

Programme de khôlles BCPST 1B

Semaine 2 (du 23/09 au 28/09)

Analyse dimensionnelle

Ondes et signaux :

Chapitre φ 1 : Propagation d'un signal

Chapitre φ 2 : Réflexion et réfraction

- La nature de la lumière
 - La lumière : une onde
 - Domaines d'existence des OEM
 - La lumière : des corpuscules (effet photoélectrique)
 - Célérité de la lumière dans différents milieux
- Les lois de Snell-Descartes
 - Hypothèses et approximations de l'optique géométrique
 - Loi de la réflexion et de la réfraction
 - Cas limite phénomène de réflexion totale
 - Le phénomène de dispersion
 - La découverte du Moho par réflexion d'ondes sismiques

TP- φ 1 : Mesure de la célérité d'une onde ultrasonore.

TP- φ 2 : Mesure de l'indice de réfraction du plexiglas et estimation des incertitudes par simulation Monte-Carlo.

Questions de cours :

1. Expliquez, à l'aide d'un schéma clair, le protocole de mesure de la célérité d'une onde ultrasonore réalisée en TP (émetteur, récepteur, GBF et oscilloscope).
2. Double périodicité d'une onde progressive sinusoïdale et vitesse de phase.
3. Formule mathématique d'une onde progressive sinusoïdale. Définir la pulsation, le vecteur d'onde, l'amplitude et la phase à l'origine.
4. Formule mathématique d'une onde progressive quelconque. Expliquer le terme « $x - c \times t$ ».
5. Lois de Snell-Descartes : schémas clairs + énoncé des lois avec distinction des cas $n_1 < n_2$ et $n_1 > n_2$.
6. Démonstration : angle incident limite de réflexion totale.
7. (Difficile) Démonstration : calcul de la profondeur du Moho par réflexion des ondes P sur l'interface croûte terrestre/manteau connaissant c_P , h la profondeur de l'hypocentre, Δ la distance épacentrale, t_P et t_{PMP} respectivement les dates d'arrivée des ondes P et PMP à la station sismique. On attend un schéma clair et la démarche doit être expliquée. Le calcul complet est à l'appréciation du colleur.
8. Expliquer le principe de l'estimation des incertitudes par simulation Monte-Carlo sur l'exemple de la mesure de l'indice du plexiglas (TP φ 2).