|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSj5BPh6cEIW8MFR3rOK3TPWj8dtTVzT0DTCuZugJgwWqoj96ZA2myCon1d | **UNIVERSITÉ ALIOUNE DIOP DE BAMBEY**  UFR SATIC  DEPT. DE PHYSIQUE | | |
| **EPREUVE DE MECANIQUE QUANTIQUE** | | | |
| EXAMINATEUR : S. MBODJI | | | |
| DUREE : 2 heures | | NIVEAU : L2 | DEVOIR N°1 : Dev-2022 |

**DOCUMENTS NON AUTORISES ! TELEPHONES ETEINTS !**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *N°* | *Exercices* | *Pts* |
| *1* | *On considère les deux expressions des densités spectrales d’énergie des corps noirs suivantes :*   * *;* * *.*  1. *Calculer les limites lorsque  et  de u1 et u2.* 2. *Laquelle de ces expressions correspond-elle à celle proposée par*   *Max Planck. On notera* *cette densité spectrale d’énergie. Justifier en rappelant l’allure de la densité spectrale d’énergie expérimentale.*   1. *Calculer sachant que .* 2. *Déterminer la loi de déplacement de Wien sachant que*   *lorsque*  *T est la température du corps noir, k est la constante de Boltzmann, c est la vitesse de lumière dans le vide et* *est la fréquence.*  ***Solution***   * 1. Calculons les limites de u1 lorsque  *et*   car est une constante. **(0,5pt)**  **(0,5pt)**  1.2 Calculons les limites de u2 lorsque  *et*  *1.2.1*  Nous savons que  **(0,5pt)**  1.2.2  *Car* est très grand devant 1  quand on applique les croissances comparées. **(0,5pt)**   1. L’expression de la densité spectrale d’énergie correspondant à celle proposée par Max Planck est u2 car et u2>0 comme le montre la courbe expérimentale (cf.cours).**2pts** 2. Calculons sachant que   avec      **2pts**   1. Déterminons la loi de déplacement de Wien   présente un maximum, donc  -    **1pt**  Posons a pour solution   Donc **1pt** | *8pts/* |
| *2* | *On considère l’expérience de l’effet photoélectrique. On éclaire la photocathode par une lumière monochromatique de fréquence et de longueur d’onde  . La photocathode est caractérisée par la fréquence seuil, et la longueur d’onde seuil,  .*   1. *Définir la condition d’observation de l’effet photoélectrique.* 2. *L’effet photoélectrique est-il instantané ?* 3. *Déterminer, si l’effet photoélectrique est observé, l’énergie cinétique*   *maximale (Ecmax) des photoélectrons émis.*   1. *Soit (-U0) la valeur de la tension qui annule le courant électrique.*   *Déterminer U0 en fonction de e, h,  et de  puis en fonction de c, e, h,  et de*   1. *Lors d’une étude expérimentale sur l’effet photoélectrique, on a*   *mesuré pour un métal le potentiel d’arrêt U0 correspondant à quelques longueurs d’onde. Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau ci- dessous.*   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *λ(nm)* | *405* | *436* | *467* | *515* | *546* | *577* | *589* | *615* | | *U0(V)* | *1,19* | *0,97* | *0,78* | *0,535* | *0,4* | *0,245* | *0,23* | *0,145* |   *Tracer la courbe U0 = f(1/λ). Choisir une bonne échelle*   1. *Déduire de la courbe expérimentale :*   ***6.a****. la constante de Planck h. En déduire la précision des mesures*  *si on sait que la valeur exacte de h = 6, 6261.10-34Js ; e =1,6.10-19C.*  ***6.b.*** *la longueur d’onde seuil λs de la photocathode utilisée.*  ***Solution :***   1. *L’effet photoélectrique est observé si ou λ≤λs* **(1pts)** 2. *L’effet photoélectrique est instantané et cesse dès qu’on arrête l’éclairement* **(1pts)** 3. *Déterminons dans le cas où l’effet photoélectrique est observé l’énergie cinétique maximale, Ecmax des photoélectrons*     **(1pts)**   1. *Déterminons U0*     *Ecf est l’énergie cinétique finale ;*  *Eci est l’énergie cinétique initiale.*  *est la force électrique à laquelle est soumise un photoélectron qui se déplace de la cathode (C) à l’anode (A).*    *Si UAC=-U0, Ecf=0 car I=0 et Eci=Ecmax* **(1pts)**  *0-Ecmax=-eU0*    *est une droite affine de pente  et d’ordonnée à l’origine*  **(2pts)**  *U0 est une droite affine de pente* ***(0,5pt /bonus)*** *et d’ordonnée à l’origine* ***(0,5pt/bonus)***   1. *Traçons U0 en fonction de* λ     **(2pts)**  ***6.a.*** *U0 est une droite affine.*  *Sa pente :*    *En calculant la pente, on tire* **(1pt)**  **(1pt)**  ***6.b.*** *En tenant compte de l’échelle, on trouve :* **(2pts)** | *12pts* |