

# Programme de colle

du 21 septembre au 26 septembre

Travail

- ◇ TD-S3 : faire les TLB et préparer 5 exos.
- ◇ Lire les poly  $S_{OG4}$  et  $S_{OG5}$ .
- ◇ DP1 à rendre mardi 22 septembre (ou avant).

## Fiche 5 - Lettres grecques

## Fiche 7 - Formules de trigo

## Fiche 8 - Analyse dimensionnelle

- ◇ Le système international d'unités et les dimensions fondamentales.
- ◇ Analyse dimensionnelle et homogénéité d'une expression.
- ◇ Règles d'écriture des unités et préfixes.

## SM1 - Oscillateur harmonique

- ◇ Observations expérimentales et description d'un signal sinusoïdal.
- ◇ Equation différentielle harmonique.
- ◇ Oscillateur harmonique : mise en équation et solution.
- ◇ Oscillateur harmonique : bilan d'énergie.

## S2 - Propagation

- ◇ Signaux périodiques : définition, principe de la décomposition en série de Fourier, représentation spectrale.
- ◇ Ordres de grandeurs : Ondes acoustiques, Lumière, ondes électromagnétiques.
- ◇ Ondes progressives : onde progressive unidimensionnelle, fonction d'onde et terme de propagation.
- ◇ Ondes progressives : onde plane progressive sinusoïdale.
- ◇ Changement de milieu : grandeurs invariants.

## S3 - Superposition

Cours uniquement

- ◇ Interférences entre deux ondes : somme de 2 signaux sinusoïdaux, formule des interférences, valeurs remarquable du déphasage.
- ◇ Diffraction à l'infini : principe et conditions.
- ◇ Battements : somme de deux signaux de fréquences proches. Cas de signaux de même amplitude.
- ◇ Ondes stationnaires : superposition d'ondes progressives de directions opposées. Ventres et nœuds de vibration. Modes propres, conditions aux limites.

- ⇒ *Compétences et savoir-faire de la semaine précédente.*
- ⇒ *savoir établir l'équation différentielle d'un oscillateur harmonique.*
- ⇒ *savoir reconnaître l'équation différentielle d'un oscillateur harmonique.*
- ⇒ *savoir résoudre l'équation différentielle d'un oscillateur harmonique en prenant en compte les conditions initiales.*
- ⇒ *citer les ordres de grandeurs associés aux ondes acoustiques, lumineuses et électromagnétiques.*
- ⇒ *savoir reconnaître la fonction d'onde d'une onde progressive.*
- ⇒ *savoir déterminer le sens de propagation d'une onde.*
- ⇒ *savoir retrouver la longueur d'onde, la fréquence, la vitesse, la pulsation ou le nombre d'onde.*
- ⇒ *savoir que l'on peut décomposer un signal périodique en une somme de sinusoides.*
- ⇒ *relier qualitativement le chronogramme et le spectre d'un signal.*
- ⇒ *utiliser un développement en série de Fourier fourni.*
- ⇒ *déterminer le retard temporel dû à la propagation, ainsi que le déphasage dans le cas d'une onde harmonique.*
- ⇒ *Savoir quelles conditions expérimentales conduisent au phénomène de diffraction en optique et en mécanique.*
- ⇒ *Utiliser la relation  $\sin(\theta) \simeq \lambda/a$  entre l'échelle angulaire  $\theta$  du phénomène de diffraction et la taille caractéristique  $a$  de l'ouverture.*
- ⇒ *Connaître et exploiter le principe de superposition.*
- ⇒ *Connaître les formules d'addition des cosinus et sinus.*
- ⇒ *Décrire une corde de Melde observée par stroboscopie.*
- ⇒ *Ecrire la forme mathématique décrivant une onde stationnaire.*
- ⇒ *Caractériser une onde stationnaire en terme 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 aux deux extrémités se décompose en modes propres.*

## Questions de cours - exemples

- ◇ Décrire un signal sinusoïdal : définir l'amplitude, la valeur moyenne, la fréquence, la pulsation, la période.
- ◇ Définir l'équation différentielle harmonique et la résoudre en précisant les différentes étapes du raisonnement.
- ◇ Etablir et résoudre l'équation différentielle harmonique dans le cas d'une masse accrochée à un ressort horizontal.
- ◇ Définir l'énergie cinétique, l'énergie potentielle élastique et faire un bilan d'énergie dans le cas d'un oscillateur harmonique non amorti.
- ◇ Définir un signal périodique et les grandeurs le caractérisant (valeur moyenne, valeur efficace, amplitude, période, fréquence, pulsation...).
- ◇ Spectre et Décomposition en série de Fourier d'un signal périodique : fréquence du fondamental, des harmoniques, interprétation qualitative.
- ◇ Citer les ordres de grandeurs des différents types d'ondes rencontrés.
- ◇ Onde progressive : Expliquer le phénomène de propagation et établir une forme de la fonction d'onde. Justifier le sens de propagation de l'onde.
- ◇ Onde progressive harmonique : définition et fonction d'onde. Définir les différentes grandeurs caractéristiques.
- ◇ Etablir la formule des interférences. Interprétation et différents cas particuliers.
- ◇ Principe de la diffraction à l'infini. Donner les conditions expérimentale permettant d'obtenir un phénomène de diffraction. Donner l'ordre de grandeur de la tâche de diffraction.
- ◇ Phénomène de battements : montrer que la superposition de deux signaux de fréquence proche peut donner des battements. Description, exemple et analyse qualitative.
- ◇ Ondes stationnaires. Montrer que la superposition de 2 ondes progressives peut donner une onde stationnaire (condition à rappeler). Définir les ventres, les nœuds et les modes propres.