



**PHYSIQUE**  
**NIVEAU MOYEN**  
**ÉPREUVE 1**

Mardi 4 mai 2004 (après-midi)

45 minutes

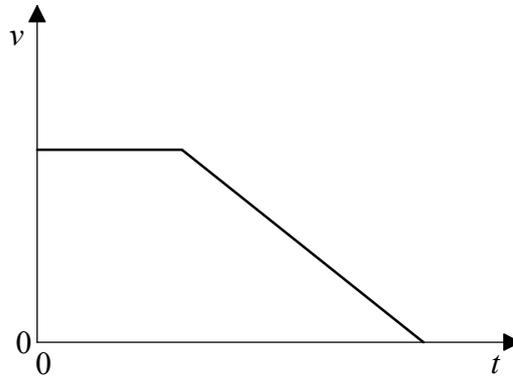
---

**INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS**

- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé.
- 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.

1. Le nombre de battements de cœur par heure d'une personne au repos est, à l'ordre de grandeur le plus proche,
  - A.  $10^1$ .
  - B.  $10^2$ .
  - C.  $10^3$ .
  - D.  $10^5$ .
  
2. L'ordre de grandeur du diamètre d'un proton est de
  - A.  $10^{-12}$  m.
  - B.  $10^{-15}$  m.
  - C.  $10^{-18}$  m.
  - D.  $10^{-21}$  m.
  
3. Un ampèremètre présente une erreur de décalage du zéro. Cette anomalie
  - A. n'affectera ni la précision ni l'exactitude des mesures.
  - B. affectera seulement la précision des mesures.
  - C. affectera seulement l'exactitude des mesures.
  - D. affectera la précision et l'exactitude des mesures.
  
4. Parmi les grandeurs ci-dessous, laquelle correspond à une grandeur scalaire ?
  - A. La pression
  - B. L'impulsion
  - C. La force d'un champ magnétique
  - D. Le poids

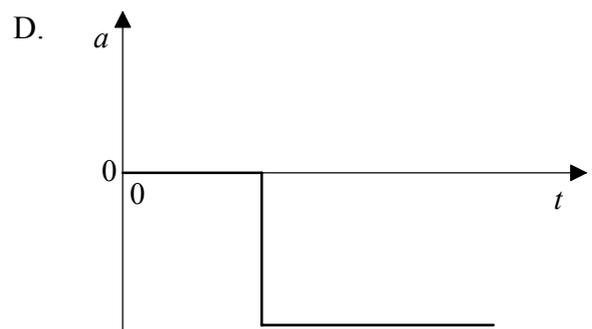
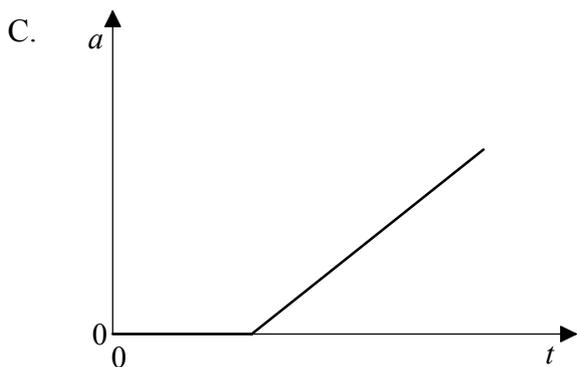
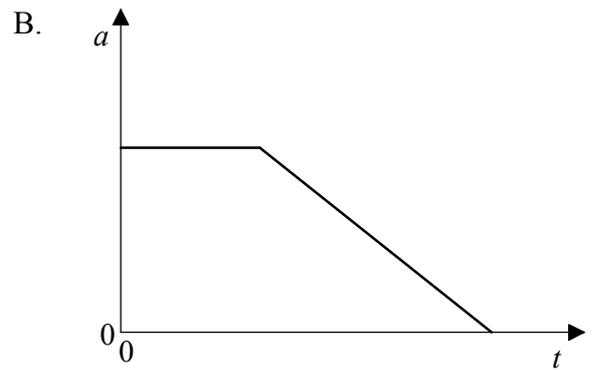
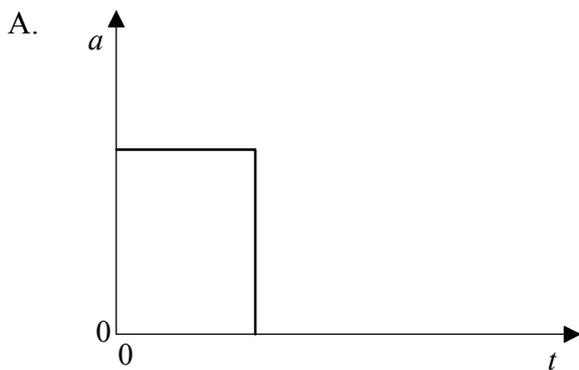
Le graphique ci-dessous se rapporte aux questions 5 et 6. Il montre la variation de la vitesse  $v$  d'un objet en fonction du temps  $t$ .



5. L'aire délimitée par la courbe et l'axe des temps représente

- A. la vitesse moyenne de l'objet.
- B. le déplacement de l'objet.
- C. l'impulsion agissant sur l'objet.
- D. le travail effectué sur l'objet.

6. Parmi les graphiques suivants, lequel montre la variation de l'accélération  $a$  de l'objet en fonction du temps  $t$  ?



7. Un objet est transporté de la Terre à la Lune. Quelles éventuelles variations peut-on observer dans sa masse gravitationnelle et sa masse inertielle ?

	<b>Masse gravitationnelle</b>	<b>Masse inertielle</b>
A.	diminuée	diminuée
B.	diminuée	inchangée
C.	inchangée	diminuée
D.	inchangée	inchangée

8. Pour qu'un objet soit en équilibre de translation

- A. il doit être au repos.
- B. il doit se déplacer avec une accélération constante.
- C. aucune force extérieure ne doit s'exercer sur lui.
- D. la force résultante qui s'exerce sur lui doit être nulle.

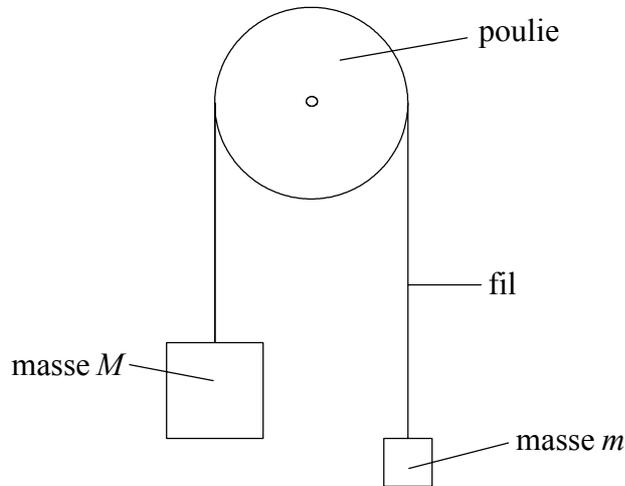
9. Un astronaute dans l'espace tient un marteau et dérive à vitesse constante. L'astronaute lance le marteau dans le sens opposé à celui de sa dérive.

Quelles éventuelles variations peut-on observer dans l'énergie cinétique totale et la quantité de mouvement totale de l'astronaute et du marteau ?

	<b>Énergie cinétique totale</b>	<b>Quantité de mouvement totale</b>
A.	inchangée	augmentée
B.	inchangée	inchangée
C.	augmentée	augmentée
D.	augmentée	inchangée

10. Une force constante est appliquée à une balle de masse  $m$ . La vitesse de la balle passe de  $v_1$  à  $v_2$ . L'impulsion reçue par la balle est
- A.  $m(v_2 + v_1)$ .
  - B.  $m(v_2 - v_1)$ .
  - C.  $m(v_2^2 + v_1^2)$ .
  - D.  $m(v_2^2 - v_1^2)$ .
11. Un train électrique développe une puissance de 1,0 MW quand il se déplace à une vitesse constante de  $50 \text{ m s}^{-1}$ . La force résistante agissant sur le train est de
- A. 50 MN.
  - B. 200 kN.
  - C. 20 kN.
  - D. 200 N.

12. Une masse est attachée à chaque extrémité d'un fil léger et inextensible qui passe sur une poulie sans frottement, comme indiqué ci-dessous.



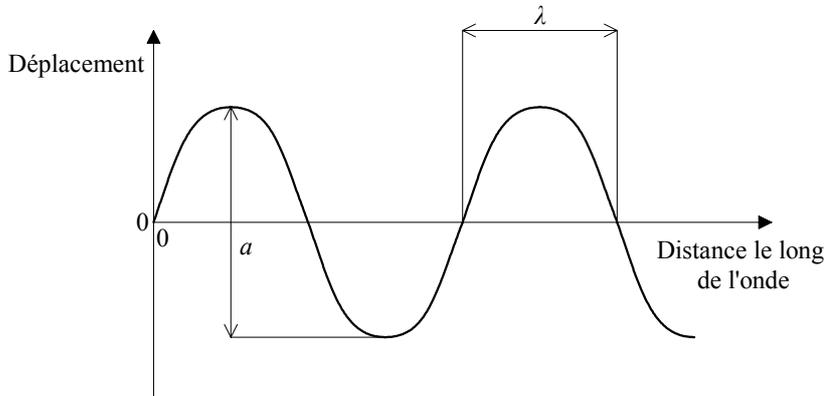
Les grandeurs des masses sont  $M$  et  $m$ , où  $m < M$ . L'accélération de la chute libre est  $g$ . L'accélération de la masse  $M$  est

- A.  $\frac{(M - m)g}{(M + m)}$ .
- B.  $\frac{(M - m)g}{M}$ .
- C.  $\frac{(M + m)g}{(M - m)}$ .
- D.  $\frac{Mg}{(M + m)}$ .
13. Une pierre de masse  $m$  est attachée à un fil et tourne en décrivant un cercle horizontal de rayon  $R$  à une vitesse constante  $V$ . Le travail effectué par la tension du fil sur la pierre au cours d'une révolution complète est
- A. nul.
- B.  $2\pi mV^2$ .
- C.  $\frac{2\pi mV^2}{R}$ .
- D.  $\frac{2\pi mV}{R}$ .

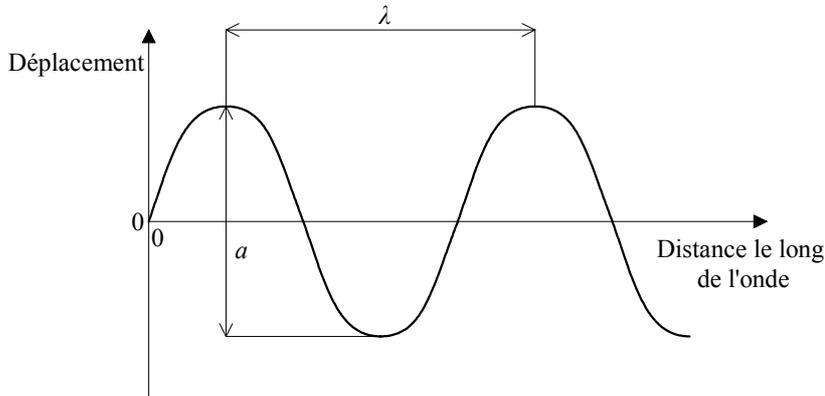
14. La distance entre les graduations  $0^{\circ}\text{C}$  et  $100^{\circ}\text{C}$  sur un thermomètre à mercure en verre est de 20 cm. Quand le réservoir du thermomètre est placé dans un mélange de glace et de sel, le niveau de mercure se trouve 4 cm en dessous de la graduation  $0^{\circ}\text{C}$ . La température du mélange est
- A.  $+20^{\circ}\text{C}$ .
  - B.  $+5^{\circ}\text{C}$ .
  - C.  $-5^{\circ}\text{C}$ .
  - D.  $-20^{\circ}\text{C}$ .
15. Un plat peu profond et ouvert à l'atmosphère contient du liquide. Le taux d'évaporation du liquide **ne** dépend **pas** de
- A. la température du liquide.
  - B. la température de l'atmosphère.
  - C. la profondeur du liquide.
  - D. la pression atmosphérique.
16. L'équation d'état d'un gaz parfait,  $pV=nRT$ , décrit le comportement des gaz réels
- A. seulement à des pressions faibles et pour des volumes importants.
  - B. seulement à des températures élevées.
  - C. seulement pour des volumes importants et à des pressions élevées.
  - D. à toutes les pressions et volumes.
17. On abaisse la température d'un gaz parfait. Parmi les affirmations suivantes, laquelle est vraie ?
- A. Les molécules entrent moins souvent en collision avec les parois du récipient.
  - B. Les molécules entrent plus souvent en collision avec d'autres molécules.
  - C. Le temps de contact entre les molécules et la paroi diminue.
  - D. Le temps de contact entre les molécules augmente.

18. Parmi les graphiques suivants, lequel représente correctement la longueur d'onde  $\lambda$  et l'amplitude  $a$  d'une onde ?

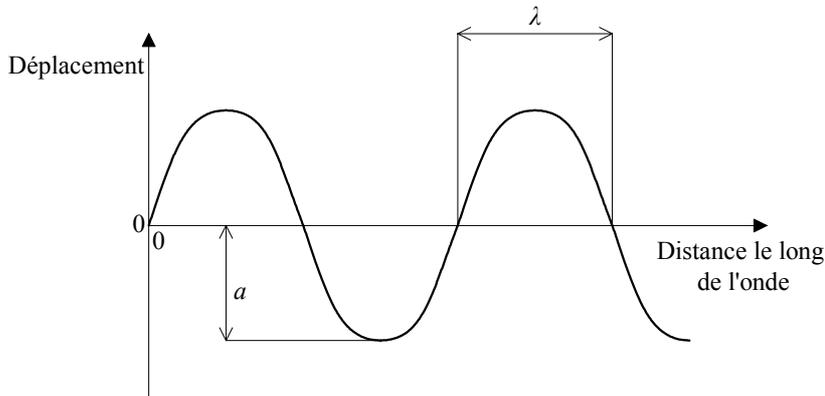
A.



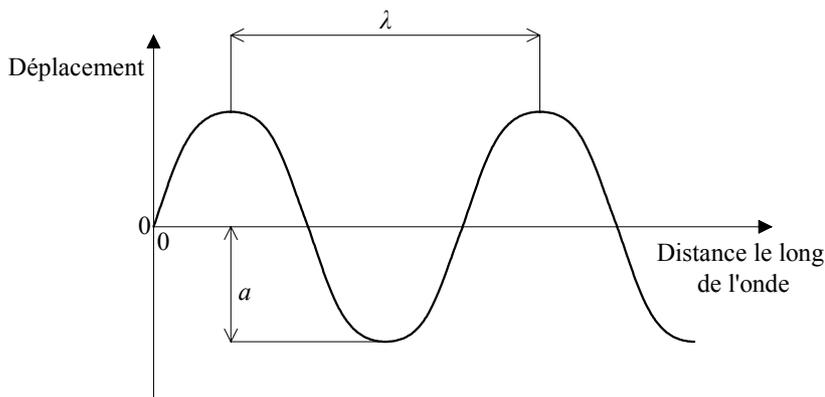
B.



C.



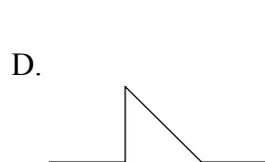
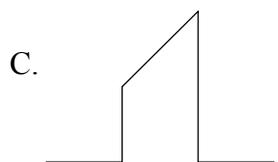
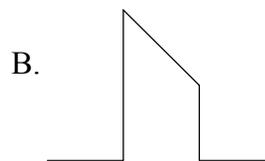
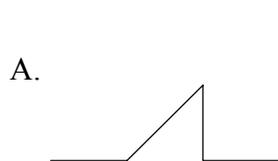
D.



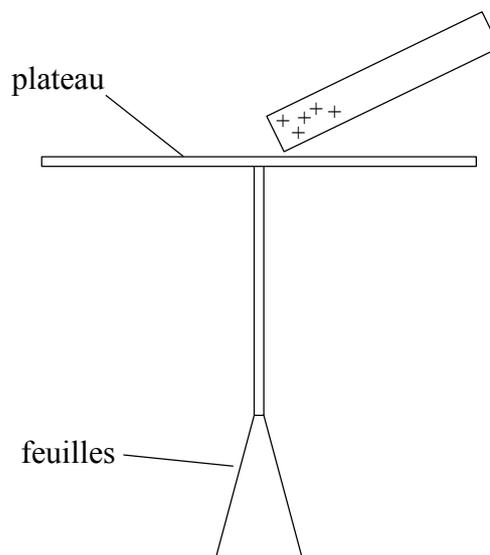
19. La formation d'ondes stationnaires dans un tuyau ouvert est résulte de
- A. la réflexion et la superposition.
  - B. la réflexion et la diffraction.
  - C. la superposition et la diffraction.
  - D. la réflexion et la réfraction.
20. Une source sonore se rapproche d'un observateur immobile. L'observateur peut décrire l'effet Doppler comme
- A. l'augmentation de l'intensité du son.
  - B. l'augmentation de la longueur d'onde du son.
  - C. l'augmentation de la fréquence du son.
  - D. l'augmentation de la vitesse relative des ondes sonores.
21. Le diagramme ci-dessous montre deux impulsions d'onde se rapprochant l'une de l'autre.



Parmi les diagrammes suivants, lequel montre l'impulsion résultante quand les deux impulsions se superposent ?



22. Un électroscope à feuilles d'or est initialement non chargé. Une tige chargée positivement est ensuite maintenue à proximité du plateau de l'électroscope, comme indiqué ci-dessous.



Parmi les affirmations suivantes, laquelle est correcte ?

- A. Le plateau est chargé négativement et les feuilles sont chargées positivement.
- B. Le plateau est chargé positivement et les feuilles sont chargées négativement.
- C. Le plateau est chargé négativement et les feuilles restent non chargées.
- D. Le plateau est chargé positivement et les feuilles restent non chargées.

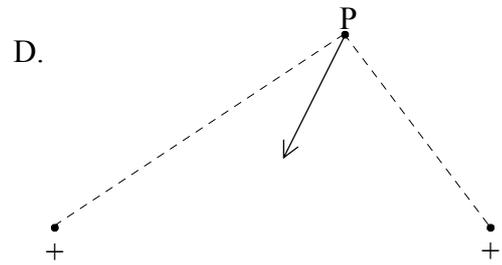
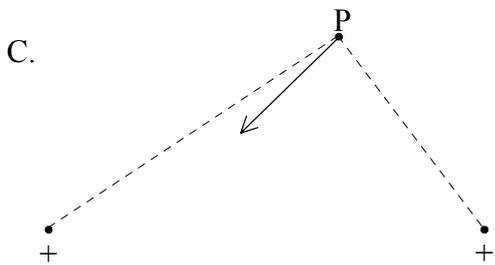
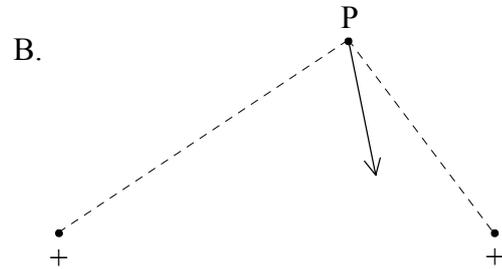
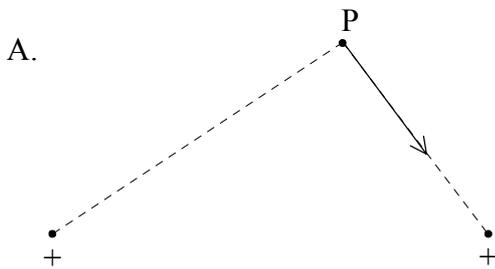
23. Le graphique ci-dessous montre deux charges ponctuelles de même intensité et positives. Une charge ponctuelle négative est placée en P.

P  
•

Charge positive  
•  
+

Charge positive  
•  
+

Parmi les schémas suivants, lequel représente le mieux la direction de la force résultante s'exerçant sur la charge négative en P ?



24. Parmi les unités suivantes, laquelle est une unité fondamentale ?

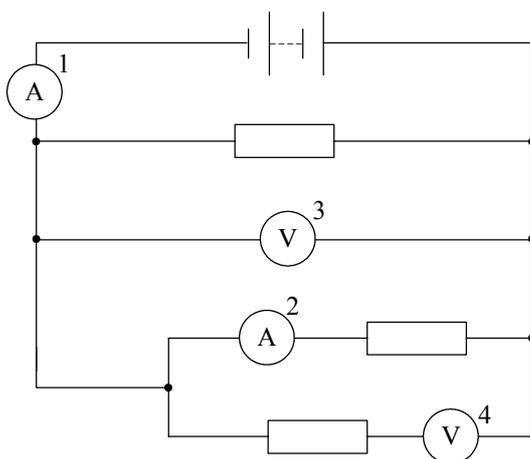
- A. Coulomb
- B. Ohm
- C. Volt
- D. Ampère

25. Une batterie est reliée en série à une résistance  $R$ . La batterie fait circuler une charge totale de 2 000 C dans l'ensemble du circuit. Pendant ce temps, une énergie de 2 500 J est dissipée dans la résistance  $R$  et 1 500 J sont perdus dans la batterie.

La f.e.m. de la batterie est de

- A. 2,00 V.
- B. 1,25 V.
- C. 0,75 V.
- D. 0,50 V.

26. Dans le circuit ci-dessous, quel est l'appareil de mesure qui n'est pas correctement connecté ?



- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

27. Une particule chargée de masse  $m$  et de charge  $q$  se déplace dans un champ magnétique uniforme à une vitesse  $v$  de sorte que la force magnétique s'exerçant sur la particule est  $F$ . La force magnétique qui s'exerce sur une particule de masse  $2m$ , de charge  $q$  et de vitesse  $2v$ , se déplaçant dans la même direction dans le champ magnétique est égale à
- A.  $4F$ .
  - B.  $2F$ .
  - C.  $F$ .
  - D.  $\frac{1}{2}F$ .
28. Un isotope du radium a une demi-vie de 4 jours. Un échantillon fraîchement préparé de cet isotope contient  $N$  atomes. Le temps nécessaire pour que  $\frac{7N}{8}$  des atomes de cet isotope se désintègre est
- A. 32 jours.
  - B. 16 jours.
  - C. 12 jours.
  - D. 8 jours.
29. La présence de neutrons à l'intérieur du noyau est prouvée par l'existence
- A. d'isotopes.
  - B. d'électrons en orbite.
  - C. de rayons gamma.
  - D. d'atomes neutres.
30. La source d'énergie du Soleil est
- A. la fission.
  - B. la radioactivité.
  - C. la fusion.
  - D. l'ionisation.