Interro de cours n° 4 (20mn)

Une fourche à deux extrémités vibre en frappant la surface de l'eau d'une cuve à onde en deux points O_1 et O_2. Ces deux points ont pour mouvement des oscillations sinusoïdales de même amplitude, de même fréquence et sont en phase : $s_1(O_1,t) = s_2(O_2,t) = A\cos\omega t$. Les vibrations produites se propagent à la vitesse c et arrivent en un point M de la surface. On note respectivement $s_1(M,t)$ et $s_2(M,t)$ les signaux provenant des deux sources.

1. Pourquoi les signaux arrivant en M sont-ils déphasés ? Exprimer le déphasage φ_1 du signal $s_1(M,t)$ par rapport au signal $s_1(O,t)$ puis le déphasage φ_2 du signal $s_2(M,t)$ par rapport au signal $s_2(O_2,t)$ en fonction des distances O_1M et O_2M.
2. Représenter dans le cas général les évolutions temporelles des signaux $s_1(M,t)$, $s_2(M,t)$. En déduire l'évolution temporelle du signal résultant $s(M,t)$.
3. En déduire les conditions d'interférences constructives ou destructives en M. On exprimera ces conditions en fonction des distances O_1M, O_2M et la longueur d'onde λ.

Une corde de Melde de longueur finie L est excitée en $x = 0$ par un vibreur et est tendue par une masse m accrochée à l'extrémité de la corde. L'onde résultante de l'onde incidente et des multiples ondes réfléchies s'écrit $s(x,t) = A\sin\omega t\sin\frac{\omega x}{c}$ avec ω la pulsation de l'excitation et c la célérité des ondes sur la corde.

4. Comment se traduit la condition aux limites $s(x = L,t) = 0$. En déduire les valeurs des fréquences propres de la corde f_n en fonction de n, c et L puis représenter le mode fondamental et le mode $n = 2$.
5. Définir les nœuds de vibration et exprimer leurs positions en fonction de L, n et p. Calculer la distance entre deux nœuds consécutifs en fonction de la longueur d'onde de l'onde λ.

PCSI3

Interro de cours n° 4 (20mn)

Une corde de Melde de longueur finie L est excitée en $x = 0$ par un vibreur et est tendue par une masse m accrochée à l'extrémité de la corde. L'onde résultante de l'onde incidente et des multiples ondes réfléchies s'écrit $s(x,t) = A\sin\omega t\sin\frac{\omega x}{c}$ avec ω la pulsation de l'excitation et c la célérité des ondes sur la corde.

1. Comment se traduit la condition aux limites $s(x = L,t) = 0$. En déduire les valeurs des fréquences propres de la corde f_n en fonction de n, c et L puis représenter le mode fondamental et le mode $n = 2$.
2. Définir les nœuds de vibration et exprimer leurs positions en fonction de L, n et p. Calculer la distance entre deux nœuds consécutifs en fonction de la longueur d'onde de l'onde λ.

Une fourche à deux extrémités vibre en frappant la surface de l'eau d'une cuve à onde en deux points O_1 et O_2. Ces deux points ont pour mouvement des oscillations sinusoïdales de même amplitude, de même fréquence et sont en phase : $s_1(O_1,t) = s_2(O_2,t) = A\cos\omega t$. Les vibrations produites se propagent à la vitesse c et arrivent en un point M de la surface. On note respectivement $s_1(M,t)$ et $s_2(M,t)$ les signaux provenant des deux sources.

3. Pourquoi les signaux arrivant en M sont-ils déphasés ? Exprimer le déphasage φ_1 du signal $s_1(M,t)$ par rapport au signal $s_1(O,t)$ puis le déphasage φ_2 du signal $s_2(M,t)$ par rapport au signal $s_2(O_2,t)$ en fonction des distances O_1M et O_2M.
4. Représenter dans le cas général les évolutions temporelles des signaux $s_1(M,t)$, $s_2(M,t)$. En déduire l'évolution temporelle du signal résultant $s(M,t)$.
5. En déduire les conditions d'interférences constructives ou destructives en M. On exprimera ces conditions en fonction des distances O_1M, O_2M et la longueur d'onde λ.