

**PROGRAMME DE KHOLLE physique chimie n°2**  
**Semaine du 30 septembre au 04 octobre 2024**

**INTRODUCTION****Chapitre « 0 » : Analyse dimensionnelle****Programme de physique****Thème S1 : Ondes et signaux****Chapitre S1 : Propagation d'un signal**

- Exemples de signaux physiques et grandeur physique associée (signaux mécaniques, acoustiques, électriques et sismiques)
- signal périodique et signal sinusoïdal
- Définition et propriétés d'une onde mécanique, acoustique, électromagnétique et exemples
- Onde plane progressive. Retard et célérité d'une onde.
- Représentation graphique donnant l'amplitude du signal en fonction du temps en un point donné, ou en fonction de la position à un instant donné
- Valeurs de célérité du son dans l'air et dans l'eau et célérité des ondes électromagnétiques. Détermination de la célérité du son par analyse dimensionnelle
- Cas d'une onde sinusoïdale : - Périodicité spatiale et temporelle. Relation période, fréquence, longueur d'onde et célérité.
- Spectre en fréquence des ondes sonores audibles par l'homme et spectre des ondes électromagnétiques
- Application aux ondes sismiques. Détermination de la distance à l'épicentre

**Programme de chimie****Thème C1 : Constitution et cohésion de la matière****Chapitre SM1 : La classification périodique**

- Rappel sur la composition atome, noyau, élément chimique, isotopes
- Mise en évidence de la quantification de l'énergie dans les atomes avec les lampes spectrales
- Calcul de longueurs d'onde d'émission ou d'absorption à l'aide d'un diagramme d'énergie
- Introduction à la mécanique quantique : fonction d'onde, densité de probabilité de présence, représentation graphique des orbitales atomiques de type s et p
- Configuration électronique d'un atome, électrons de cœur et de valence, configuration d'un ion
- Classification périodique : principe de construction, présentation des blocs, famille, détermination du nombre d'électrons de valence et des ions monoatomiques usuels, évolution des propriétés physico-chimiques (rayon atomique, électronégativité, polarisabilité)

**Thème C1 : Constitution et cohésion de la matière****Chapitre SM2 : La liaison covalente**

- Modèle de la liaison covalente de Lewis. Règle du duet et de l'octet
- Représentation de Lewis d'une molécule ou d'un ion polyatomique
- hypervalence
- Longueur et énergie de liaison (définition et ordre de grandeur)
- Géométrie des molécules en méthode VSEPR ( $AX_pE_q$  avec  $p+q = 4$  au max) – modification des angles de liaisons
- moment dipolaire d'une liaison ; calcul du pourcentage d'ionité d'une liaison
- polarité des molécules : molécule polaire et apolaire
- définition d'un solide ionique et formule d'un solide ionique

**Pas encore de mésomérie cette semaine**

**Travaux Pratiques**

- **TP chimie n°1** : Mesure du volume d'une goutte d'eau (incertitude de mesure)
- **TP physique n°1** : Détermination de la célérité des ultrasons (avec calcul d'incertitudes)
- **TP physique n°2** : Mesures à l'oscilloscope

**Questions de cours ....**

Chaque étudiant sera interrogé sur l'une de ces questions (10 min max).

Un étudiant ne connaissant pas son cours n'a pas la moyenne

- Q<sub>1</sub>** : Propagation d'une onde progressive. Retard et célérité. Représentation temporelle et spatiale de la perturbation
- Q<sub>2</sub>** : Présentation du signal sinusoïdal (période, fréquence, amplitude, pulsation, phase à l'origine...)
- Q<sub>3</sub>** : Onde progressive sinusoïdale. Exemples. Double périodicité et relation associée.
- Q<sub>4</sub>** : Principe de l'émission et de l'absorption. Spectre de raies atomiques et quantification des niveaux d'énergie.
- Q<sub>5</sub>** : Notion d'orbitale atomique : probabilité de présence des électrons, allures des OA s et p
- Q<sub>6</sub>** : Présentation de la structure du tableau périodique ; familles et blocs. Principe de construction. Application à la détermination du nombre d'électrons de valence. Exemples
- Q<sub>7</sub>** : Electronégativité, rayon atomique et polarisabilité : définition et évolution dans la classification périodique
- Q<sub>8</sub>** : Principe de la méthode VSEPR – donner le nom des principales géométries des édifices chimiques avec la valeur des angles associés (*illustrer avec des exemples*)
- Q<sub>9</sub>** : Moment dipolaire d'une liaison (expression, unité, pourcentage d'ionicté)
- Q<sub>10</sub>** : Polarité et moment dipolaire d'une molécule (*prévoir des exemples*)
- Q<sub>11</sub>** : Question de TP : Donner des protocoles pour mesurer la célérité des ultrasons

## Extrait du programme de physique-chimie de BCPST 1

## Thème S – ondes et signaux

**S.1 Propagation d'un signal physique**

| Notions et contenus                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Capacités exigibles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Signaux physiques</b><br>Exemples de signaux physiques.                                                                                                                                                                                                                                                 | Identifier les grandeurs physiques correspondant à des signaux mécaniques, acoustiques, électriques et sismiques.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Propagation d'un signal dans un milieu homogène, illimité, non dispersif et transparent</b><br>Célérité.<br>Retard temporel.<br>Approche descriptive de la propagation d'un signal unidimensionnel.<br><br>Cas particulier du signal sinusoïdal : amplitude, double périodicité spatiale et temporelle. | Obtenir l'expression de la célérité par analyse dimensionnelle à partir des grandeurs physiques fournies. Interpréter l'influence de ces grandeurs physiques sur la célérité.<br><br>Valeurs de la célérité du son dans l'air et dans l'eau dans les conditions usuelles.<br><br>Exploiter la relation entre la distance parcourue par le signal, le retard temporel et la célérité.<br><br>Exploiter des données pour localiser l'épicentre d'un séisme.<br><br>Exploiter une représentation graphique donnant l'amplitude du signal en fonction du temps en un point donné, ou en fonction de la position à un instant donné.<br><br>Exploiter la relation entre la période ou la fréquence, la longueur d'onde et la célérité.<br><br>Citer les limites en termes de fréquences du spectre audible par l'être humain.. |

## Thème C – Constitution de la matière

**C.1 Constitution et cohésion de la matière à l'échelle des entités chimiques**

| Notions et contenus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Capacités exigibles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modélisation quantique de l'atome</b><br>Constitution de l'atome.<br>Spectre de raies atomiques et quantification des niveaux énergétiques électroniques.<br>Notion d'orbitale atomique : probabilité de présence des électrons, allures des orbitales atomiques $s$ et $p$ .<br>Classification périodique et configuration électronique électrons de cœur, électrons de valence.<br>Lien entre propriétés atomiques et tableau périodique : électronégativité, polarisabilité. | Relier longueurs d'onde d'émission ou d'absorption et diagramme de niveaux d'énergie électroniques.<br>Citer les ordres de grandeur des énergies d'ionisation et des distances caractéristiques dans l'atome.<br>Établir la configuration électronique d'un atome dans son état fondamental à partir de son numéro atomique, pour les trois premières périodes.<br>En déduire la configuration électronique des ions monoatomiques usuels.<br>Établir la configuration électronique de valence d'un atome à partir du tableau périodique.<br>Comparer les électronégativités et les polarisabilités de deux atomes à partir des positions des éléments associés dans le tableau périodique. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Modèles de la liaison covalente</b></p> <p>Modèle de Lewis de la liaison covalente localisée.</p> <p><del>Modèle quantique de la liaison : recouvrement des OA, notion de liaison <math>\sigma</math> et de liaison <math>\pi</math>.</del></p> <p>Longueur et énergie de la liaison covalente.</p> <p>Représentation de Lewis d'une molécule ou d'un ion polyatomique. Hypervalence.</p> <p><del>Modèles de la liaison covalente délocalisée : mésomérie</del></p> | <p><del>Relier qualitativement à la notion de recouvrement des OA les différences d'ordres de grandeur des énergies des liaisons <math>\sigma</math> et <math>\pi</math> pour une liaison entre deux atomes de carbone.</del></p> <p>Citer les ordres de grandeur de longueurs et d'énergies de liaisons covalentes.</p> <p>Établir une ou des représentations de Lewis pertinentes pour une molécule ou un ion polyatomique.</p> <p><del>Identifier les enchaînements donnant lieu à une délocalisation électronique dans une entité et représenter les formules mésomères limites d'une entité chimique.</del></p> <p><del>Mettre en évidence une éventuelle délocalisation électronique à partir de données sur les longueurs de liaison.</del></p> |
| <p><b>Géométrie et polarité des entités chimiques</b></p> <p>Géométrie d'une molécule ou d'un ion polyatomique; modèle VSEPR. Représentation de Cram.</p> <p>Liaison polarisée, moment dipolaire, entité polaire.</p> <p>Pourcentage d'ionicté d'une liaison, limites du modèle de la liaison covalente localisée et du modèle de la liaison ionique.</p>                                                                                                                 | <p>Associer qualitativement la géométrie d'une entité à la minimisation de son énergie.</p> <p>Prévoir et interpréter les structures de type <math>AX_n</math> et <math>AX_pE_q</math></p> <p>Interpréter des écarts entre les prévisions du modèle VSEPR et des données structurales.</p> <p>Prévoir l'existence ou non d'un moment dipolaire permanent d'une molécule ou d'un ion et représenter, le cas échéant, la direction et le sens du moment dipolaire.</p> <p>Déduire de l'électroneutralité de la matière la stœchiométrie d'un solide ionique.</p>                                                                                                                                                                                         |