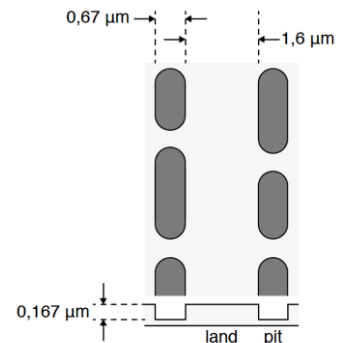
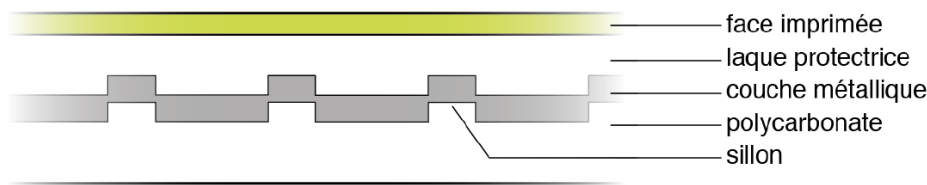


TP 4 : Mesure de l'intersillon d'un DVD

Document 1 A propos du CD

Le Compact Disc a été inventé par Sony et Philips en 1981 afin de constituer un support audio compact de haute qualité permettant un accès direct aux pistes numériques. Il a été officiellement lancé en octobre 1982.

Le CD permet de stocker des informations sous forme de données numériques dont la taille n'excède pas 650 Mo. Les données sont inscrites sur un sillon en spirale dont la longueur fait près de 5 km de long du centre vers l'extérieur et compte 22188 tours. La piste est lue sur la face inférieure par un faisceau laser qui est réfléchi par une fine couche métallique.



La piste physique est en fait constituée d'alvéoles d'une profondeur de 0,167 µm, d'une largeur de 0,67 µm et de longueur variable. Les pistes physiques sont écartées entre elles d'une distance d'environ 1,6 µm.

D'après le site <http://www.commentcamarche.net/contents/pc/cdrom.php3>

Document 2 Vers le DVD

Le DVD (Digital Versatile Disc, plus rarement Digital Video Disc) est une alternative au disque compact (CD) dont la capacité est six fois plus importante (pour le support DVD de moindre capacité, simple face, simple couche). Le format DVD a été prévu afin de fournir un support de stockage universel alors que le CD était originalement prévu en tant que support audio uniquement. Toutefois, les CD utilisent un LASER infrarouge possédant une longueur d'onde de 780 nanomètres (nm) tandis que les graveurs de DVD utilisent un LASER rouge avec une longueur d'onde de 635 nm ou 650 nm. Ainsi, les DVD possèdent des alvéoles dont la taille minimum est de 0,40 µm avec un espacement de 0,74 µm, contre 0,67 µm et 1,6 µm pour le CD.

D'après le site <http://www.commentcamarche.net/contents/pc/dvdrom.php3>

Document 3 Le réseau.

Le réseau est constitué de N fentes fines et longues parallèles et équidistantes d'un pas, noté p ou b. Les ondes issues des différentes fentes d'un réseau interfèrent constructivement dans des directions bien déterminées.

Soit θ l'angle entre la frange centrale et sa première voisine, on a :

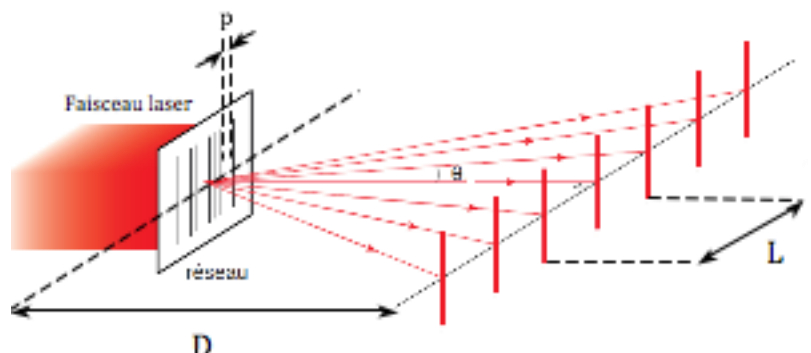
$$\sin \theta = \frac{\lambda}{p} \text{ avec } \lambda \text{ longueur d'onde du}$$

LASER en m et p : pas du réseau en m

Soit L la distance entre les franges de part et d'autre de la frange centrale, on a :

$$\tan \theta = \frac{L}{2D}$$

où D est la distance entre le réseau et l'écran



I- Détermination du pas du réseau

1- A l'aide du document 3 et de l'indication sur les réseaux, évaluer le pas p de chaque réseau.

2- A l'aide du document 3 et du matériel mis à disposition, déterminer grâce à plusieurs mesures dont on fera la moyenne, la valeur du pas de chaque réseau. En déduire le nombre de trait par mm pour chaque réseau.

Matériel :

- un banc d'optique avec supports
- une source à diode LASER rouge
- des réseaux
- Un écran
- Une règle graduée

Rédiger un compte rendu rapide précisant vos mesures et calculs ainsi qu'une comparaison avec la valeur annoncée pour chaque réseau.

3- On dispose d'un réseau dont l'indication est erronée, on se propose de déterminer le pas de ce réseau grâce à une courbe d'étalonnage. On utilisera les réseaux étalons précédents et on choisira une distance laser-réseau et réseau-écran fixe.

II- Détermination d'un intersillon d'un CD et d'un DVD

A- Méthode directe

1- A l'aide des documents, expliquer en quoi la surface d'un CD ou d'un DVD peut être considérée comme un réseau.

2- En quoi ce type de réseau diffère-t-il de celui manipulé précédemment ?

3- A l'aide du matériel mis à votre disposition, évaluer la taille " a " de l'intersillon d'un CD puis d'un DVD en utilisant le phénomène d'interférences lumineuses.

Matériel :

- un banc d'optique avec supports
- Une source à diode LASER rouge
- 1 CD et 1 DVD
- Un écran percé
- Une règle graduée

Rédiger un compte rendu précis détaillant la démarche utilisée dans chaque cas, les résultats des mesures ainsi que leur comparaison avec les valeurs données par le constructeur.

B- Par étalonnage

Matériel :

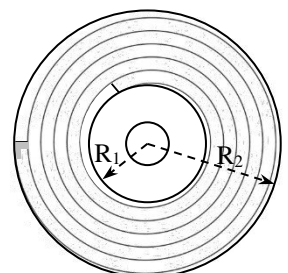
- un banc d'optique avec supports
- Une source à diode LASER rouge
- 1 CD et 1 DVD
- Un écran percé
- Une règle graduée
- Plusieurs réseaux de pas différents

Proposer un protocole permettant de déterminer le nombre de traits par mm du CD par une méthode d'étalonnage en utilisant les réseaux à votre disposition.

Réaliser l'expérience, faire la courbe d'étalonnage et déterminer le pas du CD.

III- Détermination de la longueur d'un sillon d'un CD

Comme le montre le schéma ci-contre, le sillon délimite sur la surface du disque un ruban dont la largeur a correspond à l'intersillon. On notera L la longueur de ce ruban. Les rayons R_1 et R_2 sur le schéma délimitent la surface du disque sur laquelle s'enroule le sillon. La taille de l'intersillon étant très faible par rapport aux dimensions du disque, on considèrera que toute la surface comprise entre les rayons R_1 et R_2 est recouverte par le ruban.



- 1- Après avoir mesuré R_1 et R_2 pour le CD, déterminer une estimation de la longueur L de son sillon.
- 2- Comparer votre résultat à la longueur annoncée dans le texte.