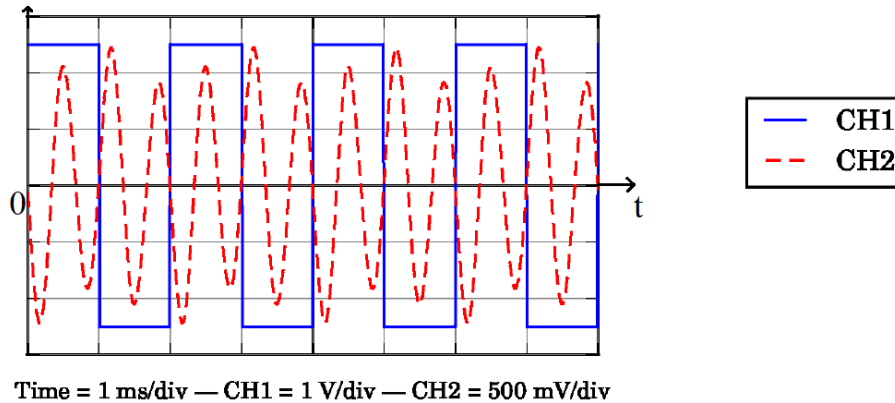


DM n°2 - Électronique analogique et signaux numériques

À rendre pour le mardi 17 septembre

1 Etude expérimentale d'un filtre

La figure ci-dessous représente les signaux d'entrée (voie 1) et de sortie (voie 2) d'un filtre acquis via un oscilloscope numérique.



La fonction de transfert du filtre est donnée par :

$$H = \frac{v_s}{v_e} = \frac{-2jxH_0\xi}{1 + 2jx\xi - x^2}$$

avec $x = f/f_0$, $H_0 = 2$, $\xi = 0,05$ et $f_0 = 1,5\text{kHz}$.

1. Donner l'amplitude, la fréquence et la valeur moyenne du signal créneau.
2. Montrer qu'il s'agit d'un filtre passe-bande et calculer la largeur de sa bande passante.
On donne la décomposition en série de Fourier d'un signal créneau de fréquence f et de valeur moyenne nulle :

$$v_e(t) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k \sin(2\pi kft) + \sum_{k=1}^{\infty} B_k \cos(2\pi kft)$$

3. Justifier que $B_k = 0$ dans le cas du signal de l'oscillogramme. Représenter le spectre du signal sachant que $A_k = 0$ si k est pair et A_k est proportionnel à $1/k$ si k est impair.
4. Dans un premier temps, on approxime le signal de sortie par une sinusoïde parfaite $v_s = V_{\text{smax}} \sin(\omega t + \varphi)$. D'après l'oscillogramme, donner l'amplitude et la fréquence de la sinusoïde ainsi modélisée.
5. On prend cette fois-ci en compte deux sinusoïdes. Expliquer la courbe observée.

2 Résolution de problème - Phénomène d'aliasing sur une vidéo

Estimer la vitesse de la voiture au moment où ses roues semblent ne pas tourner sur la vidéo *DM2-Aliasing.mp4* disponible sur le site de la classe, sachant que la caméra qui a servi à filmer la scène prend 30 images par secondes.

