

LP18: Interférométrie à  
division d'amplitude.

(1)

stigmatisme

# I - Principe de la division d'amplitude

(2)

## 1.1. Récessité / Motivation

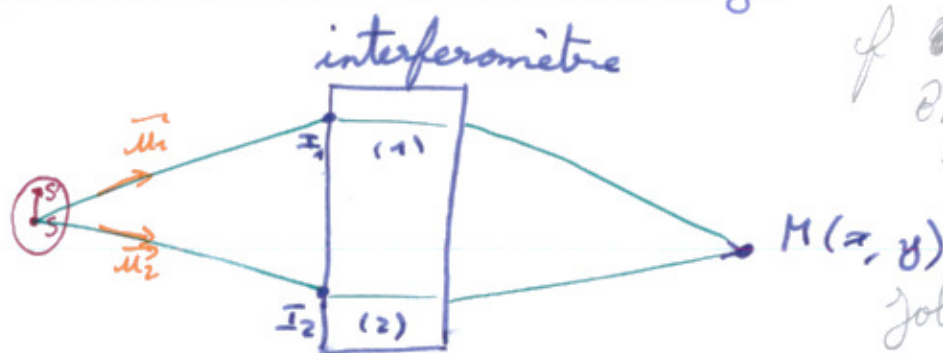
Scintille d'Young: (division du front d'onde.)

- source ponctuelle  $\rightarrow$  bon contraste.
- source étendue  $\rightarrow$  différence de marche supplémentaire entre deux points de la source  $\rightarrow$  décalage des figures.

$\rightarrow$  perte de contraste.

$\Rightarrow$  luminosité limitée.

## 1.2. Condition de non broutillage



f OFR optique p 97  
OFR optique  
et physique  
ondulatoire 86  
Jolidon p 23.

1 Déphasage causé par  $\overrightarrow{SS'}$  sur chemin  $i$ .

$$\begin{aligned} dL_i &= n d(\vec{u}_i \cdot \vec{SI}_i) \\ &= n \underbrace{d\vec{u}_i \cdot \vec{SI}_i}_{=0 \text{ car } \vec{u}_i^2 = 1 \rightarrow (d\vec{u}_i) \cdot \vec{u}_i = 0} + n \vec{u}_i \cdot d\vec{SI}_i. \end{aligned}$$

$$dL_i = n \vec{u}_i \cdot \underbrace{d\vec{SI}_i}_{=\vec{SS'}}$$

$$\text{car } \vec{SI}_i + d\vec{SI}_i = \vec{S'I_i}$$



(3)  
2) où la diff de marche entre (1) et (2)

$$d\delta = dL_1 - dL_2$$

$$d\delta = n \overrightarrow{SS'} (\vec{u}_2 - \vec{u}_1)$$

C'est ce qui cause la perte de contraste.  
On veut dispositif tq :

$$\overrightarrow{SS'} \neq 0 \Rightarrow d\delta = 0.$$

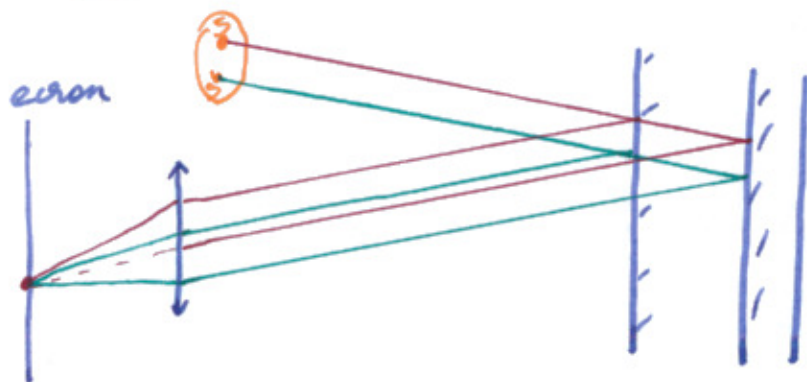
Donc  $\boxed{\vec{u}_2 = \vec{u}_1}$

$\Rightarrow$  Pour avoir un bon contraste, il faut faire interférer le même rayon incident, en le divisant énergétiquement

$\rightarrow$  c'est la division d'amplitude

$\rightarrow$  à mettre dans partie suivante.

### 2.2. Lame d'air

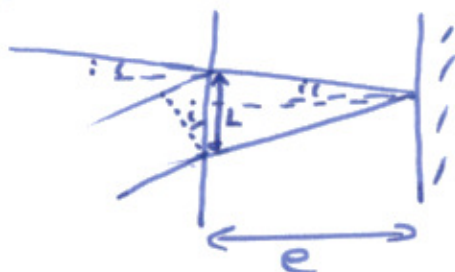


$\rightarrow$  nécessité d'une lentille

$\rightarrow$  contre partie : localisation des franges à l' $\infty$ .

Position de la frange dépend que de l'incidence du rayon.  $\rightarrow$  frange d'égale inclinaison  $\rightarrow$  anneau.

Diff de marche



$$\tan i = \frac{L}{2} \frac{1}{e}$$

$$\begin{aligned} \delta &= 2e \frac{1}{\cos i} - \sin i \underbrace{L}_{2e \tan i} \\ &= 2e (1 - \sin^2 i) / \cos i \end{aligned}$$

$$\boxed{\delta = 2e \cos i}$$

Position de la frange ne dépend que de l'incidence du rayon

$\rightarrow$  frange d'égale inclinaison

$\rightarrow$  anneau.

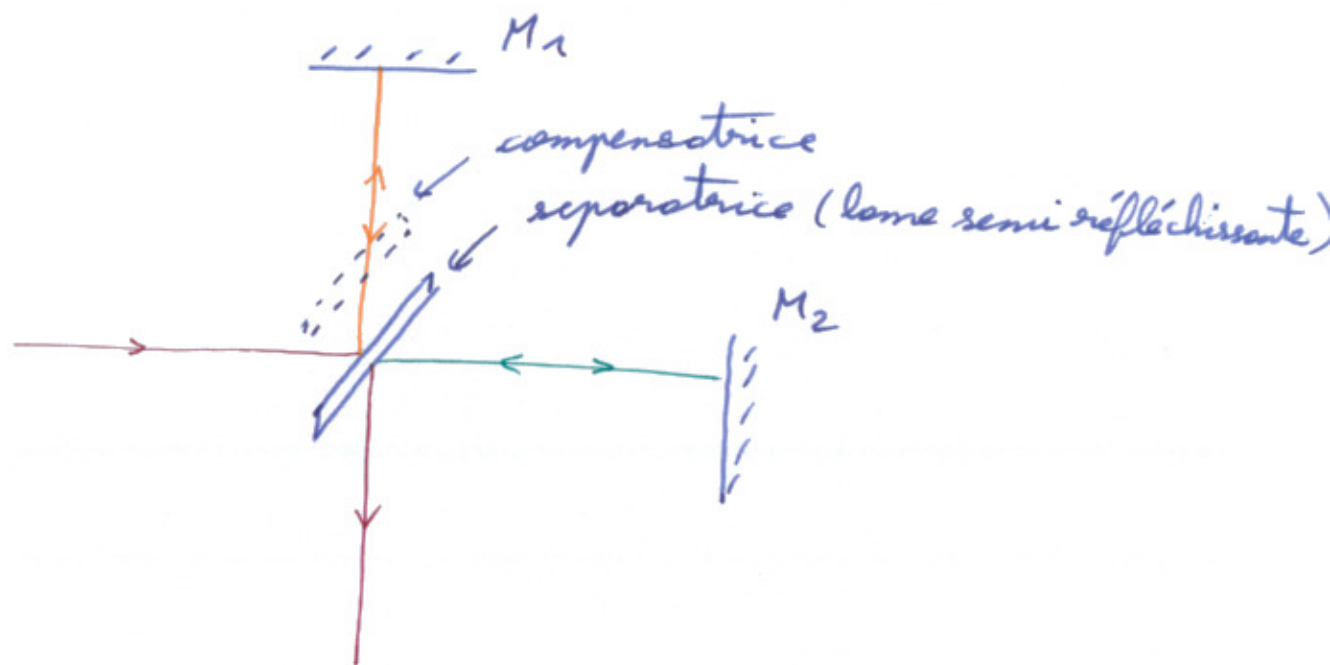
$\rightarrow$  slide.

$$I = 2I \left( 1 + \cos \frac{2\pi}{\lambda} 2e \cos i \right)$$



## II - Interferomètre de Michelson.

### 2.1. Présentation :



Expérience historique pour mesurer la  $\neq$  de vitesse dans deux directions par rapport à notre mouvement dans l'éther  $\rightarrow$  slides.

$\rightarrow$  Deux configurations :

- lame d'air ( $M_1$  et  $M_2 \parallel$ )
- coin d'air ( $M_1$  et  $M_2$  avec angle).

### 2.2. Lame d'air.

$\rightarrow$  cf avant avec schéma équivalent.  
rajouter rayon en fct de focale.

#### IV - Coherence temporelle et spectroscopie.

##### 3.1. Etude du doublet jaune du sodium.

Le sodium possède 2 raies.

$$\lambda_1 = 589,0 \text{ nm}$$

$$\lambda_2 = 589,6 \text{ nm}.$$

Les deux raies n'ont pas la même  $\omega$ , elles sont donc incohérentes, chacune fait sa figure, les  $I$  s'ajoute.

$$\begin{aligned} I(M) &= I_0 \left(1 + \cos \frac{2\pi \delta}{\lambda_1}\right) + I_0 \left(1 + \cos \frac{2\pi \delta}{\lambda_2}\right) \\ &= 2I_0 \left[ 1 + \cos \left( 2\pi \delta \underbrace{\left( \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} \right)}_{\frac{1}{\lambda}} \right) \cos \left( 2\pi \delta \underbrace{\left( \frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2} \right)}_{\frac{\Delta \lambda}{\lambda_1 \lambda_2}} \right) \right] \end{aligned}$$

$$I(M) = 2I_0 \left[ 1 + \cos \left( 2\pi \delta \frac{1}{\lambda} \right) \underbrace{\cos \left( 2\pi \delta \frac{\Delta \lambda}{\lambda_1 \lambda_2} \right)}_{\text{terme de contraste}} \right]$$