

Questions

- **Quelle explication physique peut-on donner pour le fait qu'on doive utiliser différents modèles selon les valeurs du rapport a/λ ?** De grands objets ne « voient » qu'une valeur moyenne du champ incident tandis que de petits objets peuvent ressentir les variations du champ.
- **Retour sur les hypothèses de l'électron élastiquement lié :**
 - **Hypothèse $m_p \gg m_e$: quel serait la manière de traiter le problème sans faire cette approximation ?** Problème à 2 corps : on se place dans le référentiel barycentrique de l'atome et on introduit la masse réduite du système. Ici la masse réduite du système tend vers celle de l'électron et la masse totale vers celle du proton.
 - **Hypothèse non relativiste pour négliger la partie magnétique de la force de Lorentz : a-t-on $B \sim E/c$?** Non, ici c'est pcq on a une OPPH, dans un cas plus général il faut remplacer c par la vitesse de groupe. Dans ce cas la vitesse de groupe n'est pas toujours très grande devant la vitesse du système (cf plasma à BF par exemple).
 - **Modélisation de l'interaction électron-noyau sous la forme d'un potentiel harmonique : d'où cela vient-il ?** Cela vient du modèle de l'atome de Thomson (charge positive répartie uniformément sur l'ensemble de l'atome et électrons qui baignent dedans). Le calcul du champ électrique (du noyau) ressenti par l'électron (thm de Gauss) donne une force qui évolue en r , d'où la force de rappel.
 - **Force de frottements fluides à quel point c'est vrai ?** Il s'agit, sans approximation, d'une force en \ddot{r} . Mais en injectant une solution harmonique dans l'équation du mouvement et en faisant un DL de la pulsation pour des fréquences petites devant $c/r_0 \sim 10^{23}$ Hz ($r_0 =$ « rayon classique de l'électron » $\sim 10^{-15}$ m) on se ramène à une force type frottements fluides (donc largement ok pour la lumière visible puisque $f \sim 10^{15}$ Hz). Assez bien expliqué dans le cours d'A. Aspect d'optique quantique 1 p178 (dispo sur internet).
- **D'autres modèles de l'atome ?** Modèle de Rutherford (premier modèle planétaire de l'atome, les charges positives sont confinées dans une toute petite partie de l'atome : le noyau, les électrons orbitent autour de ce noyau). Il a été proposé suite à l'expérience de Rutherford (feuille mince d'or bombardée par des particules alpha et mis en défaut par le fait qu'il prévoit que les atomes sont instables car les électrons dissipent

de l'énergie en rayonnant un champ EM (rayonnement de particules chargées accélérées). On a ensuite le modèle de Bohr qui s'appuie sur le modèle de Rutherford tout en ajoutant que les orbitales des électrons sont quantifiées. Puis la mécanique quantique...

- **Qu'est ce qui justifie le régime harmonique ?** L'équation du mouvement est linéaire et on suppose le régime permanent établi.
- **Autre régime de fonctionnement que celui de Rayleigh ?** Le régime de Thomson pour $\omega \gg \omega_0$, comportement d'un passe-bas (se voit bien dans l'équation du mouvement) : pour des trop hautes fréquences, le système n'a physiquement pas le temps de réagir à la variation de l'onde (d'ailleurs on est plus dans un régime où $a/\lambda \ll 1$ donc on rejoint la remarque faite au début, le système ne voit qu'une moyenne de l'onde incidente).
- **Approximations pour obtenir la formule de la puissance rayonnée par un dipôle oscillant ?**
 - Approximation dipolaire : on regarde les champs E et B à une distance grande devant la taille du dipôle.
 - ARQS des sources : on néglige le retard au niveau du dipôle devant le retard qui intervient entre le point M et le dipôle.
 - Mouvement des charges du dipôle non relativiste.
- **Pour un atome autre que l'hydrogène ?** La valeur de l'amplitude du dipôle oscillant est multipliée par le numéro atomique de l'atome.
- **Quelle est la dépendance en λ de la diffusion de mie ?** On a une dépendance en $\lambda^{-1,2}$.
- **Autres exemples de diffusion ?** Effet Compton (exemple de diffusion inélastique), loi de Bragg (diffusion des rayons X par le réseau cristallin d'un matériau), pour des particules : diffraction des électrons par la maille cristalline.