

# XVI : Loi de Gladstone

La but de ces travaux pratiques est de vérifier les variations d'indice de l'air avec la pression.

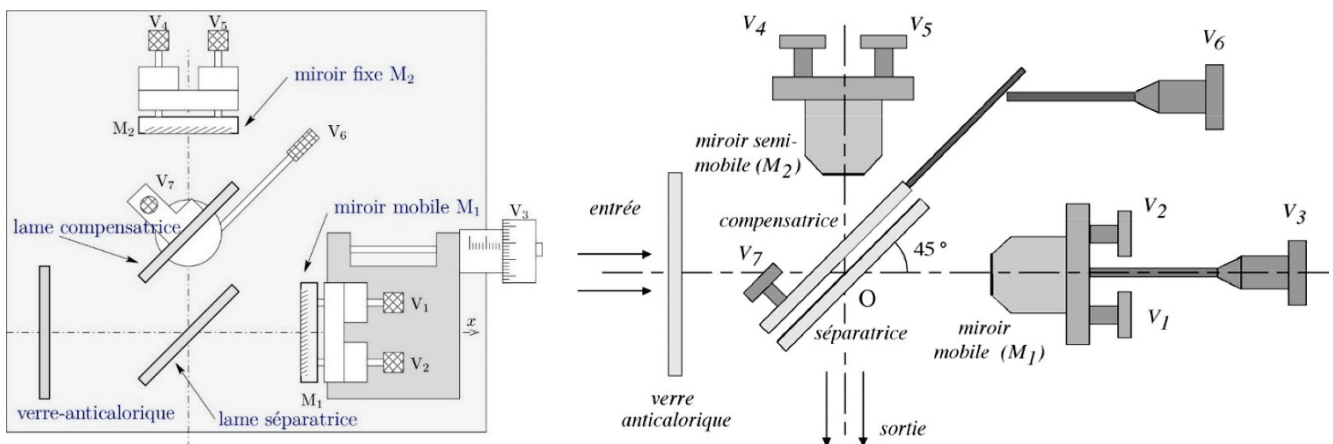
Le compte-rendu doit être complet pour se suffire à lui-même : objectifs, description des expériences et conditions expérimentales non décrites dans l'énoncé, mesures brutes, observations, traitement des résultats (courbes), interprétation. Soignez sa présentation !

Matériel à disposition :

- 1 interféromètre de Michelson
- 1 jeu de lentilles (100mm, 200mm, 300mm, 500mm...)
- 1 Laser avec objectif de microscope de longueur d'onde  $\lambda_0 = 632,8 \text{ nm}$ .
- 5 pieds d'optique de même hauteur
- 1 écran
- Lampe de poche
- 1 système cellule à vide + pompe avec mesure de pression ou dépression
- 1 rouleau de scotch
- 1 caméra Caliens et ordinateur avec tableur : Regressi, Excel...

## I – Réglages en lame d'air

I-1) Vis du Michelson



Schématisme des deux IM : le Didalab à gauche et le Sopra à droite

I-2) Réglages de l'IM

- Quel est le rôle de chaque vis du Michelson (V1 à V7) ?
- A l'aide du laser, régler séparatrice et compensatrice.
- Régler l'interféromètre de Michelson en lame d'air. On obtiendra 5 ou 6 franges à l'écran.

≈ Appeler le professeur ≈

## II – Mesure « Manuelle »

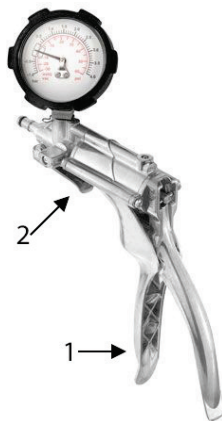
### II-1) Présentation de la cellule à vide

On dispose d'une cellule à vide de diamètre 40mm et de largeur interne  $d=50\text{mm}$  (sans compter les lames de verre la formant). A l'aide d'une pompe manuelle on peut abaisser la pression à l'intérieur de la cuve de 0,8bar en partant de la pression atmosphérique.

En faisant varier la pression à l'intérieur de la cuve et en observant le défilage de franges on pourra vérifier la loi de Gladstone :

$$n = 1 + \alpha p \text{ où } \alpha = \text{cste}$$

### II-2) Présentation de la pompe manuelle « Facom »



- La pompe à mesure différentielle Facom possède deux « gâchettes » :
  - o 1 : Permet de faire une dépression dans la cuve
  - o 2 : Rétablit la cuve à pression atmosphérique
- Quelle mesure lit-on sur l'afficheur de la pompe.

### II-3) Vérification de la loi de Gladstone

- Placer la cellule à vide sur l'un des bras de l'interféromètre. Dans la cellule la pression est  $p = p_0$  où  $p_0$  est la pression atmosphérique.
- A l'aide de la gâchette 1 on va petit à petit faire défiler les franges. Relevez le nombre de franges  $N$  ayant défilé pour 8 mesures de pression.

≈ Appeler le professeur ≈

- Si on note  $n_0 = n(p_0)$  et  $n = n(p)$ , démontrez que la différence d'ordre  $Z$  s'écrit :

$$Z = \frac{2d}{\lambda_0} (n - n_0) = \frac{2d}{\lambda_0} \alpha \Delta P \text{ où } \Delta P = p - p_0$$

- A l'aide d'une représentation graphique judicieuse, en déduire  $n$  en fonction de  $p$  sachant que :
 
$$n(1\text{atm}, 20^\circ\text{c}) = 1,00027$$
- Que vaut 1atm en Pa ?

## III – Mesure à l'aide de Caliens

### III-1) Réglages de la caméra

- Observer le centre des anneaux à l'aide de la caméra. On s'aidera d'un anneau pour que le centre des anneaux, soit au centre de l'objectif de la caméra.
- Placer la cuve comme précédemment.

### III-2) Vérification de la loi de Gladstone

- Préparer l'acquisition en mode temporel.
- Réaliser la dépression voulue, puis à l'aide de la gâchette « 2 » visualiser les anneaux défilant sur le centre de la caméra sur l'ordinateur. On fera en sorte que la dépression soit lente pour 6 mesures de dépression.
- En déduire une nouvelle fois  $n$  en fonction de  $p$ .

≈ Appeler le professeur ≈