

QUESTION PROFESSEUR

- (1) En étudiant une bille entièrement immergée dans un fluide soumise au poids, à la poussée d'Archimède et à la force de frottements visqueux et en précisant que la masse volumique de la bille ρ est inférieure à celle du fluide ρ_f , si l'on double le volume de la bille doit-on considérer qu'il y a une augmentation de la vitesse limite d'un facteur 2 ?

$$v(\text{lim}) = \frac{(m - V\rho_f)g}{6\pi r\eta} = \frac{(4/3\pi r^3\rho - 4/3\pi r^3\rho_f)g}{6\pi r\eta} = \frac{4/3\pi r^3 g(\rho - \rho_f)}{6\pi r\eta}$$

En considérant :

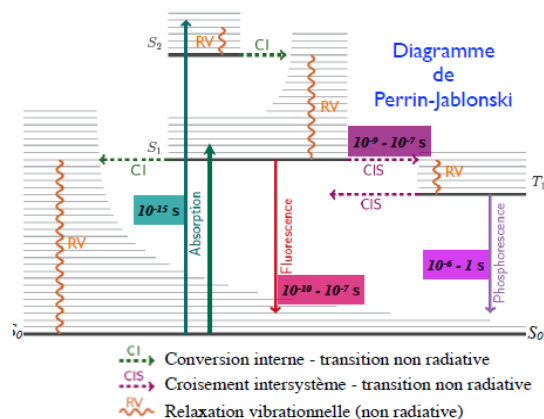
$$m = \rho.V = \rho.\frac{4}{3}\pi r^3$$

Réponse : Non

Le coefficient de viscosité utilisé pour le dénominateur présuppose que la bille est sphérique. Donc V est proportionnel à r^3 et doubler le volume revient à multiplier le rayon r de la bille par la racine cubique de 2, soit $2^{1/3}$. Mais la vitesse limite varie comme r^2 car il y a un facteur r au dénominateur qui se simplifie avec la r^3 du numérateur.

Donc si r est multiplié par $2^{1/3}$, la vitesse limite est multipliée par le facteur $2^{2/3}$ qui est inférieur à 2.

- (2) Les étudiants ne comprennent pas l'explication que vous avez donné en amphithéâtre : « Si un spin bascule, de ce fait, deux spins sont dans le même sens, on dit que l'on est dans un état triplet. Cette conversion aboutie à un état vibrationnel plus élevé car l'état fondamental vibrationnel de l'état triplet a une énergie plus basse que l'état fondamental singulet. »



Réponse : Peut-être n'ai-je pas été assez précis mais il faudrait ajouter « ...S1 » à la phrase citée, à savoir plus précisément : « l'état fondamental vibrationnel de l'état triplet T1 a une énergie moins élevée que l'état fondamental vibrationnel de l'état singulet S1 ». Est-ce que je répons à la question ?

- (3) Un étudiant nous a posé cette question par rapport au QCM 2 de la séance de révision (S.D.R) : « dans la correction vous donnez $F = -dU/dr = -G.mT.mL/r^2$, mais ce que je ne comprends pas, c'est que la dérivé de $1/x = -1/x^2$ et comme on a un moins devant dU/dr on devrait avoir $+G.mL.mT/r$? »

Réponse : L'item en question était donc faux car il prétendait que $U(r) = +G.mT.mL/r$. Dans ce cas effectivement à cause du double changement de signes dans $-dU/dr$ on obtient une force répulsive $F = +G.mL.mT/r^2$. Mais en réalité la la force est attractive. Donc il faut considérer $U(r) = -G.mT.mL/r$ avec le signe négative et non positif.

- (4) Pourquoi considère-t-on pour le microscope du QCM 7 de la S.D.R que la profondeur pour le calcul de la limite de résolution est l'intervalle optique ?

Réponse :

Car en bonne approximation la profondeur d'un microscope est égale à son interval optique Δ . Il est vrai que cette approximation ne tient pas compte de l'effet de l'oculaire mais en l'absence de détail sur ce dernier c'est bien dans cette approximation que nous nous plaçons pour répondre à la question.

- (5) Une étudiante ne comprend pas pourquoi dans le cadre de la luminance, le flux lumineux est dérivé 2 fois. Je vous mets ci-joint une capture d'écran de la question :

dans la diapo du prof num 30 du cour optique 2; je ne sais pas comment il a démontré la relation $d^2\phi = L d\Omega dS \cos \theta$

car on a la relation de l'intensité lumineuse

$$dI = L dS \cos \theta$$

avec

$$dI = d\phi / d\Omega$$

donc

$$d\phi = L d\Omega dS \cos \theta$$

Réponse :

Il est vrai que sur la diapo en question il serait plus précis d'écrire $dI = d^2\phi/d\Omega$ au lieu de $dI = d\phi/d\Omega$ car dI est une 'petite' quantité (et $d\phi/d\Omega$ qui est une dérivée n'est pas forcément petit). Si on utilise cette écriture $dI = d^2\phi/d\Omega$ on retrouve la relation $d^2\phi = L d\Omega dS \cos \theta$.
