
PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

SEMAINE DU 30 SEPTEMBRE 2024

Vous devez vous présenter en colle muni de

- ✘ La fiche d'évaluation qui vous a été remise avant la colle par le professeur.
- ✘ Le cahier de colle dans lequel vous aurez rédigé la question de cours et le(les) exercice(s) qui vous a(ont) été proposé(s) à la séance précédente

Ce programme de colle rassemble :

- * les notions abordées lors des dernières séances (cours + TP)
- * les parties du programme officiel de BCPST1 relatives à ces notions
- * des exemples de questions qui peuvent être posées en colle

Méthodologie :

- Méthodologie 1 : Grandeurs – Unités - Dimensions – Chiffres significatifs (rappels + exercices)
- Méthodologie 2 : Mesures et incertitudes (introduction et application en TP)

TP01 : Détermination du volume d'une goutte d'eau

Signaux :

- S1 : Propagation d'un signal (cours + exercices)
- S2 : lumière (cours + exercices sur l'effet photoélectrique seulement)

TP02 : Observation et caractérisation d'un signal (GBF, multimètre, oscilloscope)

TP03 : Mesure de la célérité du son dans l'air par mesure du retard temporel

TP04 : Mesure de la célérité du son dans l'air par mesure de longueur d'onde

Constitution et cohésion de la matière

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

Extraits du programme relatifs à ces parties du cours :

Assurez-vous d'être au point sur toutes les notions mentionnées dans la colonne « notions et contenus » du programme – au moins – et de savoir faire ce qui est mentionné dans la colonne « capacités exigibles ».

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.

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.
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.

Plan des chapitres

Chap S1 : Propagation d'un signal

- I. Signaux physiques et grandeurs associées
 1. Présentation
 2. Différents régimes d'un signal
 - a. Définitions
 - b. Exemples de signaux réels
 3. Signal périodique
 4. Cas particulier du signal sinusoïdal
 - a. Rappel mathématique : fonctions sinus et cosinus
 - b. Caractéristiques du signal sinusoïdal
 - c. Valeur moyenne
- II. Propagation d'un signal
 1. Les ondes – Définitions
 2. Cas des ondes unidimensionnelles
 3. Célérité
 - a. Définition
 - b. Propriété
 4. Onde progressive sinusoïdale

Chap C1 : Constitution et cohésion au sein des atomes

- I. Le modèle de l'atome
 1. Quelques étapes historiques
 2. Composition de l'atome
- II. Quantification des niveaux énergétiques électroniques
 1. Observation du spectre d'émission de l'atome d'hydrogène
 2. Niveaux d'énergie électronique dans l'atome
 3. Lien diagramme d'énergie-spectre de raies
 4. Spectres d'absorption
- III. Orbitales atomiques
 1. Modélisation quantique de l'atome
 2. Orbitales atomiques (OA)

3. Configuration électronique d'un atome ou d'un ion monoatomique

- a. Définition – règles de remplissage
- b. Configuration électronique d'un ion monoatomique

IV. Lien avec la classification périodique des éléments

1. Histoire de la classification
2. Structure du tableau périodique actuel
3. Lien entre CPE et configuration électronique de valence

V. Lien entre propriétés atomiques et CPE

1. Rayon atomique
2. Polarisabilité
3. Electronégativité

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

Exemples de questions de cours et savoir-faire...

❖ Méthodo 1 :

Questions de cours :

- Énoncer les 7 grandeurs physiques associées aux 7 unités de base du Système International, et leurs 7 dimensions.
- Citer les préfixes et les symboles associés aux multiples et sous multiples de l'unité correspondant à 10^{-15} , 10^{-12} , 10^{-9} , 10^{-6} , 10^{-3} , 10^3 , 10^6 , 10^9 , 10^{12}
- Donner l'unité SI usuelle dans laquelle s'exprime une force. Démontrer l'expression de la dimension de cette grandeur. En déduire la décomposition de son unité usuelle en unités de base SI.
- Donner l'unité SI usuelle dans laquelle s'exprime une énergie. Démontrer l'expression de la dimension de cette grandeur. En déduire la décomposition de son unité usuelle en unités de base SI.
- Définition : « chiffres significatifs »

Savoir-faire

- Décomposer une unité dérivée en unités de base du SI
- Vérifier l'homogénéité d'une formule
- Déterminer une formule par analyse dimensionnelle
- Déterminer l'unité inconnue d'une grandeur physique
- Choisir le nombre de chiffres significatifs adapté pour une grandeur obtenue à l'issue d'un calcul à partir de valeurs fournies.

❖ Méthodo 2 :

Questions de cours :

- Comment présenter le résultat d'une mesure expérimentale ?
- Quand peut-on calculer une incertitude-type de type A, et comment ?
- Quand peut-on calculer une incertitude-type de type B, et comment ?
- Comment évaluer l'incertitude-type sur une mesure lorsqu'il existe plusieurs sources d'erreurs ?
- Comment évaluer l'incertitude-type sur une grandeur calculée à partir de grandeurs évaluées expérimentalement ?
- Ecart normalisé : formule ? interprétation ?

Savoir-faire

- Utiliser les formules de propagations d'incertitude (ou incertitudes types composées), qui doivent être fournies
- Comparer deux résultats de mesures ou un résultat de mesure et une grandeur de référence.

❖ S 1 :

Questions de cours :

- Définir ce qu'on appelle « signal » et donner des exemples de signaux.
- Définir les différents régimes d'un signal (stationnaire, variable, permanent, transitoire).
- Définir un signal périodique, et les notions associées (période, fréquence, valeur moyenne).
- Donner l'expression mathématique permettant de décrire un signal sinusoïdal dépendant du temps, et la signification des notations utilisées
- Donner la relation entre pulsation, période et fréquence pour un signal sinusoïdal

- Définir une onde, les différents types d'ondes (transversale/longitudinale), la distinction entre mécanique/électromagnétique
- Définir le retard temporel.
- Définir la célérité d'une onde.
- Citer les valeurs de la célérité du son dans l'air et dans l'eau dans les conditions usuelles.
- Onde progressive sinusoïdale : définition, et double périodicité.
- Citer les limites en termes de fréquence du spectre audible par l'humain

Savoir-faire

- Savoir tracer la représentation graphique d'un signal sinusoïdal en fonction du temps.
- Savoir représenter un signal en fonction de la position, à un instant donné.
- Savoir représenter un signal en fonction du temps, en un point donné.
- Savoir déterminer une célérité par analyse dimensionnelle à partir de grandeurs physiques fournies.

❖ C 1 :

Questions de cours :

- Constitution de l'atome (entités constitutives, leur nombre, ordre de grandeur : charge, masse, taille)
- Isotope : définition, exemple
- Spectre de raies (d'absorption ou d'émission) : définition, montage expérimental, allure + lien avec la quantification des niveaux énergétiques électroniques
- Etablir la relation entre longueur d'onde d'émission ou d'absorption et diagramme de niveaux d'énergie électroniques
- Niveaux d'énergie électroniques de l'atome d'hydrogène
- Energie d'ionisation : définition, ordre de grandeur
- Orbitale atomique : définition, allure (OA s et p), règles de remplissage
- Définition électrons de valence et de cœur
- Décrire la classification périodique des éléments (CPE) (nb et ordre de classement des éléments, nb de périodes, de colonnes, nature des blocs, 3 premières périodes)
- Rayon atomique : définition, évolution dans la CPE
- Polarisabilité : définition, évolution dans la CPE
- Electronégativité : définition, évolution dans la CPE

Savoir-faire

- Savoir établir la configuration électronique d'un atome dans son état fondamental à partir de son numéro atomique, pour les trois premières périodes.
- Savoir en déduire la configuration électronique des ions monoatomiques usuels.
- Savoir établir la configuration électronique de valence d'un atome à partir du tableau périodique (bloc f exclu).



❖ S2 :

Questions de cours :

- Domaines spectraux des ondes électromagnétiques (noms des domaines, limites, applications)
- Indice optique d'un milieu transparent : formule, dimension, ordres de grandeurs
- Effet photoélectrique (définition, bilan d'énergie)
- Photon : masse, énergie (formule de Planck-Einstein)

- Rayon lumineux dans le modèle de l'optique géométrique
- Définitions : rayons lumineux incident, réfléchi, réfracté, angles incident, réfléchi, réfracté
- Lois de Snell-Descartes
- Notion de réflexion totale (définition, angle limite, condition de la réflexion totale)
- Ondes sismiques de volume : rai sismique, généralisation des lois de Snell-Descartes