

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 written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial 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, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <http://www.ibo.org/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

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 de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale 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, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse <http://www.ibo.org/fr/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

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 que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales 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— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: <http://www.ibo.org/es/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

**Physique**  
**Niveau moyen**  
**Épreuve 1**

Vendredi 17 mai 2019 (après-midi)

45 minutes

---

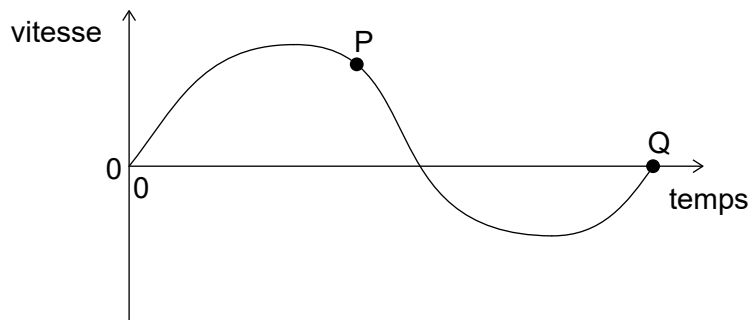
**Instructions destinées aux candidats**

- 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. Un élève mesure le rayon  $R$  d'une plaque circulaire pour déterminer sa surface. L'incertitude absolue en  $R$  est  $\Delta R$ .

Quelle est l'incertitude **relative** dans la surface de cette plaque ?

- A.  $\frac{2\Delta R}{R}$
- B.  $\left(\frac{\Delta R}{R}\right)^2$
- C.  $\frac{2\pi\Delta R}{R}$
- D.  $\pi\left(\frac{\Delta R}{R}\right)^2$
2. Quelle est l'unité de différence de potentiel électrique exprimée en unités fondamentales du SI ?
- A.  $\text{kg m s}^{-1} \text{C}^{-1}$
- B.  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2} \text{C}^{-1}$
- C.  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3} \text{A}^{-1}$
- D.  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-1} \text{A}$
3. Le graphique ci-dessous montre la variation en fonction du temps de la vitesse d'un corps le long d'une ligne droite.



Qu'est-ce qui est correct pour ce graphique ?

- A. L'accélération maximum est en P.
- B. L'accélération moyenne de ce corps est donnée par l'aire délimitée par le graphique et l'axe du temps.
- C. Le déplacement maximum est en Q.
- D. Le déplacement total du corps est donné par l'aire délimitée par le graphique et l'axe du temps.

4. Deux forces d'une grandeur de 12 N et de 24 N agissent au même point. Quelle force **ne peut pas** être la résultante de ces forces ?
- A. 10 N
  - B. 16 N
  - C. 19 N
  - D. 36 N
5. Un objet a un poids de  $6,10 \times 10^2$  N. Quel est le changement de l'énergie potentielle gravitationnelle de cet objet lorsqu'il se déplace de 8,0 m verticalement ?
- A. 5 kJ
  - B. 4,9 kJ
  - C. 4,88 kJ
  - D. 4,880 kJ
6. Un bateau avec un moteur d'une puissance de sortie de 15 kW se déplace à travers l'eau à une vitesse de  $10 \text{ m s}^{-1}$ . Quelle est la force résistive agissant sur ce bateau ?
- A. 0,15 kN
  - B. 0,75 kN
  - C. 1,5 kN
  - D. 150 kN
7. Un astronaute se déplace à un vecteur vitesse constant en l'absence d'un champ gravitationnel lorsqu'il jette un outil loin de lui.

Quel est l'effet du jet de cet outil sur l'énergie cinétique totale de l'astronaute et de l'outil et sur la quantité de mouvement totale de l'astronaute et de l'outil ?

	<b>Énergie cinétique totale de l'astronaute et de l'outil</b>	<b>Quantité de mouvement totale de l'astronaute et de l'outil</b>
A.	aucun changement	augmente
B.	aucun changement	aucun changement
C.	augmente	augmente
D.	augmente	aucun changement

Tournez la page

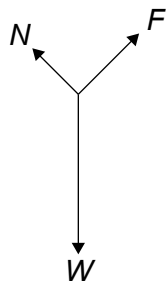
8. Une balle de tennis de table d'une masse de 3g est projetée à une vitesse de  $10 \text{ m s}^{-1}$  depuis un pistolet-jouet immobile d'une masse de 0,600 kg. Ce pistolet et cette balle sont un système isolé.

Quelles sont la vitesse de recul du pistolet-jouet et la quantité de mouvement totale de ce système juste après que le pistolet a été actionné ?

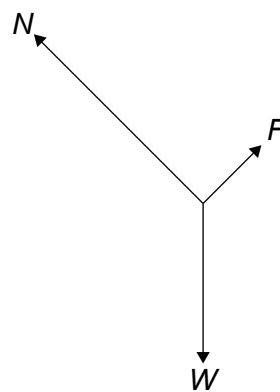
	Vitesse de recul du pistolet-jouet / $\text{m s}^{-1}$	Quantité de mouvement totale du système / $\text{kg m s}^{-1}$
A.	0,05	0
B.	0,05	0,03
C.	0,5	0
D.	0,5	0,03

9. Un bloc d'un poids  $W$  descend une rampe en glissant à un vecteur vitesse constant. Une force de frottement  $F$  agit entre le dessous de ce bloc et la surface de cette rampe. Une réaction normale  $N$  agit entre la rampe et le bloc. Lequel des diagrammes des forces ci-dessous représente les forces qui agissent sur le bloc ?

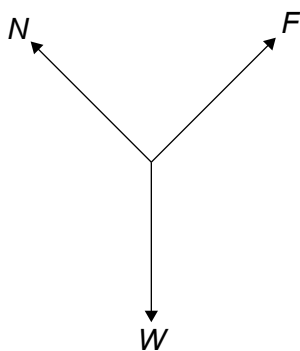
A.



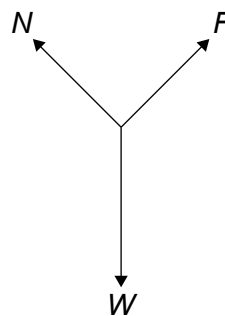
B.



C.



D.



10. Une substance change de la phase solide à la phase gazeuse sans devenir un liquide et sans changer de température.

Laquelle des réponses ci-dessous est vraie en ce qui concerne l'énergie interne de cette substance et l'énergie potentielle intermoléculaire totale de cette substance lorsque ce changement de phase se produit ?

	Énergie interne de la substance	Énergie potentielle intermoléculaire totale de la substance
A.	augmente	aucun changement
B.	aucun changement	aucun changement
C.	augmente	augmente
D.	aucun changement	augmente

11. La température d'une masse fixe d'un gaz parfait change de 200 °C à 400 °C.

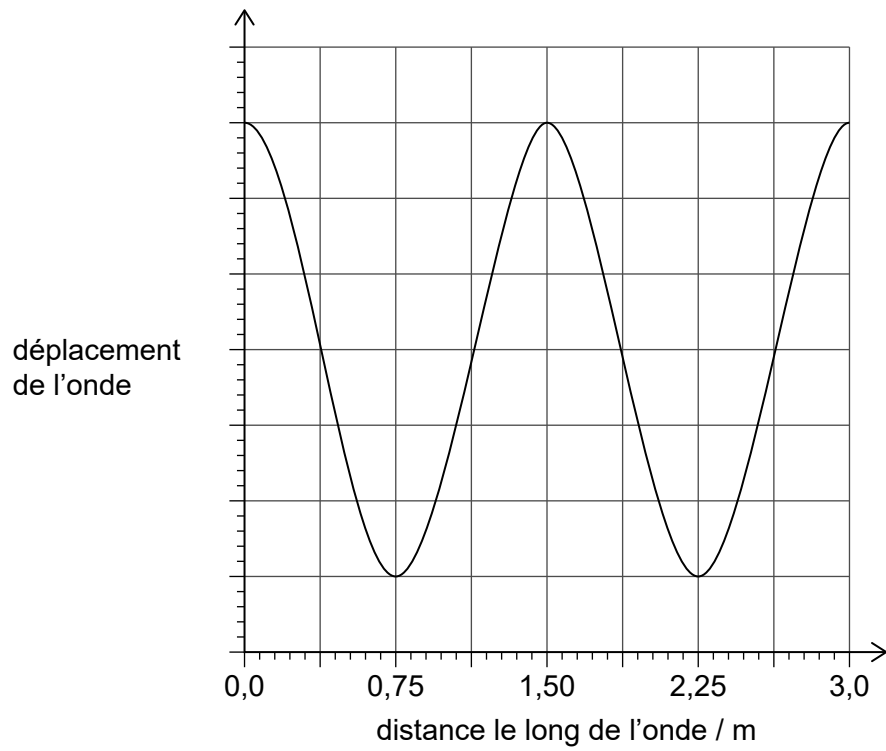
Quelle est  $\frac{\text{l'énergie cinétique moyenne du gaz à } 200 \text{ °C}}{\text{l'énergie cinétique moyenne du gaz à } 400 \text{ °C}}$  ?

- A. 0,50  
 B. 0,70  
 C. 1,4  
 D. 2,0
12. Un récipient contient 20 g d'argon 40 ( $^{40}_{18}\text{Ar}$ ) et 40 g de néon 20 ( $^{20}_{10}\text{Ne}$ ).

Quel est le  $\frac{\text{nombre d'atomes d'argon 40}}{\text{le nombre d'atomes de néon 20}}$  dans ce récipient?

- A. 0,25  
 B. 0,5  
 C. 2  
 D. 4

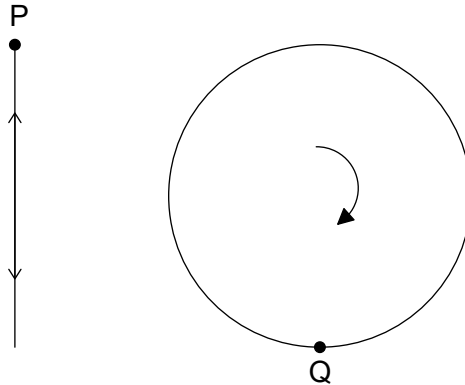
13. Le graphique ci-dessous montre la variation du déplacement d'une onde en fonction de la distance le long de cette onde. La vitesse de propagation est  $0,50 \text{ m s}^{-1}$ .



Quelle est la période de cette onde ?

- A. 0,33 s
- B. 1,5 s
- C. 3,0 s
- D. 6,0 s

14. L'objet P se déplace verticalement avec un mouvement harmonique simple (mhs). L'objet Q se déplace en un cercle vertical avec une vitesse uniforme. P et Q ont la même période  $T$ . Lorsque P est en haut de son déplacement, Q est en bas de son déplacement.

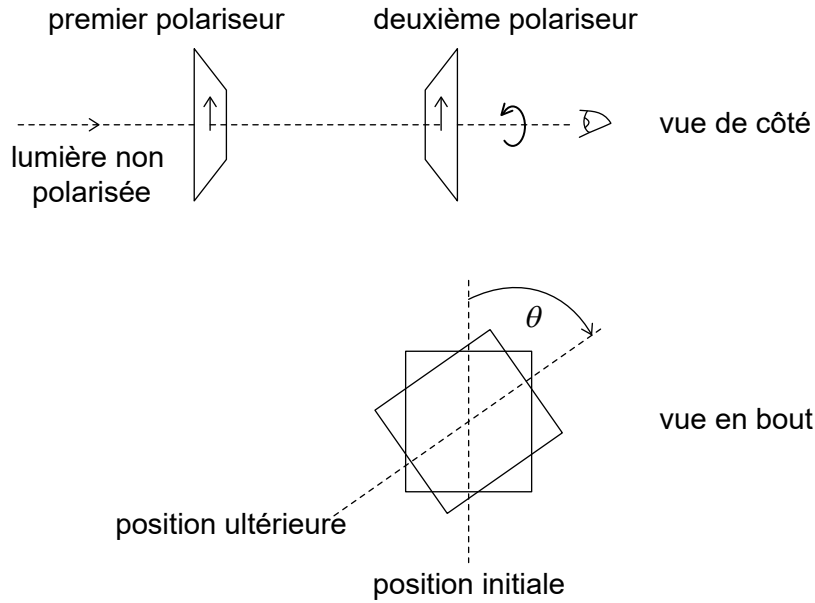


Quel est l'intervalle entre les moments successifs où l'accélération de P est égale et opposée à l'accélération de Q ?

- A.  $\frac{T}{4}$
- B.  $\frac{T}{2}$
- C.  $\frac{3T}{4}$
- D.  $T$

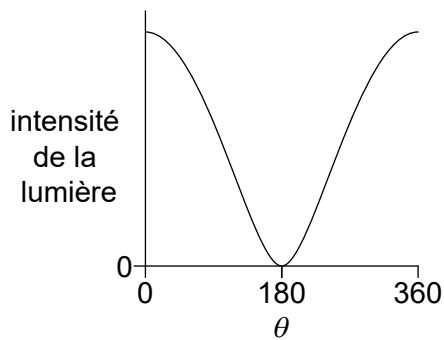


15. Une lumière non polarisée est incidente sur deux polariseurs. Les axes de polarisation de ces deux polariseurs sont initialement parallèles. On tourne alors le deuxième polariseur de  $360^\circ$  comme montré ci-dessous.

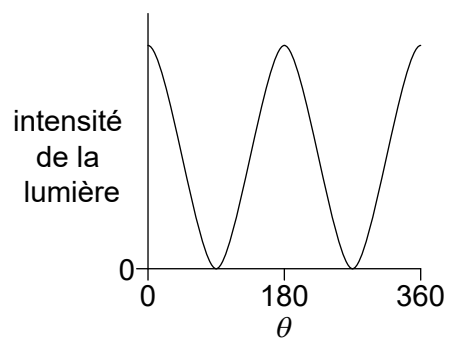


Lequel des graphiques ci-dessous montre la variation de l'intensité en fonction de l'angle  $\theta$  pour la lumière quittant le deuxième polariseur ?

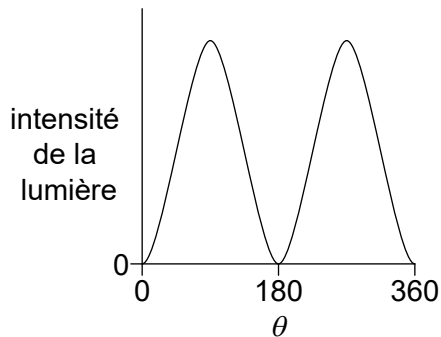
A.



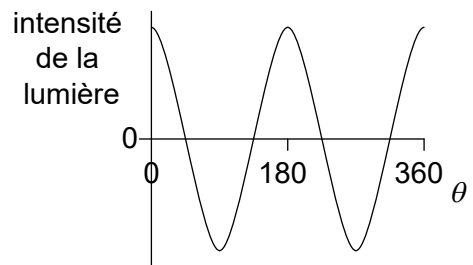
B.



C.



D.



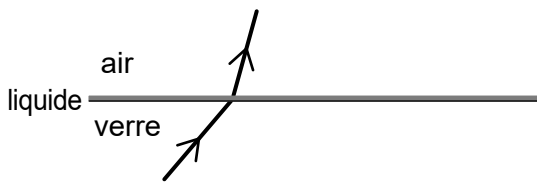
16. Une lumière monochromatique se propageant vers le haut dans du verre est incidente sur une interface avec l'air. Le chemin suivi par la lumière réfractée est montré ci-dessous.



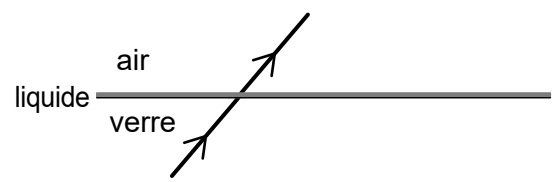
On place alors une couche de liquide sur le verre sans changer l'angle d'incidence sur le verre. L'indice de réfraction du verre est plus grand que l'indice de réfraction du liquide et l'indice de réfraction du liquide est plus grand que celui de l'air.

Quel est le chemin de la lumière réfractée lorsque le liquide est placé sur le verre ?

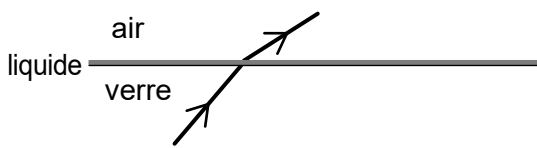
A.



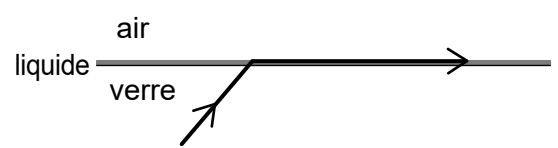
B.



C.

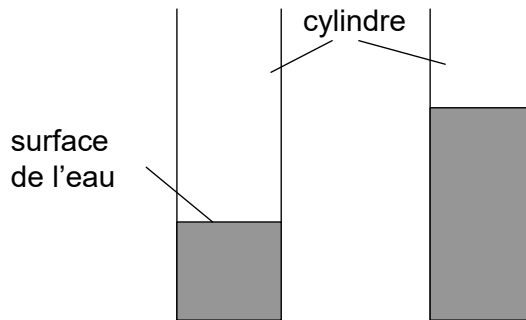


D.



Tournez la page

17. Un élève souffle en travers du haut d'un cylindre qui contient de l'eau. Une onde sonore stationnaire du premier harmonique est produite dans l'air de ce cylindre. On ajoute alors encore de l'eau à ce cylindre. L'élève souffle de manière à ce qu'une onde stationnaire du premier harmonique soit produite avec une fréquence différente.



Quelle est la nature du déplacement dans l'air au niveau de la surface de l'eau et le changement de fréquence lorsqu'on ajoute l'eau ?

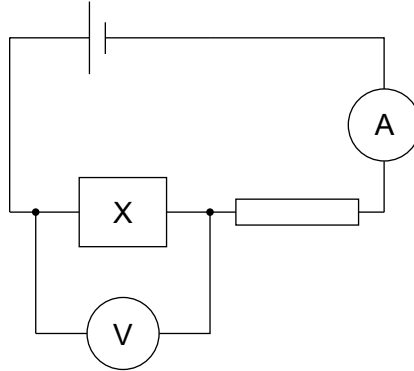
	Nature du déplacement	Changement de fréquence
A.	ventre	diminution
B.	ventre	augmentation
C.	nœud	diminution
D.	nœud	augmentation

18. Une particule avec une charge  $ne$  est accélérée au moyen d'une différence de potentiel  $V$ .

Quelle est la grandeur du travail effectué sur cette particule ?

- A.  $eV$
- B.  $neV$
- C.  $\frac{nV}{e}$
- D.  $\frac{eV}{n}$

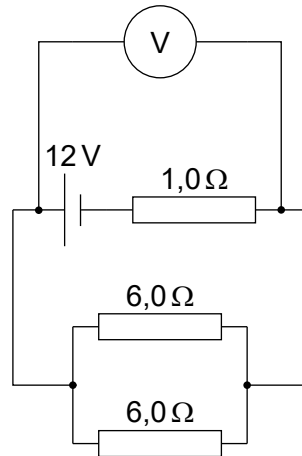
19. La résistance du composant X diminue lorsque l'intensité de la lumière incidente sur lui augmente. X est connecté en série avec une pile d'une résistance interne négligeable et avec une résistance d'une résistance fixe. L'ampèremètre et le voltmètre sont idéaux.



Quel est le changement de la lecture sur l'ampèremètre et le changement de la lecture sur le voltmètre lorsque la lumière incidente sur X est augmentée ?

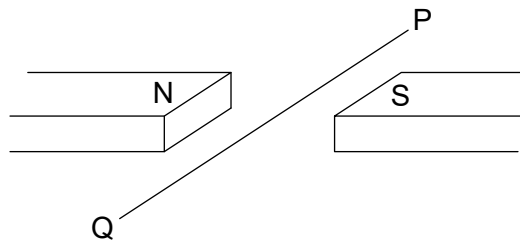
	<b>Lecture de l'ampèremètre</b>	<b>Lecture du voltmètre</b>
A.	augmente	diminue
B.	augmente	augmente
C.	diminue	diminue
D.	diminue	augmente

20. Trois résistances d'une résistance de  $1,0\Omega$ ,  $6,0\Omega$  et  $6,0\Omega$  sont connectées comme montré ci-dessous. Le voltmètre est idéal et la pile a une f.é.m. de  $12V$  avec une résistance interne négligeable.



Quelle est la lecture sur le voltmètre ?

- A.  $3,0V$
  - B.  $4,0V$
  - C.  $8,0V$
  - D.  $9,0V$
21. Un fil horizontal PQ se trouve dans une position perpendiculaire à un champ magnétique horizontal uniforme.



Une longueur de  $0,25m$  de ce fil est soumise à un champ magnétique d'une intensité de  $40mT$ . Une force magnétique vers le bas de  $60mN$  agit sur ce fil.

Quelle la grandeur et la direction du courant dans ce fil ?

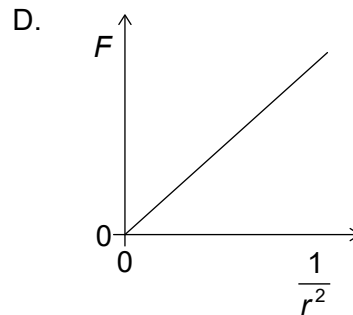
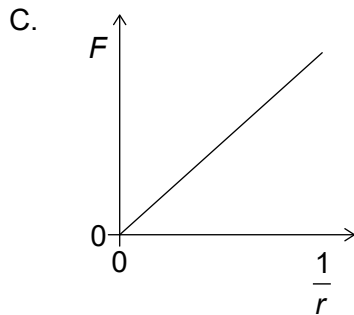
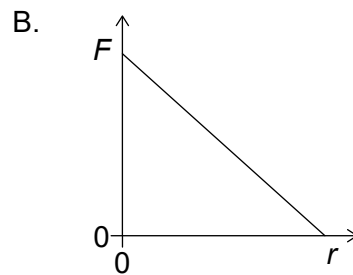
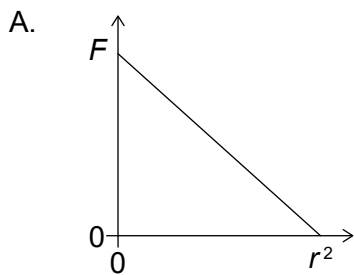
	Grandeur du courant / A	Direction du courant
A.	6,0	de P à Q
B.	6,0	de Q à P
C.	0,17	de Q à P
D.	0,17	de P à Q

22. Une particule d'une masse de 0,02 kg se déplace en un cercle horizontal d'un diamètre de 1 m avec une vitesse angulaire de  $3\pi \text{ rad s}^{-1}$ .

Quelle est la grandeur et la direction de la force responsable de ce déplacement ?

	Grandeur de la force / N	Direction de la force
A.	$0,03\pi$	s'écartant du centre du cercle
B.	$0,03\pi$	allant vers le centre du cercle
C.	$0,09\pi^2$	s'écartant du centre du cercle
D.	$0,09\pi^2$	allant vers le centre du cercle

23. Lequel des graphiques ci-dessous montre la relation entre la force gravitationnelle  $F$  entre deux masses ponctuelles et leur distance  $r$  ?

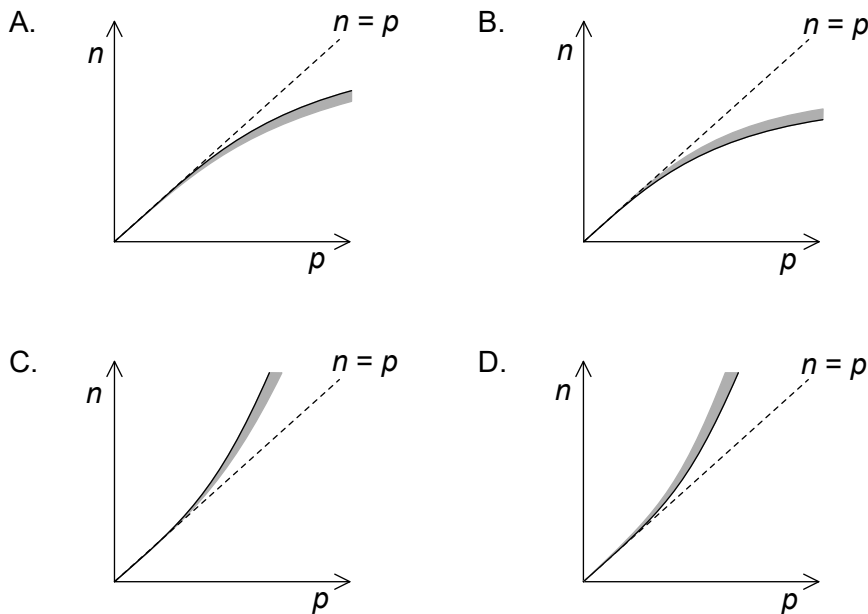


Tournez la page

24. Un nucléide radioactif avec un numéro atomique  $Z$  subit un processus de désintégration bêta-plus ( $\beta^+$ ). Quel est le numéro atomique pour le nucléide produit et quelle est une autre particule émise pendant cette désintégration ?

	Numéro atomique	Particule
A.	$Z - 1$	neutrino
B.	$Z + 1$	neutrino
C.	$Z - 1$	antineutrino
D.	$Z + 1$	antineutrino

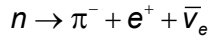
25. Les positions de noyaux stables sont représentées graphiquement par le nombre de neutrons  $n$  et le nombre de protons  $p$ . Le graphique indique une ligne en tirets pour laquelle  $n = p$ . Quel graphique montre la ligne de nucléides stables et la région ombrée où des noyaux instables émettent des particules bêta moins ( $\beta^-$ ) ?



26. Trois lois de conservation dans les réactions nucléaires sont :

- I. la conservation de la charge
- II. la conservation du nombre baryonique
- III. la conservation du nombre leptonique.

La réaction

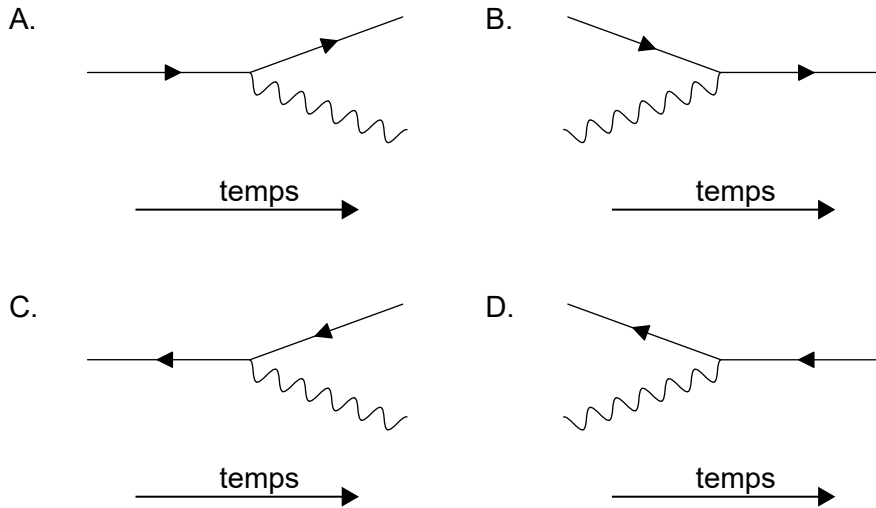


est proposée.

Quelles lois de conservation sont violées dans la réaction proposée ?

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

27. Lequel des diagrammes de Feynman ci-dessous montre l'émission d'un photon par une antiparticule chargée ?



Tournez la page



28. Un neutron entre en collision frontale avec un atome immobile dans le modérateur d'une centrale nucléaire. Il en résulte que l'énergie cinétique de ce neutron change. La probabilité que ce neutron puisse provoquer une fission nucléaire change également.

Quels sont ces changements ?

	<b>Changement de l'énergie cinétique du neutron</b>	<b>Changement de la probabilité de provoquer une fission nucléaire</b>
A.	augmentation	augmentation
B.	diminution	augmentation
C.	augmentation	diminution
D.	diminution	diminution

29. Trois procédés pour la production d'énergie électrique sont

- I. éolienne
- II. cellule photovoltaïque
- III. centrale à combustible fossile.

Quels procédés impliquent l'utilisation d'une source d'énergie primaire ?

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

30. Le rayon orbital de la Terre autour du Soleil est 1,5 fois celui de Vénus. Quelle est l'intensité du rayonnement solaire au niveau du rayon orbital de Vénus ?

- A.  $0,6 \text{ kW m}^{-2}$
- B.  $0,9 \text{ kW m}^{-2}$
- C.  $2 \text{ kW m}^{-2}$
- D.  $3 \text{ kW m}^{-2}$