

## Annexe 5.1.2 B – Construction Spectro modèle tube PVC

Après la description générale ci-dessous de la construction du spectrographe avec un tube en PVC, vous trouverez, immédiatement après, la construction pas à pas en images avec des conseils de montage.

### 1 - Le tube

Le tube de gaine électrique en PVC fait 20 mm de diamètre extérieur. Il existe aussi 18 mm, mais ne pas prendre plus petit à cause du trou oculaire.

La longueur choisie est de 32 cm, car elle permet de glisser à l'intérieur, une bande noir mat enroulée de feuille A4 afin de réduire les réflexions parasites. Les deux centimètres restants servent pour les encoches du réseau et le trou.

Les deux extrémités doivent être découpées avec soin avec une scie à onglet (ou scie à métaux) et sa boîte. Bien ébarber l'intérieur et l'extérieur.



Fig. 19 - Spectroscopie tube en PVC.

### 2 - Le réseau

Découper dans un CD Rom, une pièce de 20 mm x 20 mm comme indiqué sur le schéma, arrondir les angles de la pièce.

Voir les conseils de découpe dans la construction du spectroCD en carton.

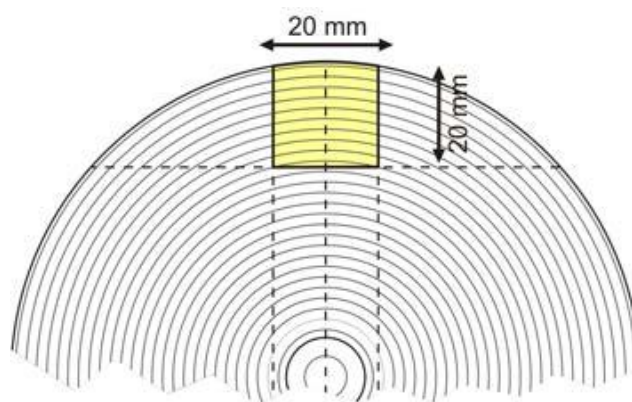


Fig. 20 - Spectroscopie tube PVC :découpe CD Rom.

### 3 - Les encoches du réseau

Les deux encoches pour tenir le réseau, de 20 mm de profondeur, sont inclinées de 22° sur l'axe du tube.



Fig. 21 - Placement réseau.

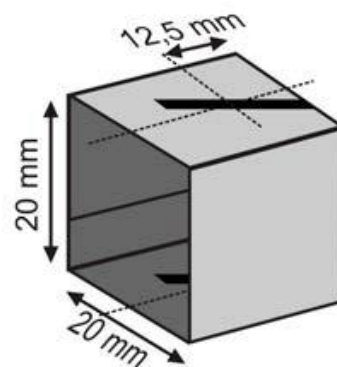


Fig. 22- Guide de tracé des encoches du réseau.

Le tracé et la découpe des encoches demandent du soin. On peut s'aider d'un petit gabarit en carton pour tracer les deux traits. Les encoches inclinées de 22° ont leur centre à 12,5 mm du bout du tube. La découpe se fait à la scie à onglet en fixant le tube dans un étau (voir illustrations dans la construction pas à pas ci-après).

Si l'on envisage de faire plusieurs exemplaires, il est conseillé de construire un support guide pour tenir le tube et guider la scie (voir Annexe en fin d'article).

Percer avec un foret de 8 mm de diamètre, à 12,5 mm de l'extrémité du tube et au milieu des deux encoches, le *trou oculaire* (figure ci-dessus).

#### 4 - la fente

Elle se construit et se fixe comme pour le spectroscope en carton. Elle peut être découpée en carré (le côté vaut le diamètre extérieur du tube) ou circulaire.

Suivre les instructions dans les explications du spectroscope en carton pour le découpage et le collage.

La fente doit être parallèle aux traits du réseau. Bien repérer ses positions sur l'extrémité du tube avant le collage.

Il est possible de corriger un léger défaut d'alignement en tournant légèrement le réseau dans ses encoches.

#### 5 - Noircissement du tube

Pour éviter les lumières parasites qui donnent des spectres fantômes et des lueurs gênantes, il faut insérer avant collage de la fente ou l'introduire par l'autre côté, une bande de papier noir mat (ou préalablement noircie à la bombe à peinture noir mat) enroulée suivant la longueur.

Sa longueur est celle d'une feuille A4 et sa largeur est le périmètre du cercle intérieur + 10 mm environ de recouvrement :

$$\text{largeur} = 20 p + 10 = 72 \text{ mm}$$

Une feuille A4 noire, coupée en trois bandes de 70 mm permet d'obscurcir trois tubes.

Voir aussi les finitions proposées pour le spectroscope en carton.

#### 6 - Prise en main

Pour éviter les lumières parasites qui pénètrent par le bord du morceau de CD Rom, on peut :

- soit recouvrir les bords du CD avec du scotch noir ;
- soit tenir le spectroscope en mettant le pouce et l'index sur les bords du CD comme indiqué sur la figure.



#### Montage pour découper les entailles inclinées du tube PVC.

Cette petite construction faite de quelques morceaux de contreplaqué permet de faire les encoches inclinées à 22° dans le bout du tube PVC.

Les deux joues de serrage ne sont tenues que par la vis de serrage.

Ne percer le trou oculaire qu'après la découpe des encoches pour bien le centrer.

Matériel :

- coin en contreplaqué de 19 mm d'épaisseur ;
- autres morceaux de bois : contreplaqué de 10 ou 12 mm d'épaisseur ;
- une vis de 4 × 50 mm et un écrou papillon de 4 mm.

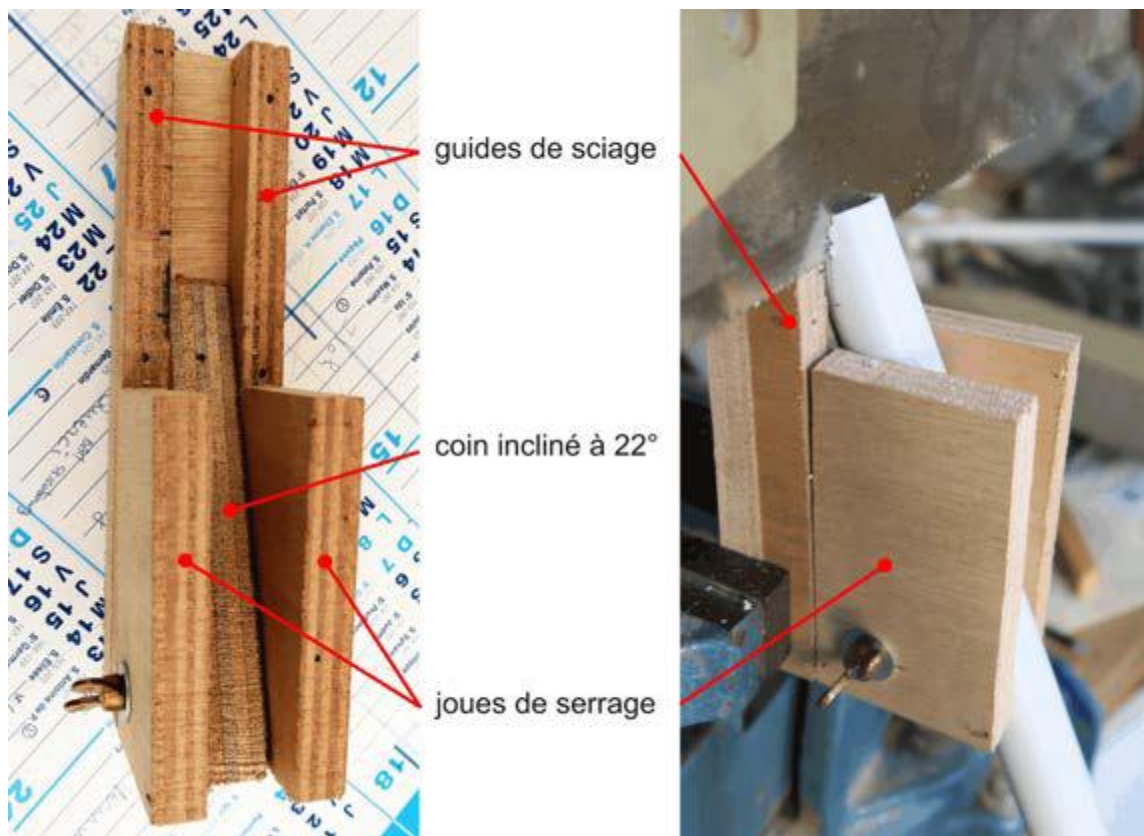


Fig. 23 - Montage pour guider la coupe de l'encoche du réseau.

### Construction pas à pas *Spectro CDRom - tube PVC*

1 - mesure et marquage de la longueur du tube de 20 mm de diamètre à découper : 32 cm.



Fig 24 mesure et marquage.

2 - découpe à la boîte à onglet avec la scie à métaux ou scie à onglet (prendre les dents les plus fines possibles) ou tronçonner.



Fig. 25 découpe.

3 - ébarbage au cutter et toile émeri de la coupe.



Fig 26 ébarbage au cutter.

4 - repérage et tracé de la coupe à 22° du tube pour placer le réseau.

a) calculer la position du début de coupe pour que les encoches arrivent à 20 mm de l'extrémité. Un graphique permet de reporter les bonnes positions sur le bout du tube (figure 27).

b) marquer les autres extrémités à 20 mm du bout du tube.

Le tracé du sciage peut être marqué soit

- en repérant les positions des autres extrémités en se référant au bord du tube ;
- en se servant d'un gabarit (figure 28) ;
- si l'on se sert du montage de découpe (voir description en annexe), il suffit seulement de marquer un trait de repère à 20 mm de l'extrémité.

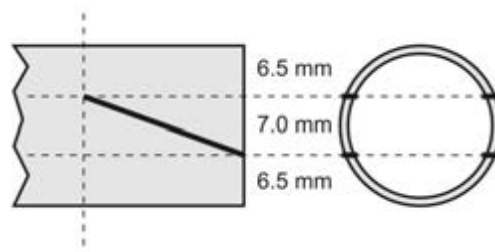


Fig 27 tracé de la coupe à 22°.



Fig 28 marquage des extrémités.



Fig. 29 découpe.

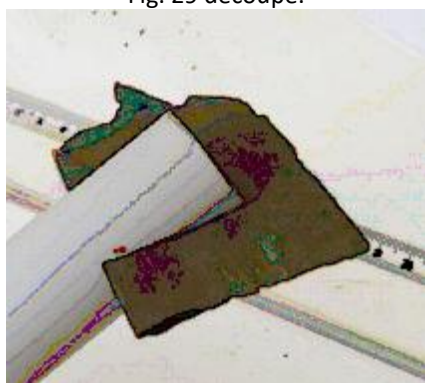


Fig 30 ébarbage.

5 - découpe des encoches à la scie.

Le tube, serré dans l'étau, est scié suivant le tracé, les deux encoches en même temps ; avec l'outil, il suffit de suivre le bord du guide (figure 29).

6 - ébarbage des encoches au cutter et la toile émeri.



7 - repérage du centre du trou oculaire. Il se situe au milieu des deux encoches à 12 mm du bout du tube.

Attention, le trou doit être du côté où l'encoche est le plus près du bord du tube.

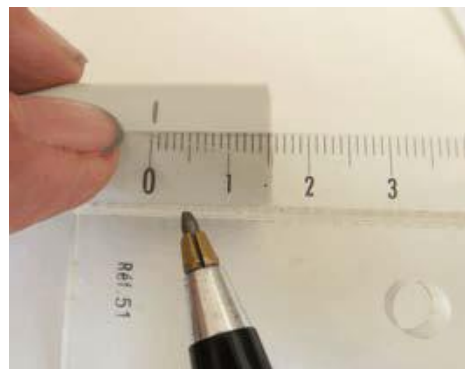


Fig 31 repérage du trou oculaire.

Méthode proposée pour repérer le centre entre les deux encoches : le centrage se fait avec un morceau de papier (environ 15 x 15 cm) que l'on enroule autour du tube, bien droit, à la hauteur du centre du trou. Repérer sur le bord de la feuille les deux positions des encoches.



Fig. 32 illustration de la méthode.

Dérouler la feuille, et au double décimètre, repérer et marquer le centre du segment. Ré-enrouler la feuille, la replacer à la même place pour la coïncidence des repères et des encoches. Reporter le centre sur le tube.



Fig. 33 mesures sur la feuille.



Fig. 34 mise en en place.

8 - perçage du trou-oculaire. À la pointe sèche marquer l'emplacement du centre du trou.



Fig 35 perçage du trou oculaire.

Percer avec un foret de 8 mm le trou. Bien percer perpendiculairement (utiliser une perceuse à colonne).



Fig. 36 perçage.

9 - ébarber le trou.



Fig. 37 ébarbage.

10 - Le réseau : morceau de CDRom.

Tracer sur un CDRom les traits de découpe (20 mm suivant les raies, 20 mm perpendiculairement).



Fig. 38 le réseau.

Le sciage se fait en prenant en sandwich le morceau de CD entre deux petites planchettes de bois qui serviront de guide à la scie. Le tout sera serré dans l'étau (voir figure), la partie du réseau utilisée est mise à l'intérieur.

Découper en sciant sans appuyer, en suivant le bord des planchettes, tenir s'il le faut la partie extérieure du CD pour l'empêcher de vibrer.

Faire les trois découpes de la même façon.

Ébarber à la toile émeri et arrondir un peu les angles.



Fig. 39 sciage.



Fig. 40 montage du réseau.

11 - Montage du réseau : glisser le morceau de CD en forçant un peu dans les fentes, le côté des sillons tourné vers le trou-oculaire.

12 - le piège à lumières parasites : à partir d'une feuille A4 noire ou noircie à la bombe à peinture, prendre une longueur de 7 cm de large. L'enrouler, en douceur, côté noir sur l'intérieur, suffisamment pour pouvoir être introduite, à fond, dans l'autre extrémité du tube.



Fig. 41 piège à lumière parasite.



Fig. 42 enroulement de la feuille.



Fig. 43 piège à lumière en place.

13 - porte fente : carré de carton de 22 × 22 mm (épaisseur 0,6 à 0,8 mm). Avec une ouverture centrale de 6 × 16 mm. Le grand bord de l'ouverture doit être, au collage, parallèle aux raies du réseau avec le plus de précision possible. Découper le carré et l'ouverture au cutter le plus proprement possible pour avoir des bords nets et droits.

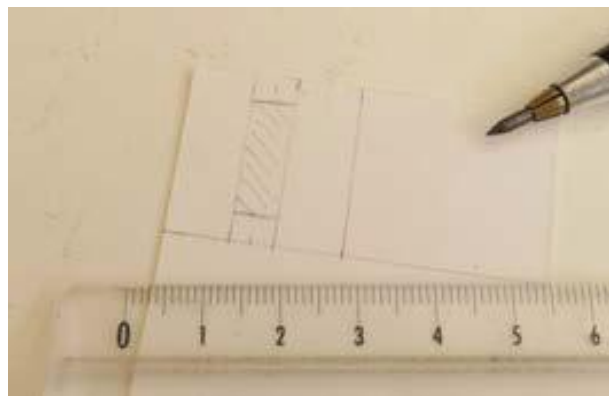


Fig. 44 dessin du porte-fente.

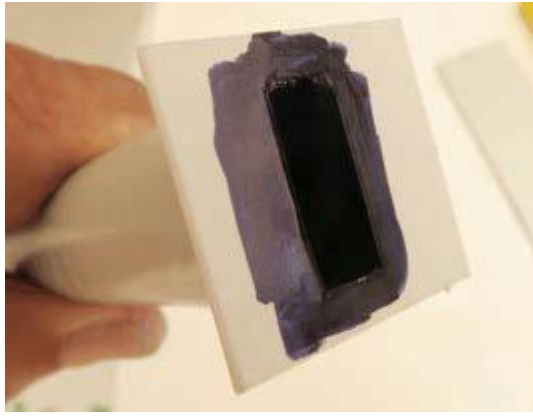


Fig. 45 collage du porte-fente.

15 - fente : si la découpe de l'ouverture du porte fente est bien nette et droite, un des côtés pourra servir d'appui pour un des bords de la fente ; l'autre sera faite d'un morceau de "post-it" qui tiendra par sa surface adhérente au carton porte fente. La partie du morceau de "post-it" qui recouvre l'ouverture du porte fente sera bien noircie au feutre noir.

Si le bord du porte fente n'est pas nette ni droite, on se servira de deux morceaux de "post-it" pour faire une fente. Noircir les deux morceaux.

Mettre parallèles les deux côtés de la fente à l'aide d'une cale d'épaisseur (feuille de papier ou carton mince).



Fig. 46 la fente.

Largeur de la fente :

- pour le Soleil, la réduire à 0,1 mm en se servant d'une cale pour placer le ou les morceaux de "post-it". Une feuille de papier 80 g fait 0,1 mm d'épaisseur ;
- spectre de lampes 1 ou 2/10<sup>e</sup> mm ;
- spectre du néon des petites lampes témoins rouges des interrupteurs : ouvrir à deux millimètres et placer la fente tout près de la source.

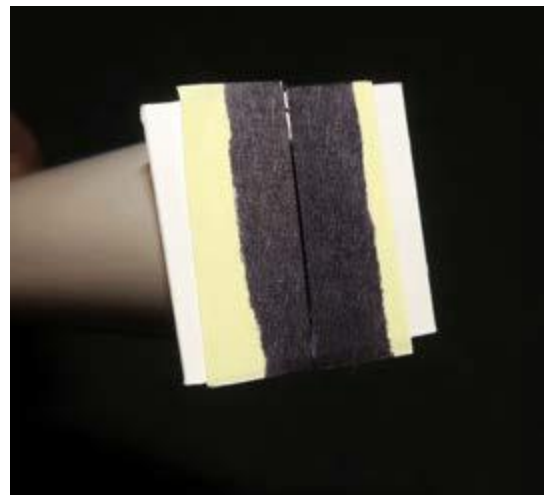


Fig. 46 largeur de la fente.



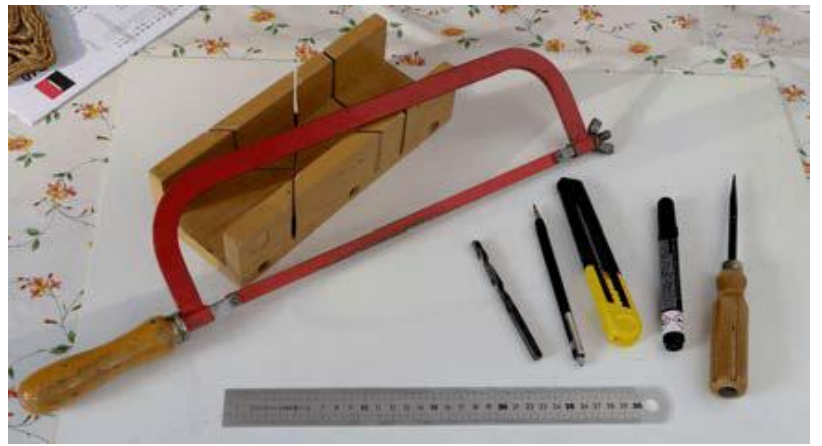


Fig. 47 le matériel nécessaire à la réalisation du CD spectroscope tube PVC.



Fig. 48 Spectre lampe basse consommation pris à travers le trou oculaire.