

Interféromètre de Michelson

PC Lycée Dupuy de Lôme

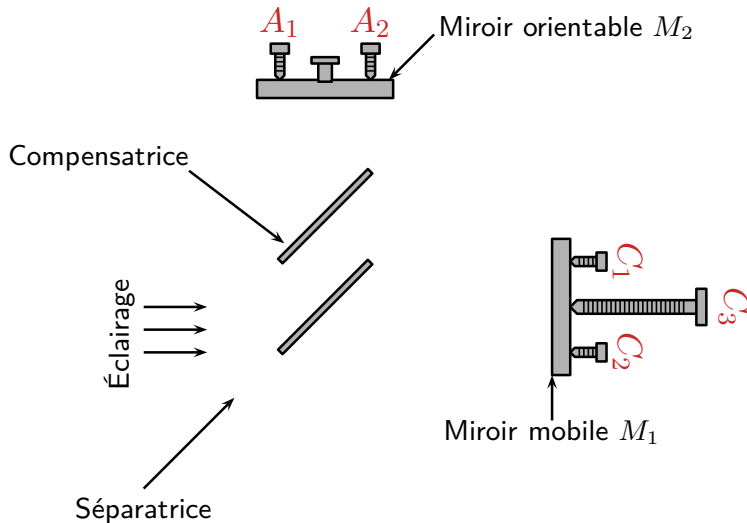
Description du Michelson

Principe

Rôle de la compensatrice

Réglage en lame
d'air

Réglage en coin
d'air



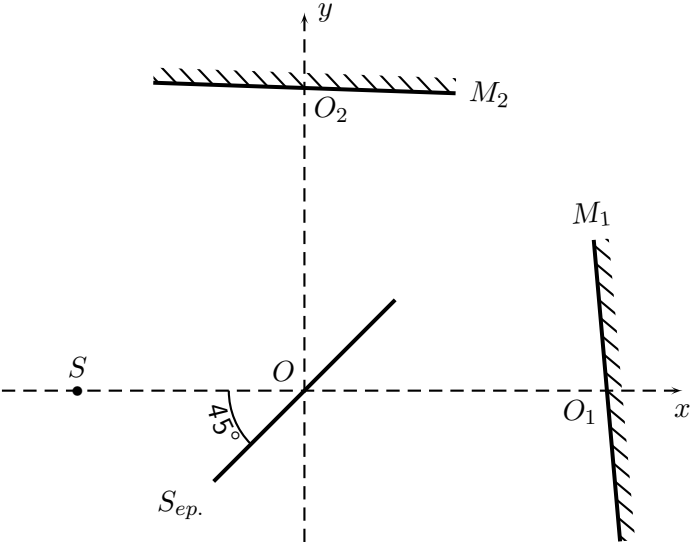
Description du
Michelson

Principe

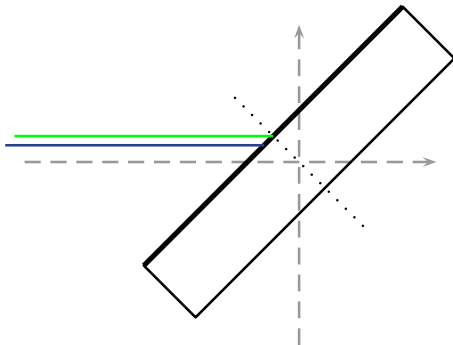
Rôle de la compensatrice

Réglage en lame
d'air

Réglage en coin
d'air



Sans compensatrice



Description du Michelson

Principe

Rôle de la compensatrice

Réglage en lame
d'air

Réglage en coin
d'air

Sans compensatrice

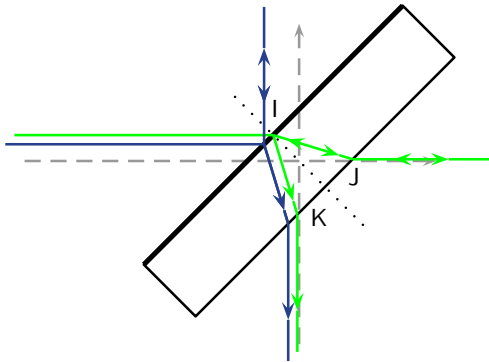
Description du Michelson

Principe

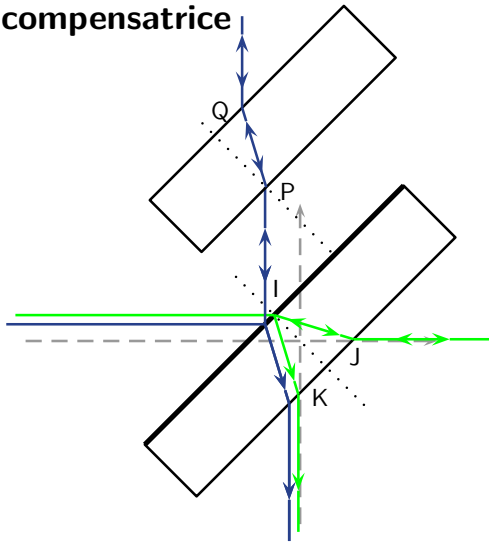
Rôle de la compensatrice

Réglage en lame
d'air

Réglage en coin
d'air



Avec compensatrice



Description du Michelson

Principe

Rôle de la compensatrice

Réglage en lame
d'air

Réglage en coin
d'air

Réglage en lame d'air

Lorsque les plans des deux miroirs sont orthogonaux aux axes du Michelson, l'interféromètre est réglé en lame d'air.



Lame d'air $e = |OO_2 - OO_1|$

Conditions d'éclairage

La source non ponctuelle doit éclairer l'interféromètre avec une ouverture du faisceau non nulle.

Conditions d'observation

Les franges d'interférence contrastées sont localisées à l'infini. On doit donc projeter la figure d'interférences dans le plan focal image d'une lentille convergente.

Description du Michelson

Réglage en lame d'air

Réglages de l'interféromètre

Modélisation en lame d'air

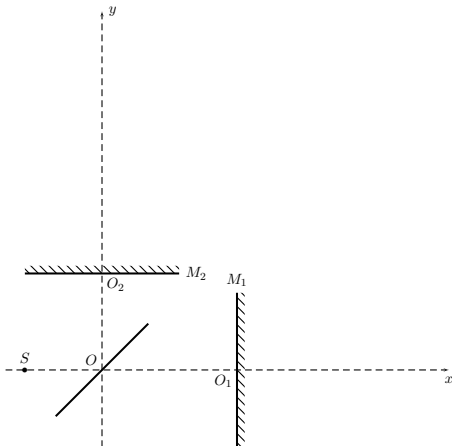
**Modélisation par deux
sources**

Modélisation par une lame
d'air

Calcul de la différence de
marche

Franges d'égale inclinaison

Réglage en coin d'air



Description du Michelson

Réglage en lame d'air

Réglages de l'interféromètre

Modélisation en lame d'air

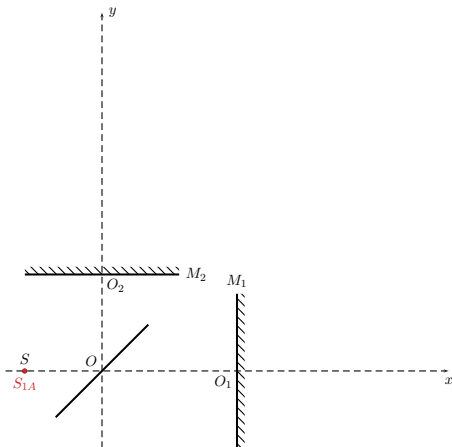
**Modélisation par deux
sources**

Modélisation par une lame
d'air

Calcul de la différence de
marche

Franges d'égale inclinaison

Réglage en coin d'air



Description du Michelson

Réglage en lame d'air

Réglages de l'interféromètre

Modélisation en lame d'air

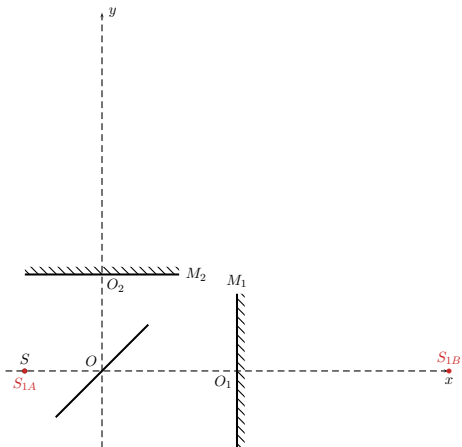
**Modélisation par deux
sources**

Modélisation par une lame
d'air

Calcul de la différence de
marche

Franges d'égale inclinaison

Réglage en coin d'air



Description du Michelson

Réglage en lame d'air

Réglages de l'interféromètre

Modélisation en lame d'air

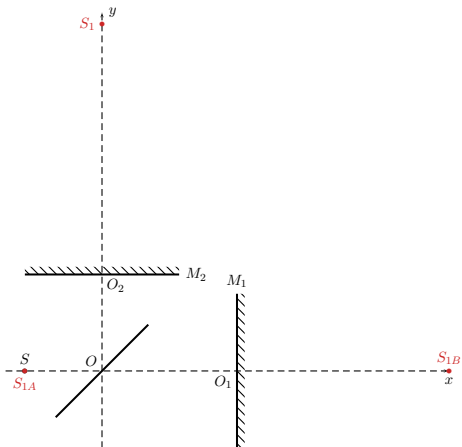
**Modélisation par deux
sources**

Modélisation par une lame
d'air

Calcul de la différence de
marche

Franges d'égale inclinaison

Réglage en coin d'air



Description du Michelson

Réglage en lame d'air

Réglages de l'interféromètre

Modélisation en lame d'air

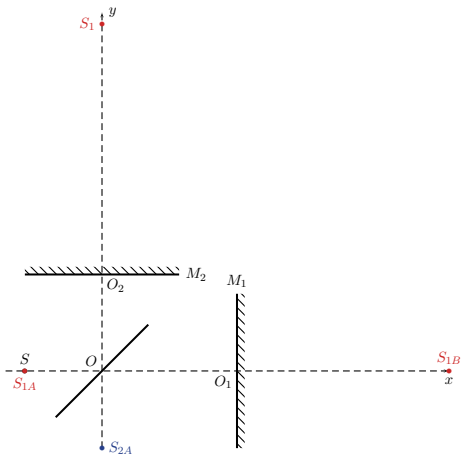
**Modélisation par deux
sources**

Modélisation par une lame
d'air

Calcul de la différence de
marche

Franges d'égale inclinaison

Réglage en coin d'air



Description du Michelson

Réglage en lame d'air

Réglages de l'interféromètre

Modélisation en lame d'air

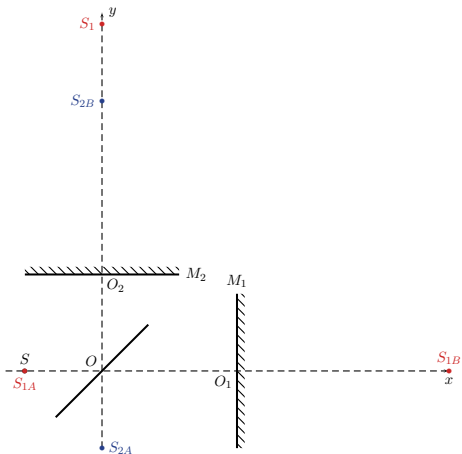
**Modélisation par deux
sources**

Modélisation par une lame
d'air

Calcul de la différence de
marche

Franges d'égale inclinaison

Réglage en coin d'air



Description du Michelson

Réglage en lame d'air

Réglages de l'interféromètre

Modélisation en lame d'air

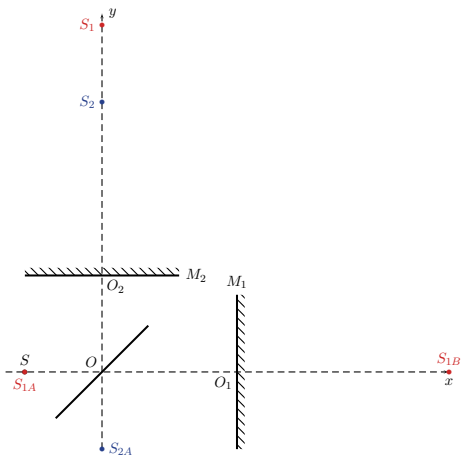
**Modélisation par deux
sources**

Modélisation par une lame
d'air

Calcul de la différence de
marche

Franges d'égale inclinaison

Réglage en coin d'air



Description du Michelson

Réglage en lame d'air

Réglages de l'interféromètre

Modélisation en lame d'air

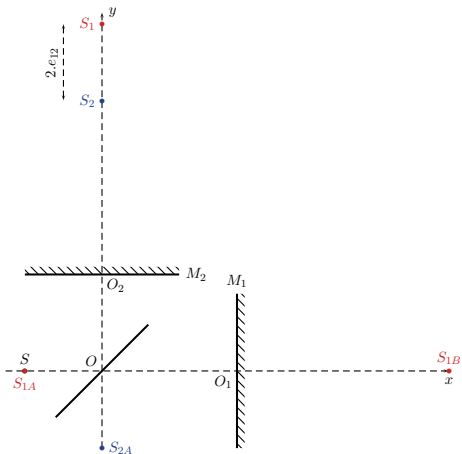
**Modélisation par deux
sources**

Modélisation par une lame
d'air

Calcul de la différence de
marche

Franges d'égale inclinaison

Réglage en coin d'air



Description du Michelson

Réglage en lame d'air

Réglages de l'interféromètre

Modélisation en lame d'air

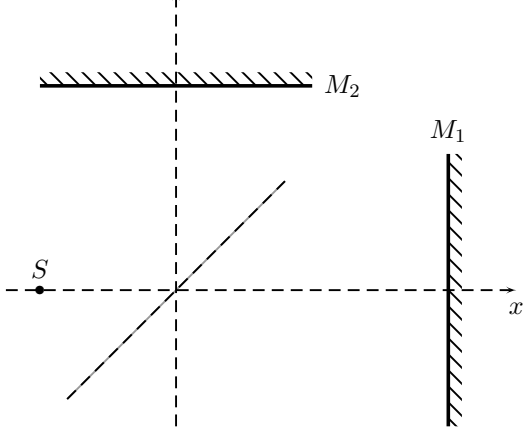
Modélisation par deux
sources

Modélisation par une lame
d'air

Calcul de la différence de
marche

Franges d'égale inclinaison

Réglage en coin d'air



Description du Michelson

Réglage en lame d'air

Réglages de l'interféromètre

Modélisation en lame d'air

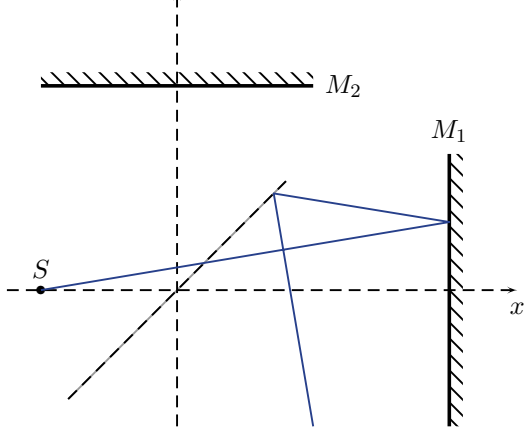
Modélisation par deux
sources

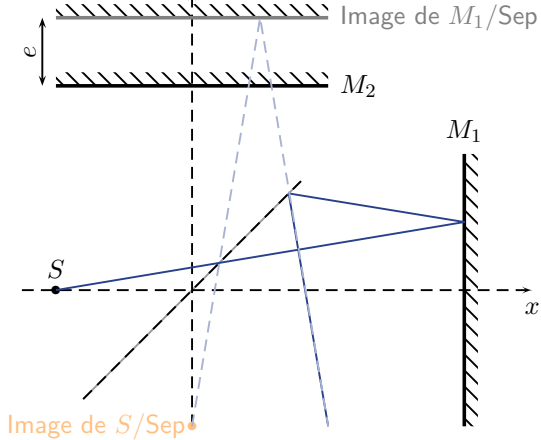
Modélisation par une lame
d'air

Calcul de la différence de
marche

Franges d'égale inclinaison

Réglage en coin d'air





Description du Michelson

Réglage en lame d'air

Réglages de l'interféromètre

Modélisation en lame d'air

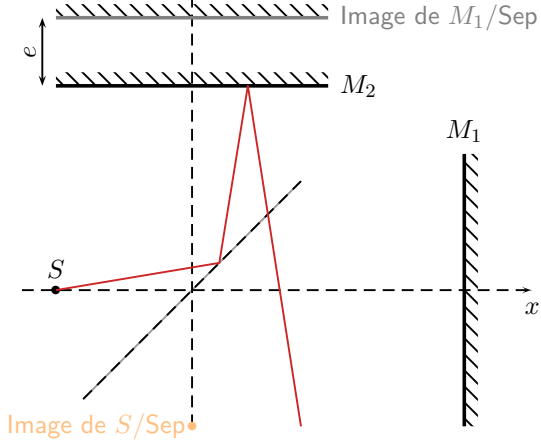
Modélisation par deux
sources

Modélisation par une lame
d'air

Calcul de la différence de
marche

Franges d'égale inclinaison

Réglage en coin d'air



Description du Michelson

Réglage en lame d'air

Réglages de l'interféromètre

Modélisation en lame d'air

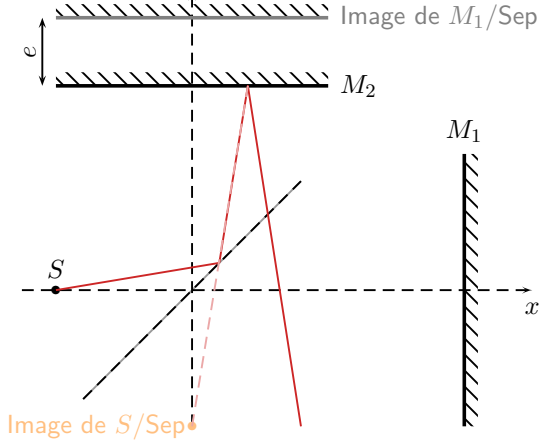
Modélisation par deux
sources

Modélisation par une lame
d'air

Calcul de la différence de
marche

Franges d'égale inclinaison

Réglage en coin d'air



Description du Michelson

Réglage en lame d'air

Réglages de l'interféromètre

Modélisation en lame d'air

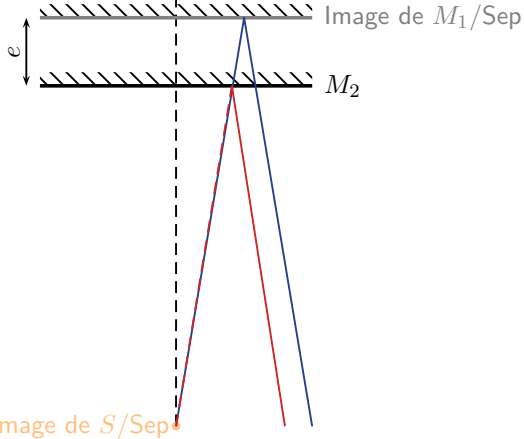
Modélisation par deux
sources

Modélisation par une lame
d'air

Calcul de la différence de
marche

Franges d'égale inclinaison

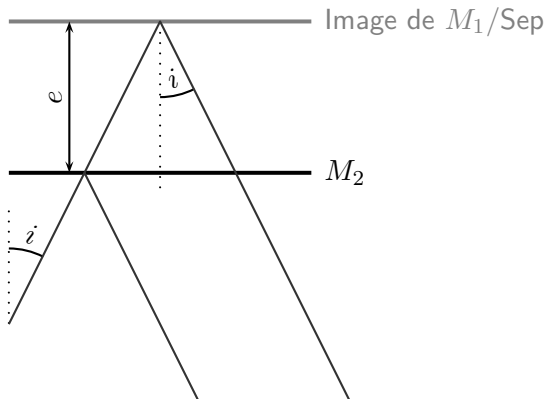
Réglage en coin d'air



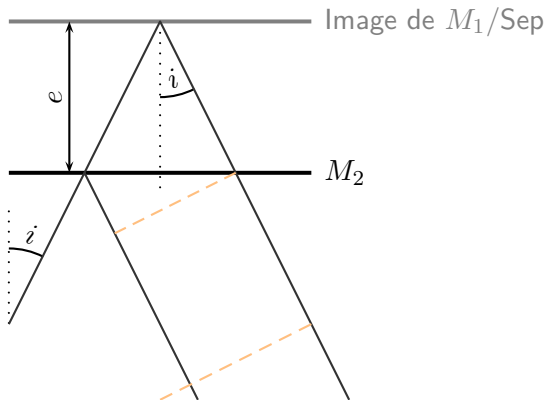
Modélisation en lame d'air

L'interféromètre réglé en lame d'air peut être modélisé par une lame d'air d'épaisseur e éclairé par la source S

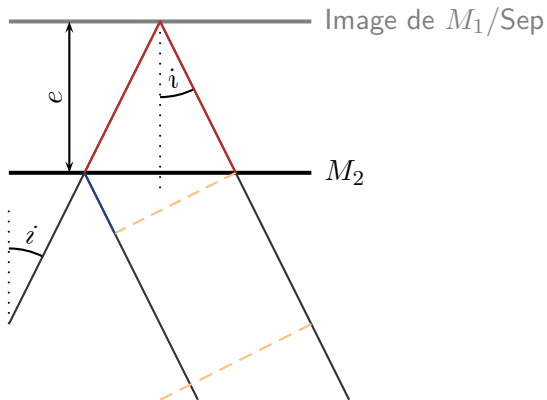
Pour une observation des franges localisées à l'infini :



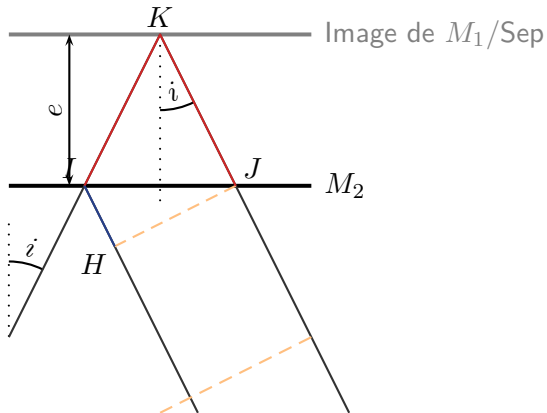
Pour une observation des franges localisées à l'infini :



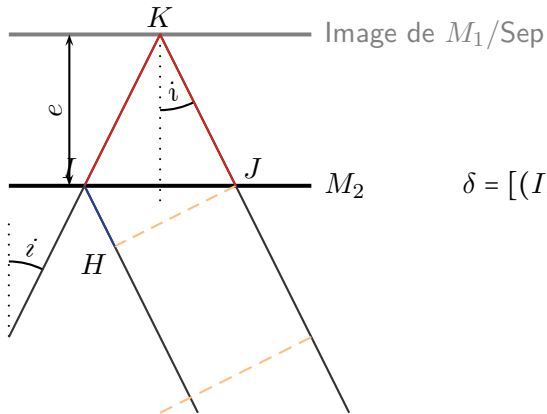
Pour une observation des franges localisées à l'infini :



Pour une observation des franges localisées à l'infini :

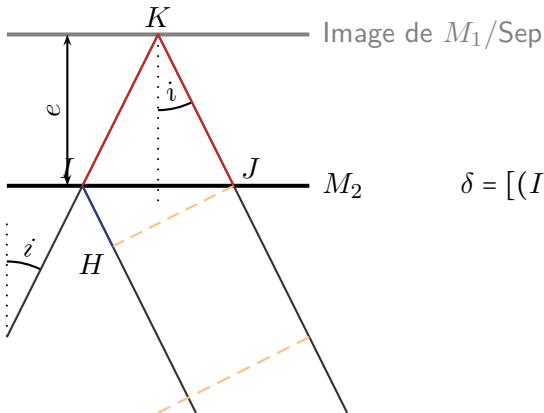


Pour une observation des franges localisées à l'infini :



$$\delta = [(IK) + (KJ)] - (IH)$$

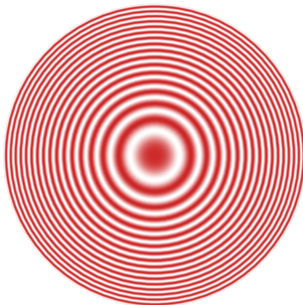
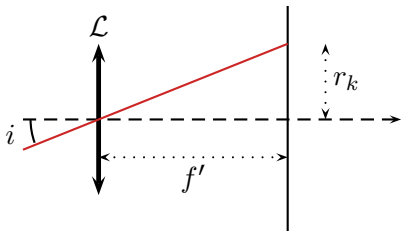
Pour une observation des franges localisées à l'infini :



$$\delta = [(IK) + (KJ)] - (IH)$$



Différence de marche $\delta = 2.e.\cos i$



Franges d'interférence à l'infini observées grâce à une lentille

Ordre d'interférence d'une frange

Les franges localisées à l'infini sont des cercles concentriques auxquels on peut associer un ordre d'interférence pour le k^{ieme} rayon

$$p_k = \frac{2.e}{\lambda_0} \cdot \left(1 - \frac{r_k^2}{2.f'^2} \right)$$

Réglage en coin d'air

Lorsque l'image de M_1 par la séparatrice forme un angle ϵ avec le miroir M_2 , l'interféromètre est réglé en coin d'air.



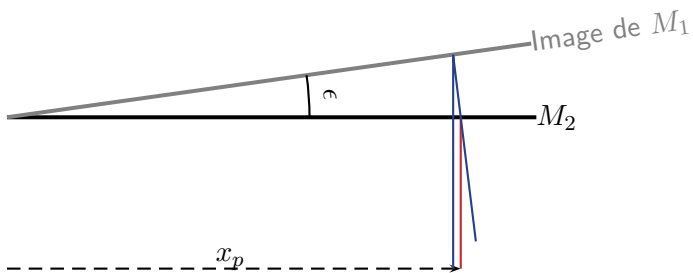
Angle du coin d'air ϵ

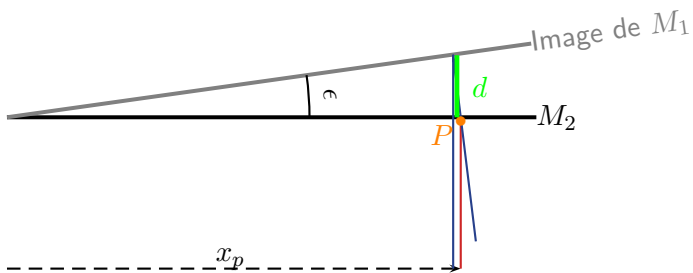
Conditions d'éclairage

La source non ponctuelle doit éclairer l'interféromètre avec un faisceau de lumière quasi parallèle et normal au plan des miroirs.

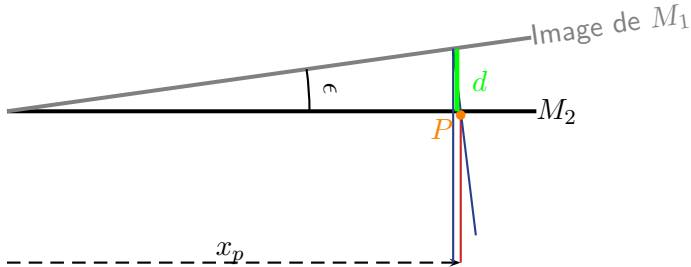
Conditions d'observation

Les franges d'interférences contrastées sont localisées sur le miroir M_2 . On doit donc projeter le plan du miroir M_2 sur l'écran grâce à une lentille convergente.





$$d = x_p \cdot \tan \epsilon \equiv x_p \cdot \epsilon$$



$$d = x_p \cdot \tan \epsilon \equiv x_p \cdot \epsilon$$

Différence de marche en coin d'air

En un point P du plan des miroirs, à une distance x_P du coin d'air, la différence de marche a pour expression



$$\delta = 2 \cdot x_p \cdot \epsilon$$

Description du
Michelson

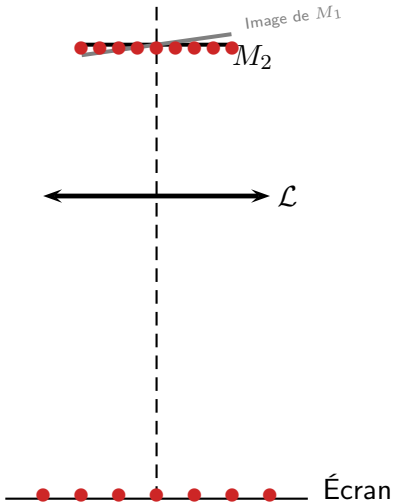
Réglage en lame
d'air

Réglage en coin
d'air

Réglages de l'interféromètre

Calcul de la différence de
marche

Projection de la figure
d'interférence



Description du
Michelson

Réglage en lame
d'air

Réglage en coin
d'air

Réglages de l'interféromètre

Calcul de la différence de
marche

Projection de la figure
d'interférence

