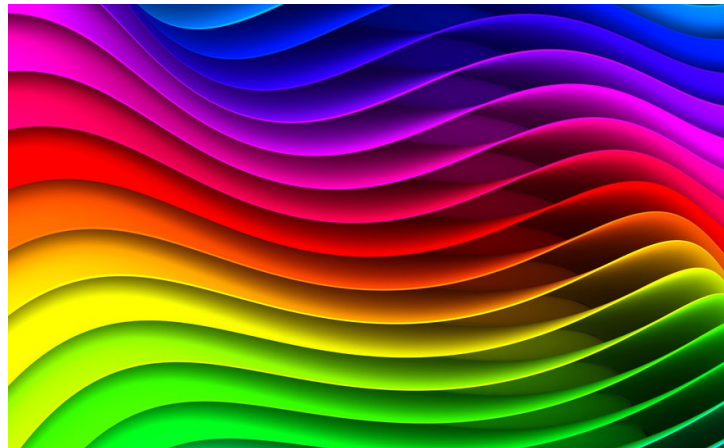


theremino
•the•real•modular•in-out•

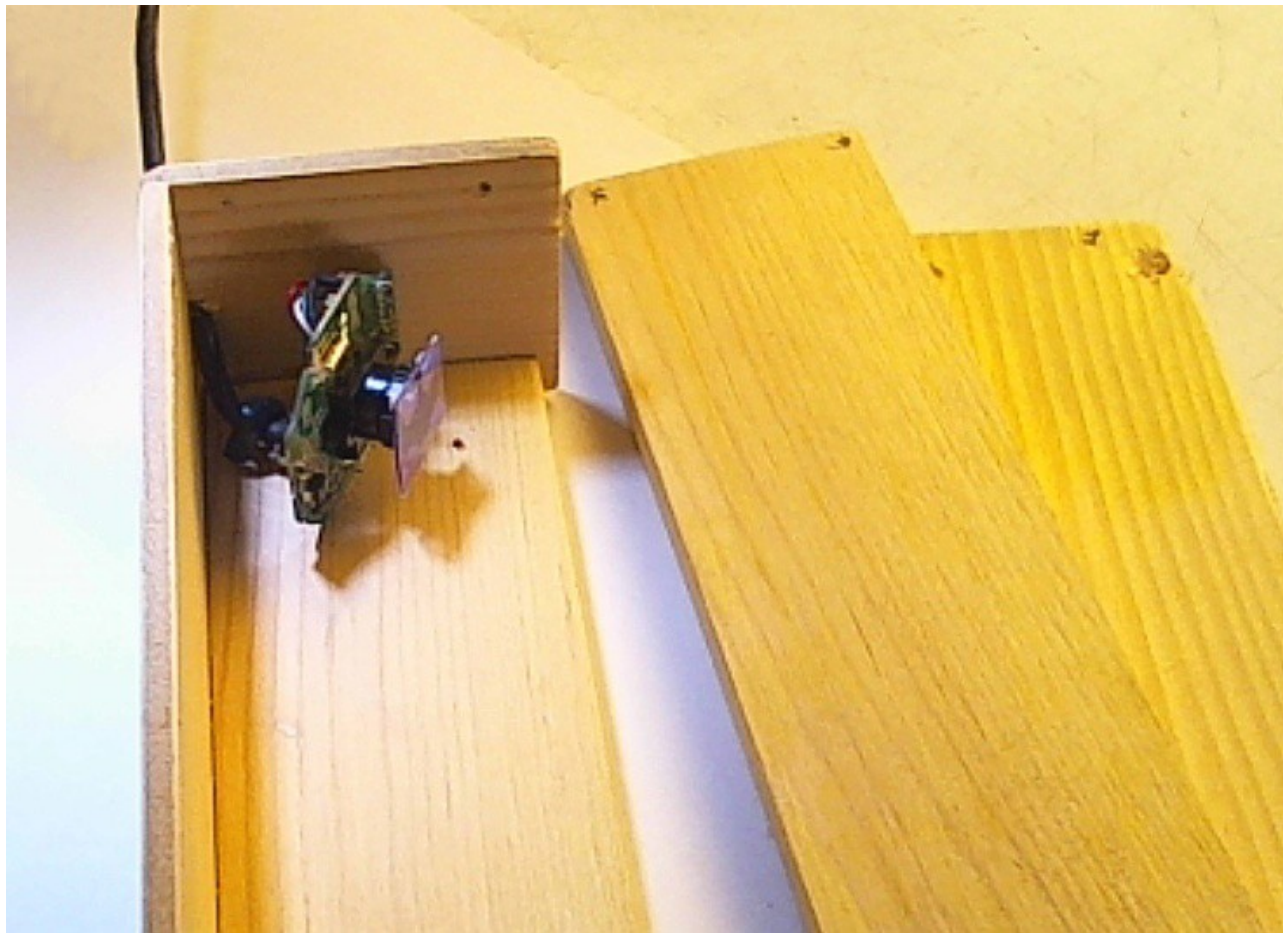
Theremino System



Construction du Spectromètre Theremino

Construction du spectromètre

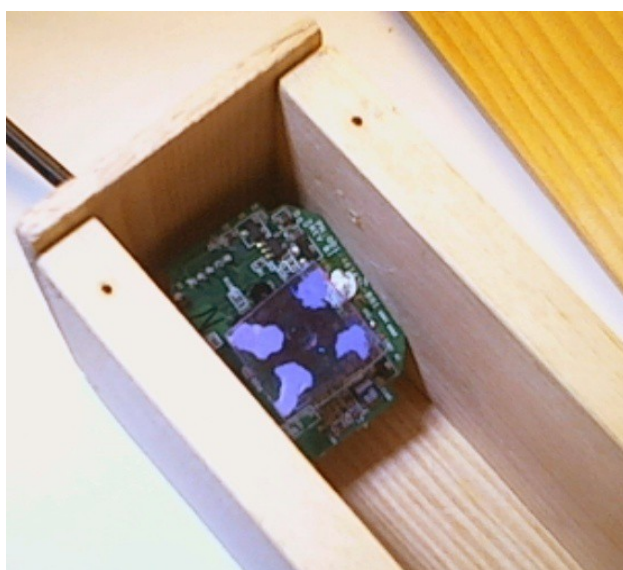
Ce document montre une construction simple mais efficace. Avec une douzaine de pièces en tout, une résolution et précision d'un nanomètre sont obtenues. Il y a suffisamment de fonctionnalités pour un petit laboratoire, pour enseigner ou pour des recherches scientifiques à budget limité.



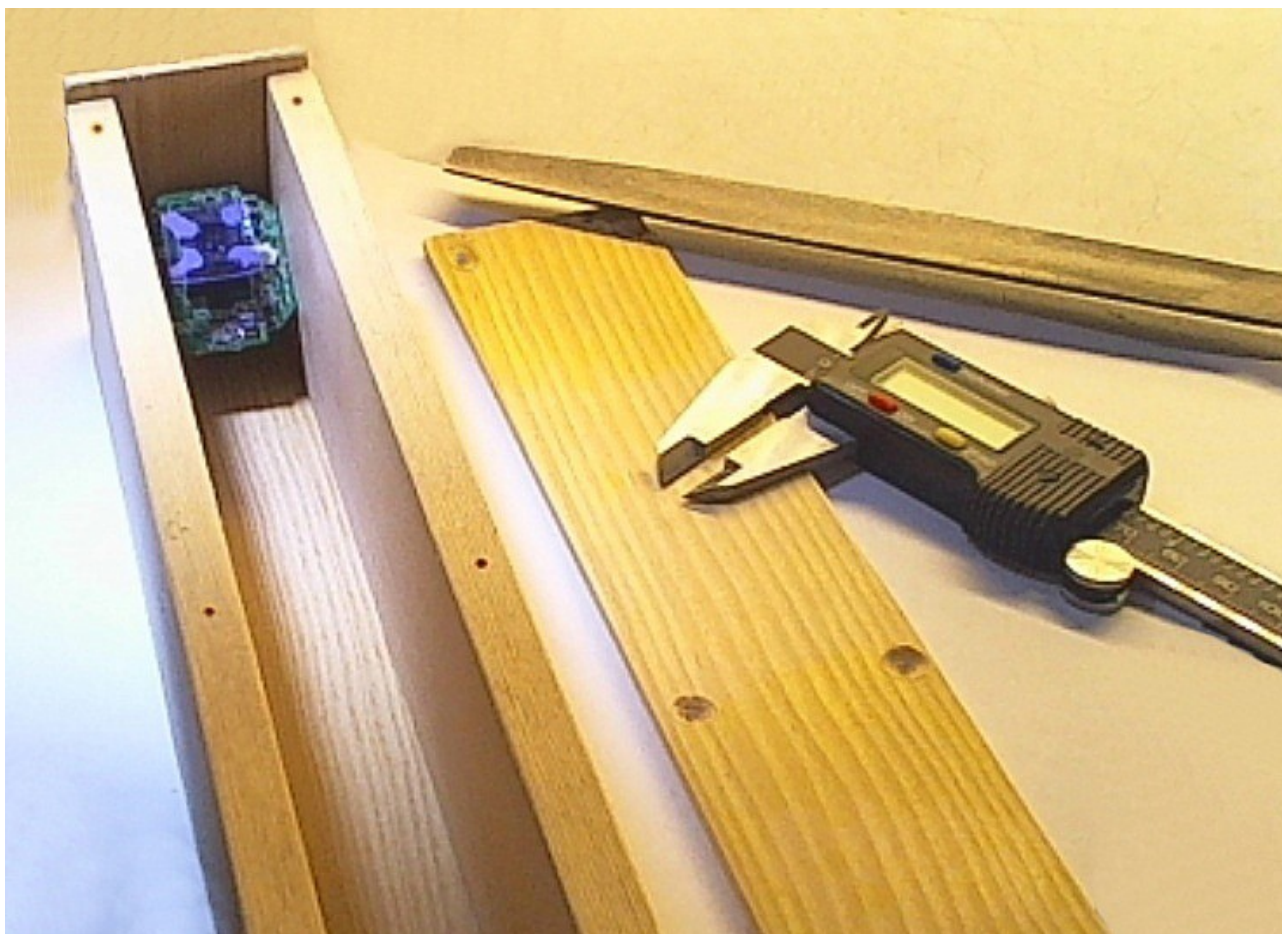
Approvisionner quelques lattes de bois, une vingtaine de vis, une webcam et un DVD à sacrifier.

Le boîtier se compose de deux lattes de 1 cm d'épaisseur environ, disposées verticalement.

Les quatre autres lattes sont plus fines et sont fixées au dessus, en dessous, à l'avant et à l'arrière.



Matériaux à utiliser

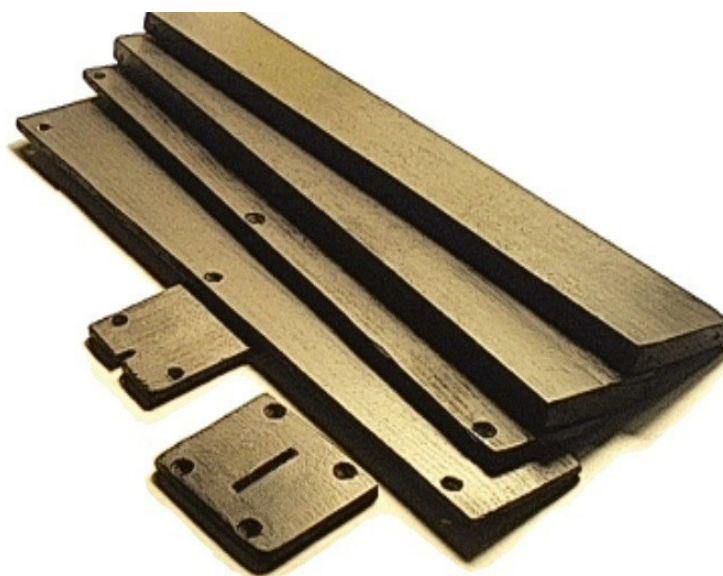


Au moyen de bois et de petites vis, un boîtier léger qui s'ouvre de chaque côté et qui est facilement modifiable pour les tests peut être construit.

Le meilleur bois pour cette construction est le hêtre. Vous pouvez le trouver facilement au "Brico". Il est léger et ne se fend pas même si vous forez ou vissez très près des bords.

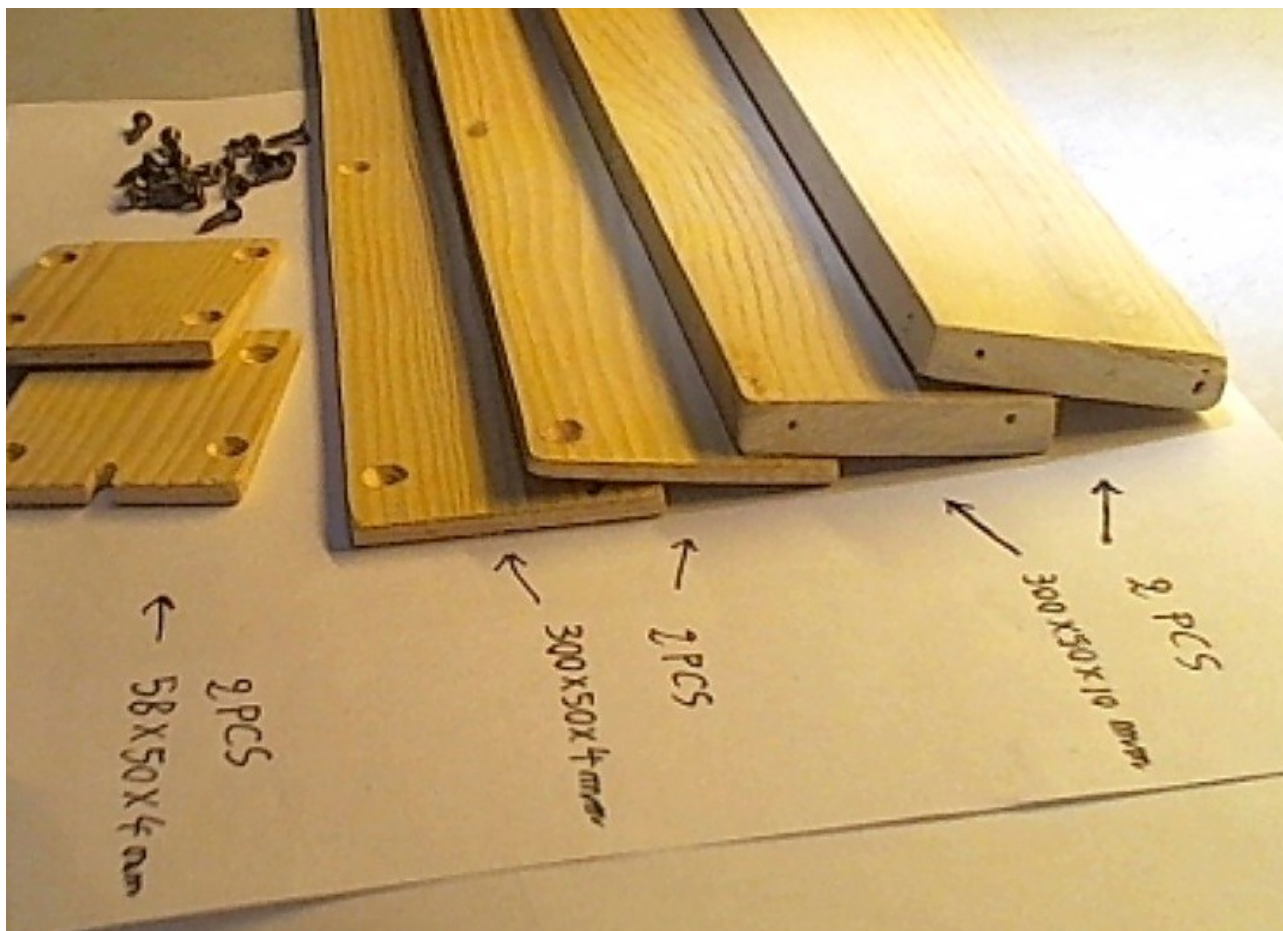
Commencez par forer les trous et montez le boîtier complètement, pour vérifier l'assemblage.

Si tout est en ordre, démontez le boîtier, passez une couche de peinture noire matte sur les pièces et vous obtenez de belles pièces, faciles à assembler.



Liste des matériaux pour le boîtier

Ces instructions correspondent à un boîtier relativement long (30 centimètres) qui procure une bonne résolution même avec une fente d'entrée de lumière relativement large (+/- 3 mm), ce qui permet de collecter plus de lumière. Une longue structure permet également de régler plus facilement l'angle de la webcam et le réglage de la distance focale. La longueur peut être réduite à 20 cm, avec une légère perte de performance ou même à 10 cm si réellement nécessaire.



Approvisionnez 25 vis de laiton de 2.5 x 8 mm, une latte de 10 mm d'épaisseur et quelques chutes de contreplaqué de 4 mm d'épaisseur.

Les pièces devraient être découpées comme suit:

- ◆ 2 pièces de 300 x 50 mm, 10 mm d'épaisseur
- ◆ 2 pièces de 300 x 50 mm, 4 mm d'épaisseur
- ◆ 2 pièces de 58 x 50 mm, 4 mm d'épaisseur

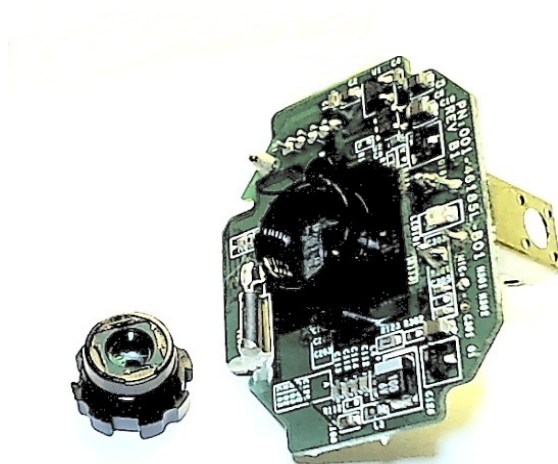
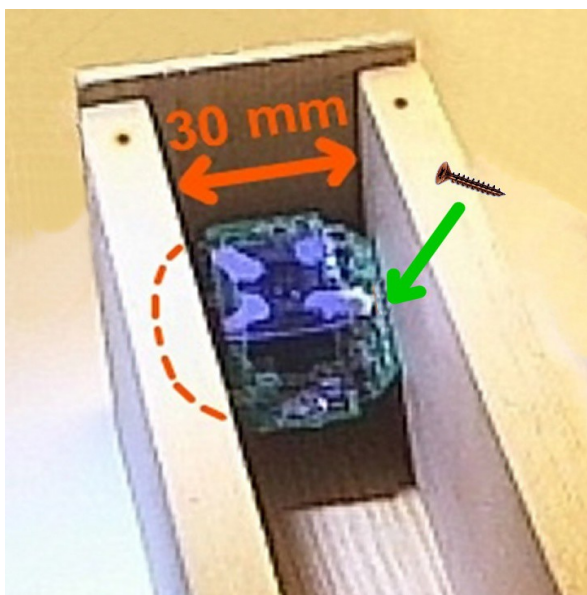
Lors de l'achat du bois, vous pouvez éventuellement demander de les couper à mesure. Les "Brico" rendent ce service généralement gratuitement.

Largeur du boîtier

La largeur du boîtier est juste suffisante pour la hauteur de la WebCam Trust WB-6250X, qui est très petite.

Notez que nous parlons de la largeur du boîtier et de la hauteur de la WebCam. Ceci parce que la WebCam est montée avec son côté "haut" sur la paroi droite de boîtier (voir vis et flèche verte sur la photo)

Du fait que la WB-6250X est légèrement plus haute que 30 mm, la paroi gauche a été creusée jusqu'à une épaisseur d'environ 5 mm. (Comme indiqué par la ligne pointillée)



La WebCam est vissée à la paroi à l'endroit exact indiqué par la flèche verte.

Le côté droit de la camera (sur la photo ci-dessus) est donc le haut de la WebCam, là où il y avait un bouton. Ce bouton a été enlevé de son équerre métallique. C'est cette équerre qui va nous servir à fixer la WebCam sur la paroi droite.

Elargir le boîtier

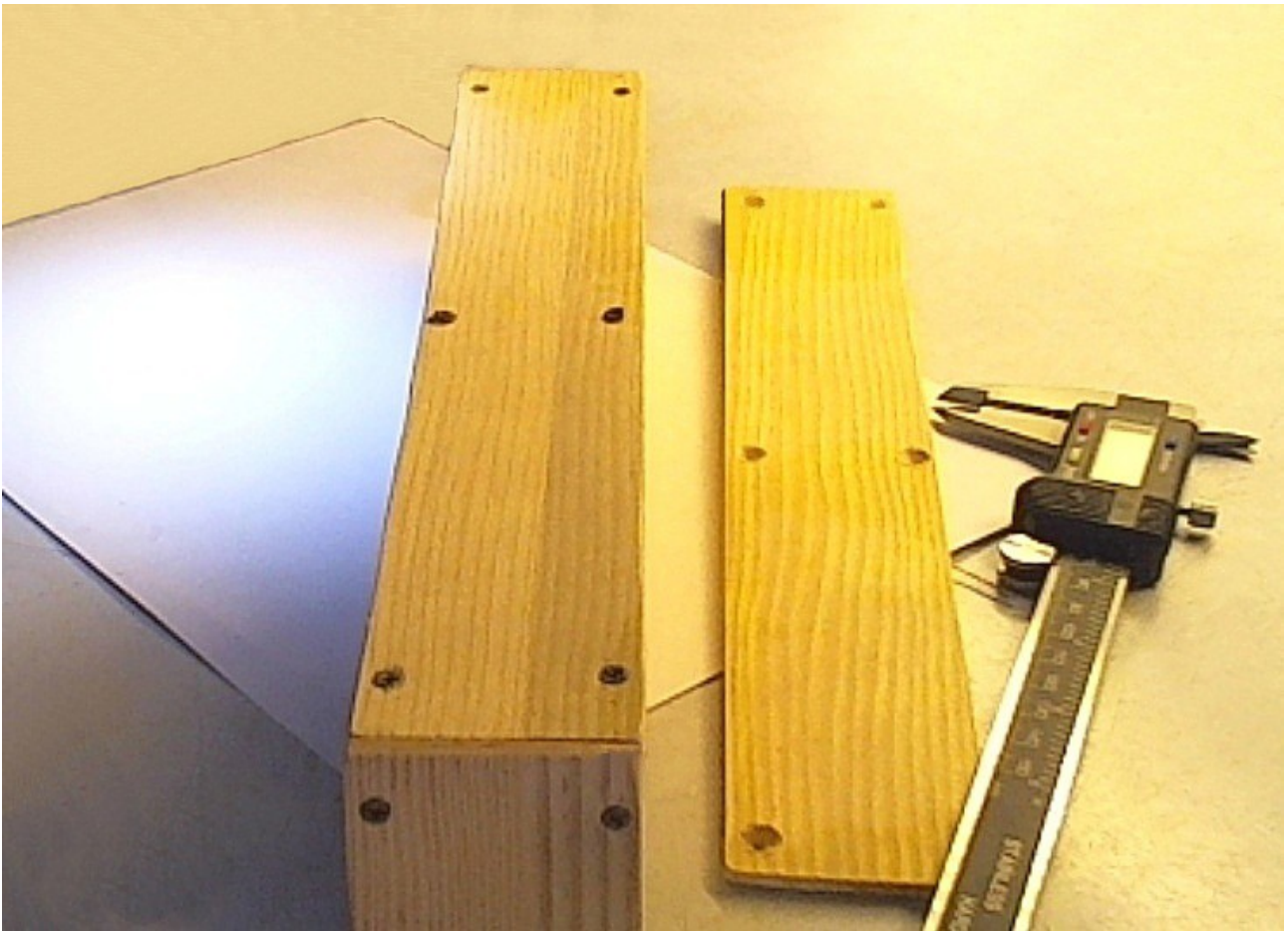
La WebCam que nous avons utilisé mesure un peu plus que 30 mm de haut. Si vous utilisez une WebCam plus haute, vous devrez élargir le boîtier.

Pour élargir le boîtier, vous devez élargir les quatre pièces de contreplaqué (celles de 4mm d'épaisseur)

La largeur de ces pièces sera égale à la hauteur du circuit imprimé de la WebCam, majoré de l'épaisseur des deux parois (10 + 10 mm).

Donc, par exemple, pour une WebCam de 45 mm de haut, la largeur sera de $45 + 10 + 10 = 65$ mm au lieu de 50 mm.

Trous et vis

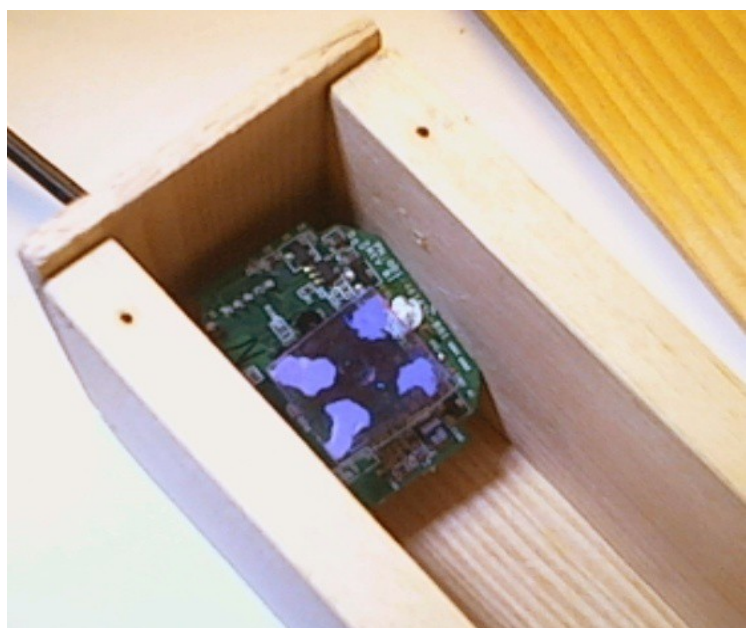


Tous les trous doivent être faits sur les pièces de 4 mm d'épaisseur. Faites six trous sur les deux longues pièces, trois de chaque côté. Sur les deux petites pièces (l'avant et l'arrière), quatre trous seront percés. Les trous devraient être percés au moyen d'une mèche de 2.5 mm de diamètre, et doivent se trouver à 5 mm des bords. Finalement, les trous seront chanfreinés au moyen d'une fraise ou d'une mèche de 6 mm de diamètre environ.

Sur la photo de droite, vous pouvez constater qu'avec des trous à 5 mm des bords, les vis pénètrent exactement au milieu des parois latérales, qui ont 10 mm d'épaisseur.



Utilisez des vis de 2.5 x 8 mm à tête fraisée, en acier bichromaté.



Préparer la webcam - 1

Ce document suppose que vous allez utiliser la WebCam Trust WB-6250X, qui est relativement bon marché et qui a une résolution hardware réelle de 1280 x 1024 pixels.

<http://trust.com/en/all-products/15355-megapixel-webcam-pro->

Une autre WebCam qui devrait convenir (nous ne l'avons pas testée), c'est la Trust WB-5400 qui possède également une résolution matérielle réelle de 1280 x 1024 pixels.

<http://trust.com/en/all-products/15007-megapixel-usb2-webcam-live-wb5400>

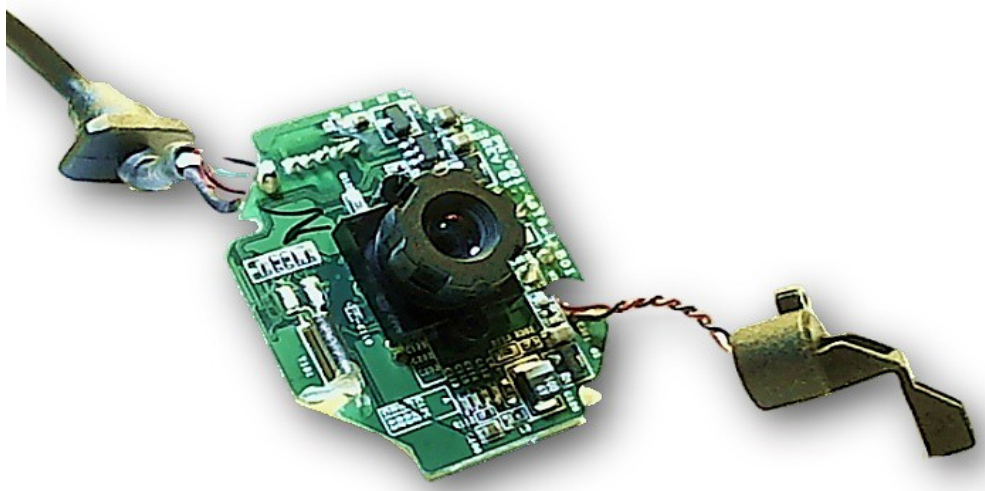


Une WebCam de quelques Euros avec une résolution de 640 x 480 pixels peut également convenir. Le plus important, c'est qu'elle soit petite et que le circuit imprimé soit facile à fixer sur la paroi.

D'autres caractéristiques essentielles sont : que l'objectif soit à mise au point manuelle, que le filtre infrarouge soit facile à enlever, que les réglages manuels de luminosité et contraste fonctionnent normalement. En général, les TRUST ont ces caractéristiques. Si votre WebCam n'est pas une WB-6250X, vérifiez que vous pouvez enlever le filtre infrarouge, et que les contrôles manuels de luminosité et contraste fonctionnent normalement, **avant d'entamer les modifications.**



Séparez le corps de la base et dévissez la petite vis qui maintient les deux demi coques. Séparer délicatement les deux demi coques pour extraire le PCB.

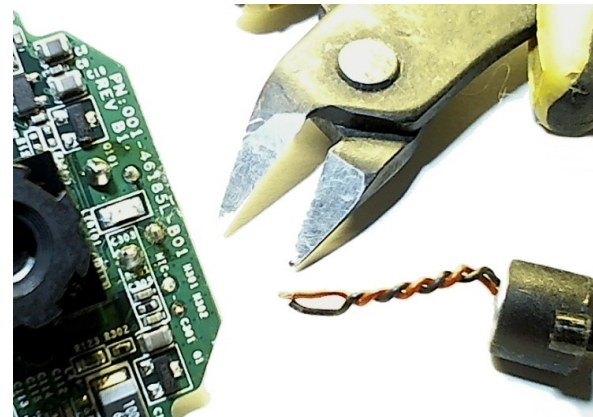


Préparer la webcam - 2

Coupez les deux petits fils du microphone, ou pliez les jusqu'à ce qu'ils cassent à ras du PCB.

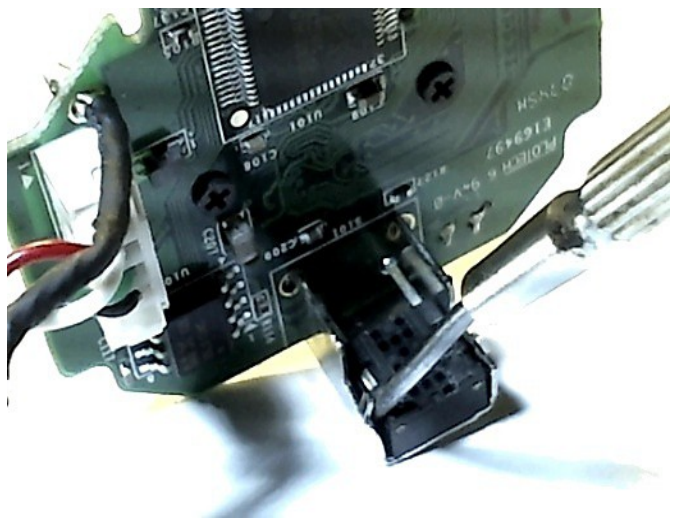
Utilisez une loupe pour vérifier qu'il ne reste pas de morceaux de fils qui pourraient faire court-circuit sur des pistes adjacentes.

Enlevez également la del (led) par déssoudage ou à la pince coupante. Sa lumière nous empêcherait de faire de bons spectres.



Localisez le bouton avec un tournevis et levez les deux languettes métalliques qui le maintiennent.

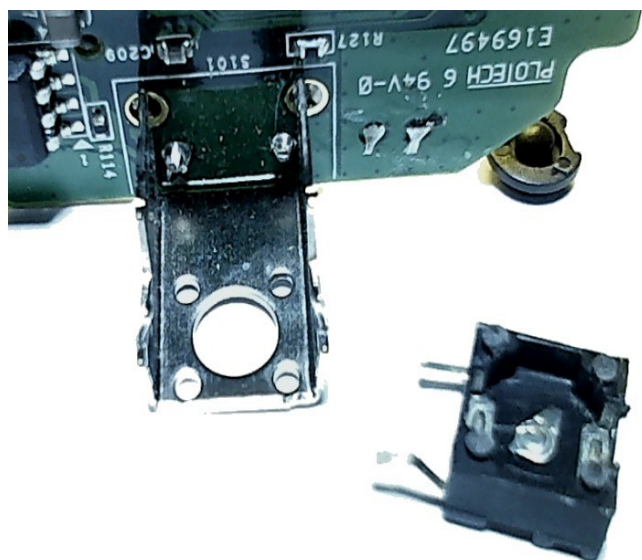
Pliez le bouton quelques fois, pour rompre les fils de contact aussi près que possible du PCB.



Si les contacts du bouton sont attachés au PCB, coupez les à la base au moyen de petit ciseaux ou d'une pince coupante.

Vérifiez à la loupe qu'il ne reste pas de débris du bouton faisant contact avec l'équerre métallique.

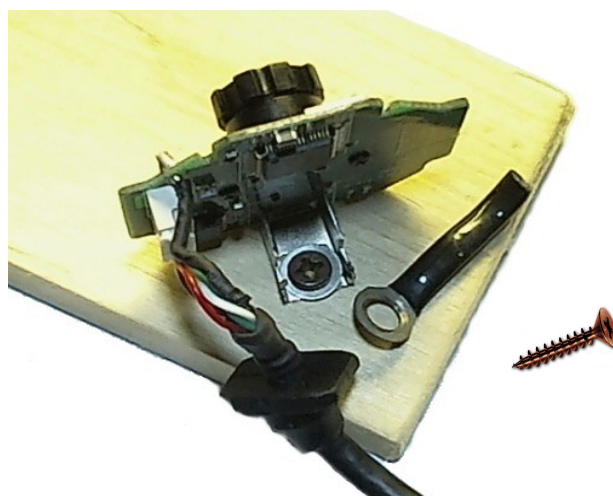
Finalement, en lieu et place du bouton, nous avons une petite patte de fixation, que nous utilisons pour fixer le PCB à la paroi en bois.



Attacher la webcam

Pour attacher la WebCam, vous avez besoin de:

- ◆ Une vis de 2.5 x 8 mm (Comme celles utilisées pour le boîtier)
- ◆ Une languette avec un trou de 3 mm, recouverte de gaine thermorétractable noire.
- ◆ Éventuellement, une rondelle métallique à placer entre le bois et le patte de fixation, pour faciliter la rotation de la WebCam, même quand la vis de fixation est serrée.

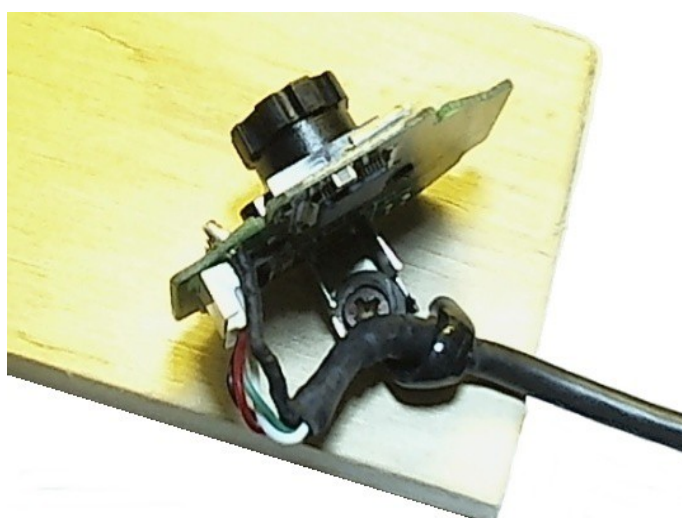


Éliminer le passe-fil en caoutchouc à la pince coupante. (Attention de ne pas abîmer l'isolation du câble)



Utiliser la languette métallique pour fixer le câble, comme montré à droite.

Sur ces images, la caméra est fixée sur une planche de test, uniquement pour montrer la méthode de fixation. La position correcte est montrée sur la page suivante.



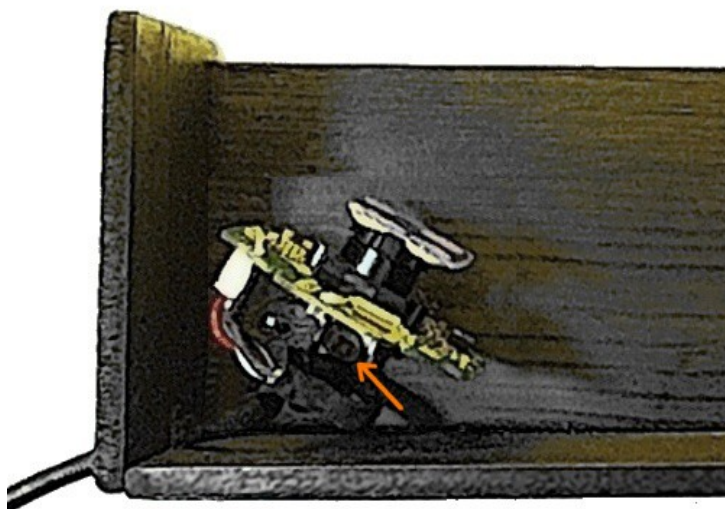
La position de la WebCam

Fixez la WebCam sur la paroi de 10 mm d'épaisseur.

Positionnez la et fixez la le plus possible dans le coin inférieur gauche (cf photo) en ménageant un peu de jeu pour pouvoir la tourner de 10° dans chaque direction.

($30^\circ \pm 10^\circ =$ inclinaison de 20° à 40°)

La flèche orange indique la position de la vis.



La fente d'entrée de lumière doit être horizontale et environ à la hauteur du dessus de la lentille.

Les 30 degrés d'inclinaison fournissent un bon compromis entre la résolution et la quantité de lumière collectée, mais il est possible d'expérimenter avec d'autres inclinaisons. En diminuant l'angle, la résolution augmente, les lignes se déplacent vers la gauche et l'intensité lumineuse diminue. En augmentant l'angle, on obtient l'effet inverse.

Suivant la sensibilité de la caméra, la distance focale de son objectif, son nombre de pixels, le nombre de lignes du réseau de diffraction (CD,DVD ou réseau de 500 ou 1000 lignes) et la résolution que vous voulez obtenir, vous pourriez choisir un angle différent de 30 degrés.

D'expérience, les angles varient entre 20 et 45 degrés. Lorsque vous changez l'angle de la WebCam, les lignes se déplacent et vous devez refaire la calibration. Si vous inclinez à plus de 30 degrés, vous commencez à perdre une partie du spectre infrarouge. Pour mesurer la longueur d'onde des LED's infrarouge, il faut que l'échelle arrive au moins à 950 nm et, de ce fait, il ne faudrait donc pas dépasser les 30 degrés d'inclinaison.

Enlever le filtre infrarouge

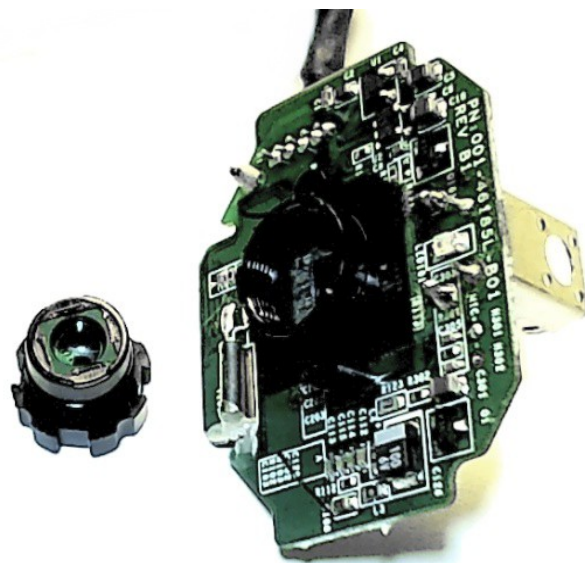
Pour pouvoir mesurer également la lumière infrarouge (de 750 nm à 1000 nm environ), il est nécessaire d'enlever le filtre infrarouge qui se trouve à l'arrière de la lentille.

Toutes les caméras ne disposent pas d'un filtre infrarouge qui peut être enlevé. Parfois, le filtre est courbé et fait partie du système de lentille. Dans ce cas, la WebCam n'est pas utilisable.

Donc, avant de modifier la WebCam, vérifier l'arrière de son objectif.

Si le filtre est plat, carré et collé sur les côtés, vous devriez être en mesure de l'enlever.

Ce n'est pas facile car les filtres sont solidement collés à la résine. Certains auteurs ont écrit que chauffer facilite le décollage, mais nous avons toujours dû forcer et briser le verre du filtre.



Soyez très prudents! Des fragments peuvent endommager la lentille qui se trouve en dessous et si vous ratez, il vous faudra retrouver une autre caméra.

Donc, préparez vous avec plein de lumière, vos loupes, un bistouri bien aiguisé et de la patience.



Préparer le DVD

Utilisez un disque vierge, séparez les deux moitiés du disque avec un "cutter" ou une lame de rasoir.



Débarrassez vous de la partie avec les inscriptions et utilisez l'autre.



Arrachez la fine couche métallisée au moyen de ruban adhésif.

Si vous n'y arrivez pas, entaillez la couche au "cutter", du centre vers l'extérieur, et commencez à décoller depuis cette entaille.

Avec certains types de disque, il peut être plus facile de soulever une partie du film au "cutter" pour démarrer le décollage.



Lorsque le disque est divisé, on peut le couper facilement avec une paire de ciseaux. Coupez un carré de la partie extérieure du disque (là où les lignes sont les moins courbées). Si le carré est trop grand, il sera mis à mesure plus tard.

Dans tous les cas, soyez prudents, ne griffez pas la surface et ne la touchez pas avec les doigts.

Utiliser un véritable réseau de diffraction

Nous avons reçu, il y a quelques jours, un réseau de diffraction vendu sur Ebay par un Israélien qui semble être le seul au monde à les vendre. Ces réseaux sont également bon marché. Nous avons eu un problème avec le premier envoi, non enregistré, qui n'est jamais arrivé. Le vendeur "shy_halat" a été très compréhensif et nous en a envoyé un autre, enregistré, qui est arrivé sans problème.



Les premiers tests nous ont montré que ces "Éléments Optiques Holographiques en relief à haute performance" ("Highly efficient embossed Holographic Optical Elements (HOE)") produisent un spectre beaucoup plus lumineux que le DVD. Il est dès lors plus facile de mesurer des sources de lumière de faible intensité.

Comparé aux fragments de DVD, les défauts de ce réseau sont :

- ◆ La résolution est légèrement plus basse, parce que ce réseau n'a que 1000 lignes / mm comparées aux 1350 lignes du DVD. La déflexion est donc un peu inférieure.
- ◆ Le fragment de DVD est plus rigide et dès lors plus facile à manipuler et à fixer à l'objectif.

Les défauts du réseau de diffraction sont amplement compensés par leur luminosité accrue. Donc, je vous en prie, achetez en une feuille le plus vite possible sur Ebay. Le courrier en provenance d'Israël prendra quelques jours pour vous parvenir, donc si vous le commandez maintenant, il arrivera à temps pour terminer la construction de votre spectrophotomètre.

Ceci est le lien vers la page Ebay:

http://www.ebay.it/itm/Diffraction-Grating-Roll-Sheet-Linear-1000-lines-mm-Laser-Holographic-Spectrum-/280859388704?pt=LH_DefaultDomain_0&hash=item4164862b20

Et ceci est le titre de la page:

"Diffraction Grating Roll Sheet Linear 1000 lines/mm Laser Holographic Spectrum"

La feuille qui est vendue sur cette page (pour 4.16€ + envoi 4€) mesure 6 x 12 pouces, c-a-d 15 x 30 cm. Après la construction de votre spectromètre, il vous en restera assez pour vos amis et pour fabriquer des lunettes de fantaisie pour les enfants.

N'achetez que la version 1000 lignes. Les deux autres types, 500 lignes / mm et 13500 lignes / pouce, ne conviennent pas pour le spectromètre.

Fixer le fragment de DVD ou le réseau de diffraction

Pour le moment utilisez du "Patafix", une pâte/gomme adhésive.

Le sens des lignes doit être horizontal (le bord extérieur du DVD vers le haut)

Très important: Devant l'objectif, entre la lentille et le réticule, il faudrait placer un tube noir de 5 à 10 mm. (suivant l'espace disponible). De cette façon, vous éliminez la lumière arrivant à la lentille par réflexion sur les impuretés et le spectre est amélioré.

Dans certaines WebCam's, comme celles utilisées dans ce document, le canon supportant la lentille est suffisamment long pour jouer le rôle du "pare-soleil". Dans tous les cas, ce serait une bonne idée d'essayer de l'allonger de quelques millimètres, au moyen d'un morceau de tube PVC noir pour installations électriques.

Nous n'avons pas encore d'images à montrer, nous les publierons dans les versions futures.

Focaliser la lentille

Opération importante mais difficile !!!

Pré-réglez la distance focale sur 25 à 30 cm avant de fixer la WebCam sur le support.

Nous cherchons moins terrible que l' "essai et erreur" ...

Une bonne solution, c'est de fixer le réticule (ou le fragment de DVD) devant l'objectif, sur un support en "L" séparé. Le réticule est alors désolidarisé de l'objectif de la WebCam.

De cette façon, on peut tourner l'objectif pour focaliser l'image, sans modifier l'orientation des lignes du réticule.

Ce système fonctionne bien, mais n'avons pas d'image à montrer.

Nous les publierons dans les versions futures.

Le diaphragme anti-éblouissement

Les parois intérieures du spectromètre, même si correctement peintes en noir mat et/ou recouvertes de papier noir, sont affectées par de très petites impuretés qui réfléchissent la lumière. Ce diaphragme, si il est correctement construit et de la bonne dimension, peut supprimer complètement l'éblouissement.

Dans un restant de latte de 10 mm d'épaisseur, découpez un rectangle de 50 mm de haut sur 30 mm de largeur. (ou plus large si vous avez construit un boîtier plus large)

Creusez un trou rectangulaire de 25 mm de hauteur sur 15 mm de largeur. Pour cela, démarrez la découpe par des trous à la foreuse. Utilisez ensuite une rappe et/ou une lime pour agrandir les trous et lisser les côtés.

Pour obtenir les meilleurs résultats, le trou devrait être chanfreiné (plus large du côté caméra) pour présenter ses côtés fins à la fente d'admission de lumière.

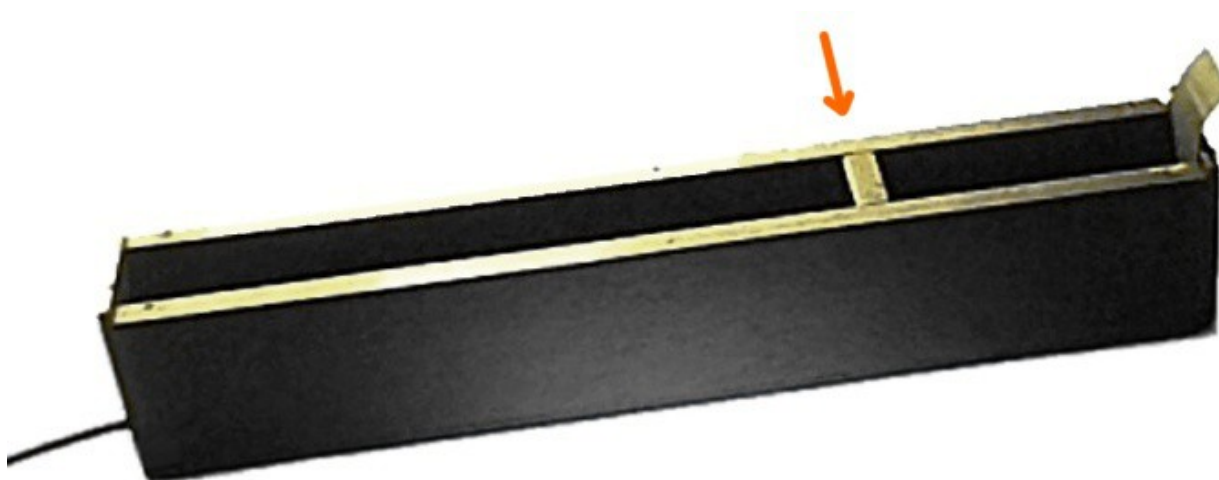
De cette façon, la lumière entrante n'éclaire pas les parois du trou rectangulaire et ne provoque pas de réflexions.

Une solution encore meilleure serait d'agrandir le trou rectangulaire à 30 x 20 mm et d'y fixer un fin carton noir dans lequel on a découpé une ouverture de 25 mm x 15 mm. (Utiliser deux punaises de bureau pour fixer le carton)



Pour obtenir une élimination complète des réflexions, le trou rectangulaire devrait être le plus étroit et le plus bas possible. Puisque la hauteur de la lentille par rapport à la fente d'entrée lumière peut varier d'une construction à l'autre, le meilleur moyen de trouver la grandeur idéale est d'utiliser une forte source de lumière et de chercher, avec du carton noir, les dimensions idéales du trou rectangulaire.

D'après nos tests, une bonne position du diaphragme est indiquée par la flèche orange, c-a-d à peu près à un tiers de la longueur du boîtier, côté entrée de lumière. Si la largeur du diaphragme en bois est précise, vous pouvez facilement le déplacer pour trouver la meilleure position et essayer différentes ouvertures en carton noir, jusqu'à l'obtention du meilleur résultat.

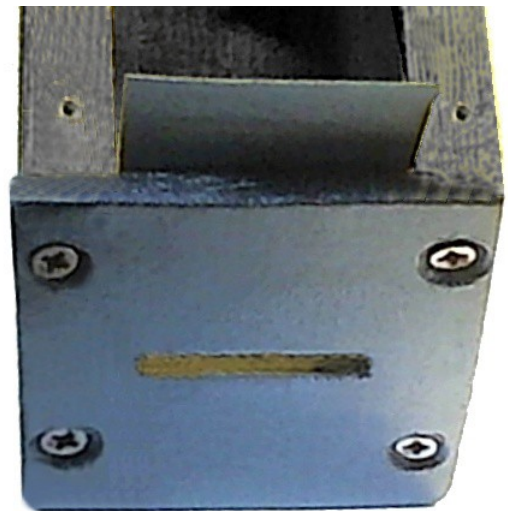


La fente d'entrée de lumière

Pour mesurer une forte source de lumière, il est préférable d'utiliser une fente étroite. Mais pour mesurer des sources de lumière de faible intensité, il est nécessaire de l'élargir, au dépend d'une moins bonne résolution.

Nous recommandons de démarrer avec une fente de 3 mm de largeur pour un spectromètre de 30 cm de long. (1 mm par 10 cm de longueur de la chambre du spectromètre)

Un morceau de papier ou plastique fin et noir, c'est un diaphragme simple et efficace pour ajuster la largeur de la fente.



En vissant l'avant du boîtier, laissez l'espace nécessaire au diaphragme.

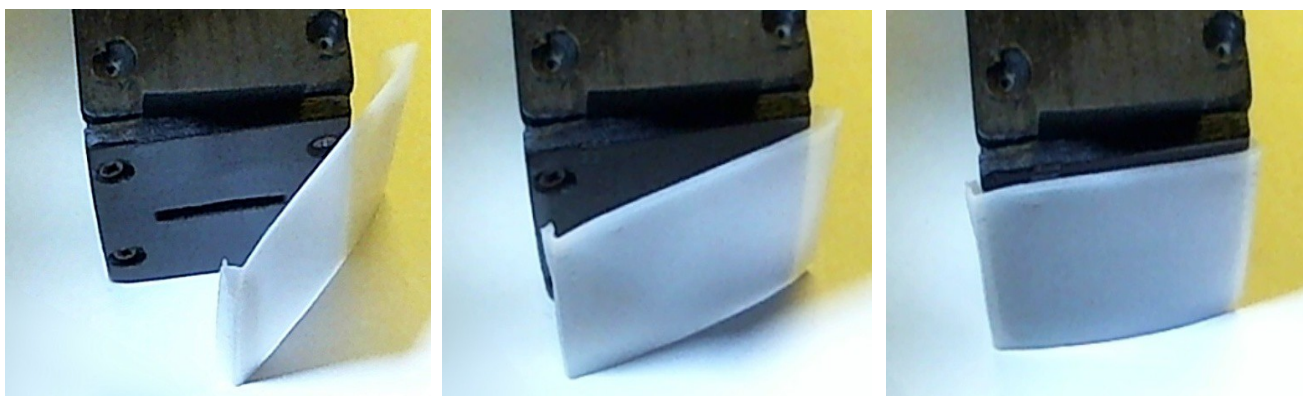
Le diaphragme devrait glisser librement, de chaque côté. Sa légère courbure procure l'élasticité nécessaire à le maintenir en place.



Le diffuseur

Cet écran sert à éviter que les rayons de lumière n'entrent directement dans la chambre noire et provoquent des réflexions à l'intérieur. Avec certaines sources, comme les LEDs (DELs) et lasers, l'écran est absolument nécessaire, mais dans les autres cas il est préférable de l'enlever.

Sans le diffuseur, le spectromètre est très directif et cela peut être utile pour mesurer des zones de couleur distantes. Par exemple, pour examiner les différences de couleur du ciel.



L'écran est fait à partir d'une bouteille de shampooing ou de gel douche.

Choisissez un grand flacon de forme aplatie, faite de plastique blanc opalin fin et léger.

Les flacons sont fabriqués en polypropylène opalin qui diffuse très bien la lumière et ne l'atténue pas. Vous devrez peut-être essayer différentes marques pour trouver le meilleur flacon, celui qui a les parois plus fines et les plus lumineuses.

Vous devrez d'abord enlever les étiquettes. Remplissez le flacon d'eau chaude, pour ramollir la colle. Soulevez l'étiquette d'un côté et tirez la lentement pour ne pas laisser de traces de colle. En cas de problème, cherchez un flacon dont les étiquettes sont plus facile à enlever et réessayez.

Coupez un large rectangle d'une partie plate du flacon. Découpez le progressivement à mesure, en pliant deux côtés à la pince, pour qu'il s'accroche de chaque côté du spectromètre.



Source de calibration

Pour les calibrations périodiques, il est intéressant d'avoir une lampe fluorescente (appelée fluo-compacte ou économique) Ces lampes génèrent deux pics de mercure qui sont parfaits pour calibrer le spectromètre.

Cette lampe devrait être de faible puissance (quelques watts au maximum, sinon trop chaude) et vous devriez l'enfermer dans un cylindre opaque pour éviter l'éblouissement pendant la calibration. (tube noir avec parois internes blanches ou tapis d'une couche réfléchive qui dirige la lumière vers l'avant)



La lampe que vous voyez sur la gauche ne consomme que 1 watt et chauffe très peu. Vous pouvez la trouver sur internet pour moins de 3 €, frais d'envoi compris.

Chercher après "Veilleuse économique avec prise" ("night lamp with plug") mais assurez vous que ce n'est pas une lampe à incandescence (à filament) ou à Led.

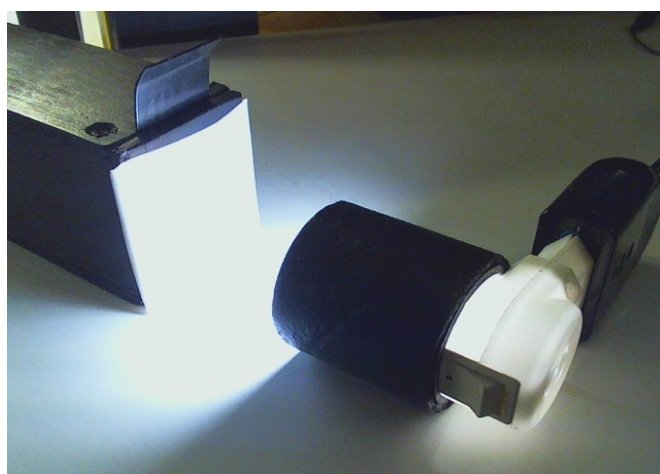
Ou cherchez après une lampe économique de 2 ou 3 watt maximum au supermarché.

La lampe de droite consomme 3 Watt et est trouvée au supermarché ou sur Ebay en cherchant "Fluorescente 3W". Ces modèles existent avec un culot de 14 mm (E14) ou de 27 mm (E27).



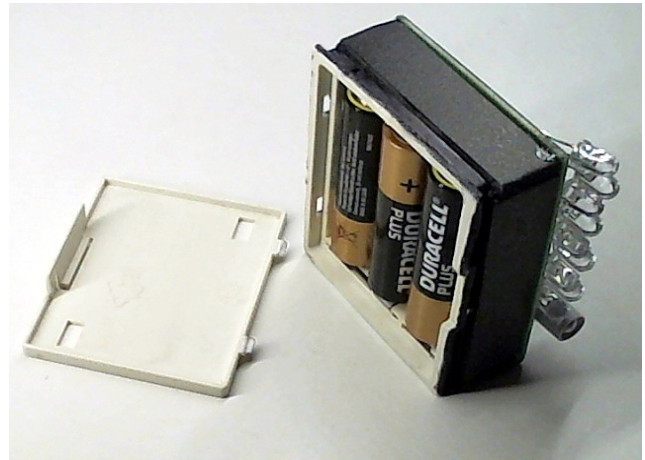
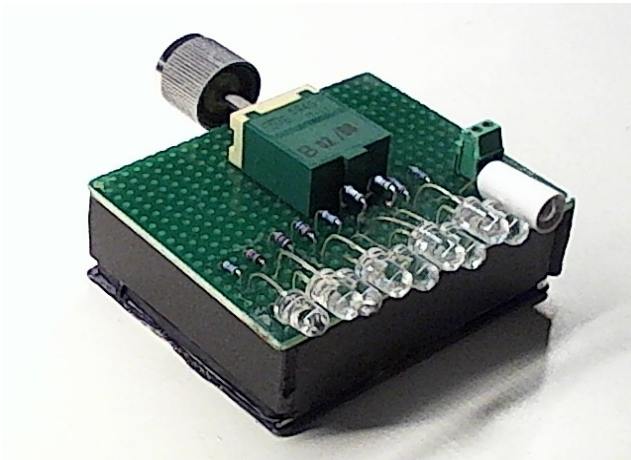
Soyez attentifs et lisez bien les descriptions complètement.

Les lampes économiques sont, de plus en plus, des lampes à LED's qui ne génèrent évidemment pas les pics de calibration du mercure.



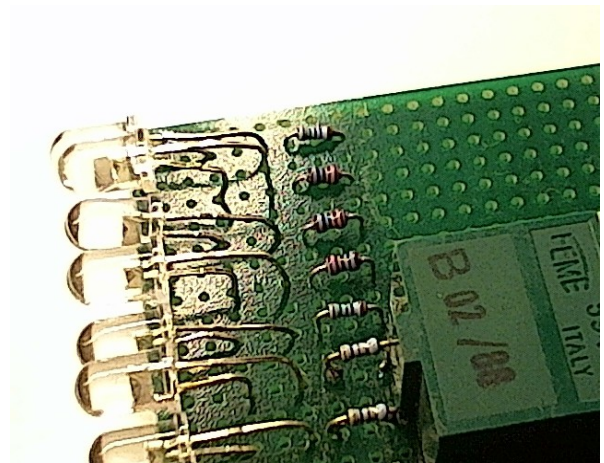
Sources lumineuses de test

Pour mettre le spectromètre au point et améliorer sa résolution, il est utile d'avoir des sources lumineuses de différentes longueurs d'onde.



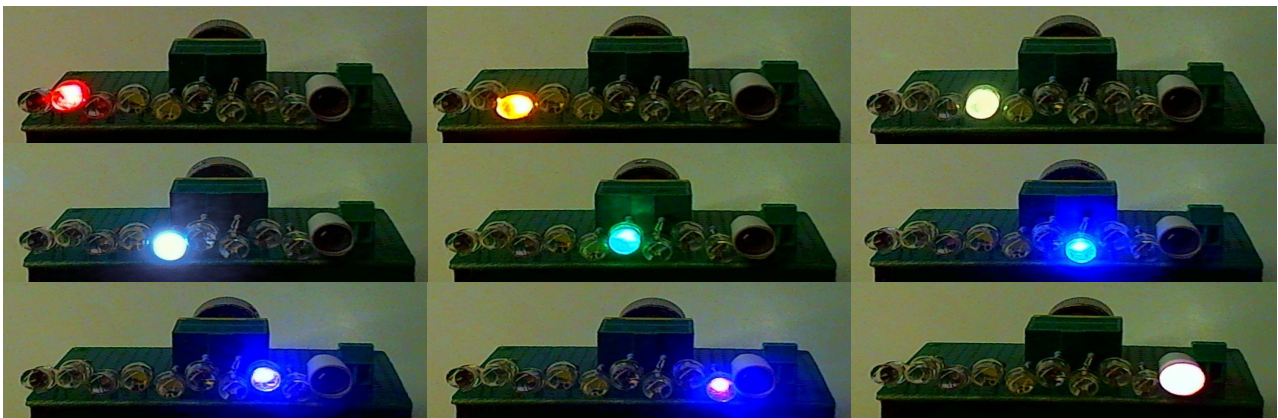
Au moyen d'un support de 3 batteries AA, d'un combinateur et de quelques LEDs, vous pouvez construire un petit accessoire très utile. Ne le sous-estimez pas, avec cet accessoire, tout devient plus facile.

Sur la droite, un gros plan sur les LED's, les résistances (une par led) et le combinateur à douze positions. Comme LED's, vous pouvez utiliser ce que vous trouvez. Dans cet exemple les LED's sont: Infrarouge, Rouge, Ambre, Blanc Chaud, Blanc Froid, Vert, Bleu, Ultraviolet 407nm, Ultraviolet 395 nm et une ampoule à filament (150 mA à 6 Volt).



Les résistances des LED's sont de 100 ohm, mais certaines ont été augmentées à 150 ohm ou 220 ohm pour égaliser approximativement les pics dans le spectre.

La hauteur des LED's doit correspondre plus ou moins à la hauteur de la fente d'entrée lumière, par rapport au dessus de la table. La fente d'entrée doit être couverte du filtre à diffusion, sinon la position des LED's devient trop critique.



La première led sur la gauche est infrarouge et n'a pas été activée sur ces images.

Sources de lumière pour mesure d'absorption

Les mesures d'absorption sont utilisées pour mesurer la courbe de réponse des filtres colorés et l'absorption de diverses substances, par exemple l'huile d'olive.

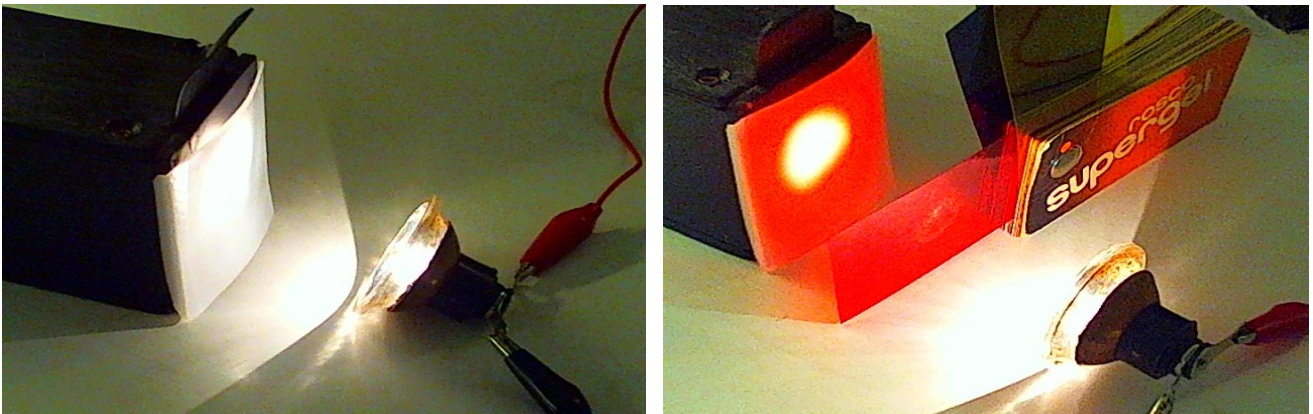
Pour mesurer l'absorption, il est nécessaire d'avoir une source qui émet de la lumière dans tout le spectre. Les sources de ce type sont appelées "à large bande" ("Broadband").

Une source à large bande ne doit pas avoir un spectre parfaitement plat (le software compense les différences lorsque vous activez le bouton "Référence"), mais il devrait fournir assez d'énergie lumineuse dans toute la zone d'intérêt.

Le rapport d'énergie entre les zones où la source émet beaucoup d'énergie et les zones où elle en émet peu ne doit pas excéder 2 ou 3 fois, sinon les éblouissements et réflexions des zones de fortes intensités couvriront celles de faible intensités. Il est alors impossible de mesurer de fortes atténuations.

(Dans les zones où la lampe émet peu, la courbe ne descend jamais à zéro même si le filtre en cours d'évaluation atténue très fortement ces longueurs d'ondes)

Une source à "large bande" devrait couvrir au moins le spectre visible (de 400 à 700 nm), mais il serait préférable qu'elle couvre toute la bande mesurable (de 350 nm à 950 nm environ)

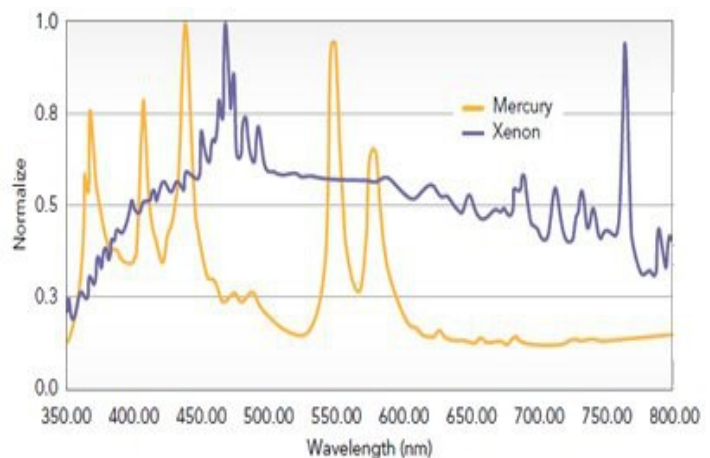


Une lampe à incandescence fournit de la lumière de 500 nm à l'infrarouge, mais l'énergie est insuffisante à 450 nm et il existe des différences d'intensité considérables entre les différentes zones du spectre.

Une lampe halogène est meilleure mais l'énergie émise autour de 400 nm n'est qu'une fraction de celle émise dans la zone rouge.

Pour couvrir tout le spectre, de l'ultraviolet jusqu'à l'infrarouge, nous pourrions utiliser des lampes au xénon.

Les lampes au xénon produisent une énergie relativement uniforme de 400 nm à 800 nm.



Sources “Large Bande” au xénon



En modifiant un stroboscope (environ 10€ sur Ebay, envoi inclus) ou des lampes flash de vieux appareils photos à usage unique (quelques € sur Ebay), nous pouvons éviter de payer 934 dollars à OceanOptics (418 dollars pour la lampe seule)

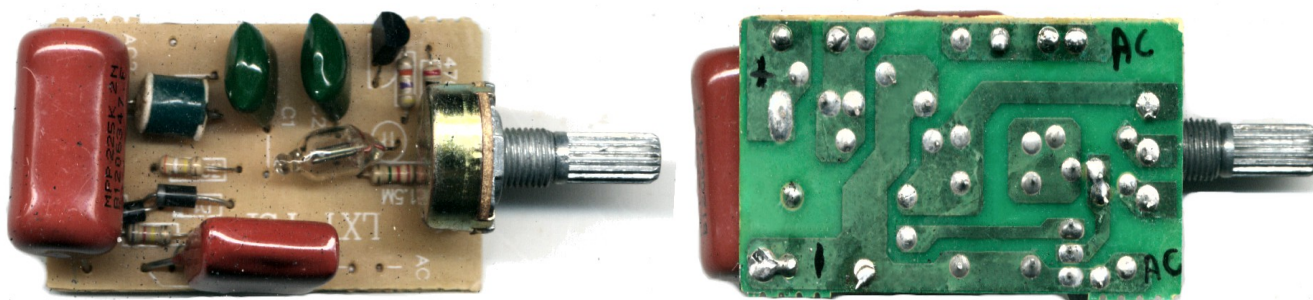
Évidemment, une OceanOptics a des caractéristiques plus poussées, fonctionne à plus de 200 Hz et a une puissance de 9,9 Watt, tandis que nous nous contentons de 50 Hz et 3 Watt (ce qui en pratique est juste aussi bien).

Toutes les autres caractéristiques sont très similaires. Le principe de fonctionnement est le même et la lumière des lampes xénon de quelques euros est la même que celle des lampes à 418 dollars.

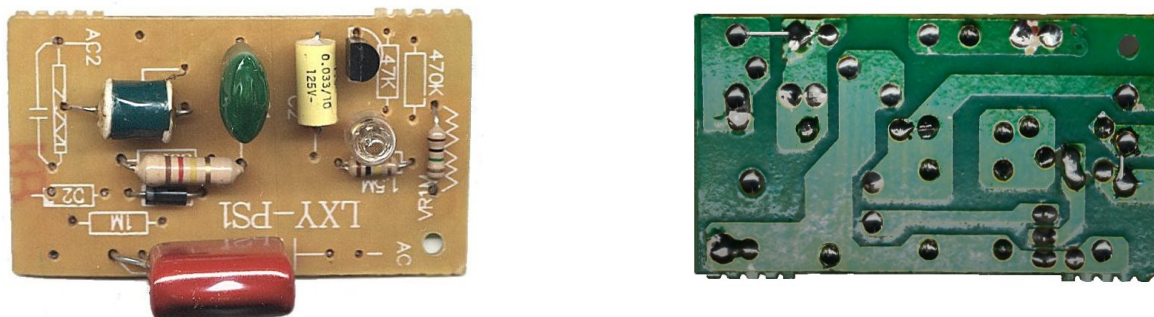


Remarquez la peinture grise qui couvre le conducteur d'allumage tout le long du tube. Veillez à ne pas malmenier ce fil, car la peinture pourrait craquer. La lampe pourrait commencer à scintiller pendant les pauses et les flashes deviendraient instables.

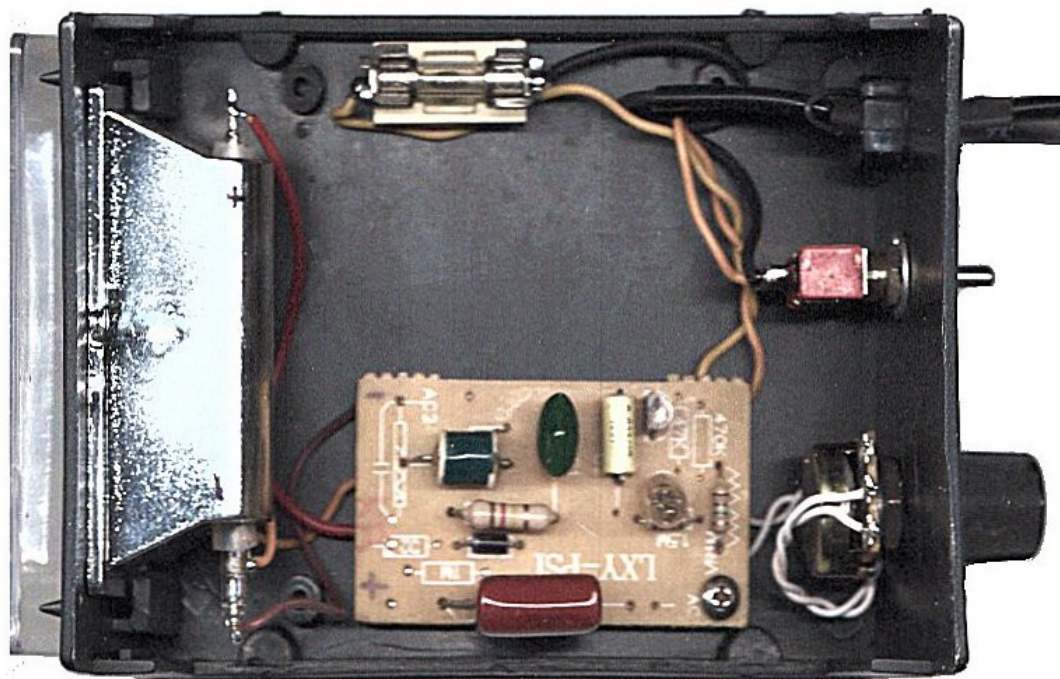
Source au Xénon utilisant un Stroboscope modifié



Dans le circuit original, le potentiomètre réglait la fréquence d'impulsion, mais il n'était pas possible de le faire fonctionner au delà de 8 à 10 Hz. (Schéma sur la page suivante)



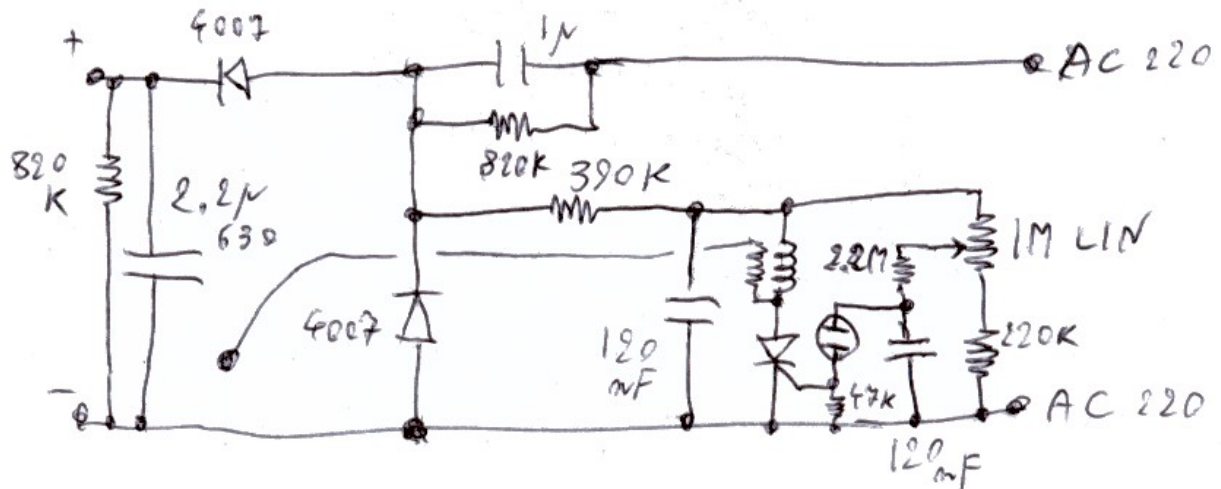
Le circuit modifié flashe à 50 Hz (fixe) et le potentiomètre permet de régler l'intensité de la lumière produite. La nouvelle version est plus simple et permet de récupérer quelques composants utiles pour d'autres projets (principalement le condensateur de 2,2uF / 250 Vac, à gauche sur la photo)



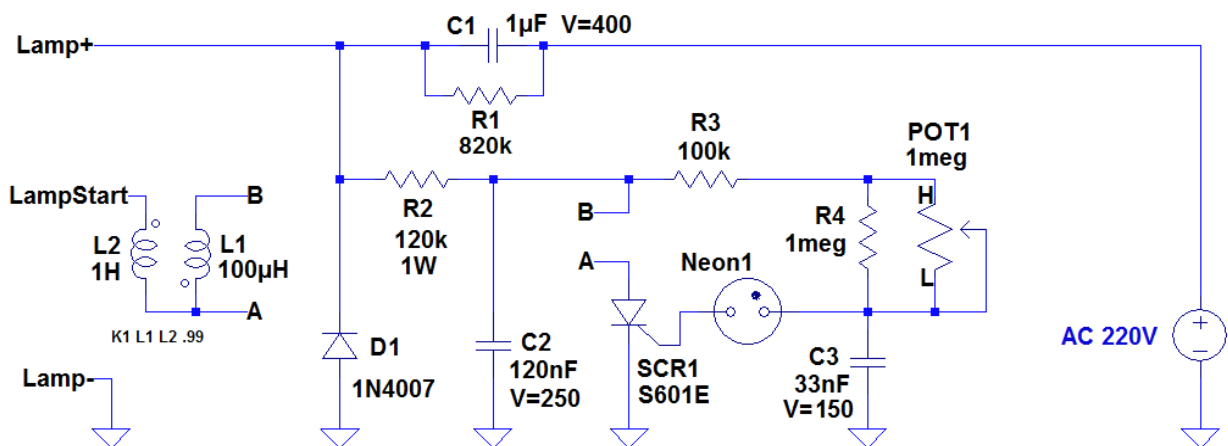
Il est conseillé de fixer le PCB au moyen d'une vis (A l'origine, il était maintenu par le potentiomètre, mais pas de manière stable). Ajoutez également un interrupteur et un porte-fusible. Un fusible de 1A convient, mais vous pourriez essayer de descendre jusqu'à 200 mA.

Source au Xénon utilisant un Stroboscope modifié

Schémas



A l'origine: La fréquence max. était de 8 Hz et l'énergie de la lampe était instable, car les flashes n'étaient pas synchronisés avec les 50 Hz du réseau.



Modifié: Les flashes sont synchrones avec le 50 Hz et le potentiomètre ajuste l'intensité de la lumière produite.

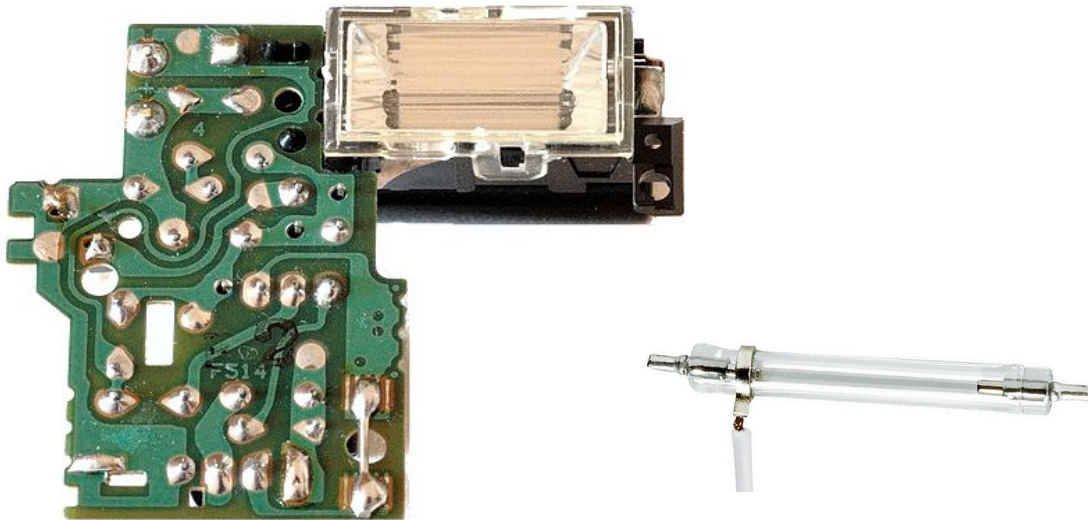
R2 règle le voltage sur le transformateur d'allumage et sur l'électrode de démarrage du tube. La valeur de 120k fourni environ 180 V au primaire (L1) du transfo et quelques KV sur l'électrode de démarrage via le secondaire (L2). Si l'intensité est instable, il faudra diminuer la valeur de R2, ce qui augmentera le voltage sur L1, mais le bruit augmente alors considérablement et il y a également un risque de dépasser le voltage maximum admissible. S'il se produit des étincelles au transfo ou sur les fils, la stabilité diminue au lieu de s'améliorer.

En supprimant le condensateur de 2,2 uF, on réduit le "réservoir d'énergie" à 1/3 environ (1 uF au lieu de 3,2 uF au total), mais puisque la fréquence augmente d'environ 6 fois, la puissance moyenne passe de 2 watt à l'origine à 4 watt. En pratique, elle arrive juste à 3 watt à cause de la résistance série augmentée. Il aurait été facile de gagner plus de puissance, mais n'en faites pas trop, ne faites pas chauffer la lampe. (Et attention, elle peut devenir très chaude, ne la touchez pas des doigts, même froide)

Les lampes au xénon sont toujours très instables de par leur nature et l'intensité lumineuse varie d'un tube à l'autre. En ajustant le potentiomètre, on peut trouver les meilleures positions pour une lumière stable.

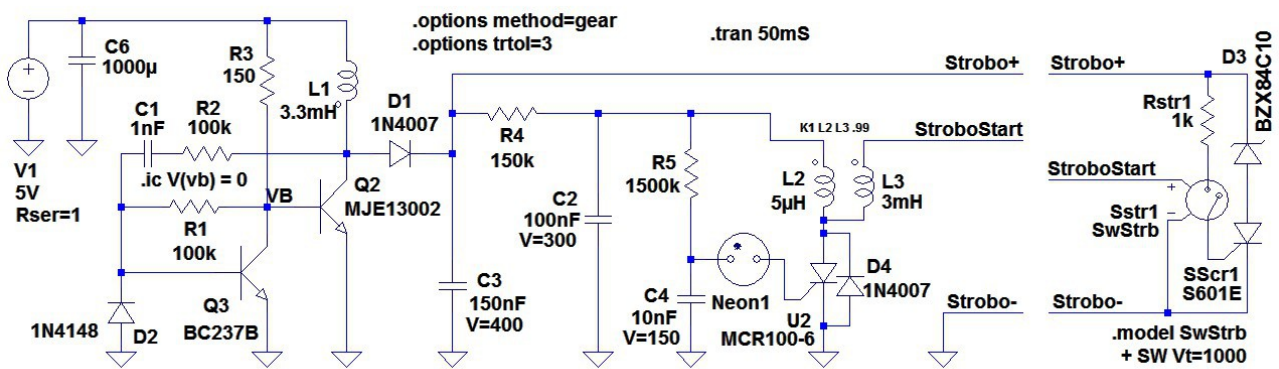
*Vous pouvez télécharger les fichiers de simulation: [StroboDriver Original.asc](#) et [StroboDriver 600V 50Hz Final.asc](#)
 Pour simuler, utilisez LTSpice et nos librairies de composants: <http://www.theremino.com/downloads/uncategorized#ltspace>*

Source au Xénon utilisant un flash photo



Ouvrez Ebay et cherchez "appareil photo à usage unique avec flash" (ou "disposable camera with flash"). Certains vendeurs Allemands vendent les lampes séparément, ou même par quantité de dix. Mais il sera probablement plus avantageux et plus facile de trouver un appareil jetable complet.

Les tests avec ces lampes ne progressent pas bien. Nous ne parvenons pas à les faire flasher rapidement, à intensité constante. Les spécifications de ces lampes précisent qu'on ne peut les faire flasher qu'une fois toutes les vingt secondes. La lumière émise est très instable. Pour la stabiliser, il faut augmenter la puissance du flash en augmentant C3. Mais en augmentant l'énergie, le tube chauffe trop et il y a risque d'explosion.



Ce schéma est approximatif. Il flash correctement, mais la lumière est instable. Considérez le comme un point de départ et faites vos tests. Si nous pouvons améliorer ce schéma, nous le publierons dans les versions futures.

Pour faciliter vos recherches, vous pouvez télécharger les fichiers de simulation: [XenonFlashDriver_Neon_3.asc](#)

Pour simuler, utilisez LTSpice et nos librairies de composants: <http://www.theremino.com/downloads/uncategorized#ltspace>

Conclusion:

Nous recommandons d'utiliser le stroboscope de la page précédente ou une lampe halogène. La lampe halogène émet un peu moins d' UV, mais émet beaucoup d'infrarouge et possède un spectre très linéaire, sans lignes.