



PAES – 1^{er} Semestre 2011-2012
Physique Quantique
DM 2

1. Un corps noir émet un spectre continu	V
2. La puissance émise par unité de surface diminue avec T	F : augmente
3. Lorsque T augmente, la longueur d'onde du maximum de rayonnement émis diminue	V
4. Loi de déplacement de Wien : $\lambda_{max} T = 0,29m.K$	F : cm.K
5. A T = 6000 K (température du soleil), $\lambda_{max} = 480nm$	V : (=Bleu) logique, le soleil est super chaud, et le violet/bleu est plus énergétique que le rouge (le rayonnement perd de l'énergie dans l'atmosphère et devient jaune pour les Terriens =D)
6. Le corps humain émet à température ambiante des rayonnements de $\lambda = 10\mu m$	V
7. La table de votre amphi émet des rayonnements infra-rouge	V : comme le corps humain, et $10\mu m \Leftrightarrow IR$
8. Le postulat de Planck affirme que les oscillateurs constituant le corps ne peuvent émettre ou absorber de l'énergie lumineuse que selon des spectres continus	F : spectre de raies, car quantité d'énergies discrètes = quanta
9. L'unité du quantum d'action est $J.s^{-1}$	F : J.s (c'est la cste de Planck)
10. $\omega = \frac{v}{2\pi}$	F : $\omega = 2\pi v$
11. $E = \hbar\omega$	F : $E = \hbar\omega$
12. Les UV arrachent des électrons à certains matériaux	V
13. Une cellule photoélectrique est constituée d'une photocathode et d'une anode (qui récolte les électrons)	V
14. Dans le fonctionnement normal, le potentiel de l'anode est supérieur au potentiel de la photocathode	V
15. Le courant de saturation est inversement proportionnel à la puissance	F : proportionnel
16. Le courant s'annule quand la tension est nulle	F : tension négative
17. A partir de la contre-tension maximale, le courant devient nul	V
18. Pour une fréquence v donnée, si la puissance augmente, la contre-tension maximale augmente aussi	F : seul le courant de saturation augmente
19. L'énergie cinétique E_c des électrons arrachés est égale à eV_0 (avec V_0 la tension négative pour laquelle le courant s'annule)	F : $-eV_0$ (sinon, $E_c < 0$)
20. Lorsque l'intensité lumineuse augmente, l'énergie cinétique des électrons arrachés augmente aussi (à fréquence fixée)	F : E_c ne dépend pas de l'intensité lumineuse

21. Si l'intensité lumineuse augmente, c'est le nombre d'électrons qui augmente (à fréquence fixée)	V : pas l'énergie
22. L'énergie cinétique des électrons arrachés dépend de la fréquence de la lumière	V
23. Les électrons sont arrachés à partir d'une certaine fréquence $\nu_0 = \frac{W}{h}$	V : car $E_c = h\nu - W$ (on prend $E_c = 0$)
24. Au delà d'une fréquence seuil caractéristique du métal de la photocathode, l' E_c des électrons arrachés est inversement proportionnelle à la fréquence	F : linéaire en ν ; $E_c + W$ est proportionnelle à la fréquence ($E = h\nu$)
25. Dans $E_c = h\nu - W$ W est l'énergie de liaison de l'électron dans le métal	V
26. Calculer le nombre de photons émis par minute dans le cas d'une lampe à incandescence émettant 66,3W de lumière jaune (600nm)	$n = \frac{P\lambda}{hc} = \frac{66,3 \cdot 6 \cdot 10^{-7}}{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8} = 20 \cdot 10^{19} \text{ photons} \cdot \text{s}^{-1} = \mathbf{3,3 \cdot 10^{18} \text{ photons} \cdot \text{min}^{-1}}$
27. Le spectre atomique est un spectre continu	F : spectre de raies, discontinu
28. D'après la 3 ^{ème} loi de Kepler, si le rayon de l'orbite de l'électron diminue, la fréquence du rayonnement émis diminue aussi	F : car $\frac{T^2}{r^3} = \text{cste}$ (et énergie plus grande quand r diminue, donc fréquence plus grande)
29. Les longueurs d'onde associées aux raies du spectre atomique de l'hydrogène vérifient : 30. $\lambda = R_H \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	F : $\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$
31. Dans la formule $\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$, si $R_H = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$, λ s'exprime en m	V : dans le cours, λ_{nm} veut dire : longueur du rayonnement lorsqu'un électron passe de la couche n à la couche m (ce n'est pas l'unité^^)
32. Pour les orbites permises, le moment cinétique est quantifié : $L = n\hbar$	V
33. Moment cinétique $\vec{L} = \vec{r} \wedge \vec{p}$	V : $p = \text{quantité de mouvement} = mv$
34. Pour calculer l'énergie des niveaux permis pour l'atome d'hydrogène, on utilise : $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$	V
35. Le rayon de l'orbite de niveau n est : $r_n = a_0^2 n$; ($a_0 = 0,53\text{\AA}$)	F : $r_n = a_0 n^2$
36. A toute particule, on associe une longueur d'onde $\lambda = \frac{h}{mv}$	V : $\lambda = \frac{h}{p}$ car $p = mv$
37. Le nombre d'onde d'une particule de longueur d'onde λ est $k = \frac{2\pi}{\lambda}$	V
38. En étendant le concept onde-particule à toute particule, on peut observer le phénomène de diffraction pour les électrons	V
39. Pour que la diffraction, les interférences soient dominantes, il faut que la longueur d'onde soit très inférieure à la largeur de la fente	F : supérieure
40. L'action caractéristique d'un phénomène est égal à pa	V
41. $E = \frac{p^2}{2m}$	F : $E = \frac{p^2}{2m}$
42. $E = \hbar\omega$	V

43. Pour une particule de masse m soumise à un champ de force dérivant d'une énergie potentielle $U(\vec{r})$, l'énergie mécanique s'écrit : $E_M = \frac{p^2}{2m} + U(\vec{r})$	V : $= Ec + U(\vec{r})$
44. Dans le cas du puits plat infiniment profond, le nombre d'onde de De Broglie est $k = n \frac{\pi}{L}$	V
45. Dans le cas du puits plat infiniment profond, la longueur d'onde est un multiple de 2 fois la largeur du puits	F : 2 fois la largeur du puits est un multiple de la longueur d'onde
46. L'énergie d'une particule dans un puits plat infiniment profond est quantifiée	V
47. L'énergie d'une particule dans un puits plat infiniment profond est : $E_n = n^2 \frac{h^2}{8mL^2}$	V on a aussi $E_n = n^2 \frac{\pi^2 \hbar^2}{2mL^2}$
48. Une particule dans un puits plat infiniment profond a une énergie fondamentale de 5eV. Calculer l'énergie de cette particule dans son 4 ^{ème} état excité	$E_5 = 5^2 * E_1 = 25 * 5 = 125eV$
49. Dans le cas du puits plat infiniment profond, plus le système devient macroscopique, plus les niveaux d'énergies s'écartent (s'éloignent les uns des autres)	F : se resserrent
50. Lors de la diffraction par une fente de largeur a , l'ordre de grandeur de l'incertitude de la position selon l'axe (Oy) parallèle à la fente est : $\Delta y \approx a$	V
51. L'ordre de grandeur de l'incertitude sur la quantité de mouvement est $\Delta p \approx \frac{h}{a}$	F : $\Delta p \approx \frac{h}{a}$
52. On a : $h\Delta p_y = \Delta y$	F : $\Delta y \Delta p_y \approx h$
53. On a : $\Delta x \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$	V
54. On a : $\Delta E \Delta t \geq \frac{\hbar}{2}$	V
55. La taille du système détermine l'ordre de grandeur de son énergie	V
56. La variation relative de la probabilité de transmission d'une particule de longueur d'onde λ_0 par une barrière de variation de largeur $\Delta \delta$ est : $\frac{\Delta P}{P} = \frac{\lambda_0}{2\Delta \delta}$	F : $\frac{\Delta P}{P} = \frac{2\Delta \delta}{\lambda_0}$

Ce DM a été vérifié, corrigé et approuvé par le Professeur Legrand que je remercie tout particulièrement pour son implication dans le tutorat.

Avec ça, vous devrez avoir une base d'entraînement suffisante dans ce chapitre.

Je n'ai pas mis volontairement d'items de calcul, car ce DM n'a pas été fait dans cette optique, le but est de vous permettre de revoir l'intégralité du poly à travers des questions de cours, et de vous orienter dans les parties incontournables et celles qui ne sont là que pour illustrer, expliquer, etc...

Vous aurez des QCMs de calculs lors des séances de tutorat (présents majoritairement au concours pour les cours du professeur Legrand).

Bossez bien !

P-A !