

Programme de colle

S6 : 6 - 10 Novembre

Questions de cours et exercices

Propagation d'un signal et interférences

Vous pourrez visualiser des phénomènes ondulatoires à ces adresses : [phénomènes ondulatoires](#), [fentes d'Young](#), [dispersion](#), [représentation spatiale et temporelle d'une onde](#).

1. Savoir lire sur un chronogramme l'amplitude, la période et la phase à l'origine des temps d'un signal sinusoïdal.
2. Savoir reconnaître une avance ou un retard de phase et savoir exprimer la différence de phase entre deux signaux sinusoïdaux. Utiliser le vocabulaire adéquat pour décrire cette différence de phase dans des cas particuliers (en phase, en opposition de phase, en quadrature).
3. Savoir écrire la somme de deux signaux sinusoïdaux de même amplitude et de même période comme le produit de fonctions sinusoïdales : identifier l'amplitude du signal résultant comme dépendant du déphasage entre les deux signaux d'origine.
4. Savoir écrire un signal sinusoïdal reçu à une distance $x > 0$ d'une source et se propageant à la célérité c sous la forme $f(t - x/c)$.
5. Citer quelques ordres de grandeur de fréquences acoustiques et électromagnétiques.
6. Savoir prédire l'évolution temporelle et spatiale d'une onde progressive sinusoïdale : savoir en déduire la relation entre la fréquence, la longueur d'onde et la vitesse de phase.
7. Définir un milieu dispersif et citer des exemples de propagation dispersive et non dispersive.
8. Exprimer les conditions d'interférences constructives ou destructives.
9. Déterminer l'amplitude de l'onde résultante en un point en fonction du déphasage.
10. Définir la différence de chemin optique et l'exprimer, dans le cas de l'expérience des fentes d'Young, en utilisant un développement limité supposant une distance d'observation à la fois très grande devant la zone d'observation des franges et aussi très grande devant l'écartement entre les fentes.
11. Relier le déphasage entre les deux ondes à la différence de chemin optique.
12. Exploiter la formule de Fresnel fournie pour décrire la répartition d'intensité lumineuse.

Éléments et molécules

13. Connaître le nom des éléments des trois premières lignes du tableau périodique.
14. Positionner et reconnaître dans le tableau périodique les métaux et non métaux, les halogènes, les gaz nobles et les alcalins.
15. Déterminer, pour les éléments des blocs s et p, le nombre d'électrons de valence d'un atome à partir de la position de l'élément dans le tableau périodique. (La configuration électronique et les règles de HPK sont hors programme de PTSI).
16. Établir un schéma de Lewis pertinent pour une molécule ou un ion à partir de la méthode de l'octet imposé. Savoir vérifier la règle de l'octet et identifier les écarts à celle-ci.
17. Relier la position d'un élément dans le tableau périodique et le caractère oxydant ou réducteur du corps simple correspondant.
18. Savoir trouver le nombre d'oxydation d'un élément appartenant à une espèce chimique. Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple.
19. Citer les ordres de grandeur de longueurs et d'énergies d'une liaison ou interaction covalente, hydrogène, Van der Waals.
20. Interpréter l'évolution de températures de changement d'état de corps purs moléculaires à l'aide de l'existence d'interactions de van der Waals ou par pont hydrogène.
21. Associer qualitativement la géométrie d'une entité à une minimisation de son énergie.
22. Comparer les électronégativités de deux atomes à partir de données ou de leurs positions dans le tableau périodique.
23. Prévoir la polarisation d'une liaison à partir des électronégativités comparées des deux atomes mis en jeu.
24. Relier l'existence ou non d'un moment dipolaire permanent à la structure géométrique donnée d'une molécule.
25. Déterminer direction et sens du vecteur moment dipolaire d'une liaison ou d'une molécule de géométrie donnée.

Programme officiel :

Notions et contenus	Capacités exigibles
Phénomène d'interférences Interférences entre deux ondes acoustiques ou mécaniques de même fréquence. Interférences entre deux ondes lumineuses de même fréquence. Exemple du dispositif des trous d'Young éclairé par une source monochromatique. Différence de chemin optique. Conditions d'interférences constructives ou destructives. Formule de Fresnel.	Exprimer les conditions d'interférences constructives ou destructives. Déterminer l'amplitude de l'onde résultante en un point en fonction du déphasage. Relier le déphasage entre les deux ondes à la différence de chemin optique. Établir l'expression littérale de la différence de chemin optique entre les deux ondes. Exploiter la formule de Fresnel fournie pour décrire la répartition d'intensité lumineuse. Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour visualiser et caractériser le phénomène d'interférences de deux ondes.
Structure des entités chimiques	
Modèle de la liaison covalente	
Liaison covalente localisée. Schéma de Lewis d'une molécule ou d'un ion monoatomique ou d'un ion polyatomique pour les éléments des blocs s et p.	Citer les ordres de grandeur de longueurs et d'énergies de liaisons covalentes. Déterminer, pour les éléments des blocs s et p, 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 pertinent pour une molécule ou un ion. Identifier les écarts à la règle de l'octet.
Géométrie et polarité des entités chimiques	
Électronégativité : liaison polarisée, moment dipolaire, molécule polaire.	Associer qualitativement la géométrie d'une entité à une minimisation de son énergie. Comparer les électronégativités de deux atomes à partir de données ou de leurs positions dans le tableau périodique. Prévoir la polarisation d'une liaison à partir des électronégativités comparées des deux atomes mis en jeu. Relier l'existence ou non d'un moment dipolaire permanent à la structure géométrique donnée d'une molécule. Déterminer direction et sens du vecteur moment dipolaire d'une liaison ou d'une molécule de géométrie donnée.
Relations structure des entités - propriétés physiques macroscopiques	
Interaction entre entités	
Interactions de van der Waals. Liaison hydrogène ou interaction par pont hydrogène.	Citer les ordres de grandeur énergétiques des interactions de van der Waals et de liaisons hydrogène. Interpréter l'évolution de températures de changement d'état de corps purs moléculaires à l'aide de l'existence d'interactions de van der Waals ou par pont hydrogène.
Solubilité ; miscibilité.	
Grandeurs caractéristiques et propriétés de solvants moléculaires : moment dipolaire, permittivité relative, caractère protogène. Mise en solution d'une espèce chimique moléculaire ou ionique.	Associer une propriété d'un solvant moléculaire à une ou des grandeurs caractéristiques. Interpréter la miscibilité ou la non-miscibilité de deux solvants. Interpréter la solubilité d'une espèce chimique moléculaire ou ionique.
Structure et propriétés physiques des solides	
Métaux	
Cohésion et propriétés physiques des métaux.	Positionner dans le tableau périodique et reconnaître les métaux et non métaux.
Réactions d'oxydo-réduction	
Oxydants et réducteurs, réactions d'oxydo-réduction	
Nombre d'oxydation. Exemples d'oxydants et de réducteurs minéraux usuels : nom, nature et formule des ions thiosulfate, permanganate, hypochlorite, du peroxyde d'hydrogène.	Relier la position d'un élément dans le tableau périodique et le caractère oxydant ou réducteur du corps simple correspondant. Prévoir les nombres d'oxydation extrêmes d'un élément à partir de sa position dans le tableau périodique. Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple.

Programme officiel :

Notions et contenus

Phénomène d'interférences

Interférences entre deux ondes acoustiques ou mécaniques de même fréquence.

Interférences entre deux ondes lumineuses de même fréquence.

Exemple du dispositif des trous d'Young éclairé par une source monochromatique.

Différence de chemin optique. Conditions d'interférences constructives ou destructives. Formule de Fresnel.

Capacités exigibles

Exprimer les conditions d'interférences constructives ou destructives. Déterminer l'amplitude de l'onde résultante en un point en fonction du déphasage.

Relier le déphasage entre les deux ondes à la différence de chemin optique. Établir l'expression littérale de la différence de chemin optique entre les deux ondes.

Exploiter la formule de Fresnel fournie pour décrire la répartition d'intensité lumineuse.

Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour visualiser et caractériser le phénomène d'interférences de deux ondes.