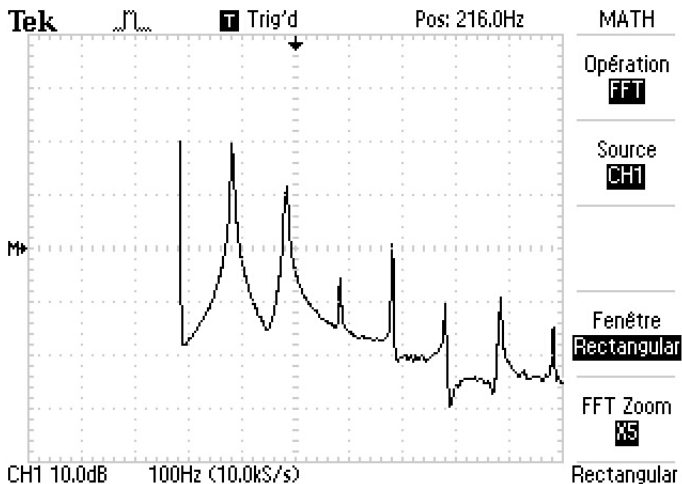


- Fenêtre Flattop, zoom



- Fenêtre Flattop – idéale pour la précision de l'amplitude

- Fenêtre rectangulaire, zoom



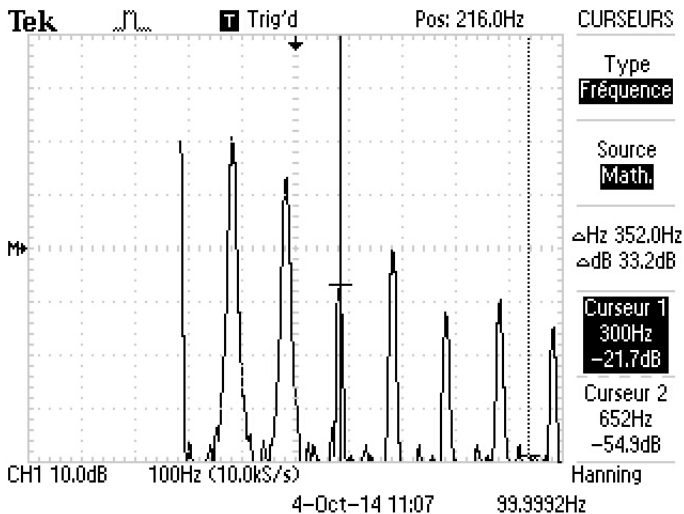
- Fenêtre Rectangular – idéale pour l'analyse des transitoires

- On peut utiliser maintenant les curseurs
- pour mesurer les fréquences du spectre
- ou les amplitudes
- Vous avez compris qu'il faut choisir la fenêtre adaptée au type de mesure effectuée !
- L'utilisation est assez intuitive.



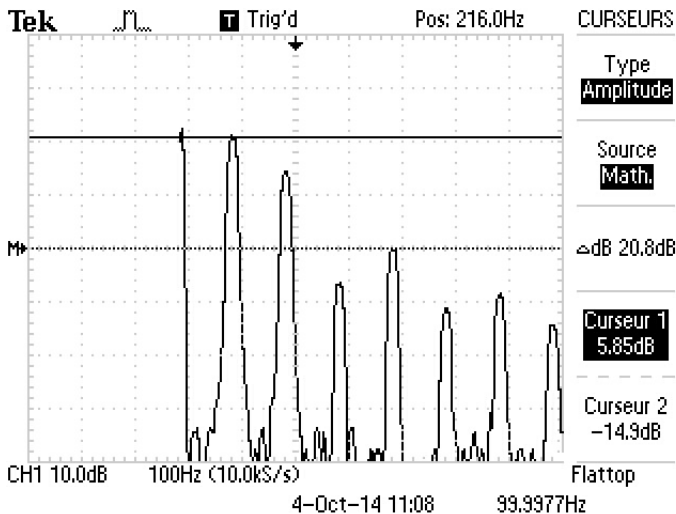
- Mesurer les fréquences du signal d'entrée
- et vérifier que ce sont bien celles attendues.

- Mesure de fréquence ;



- L'échelle est un peu spéciale pour les amplitudes
- Une raie d'amplitude  $E$  correspond à une valeur efficace  $\frac{E}{\sqrt{2}}$
- L'oscilloscope donne alors une amplitude  $20 \log \left( \frac{E}{\sqrt{2}} \right)$
- Et donc  $0 \text{ dB}$  correspond à  $1 \text{ V}$  efficace, soit une amplitude  $1,4 \text{ V} \dots$

- Exemple de mesure d'amplitude ;



- Sur l'exemple précédent on a donc  $5,85 \text{ dB}$
- soit une amplitude efficace de  $10^{\frac{5,85}{20}} = 1,96 \text{ V}$
- et donc une amplitude de  $1,96 \times \sqrt{2} = 2,77 \text{ V}$

1 2 3 4 5 6 7 8

- Mesurer les amplitudes des différentes raies du spectre et comparer aux mesures que donne Latis Pro.

- Proposer un réglage mettant en évidence le repliement de spectre
- M'appeler pour me le montrer.
- Vous pouvez le sauvegarder sur une clé USB, et éventuellement l'imprimer.