

## Programme de colles du 26/01/2026 au 30/01/2026 Semaine 16 - S05

<i>Notions à maîtriser</i>	Démonstrations à maîtriser	Méthodes à maîtriser	Exercice du TD correspondant
<i>En italique</i>	En bleu	En gras	En gras et en orange

### Physique Optique 01 : Modèle scalaire de la lumière (Exercices uniquement)

*Voir programme précédent.*

### Physique Optique 02 : Superposition d'ondes (Cours + Exercices)

*Voir programme précédent.*

### Physique Optique 03 : Interférences par division du front d'onde (Cours + Exercices)

*Voir programme précédent.*

*Expressions de la différence de marche supplémentaire  $(S'S_2) - (S'S_1)$  et (surtout) du décalage (différence/variation) d'ordre  $\Delta p(M)$  en un point de l'écran, pour deux sources ponctuelles.*

*Expression du contraste (**admise**). Différence d'ordre créant un brouillage de la figure d'interférences à partir d'un critère qualitatif de superposition des figures à préciser.*

*Généralisation aux fentes sources parallèles à l'axe des trous : critère de brouillage (points source se brouillant deux à deux), longueur de cohérence spatiale  $l_s$ .*

*Expression de  $l_s$  pour une fente centrée de largeur  $L$ , à partir du critère de brouillage.*

*Sources émettant deux fréquences proches : brouillage spatialement périodique, **expression de la distance entre deux brouillages**.*

*Sources de faible largeur spectrale : retour sur le critère de cohérence temporelle. Critère de brouillage **admis** sur  $\Delta p_{\max}$  calculé avec la largeur spectrale  $\Delta\lambda_0$ .*

*Conséquence sur la différence de marche. **Lien avec longueur de cohérence temporelle**.*

***Au vu des variations possibles sur le critère de brouillage, une certaine tolérance est nécessaire sur les démonstrations et formules liées au phénomène. Le critère est systématiquement admis/fourni.***

**Savoir déterminer la différence de marche, le déphasage et l'ordre d'interférences pour un dispositif à division de front d'onde : ex. 1, ex. 2, ex. 3, ex. 4, ex. 5**

**Savoir exploiter ces expressions pour déterminer la forme et les caractéristiques (interfrange, ordre) des franges d'interférences : ex. 1, ex. 3, ex. 4**

**Savoir justifier la non localisation des interférences créées par un dispositif à division de front d'onde : ex. 3**

**Savoir utiliser un critère de brouillage pour étudier les cohérences spatiale et temporelle : ex. 2, ex. 3**

## **Physique Optique 04 : Interférences par division d'amplitude (Cours uniquement)**

*Définition d'un dispositif à division d'amplitude.*

**Interféromètre de Michelson** : description, éléments, division d'amplitude.

*Rôle du dispositif séparateur : parcours des rayons en l'absence/présence de la compensatrice.*

*Hypothèses de fonctionnement : degrés de liberté des miroirs, rôle idéalisé de la séparatrice.*

### **Configuration en lame d'air :**

*Description de la configuration. Épaisseur de lame d'air  $e$ .*

*Localisation des interférences à l'infini pour une source étendue (admis).*

*Construction géométrique des sources secondaires : par symétrie des sources par rapport aux miroirs, par miroir symétrique (schéma replié).*

*Mise en évidence de l'équivalence des trajets entre les différentes constructions. Distance entre les sources secondaires  $S_1S_2 = 2e$  par une méthode au choix.*

*Expression de la différence de marche (déphasage, ordre) dans le plan focal image d'une lentille à partir des sources secondaires.*

*On pourra demander pourquoi la différence de marche se réduit à  $\delta(M) = (S_1M) - (S_2M)$ .*

*Expression de l'éclairement résultant en fonction de l'éclairement  $\mathcal{E}$ , émise par la source.*

*Généralisation des résultats obtenus : surface de localisation d'un dispositif à division d'amplitude.*

*Figure d'interférences : franges d'égale inclinaison, anneaux brillants.*

*Expression du rayon du  $m^{ième}$  anneau en fonction de l'ordre  $p_1$  du premier anneau observé ( $m = 1$ ).*

*La démonstration présentée aux étudiants n'a pas recours à la fonction "Partie entière"*

*Évolution du rayon d'ordre  $p$  avec l'épaisseur de lame. Contact optique, teinte plate.*

**Savoir décrire les conditions d'éclairage et d'observations des deux configurations d'un interféromètre de Michelson : ex. 6, ex. 7, ex. 10**

**Savoir établir et utiliser l'expression du déphasage à l'infini pour une configuration en lame d'air : ex. 6, ex. 7, ex. 8**