

Le diaporama *montage_spectror.ppt* montre avec de grandes diapositives, pas à pas, toutes les phases de la construction avec quelques indications supplémentaires.

Outils de base et matériels

- crayon ou stylo mine, triple décimètre ou réglet, cutter, pointe sèche arrondie, un support carton pour découper (grand calendrier), feutre noir de tracé large,
- carton, cdrom sacrifié (morceau)



Tube (diapos T1 à T10, pages 3 à 10)

Le corps du spectrographe est un tube de section carrée de 20 mm de côté
– matériel : feuille de carton 100 mm de large et de 300 mm environ de long et d'épaisseur 0,3 à 0,4 mm

Construction

- prendre une bande de la longueur du carton¹ d'environ de 300 mm de long et de 100,5 mm de large,
- tracer 5 bandes de largeur : 20 mm, 20mm, 20 mm, 20.5 mm, 19.5 mm, les repérer dans cet ordre **a**, **b**, **c**, **d** et **e**, la bande de 20.5 mm étant la **d** et la **e** (19.5 mm) la dernière pour la fermeture et le collage du tube (T1 et T2),
- les traits entre bandes sont à marquer avec une pointe un peu arrondie pour faciliter leur pliage lors de la construction du tube de section carré (T3),
- sur la bande **c**, à 20, 25 mm d'une extrémité, centré sur sa largeur, faire un trou carré de 8 mm de côté ou rond de 8 mm de diamètre à l'emporte pièce (T5 et T6),
- si ce n'est fait, noircir à la bombe à peinture noir mat (couleur impérative) tout l'envers de la bande,
- une fois la peinture sèche, plier les bandes dans le sens des traits de marquage, le côté peint noir étant sur l'intérieur (T7 et T8),
- contre coller la bande **e** sur la bande **a**, la bande **e** restant à l'extérieur (T9),
- noircir le tour du trou oculaire (T10).

Remarque sur la mise en noir

Pour ne pas dégrader l'aspect mat de la feuille, éviter de la froter avec d'autres objets.

On peut noircir la feuille avant de commencer le travail, mais la surface noire fragile se salit et se raye facilement. Il vaut mieux noircir au dernier moment avant de fermer le tube par collage.

Porte fente et fente réglable (diapos F1 à F11, pages 11 à 21)

Toutes les étapes sont imagées dans le diaporama.

Le modèle à découper est soit à imprimer sur du bristol épais (au moins 240 g) ou sur du papier qui sert de patron avec du carton de 0.3 à 0.6 mm d'épaisseur. Dans ce cas le modèle est à contre coller sur le morceau de carton comme indiqué sur les instructions :

- n'encoller au verso de la feuille que le dessous de la partie grisée (F1).
- marquer les traits de pliages (pointillés) (F2)

¹ Si l'on peut se procurer du carton noir mat d'un côté, prendre une épaisseur de 3 à 5 dixièmes d'épaisseur.

- couper au cutter avec soin, tous les traits continus, enlever les parties à évider (hachurées) (F3)
- découper aussi le petit rectangle qui fera le deuxième volet de la fente de largeur variable (F4)
- superposer les trois parties (F5)
- rabattre les quatre triangles qui s’ajusteront sur le bout du tube à l’opposé du trou (F5)
- superposer les trois parties en les collant l’une sur l’autre, en mettant de la colle que sur les parties indiquées ci-dessous, de façon à laisser le guide fente libre (F6, F7)
- monter le carton fente dans sa glissière et vérifier son glissement (F8)
- noircir au feutre ou à la peinture les parties qui sont vues de l’intérieur du tube : 1 côté de la fente amovible, intérieur de la glissière (F9 et F10)

Coller le bout du tube opposé au trou en l’insérant dans l’ouverture faite par les quatre triangles que l’on a ouvert (F11)

Attention, la fente mobile doit impérativement être tournée du même côté que le trou œilleton.

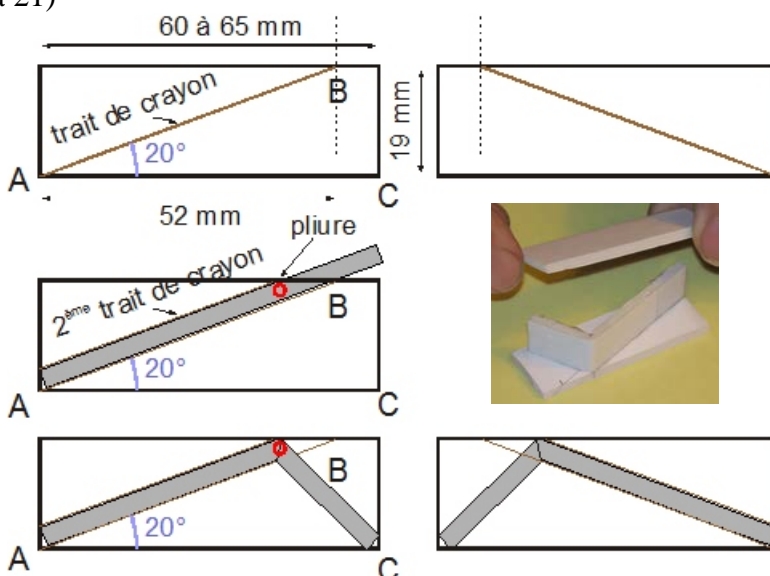
Support réseau (diapos S1 à S11, pages 22 à 21)

Le porte réseau est construit avec du carton plume (celui utilisé ici fait de 3,4 mm d’épaisseur, sinon adapter les cotes de la pièce inclinée du milieu).

Il est constitué de deux rectangles entre lesquels on colle un rectangle incliné à 20° par rapport aux grands bords des rectangles.

Pour assurer de la rigidité, elle est constituée d’une pièce pliée comme indiqué par la partie grisée de la figure.

Afin de laisser un peu de jeu pour faire coulisser le support dans le tube, la largeur et la hauteur de la pièce finie ne doivent pas dépasser 19,0 mm de côté.



Rectangles des côtés (S1 à S11)

- Découper une bande de 19,0 mm de hauteur et de 120 à 130 mm de longueur (S1). La couper en deux parties strictement égales pour en faire les deux côtés. Le fond incliné est une bande de 13 mm de large et longue d’environ 70 mm de long, longueur qui sera ajustée au montage.
- De façon symétrique sur les deux pièces des côtés, tracer au crayon un trait incliné **AB** de 20° qui donnera la pente du réseau (S1).
- Avec la bande de fond inclinée qui donne l’épaisseur, tracer sur les deux pièces, un trait parallèle au premier trait pour marquer l’épaisseur de la bande (S2 et S3).
- Positionner entre ces deux traits et en butée vers le bas du côté (**A**) la bande de 13 mm de large. Repérer et marquer l’endroit de la pliure (S4 et S5). Bien marquer la pliure en appuyant fortement avec l’arête d’une règle (S6). Plier de façon que la partie rabattue (S7) arrive dans l’angle du côté (**B**). Couper la partie de la bande qui dépasse.
- Coller d’abord cette pièce sur un côté (S8), puis sur l’autre (S9) en veillant à l’orthogonalité de l’ensemble (S10).
- Pour minimiser les réflexions parasites très gênantes, les parties intérieures sont noircies au feutre ou à la bombe (S11). Attention, certaines bombes dissolvent le carton plume.

Le réseau (diapos R1 à R7, pages 34 à 42)

- Tracer sur un CD Rom, une bande centrale de la largeur du plan inclinée (ou avec 1 mm de moins) (R1)

La découpe du CD Rom , par sécurité, demande quelque attention en maniant le cutter. La main qui tient la règle et le CD doivent toujours être de côté ou en arrière de la lame (R2 et R3). Pour couper sans difficulté un CD Rom, avec un cutter et une règle, d'abord sur le dos, passer et repasser le cutter 8 ou 10 fois sur le trait tracé en appuyant modérément, retourner le CD, refaire de même de l'autre côté sur le même trait (R2 et R3). Plier doucement de chaque côté (R4) la partie à détacher. Si elle ne vient pas, repasser encore quelques fois la lame du cutter sur chacune des faces dans les sillons déjà tracés.

- A partir du bord extérieur de la bande couper un morceau de 25 à 30 mm de long (R6).
- Noircir la tranche du petit bord au feutre. Ce côté, au collage sera en bas dans le support (R7).

Une alternative au cutter est de scier le CD à la scie à métaux avec deux planchettes guides, le tout serré dans un étau (R5). Finir les bords en ponçant à la toile émeri à grain fin.

Montage

- Glisser le porte réseau dans le tube de façon que le réseau (CD miroir) soit en face du trou oeillet (R9).
- Ouvrir la fente à 3 ou 4/10^{èmes} de millimètre (jauger avec un petit morceau de papier ou carton bristol, environ 2/10^{èmes} de mm).

Positionnement du réseau

En dirigeant la fente vers une lampe ou vers le ciel et en regardant par le trou, si dans le miroir que fait le réseau on voit la fente du spectrographe, ressortir doucement le porte réseau jusqu'à ce que la fente disparaisse complètement du champ de vision.

Utilisation

En alignant bien le tube vers une source de lumière, en regardant par le trou un peu à gauche, apparaît le spectre du 1^{er} ordre de cette lumière, un peu à droite, le spectre du deuxième ordre deux fois plus étalé, et complètement à droite le troisième ordre encore plus dispersé.

A cause du nombre élevé de traits du réseau, le début du violet du 3^{ème} ordre vient se superposer à la fin du rouge du spectre du 2^{ème} ordre.

Si la lumière est trop forte, refermer la fente à 2/10^{èmes} de mm. Si spectre est trop faible, l'ouvrir, mais alors on perd en définition, les raies sont élargies.

Lampes

Observer les spectres de différents types de lampes :

- les lampes à incandescence (classique et halogène) et leur spectres continus
- lampes à vapeur de sodium (éclairage public)
- les tubes fluorescents (mélange d'argon et de vapeur de mercure). Ils comprennent les lampes à économie d'énergie. Il en existent différents types avec un fond continu par fluorescence plus ou moins intense. On y voit principalement les raies du mercure et les bandes de fluorescences des sels déposés à l'intérieur du tube.

Soleil

Par précaution, mettre une largeur de fente à 1 ou 2 dixièmes (épaisseur d'une feuille de papier). Par soleil trop intense, viser juste à côté, cela suffira à voir le spectre.

On découvrira toutes les raies d'absorption des éléments les plus abondants dans le Soleil.

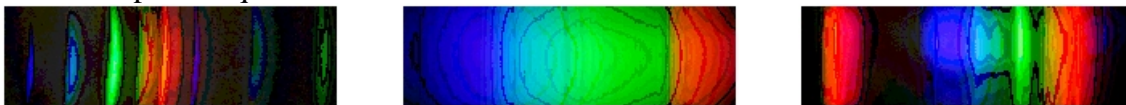
Au spectre du deuxième ordre si le spectrographe est bien construit, il est possible de distinguer le doublet du sodium dans le jaune à 589 nm.

Raies du Néon

Dans un environnement sombre, en ouvrant plus la fente, il est possible de voir le spectre des petites lampes témoins des prises multiples, ce sont les nombreuses raies de la partie rouge du néon.

Prises d'images

En prenant quelques précaution pour se caler, et éviter les lumières parasites, il est possible de faire des photos des spectres que l'on observe.



Pour plus de stabilité, se mettre en monture sidérostat, en renvoyant la lumière de la source par un miroir orientable vers le spectroscopie qui restera fixe.

