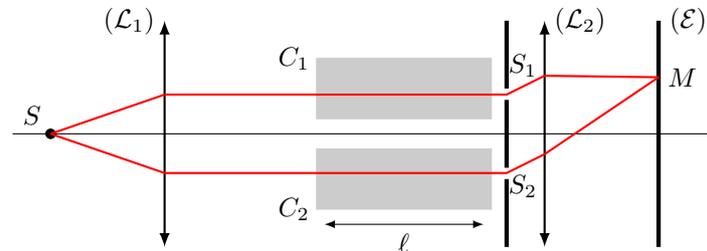


OP3-TD

Correction

OP3 – 01 Mesure de l'indice d'un gaz

1) Considérons le point M quelconque appartenant à la frange d'ordre d'interférence p .



Une frange étant caractérisée par son ordre d'interférence, suivre la frange consiste à garder le même ordre d'interférence $p = \delta / \lambda_0$, donc la même différence de marche δ . Or

$$\delta = \mathcal{L}(SS_2M) - \mathcal{L}(SS_1M) = \mathcal{L}(SS_2) + \mathcal{L}(S_2M) - \mathcal{L}(SS_1) - \mathcal{L}(S_1M)$$

Lors de l'expérience, le chemin optique de S à S_1 n'est pas modifié, mais celui de S à S_2 diminue (car l'indice du vide est plus petit que celui de l'air). Pour conserver la même différence de marche jusqu'à M , il faut donc augmenter le chemin optique de S_2 à M et diminuer celui de S_1 à M . Cela se fait en montant le point M .

Par ce raisonnement on comprend que **les franges montent lorsque la cuve C_2 est vidée.**

2) Déjà, si les franges se déplacent au total vers le bas, c'est que **l'ammoniac a un indice optique plus grand que celui de l'air** (c'est la situation inverse de celle de la question 1)).

En un point M donné (c'est-à-dire fixe) de l'écran, si on observait la frange p dans la configuration initiale, on observe la frange $p' = p + 17$ dans la configuration finale (car les franges sont descendues). Donc

$$p = \frac{\delta}{\lambda_0} \longrightarrow p' = \frac{\delta'}{\lambda_0} = p + 17$$

avec δ et δ' les différences de marche dans les configurations initiale et finale respectivement. D'où

$$\delta' - \delta = 17 \lambda_0$$

Or les rayons lumineux ne sont pas modifiés lors de l'expérience (puisqu'on regarde un point M fixe à l'écran) donc la différence des différences de marche $\delta' - \delta$ provient uniquement du passage dans la cuve C_2 . Entre les configurations initiale et finale, seul l'indice change donc

$$\delta' - \delta = (n_{\text{amm}} - n_{\text{air}}) \ell$$

La différence des indices est donc

$$n_{\text{amm}} - n_{\text{air}} = \frac{17 \lambda_0}{\ell} = 1 \times 10^{-4}$$

Remarque. Et puisque $n_{\text{air}} = 1,0003$ on déduit $n_{\text{amm}} = 1,0004$.