

On considère deux vibrations en  $M$  :  $s_1(M, t) = S_0 \cdot \cos(\omega_1 \cdot t)$  et  $s_2(M, t) = S_0 \cdot \cos(\omega_2 \cdot t)$ .

1. Montrer que le produit  $s_1(M, t) \cdot s_2(M, t)$  peut s'écrire comme une somme de deux sinusoides.
2. Déterminer l'expression mathématique exacte de l'intensité perçue en  $M$  par un capteur dont le temps de réponse est  $\tau$ .
3. Sous quelle condition  $\frac{1}{\tau} \cdot \int_0^\tau \cos \omega t \cdot dt \equiv \ll 1$  ?
4. Pour des ondes lumineuses avec  $\lambda_1 = 589 \text{ nm}$ ,  $\lambda_2 = 589,6 \text{ nm}$  et  $\tau = 10 \text{ ns}$ , montrer que le capteur perçoit un signal égal à la somme des deux signaux captés en présence de chacune des ondes prise séparément.
5. Pour des ondes sonores de fréquences  $f_1 = 100 \text{ Hz}$  et  $f_2 = 102 \text{ Hz}$ , déterminer la condition sur le temps de réponse de l'oreille afin qu'elle perçoive un phénomène d'interférence (battement).