

QCM

Nom :

Lycée :

E-mail :

Centre :

N° tel mobile :

Merci **d'entourer votre réponse** (Une seule réponse par question).

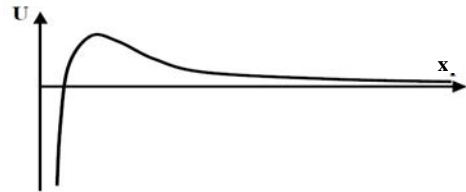
NB : Si jamais aucune réponse parmi le choix proposé ne convenait, l'indiquer sur la feuille.

1- Si la masse du Soleil était la moitié de sa masse actuelle - toutes autres choses restant par ailleurs égales - quelle durée serait significativement (de plus de 10%) changée pour les Terriens ?

- a) La durée de l'année, plus longue
- b) La durée de l'année, plus courte
- c) La durée du jour sidéral, plus longue
- d) La durée du jour sidéral, plus courte

2- Deux particules distantes de r interagissent selon un champ de force dont le potentiel a l'allure suivante $U(r)$. Que peut-on en déduire ?

- a) Il n'existe pas de position d'équilibre
- b) L'équilibre n'est possible qu'en $r = 0$
- c) Il y a une position d'équilibre stable non nulle
- d) Il y a une position d'équilibre instable non nulle



3- On observe un corps dont la trajectoire, sous l'effet d'une force centrale, est une courbe fermée. Que peut-on dire au sujet de sa vitesse angulaire (module) ?

- a) Elle est maximale au point le plus éloigné du centre de force
- b) Elle est maximale au point le plus rapproché du centre de force
- c) C'est une constante du mouvement
- d) On ne peut rien affirmer sans la loi de force exacte

4- On peut détecter sur Terre des muons, particules relativistes créées dans la haute atmosphère dont la durée de vie est de l'ordre de la microseconde, parce que :

- a) Leur durée propre de vie est plus longue que le temps mis pour atteindre le détecteur
- b) Parce que le froid conserve
- c) A cause du phénomène relativiste de la « dilatation des durées »
- d) On ne peut pas détecter directement des muons depuis la surface terrestre

5- Un TGV roule en ligne droite à une vitesse uniforme de l'ordre de $c/2$.

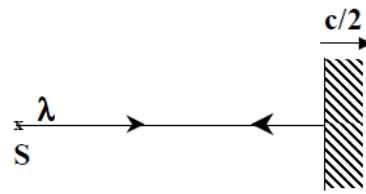
- a) Les passagers voient les fenêtres du train se réduire dans la direction du déplacement
- b) Le contrôleur estime passer moins de temps pour faire sa tournée
- c) Les passagers ne voient rien d'anormal à l'intérieur du train
- d) Les passagers ont le mal des transports

6- Un camion lancé à la vitesse $c/2$ traverse un hangar de même longueur au repos que lui. Au moment où l'arrière du camion franchit l'entrée, qu'observe un spectateur placé près de la porte de sortie, face à l'entrée ?

- a) Einstein au volant
- b) L'avant du camion a déjà franchi la sortie
- c) L'avant du camion est juste à sa hauteur
- d) Le camion n'est pas encore ressorti

7- Un miroir se déplace horizontalement à la vitesse uniforme $c/2$. Une source lumineuse immobile l'éclaire avec une radiation de longueur d'onde λ . Après réflexion sur le miroir mobile :

- a) La lumière a la même fréquence
- b) La lumière a une fréquence plus faible
- c) La lumière a une fréquence plus élevée
- d) La lumière ne peut pas rattraper le miroir



8- On évolue dans un monde où la constante de Planck vaut 100 J.s.

Un homme de taille 1,8 m, de masse 80 kg, se dirige, à la vitesse 1 m/s, vers une porte de largeur 1 m et de hauteur 2,2 m. Que se passe-t-il ?

- a) Rien d'anormal
- b) Il est diffracté significativement
- c) Il ne peut pas franchir la porte
- d) Il est désintégré en énergie pure

9- Un cristal éclairé par un faisceau de rayons X renvoie une radiation λ dans une direction donnée par l'angle θ compté par rapport au plan de la surface. On peut en déduire :

- a) La couleur du cristal
- b) Sa composition chimique
- c) La taille de ses atomes ou « motifs »
- d) Cette expérience est impossible à réaliser

10- On étudie la propagation horizontale d'une onde mécanique longitudinale dans une chaîne infinie de masses ponctuelles m reliées par des ressorts identiques de raideur k et de longueur à vide a . La célérité mesurée de l'onde est donnée par :

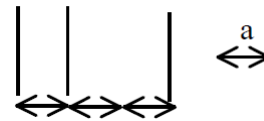
a) $c = \sqrt{\frac{m}{ka}}$ b) $c = \sqrt{\frac{k}{ma}}$ c) $c = \sqrt{\frac{ka^2}{m}}$ d) $c = \sqrt{\frac{k}{ma^2}}$

11- Un réseau par transmission a un pouvoir séparateur R . Placé dans l'air, il sépare 2 raies distantes de $\Delta\lambda$ dans le visible à l'ordre 2. On place le système dans un liquide d'indice n .

- a) On observe toujours au même ordre, il n'y a pas de raison que ça change.
- b) On peut observer à un ordre plus élevé.
- c) On peut observer à un ordre plus faible.
- d) Un réseau ne peut pas fonctionner dans un liquide.

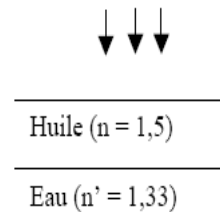
12- Un écran opaque à été percé de trois fentes (de diamètre 0,1 mm), comme indiqué ci-contre ($a \sim 1$ cm). Il est éclairé en lumière visible, par une source située très loin. Sur un écran, à une distance de 0,5 m, on observe :

- a) Des franges d'interférences de contraste variable
- b) Trois figures de diffraction
- c) L'ombre géométrique des trous
- d) Des interférences modulées par de la diffraction.



13- De l'huile a été répandue en une couche très mince sur une flaque d'eau (voir figure). Cette flaque d'eau est éclairée en lumière blanche et en incidence normale. On la voit verte ($\lambda_{\text{vert}} \sim 520$ nm). Quel est l'ordre de grandeur de l'épaisseur de la couche d'huile ?

- a) 0,52 μm
- b) 0,20 μm
- c) 100 nm
- d) 10 nm



14- Pour observer des détails de l'ordre de 1 nm, on éclaire un échantillon de matière biologique avec un rayonnement d'énergie de l'ordre de :

- a) 100 eV
- b) 100 keV
- c) 100 GeV
- d) 100 mJ

15- La loi de décroissance radioactive pour un échantillon de radioéléments contenant N_0 noyaux à l'instant $t = 0$ est donnée par $N(t) = N_0 \exp(-\lambda t)$, avec λ constante radioactive. Quelle est la relation entre cette constante et la « période » ou « demi-vie » $T_{1/2}$?

- a) $T_{1/2} = 1/\lambda$
- b) $T_{1/2} = (\ln 2)/\lambda$
- c) $T_{1/2} = \lambda \ln 2$
- d) $T_{1/2} = 1/\lambda^2$

16- La radioactivité β^- produit dans le canal de sortie, outre un noyau « fils » :

- a) un proton et neutrino
 - b) un proton et un antineutrino
 - c) un électron et un antineutrino
 - d) un positron et un neutrino
-

17- On observe une onde stationnaire obtenue à partir d'une corde vibrante de longueur L pour laquelle les deux extrémités sont fixes.

Si on observe la première harmonique que peut-on dire pour la longueur d'onde λ ?

- a) $L = \lambda/2$
 - b) $L = \lambda$
 - c) $L = 2\lambda$
 - d) $L = 4\lambda$
-

18- Si on compare la force gravitationnelle et la force électrostatique qui s'exercent entre un proton et un électron, leur rapport est de l'ordre de :

- a) 10^{-40}
 - b) 10^{-20}
 - c) 10^{-10}
 - d) 10^{-3}
-

19- Evaluer le nombre de grains de sables dans un m^3

- a) 10^{30}
 - b) 10^{23}
 - c) 10^{12}
 - d) 10^6
-

20- La grandeur $\sqrt{\frac{\hbar c}{G}}$; avec c la vitesse de la lumière, $\hbar = \frac{h}{2\pi}$, la constante de Planck réduite, et G la constante de gravitation universelle est :

- a) Une longueur
- b) Un temps
- c) Une masse
- d) Une énergie

FIN du QCM