

Programme de colle de Sciences Physiques

Semaine du 17/11 au 21/11

1 Questions de cours

- Fentes d'Young : Sur le montage avec deux lentilles éclairé par une source ponctuelle monochromatique hors axe de symétrie, calculer la différence de marche sur un écran bien placé et l'intensité sur l'écran. Décrire la figure d'interférence et calculer l'interfrange.
- Perte de cohérence spatiale. Décrire qualitativement le phénomène de perte de contraste dû à deux sources incohérentes.
- Perte de cohérence temporelle. Décrire qualitativement le phénomène de perte de contraste dû à une source ponctuelle sur l'axe bichromatique de longueurs d'onde λ_1 et $\lambda_2 = \lambda_1 + \Delta\lambda$.
- Décrire la structure de l'interféromètre de Michelson et calculer l'expression de la différence de chemin optique en fonction de l'épaisseur de lame d'air e et de l'angle d'incidence i en configuration lame d'air (méthode au choix). Décrire la figure d'interférence observée et la localisation des franges.
- Décrire la structure de l'interféromètre de Michelson et rappeler sans démonstration la différence de chemin optique en configuration coin d'air. Décrire la figure d'interférence observée en lumière monochromatique et en lumière blanche, et la localisation des franges
- En admettant que le centre de la figure d'interférences d'un Michelson en lame d'air comporte un anneau brillant d'ordre p_c , établir l'expression de r_k , rayon du k -ième anneau brillant à partir du centre. Commenter la dépendance de l'expression obtenue par rapport à k et e .
- Citer sans les démontrer la loi de composition des vitesses et des accélérations dans le cas d'un mouvement relatif entre deux référentiel de translation (éventuellement non uniforme) et de rotation uniforme autour d'un axe fixe. Donner sans démonstration les expressions des accélérations d'entraînement et de Coriolis (dans le cas où elle existe).

Pour les MP uniquement

- Énoncer puis démontrer le premier principe pour un fluide en écoulement stationnaire dans une machine (premier principe industriel), en détaillant la définition du système fermé utilisé.
- Établir la relation fondamentale des réseaux et commenter l'influence de la longueur d'onde sur le résultat.
- Établir l'intensité $I(\Delta\phi)$ résultant de la superposition de N ondes planes cohérentes dont les phases sont en progression arithmétique. Commenter l'influence de N sur cette intensité.

Pour les MPI uniquement

- Définir les 6 portes logiques à connaître par leurs tables de vérité (schémas non exigibles). NOT, OR, AND, NOR, NAND, XOR.
- Le schéma de la bascule RS étant fourni, expliquer son fonctionnement et pourquoi il agit comme un circuit mémoire.

2 Exercices

Optique ondulatoire Toute l'optique ondulatoire de 2ème année y compris Michelson et, pour les MP uniquement, réseaux.

Mécanique de première année

Pour les MP uniquement Machines thermiques. Premier et second principe pour un fluide en écoulement, tracé de cycle et utilisation d'un diagramme p/h . Calculs de rendement, d'efficacité ou de puissances.

Pour les MPI uniquement Électronique à porte logique. Logique combinatoire, montage à interrupteurs commandés. Tables de vérité. Montages combinatoires à portes logiques. Logique séquentielle (montages astables et monostables). Bascule RS.