

Programme de colle MPSI 1

Semaine 3: du lundi 30 septembre au vendredi 4 octobre

SYSTÈME INTERNATIONAL D'UNITÉS – EXERCICES UNIQUEMENT

OSCILLATEUR HARMONIQUE – EXERCICES UNIQUEMENT

1. Ressort horizontal
Force de rappel élastique. longueur à vide, raideur k . Établir l'équa diff du mouvement à partir de la 2ème loi de Newton. Pulsation propre ω_0 . Période, fréquence.
2. Équation différentielle d'un oscillateur harmonique
Dimension des termes. Solutions de l'équa diff, conditions initiales.
3. Énergie mécanique de l'oscillateur
Énergie cinétique, potentielle élastique, mécanique. Conservation de l'énergie mécanique pour des conditions initiales quelconques.
4. Grandeur sinusoïdale
Vecteur de Fresnel. Signaux en phase, opposition de phase, quadrature. Retard, avance. Mesure d'un déphasage.

ONDES – COURS ET EXERCICES

1. Ondes progressives
Ondes progressives selon $\pm \vec{u}_x$. Vecteur d'onde, longueur d'onde, relations $\lambda = cT$, $\lambda = \frac{2\pi}{k}$. Célérité.
2. Ondes stationnaires
Corde de Melde : description de l'onde stationnaire, nœuds, ventres, fuseaux. Relation entre L et λ . Conditions aux limites ; quantification. Mode propre n , fréquence f_n , longueur d'onde λ_n . Célérité : $c = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$.
3. Spectre et série de Fourier
Décomposition en série de Fourier, spectre. Fondamental, harmoniques.
4. Interférences
Interférence de deux ondes sinusoïdales. Différence de marche δ ; valeur de δ en fonction de λ pour des interférences constructives, destructives (\rightarrow bissectrice, hyperboles).
Visualisation graphique de la somme des signaux à l'aide des vecteurs de Fresnel.
Expérience : cuve à onde.

BASES DE L'OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE – COURS

1. Introduction à l'optique
Sources lumineuses. Approximation de l'optique géométrique. Indice n d'un milieu transparent.
Diffraction : connaître la loi $\sin \theta = \frac{\lambda}{a}$.

T.P.

1. Emetteur et récepteur d'ultrasons
Mesure d'un déphasage entre deux signaux sinusoïdaux (bicourbe).
Mesure de la célérité d'une onde sonore par différentes méthodes.
Repérage d'ondes en phase en mode Lissajoux (ou mode XY).