

**PROGRAMME DE COLLES DE PHYSIQUE DU 29/09/25 AU 3/10/25**

Cette semaine la colle comportera :

- une question de cours sur les interférences ou la chimie des structures
- et un exercice d'optique géométrique ou de mécanique

**Mécanique de Math Spé :****Ch M1 : Référentiels non galiléens****Ch M2 : Lois du frottement solide****Optique de Math Spé :****CH O1. GENERALITES SUR LES INTERFERENCES**

| Notions et contenus                                                                                                                                                               | Capacités exigibles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1. Modèle scalaire des ondes lumineuses</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Modèle de propagation dans l'approximation de l'optique géométrique.                                                                                                              | Utiliser une grandeur scalaire pour décrire un signal lumineux.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Chemin optique. Déphasage dû à la propagation. Surfaces d'ondes. Théorème de Malus (admis). Onde plane, onde sphérique; effet d'une lentille mince dans l'approximation de Gauss. | Exprimer le retard de phase en un point (par rapport à un autre) en fonction de la durée de propagation ou du chemin optique.<br>Associer une description de la formation des images en termes de rayon lumineux et en termes de surfaces d'onde. Utiliser la propriété énonçant que le chemin optique séparant deux points conjugués est indépendant du rayon lumineux choisi. |
| Modèle d'émission. Relation (admise) entre le temps de cohérence et la largeur spectrale.                                                                                         | Citer l'ordre de grandeur du temps de cohérence $\Delta t$ de quelques radiations visibles.<br>Utiliser la relation $\Delta f \cdot \Delta t \sim 1$ pour relier le temps de cohérence à la largeur spectrale $\Delta \lambda$ de la radiation.                                                                                                                                 |
| Récepteurs. Intensité de la lumière.                                                                                                                                              | Relier l'intensité à la moyenne temporelle du carré de la grandeur scalaire de l'optique.<br>Citer l'ordre de grandeur du temps de réponse de quelques récepteurs de lumière.<br><br><b>Mettre en œuvre des expériences utilisant un capteur photographique numérique.</b>                                                                                                      |
| <b>3.2. Superposition d'ondes lumineuses</b>                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Superposition de deux ondes incohérentes entre elles.                                                                                                                             | Justifier et utiliser l'additivité des intensités.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Superposition de deux ondes monochromatiques cohérentes entre elles : formule de Fresnel. Facteur de contraste. | Citer les principales conditions pour que le phénomène d'interférences apparaisse (ondes quasi synchrones, déphasage constant dans le temps ou très lentement variable).<br>Établir et utiliser la formule de Fresnel. Associer un bon contraste à des ondes d'intensités voisines. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## CH O2. Interférences à deux ondes par division du front d'onde : TROUS D'YOUNG ET COHERENCE

| Notions et contenus                                                                                                                                 | Capacités exigibles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.2. Superposition d'ondes lumineuses</b>                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Superposition de deux ondes incohérentes entre elles.                                                                                               | Justifier et utiliser l'additivité des intensités.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Superposition de deux ondes monochromatiques cohérentes entre elles : formule de Fresnel. Facteur de contraste.                                     | Citer les principales conditions pour que le phénomène d'interférences apparaisse (ondes quasi synchrones, déphasage constant dans le temps ou très lentement variable).<br>Établir et utiliser la formule de Fresnel.<br>Associer un bon contraste à des ondes d'intensités voisines.                                                                                                                                                              |
| <del>Superposition de N ondes monochromatiques cohérentes entre elles, de même amplitude et dont les phases sont en progression arithmétique.</del> | <del>Établir la relation fondamentale des réseaux liant la condition d'interférences constructives à l'expression de la différence de marche entre deux ondes issues de motifs consécutifs.<br/>Établir, par le calcul, la demi-largeur <math>2\pi/N</math> des pics principaux de la courbe d'intensité en fonction du déphasage.</del><br><br><b>Mettre en œuvre un dispositif expérimental utilisant un phénomène d'interférences à N ondes.</b> |

| Notions et contenus                                                                                                                                                       | Capacités exigibles                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.3. Exemple de dispositif interférentiel par division du front d'onde : trous d'Young</b>                                                                             |                                                                                                                              |
| Trous d'Young ponctuels dans un milieu non dispersif : source ponctuelle à distance finie et observation à grande distance. Champ d'interférences. Ordre d'interférences. | Définir, exprimer et utiliser l'interfrange et l'ordre d'interférences.<br>Justifier que les franges ne sont pas localisées. |
| Variations de l'ordre d'interférences avec la position du point d'observation ; franges d'interférences.                                                                  | Interpréter la forme des franges observées.                                                                                  |
| Variations de l'ordre d'interférences avec la position d'un point source.<br>Perte de contraste par élargissement angulaire de la source.                                 | Utiliser un critère de brouillage des franges portant sur l'ordre d'interférence.                                            |
| Variations de l'ordre d'interférence avec la longueur d'onde.<br>Perte de contraste par élargissement spectral de la source.                                              | Utiliser un critère de brouillage des franges portant sur l'ordre d'interférence.                                            |

**Les réseaux n'ont pas encore été étudiés et ils feront l'objet du Ch O4**

## **Révisions de chimie de Math Sup :**

1. Classification périodique des éléments et électronégativité (Voir semaine 2)
2. Molécules et solvants (Voir semaine 2)
3. Architecture de la matière condensée : solides cristallins (Voir semaine 2)

## **Révisions de Math Sup d'optique géométrique :**

| Notions et contenus                                                                                                                                                                                  | Capacités exigibles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.1. Formation des images</b>                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sources lumineuses</b><br>Modèle de la source ponctuelle monochromatique.<br>Spectre.                                                                                                             | Caractériser une source lumineuse par son spectre. Relier la longueur d'onde dans le vide et la couleur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Modèle de l'optique géométrique</b><br>Modèle de l'optique géométrique. Notion de rayon lumineux. Indice d'un milieu transparent.<br><br>Réflexion, réfraction. Lois de Snell-Descartes.          | Définir le modèle de l'optique géométrique.<br>Indiquer les limites du modèle de l'optique géométrique.<br>Établir la condition de réflexion totale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Conditions de l'approximation de Gauss et applications</b><br>Stigmatisme. Miroir plan.<br><br>Conditions de l'approximation de Gauss.<br><br><br>Lentilles minces dans l'approximation de Gauss. | Construire l'image d'un objet par un miroir plan.<br>Énoncer les conditions de l'approximation de Gauss et ses conséquences.<br>Relier le stigmatisme approché aux caractéristiques d'un détecteur.<br><br>Définir les propriétés du centre optique, des foyers principaux et secondaires, de la distance focale, de la vergence.<br>Construire l'image d'un objet situé à distance finie ou infinie à l'aide de rayons lumineux, identifier sa nature réelle ou virtuelle.<br>Exploiter les formules de conjugaison et de grandissement transversal de Descartes et de Newton.<br>Établir et utiliser la condition de formation de l'image réelle d'un objet réel par une lentille convergente. |
| <b>Modèles de quelques dispositifs optiques</b><br>L'œil.<br>Punctum proximum, punctum remotum.<br><br>L'appareil photographique.<br><br><br>La fibre optique à saut d'indice.                       | Modéliser l'œil comme l'association d'une lentille de vergence variable et d'un capteur plan fixe.<br>Citer les ordres de grandeur de la limite de résolution angulaire et de la plage d'accommodation.<br><br>Modéliser l'appareil photographique comme l'association d'une lentille et d'un capteur.<br>Construire géométriquement la profondeur de champ pour un réglage donné.<br><br><b>Étudier l'influence de la focale, de la durée d'exposition, du diaphragme sur la formation de l'image.</b><br><br>Établir les expressions du cône d'acceptance et de la dispersion intermodale d'une fibre à saut d'indice.                                                                         |

| Notions et contenus              | Capacités exigibles |
|----------------------------------|---------------------|
| <b>1.1. Formation des images</b> |                     |

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sources lumineuses</b><br>Modèle de la source ponctuelle monochromatique.<br>Spectre.                                                                                                             | Caractériser une source lumineuse par son spectre. Relier la longueur d'onde dans le vide et la couleur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Modèle de l'optique géométrique</b><br>Modèle de l'optique géométrique. Notion de rayon lumineux. Indice d'un milieu transparent.<br><br>Réflexion, réfraction. Lois de Snell-Descartes.          | Définir le modèle de l'optique géométrique.<br>Indiquer les limites du modèle de l'optique géométrique.<br>Établir la condition de réflexion totale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Conditions de l'approximation de Gauss et applications</b><br>Stigmatisme. Miroir plan.<br><br>Conditions de l'approximation de Gauss.<br><br><br>Lentilles minces dans l'approximation de Gauss. | Construire l'image d'un objet par un miroir plan.<br>Énoncer les conditions de l'approximation de Gauss et ses conséquences.<br>Relier le stigmatisme approché aux caractéristiques d'un détecteur.<br><br>Définir les propriétés du centre optique, des foyers principaux et secondaires, de la distance focale, de la vergence.<br>Construire l'image d'un objet situé à distance finie ou infinie à l'aide de rayons lumineux, identifier sa nature réelle ou virtuelle.<br>Exploiter les formules de conjugaison et de grandissement transversal de Descartes et de Newton.<br>Établir et utiliser la condition de formation de l'image réelle d'un objet réel par une lentille convergente. |
| <b>Modèles de quelques dispositifs optiques</b><br>L'œil.<br>Punctum proximum, punctum remotum.<br><br>L'appareil photographique.<br><br><br><br>La fibre optique à saut d'indice.                   | Modéliser l'œil comme l'association d'une lentille de vergence variable et d'un capteur plan fixe.<br>Citer les ordres de grandeur de la limite de résolution angulaire et de la plage d'accommodation.<br><br>Modéliser l'appareil photographique comme l'association d'une lentille et d'un capteur.<br>Construire géométriquement la profondeur de champ pour un réglage donné.<br><br><b>Étudier l'influence de la focale, de la durée d'exposition, du diaphragme sur la formation de l'image.</b><br><br>Établir les expressions du cône d'acceptance et de la dispersion intermodale d'une fibre à saut d'indice.                                                                         |