

But : visualiser et exploiter un spectre cannelé

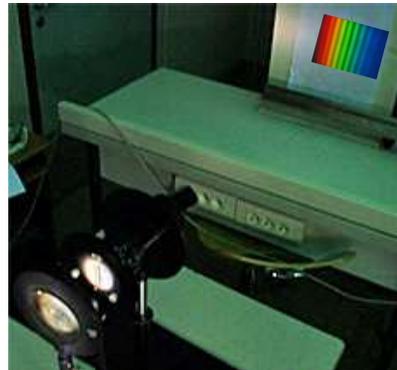
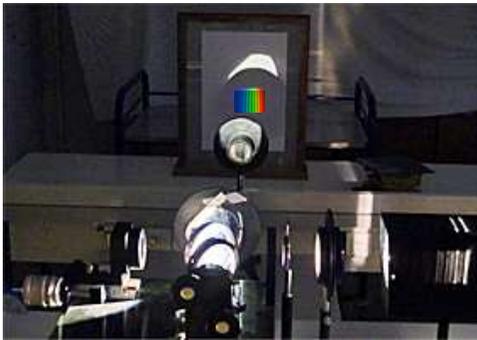
Prérequis : TP Michelson – Epaisseur d'une lame

Matériel

- ✓ Sources = laser vert, lampes spectrales, lumière blanche
- ✓ Interféromètre de Michelson
- ✓ Lentilles
- ✓ Fente réglable et orientable
- ✓ Prisme à vision directe (ensemble de prismes accolés qui dispersent la lumière sans la dévier, PVD en abrégé).
- ✓ Spectromètre à fibre optique

Protocole

1. Rechercher le contact optique avec le laser puis avec la lampe au sodium puis avec la lampe au mercure et enfin en lumière blanche **en relevant à chaque fois l'indication du vernier** (noter ces valeurs et photographier le vernier – en cas d'erreur de lecture...–) ; faire l'image des miroirs à l'aide d'une lentille adaptée.
2. Régler l'interféromètre de Michelson en **coin d'air** et projeter les franges.
3. A l'aide la fente réglable et du prisme à vision directe, réaliser un spectroscopie rudimentaire : insérer entre l'écran et la lentille de projection une fente réglable orientable et le prisme à vision directe. Orienter la fente parallèlement aux franges et aux arêtes des prismes et ajuster les positions des différents éléments de façon à obtenir une belle image (cf. ci-dessous).
Rq : la fente et le PVD sont posés sur une table entre les deux paillasses.

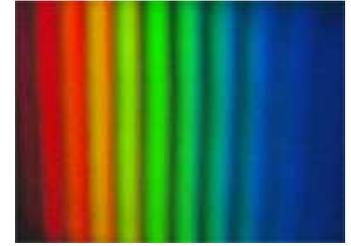


Détail : fente + PVD en sortie

Observations

Le spectre observé comporte des **raies sombres** appelées **cannelures** dans le spectre continu de la lumière blanche, on parle de **spectre cannelé**.

- ✓ Comment le spectre cannelé évolue-t-il lorsqu'on se rapproche de la teinte plate ? Lorsqu'on s'en éloigne ? (Enlever/remettre le « spectroscopie » si nécessaire ou faire en sorte de voir à la fois les franges et le spectre).
- ✓ En déduire une méthode pour régler l'interféromètre au contact optique lorsqu'on observe à l'écran un blanc d'ordre supérieur.

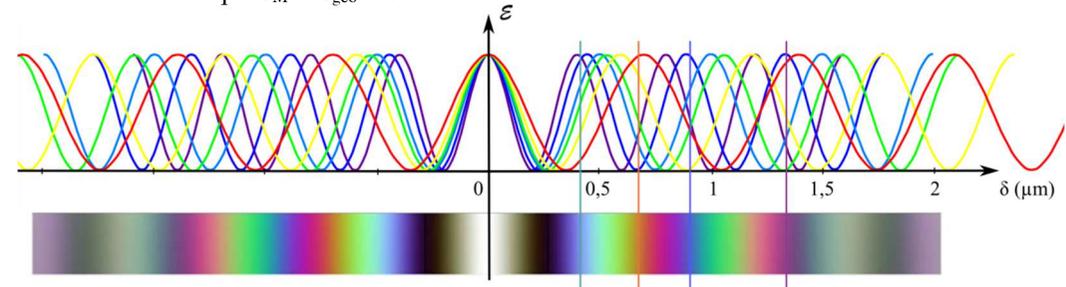


Franges du coin d'air en lumière blanche - Interprétation

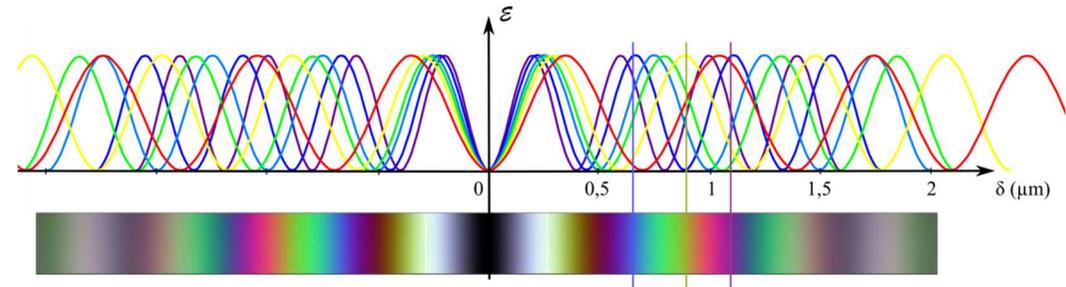
Rappel : $I_{\lambda}(M) = 2I_{0\lambda} \left(1 + \cos \frac{2\pi\delta_M}{\lambda} \right)$ où $\delta_M = \delta_{geo} + \delta_{sup}$.

δ_{sup} est dû à un éventuel **traitement de surface** de la séparatrice : **frange centrale noire** et non blanche si c'est le cas.

1^{er} cas : $\delta_{sup} = 0$, **frange centrale blanche** car éclaircissement maximum pour toutes les longueurs d'onde lorsque $\delta_M = \delta_{geo} = 0$.



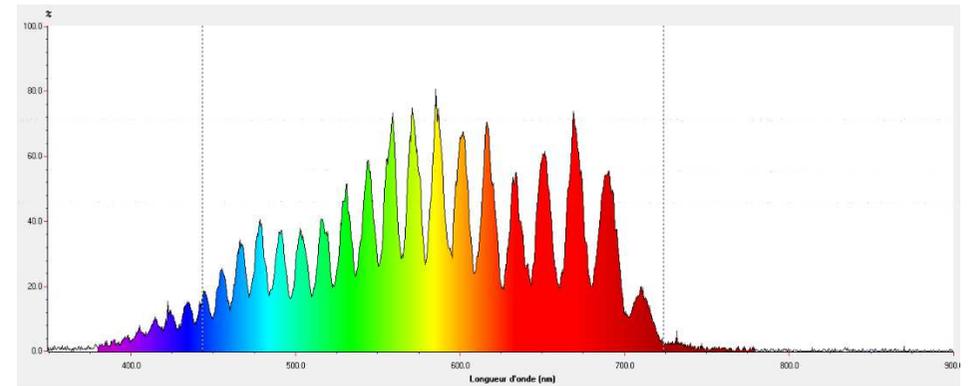
2nd cas : $\delta_{sup} = \lambda/2$, **frange centrale noire** car éclaircissement minimum pour toutes les longueurs d'onde lorsque $\delta_{geo} = 0$ ($\delta_M = \lambda/2 \forall \lambda$).



Exploitation d'un spectre cannelé

- ✓ Repérer précisément le contact optique (*noter la valeur du vernier ou le mettre à zéro dans le cas d'un vernier numérique*) avec un très faible coin d'air.
- ✓ Placer la fente et le prisme à vision directe et chariotier légèrement pour observer un spectre cannelé de bonne qualité, *noter la valeur du vernier* (correspondant à l'épaisseur de la lame d'air).
- ✓ Enlever le prisme à vision directe.
- ✓ Placer la fibre optique dans le plan de l'écran et enregistrer le spectre (reprendre si nécessaire les réglages précédents).
- ✓ Choisir un intervalle $\Delta\lambda$ (par exemple, 400-730 nm ci-dessous) et compter les longueurs d'onde correspondant aux cannelures sombres dans cet intervalle (utiliser les curseurs de mesure pour $\Delta\lambda$).
Rq : il est possible d'exporter les mesures dans Régressi de mesurer les longueurs d'onde dans Régressi.
- ✓ Déterminer le nombre de cannelures sombres dans l'intervalle $\Delta\lambda$ choisi par le calcul.
Rq : il est également possible de vérifier les longueurs d'ondes correspondant aux cannelures sombres.

Enregistrement du spectre cannelé (spectromètre à fibre optique)



Exportation des données (Regressi)

