|  |  |
| --- | --- |
| 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 1quand 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* $ν\geq ν\_{S}$*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* |