

QCM

- On mesure le rayonnement d'un corps noir de température T_1 avec un petit récepteur situé à la distance d_1 de ce corps. A quelle distance d_2 faut-il placer le récepteur pour recevoir la même puissance si le corps est désormais à la température $T_2 = 2T_1$? **Réponse b)**
 - $d_2 = 2d_1$
 - $d_2 = 4d_1$
 - $d_2 = 8d_1$
 - $d_2 = 16d_1$
- Considérons un grille-pain (220V, 900 W) prévu pour être utilisé en France. Lors d'un voyage en Angleterre, on le branche sur une prise de secteur (110V), protégée par un disjoncteur de 15 A pour faire griller du pain. Que se passe-t-il? **Réponse c)**
 - Les tartines sont grillées normalement
 - Les tartines sont brûlées
 - Les tartines sont chaudes mais pas grillées
 - Le disjoncteur saute.
- La longueur de Planck ℓ_P représente la longueur à partir de laquelle la gravité commencerait à présenter des effets quantiques. Parmi les propositions suivantes, laquelle est correcte? **Réponse c)**
 - $\ell_P = \frac{\hbar G}{\sqrt{c^3}}$
 - $\ell_P = \hbar \sqrt{\frac{G}{c^3}}$
 - $\ell_P = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}}$
 - $\ell_P = \frac{\sqrt{\hbar G}}{c^3}$
- Un pendule simple de longueur ℓ réalisé avec une bille en acier est soumis à l'attraction d'un aimant de sorte que sa position d'équilibre soit oblique par rapport à la verticale. On compare la pulsation ω des petites oscillations autour de cette position d'équilibre avec la pulsation ω_0 des petites oscillations verticales obtenues en l'absence d'aimant. **Réponse b)**
 - $\omega < \omega_0$
 - $\omega > \omega_0$
 - le signe de $\omega - \omega_0$ dépend de la masse du pendule.
 - le signe de $\omega - \omega_0$ dépend de la force attractive exercée par l'aimant sur la bille
- Imaginons une étoile dont le maximum d'émission correspond à la longueur d'onde $\lambda = 250$ nm. Quelle serait sa température en surface, sachant que celle du Soleil est $T_S = 5,8 \cdot 10^3$ K pour un maximum d'émission correspondant à $\lambda_S = 500$ nm? **Réponse c)**
 - $2,3 \cdot 10^4$ K
 - $4,3 \cdot 10^3$ K
 - $1,2 \cdot 10^4$ K
 - $2,9 \cdot 10^3$ K
- La pression dans l'artère du bras d'un malade vaut $p_{art} = 1,078$ atm . On suspend une poche de perfusion, à pression atmosphérique, au dessus de lui contenant un médicament de masse volumique $\rho = 1,0 \cdot 10^3$ kg.m⁻³. A quelle hauteur au dessus du bras du malade la surface libre du liquide contenu dans la poche doit-elle se trouver pour pouvoir injecter quoi que ce soit au patient? **Réponse b)**
 - 0,4 m
 - 0,8 m
 - 1,2 m
 - 1,8 m
- Un automobiliste grille un feu rouge. S'il explique au policier qui l'arrête que, l'effet Doppler aidant, il voyait le feu vert, à quelle vitesse prétendait-il rouler? **Réponse b)**

a) $3 \cdot 10^{10} \text{ km.h}^{-1}$

b) $3 \cdot 10^8 \text{ km.h}^{-1}$

c) $3 \cdot 10^6 \text{ km.h}^{-1}$

d) $3 \cdot 10^4 \text{ km.h}^{-1}$

8. On propose ci-dessous une simulation de figure de diffraction par des fentes d'Young (en négatif). Si on note a la largeur de chacune des fentes et b la distance entre les fentes, que peut-on dire de b/a ? **Réponse b)**

a) $b/a \simeq 1$

b) $b/a \simeq 2$

c) $b/a \simeq 4$

d) $b/a \simeq 6$



9. On réalise des franges d'égale épaisseur avec un coin d'air d'angle α éclairé en incidence normale avec une lumière monochromatique de longueur d'onde λ . Les franges se resserrent si : **Réponse c)**

a) on diminue l'angle α b) on utilise $\lambda' > \lambda$

c) on remplace l'air par de l'eau

d) aucune des propositions précédentes ne convient

10. On réalise la diffraction d'ondes planes centimétriques ($\lambda = 8,0 \text{ cm}$) avec un réseau plan par transmission, sous incidence normale. Le maximum d'ordre 1 est relevé dans la direction $\theta = 30^\circ$ par rapport à la normale au réseau. Quel est le pas du réseau? **Réponse a)**

a) 16 cm

b) 11 cm

c) 5,7 cm

d) 2,8 cm

11. Quelle est la masse moyenne d'un grain de riz? **Réponse c)**

a) 9 g

b) 0,6 g

c) 0,03 g

d) 1 mg

12. Une voiture de masse $m = 1000 \text{ kg}$ roule à vitesse constante $v = 72 \text{ km/h}$ sur une route parfaitement horizontale. La voiture prend un virage circulaire, de rayon $R = 100 \text{ m}$. En ne considérant que des frottements solides, quel doit être le coefficient de frottement f minimal entre les pneus et la route pour que la voiture ne dérape pas? **Réponse c)**

a) 0,2

b) 0,3

c) 0,4

d) 0,5

13. Une goutte d'eau met environ une minute à tomber des nuages jusqu'au sol. En supposant que la norme de la résistance de l'air pour une goutte sphérique est de la forme $F = \alpha Rv$ et que la goutte tombe à sa vitesse limite, combien de temps faut-il à une goutte deux fois moins lourde pour tomber jusqu'au sol? **Réponse b)**

a) 2 min

b) 1 min 35 s

c) 38 s

d) 7 s

14. Un muon a une durée de vie de 2,2 microseconde, il traverse en moyenne une épaisseur d'atmosphère de 1000 m avant de se désintégrer. Quelle était la vitesse du muon? **Réponse b)**

NOM :

PRENOM :

LYCEE :

a) 0,75 c

c) 0,95 c

b) 0,83 c

d) 1,2 c

15. Les raies d'émission de l'hydrogène ${}^1\text{H}$ et son isotope naturel, le deutérium ${}^2\text{D}$ sont décalées à cause de la différence de masse entre les noyaux d'hydrogène et de deutérium. On désigne par λ_H et λ_D les longueurs d'onde correspondant à la première raie de la série de Lyman respectivement pour ${}^1\text{H}$ et pour ${}^2\text{D}$, m la masse de l'électron et M la masse d'un nucléon. Quel est l'écart relatif entre ces raies ? **Réponse b)**

a) $\frac{\lambda_D - \lambda_H}{\lambda_H} \simeq \frac{m}{2M}$

c) $\frac{\lambda_D - \lambda_H}{\lambda_H} \simeq \frac{2M}{m}$

b) $\frac{\lambda_D - \lambda_H}{\lambda_H} \simeq -\frac{m}{2M}$

d) $\frac{\lambda_D - \lambda_H}{\lambda_H} \simeq -\frac{2M}{m}$