**Titre** : Rayonnement d’équilibre

**Présentée par** : **Rapport écrit par** :

**Correcteur** : **Date** :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bibliographie de la leçon :** | | | |
| **Titre** | **Auteurs** | **Éditeur** | **Année** |
|  |  |  |  |
|  |  |  | 2016 |
|  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Plan détaillé** |
| Niveau Licence.  Metal (coupe ongle) reflechisant à T ambiant, rouge ~ 600C et blanc vers 2000C, pourqui ?  1A) Description  C’est quoi un flux ?  C’est n flux surfaceique `defnir.  Définir flux surfacique spectral  Devant une petite surface on laisse passer que quelques fréquences entre nu et nu+dnu. UN flux traverse cette surface.  Alors flux surfacique spectral est psi = phi/dS\*dnu  Absorption, si on rrgarde une table il y a un flux lumineux absorbé, ;e champe EM faira bouger des porteurs de charge qui vont chauffer la matière.  Emission : un objet a une temperature, donc un mouvement des charges, ces charges ne sont bpas à V constante et une charge accéléré rayonne. Donc …  Définir la reflexion.  Définir la diffusion.  [5 :45]  On fait un bilan entre les flux  On regarde un objet avec un flux incident, ajouter le flux traansmis    Ypothèse : equilibre entre les flux, regime permanent.    Flux incident = reflechi, emis, diffusé, transmis  On définit alors corps opaque : donner exemples  Corps transparent  Corps reflechisant  Corsp absorbant  Quelle dependance avec les longeurs spectrales ?  II-  1) Loi de Planck[10 :55]  Donner contexte historique.  Parler de la catastrophe ultraviolette [12 :22]  On considère une boite avec des photons en équilibre thermique avec la paroi. On prend des conditions limites periodiques.  Kx = 2\*pi\*nx/L  On fait un pavage dans l’espace des phases par les modes autorisées.  On comptre le nombre de modes compris entre k et k+dk (calcul classique)    On trouve alors :    Voir TD jules pour ce calcul.  Comme les photons sont des bosons leur distriution est donné par bose-einstein.  ON fait le calcul, on intégre et on arrive à la loi de planck.    En combinant tout on arrive à :    Loi de Planck. Donner aussi sous sa forme en dependence de lambda.    [18 :36]  Simulation du corps noir avec T :    L c’est la luminance densité d’energie volumique par lingeur d’onde !  Montrer ce qui ce passe pour differentes T.  Dire a l’oral que en derivant la loi de Planck on peut trouver le maximum : loi de Wine :    Montrer la loi de stéphane ()  Ne pas faire le calcul, dire juste que on integre sur toutes les longueurs d’onde.    III) [22 :43]  Expliquer comment on réalise experimentallement le corps noir.  Description du soleil en tant que corps noir.  Montrer le spectre du soleil (raies)- absorption des atomes (helium, hydrogène). |
|  |

|  |
| --- |
| **Questions posées par l’enseignant** |
| **Questions :**  **- emission plus compliqué que l’’electron elastiquement liée.**  **- l’unité du J ce sont des unités de spectrométrie.**  **- lambdamax depend de si on considère dE/dlambda ou dE/dnu. C’est complex et viens de la définition des grandeurs.**  **- réversibilité des processus, si on peut absorber on peut emmetre, C.F. loi de Kirchoff.**  **- Il faut faire un bilan dans la cavité pour montrer que du fait que le corps absorbe, il vas re-emmettre. D’où le lien entre le rayonnement d’équilibre thermique et le corps noir.**  **- Parler d’équilibre thermodynamique local pour le soleil. Mettre en pre-requis eq. Thermo-local.** |
| **Commentaires donnés par l’enseignant** |
|  |
| **Partie réservée au correcteur** |
| **Avis général sur la leçon (plan, contenu, etc.)**  Choix de plan risqué. Après une discussion de la résonance d’un circuit RLC, le reste du temps a été passé à discuter une résonance en astrophysique. Du coup, plusieurs notions importantes n’ont pas pu être présentées.  **Notions fondamentales à aborder, secondaires, délicates**  Pour pouvoir transférer efficacement de l’énergie ou de la quantité de mouvement en forçant un système, il faut que le forçage satisfasse une condition de résonance qui peut être une relation entre deux fréquences ou une relation entre deux longueurs.  Dans le cas temporel, la condition entre les deux fréquences dépend du type de forçage, additif ou paramétrique.  La dissipation masque le phénomène de résonance. Sans dissipation, la réponse du système forcé est qualitativement différente à résonance (transfert moyen d’énergie non nul) ou hors résonance (pas de transfert moyen d’énergie quel que soit l’intensité du forçage).  Il ne faut pas se limiter au circuit RLC ou à son équivalent mécanique. La formule de Bragg se montre en 2 lignes de calcul et permet de discuter de nombreux exemples de résonance. En incidence normale, elle permet de discuter l’effet d’un forçage spatial d’une onde par le potentiel cristallin et d’expliquer l’existence de bandes de conduction. Elle est analogue à la condition de résonance paramétrique dans le cas temporel. On peut aussi discuter le Fabry-Pérot (plus long).  **Expériences possibles (en particulier pour l’agrégation docteur)**  Circuit RLC ou son équivalent mécanique.  Oscillateur paramétrique avec un pendule de longueur adaptée suspendu à un ressort.  Résonances acoustiques dans un tuyau, résonances dans un long cable coaxial, dans un Fabry-Pérot, etc  **Bibliographie conseillée**  Landau-Lifchitz, Mécanique : discussion de la résonance de l’oscillateur harmonique sans dissipation.  Soutif, Vibration, propagation, diffusion : oscillateur paramétrique, divers exemples de résonance.  Rocard, Dynamique générale des vibrations : résonance par confusion de fréquences. |