

Un spectrographe conventionnel utilise une fente, une lentille collimatrice pour rendre parallèles les rayons qui arrivent sur un disperser (réseau ou prisme). Les multiples images colorées de la fente données par le disperser sont reformées par un objectif pour être vues par l'oeil ou enregistré sur un détecteur. En spectroscopie, on mettra un oculaire pour que les images soient visibles par l'oeil.

Pour faire un appareil spectroscopie simple, si l'on se contente d'une qualité moyenne et de matériaux courants, il y a lieu de simplifier.

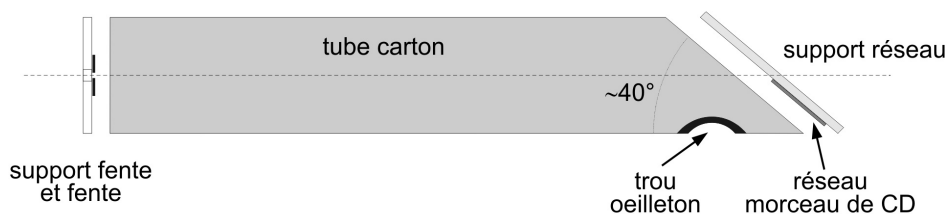
## Principe du CD spectroscopie

Nous gardons la fente qui sera assez fine pour avoir des raies bien nettes, ce qui limitera l'observation à des sources assez lumineuses (Soleil, ciel en pleine journée, lampes vues d'assez près).

En mettant le disperser (réseau par réflexion) assez loin de la fente, on a un faisceau peu ouvert et presque parallèle. On peut ainsi se passer de la lentille collimatrice.

De même nous oublions l'objectif qui est après le disperser et l'on met l'oeil juste après le disperser pour voir les images colorées de la fente.

## Construction et montage

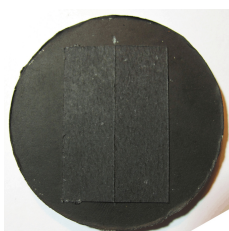


Plan éclaté du spectroscopie

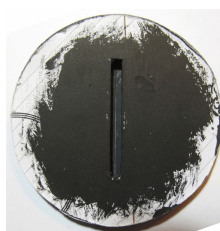
La **fente** sera faite par sécurité avec deux petites bandes de papier noir un peu épais collées sur un cercle de carton ayant une ouverture rectangulaire au centre de 2 mm x 30 mm. On évite de manipuler des lames de rasoir, activité mal vue par l'E.N.

Largeur de la fente :  $1/10^{\text{ème}}$  de mm (épaisseur d'une feuille A4 80 g. qui sert de jauge d'épaisseur).

### La fente



côté intérieur



côté extérieur

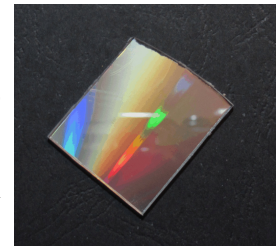


vue par transmission

Le **réseau** sera un morceau de CD Rom côté piste à découper au cutter.

Les raies du réseau CD étant courbes, il faut utiliser la partie externe, où les sillons sont les moins incurvés.

Le faisceau lumineux, utilisé par l'oeil, n'étant pas très étendu, un morceau de 2 par 3 cm suffit. On peut, pour améliorer, meuler la partie externe jusqu'au premier sillon, petit bord qui amène des lumière parasites.



Réseau : morceau de cd.

Caractéristique du CD réseau utilisé : on peut faire la mesure avec un laser et un petit montage (tous les CD n'ont pas le même nombre de spires)

$$n = 660 \text{ tr / mm.}$$

La fente doit être mise parallèle aux traits du réseau et le réseau collé sur son support (voir la construction).

La finesse des détails du spectre est fonction de la distance fente-réseau, la résolution augmentant avec la distance par la diminution de l'angle sous lequel on voit cette fente.

Pour tenir tout cela rigidement, il suffit d'un simple *tube de carton* solide ou de PVC d'une cinquantaine de cm de longueur et de diamètre de 45 à 55 mm de diamètre ou moins.

## ***Modélisation et simulation sous Geogebra***

Le fichier *modelisation\_spectroCDRom.ggb* permet de simuler un petit spectroscopie avec une fente et ayant pour disperser un petit morceau de CD Rom.

Pour des raisons de construction et de positionnement du miroir, le tube choisi est de section carré (voir construction).

Paramètres ajustables :

- la longueur et le côté du tube
- la position et l'orientation du miroir
- la position et la largeur du trou de vision

La simulation avec Geogebra se fait en 6 étapes :

Etape 1 - le tube et ses dimensions

Etape 2 - le trou pour voir

Etape 3 - le miroir (réseau) et ses mouvements : rotation, translation

Etape 4 - le rayon réfléchi

Etape 5 - les boîtes de visualisations : les deux spectres et les ordres 1 et 2

Etape 6 - la modélisation d'un spectrographe : recherche de l'orientation du réseau, de sa position, de l'emplacement du trou, de sa largeur.

Pour un spectroscopie ni trop grand, ni trop petit, on peut prendre 50 cm de longueur et 3 cm de côté.

## ***Construction du spectroscopie***

La qualité du spectroscopie sera fonction

- 1 - du bon choix fait dans la simulation de l'angle du réseau et de sa position
- 2 - du soin apporté à sa construction
- 3 - de la finesse de la fente et la précision de sa construction
- 4 - de la chasse aux lumières parasites par noircissement interne et construction de piège à lumière

### **Le tube**

Dans un carton bien noirci sur une face, construire un tube carré des dimensions utilisées dans la modélisation. Le carton doit être plus long de la largeur choisie pour fermer les extrémités. On a pris ici 30 mm de côté et 53 (50+3) cm de longueur.

En fonction du choix fait dans la simulation, tracer et découper l'ouverture du trou de visualisation.

## **Utilisation**

Bien diriger l'axe du tube vers la source de lumière.

L'orientation du réseau évite de voir directement la fente source et d'être ébloui.

© PhM octobre 2015