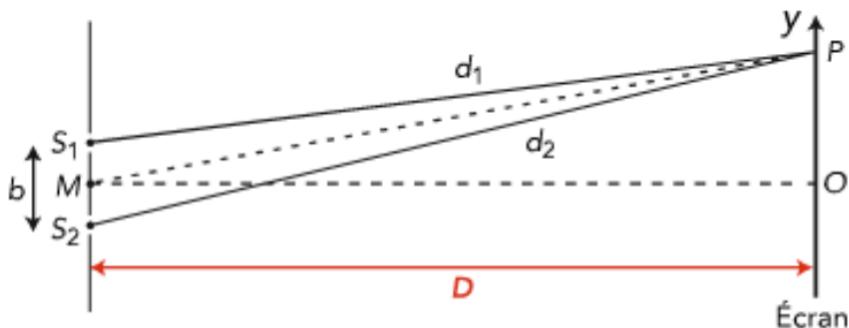


DM4 - Pour s'occuper pendant les vacances : du fun en faisant de la physique

Exercice 1 : Démonstration de la formule admise sur les interférences

Deux sources lumineuses ponctuelles S_1 et S_2 sont monochromatiques et cohérentes. Ces sources, distantes de b , sont symétriques par rapport à M . Elles sont également éclairées par un faisceau laser dont la direction est confondue avec la médiatrice du segment $[S_1S_2]$. Le point P , d'abscisse y_P est un point de l'écran proche de O . Cet écran est suffisamment éloigné des sources pour que $D \gg b$ et $D \gg y_P$.



- Montrer que la différence de marche $\delta = d_2 - d_1$ peut s'exprimer par :

$$\delta = \sqrt{D^2 + (y_P + \frac{b}{2})^2} - \sqrt{D^2 + (y_P - \frac{b}{2})^2}$$

- En déduire que δ peut s'écrire sous la forme :

$$\delta = D(\sqrt{1 + \varepsilon^2} - \sqrt{1 + \varepsilon'^2})$$

Exprimer littéralement ε et ε' puis montrer que ces valeurs sont très petites.

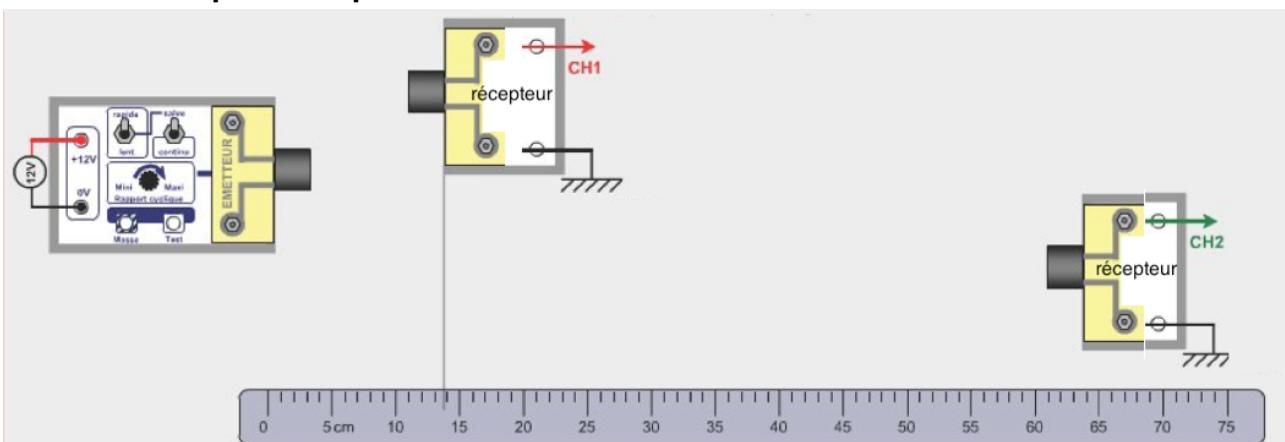
- En première approximation, pour un a petit, on a : $\sqrt{1 + a^2} = 1 + \frac{a^2}{2}$

Montrer alors que l'on obtient $\delta = \frac{by_P}{D}$.

Exercice 2 : Résolution de problème

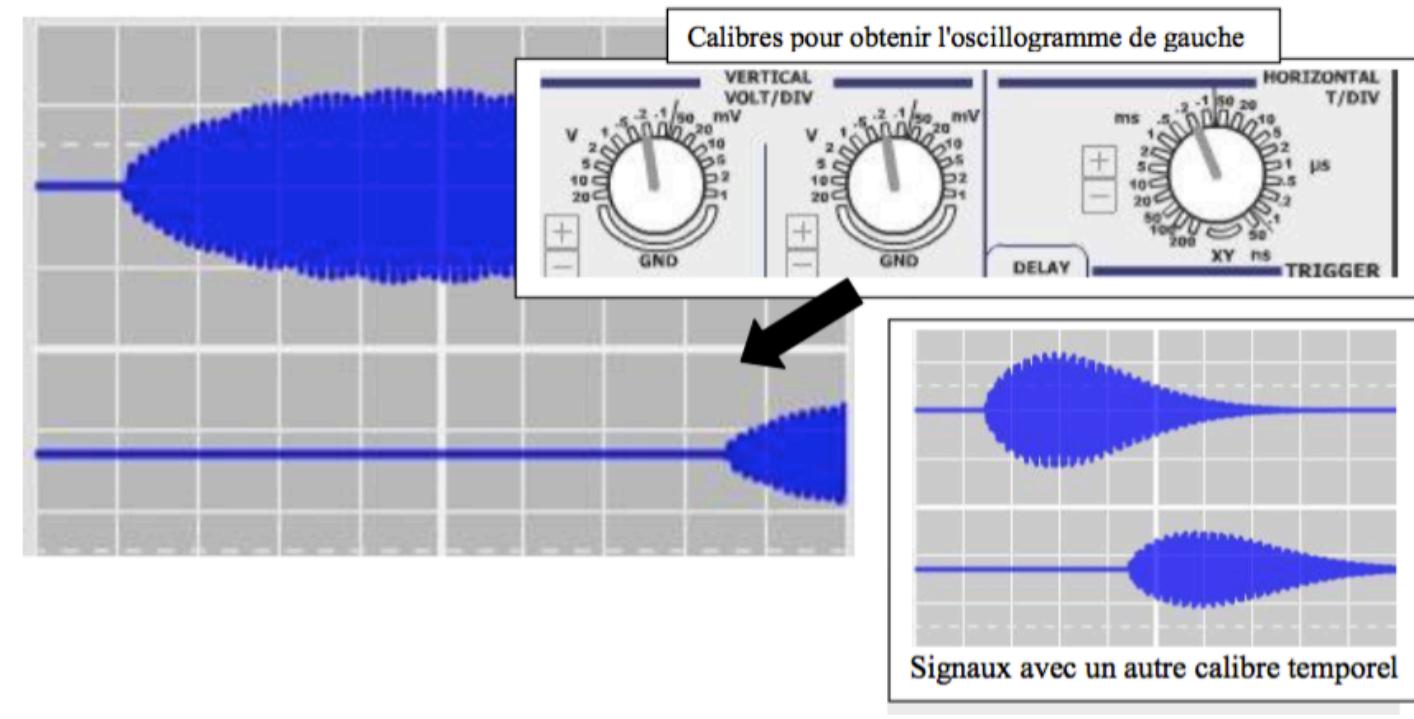
À partir des documents proposés et de vos connaissances, retrouver une estimation de la température en degrés celsius ($^{\circ}\text{C}$) de la salle dans laquelle l'expérience du document 1 a été réalisée.

Document 1 : Dispositif expérimental



Document 2 Mesures expérimentales

Un son émis par un émetteur à ultrasons est capté par deux récepteurs. Les signaux reçus par ces récepteurs sont visualisés sur un oscilloscope.



Document 3 : Relation mathématique

La relation entre la vitesse V du son (en m.s^{-1}) et la température absolue T (en K) du gaz dans lequel il se propage est la suivante :

$$V = \sqrt{\frac{R \times \gamma \times T}{M}}$$

avec R la constante des gaz parfaits $R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}$

γ (gamma) une constante qui dépend du gaz étudié : sa valeur est de 1,4 pour l'air

M la masse molaire du gaz étudié exprimée en kg.mol^{-1}

Données : $M(\text{O}_2) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{N}_2) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$

Document 4 : Composition de l'air

