

PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

SEMAINE DU 16 OCTOBRE 2023

Vous devez vous présenter en colle muni de

- ✱ une fiche d'évaluation pour 3, qui vous a été remise avant la colle par le professeur.
- ✱ votre cahier de colle, à jour : y coller le sujet de la première colle et le récapitulatif avec la note, y rédiger question de cours + résolution du/des exercice(s) proposés.

Signaux :

→ S2 : La lumière (cours + exercices)

TP : mesure de la célérité du son dans l'air par mesure du retard temporel

TP : mesure de la célérité du son dans l'air par mesure de la longueur d'onde

TP : étude de la réfraction au passage par air/plexiglas et plexiglas/air : mesure de l'indice optique du plexiglas, réflexion totale

Constitution et cohésion de la matière

→ C1 : Constitution et cohésion au sein des atomes (cours + exercices)

→ C2 : Cohésion au sein d'entités polyatomiques : molécules et ions (cours entiers – les exercices relatifs à la géométrie et la polarité n'ont pas encore été corrigés)

Méthodologie :

→ M2 : Mesures et incertitudes

Extraits du programme

S.1 Propagation d'un signal physique	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Signaux physiques	
Exemples de signaux physiques.	Identifier les grandeurs physiques correspondant à des signaux mécaniques, acoustiques, électriques et sismiques.
Propagation d'un signal dans un milieu homogène, illimité, non dispersif et transparent	
Célérité.	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. Citer les valeurs de la célérité du son dans l'air et dans l'eau dans les conditions usuelles.
Retard temporel.	Exploiter la relation entre la distance parcourue par le signal, le retard temporel et la célérité. Exploiter des données pour localiser l'épicentre d'un séisme.
Approche descriptive de la propagation d'un signal unidimensionnel.	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.
Cas particulier du signal sinusoïdal : amplitude, double périodicité spatiale et temporelle.	Exploiter la relation entre la période ou la fréquence, la longueur d'onde et la célérité. Citer les limites en termes de fréquences du spectre audible par l'être humain.
Propagation d'un signal dans un milieu homogène, illimité, non dispersif et transparent	
Célérité.	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. Citer les valeurs de la célérité du son dans l'air et dans l'eau dans les conditions usuelles.
Retard temporel.	Exploiter la relation entre la distance parcourue par le signal, le retard temporel et la célérité. Exploiter des données pour localiser l'épicentre d'un séisme.
Approche descriptive de la propagation d'un signal unidimensionnel.	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.
Cas particulier du signal sinusoïdal : amplitude, double périodicité spatiale et temporelle.	Exploiter la relation entre la période ou la fréquence, la longueur d'onde et la célérité. Citer les limites en termes de fréquences du spectre audible par l'être humain.
Rayonnement électromagnétique : modèles ondulatoire et particulaire de la lumière	
Domaines spectraux du rayonnement électromagnétique.	Citer des ordres de grandeur de longueurs d'onde associées aux différents domaines spectraux du rayonnement électromagnétique (ondes radio, micro-ondes, rayonnements infrarouge, visible, ultraviolet, rayons X et gamma). Citer des applications scientifiques et techniques des différents domaines spectraux de rayonnement électromagnétique.
Photon : énergie, loi de Planck-Einstein. Effet photoélectrique et photoionisation.	Interpréter qualitativement l'effet photoélectrique et l'effet photoionisant à l'aide du modèle particulaire de la lumière.
Réflexion, réfraction	
Notion de rayon lumineux dans le modèle de l'optique géométrique. Indice optique d'un milieu transparent.	Définir le modèle de l'optique géométrique et en indiquer les limites.
Réflexion, réfraction des ondes lumineuses. Lois de Snell-Descartes.	Établir la condition de réflexion totale.
Rais sismiques. Généralisation des lois de Snell-Descartes aux ondes sismiques de volume.	Appliquer les lois de la réflexion et de la réfraction à l'étude de la propagation des ondes sismiques de volume dans la Terre.

C.1 Constitution et cohésion de la matière à l'échelle des entités chimiques	
C.1.1 Constitution et cohésion au sein des atomes	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Modélisation quantique de l'atome	
Constitution de l'atome. Spectre de raies atomiques et quantification des niveaux énergétiques électroniques. Notion d'orbitale atomique : probabilité de présence des électrons, allures des orbitales atomiques s et p.	Relier longueurs d'onde d'émission ou d'absorption et diagramme de niveaux d'énergie électroniques. Citer les ordres de grandeur des énergies d'ionisation et des distances caractéristiques dans l'atome.
Classification périodique et configuration électronique : électrons de cœur, électrons de valence.	Établir la configuration électronique d'un atome dans son état fondamental à partir de son numéro atomique, pour les trois premières périodes. En déduire la configuration électronique des ions monoatomiques usuels. Établir la configuration électronique de valence d'un atome à partir du tableau périodique (bloc f exclu).
Lien entre propriétés atomiques et tableau périodique : électronégativité, polarisabilité.	Comparer les électronégativités et les polarisabilités de deux atomes à partir des positions des éléments associés dans le tableau périodique.

C.1.2 Cohésion au sein d'entités polyatomiques : molécules et ions	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Modèles de la liaison covalente	
Modèle de Lewis de la liaison covalente localisée. Modèle quantique de la liaison : recouvrement des OA, notion de liaison σ et de liaison π . Longueur et énergie de la liaison covalente.	Relier qualitativement à la notion de recouvrement des OA les différences d'ordres de grandeur des énergies des liaisons σ et π pour une liaison entre deux atomes de carbone. Citer les ordres de grandeur de longueurs et d'énergies de liaisons covalentes.
Représentation de Lewis d'une molécule ou d'un ion polyatomique. Hypervalence. Modèles de la liaison covalente délocalisée : mésomérie.	Établir une ou des représentations de Lewis pertinentes pour une molécule ou un ion polyatomique. Identifier les enchaînements donnant lieu à une délocalisation électronique dans une entité et représenter les formules mésomères limites d'une entité chimique. Mettre en évidence une éventuelle délocalisation électronique à partir de données sur les longueurs de liaison.
Géométrie et polarité des entités chimiques	
Géométrie d'une molécule ou d'un ion polyatomique : modèle VSEPR. Représentation de Cram.	Associer qualitativement la géométrie d'une entité à la minimisation de son énergie. Prévoir et interpréter les structures de type AX_n avec $n \leq 4$ et AX_pE_q avec $p + q = 3$ ou 4 . Interpréter des écarts entre les prévisions du modèle VSEPR et des données structurales.
Liaison polarisée, moment dipolaire, entité polaire.	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.
Pourcentage d'ionité d'une liaison, limites du modèle de la liaison covalente localisée et du modèle de la liaison ionique.	Déduire de l'électronéutralité de la matière la stœchiométrie d'un solide ionique.

Mesures et incertitudes	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Variabilité de la mesure d'une grandeur physique. Incertitude. Incertitude-type.	Identifier les incertitudes liées, par exemple, à l'opérateur, à l'environnement, aux instruments ou à la méthode de mesure. Procéder à l'évaluation d'une incertitude-type par une approche statistique (évaluation de type A). Procéder à l'évaluation d'une incertitude-type par une autre approche que statistique (évaluation de type B).
Incertitudes-types composées.	Évaluer, à l'aide d'une relation fournie, l'incertitude-type d'une grandeur qui s'exprime en fonction d'autres grandeurs, dont les incertitudes-types sont connues, par une relation du type somme, différence, produit ou quotient. Comparer entre elles les différentes contributions lors de l'évaluation d'une incertitude-type composée.
Écriture du résultat d'une mesure.	Écrire, avec un nombre adapté de chiffres significatifs, le résultat d'une mesure.
Comparaison de deux valeurs; écart normalisé.	Comparer deux valeurs dont les incertitudes-types sont connues à l'aide de leur écart normalisé. Analyser les causes d'une éventuelle incompatibilité entre le résultat d'une mesure et le résultat attendu par une modélisation.

Plan des chapitres

Chap S2 : La lumière

Historique des modèles de la lumière

- I. Lumière – onde électromagnétique (oem)
 1. Mise en évidence de la nature ondulatoire de la lumière
 2. Ondes électromagnétiques
 3. Propagation de la lumière dans les milieux matériels
- II. Lumière – corpuscule
 1. Effet photoélectrique - Nécessité d'un nouveau modèle
 2. Photon
 3. Bilan énergétique de l'effet photoélectrique
- III. Lumière – ensemble de rayons lumineux
 1. Sources de lumière
 2. Modèle de l'optique géométrique
 3. Réflexion et réfraction
 - a. Quelques définitions
 - b. Lois de Snell-Descartes
 - c. Cas de la réflexion totale
 4. Application à l'étude des ondes sismiques

Méthodo2 : Mesures et incertitudes

- I. Variabilité de la mesure - incertitude
 1. Définitions
 2. Origine de la variabilité de la mesure
- II. Evaluation d'une incertitude-type
 1. Evaluation de type A – approche statistique
 2. Evaluation de type B – approche autre
 3. Sources d'erreurs multiples
 4. Incertitude-type composée
- III. Présentation d'un résultat expérimental
 1. Ecriture
 2. Choix du nombre de chiffres significatifs
- IV. Comparaison de deux valeurs
 1. Comparaison de deux résultats de mesurage
 2. Comparaison d'un résultat de mesurage à une valeur de référence

Chap C2 : Cohésion au sein des molécules et ions

- I. Caractéristiques de la liaison covalente
 1. De l'atome aux édifices polyatomiques : origine de la liaison chimique ?
 2. Longueur et énergie de la liaison covalente
 - a. Longueur
 - b. Énergie
- II. La liaison covalente localisée : le modèle de Lewis
 1. Définitions et règle de stabilité
 2. Représentation de Lewis des molécules
 3. Cas de représentation de Lewis ne respectant pas la règle de l'octet
- III. Modèle de la liaison covalente délocalisée : mésomérie
 1. Mise en évidence sur l'exemple de l'ozone
 2. Méthode de la mésomérie
 - a. Différents systèmes de délocalisation
 - b. Degré de contribution des formes mésomères
- IV. Modèle quantique des liaisons chimiques covalentes : orbitales moléculaires (OM) σ ou π
- V. Géométrie des édifices polyatomiques
 1. Méthode VSEPR (1958)
 2. Écarts au modèle
 - a. Influence des doublets non liants
 - b. Influence des liaisons multiples
 - c. Cas d'un électron célibataire
 3. Édifices admettant plusieurs formes mésomères
- VI. Polarité des liaisons et des édifices polyatomiques
 1. Liaison polarisée
 2. Moment dipolaire de molécule ou ion
 - a. Définition
 - b. Mise en évidence par addition des moments dipolaires de liaisons
 - c. Mise en évidence par étude des barycentres de charges

