



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

Lundi 19 mai 2003 (après-midi)

45 minutes

---

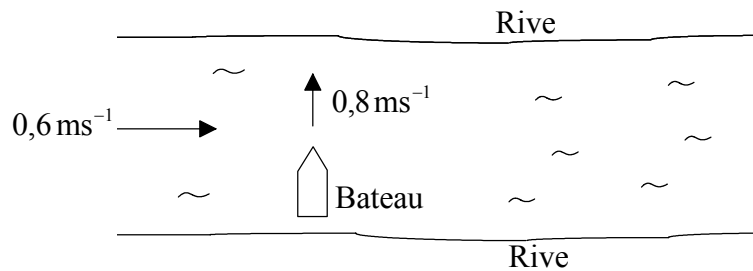
**INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS**

- 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. Lorsqu'on applique une tension  $V$  de 12,2 V sur un moteur c.c., l'intensité  $I$  dans ce moteur est de 0,20 A. Choisissez, parmi les réponses ci-dessous, la réponse qui donne la puissance de sortie  $VI$  de ce moteur avec le nombre approprié de chiffres significatifs.

- A. 2 W
- B. 2,4 W
- C. 2,40 W
- D. 2,44 W

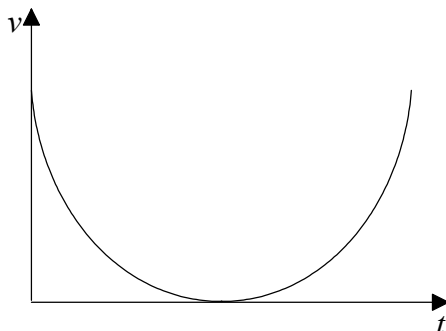
2. Le schéma ci-dessous montre un bateau qui est sur le point de traverser une rivière dans une direction perpendiculaire à la rive à une vitesse de  $0,8\text{ ms}^{-1}$ . Le courant s'écoule à une vitesse de  $0,6\text{ ms}^{-1}$  dans la direction indiquée.



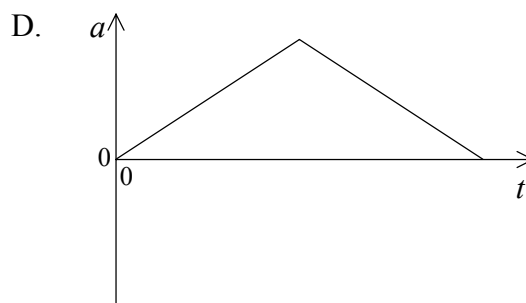
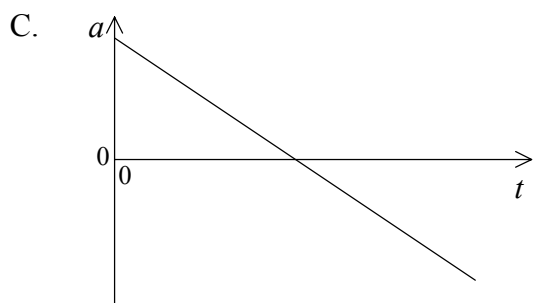
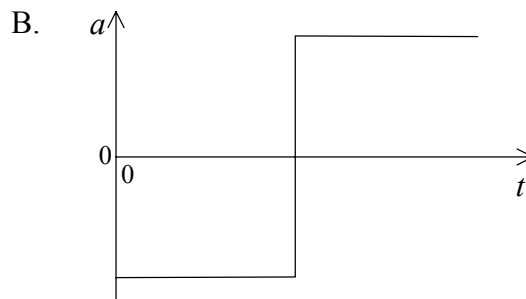
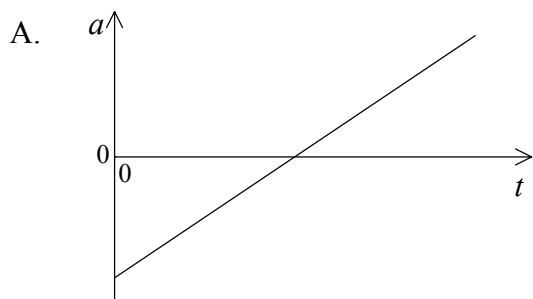
L'espace parcourue par le bateau, 5 secondes après avoir quitté la rive est de

- A. 3 m.
- B. 4 m.
- C. 5 m.
- D. 7 m.

3. Le graphique ci-dessous montre la variation de la vitesse  $v$  d'un objet en fonction du temps  $t$ .



Parmi les graphiques ci-dessous, choisissez **celui** qui représente le mieux la variation de l'accélération  $a$  de cet objet en fonction du temps  $t$ .



4. Une balle, initialement au repos, met un temps  $t$  pour tomber verticalement d'une altitude  $h$ . Si l'on ignore la résistance de l'air, le temps mis par cette balle, initialement au repos, pour tomber verticalement d'une altitude  $9h$  est

- A.  $3t$ .
- B.  $5t$ .
- C.  $9t$ .
- D.  $10t$ .

5. Une goutte de pluie tombant dans l'air atteint une vitesse limite avant de heurter le sol. Lorsque cette vitesse limite est atteinte, la force de frottement qui s'exerce sur cette goutte de pluie est
- A. nulle.
  - B. inférieure au poids de la goutte d'eau.
  - C. supérieure au poids de la goutte d'eau.
  - D. égale au poids de la goutte d'eau.
6. Lorsqu'un corps est en train d'accélérer, la force résultante agissant sur lui est égale
- A. à la variation de sa quantité de mouvement.
  - B. à la vitesse à laquelle varie sa quantité de mouvement.
  - C. à l'accélération par unité de masse.
  - D. à la vitesse à laquelle varie son énergie cinétique.
7. On déplace un objet depuis la surface de la Terre jusqu'à la surface de la Lune. L'accélération de la chute libre sur la Lune est plus petite que celle sur la Terre. **Laquelle** des réponses suivantes décrit le changement éventuel de la masse gravitationnelle et du poids de cet objet ?

	<b>Changement de masse gravitationnelle</b>	<b>Changement de poids</b>
A.	inchangée	inchangé
B.	inchangée	diminue
C.	diminue	inchangé
D.	diminue	diminue

8. Un objet de masse  $m_1$  a une énergie cinétique  $E_{c1}$ . Un autre objet de masse  $m_2$  a une énergie cinétique  $E_{c2}$ . Si la quantité de mouvement de ces deux objets est la même, le rapport  $\frac{E_{c1}}{E_{c2}}$  est égal à

A.  $\frac{m_2}{m_1}$ .

B.  $\frac{m_1}{m_2}$ .

C.  $\sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$ .

D.  $\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$ .

9. **Laquelle** des unités suivantes est une unité d'énergie ?

A. eV

B.  $W s^{-1}$

C.  $W m^{-1}$

D.  $N m s^{-1}$

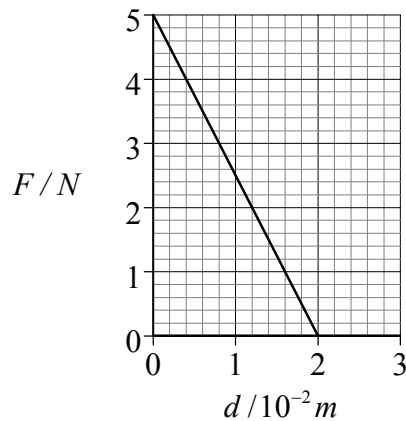
10. Une fusée est lancée verticalement. Au point culminant de sa trajectoire, elle explose. **Laquelle** des réponses ci-dessous décrit la variation éventuelle de sa quantité de mouvement totale et de son énergie cinétique totale résultant de cette explosion ?

	Quantité de mouvement totale	Énergie cinétique totale
A.	inchangée	augmentée
B.	inchangée	inchangée
C.	augmentée	augmentée
D.	augmentée	inchangée

11. Deux satellites de masse égale,  $S_1$  et  $S_2$  décrivent une orbite autour de la Terre.  $S_1$  se déplace sur une orbite à une distance  $r$  du centre de la Terre à une vitesse  $v$ .  $S_2$  se déplace sur une orbite à une distance  $2r$  du centre de la Terre à une vitesse  $\frac{v}{\sqrt{2}}$ . Le rapport entre la force centripète agissant sur  $S_1$  et la force centripète agissant sur  $S_2$  est

- A.  $\frac{1}{8}$ .
- B.  $\frac{1}{4}$ .
- C. 4.
- D. 8.

12. Le graphique ci-dessous montre la variation de la force  $F$ , appliquée par un ressort sur un chariot, en fonction du déplacement  $d$ .



Le travail effectué par cette force pour déplacer le chariot d'une distance de 2 cm est

- A.  $10 \times 10^{-2} J$ .
- B.  $7 \times 10^{-2} J$ .
- C.  $5 \times 10^{-2} J$ .
- D.  $2,5 \times 10^{-2} J$ .

13. Le transfert de l'énergie thermique à travers les vitres d'une maison s'opère principalement par
- A. conduction.
  - B. rayonnement.
  - C. conduction et convection.
  - D. rayonnement et convection.
14. La chaleur latente massique de la vaporisation d'une substance est la quantité d'énergie requise pour
- A. augmenter d'un degré Celsius la température d'une masse unitaire d'une substance.
  - B. convertir une masse unitaire de liquide en vapeur à une température et une pression constantes.
  - C. convertir une masse unitaire de solide en vapeur à une température et une pression constantes.
  - D. convertir une masse unitaire de liquide en vapeur à une température de  $100^{\circ}\text{C}$  et à une pression d'une atmosphère.
15. Lorsqu'un gaz contenu dans un cylindre est comprimé à une température constante par un piston, la pression de ce gaz augmente. Considérez les trois propositions suivantes :
- I. La fréquence des collisions entre les molécules et le piston augmente.
  - II. La vitesse moyenne des molécules augmente.
  - III. La fréquence des collisions entre les molécules augmente.

Laquelle ou lesquelles des propositions ci-dessus expliquent l'augmentation de la pression ?

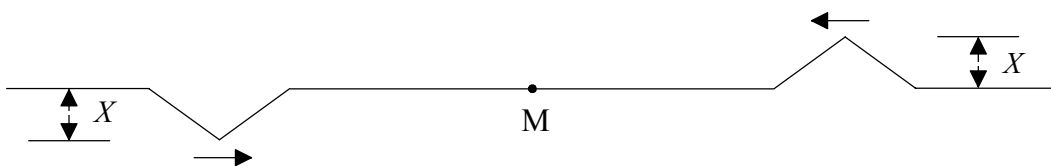
- A. I seulement
- B. II seulement
- C. I et II seulement
- D. I et III seulement

16. Des vagues qui se propagent à la surface d'un étang dépassent une bûche flottante de longueur  $L$ . Cette bûche est au repos par rapport à la berge. Le schéma ci-dessous montre les crêtes des vagues à un instant précis.



Le nombre de crêtes passant le long de la bûche par unité de temps est  $N$ . La vitesse des vagues par rapport à la bûche au repos est

- A.  $\frac{L}{7}(N-1)$ .
- B.  $\frac{L}{6}(N-1)$ .
- C.  $\frac{L}{7}(N)$ .
- D.  $\frac{L}{6}(N)$ .
17. Deux ébranlements triangulaires identiques d'amplitude  $X$  se propagent l'un vers l'autre le long d'une corde. À l'instant montré sur le schéma ci-dessous, le point M se trouve à mi-distance entre ces deux ébranlements.

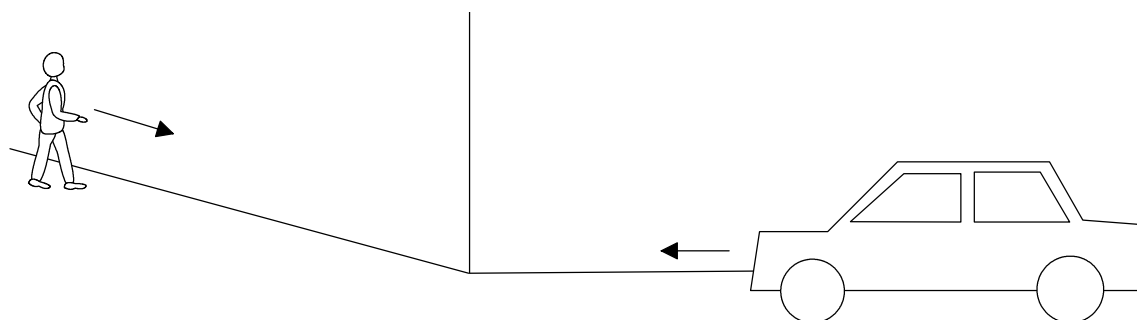


L'amplitude de la perturbation dans la corde lorsque ces ébranlements passent par le point M est

- A.  $2X$ .
- B.  $X$ .
- C.  $\frac{X}{2}$ .
- D.  $0$ .

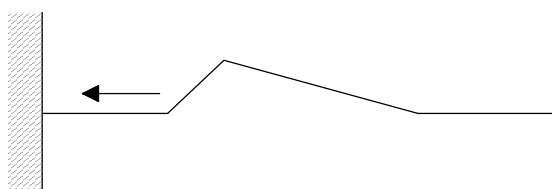


18. Une personne marche le long d'un côté d'un bâtiment et une voiture roule le long d'un autre côté de ce bâtiment.



Cette personne peut entendre la voiture s'approcher mais elle ne peut pas la voir. Cela s'explique par le fait que les ondes sonores

- A. se propagent plus lentement que les ondes lumineuses.
  - B. sont plus diffractées au coin du bâtiment que les ondes lumineuses.
  - C. sont plus réfractées au coin du bâtiment que les ondes lumineuses.
  - D. sont des ondes longitudinales.
19. Un ébranlement se propage le long d'une corde fixée à une extrémité..



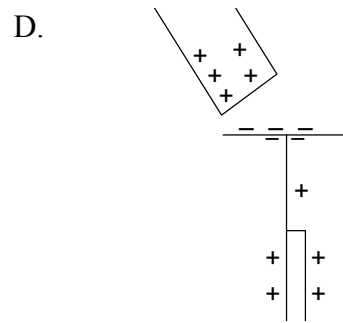
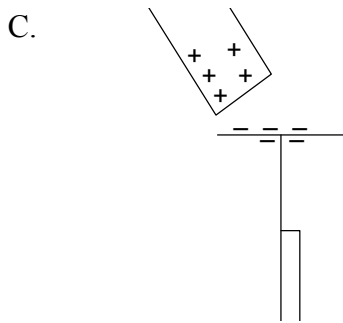
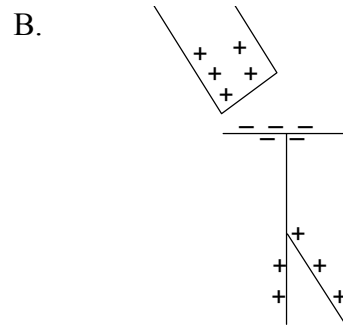
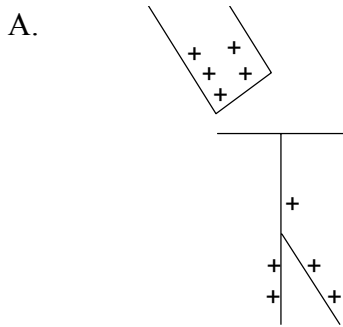
Lequel des schémas ci-dessous représente le mieux l'ébranlement réfléchi ?

- A.
- B.
- C.
- D.

20. Les ondes peuvent être réfléchies, réfractées et diffractées. Lesquels de ces phénomènes peut-on expliquer en utilisant le principe de Huygens ?

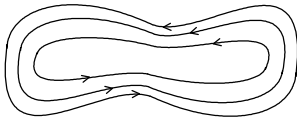
- A. la réflexion, la réfraction et la diffraction
- B. la réflexion et la réfraction uniquement
- C. la réfraction et la diffraction uniquement
- D. la réflexion et la diffraction uniquement

21. On place une tige chargée positivement près du plateau d'un électroscope à feuille d'or non chargé. **Lequel** des schémas ci-dessous représente correctement la distribution des charges sur l'électroscope de même que la déflexion de la feuille d'or ?

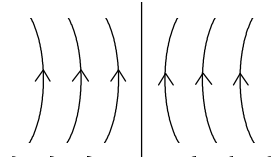


22. Parmi les schémas ci-dessous, **lequel** représente les lignes de force du champ électrique qui pourrait être produit par deux charges ponctuelles ?

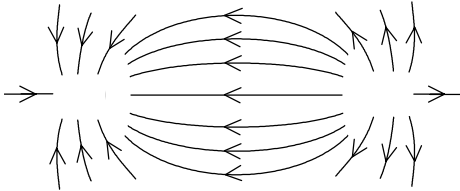
A.



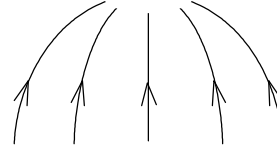
B.



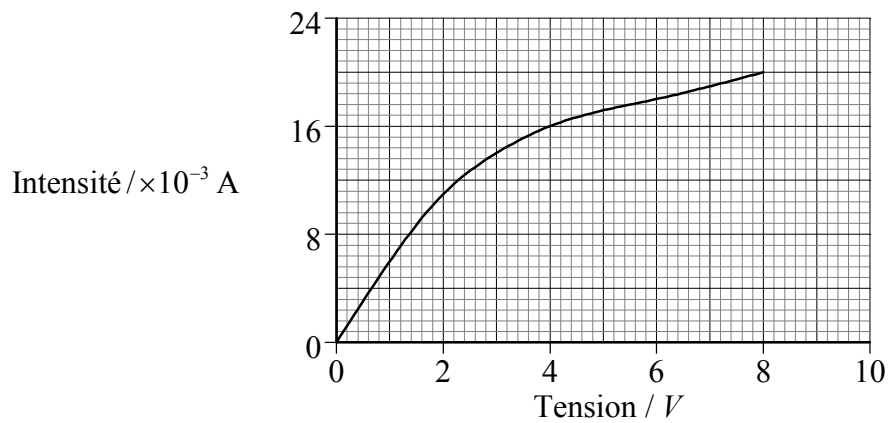
C.



D.



23. Le graphique ci-dessous montre les caractéristiques intensité/tension d'une lampe à filament.



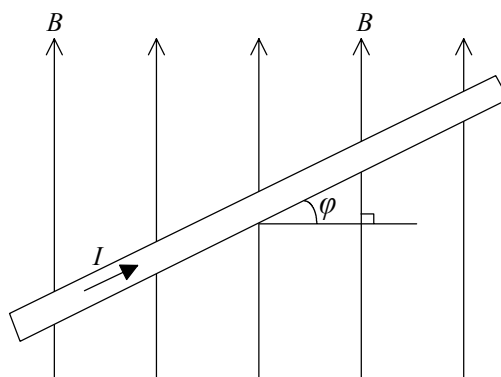
La résistance du filament à 4,0 V est de

- A. 250  $\Omega$ .
- B. 4000  $\Omega$ .
- C. 8000  $\Omega$ .
- D. 64000  $\Omega$ .

24. On utilise un moteur électrique pour soulever un poids de 2,0 N. Lorsqu'on le connecte à une alimentation de 4,0 V, l'intensité du courant dans ce moteur est de 1,5 A. Si l'on suppose qu'il n'y a pas de pertes d'énergie, la meilleure estimation de la vitesse constante maximum à laquelle on peut soulever le poids est

- A.  $0,3 \text{ ms}^{-1}$ .
- B.  $3,0 \text{ ms}^{-1}$ .
- C.  $9,0 \text{ ms}^{-1}$ .
- D.  $12,0 \text{ ms}^{-1}$ .

25. Le schéma ci-dessous montre un courant  $I$  dans un fil formant un angle  $\varphi$  avec la direction d'un champ magnétique uniforme d'intensité  $B$ .



La force magnétique par unité de longueur du fil est  $M$ . L'intensité du champ magnétique  $B$  est donnée par

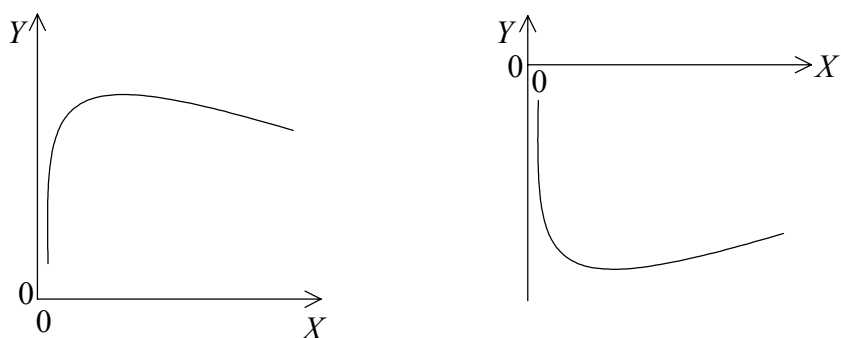
- A.  $\frac{M}{I \sin \varphi}$ .
- B.  $\frac{M}{I \cos \varphi}$ .
- C.  $\frac{M \cos \varphi}{I}$ .
- D.  $\frac{M \sin \varphi}{I}$ .

26. Laquelle des réponses suivantes indique correctement le nombre d'électrons, de protons et de neutrons dans un atome neutre du nucléide  ${}^{65}_{29}\text{Cu}$  ?

	Nombre d'électrons	Nombre de protons	Nombre de neutrons
A.	65	29	36
B.	36	36	29
C.	29	29	65
D.	29	29	36

27. Dans l'expérience de Geiger-Marsden, des particules  $\alpha$  sont diffusées par des noyaux d'or. Les résultats de cette expérience indiquent que la plupart des particules  $\alpha$  sont
- A. diffusées uniquement à de petits angles.
  - B. diffusées uniquement à de grands angles.
  - C. absorbées dans la cible.
  - D. diffusées en arrière le long de la direction initiale.
28. Un échantillon de carbone 14 radioactif se désintègre en un isotope stable d'azote. À mesure que le carbone 14 se désintègre, la **vitesse** de formation de l'azote
- A. diminue linéairement avec le temps.
  - B. augmente linéairement avec le temps.
  - C. diminue exponentiellement avec le temps.
  - D. augmente exponentiellement avec le temps.

29. L'un ou l'autre des deux graphiques ci-dessous est utile pour prédire les variations d'énergie nucléaire dans les processus de fission et de fusion.



Laquelle des réponses suivantes identifie correctement les grandeurs  $X$  et  $Y$  ?

	$X$	$Y$
A.	nombre atomique	énergie totale de liaison
B.	nombre de masse	énergie totale de liaison
C.	nombre atomique	énergie moyenne de liaison par nucléon
D.	nombre de masse	énergie moyenne de liaison par nucléon

30. L'unité de masse unifiée est définie comme

- A. la masse d'un atome neutre de  $^{12}_6\text{C}$ .
- B.  $\frac{1}{12}$  de la masse d'un atome neutre de  $^{12}_6\text{C}$ .
- C.  $\frac{1}{6}$  de la masse d'un atome neutre de  $^{12}_6\text{C}$ .
- D. la masse du noyau de  $^{12}_6\text{C}$ .