

Mise en équation du phénomène d'interférence (exemple de cours 1)

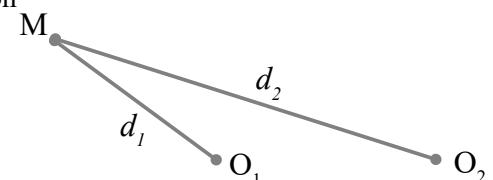
Dans une cuve à ondes, deux vibreurs O_1 et O_2 frappent l'eau exactement au même instant. On peut modéliser la forme

de l'onde émise par chacun des vibreurs grâce à la fonction
 $f(t) = Y_{O_1}(t) = Y_{O_2}(t) = A \cos(\omega t) = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$

Soit un point M à la surface de l'eau situé à la distance d_1 de O_1 et d_2 de O_2 .

- 1) Exprimer la forme de l'onde $Y_M^1(t)$ issue de O_1 quand elle arrive en M.
- 2) Exprimer la forme de l'onde $Y_M^2(t)$ issue de O_2 quand elle arrive en M.
- 3) Déduire des deux questions précédentes l'amplitude de l'onde résultante en M.
- 4) Déterminer les valeurs de $(d_2 - d_1)$ pour lesquelles l'amplitude est maximale ? minimale ? Déterminer l'amplitude dans chaque cas.

On donne : $\cos(p) + \cos(q) = 2 \cos\left(\frac{p+q}{2}\right) \cos\left(\frac{p-q}{2}\right)$



a) Modes propres d'une corde vibrante fixée à ses extrémités (exemple de cours 2)

On considère, une corde (*par exemple une corde de guitare*) de longueur L fixée aux 2 extrémités. En pinçant la corde on engendre sur cette corde une onde progressive qui se réfléchit. On repère les différents points de la corde grâce à un axe Ox tel que l'une des extrémités de la corde soit en $x = 0$ et l'autre en $x = L$.

- 1) En un point donné de la corde, la vibration est la somme de 2 vibrations se propageant en sens inverse (onde incidente et onde réfléchie), donner l'expression générale de cette onde.
- 2) Dans le cas d'une onde sinusoïdale, que devient l'expression précédente ?
- 3) Déterminer le déphasage entre l'onde incidente et l'onde réfléchie, grâce à la première condition aux limites : la corde est fixe en $x=0$.
- 4) Montrer que l'onde résultante est stationnaire, on utilisera la relation : $\cos p - \cos q = -2 \sin \frac{p+q}{2} \sin \frac{p-q}{2}$
- 5) Déterminer les **fréquences propres**, on exprimera la deuxième condition aux limites : la corde est fixe en $x=L$.
- 6) Représentation des 3 premiers modes propres

Détermination de modes propres (exemple de cours 3)

Une corde de longueur L=1m dont l'extrémité E est reliée à un vibreur, est tendue, après passage sur une poulie, par une masse m.

1. Nommer les points A, B, C, D et E.
2. Quelle est la longueur d'onde.
3. Calculer la célérité de l'onde dans la corde.
4. Dessiner l'aspect de la corde lorsque $f = 50 \text{ Hz}$. Comment se nomme ce mode de vibration ?
5. Dessiner l'aspect de la corde lorsque $f = 200 \text{ Hz}$. Comment se nomme ce mode de vibration ?

