

PROGRAMME DE COLLE

SEMAINE 2 - MPSI 1 (831)

Programme

Chap. S : Signaux en physique : Cours et exercices.

Chap. A1 : Architecture de la matière : Cours et exercices.

Chap. S : Signaux en physique

Ce qu'il faut savoir

- La définition d'une onde.
- La définition de "propagation" et "célérité".
- Les grandeurs physiques associées aux signaux acoustiques et électromagnétiques.
- La définition d'une onde progressive unidimensionnelle.
- La définition du phénomène de dispersion, et ses conséquences sur le signal.
- La définition d'une onde longitudinale ou transversale.
- La définition d'une onde progressive sinusoïdale.
- Les définitions de "période temporelle", "longueur d'onde", "relation de dispersion", "vitesse de phase" et les liens existants entre ces grandeurs.
- Les définitions de "phase", "déphasage", "retard".
- La définition du phénomène de diffraction (très général, pas de formule précise demandée).
- La relation entre l'échelle angulaire du phénomène de diffraction et la taille de l'ouverture.
- La définition de sources ponctuelles sinusoïdales cohérentes.
- Le lien entre interférences et cohérence des sources (admis).
- Le passage de la notation réelle à la notation complexe.
- La définition de "interférences constructives" et de "interférences destructives".
- Notion de différence de marche, interfrange et ordre.
- Le montage des trous d'Young (en entier : schéma, différence de marche, interfrange).

Ce qu'il faut maîtriser

- Citer quelques ordres de grandeur de fréquences dans les domaines acoustiques et électromagnétiques.
- Écrire – en fonction du point de vue adopté – le signal associé à une onde progressive unidimensionnelle, en tenant compte du sens de propagation.
- Prévoir la forme de l'onde à différents instants, et l'évolution temporelle en un point.
- Connaissant l'excitation imposée en un point, écrire l'expression du signal pour tout point et quel que soit t .
- Établir la relation de dispersion dans le cas d'une OPH.
- Expliquer qualitativement le phénomène d'interférences.
- Écrire l'onde résultante en un point.
- Utiliser la notation complexe pour trouver l'amplitude de l'onde résultante en un point.
- Exprimer les conditions d'interférences constructives ou destructives.
- Obtenir l'expression de l'intensité lumineuse dans le cas des trous d'Young.
- Savoir décrire la figure d'interférence des trous d'Young avec l'expression de l'intensité lumineuse.

Ce qu'il faut savoir

- La composition d'un atome et le nom et la définition de A et Z.
- Les ordres de grandeur de la taille d'un atome; des masses et des charges de l'électron et des nucléons.
- La définition de "électron de cœur", de "électron de valence".
- Le principe de construction de la classification périodique des éléments.
- Le lien entre famille chimique et propriétés chimiques.
- Les blocs de la classification et leurs noms.
- La notion d'électronégativité, "électronégatif", "électro-positif".
- L'évolution globale de l'électronégativité au sein de la classification.
- L'origine de la liaison chimique, la définition de "liaison covalente" ou "doublet liant" et sa représentation en théorie de Lewis.
- Les bases de la représentation de Lewis des électrons de valence.
- La définition de "lacune électronique", "électron célibataire", de "charge formelle".
- Le lien entre électronégativité et atome portant la charge formelle.
- La définition de "hypervalence" et les limites de la théorie de Lewis.
- La définition de "molécule polaire/apolaire", "liaison polarisée", "moment dipolaire" et son unité.
- Les notions de moment dipolaire induit et permanent.
- La définition d'une interaction de van der Waals et sa dépendance en r .
- La description microscopique des différentes interactions dipôle-dipôle.
- La définition d'une liaison hydrogène, liaison hydrogène intermoléculaire et liaison hydrogène intramoléculaire.
- La notion de polarisabilité, et le lien avec la taille de la molécule.
- L'ordre de grandeur de la longueur et de l'énergie d'une liaison covalente localisée, de l'énergie d'une interaction de van der Waals, de l'énergie d'une liaison hydrogène.

Ce qu'il faut maîtriser

- Déterminer le nombre d'électrons de valence connaissant la position de l'atome dans la classification périodique (on se limite au bloc s et p).
- Dessiner schématiquement la classification périodique avec les différents blocs.
- Utiliser les divers outils existants pour déterminer la ou les structures de Lewis la(les) plus plausible(s) pour un édifice polyatomique.
- Déterminer si une molécule simple est polaire ou apolaire.
- Déterminer direction et sens du vecteur moment dipolaire pour une molécule simple.
- Lier la valeur des forces intermoléculaires à la polarité et/ou la polarisabilité des molécules.
- Prévoir ou interpréter les propriétés physiques des corps purs par l'existence de liaisons de van der Waals ou de liaisons hydrogène intermoléculaires.
- Interpréter la miscibilité ou la non-miscibilité de deux solvants.
- Justifier ou proposer le choix d'un solvant adapté à la redissolution d'une espèce donnée.