

Physique
Niveau moyen
Épreuve 1

Lundi 15 mai 2017 (après-midi)

45 minutes

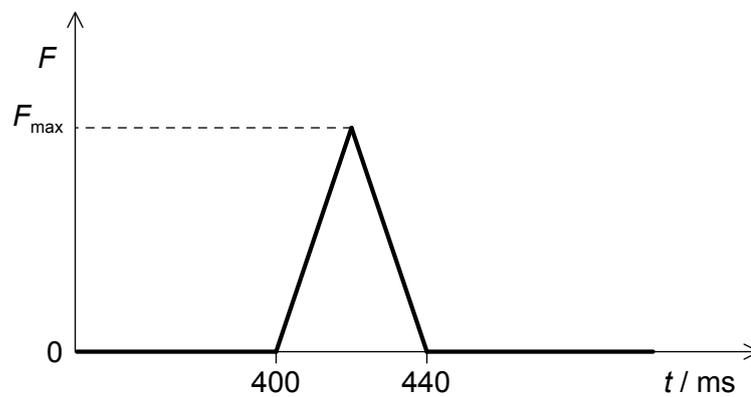
Instructions destinées aux candidats

- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions.
- Choisissez pour chaque question la réponse que vous estimez la meilleure et indiquez votre choix sur la feuille de réponses qui vous est fournie.
- Un exemplaire non annoté du **recueil de données de physique** est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[30 points]**.

1. Une pierre tombe depuis l'état de repos jusqu'au fond d'un puits d'eau d'une profondeur d . Le temps t qu'elle prend pour tomber est $2,0 \pm 0,2$ s. On calcule que la profondeur de ce puits est 20 m en utilisant $d = \frac{1}{2}at^2$. L'incertitude sur a est négligeable.
- Quelle est l'incertitude absolue sur d ?
- A. $\pm 0,2$ m
 - B. ± 1 m
 - C. ± 2 m
 - D. ± 4 m
2. Laquelle est caractéristique ci-dessous est une grandeur vectorielle ?
- A. Pression
 - B. Courant électrique
 - C. Température
 - D. Champ magnétique
3. Une balle est lancée verticalement vers le haut avec une vitesse de $5,0 \text{ m s}^{-1}$. Après combien de secondes cette balle retournera-t-elle dans sa position initiale ?
- A. 0,50 s
 - B. 1,0 s
 - C. 1,5 s
 - D. 2,0 s
4. Un projectile est lancé horizontalement depuis le haut d'une falaise. Ce projectile heurte le sol 4 s plus tard à une distance de 2 km de la base de la falaise. Quelle est la hauteur de la falaise ?
- A. 40 m
 - B. 80 m
 - C. 120 m
 - D. 160 m

5. Une balle de tennis est relâchée depuis l'état de repos à une hauteur h au-dessus du sol. À chaque rebondissement, 50 % de son énergie cinétique est perdue dans le milieu qui l'entoure. Quelle est la hauteur atteinte par cette balle après son deuxième rebondissement ?
- A. $\frac{h}{8}$
- B. $\frac{h}{4}$
- C. $\frac{h}{2}$
- D. zéro
6. L'énergie cinétique initiale d'un bloc se déplaçant sur un sol horizontal est 48 J. Une force de frottement constante agit sur ce bloc, l'amenant à l'état de repos sur une distance de 2 m. Quelle est la force de frottement sur ce bloc ?
- A. 24 N
- B. 48 N
- C. 96 N
- D. 192 N
7. Le rendement d'un moteur électrique est de 20 %. Lorsqu'il soulève un corps, 500 J d'énergie sont gaspillés. Quel est le travail utile effectué par ce moteur ?
- A. 100 J
- B. 125 J
- C. 250 J
- D. 400 J

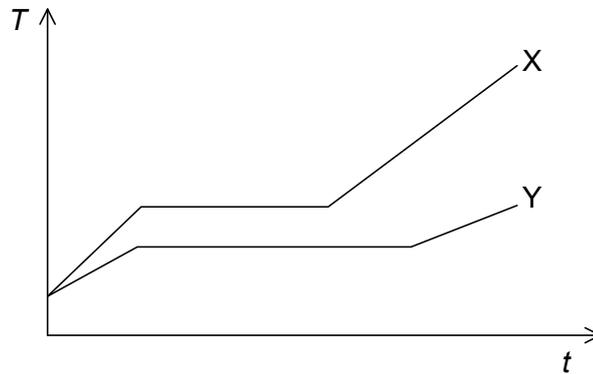
8. Une force nette agit sur un corps. Quelle caractéristique de ce corps changera à coup sûr ?
- A. Vitesse
 - B. Quantité de mouvement
 - C. Énergie cinétique
 - D. Direction de mouvement
9. Une balle d'une masse de 0,2 kg heurte un capteur de force et colle à lui. Juste avant l'impact, cette balle se déplace horizontalement à une vitesse de $4,0 \text{ m s}^{-1}$. Le graphique ci-dessous montre la variation, en fonction du temps t , de la force F enregistrée par le capteur.



Quelle est la valeur de F_{max} ?

- A. 2 N
- B. 4 N
- C. 20 N
- D. 40 N

10. Le graphique ci-dessous montre la variation, en fonction du temps t , de la température T de deux échantillons, X et Y. X et Y ont la même masse et sont initialement dans la phase solide. Une énergie thermique est fournie à X et Y au même régime constant.



Quelle est la comparaison correcte des chaleurs latentes L_X et L_Y et des capacités calorifiques massiques dans la phase liquide c_X et c_Y de X et Y ?

| | | |
|----|-------------|-------------|
| A. | $L_X > L_Y$ | $c_X > c_Y$ |
| B. | $L_X > L_Y$ | $c_X < c_Y$ |
| C. | $L_X < L_Y$ | $c_X > c_Y$ |
| D. | $L_X < L_Y$ | $c_X < c_Y$ |

11. Une masse m de glace à une température de -5°C est changée en eau à une température de 50°C .

Capacité calorifique massique de la glace = c_i
 Capacité calorifique massique de l'eau = c_w
 Chaleur latente de fusion de la glace = L

Laquelle des expressions ci-dessous donne l'énergie nécessaire pour que ce changement se produise ?

- A. $55 m c_w + m L$
 B. $55 m c_i + 5 m L$
 C. $5 m c_i + 50 m c_w + m L$
 D. $5 m c_i + 50 m c_w + 5 m L$

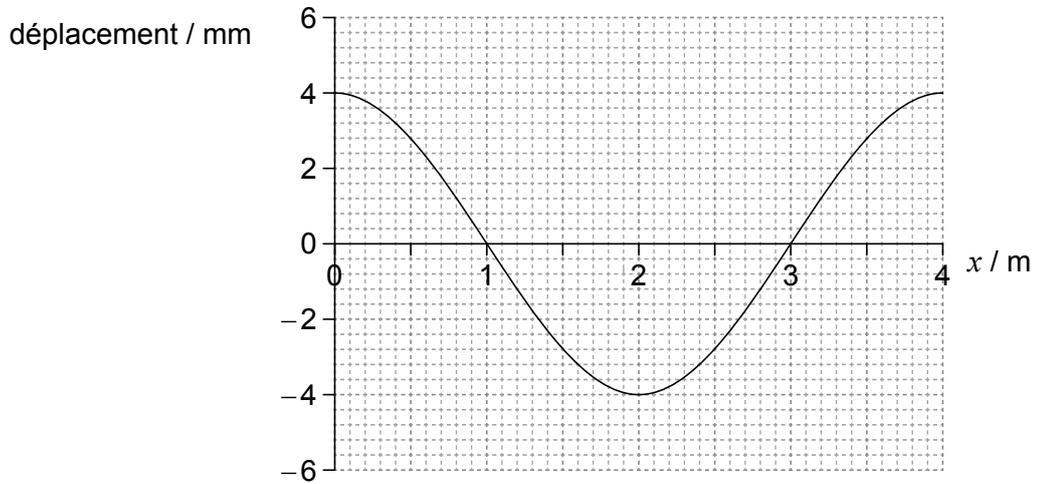
12. Un récipient hermétique contient un mélange d'oxygène et d'azote gazeux.

Le rapport $\frac{\text{masse d'une molécule d'oxygène}}{\text{masse d'une molécule d'azote}}$ est $\frac{8}{7}$.

Le rapport $\frac{\text{énergie cinétique moyenne des molécules d'oxygène}}{\text{énergie cinétique moyenne des molécules d'azote}}$ est

- A. 1.
- B. $\frac{7}{8}$.
- C. $\frac{8}{7}$.
- D. dépendant de la concentration de chaque gaz.
13. Dans les oscillations harmoniques simples, quelles deux grandeurs ont toujours des directions opposées ?
- A. Énergie cinétique et énergie potentielle
- B. Vecteur vitesse et accélération
- C. Vecteur vitesse et déplacement
- D. Accélération et déplacement
14. Une fille dans un bateau immobile observe que 10 crêtes de vagues passent sous le bateau chaque minute. Quelle est la période de ces vagues d'eau ?
- A. $\frac{1}{10}$ min
- B. $\frac{1}{10}$ min⁻¹
- C. 10 min
- D. 10 min⁻¹

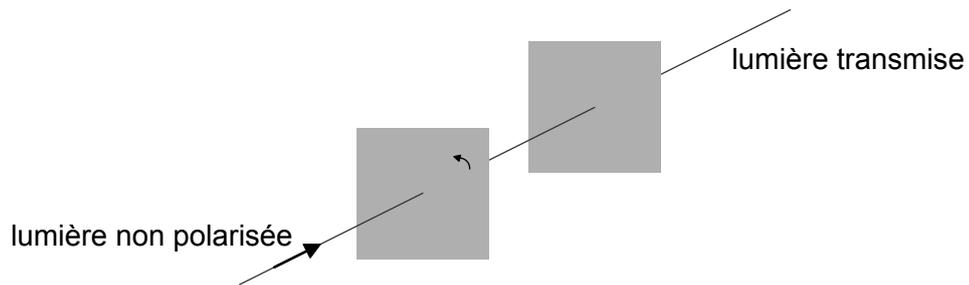
15. Le graphique ci-dessous montre la variation, en fonction de la distance x , du déplacement des particules d'un milieu dans lequel une onde longitudinale se propage de gauche à droite. Les déplacements vers la droite des positions d'équilibre sont positifs.



Lequel des points ci-dessous est au centre d'une compression ?

- A. $x = 0$
- B. $x = 1$ m
- C. $x = 2$ m
- D. $x = 3$ m

16. Un faisceau de lumière non polarisée est incident sur le premier de deux polariseurs parallèles. Les axes de transmission de ces deux polariseurs sont initialement parallèles.



On tourne alors le premier polariseur autour de la direction du faisceau incident sur un angle plus petit que 90° . Laquelle des réponses ci-dessous indique les changements éventuels dans l'intensité et la polarisation de la lumière transmise ?

| | Intensité | Polarisation |
|----|------------------|---------------------|
| A. | différente | inchangée |
| B. | différente | différente |
| C. | inchangée | inchangée |
| D. | inchangée | différente |

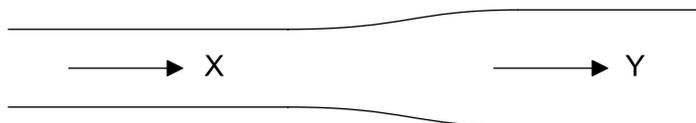
17. La fréquence du premier harmonique d'une onde stationnaire dans un tuyau qui est ouvert aux deux extrémités est 200 Hz. Quelle est la fréquence du premier harmonique dans un tuyau ayant la même longueur qui est ouvert à une extrémité et fermé à l'autre extrémité ?
- A. 50 Hz
 - B. 75 Hz
 - C. 100 Hz
 - D. 400 Hz

18. Le schéma ci-dessous montre deux charges égales et opposées qui sont fixées en position.



À quels points le champ électrique résultant est-il dirigé vers la droite ?

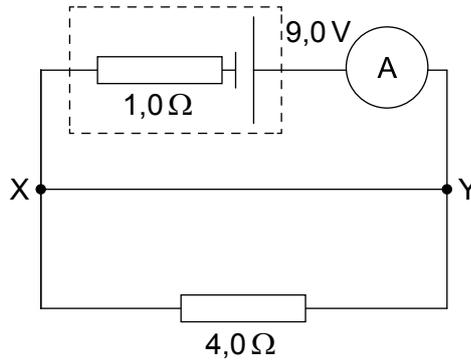
- A. X et Y seulement
 - B. Z et Y seulement
 - C. X et Z seulement
 - D. X, Y et Z
19. Un fil a une section transversale variable. La section transversale en Y est le double de celle en X.



En X, le courant dans le fil est I et la vitesse de déplacement d'ensemble des électrons est v .
Quels sont le courant et la vitesse de déplacement d'ensemble des électrons en Y ?

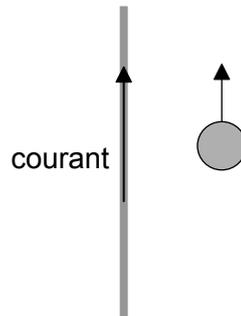
| | Courant | Vitesse de déplacement |
|----|---------|------------------------|
| A. | I | v |
| B. | I | $\frac{v}{2}$ |
| C. | $2I$ | v |
| D. | $2I$ | $\frac{v}{2}$ |

20. Un circuit contient une pile d'une f.é.m. de 9,0 V et d'une résistance interne de 1,0 Ω de même qu'une résistance ayant une résistance de 4,0 Ω comme montré. L'ampèremètre est idéal. XY est un fil de connexion.



Quelle est la lecture de l'ampèremètre ?

- A. 0 A
 - B. 1,8 A
 - C. 9,0 A
 - D. 11 A
21. Une particule chargée positivement se déplace parallèlement à un fil qui porte un courant vers le haut.



Quelle la direction de la force magnétique sur cette particule ?

- A. Vers la gauche
- B. Vers la droite
- C. Dirigée vers la page
- D. Sortant de la page

22. Deux satellites d'une masse m et $2m$ décrivent une orbite autour d'une planète au même rayon d'orbite. Si F est la force exercée sur le satellite d'une masse m par la planète et si a est l'accélération centripète de ce satellite, quelles sont la force et l'accélération du satellite d'une masse de $2m$?

| | Force | Accélération |
|----|-------|---------------|
| A. | $2F$ | a |
| B. | $2F$ | $\frac{a}{2}$ |
| C. | F | a |
| D. | F | $\frac{a}{2}$ |

23. L'intensité du champ gravitationnel à la surface de la Terre est g . Une autre planète a un rayon double de celui de la Terre et la même densité que la Terre. Quelle est l'intensité du champ gravitationnel à la surface de cette planète ?

- A. $\frac{g}{2}$
- B. $\frac{g}{4}$
- C. $2g$
- D. $4g$

24. Des spectres atomiques sont causés lorsqu'une certaine particule effectue des transitions entre des niveaux d'énergie. Quelle est cette particule ?

- A. Électron
- B. Proton
- C. Neutron
- D. Particule alpha

25. La demi-vie d'un élément radioactif est 5,0 jours. Un échantillon récemment préparé contient 128 g de cet élément. Après combien de jours restera-t-il 16 g de cet élément dans cet échantillon ?
- A. 5,0 jours
 - B. 10 jours
 - C. 15 jours
 - D. 20 jours
26. L'énergie de liaison par nucléon de ${}^{11}_4\text{Be}$ est 6 MeV. Quelle est l'énergie nécessaire pour séparer les nucléons de ce noyau ?
- A. 24 MeV
 - B. 42 MeV
 - C. 66 MeV
 - D. 90 MeV
27. La réaction $p^+ + n^0 \rightarrow p^+ + \pi^0$ ne se produit **pas** parce qu'elle viole la loi de conservation de
- A. la charge électrique.
 - B. le nombre baryonique.
 - C. le nombre leptonique.
 - D. l'étrangeté.
28. Le rôle principal d'un modérateur dans un réacteur à fission nucléaire est de
- A. ralentir les neutrons.
 - B. absorber les neutrons.
 - C. réfléchir les neutrons et les renvoyer au réacteur.
 - D. accélérer les neutrons.

29. Une pièce est à une température constante de 300 K. Une plaque chauffante est à une température de 400 K et perd de l'énergie par rayonnement à un taux P . Quel est le taux de perte d'énergie de cette plaque chauffante lorsque la température est 500 K ?
- A. $\frac{4^4}{5^4}P$
- B. $\frac{5^4 + 3^4}{4^4 + 3^4}P$
- C. $\frac{5^4}{4^4}P$
- D. $\frac{5^4 - 3^4}{4^4 - 3^4}P$
30. En physique, un changement de paradigme indique l'introduction d'idées radicalement nouvelles de façon à expliquer un phénomène. Lequel des concepts suivants introduit un changement de paradigme ?
- A. Circuits multi-boucles
- B. Ondes stationnaires
- C. Réflexion interne totale
- D. Spectres atomiques
-