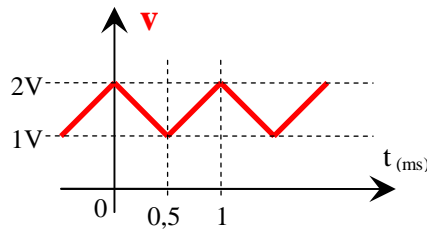


**ANALYSE DE FOURIER**

**EXERCICE 1**

Soit le signal  $v(t)$  ci-contre :



- 1- Donner sa décomposition en série de Fourier  $v(f)$  jusqu'à l'ordre 9.

*Exemple jusqu'à l'ordre 3 :  $v(f) = 4 + 2\sin\omega_0 t + 1,5\sin3\omega_0 t + \dots$  avec  $\omega_0 = 2\pi f_0$  et  $f_0 = 2\text{kHz}$*

- 2- Dessiner son spectre en amplitude jusqu'à l'ordre 9

**EXERCICE 2**

Soit le signal  $v(t)$  dont la décomposition en série de Fourier est ( en Volts ) :

$$v(t) = 5 + 2 \left[ \sin \omega t + \frac{1}{3} \sin 3\omega t + \frac{1}{5} \sin 5\omega t + \frac{1}{7} \sin 7\omega t + \dots \right]$$

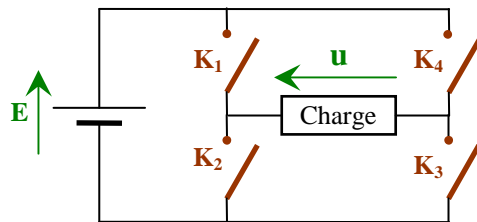
- 1 - Donner sa valeur moyenne  $V_0$ .  
 2 - Dessiner son spectre en amplitude jusqu'à l'ordre 7.  
 3 - Calculer sa valeur efficace  $V$ .  
 4 - Calculer son taux de distorsion harmonique  $D$ .

*On donne :  $1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots = \frac{\pi^2}{8}$*

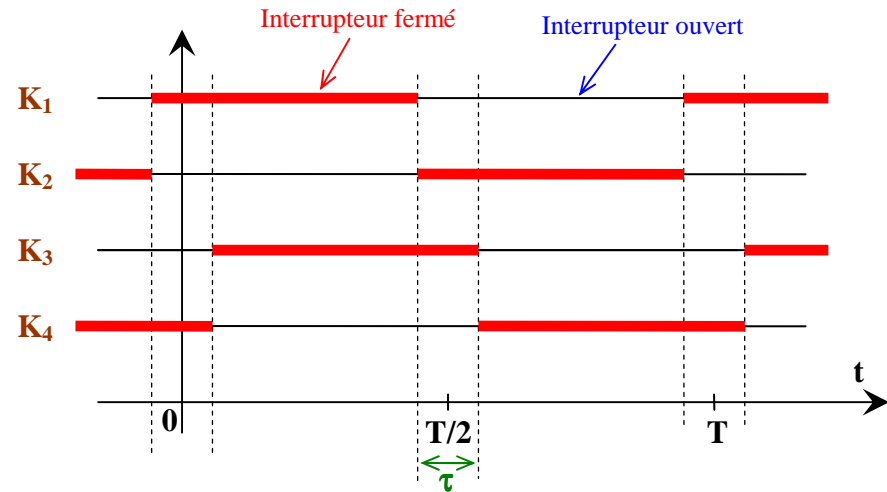
**EXERCICE 3**

Un onduleur est un dispositif qui permet de convertir une tension continue en une tension alternative.

Le schéma de principe d'un onduleur autonome à commande décalée est donné sur la figure ci-dessous :



Les interrupteurs  $K_1, K_2, K_3$  et  $K_4$  sont alternativement ouverts et fermés avec une période  $T$  suivant le chronogramme ci-dessous :



- 1- Tracer la courbe  $u(t)$  et vérifier qu'il s'agit bien d'une tension  **périodique alternative**.  
 2- On montre que la décomposition en série de Fourier de la tension  $u(t)$  s'écrit, en posant  $\omega = 2\pi/T$  :

$$u(t) = \frac{4E}{\pi} \left[ \cos \frac{\pi\tau}{T} \sin \omega t + \frac{1}{3} \cos \frac{3\pi\tau}{T} \sin 3\omega t + \frac{1}{5} \cos \frac{5\pi\tau}{T} \sin 5\omega t + \dots \right]$$

Tracer le spectre en amplitude jusqu'à l'ordre 7 pour  $\tau = 0$  (on prendra  $E=10V$ ).  
 Calculer le taux de distorsion harmonique pour  $\tau = 0$ .

*on utilisera la relation :  $1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots = \frac{\pi^2}{8}$*

- 3- Etablir la relation entre  $\tau$  et  $T$  pour que l'harmonique 3 soit nul.

Tracer alors le spectre en amplitude jusqu'à l'ordre 7 pour cette valeur de  $\frac{\tau}{T}$ .

Le taux de distorsion harmonique sera-t-il supérieur ou inférieur à celui de la question 2- (pour laquelle on avait  $\tau = 0$ ) ?