

© International Baccalaureate Organization 2024

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2024

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2024

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Physique

Niveau moyen

Épreuve 1

25 avril 2024

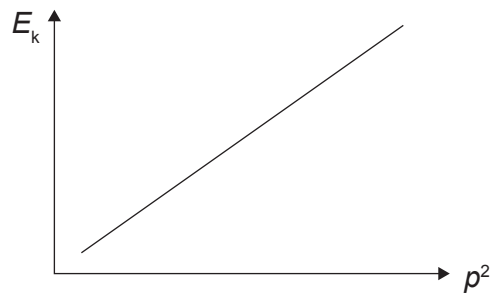
Zone A après-midi | **Zone B** après-midi | **Zone C** après-midi

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. Le graphique ci-dessous montre la variation de l'énergie cinétique E_k en fonction de la quantité de mouvement élevée au carré p^2 .



Quelles sont les unités fondamentales du SI pour la pente de ce graphique ?

- A. kg^{-1}
 - B. kg
 - C. Jm^2s^{-2}
 - D. Jms^{-1}
2. Un chariot accélère de $(20 \pm 1) \text{ms}^{-1}$ à $(30 \pm 1) \text{ms}^{-1}$.

Quel est le pourcentage d'incertitude dans le changement de vitesse de ce chariot ?

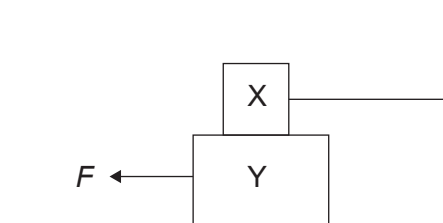
- A. 2%
- B. 4%
- C. 8%
- D. 20%

3. Jules court à une vitesse constante v et dépasse Christine qui est au repos. À cet instant, Christine commence à poursuivre Jules avec une accélération constante a .

Laquelle des expressions ci-dessous donne le temps pris par Christine pour rattraper Jules ?

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

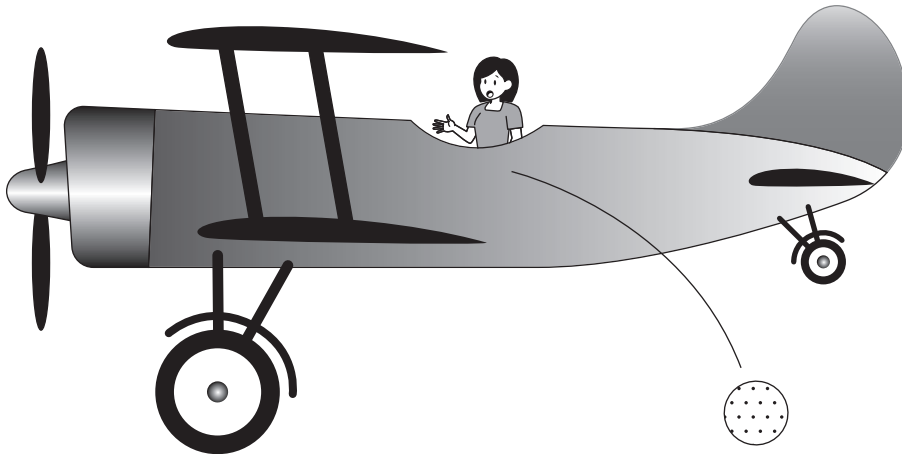
4. Un bloc X d'un poids de 10 N est empilé sur un bloc Y d'un poids de 20 N. Le bloc X est fixé à un mur avec une corde légère. Les coefficients de frottement statique entre les blocs et entre le bloc Y et le sol sont tous les deux 0,2.



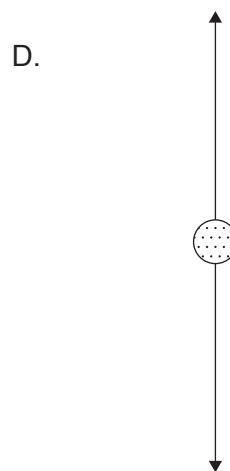
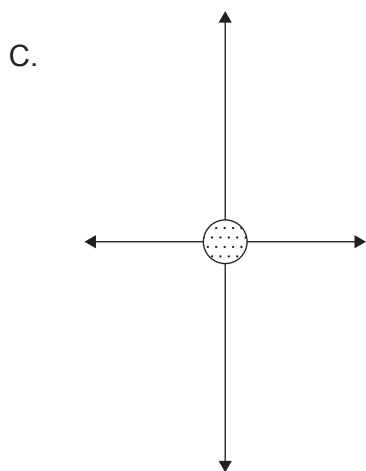
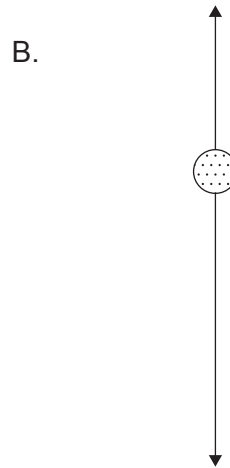
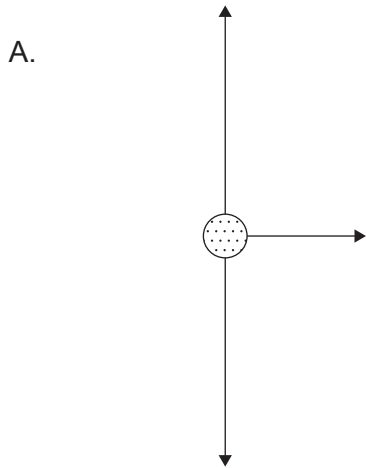
Quelle est la valeur de la force minimum F nécessaire pour déplacer le bloc Y et quelle est la tension T dans la corde juste avant que le bloc Y commence à bouger ?

	Force minimum F/N	Tension dans la corde T/N
A.	8	2
B.	8	6
C.	6	2
D.	6	6

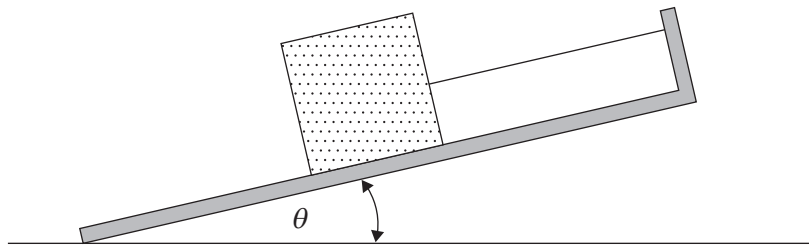
5. Une balle est lancée depuis un avion en vol.



Lequel des schémas ci-dessous représente le diagramme des forces correct pour les forces agissant sur la balle lorsque la vitesse limite est atteinte ?

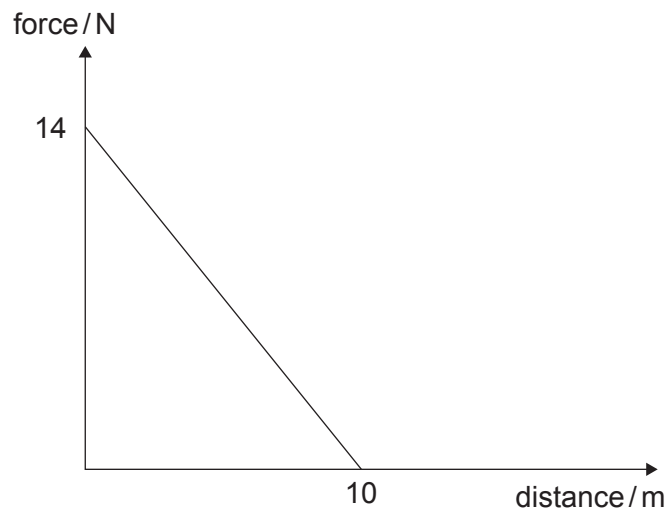


6. Un objet est maintenu en position par une corde légère sur un plan incliné de telle sorte que l'angle θ avec l'horizontale est augmenté lentement à partir de zéro.



Lequel des énoncés ci-dessous est **correct** à propos des forces agissant sur cet objet tandis que l'angle θ est augmenté ?

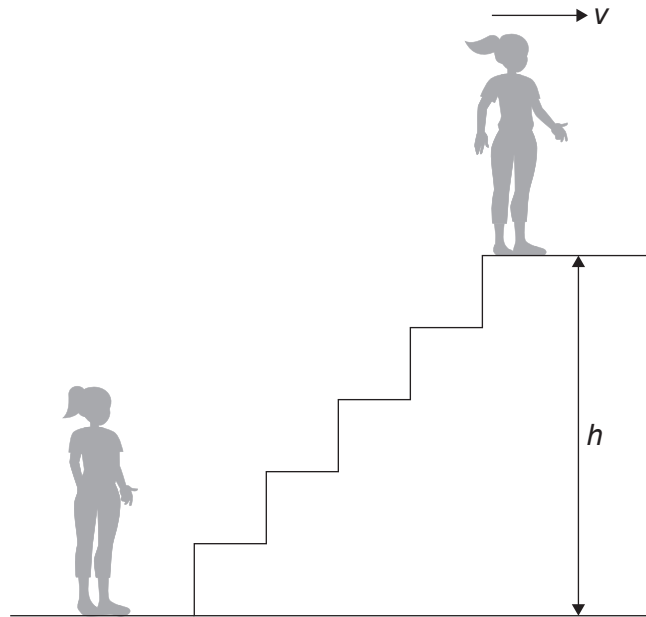
- A. La tension dans la corde reste constante.
 - B. La force normale diminue.
 - C. La composante de poids parallèle à la pente reste constante.
 - D. Le poids diminue.
7. Une force nette, qui varie en fonction de la distance comme montré, agit sur une masse de 4,0 kg se déplaçant à une vitesse de $1,0 \text{ m s}^{-1}$.



Quelle est la vitesse maximum de cette masse ?

- A. $\sqrt{35} \text{ ms}^{-1}$
- B. 6 ms^{-1}
- C. $\sqrt{71} \text{ ms}^{-1}$
- D. 12 ms^{-1}

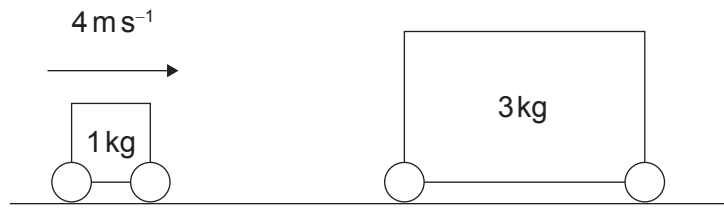
8. Une élève d'une masse m initialement au repos prend t secondes pour grimper en courant l'escalier d'une hauteur h . Au sommet de l'escalier, cette élève a un vecteur vitesse v .



Quelle est la puissance moyenne fournie par cette élève pendant qu'elle grimpe l'escalier ?

- A. $\frac{mgh}{t}$
- B. $\frac{m\left(gh + \frac{1}{2}v^2\right)}{t}$
- C. $\frac{m\left(gh - \frac{1}{2}v^2\right)}{t}$
- D. mgv

9. Un chariot d'une masse de 1 kg se déplaçant à 4 m s^{-1} entre en collision avec un chariot immobile d'une masse de 3 kg.

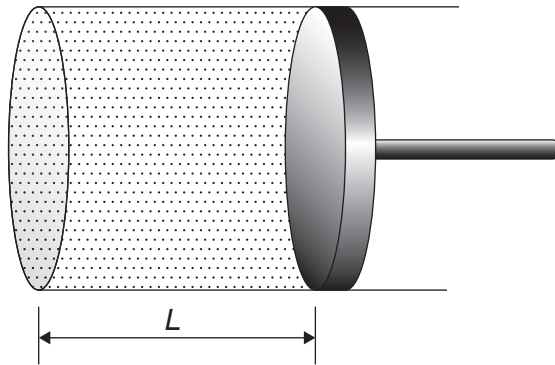


Après la collision, les chariots restent l'un contre l'autre.

Quelle est $\frac{\text{l'énergie cinétique après la collision}}{\text{l'énergie cinétique avant la collision}}$?

- A. $\frac{1}{16}$
- B. $\frac{1}{8}$
- C. $\frac{1}{4}$
- D. $\frac{1}{2}$

10. Un gaz parfait est confiné dans un cylindre par un piston coulissant. Lorsque ce piston est à une longueur L du fonds du cylindre, la force totale des particules de gaz sur ce piston est F_{totale} et la force moyenne que chaque particule individuelle applique sur ce piston par collision est $F_{\text{particule}}$.

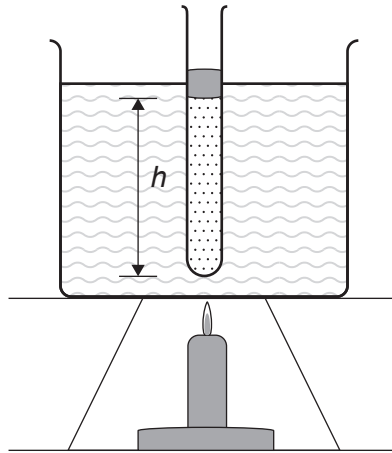


La longueur du piston est réduite lentement jusqu'à $\frac{L}{2}$ de telle sorte que la température du gaz reste constante.

Laquelle des réponses ci-dessous est vraie à propos du changement de F_{totale} et du changement de $F_{\text{particule}}$?

	Changement de F_{totale}	Changement de $F_{\text{particule}}$
A.	Augmentation	Aucun changement
B.	Augmentation	Augmentation
C.	Aucun changement	Aucun changement
D.	Aucun changement	Augmentation

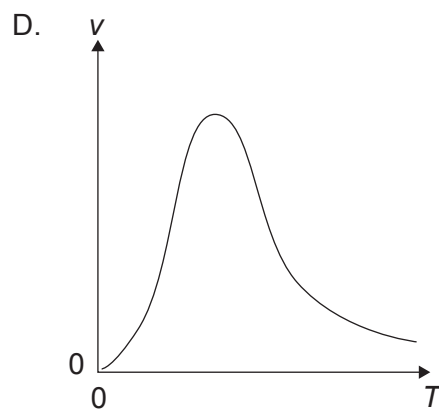
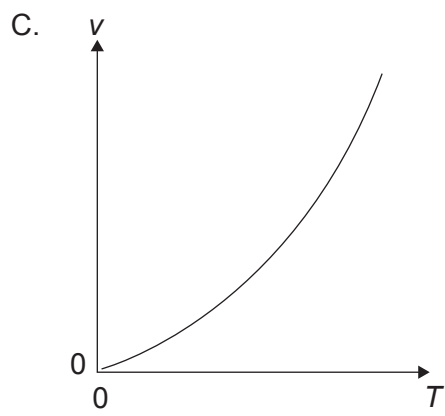
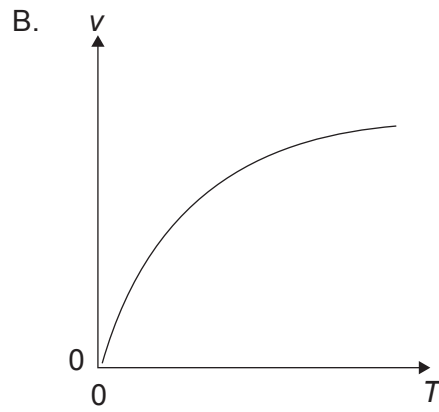
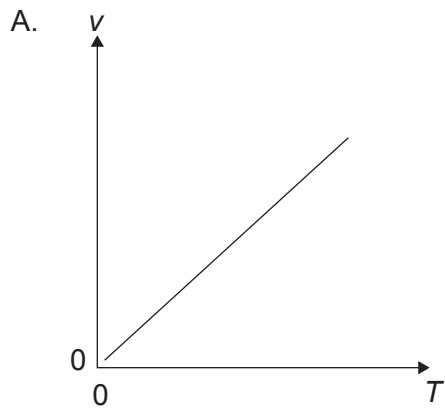
11. Une couche de mercure emprisonne un volume de gaz dans un tube. Ce tube est placé dans un bain d'eau et chauffé lentement. Lorsque la température de l'eau est 300 K, la hauteur du gaz h dans le tube est 150 mm.



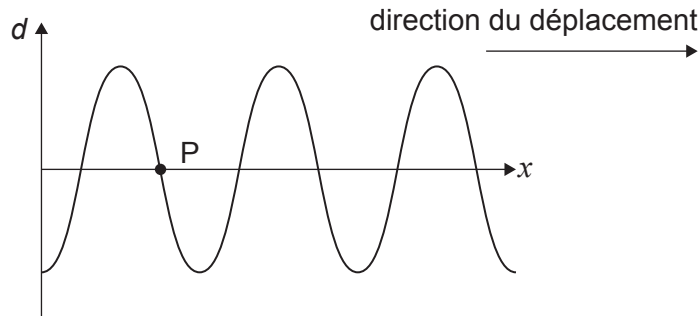
Quelle est h lorsque la température de l'eau est 360 K ?

- A. 120 mm
- B. 180 mm
- C. 300 mm
- D. 360 mm

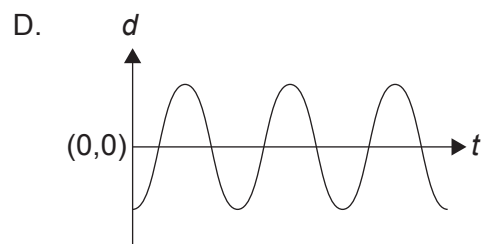
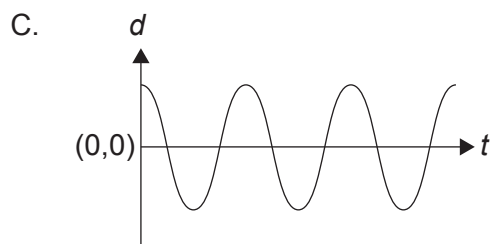
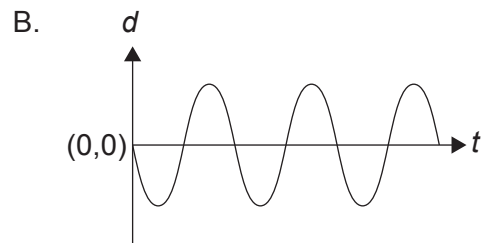
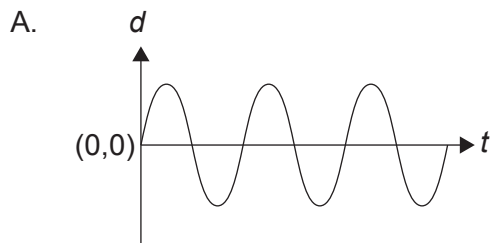
12. Lequel des graphiques ci-dessous montre la variation de la vitesse moléculaire v en fonction de la température absolue T d'un gaz parfait ?



13. Le graphique ci-dessous montre la variation du déplacement d en fonction d'une distance x le long d'une onde transversale. Au temps $t = 0$, un point P a un déplacement $d = 0$.



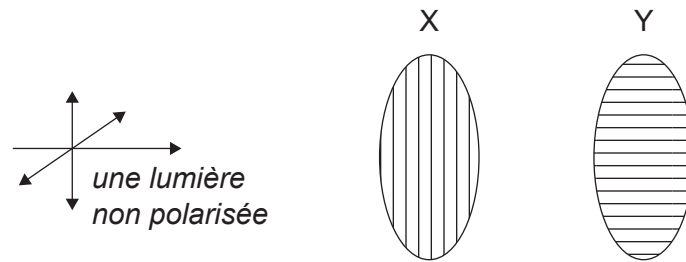
Lequel des graphiques ci-dessous montre la variation du déplacement d de P en fonction du temps t ?



14. Lequel des énoncés suivants est **incorrect** à propos d'une onde stationnaire ?

- A. Tous les points entre des nœuds adjacents oscillent en phase.
- B. L'onde doit toujours être réfléchié avec un déphasage au niveau d'une limite.
- C. La fréquence est la même à chaque point.
- D. La longueur d'onde est le double de la distance entre des nœuds adjacents.

15. Une lumière non polarisée est incidente sur deux polariseurs X et Y. L'axe de transmission de X est vertical et celui de Y est horizontal.



Le polariseur Z peut être placé

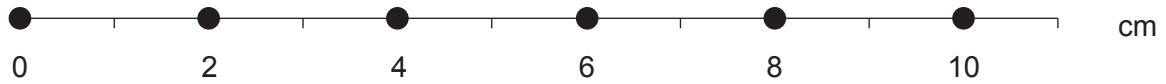
- I. avant le polariseur X.
- II. entre le polariseur X et Y.
- III. après le polariseur Y.

L'axe de transmission de Z forme un angle de 45° avec ceux de X et de Y.

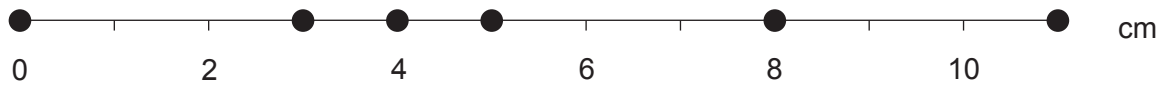
Dans quelles positions pour Z aucune lumière ne sera-t-elle transmise ?

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

16. Les positions d'équilibre de six particules dans un milieu sont séparées par une distance de 2 cm comme montré.



Les positions de ces particules, lorsqu'une onde longitudinale est transmise à travers le milieu, sont montrées ci-dessous.



Quelle est la longueur d'onde de cette onde ?

- A. 2 cm
 - B. 4 cm
 - C. 6 cm
 - D. 8 cm
17. Une lumière passe depuis un milieu dans l'air. L'angle critique est θ_c .

Laquelle des expressions ci-dessous donne la vitesse de la lumière dans le milieu ?

- A. $\frac{1}{c \sin \theta_c}$
- B. $\frac{\sin \theta_c}{c}$
- C. $\frac{c}{\sin \theta_c}$
- D. $c \sin \theta_c$

18. Trois énoncés sont faits à propos de la vitesse de déplacement d'ensemble v_d dans un fil métallique.
- I. v_d est plus petite que la vitesse de la lumière dans un vide.
 - II. v_d est la vitesse moyenne des ions positifs du réseau cristallin.
 - III. v_d est directement proportionnelle au courant.

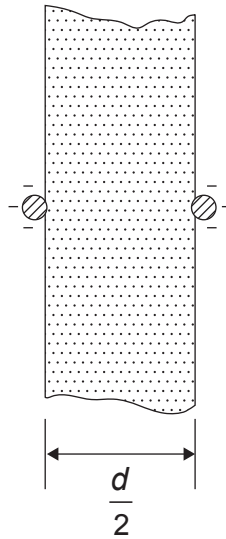
Quels énoncés sont corrects ?

- A. I et II seulement
 - B. I et III seulement
 - C. II et III seulement
 - D. I, II et III
19. Un courant I s'écoule dans un fil conducteur.

Quelle expression donne correctement le nombre d'électrons passant à travers une section transversale de ce fil dans un temps t ?

- A. It
- B. $\frac{I}{t}$
- C. Ite
- D. $\frac{It}{e}$

20. Deux charges ponctuelles d'une charge égale sont séparées dans un espace libre par une distance d et subissent une force électrique $F_{\text{espace libre}}$. Ces mêmes charges ponctuelles sont alors séparées par un mur de béton d'une épaisseur de $\frac{d}{2}$ et subissent une force électrique $F_{\text{béton}}$.

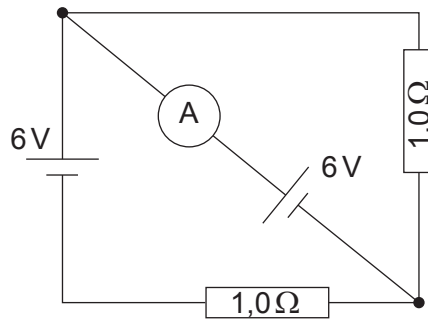


La permittivité du béton est quatre fois celle de l'espace libre.

Quel est $\frac{F_{\text{béton}}}{F_{\text{espace libre}}}$?

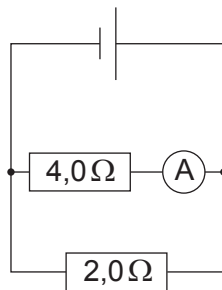
- A. $\frac{1}{4}$
- B. $\frac{1}{2}$
- C. 1
- D. 8

21. Deux résistances de $1,0\Omega$ sont placées dans un circuit avec deux piles de 6V d'une résistance interne négligeable comme montré.



Quelle est la lecture sur l'ampèremètre idéal ?

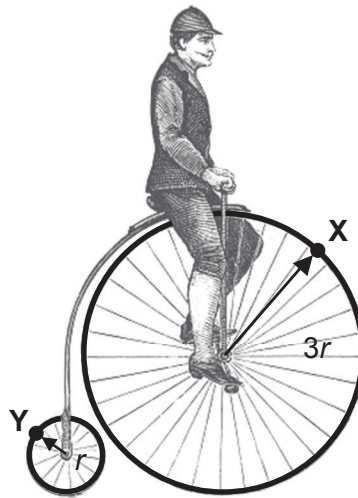
- A. 2,0A
 - B. 3,0A
 - C. 6,0A
 - D. 12,0A
22. Une résistance de $2,0\Omega$ et une résistance de $4,0\Omega$ sont connectées en parallèle à une pile avec une résistance interne négligeable. Un ampèremètre placé dans le circuit comme montré mesure un courant de $1,0\text{A}$.



Quel est le courant qui passe à travers la résistance de $2,0\Omega$?

- A. 0,5A
- B. 1,0A
- C. 2,0A
- D. 4,0A

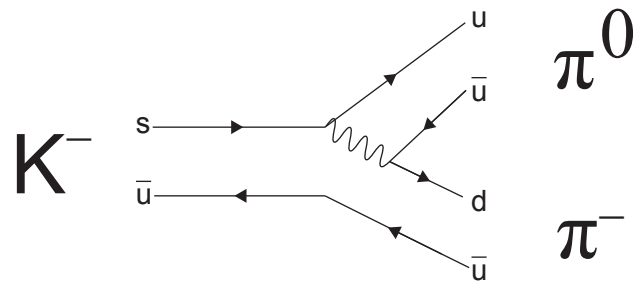
23. Une bicyclette ancienne se déplace avec une vitesse constante v . La roue avant a un rayon qui est le triple de celui de la roue arrière. Les points X et Y sont positionnés sur la roue avant et la roue arrière comme montré.



Quelle est $\frac{\text{l'accélération de X}}{\text{l'accélération de Y}}$?

- A. $\frac{1}{9}$
- B. $\frac{1}{3}$
- C. 3
- D. 9

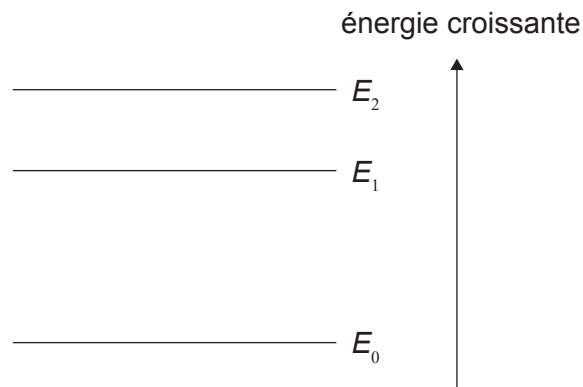
24. Le diagramme de Feynman montre une désintégration possible d'un méson K^- .



Quelle particule est représentée par la ligne ondulée ?

- A. Gluon
- B. Z^0
- C. Photon
- D. W^-

25. Trois niveaux d'énergie d'électrons d'un atome de gaz E_0 , E_1 et E_2 sont montrés.



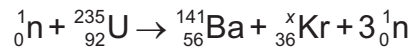
Les trois revendications ci-dessous sont faites à propos des photons associés à ces niveaux d'énergie :

- I. La transition de E_2 à E_1 produira des photons avec la longueur d'onde la plus courte.
- II. La transition de E_2 à E_0 produira des photons avec la fréquence la plus haute.
- III. Trois lignes dans le spectre de ce gaz apparaissent.

Quels énoncés sont **corrects** ?

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

26. Un noyau d'uranium subit une fission.



Quelle est la réponse correcte à propos du nombre de nucléons x dans le noyau Kr et le rapport

$\frac{\text{énergie de liaison par nucléon de Kr}}{\text{énergie de liaison par nucléon de Ba}}$?

	Nombre de nucléons x dans le noyau Kr	$\frac{\text{énergie de liaison par nucléon de Kr}}{\text{énergie de liaison par nucléon de Ba}}$
A.	92	Plus grande que 1
B.	92	Plus petite que 1
C.	94	Plus grande que 1
D.	94	Plus petite que 1

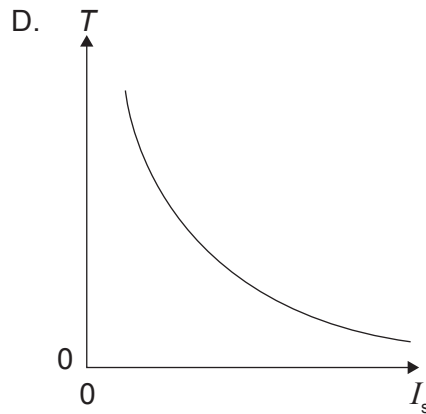
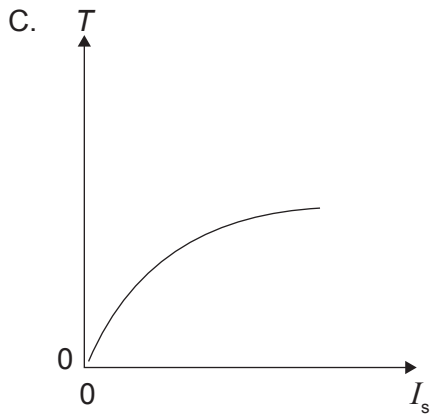
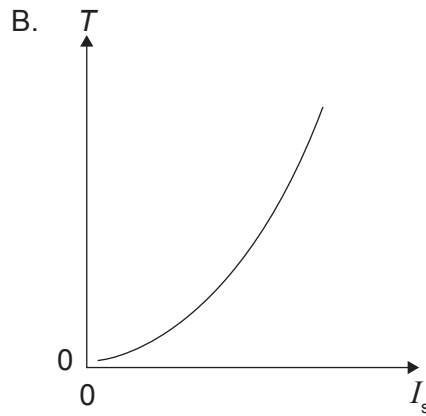
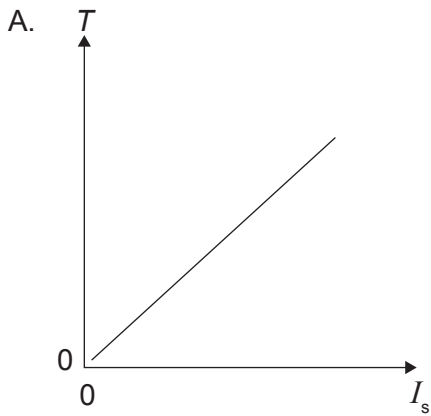
27. La demi-vie d'une substance radioactive est 5 heures. Au temps $t = 20$ heures, N noyaux sont présents dans cet échantillon.

Quel était le nombre de noyaux radioactifs qui étaient présents au temps $t = 5$ heures ?

- A. $3N$
- B. $4N$
- C. $8N$
- D. $9N$

28. Une planète a un albédo et une émissivité connue. L'intensité moyenne reçue à la surface est I_s .

Lequel des graphiques ci-dessous décrit la variation de la température de la surface T en fonction de I_s ?



29. On peut utiliser l'équation des éoliennes pour estimer la puissance produite par une éolienne à partir d'un ensemble donné de conditions.

Quelle supposition n'est **pas** utilisée dans la déduction de cette équation ?

- A. Le nombre de pales sur l'éolienne est une constante.
- B. La vitesse des particules d'air après avoir traversé l'éolienne est nulle.
- C. La vitesse des particules d'air s'approchant de la section transversale de l'éolienne est constante.
- D. La turbulence créée par la rotation de l'éolienne est négligeable.

30. Un moteur fournit une force de poussée F pour déplacer un véhicule à une vitesse constante v . Ce moteur a un rendement e et consomme du carburant avec une densité d'énergie η .

Quelle expression donne la vitesse à laquelle le volume de carburant est consommé par ce moteur ?

- A. $\frac{Fv}{e\eta}$
- B. $\frac{Fv\eta}{e}$
- C. $\frac{eFv}{\eta}$
- D. $\frac{e\eta}{Fv}$
-

Avertissement :

Le contenu utilisé dans les évaluations de l'IB est extrait de sources authentiques issues de tierces parties. Les avis qui y sont exprimés appartiennent à leurs auteurs et/ou éditeurs, et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'IB.

Références :

23. Clu, s.d. *Penny farthing bicycle*. [image en ligne] Disponible sur Internet : <https://www.gettyimages.co.uk/detail/illustration/penny-farthing-bicycle-first-exercise-royalty-free-illustration/1179950344> [Référence du 16 mai 2023].
Source adaptée.

Tous les autres textes, graphiques et illustrations : © Organisation du Baccalauréat International 2024