Programme de colle

n° 12

du 16 décembre au 20 décembre

Cours

Les parties du cours *en italique* sont des compléments non exigibles.

Physique:

Signaux : Ondes

Propagation d'un signal

Capacités :

- Identifier les grandeurs physiques correspondant à des signaux acoustiques, électriques, électromagnétiques.
 - Citer quelques ordres de grandeurs de fréquences dans les domaines acoustiques, mécaniques et électromagnétiques.
 - Écrire les signaux sous la forme $f(x-ct)$ ou $g(x+ct)$.
 - 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.
 - Établir la relation entre la fréquence, la longueur d'onde et la célérité d'une onde sinusoïdale.
 - Établir le déphasage entre les signaux perçus en deux points distincts lié au retard dû à la propagation
 - Établir le déphasage entre les signaux perçus en deux points distincts lié au retard dû à la propagation
 - Définir la vitesse de phase
 - Définir un milieu dispersif, citer des exemples de milieux dispersifs
- **Onde :**
 - Présentation d'ondes (mécaniques, électriques etc), direction de propagation, onde longitudinale, onde transversale. Cas des ondes électromagnétiques.
 - Célérité d'une onde.
 - Notion d'énergie transportée par une onde. Atténuation d'une onde : évolution de l'amplitude avec r , absorption d'une onde.
 - **Onde progressive :**
 - Etablissement des expressions $f(t \pm x/c)$ et $g(x \pm ct)$, fonction d'onde propagative.
 - **Onde progressive sinusoïdale :**
 - Expression d'une onde harmonique.
 - Nombre (et vecteur) d'onde $k = \omega/c$.
 - Double périodicité de l'onde : période temporelle et période spatiale (longueur d'onde λ).
 - Relation entre les périodes $\lambda = cT$, interprétation.
 - ~~Surface (ou front) d'onde, surface équi-phase, vitesse de phase.~~
 - ~~Déphasage entre deux points, points en phase, points en opposition de phase.~~
 - Notation complexe

Chimie:

Transformation de la matière

Liaisons covalentes

Capacités :

- Déterminer, pour les éléments des blocs s , p et d le nombre d'électrons de valence d'un atome à partir de la position de l'élément dans le tableau périodique.
 - Établir un schéma de Lewis pour une molécule ou un ion
 - Identifier les écarts à la règle de l'octet
 - Citer les ordres de grandeur de longueurs et d'énergies de liaisons covalente
- Configuration électronique à l'état fondamental, règle de Klechkowsky. Electrons de cœur et électrons de valence. Notation de Lewis.

- Présentation du tableau périodique (avec les définitions usuelles de familles, périodes,...) en lien avec la configuration électronique.
- *Evolution de quelques propriétés chimiques dans le tableau périodique.*
- Représentation symbolique d'une structure électronique d'un élément et notation de Lewis.
- Justification de la formation d'une liaison. Recouvrement électronique et interprétation en termes de structure électronique pour chaque élément.
- Modèle de Lewis de la liaison chimique : les deux schémas de formation d'une liaison covalente.
- Notion de longueur et d'énergie de liaison.
- Valence d'un élément.
- Structure de Lewis d'une molécule ou d'un ion, doublet liant et non liant. Recherche 'empirique' de quelques structures, utilisation de la promotion de valence (hypervalence ou valence étendue) ou du non-respect de Hund.
- *Notion de charges formelles, notion de formes mésomères.*

Math pour la physique :

Informatique physique :

- Equations différentielles d'ordre n (ou système) :
 - Mise sous forme d'un système différentiel de n équations d'ordre 1
 - Application du schéma d'Euler, relations de récurrence : savoir les écrire au cas par cas.
 - Utilisation de odeint du module scipy.integrate (on se restreint à savoir définir et passer proprement les 4 arguments : func, y0, t, args).

Questions de Cours sur 13 points

- **Savoir établir l'une ou l'autre des formes d'ondes propagatives $f(t \pm x/c)$ et $g(x \pm ct)$ (au choix du colleur).**
- **Savoir définir la double périodicité de l'onde progressive sinusoïdale et établir la relation entre les périodes.**
- **Nombres quantiques caractérisant une OA, nombre d'OA dans une sous-couche (et notation des sous-couches)**
- **Principe de Pauli, nombre d'électrons dans une sous-couche. Disposition des électrons dans les OA de la sous-couche (Hund).**
- **Configuration électronique d'un atome à l'état fondamental, lien avec sa position dans le tableau périodique. Notation de Lewis associée.**
- **Etablir un schéma de Lewis d'une molécule ou d'un ion (fournir éventuellement l'ordre d'enchaînement des atomes). Connaître la promotion de valence et le non-respect de la règle de Hund.**

Informatique :

- **Savoir ramener une équation d'ordre n à n équations d'ordre 1.**
- **Savoir écrire le code de résolution avec odeint d'une équation différentielle d'ordre 2 à paramètres (type l'oscillateur harmonique amorti, avec ou sans forçage).**

Rem : suivant la longueur (et ou la difficulté de la question de cours), celle-ci peut comporter un ou plusieurs des points précédents...ou d'autres, au choix de l'interrogateur.

Travaux Pratiques

TP de chimie : suivi cinétique par conductimétrie.

Capacités : cf texte TP.

Exercices

Tout exercice sur les circuits électriques (ou mécanique) en régime harmonique forcé, diagramme de Bode et filtrage inclus.

Sanctionner

- La méconnaissance des définitions, des énoncés des théorèmes ou expressions fondamentales et plus généralement du cours.

Valoriser

- La prise d'initiative dans la recherche d'une solution.
- La justification soignée des arguments développés.
- La qualité de l'expression.
- Les figures soignées.
- Les calculs justes !

Informatique :

- Vous pouvez utiliser du code python dans vos exercices.

Compte rendu

Dès lors que le colleur attribue une **note inférieure ou égale à 11** à un étudiant, celui-ci (l'étudiant) doit me faire un rapport de colle donnant la question de cours et l'énoncé de l'exercice. Il doit sur ce rapport rédiger la question de cours et la solution à l'exercice.

Je remercie donc **les colleurs de dire aux étudiants en fin de colle s'ils ont un rapport à faire.**

Avertissement aux étudiants :

si vous ne faites pas le rapport dans la semaine qui suit la colle, la note sera divisée par 2 !

Rappels :

- Les programmes de colles sont valables 2 semaines (cours et exercices).
- Les parties du cours en italique ne sont pas exigibles en question de cours, mais peuvent faire l'objet d'exercices, en rappelant certains résultats ou en guidant pour les retrouver.
- Les points indiqués « question de cours » ne sont que des suggestions pour le colleur et des exemples pour les étudiants. En aucun cas ils n'indiquent que les points de cours à savoir !

Précisions :

- Il n'y a pas de barème pour l'exercice. L'examineur dispose en effet de points supplémentaires qu'il affecte selon la prestation de l'étudiant dans la limite toutefois d'une note globale ne dépassant pas 24, ramenée au final sur 20 bien entendu.