

COLLES DE SCIENCES PHYSIQUES –MPSI

Semaine 1 : du 23/09/2013 au 27/09/2013

PROPAGATION DU SIGNAL

ONDES 1: OSCILLATEUR HARMONIQUE (tout exo)

- Savoir établir l'équation différentielle d'un oscillateur harmonique horizontal
- Savoir résoudre cette équation en tenant compte des conditions initiales
- Savoir caractériser le mouvement en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation.
- Savoir contrôler la cohérence de la solution obtenue avec la conservation de l'énergie mécanique (l'expression de l'énergie potentielle élastique étant ici affirmée)

ONDES 2: SIGNAL ET SPECTRE (tout exo)

- Savoir donner les grandeurs physiques couplées correspondant à des signaux acoustiques, électriques, électromagnétiques.
- Savoir qu'un signal périodique ou non périodique se décompose en une somme de signaux sinusoïdaux.
- Citer quelques ordres de grandeur de fréquences dans les domaines acoustiques et électromagnétiques.

ONDES 3: ONDES PROGRESSIVES (tout exo)

- Savoir écrire les signaux sous la forme $f(x-ct)$ ou $g(x+ct)$ (*cette écriture n'a été vue qu'en cours et n'a pas fait l'objet d'exercices*)
- Savoir écrire les signaux sous la forme $f(t-x/c)$ ou $g(t+x/c)$.
- Prévoir dans le cas d'une onde progressive pure l'évolution temporelle à position fixée, et prévoir la forme à différents instants.
- Savoir passer d'une représentation spatiale à temporelle et inversement.
- Établir la relation entre la fréquence, la longueur d'onde et la célérité pour une onde progressive sinusoïdale.

ONDES 4: ONDES STATIONNAIRES (tout exo)

- Savoir décrire une onde stationnaire observée par stroboscopie sur la corde de Melde (vu en cours avec une vidéo, mais pas encore en TP)
- Caractériser une onde stationnaire par l'existence de noeuds et de ventres.
- Exprimer les fréquences des modes propres connaissant la célérité et la longueur de la corde (*démonstration faite pour la corde de Melde en admettant que le vibreur est un noeud de vibration – démonstration à connaître*).

Savoir qu'une vibration quelconque d'une corde accrochée entre deux extrémités fixes se décompose en modes propres.

ONDES 5: INTERFERENCES (tout exo) *uniquement pour les ondes acoustiques et mécaniques de même fréquence.*

Utiliser la représentation de Fresnel pour déterminer l'amplitude de l'onde résultante en un point en fonction du déphasage (par construction géométrique et par calcul analytique)

Exprimer les conditions d'interférences constructives ou destructives par rapport au déphasage et par rapport à la différence de marche

ONDES 6: DIFFRACTION (tout exo)

Utiliser la relation $\sin \theta = \lambda$

λ/d entre l'échelle angulaire
du phénomène de diffraction et la taille caractéristique de l'ouverture.