

Physique générale

Question n°1 :

Vous avez dit en cours que la largeur de la bande passante est d'autant plus petite que le facteur qualité est grand, cependant les étudiants ne comprennent pas comment arriver à une telle conclusion.

Réponse du prof : Sur la diapositive présentant le graphe de la résonance (diapo 71) il est écrit que $\Delta\omega = 1/Q$.

La bande passante est donc inversement proportionnelle au facteur de qualité.

Question n°2 :

Vous avez dit en cours, dans la partie sur les oscillateurs harmoniques amortis que le coefficient d'amortissement était proportionnel à la vitesse, cependant les étudiants ne comprennent pas la raison de cette proportionnalité.

Réponse du prof : En clair : dans la section traitant de l'oscillateur harmonique amorti, la force de frottement (visqueux) est proportionnelle à la vitesse, avec un coefficient de proportionnalité appelé coefficient de viscosité beta. Le coefficient d'amortissement gamma de l'oscillateur est égal à beta divisé par la masse m de l'oscillateur.

Optique géométrique

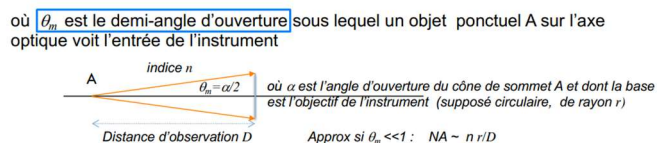
Question n°3 :

Les étudiants se demandent si l'angle incident doit être supérieur ou supérieur ou égal à l'angle limite pour qu'il y ait réflexion totale.

Réponse du prof : En principe l'angle d'incidence doit être strictement supérieur à l'angle limite pour qu'il y ait réflexion totale.

Question n°4 :

Il semblerait que vous parliez d'angle d'ouverture pour θ_m (dans votre diapo sur l'optique, p.11), ne serait-ce pas le demi-angle d'ouverture ?



NA caractérise l'angle d'ouverture θ_m tout en tenant compte de l'indice optique n .

- Condition pour éviter la réflexion totale : $NA < n_2$ (indice optique du milieu à droite de l'instrument)
- Pour une fibre optique on a : $NA = (n_{\text{coeur}}^2 - n_{\text{gaine}}^2)^{1/2}$
- le pouvoir séparateur d'un instrument optique s'exprime souvent en fonction de NA (cf. plus loin)

Réponse du prof : Oui, la deuxième phrase mentionnant l'angle d'ouverture pourrait être un peu plus précise en écrivant le demi-angle d'ouverture.

Question n° 5 :

Les étudiants ne comprennent pas tout à fait cette formule donnée en cours $\frac{(n_1-n_2)^2}{(n_1+n_2)^2}$. Le professeur Legrand dit dans son cours que cela correspond au rapport de la puissance réfléchie sur la puissance incidente, est-ce ici toujours le cas où parle-t-on d'intensité lumineuse ?

Réponse du prof : *Oui, car l'intensité lumineuse est proportionnelle à la puissance lumineuse, donc cette formule caractérise le rapport de l'intensité lumineuse réfléchie sur l'intensité lumineuse incidente.*

Par ailleurs, les étudiants ne comprennent pas les situations où l'on applique cette formule.

Réponse du prof : *Cette formule permet de calculer le rapport entre l'intensité lumineuse réfléchie et l'intensité lumineuse incidente chaque fois qu'une onde électromagnétique traverse un dioptre plan en incidence normale.*

Optique ondulatoire

Question n°6 :

Les étudiants se demandent pourquoi quand on parle des interférences à deux sources d'ondes, il n'y a pas ce phénomène de diffraction qu'on retrouve dans le système des fentes d'Young.

Réponse du prof : *Quand on parle des interférences à deux sources d'ondes on ne doit pas tenir compte de la diffraction si les sources sont ponctuelles. C'est un peu une idéalisation car une source réelle possède en général une certaine extension spatiale qui, en pratique, va conduire à un phénomène d'interférence-diffraction comme dans le système des fentes d'Young. Ceci dit, conceptuellement il est intéressant de séparer les deux phénomènes, d'interférence et de diffraction.*

Question n°7 :

Dans le cours sur les interférences, vous dites qu'une des conditions est qu'il faut une source monochromatique de lumière, or dans la SDR vous avez considéré une source polychromatique. Les étudiants sont un peu perdus et ne savent pas vraiment quelle version retenir. Que doivent-ils retenir de cette partie du cours ?

Réponse du prof : *J'ai introduit la notion d'interférence en considérant deux sources ponctuelles monochromatiques, parce que c'est le cas le plus simple. Mais rien n'empêche de considérer des sources polychromatiques. Cela n'aurait qu'un intérêt limité car les figures d'interférences se mélangeraient en créant deux types de franges claires et sombres qui se supposeraient de façon un peu compliquée. En revanche, dans le cas de N sources ponctuelles la figure d'interférences est composée de pics d'intensité bien localisés pour une longueur d'onde donnée. Dès lors on peut superposer plusieurs longueurs d'onde tout en pouvant identifier leurs pics d'intensités pourvu que ces longueurs d'onde ne soient pas trop proches l'une de l'autre. C'est l'objet de la discussion à propos de la « résolution spectrale » d'un réseau optique, à un ordre donné.*