

Harpe laser

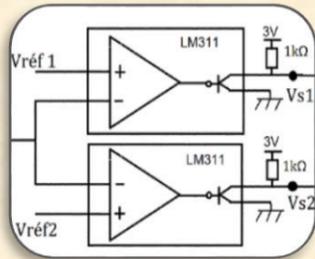
Principe



Source laser



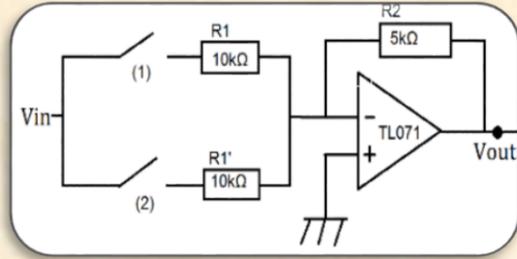
Photodiode



Comparateurs



Carte DEO



Amplification du signal



Haut-parleur

Cette chaîne va permettre de détecter si un faisceau laser est obstrué ou non. Le circuit va alors émettre un son différent qui correspondra à une note différente pour chaque faisceau. S'il est à moitié obstrué, le son sera moins fort et s'il n'est pas obstrué, le circuit n'émet pas le son associé.

Capteur à photodiode

Le faisceau laser éclaire une photodiode polarisée en inverse, dans un circuit transimpédance (Fig.1) qui permet de transformer l'intensité reçue en tension V_s .

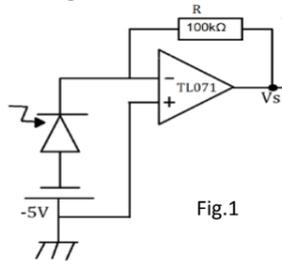


Fig.1

Détection des différents niveaux

Pour un faisceau, l'obstruction est détectée par deux comparateurs.

Le 1^{er} comparateur détecte le faisceau non obstrué. La tension en sortie du capteur à photodiode en présence de faisceau est de 1,2V. On fixe donc la tension de référence, avec laquelle la tension de sortie V_s est comparée, à $V_{ref1} = 800mV$.

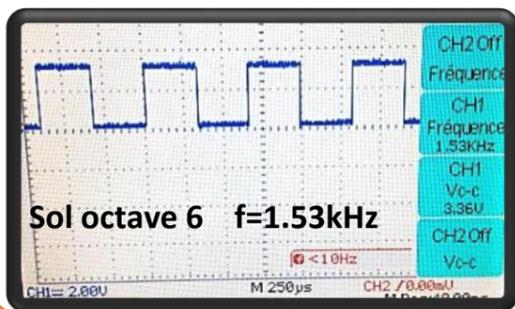
Le 2^{ème} comparateur détecte si le faisceau est à moitié obstrué. Pour fixer la tension de référence, on mesure V_s avec la lumière ambiante uniquement et on prend une valeur légèrement supérieur, soit 350mV.

faisceau		obstrué	A moitié	Non obstrué
Tension en sortie	Comparateur 1 V_{s1}	1	0	0
	Comparateur 2 V_{s2}	1	1	0

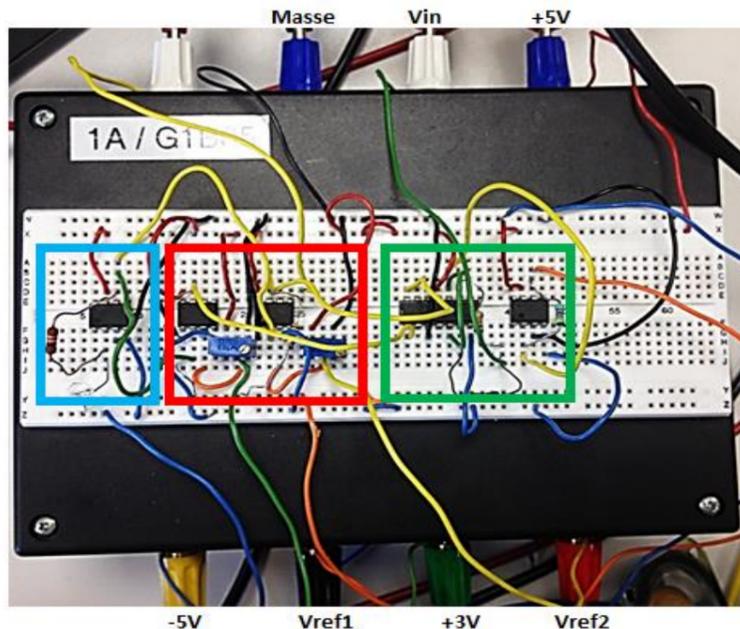
Contrôle de la fréquence du signal se sortie par la carte DEO :

Chaque faisceau est associé à un son avec une fréquence spécifique. Pour cela, on utilise une carte DEO programmé avec des codes VHDL, afin de diviser la fréquence du signal d'entrée 50 MHz pour obtenir la fréquence souhaitée.

On utilise un compteur qui permet de diviser la fréquence du signal d'entrée par 2^n . Pour élargir la gamme de notes, on utilise un diviseur par 6 ou par 10.



Sol octave 6 f=1.53kHz



Haut-parleur



Maquette de la harpe laser

Amplification

Pour traduire les deux niveaux sonores pour un faisceau, on utilise un amplificateur inverseur en y intégrant 2 interrupteurs chacun étant piloté par la tension en sortie d'un comparateur précédent. Le choix des résistances utilisées permet de fixer le gain qui atténue plus au moins le signal de sortie, donc le volume sonore.

faisceau	obstrué	A moitié	Non obstrué
gain	0	1/2	1

De 1 à 3 faisceaux

Le circuit étant assez encombrant, on utilise des composants électroniques qui regroupent plusieurs composants en un, pour transposer le montage à plusieurs faisceaux et optimiser le circuit.



Il ne reste plus qu'à laisser la place aux artistes sur scène pour prouver que son et lumière peuvent donner un très beau spectacle.

Visualisation de notre projet :

