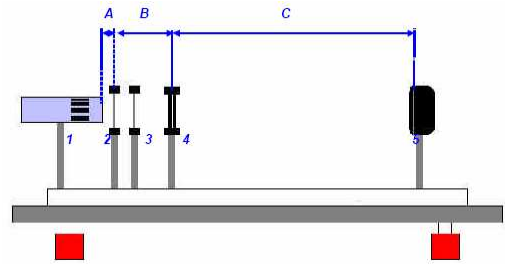


## TP OPTIQUE : INTERFÉRENCES ET DIFFRACTION

### I. Montage

- 1 : Source laser Hélium-Néon  $\lambda = 632,8 \text{ nm}$
- 2 : Premier polariseur
- 3 : Second polariseur (placé sur le même support que le premier)
- 4 : Ecran métallique percé d'une fente simple ou d'une double fente
- 5 : Tête optique CALIENS avec filtre atténuateur (à vérifier)



A=distance entre la source et le premier polariseur (quelques centimètres).

Pour **moduler l'intensité lumineuse** du faisceau arrivant sur le capteur, il suffit d'orienter le second polariseur.


B=distance entre le dernier polariseur et l'écran métallique. **A ajuster** afin que le faisceau laser éclaire de façon homogène la fente simple ou la double fente.

C=distance écran-capteur. **A ajuster** de telle sorte que la largeur de la figure de diffraction ou d'interférence à observer soit de 3 cm environ (largeur de la barrette CCD)

### II. Diffraction par une fente de largeur $a = 70 \mu\text{m}$

Éclairer la fente simple de largeur  $a = 70 \mu\text{m}$ .

Enregistrer la figure de diffraction quand elle est satisfaisante puis l'exploiter en effectuant les mesures qui suivent.

Mesurer la largeur de la tache principale (à l'aide des curseurs accessibles par le bouton ) . En déduire une mesure expérimentale de  $a$ . On rappelle que la tache centrale de diffraction a une largeur angulaire égale à  $\frac{2\lambda}{a}$ . Donc ici,  $\frac{d}{L} = \frac{2\lambda}{a}$  où  $L$  est la distance fente-barrette CCD et  $d$  la largeur de la tache centrale sur la barrette.

Mesurer les largeurs des taches secondaires et comparer-les à celle de la tache centrale.

En saturant la barrette dans la tache centrale, faire « ressortir » les taches secondaires. Comparer les intensités relatives des premières taches secondaires d'un côté de la tache centrale.

Remarque : si la figure de diffraction et la barrette sont mal alignées, des écarts importants entre les résultats expérimentaux et les résultats théoriques sont constatés. Résultats théoriques : en notant  $I_0$  l'intensité au milieu de la tache centrale, les intensités des milieux des taches secondaires sont successivement  $4,7\%I_0$ ,  $1,6\%I_0$ ,  $0,8\%I_0$ .

Utiliser l'outil simulation pour superposer la courbe théorique à la courbe expérimentale (cf. feuille annexe ou pages 21 et 22 du manuel d'utilisation) et comparer.

Autre expérience possible : réaliser la figure de diffraction par un cheveu monté sur support et mesurer le diamètre du cheveu.

### III. Fentes d'Young de largeur $a = 70 \mu\text{m}$ séparées de $b = 500 \mu\text{m}$ ou $900 \mu\text{m}$

Éclairer les fentes d'Young séparées de  $b = 500 \mu\text{m}$ .

Enregistrer la figure d'interférences quand elle est satisfaisante puis l'exploiter en effectuant les mesures qui suivent.

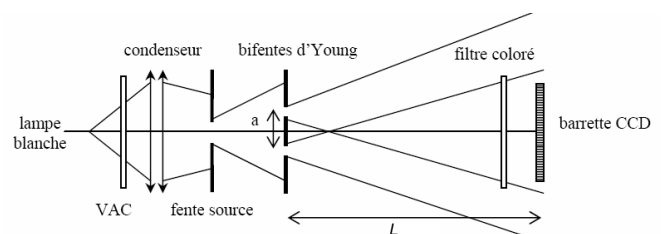
Mesurer l'interfrange et en déduire la valeur expérimentale de la distance  $b$  entre les fentes ( $i = \frac{\lambda L}{b}$ ).

Superposer la figure de diffraction d'une fente de largeur  $70 \mu\text{m}$  enregistrée précédemment et la figure obtenue avec les fentes d'Young afin de montrer que ce dernier cas est la conjugaison d'un phénomène de diffraction et d'interférences.

Refaire les mêmes mesures avec les fentes d'Young séparées de  $b = 900 \mu\text{m}$ .

### IV. Autre expérience possible

Remplacer la source laser par une source blanche éclairant une fente source. On intercalera un verre anticalorique (VAC) afin d'éliminer les infrarouges. Éclairer alors les fentes d'Young. Placer un filtre coloré devant la barrette CCD et mesurer l'interfrange. En déduire la longueur d'onde que laisse passer chaque filtre coloré.




# Prise en main du logiciel CALIENS

## BRANCHEMENT DU CAPTEUR CCD

A effectuer **dans l'ordre** :

- 1) Brancher la tête optique de la caméra CCD au connecteur « Tête optique » à l'arrière du boîtier.
- 2) Vérifier que l'interrupteur de mise sous tension (face avant) est bien sur « 0 » puis brancher l'alimentation (face arrière)
- 3) Mettre la caméra sous tension (câble liaison boîtier-PC débranché !).
- 4) Lancer le programme CALIENS
- 5) Relier le PC au boîtier CALIENS par l'intermédiaire du câble parallèle (25 broches)

## RÉGLAGES

Les réglages doivent être effectués en mode **temps réel** . Le signal affiché est celui observé sur la barrette. Le vérifier en masquant le faisceau lumineux avec la main.

L'axe d'analyse de la barrette CCD doit être **parfaitement aligné** avec la figure d'interférences ou de diffraction observée (cf. page 10 du manuel d'utilisateur Caliens). Agir sur la hauteur de la tête optique ou de la source ainsi que sur l'orientation des fentes.

Une fois que l'alignement est réalisé, **visser le filtre atténuateur** (sans modifier la position de la barrette !!!)  
Exposer la barrette à la figure d'interférences ou de diffraction et **ajuster l'intensité** du signal enregistré à l'aide des **polariseurs** interposés sur le trajet.

## ACQUISITIONS



Se placer en mode Interférences dans la fenêtre Caliens.

Michelson

Interférences


Analyse

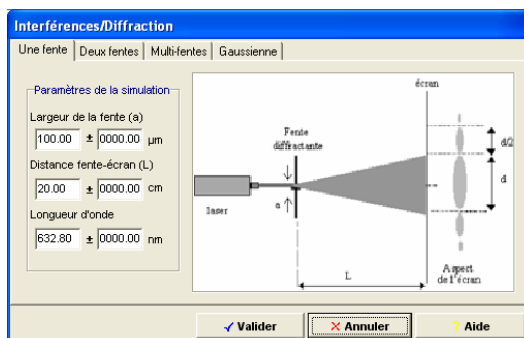
Spectrométrie

Le mode « temps réel » doit être activé. Lorsque la figure à observer est correcte, cliquer sur  pour acquérir le signal. Arrêter alors le mode temps réel en re cliquant sur . La courbe qui apparaît à l'écran est alors celle acquise. On peut la sauvegarder (menu Fichier, Enregistrer sous).

## MESURES, CALCULS et SIMULATIONS

La droite de l'écran en mode « interférences » permet d'accéder à différents outils.  
Se reporter aux pages 21 et 22 du manuel d'utilisation pour en savoir plus.

Fenêtre de paramètres de simulation : cliquer sur  et choisir le type de simulation à réaliser (1 fente, 2 fentes, etc.) et les paramètres du montage.



Valider puis cliquer sur  pour superposer la courbe acquise et la courbe simulée.