

Audio Toulouse 2017 - Physique

Durée : 2 heures

Ondes.

1. Une onde sinusoïdale progressive a pour expression $y = 5 \sin (10\pi t - 2\pi x)$, y , x et t sont exprimées dans les unités SI.

La célérité de l'onde est de 5 m/s, l'amplitude de l'onde vaut alors :

A. 5 mm ; B. 5 cm ; C. 5 dm ; D. 5 m ; E. 5 km.

2. La période temporelle de l'onde précédente vaut :

A. 100 ms ; B. 200 ms ; C. 0,1 s ; D. 0,2 s ; E. 1 s.

3. La longueur d'onde vaut :

A. 1 m ; B. 2 m ; C. 3 m ; D. 4 m ; E. 5 m.

4. Une onde périodique est une onde :

A. sinusoïdale ;

B. dont l'amplitude est périodiquement identique

C. à laquelle on peut associer une fréquence ;

D. à laquelle on peut associer une phase à l'origine ;

E. qui se propage avec la célérité de la lumière dans le vide.

5. Une onde sonore est une onde

A. sinusoïdale

B. de type électromagnétique ;

C. qui se propage avec la célérité de la lumière dans le vide.

D. qui se propage avec la célérité du son

E. dont la fréquence se situe dans le domaine audible.

6. Les ultrasons sont caractérisés par des fréquences

A. inférieures à 20 kHz.

B. supérieures à 20 kHz

C. inférieures à 20 Hz;

D. inférieures à 1 kHz ;

E. non audibles pour un normo-entendant

7. La hauteur d'un son pur est une caractéristique qui dépend :

- A. de sa fréquence
- B. de son amplitude.
- C. de sa phase à l'origine.
- D. De sa célérité.
- E. De sa période

8. La diffraction est un phénomène.

- A. qui ne concerne que les ondes lumineuses.
- B. qui concerne les ondes lumineuses
- C. qui relève de l'optique géométrique.
- D. qui relève de l'optique ondulatoire
- E. qui nécessite que la longueur d'onde du rayonnement incident soit comparable aux dimensions de l'ouverture diffractante

9. le phénomène d'interférences est un phénomène :

- A. qui relève de l'optique ondulatoire
- B. qui nécessite au moins une ouverture placée entre la source et l'écran ;
- C. qui nécessite au moins deux ouvertures placées entre la source et l'écran
- D. qui nécessite au moins trois ouvertures placées entre la source et l'écran ;
- E. Qui peut avoir lieu sans qu'il y ait diffraction

10. L'effet Doppler :

- A. a été découvert par A. Nobel ;
- B. a des applications en mécanique
- C. a des applications en médecine
- D. a des applications en astrophysique
- E. est lié au décalage de fréquence d'une onde, observé entre l'émission et la réception quand la distance émetteur- récepteur varie dans le temps

Sujet 2. temps, mouvement, évolution.

11. Un automobiliste parcourt d'abord 30 km vers l'est, puis 40 km vers le nord. Par rapport à son point de départ, il se trouve à vol d'oiseau à :

- A. 40 km ; B. 50 km; C.60 km ; D. 70 km ; E. 89 km.

12. Un train de marchandises roule initialement à 60 km /h pendant 31 minutes, puis à 30 km / h pendant les14 minutes suivantes et enfin de 70 km/h pendant 42 les minutes restantes. La vitesse moyenne du train sur l'ensemble du parcours est de :

- A. 10,0 m/s. B. 42,5 km/h. C. 16,67 m/s, D. 60 km / h, E. 18,06 m/s.

13. Un bobsleigh a une accélération constante de 2 m s^{-2} en partant de sa position de repos. La vitesse de glissement après 5 s est
A. 1 m/s. B. 2,5 m/s. C. 5 m/s. D. 7,5 m/s. E. 10 m/s.

14. Un piéton court à une vitesse maximale de 6 m/s pour rattraper un bus arrêté à un feu rouge. Quand il est à 25 m du bus, le feu change et le bus accélère uniformément à 1 m s^{-2} .

- A. Le piéton ne peut pas rattraper le bus.
- B. Le piéton est à une distance de 7 m quand il est le plus proche du bus.
- C. Le piéton doit parcourir 15 m pour rattraper le bus.
- D. Le piéton doit parcourir 20 m pour rattraper le bus.
- E. Le piéton doit parcourir 25 m pour rattraper le bus..

15. Un train A démarre avec une accélération constante de 1 m s^{-2} . Après avoir parcouru 800 m, ce train croise un train B qui roule à vitesse constante $v_B=108 \text{ km /h}$. Un observateur placé en tête du train A voit passer B devant lui pendant $\Delta t = 3 \text{ s}$. La longueur du train B est de :

- A. 14,5 m ; B. 64,5 m. C. 114,5 m. D. 164,5 m. E. 214,5 m

16. Une pierre tombe du bord d'un toit. L'intervalle de temps qu'elle met pour chuter de 4,9 à 7,9 m est de :

- A. 0,09 s. B. 0,18 s. C. 0,27 s. D. 0,36 s. E. 0,45 s.

17. un objet glisse sans frottement sur un support sous l'action d'une force constante. Au cours du premier essai et pendant 0,3 s, la vitesse passe de 0,2 à 0,4 m/s. Lors du second essai, pendant 0,3 s, mais avec une autre force constante, la vitesse passe de 0,5 à 0,8 m/s. Le rapport d'intensité de la seconde force sur la première vaut :

- A. 0,66. B. 1. C. 1,5 D. 3,0. E. 6,0.

18. Une voiture, de vitesse initiale 60 km /h, de masse 1500 kg, freine avec une décélération constante et s'arrête en 1,2 min.

La force appliquée est :

- A. 50 N. B. 150 N. C. 250 N. D.350 N. E. 450 N.

19. Une quantité de mouvement peut être exprimée en :

- A. kg m s^{-1} B. $\text{kg}^{-1} \text{ m s}$. C. $\text{kg m}^{-1} \text{ s}$. D. $\text{Kg}^{1/2} \text{ J}^{1/2}$ avec J (joule) E. $\text{Kg}^{1/2} \text{ J}^{-1/2}$.

20. Une balle de 10 g tirée par un fusil, file à 850 m/s. Elle pénètre ensuite dans un sac de sable sur 20 cm avant d'être stoppée.

La force exercée par le sable sur la balle est supposée constante et vaut :

- A. 1800 N. B. 18 000 N C. 180 000 N. D. 1 800 000 N. E. 18 000 000 N.

Mécanique.

21. Un chariot de 1500 g, roule sur une voie à 20 cm s⁻¹ jusqu'au moment où il heurte un butoir placé à l'extrémité de la voie.

La variation de la quantité de mouvement du chariot pour s'immobiliser en 0,1 s est :

A. -300 g m s⁻¹ **B.** 300 g m s⁻¹ ; **C.** -30 kg cm s⁻¹ **D.** -300 kg cm s⁻¹ ; **E.** -30 kg cm s⁻¹.

22. La force qui agit sur un corps de 10 kg est donnée en module par l'expression $F = (10+2t)$, avec t en seconde.

La variation de la quantité de mouvement au bout de 4 s vaut :

A. -56 kg m s⁻¹ ; **B.** 56 kg m s⁻¹ **C.** -56 g m s⁻¹ ; **D.** -56 g km s⁻¹ ; **E.** 56 kg km s⁻¹.

23. Une énergie (J) est homogène à :

A. kg m² s⁻² ; **B.** kg⁻² m s² ; **C.** kg⁻² m⁻² s ; **D.** kg² m s⁻² ; **E.** kg² m⁻² s

24. Deux parachutistes de masses respectives 60 et 80 kg, sont équipés du même parachute pesant 20 kg.

Le rapport de leur vitesse de chute vaut :

A. 0,69 ; **B.** 0,79 ; **C.** 0,89 ; **D.** 0,99 ; **E.** 1,09.

25. Un câble tire une cabine vers le sommet d'une montagne avec une force de 4000 N, à la vitesse de 5 m /s.

Il faut 5 minutes à la cabine pour atteindre le sommet. Le travail effectué pour monter la cabine en haut de la montagne vaut :

A. 3 106 J ; **B.** 4 106 J ; **C.** 5 106 J. **D.** 6 106 J ; **E.** 7 106 J.

26. Une force de 10 N s'exerce sur un corps de 2 kg initialement au repos sur un plan horizontal sans frottement.

Le corps franchit 3 m pendant qu'il est soumis à cette force. Le travail effectué vaut

A. 20 J ; **B.** 25 J ; **C.** 30 J ; **D.** 35 J ; **E.** 40 J

27. Dans les conditions précédentes, la vitesse finale du corps vaut :

A. 3,5 m/s B. 4,0 m/s C. 4,5 m/s D. 5 m/s E. 5,5 m/s.

28. Dans un mouvement circulaire uniforme, on a :

- A. une vitesse constante
- B. une vitesse croissante.
- C. une accélération nulle
- D. une accélération constante
- E. une accélération croissante.

29. La période de révolution de la lune autour de la terre (trajectoire supposée circulaire) est de 28 jours. La période d'un satellite dont le rayon de l'orbite serait le quart de celui de l'orbite lunaire serait de :

A. 0,5 jour B. 1,5 jours C. 2,5 jours D. 3,5 jours E. 4,5 jours.

30. Suite de la question précédente. Le rapport de la vitesse du satellite à celle de la lune vaut :

A. 2, B. 1 ; C. 0,5 ; D. 0,25 ; E. 0,125.

31. Si on découvrait une petite planète dont la distance au soleil était de 8 fois celle de la terre, sa période de révolution autour du soleil vaudrait :

A. 19 ans ; B. 20 ans ; C. 21 ans ; D. 22 ans E. 23 ans.

32. Deux corps de masse m_1 et m_2 ont la même énergie cinétique et se déplacent dans le même sens. les distances franchies pour s'arrêter s'ils sont soumis à la même force de freinage sont :

- A. identiques, B. dans le rapport des masses. C. dans le rapport des énergies cinétiques D. dans le rapport des vitesses ;
- E. dans le rapport des carrés des vitesses.

33. Un ressort élastique linéaire est raccourci de 0,2 m par une force de 20 N. La constante de raideur du ressort vaut (en N m^{-1}) :

A. 40. B. 60. C. 80. D. 100 E. 120.

34. Ce ressort est soumis à la même contrainte ; l'équation de l'énergie potentielle emmagasinée en fonction d'un raccourcissement x donné vaut (en J) :

A. $50x$ B. $50x^2$ C. 50^2x D. $(50x)^2$ E. $2500x^2$.

35. Un homme de 70 kg grimpe en haut d'une corde de 5 m. Son accroissement d'énergie potentielle est de (en J):

A. 3400 ; B. 3450. C. 3500 . D. 3550. E. 3600.

36. Une balle de 0,1 kg est lancée au sommet d'un bâtiment de 10 m avec une vitesse verticale dirigée vers le haut. L'altitude maximale atteinte (en m) est d'environ :

A. 2. B. 5. C. 10 D. 15. E. 20.

37. Un ressort linéaire dont la constante de raideur est $k = 40 \text{ N m}^{-1}$ est suspendu verticalement et supporte une masse de 800 g. Cette dernière est abaissée de 15 cm puis lâchée. Par rapport à sa position d'équilibre du ressort, la masse :

A. descend de 15 cm. B. monte de 15 cm C. descend de 20 cm. D. monte de 20 cm. E. reste là où elle était initialement.

38. La relativité restreinte :

- A.** est associée au nom d'Einstein
- B.** assigne un rôle particulier à la célérité de la lumière dans le vide
- C.** concerne les référentiels accélérés les uns par rapport aux autres.
- D.** implique une contraction des longueurs dans le référentiel au repos.
- E.** implique une contraction des durées dans le référentiel au repos.

39. Le laser :

- A.** émet forcément de la lumière visible.
- B.** est basé sur l'émission spontanée.
- C.** a des propriétés de forte monochromaticité
- D.** émet de la lumière peu directive.
- E.** a des applications en médecine

40. Les ondes de matière

- A.** ont été découvertes par Einstein.
- B.** Sont associées à L de Broglie,
- C.** illustrent la dualité onde corpuscule,
- D.** concernent les objets macroscopiques de la vie quotidienne.
- E.** relèvent du monde quantique.