

Programme d'interrogation orale 1

Semaine du 14/09/20 au 18/09/20

Questions de cours possibles :

1. Pour une onde progressive sinusoïdale, donner ses formes mathématiques possibles puis donner la relation entre la fréquence, la célérité et la longueur d'onde. Donner les caractéristiques et les ordres de grandeurs des signaux acoustiques et électromagnétiques. Définir le phénomène de diffraction et le représenter sur un schéma.
2. Définir la propriété des signaux dans un milieu linéaire. Définir le phénomène d'interférences : quelle propriété doit vérifier les sources et quelles sont les conditions d'interférences constructives et destructives. Réaliser un schéma représentant les signaux dans les deux configurations.
3. Définir mathématiquement une onde stationnaire. Sur l'exemple d'une corde fixée des deux côtés, mettre en évidence le fait qu'un système d'onde stationnaire apparaît spontanément, on pourra utiliser la relation $\cos a + \cos b = 2 \cos\left(\frac{b+a}{2}\right) \cos\left(\frac{b-a}{2}\right)$. Définir les fréquences propres et démontrer leur expression. Représenter les modes propres de la corde et les décrire.

Exercices :

Pour cette première colle, tous les étudiants devront avoir un petit calcul ou exercice d'analyse dimensionnelle, avant ou après la question de cours.

Signal et ondes progressives - cours et exercices :

Notions et contenus	Capacités exigibles
Exemples de signaux, spectre.	- Identifier les grandeurs physiques correspondant à des signaux acoustiques, électriques, électromagnétiques. - Réaliser l'analyse spectrale d'un signal. - Connaître quelques ordres de grandeur de fréquences dans les domaines acoustiques et électromagnétiques.
Onde progressive dans le cas d'une propagation unidimensionnelle linéaire non dispersive. Célérité, retard temporel.	- Écrire les signaux sous la forme $f(x - ct)$ ou $g(x + ct)$. Écrire les signaux sous la forme $f(t - x/c)$ ou $g(t + x/c)$. - Prévoir dans le cas d'un onde progressive pure l'évolution temporelle à position fixée, et prévoir la forme à différents instants.
Onde progressive sinusoïdale : déphasage, double périodicité spatiale et temporelle.	- Établir la relation entre la fréquence, la longueur d'onde et la célérité. - Mesurer la célérité, la longueur d'onde et le déphasage dû à la propagation d'un phénomène ondulatoire.

Phénomènes ondulatoires - cours et exercices :

Notions et contenus	Capacités exigibles
Interférences entre deux ondes acoustiques ou mécaniques de même fréquence.	- Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour visualiser le phénomène d'interférences de deux ondes. - Exprimer les conditions d'interférences constructives ou destructives.
Ondes stationnaires mécaniques.	- Caractériser une onde stationnaire par l'existence de nœuds et de ventres. - Exprimer les fréquences des modes propres connaissant la célérité et la longueur de la corde. - Savoir qu'une vibration quelconque d'une corde accrochée entre deux extrémités fixes se décompose en modes propres.
Diffraction à l'infini.	- Utiliser la relation $\sin \theta \approx \lambda/d$ entre l'échelle angulaire du phénomène de diffraction et la taille caractéristique de l'ouverture.

*En gras les points devant faire l'objet d'une approche expérimentale.
Les questions de cours peuvent porter sur tout le contenu de ce programme. Un cours non su implique une note globale inférieure à 10.
Les exercices nécessitant d'autres techniques que les « Capacités exigibles » doivent être fortement guidés.*