

1 - Mise en situation

« Pour faire avancer notre voiture, nous avons besoin de lui fournir de l'électricité. La vitesse de la voiture varie au cours du temps selon que l'on accélère ou que l'on ralentit. Pour mieux comprendre ce phénomène, nous allons l'illustrer avec une LED.

Allez sur le lien ci-dessous :

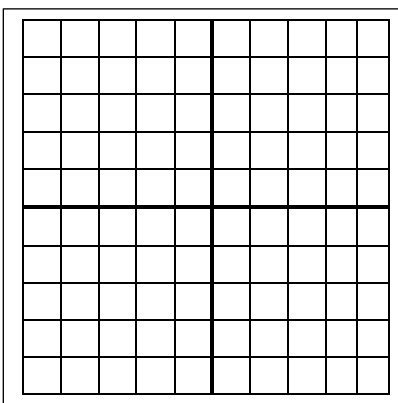
<https://www.tinkercad.com/things/goNWjxebfGN-pwm-signaux?sharecode=egJOc9gOATV3g-qPKk97zGZJIAJtUpEmFHopkgLM2Cc>

- 1) Quelle est la valeur de la résistance de la led ? A quoi sert la résistance ?
- 2) A quelle broche de la carte Arduino est branchée la led ?
- 3) **Cliquer** sur l'oscilloscope et donner la base de temps T_c .



Lancer la simulation

- 4) Que se passe-t-il ?
- 5) Un ampèremètre est branché en serie relever la valeur qu'il fournit.
- 6) La carte arduino fournit une tension d'alimentation de **5V** pour allumer la led, **calculer** la tension aux bornes de la résistance ?
- 7) Donner la valeur de la tension aux borne de la led.
- 8) Un oscilloscope est branché aux bornes de la led en dérivation. Il fournit un signal, relever ce signal :

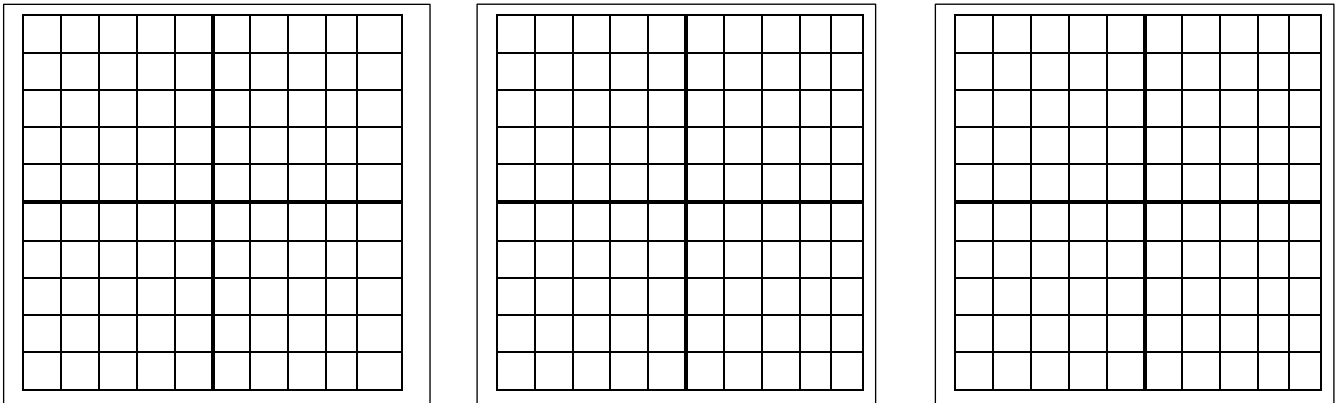


9) Sur l'oscilloscope **indiquez** la période T_p et le temps passé à l'état haut T_H , **Donner** le rapport cyclique de ce signal et **expliquer** à quoi cela correspond :

10) **Calculer et tracer** la tension moyenne de ce signal.

11) Allez sur l'onglet « code » en haut à droite. **Expliquer** la programmation block.

12) Modifier le programme pour avoir un rapport cyclique de 15%, 30%, et 75 %. Relever ces trois signaux en indiquant les 3 rapport cyclique correspondant. (Aide la période ne doit pas changer.)



13) Reprendre la question 2 et expliquer ~ devant le 11.

2 - PWM

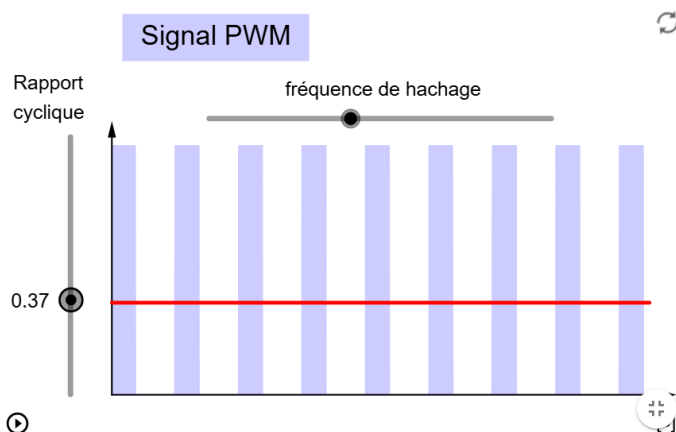
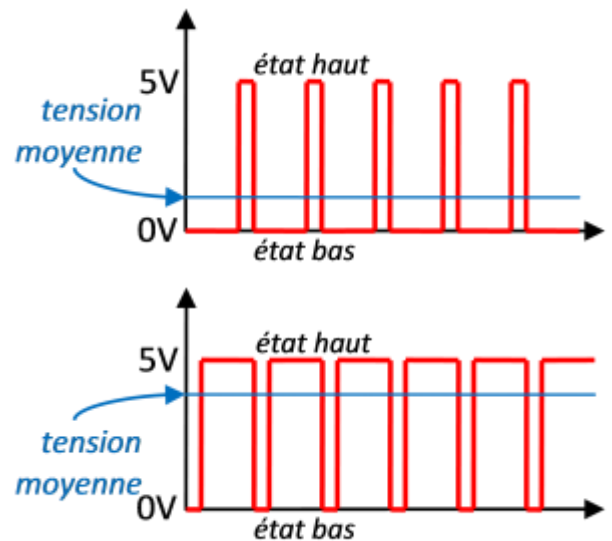
1. Le hachage

Mais si on la fait varier très rapidement (0V-5V-0V-5V-...) la valeur moyenne est différente. Et en jouant sur la durée des états hauts (5V) et états bas (0V), on modifie la valeur de cette **tension moyenne**, à volonté.

Cette technique s'appelle la **Modulation de Largeur d'Impulsion (MLI)** – ou **PWM (Pulse Width Modulation)** en anglais.

Un signal PWM est caractérisé par :

- sa **fréquence** (environ 500Hz par défaut pour un Arduino, mais elle est modifiable)
- son **amplitude** (5V sur un port numérique d'Arduino)
- son **rapport cyclique** (0% = 0V continu → 100% = 5V continus)



<https://www.geogebra.org/material/iframe/id/jzanejfg/width/640/height/410/border/888888/sfsb/true/smb/false/stb/false/stbh/false/ai/false/asb/false/sri/true/rc/false/ld/false/sdz/false/ctl/false>