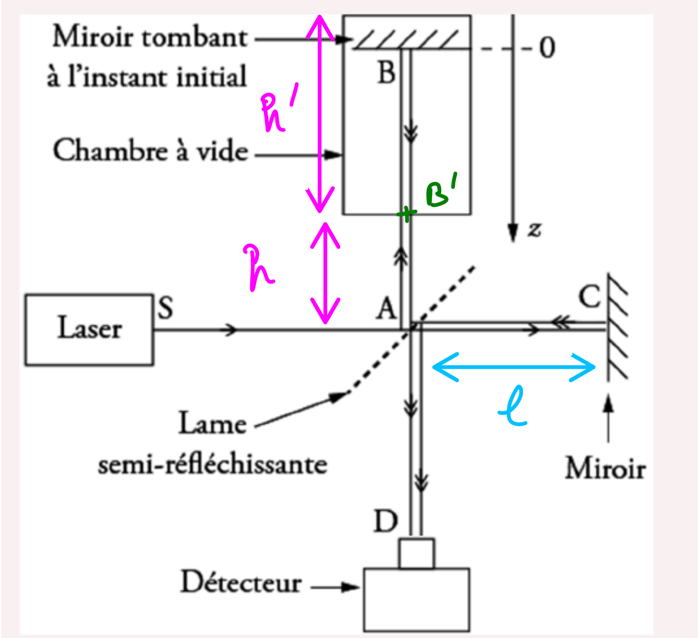
Gravimètre interférentiel



Différence de marche :

$$\delta = (SACAD) - (SABAD)$$

$$= [(SA)+(AC)+(CA)+(AD)] - [(SA)+(AB)+(BA)+(AD)]$$

or : $\begin{cases} (AC) = (CA) \\ (AB) = (BA) \end{cases}$

D'où :

$$\delta = 2(AB) - 2(CA)$$

$$= 2(CA) - 2[(AB') + (B'B)]$$

$$= 2 n_{air} \ell - 2 [n_{air} h + \underbrace{n_{vide}}_{=1} (h' - z(t))]$$

$\boxed{\delta = 2z(t) + K}$, où K est une constante.

$(K = 2n_{air}(\ell - h) - 2h')$

Par ailleurs : $m\vec{a} = m\vec{g}$ où m est la masse du miroir
(2ème loi de Newton)

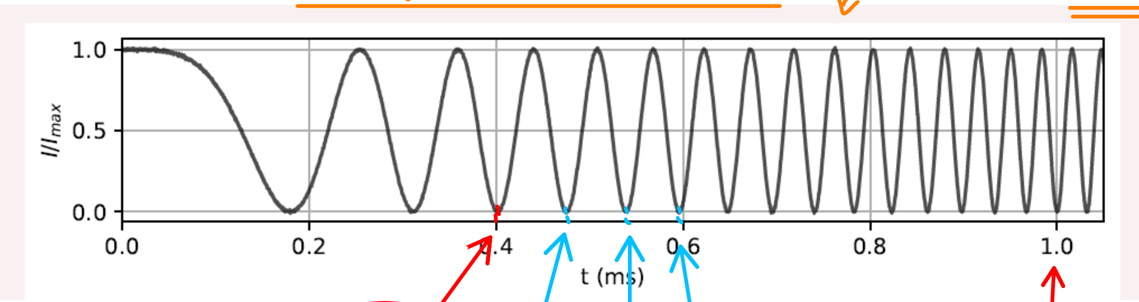
D'où : $\ddot{z} = g \Rightarrow z(t) = gt \Rightarrow \boxed{z(t) = \frac{1}{2}gt^2}$

Ainsi : $\boxed{\delta(t) = gt^2 + K}$

On peut s'intéresser aux instants t_p tel que :

$$\delta(t_p) = p\lambda_0 + \frac{\lambda_0}{2}, \quad \text{où } p \in \mathbb{Z}$$

interférences destructives ⟹ intensité minimale



$t_p = 0{,}40\,ms$ $\quad t_{p+1} \quad t_{p+2} \quad t_{p+3} \quad \dots \quad t_{p'} = 1{,}00\,ms$ où $p' = p+13$

$$\begin{cases} \text{Au rang } p : & g t_p^2 + K = p\lambda_0 + \frac{\lambda_0}{2} \quad (1) \\ \text{Au rang } p' = p+13 : & g t_{p'}^2 + K = p'\lambda_0 + \frac{\lambda_0}{2} \quad (2) \end{cases}$$

Effectuons (1) − (2) :

$$g\left(t_{p'}^2 - t_p^2\right) = (p' - p)\lambda_0$$

$$\boxed{g = \frac{(p'-p)\lambda_0}{t_{p'}^2 - t_p^2}}$$

AN : $$g = \frac{13 \times 633.10^{-9}}{(1{,}00.10^{-3})^2 - (0{,}40.10^{-3})^2}$$

$$g = 9{,}8\ m.s^{-2}$$