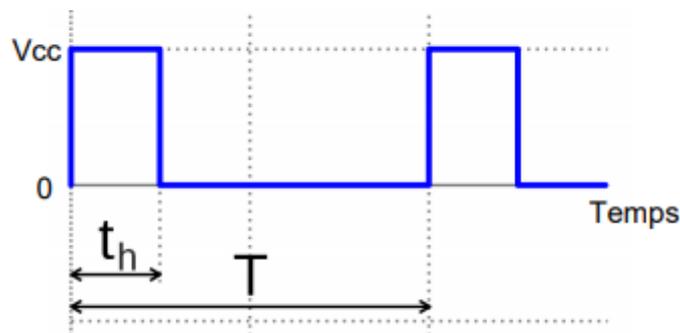


Comme nous l'avons vu dans l'activité 5 du cours sur les ondes et l'infrarouge il est parfois nécessaire d'envoyer des impulsions de courte durée pour commander l'allumage d'une LED. Le même principe peut être utilisé pour modifier la vitesse de rotation d'un moteur à courant continu. Ce principe s'appelle : MLI modulation à largeur d'impulsion ou PWM pulse width modulation en Anglais.

C'est un signal numérique, donc la tension peut prendre deux valeurs seulement. Le signal est rectangulaire. Le niveau bas correspond généralement à 0 Volt. La période est notée T ; la durée de l'impulsion (pour laquelle la tension est celle de l'état haut) est appelée t_h .



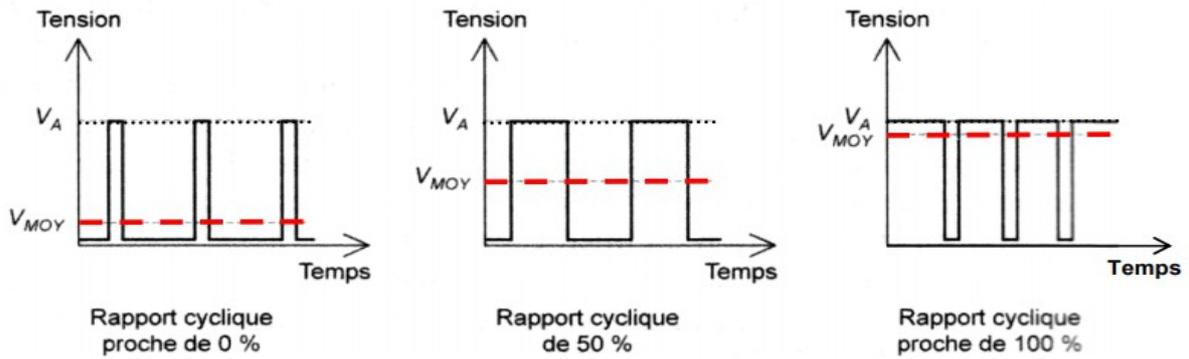
INTERET :

Le principal intérêt de la technique PWM est de limiter la chauffe des composants électroniques. Par exemple : une lampe de 20 Watts allumée au maximum consomme 20 W. Si par une commande de gradation elle est allumée au quart de sa puissance, elle consomme 5 W. Le composant analogique devrait alors dissiper 15 W, ce qui implique un énorme radiateur. En PWM, la puissance fournie est soit maximale, soit nulle. Lorsqu'elle est maximale, pendant un quart du temps par exemple, il n'y a pas besoin de dissiper de puissance résiduelle. Lorsqu'elle est nulle, il n'y a pas besoin de dissiper non plus de puissance, car elle n'est pas fournie du tout. Un autre intérêt du PWM est que la tension appliquée au moteur pendant t_h est V_{cc} . Celle-ci est suffisante pour vaincre les frottements et faire tourner le moteur. La tension moyenne appliquée au moteur est proportionnelle au rapport cyclique, ce qui permet d'avoir des consignes de vitesse faibles :

$$V_{MOY} = \frac{t_h \times V_{CC}}{T}$$

FRÉQUENCE

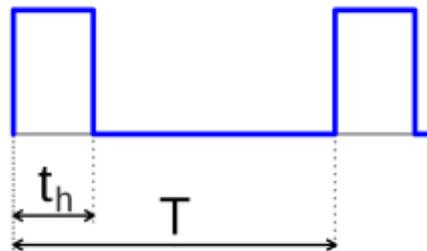
La commande d'actionneurs de puissance par PWM est très liée à la notion de fréquence. Pour que l'impression d'une valeur moyenne constante d'allumage apparaisse, il faut que l'alternance d'allumage/extinction soit suffisamment rapide pour qu'elle ne se remarque pas. Selon les utilisations la fréquence du PWM va de 100 Hz (100 cycles par seconde) à 200 kHz.



RAPPORT CYCLIQUE

On appelle rapport cyclique le rapport :

$$\alpha = 100 \times \frac{t_h}{T} \text{ exprimé en pourcentage.}$$



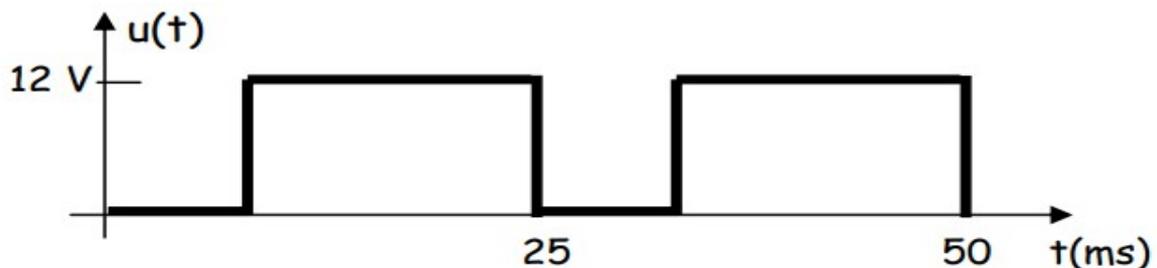
Si $t_h = 0$ alors $\alpha = 0\%$ et la tension moyenne de sortie est nulle.

Si $t_h = T$ alors $\alpha = 100\%$ et la tension moyenne de sortie est égale à V_{cc}

Activité 1 :

Calculer la fréquence, le rapport cyclique et la valeur moyenne pour le signal suivant:

1)



Activité 2 : Tracer (sur 2 périodes) les chronogrammes des signaux ayant les caractéristiques suivantes :

1) Fréquence : 2Khz / $V_{max} = 5V$ / $V_{min} = 0V$ / Rapport cyclique = 80%



2) Fréquence : 100Khz / $V_{max} = 5V$ / $V_{min} = 0V$ / Rapport cyclique = 25%

