

PROGRAMME DE KHÔLLES DE LA CLASSE DE PCSI - PHYSIQUE

SEMAINE 18 DU 24 au 28 février

M2 cours 1/2 : approche énergétique du mouvement d'un point matériel

- Notions de puissance, de travail élémentaire d'une force sur un déplacement élémentaire dOM , de travail d'une force sur un déplacement AB .
 - connaître le cas particulier du travail d'une force constante (en norme, en direction et en sens)
 - exemples les plus fréquents : travail du poids, d'une force de frottements de norme constante sur un trajet rectiligne.
- TEC (forme cumulative entre 2 points A et B), TPC (forme instantanée à un instant t) : savoir les démontrer à partir de la RFD, connaître leur expression, savoir les mettre en œuvre à bon escient (choix du théorème le plus efficace en fonction du but recherché : TPC si on cherche l'ED du mouvement, TEC si on cherche une grandeur scalaire (une vitesse par exemple)).
- Notion de force conservative et d'énergie potentielle associée (connaître et savoir démontrer l'expression de l'Ep gravitationnelle, de pesanteur, électrostatique, élastique); savoir que le travail d'une force conservative entre A et B ne dépend pas du chemin suivi pour aller de A à B.
- Connaître les relations liant énergie potentielle E_p et force conservative \vec{F}_c associée :
Pour déterminer E_p connaissant la force : $dE_p = -\delta W(\vec{F}_c)$
Pour déterminer la force connaissant l'Ep : $\vec{F}_c = -\overrightarrow{grad}(E_p)$
- Connaître et savoir démontrer l'expression de l'Ep gravitationnelle, de pesanteur, élastique
- savoir que le travail d'une force conservative entre A et B ne dépend pas du chemin suivi pour aller du point A au point B.
- TPM, TEM : savoir les démontrer à partir du TEC (et donc à partir de la RFD) et savoir les mettre en œuvre à bon escient (choix du théorème le plus efficace en fonction du but recherché). On utilise préférentiellement le TPM ou le TEM (plutôt que le TPC ou le TEC) quand le mouvement est conservatif.

S6 cours 3/3 : les ondes stationnaires

- Savoir décrire une onde stationnaire observée à l'œil nu ou par stroboscopie (connaître le principe d'un stroboscope : choix de la fréquence des éclairs pour observer une immobilité apparente, allure de la corde en situation d'immobilité apparente) sur la corde de Melde
- Savoir qu'une onde stationnaire sinusoïdale est obtenue par l'addition de deux ondes progressives sinusoïdale synchrones, de même amplitude se propageant selon une même direction mais dans des sens contraires, de déphasage quelconque.
- Caractériser une onde stationnaire sinusoïdale par l'existence de nœuds et de ventres et par une amplitude qui dépend de l'abscisse x :
 - sur les représentations temporelles, chaque point vibre avec une amplitude qui lui est propre, la période temporelle est identique à celles des ondes progressives associées.
 - sur les représentations spatiales, les « photos » prises à différents instants montrent des sinusoïdes d'amplitude variable, la période spatiale est identique à celles des ondes progressives associées.
- **Savoir retrouver, en sommant les expressions des ondes progressives sinusoïdales qui la composent, l'expression mathématique de l'onde stationnaire sinusoïdale : $s(x,t) = S_0 \cdot \cos(kx + \psi) \cos(\omega t + \phi)$**

- Connaître les propriétés suivantes de l'onde stationnaire et savoir les retrouver à partir de l'expression mathématique :
 - décorrélation des variables d'espace et de temps $g(x).f(t)$ à la différence des ondes progressives dont les deux variables sont corrélées ($f(x\pm ct)$ ou $g(t\pm x/c)$ pour une ondes progressive);
 - phase identique pour tous les points d'un même fuseau
 - phase variant de π au passage d'un nœud
 - distance séparant 2 nœuds voisins (ou 2 ventres) : $n.\lambda/2$
 - distance séparant 1 nœud d'un ventre voisins : $\lambda/4$.
 -
- Savoir que l'origine de la quantification des fréquences sur une corde de Melde est la présence de DEUX conditions limites (aux 2 extrémités de la corde)
- Utiliser les conditions aux limites sur l'expression mathématique pour retrouver les fréquences propres de résonance d'une corde fixée aux 2 extrémités.
- Retrouver les fréquences propres $f_n = n.c/2L$ (inutile de connaître cette formule par cœur) en partant du fait qu'il y a un nombre entier n de fuseaux de même longueur sur une corde de Melde de longueur totale L et que chaque fuseau mesure $\lambda_n/2$ soit $L = n. \lambda_n/2$ (c'est souvent de cette expression qu'on part pour retrouver l'expression des fréquences propres)
- Savoir qu'une corde pincée, frappée... produit un son dont la hauteur correspond au 1^{er} mode propre (fondamental) mais que le son est complexe : les harmoniques correspondent aux autres modes propres.