

© International Baccalaureate Organization 2025

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 2025

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, 2025

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 supérieur

Épreuve 1A

29 avril 2025

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

2 heures [Épreuve 1A et Épreuve 1B]

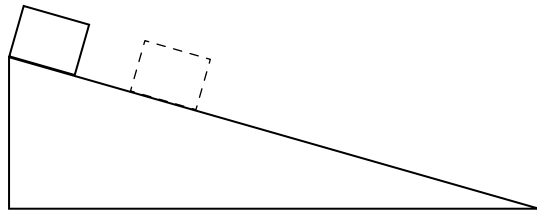
Instructions destinées aux candidates et aux candidats

- 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.
- Une calculatrice est nécessaire pour cette épreuve.
- Un exemplaire non annoté du **recueil de données de physique** est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour l'épreuve 1A est de **[40 points]**.
- Le nombre maximum de points pour l'épreuve 1A et l'épreuve 1B est de **[60 points]**.

1. La balle se trouve initialement à 50 m au-dessus du sol. Cette balle est lancée verticalement vers le haut et met 5,0 s pour atteindre le sol. La résistance de l'air est négligeable.

Quelle est la vitesse initiale de cette balle ?

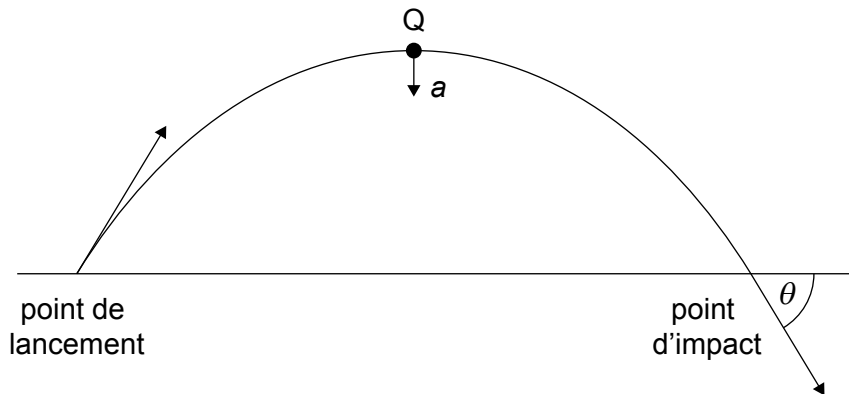
- A. 10 ms^{-1}
 - B. 15 ms^{-1}
 - C. 25 ms^{-1}
 - D. 35 ms^{-1}
2. Un objet glisse depuis l'état de repos vers le bas d'un plan incliné sans frottement. Le déplacement vertical de cet objet est 1,5 m pendant la première seconde.



Quel est le déplacement vertical pendant la seconde suivante ?

- A. 1,5 m
- B. 3,0 m
- C. 4,5 m
- D. 5,0 m

3. Le schéma montre le trajet d'une balle en l'absence de la résistance de l'air. Q est le point le plus haut de la trajectoire de la balle et a est l'accélération verticale en Q. Au moment de l'impact, le vecteur vitesse fait un angle θ par rapport à l'horizontale.



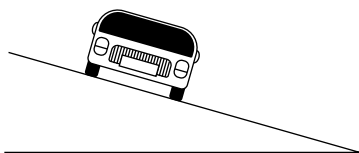
Voici trois énoncés du mouvement réel de la balle quand il y a une résistance de l'air :

- I. Q est plus bas.
- II. a reste la même.
- III. θ augmente.

Quels sont les énoncés corrects ?

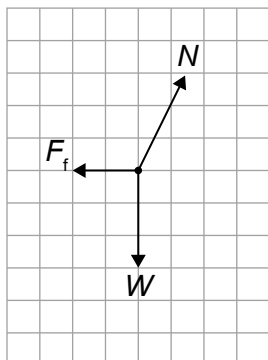
- A. I et II seulement
- B. I et III seulement
- C. II et III seulement
- D. I, II et III

4. Une voiture d'un poids W se déplace à vitesse maximale sur un trajet circulaire le long d'une route horizontale inclinée. La surface exerce une force normale N et une force de frottement F_f .

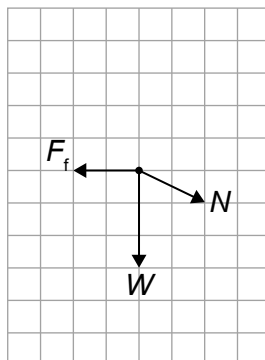


Quel est le diagramme de forces correct pour cette voiture ?

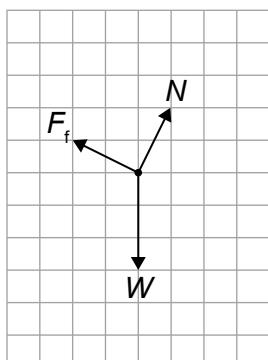
A.



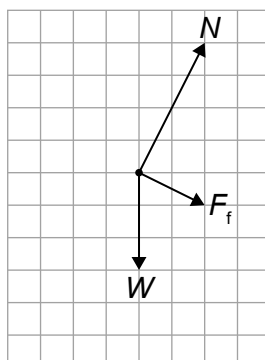
B.



C.



D.



5. Une sphère X tombe à travers un fluide avec une vitesse terminale v . Une sphère Y est faite du même matériau et tombe à travers le même fluide. Le rayon de la sphère Y est le double de celui de la sphère X.

Quelle est la vitesse terminale de la sphère Y ?

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

6. Une roue, initialement au repos, roule sans glisser vers le bas d'un plan incliné pendant 4,0 s. La vitesse angulaire finale de cette roue est $5\pi \text{ rad s}^{-1}$.

Combien de tours cette roue a-t-elle accompli ?

- A. 5
 - B. 10
 - C. 15
 - D. 30
7. Quelle est l'unité de l'impulsion angulaire ?

- A. N s
- B. N m
- C. N m s^{-1}
- D. N m s

8. Une voiture d'une masse totale M se déplace à une vitesse constante v . Chacune des quatre roues de cette voiture a une masse m et un rayon R et roule sans glisser.

Le moment d'inertie de chaque roue est $I = \frac{1}{2}mR^2$.

Quelle est $\frac{\text{somme de l'énergie cinétique de rotation pour les quatre roues}}{\text{énergie cinétique de translation de la voiture}}$?

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

9. X et Y sont deux radiateurs sphériques à corps noir. X a un rayon R et émet la moitié de la puissance totale de Y. La température absolue de X est le double de celle de Y.

Quel est le rayon de Y ?

- A. $2\sqrt{2}R$
- B. $4R$
- C. $4\sqrt{2}R$
- D. $16R$

10. L'albédo de l'atmosphère au-dessus d'une petite région sur la surface de la Terre est 0,25. La constante solaire est S .

Quelle est l'intensité provenant du rayonnement solaire incident sur cette région lorsque le Soleil est juste au-dessus ?

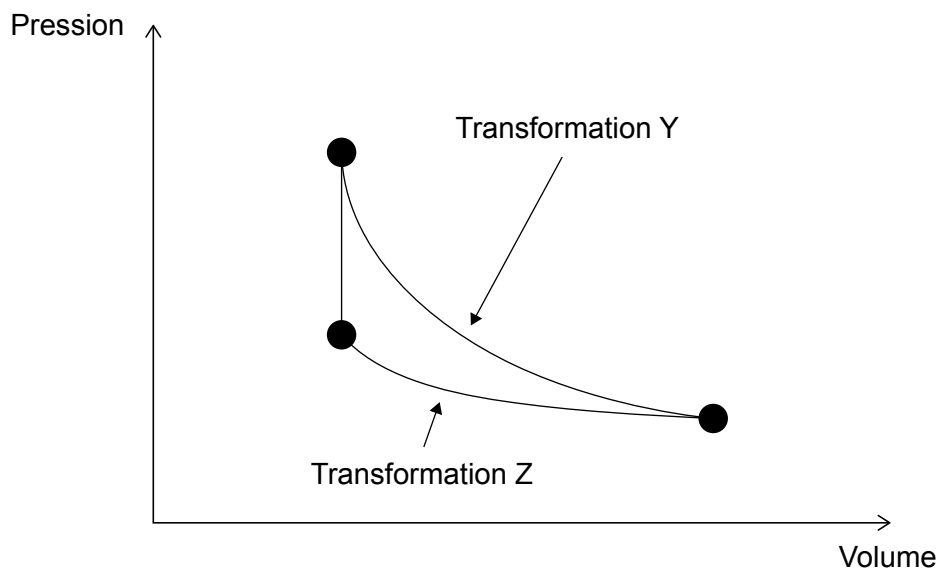
- A. $\frac{3S}{16}$
- B. $\frac{S}{4}$
- C. $\frac{3S}{4}$
- D. S

11. Un gaz est contenu dans un récipient. Un récipient identique contient le même nombre de molécules plus massives d'un autre gaz à la même température.

Qu'est qui est vrai à propos de la densité et de la pression dans ces deux récipients ?

	Densité dans les deux récipients	Pression dans les deux récipients
A.	la même	la même
B.	la même	différente
C.	différente	la même
D.	différente	différente

12. Un processus cyclique pour un gaz parfait est montré. Ce cycle comporte trois transformations : isovolumétrique, adiabatique et isotherme. Le travail est effectué sur le gaz pendant la phase isotherme.



Quelle est la transformation isotherme et quelle est le sens de ce processus cyclique ?

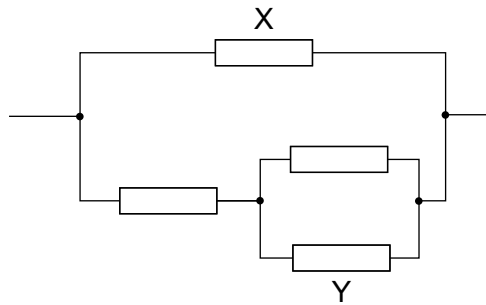
	Transformation	Sens
A.	Y	inverse des aiguilles d'une montre
B.	Z	inverse des aiguilles d'une montre
C.	Y	des aiguilles d'une montre
D.	Z	des aiguilles d'une montre

13. Un fil d'une longueur L est utilisé dans un radiateur électrique. Lorsque la différence de potentiel aux bornes de ce fil est 200 V, la puissance transférée dans ce fil est 500 W. Un deuxième fil est fait du même métal et a la même surface transversale. Lorsqu'une différence de potentiel de 400 V est appliquée aux bornes du deuxième fil, la puissance transférée est 2000 W.

Quelle est la longueur du deuxième fil ?

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

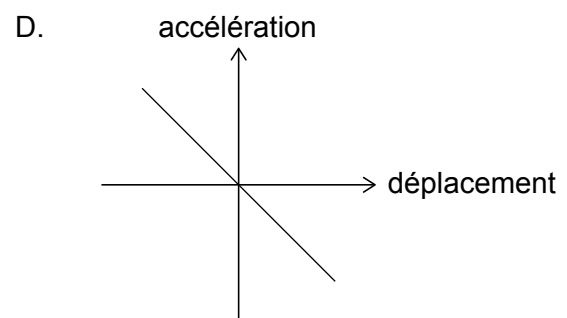
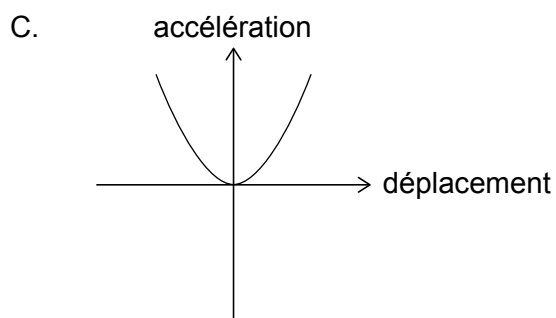
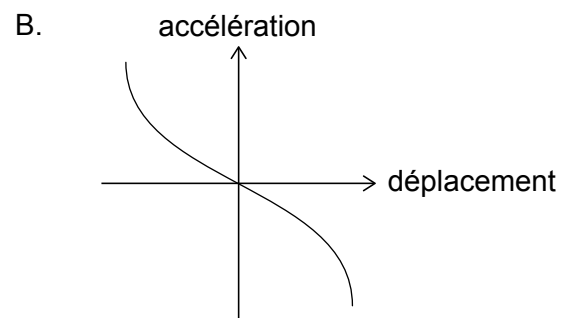
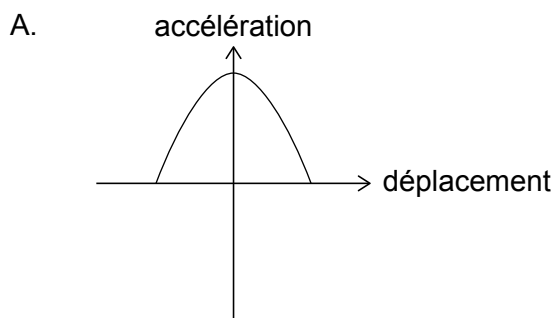
14. Quatre résistances identiques sont connectées comme montré.



Quel est $\frac{\text{courant en X}}{\text{courant en Y}}$?

- A. $\frac{1}{2}$
- B. $\frac{2}{3}$
- C. $\frac{3}{2}$
- D. 3
15. Un système masse-ressort oscille avec un mouvement harmonique simple.

Lequel des graphiques représente la variation de l'accélération en fonction du déplacement ?

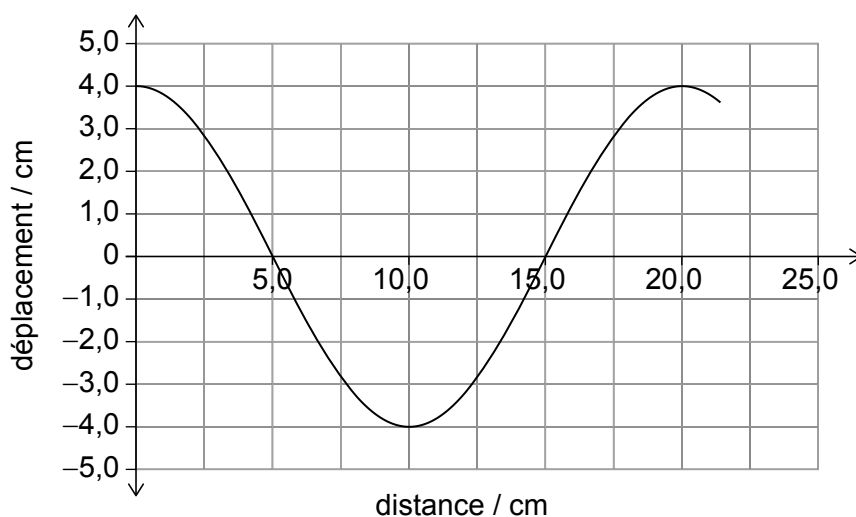


16. Un système masse-ressort oscille en un mouvement harmonique simple avec une énergie potentielle élastique maximale E . On triple la masse et on double l'amplitude.

Quelle est la nouvelle énergie potentielle élastique maximale du système ?

- A. $\frac{4}{3}E$
- B. $4E$
- C. $6E$
- D. $12E$

17. Une onde transversale d'une période de 20 ms se propage dans un milieu. Le graphique montre la variation du déplacement des particules en fonction de la distance pour l'onde.



Quelle est la vitesse moyenne du mouvement des particules et la direction du mouvement des particules par rapport à la direction de propagation de l'onde pendant un cycle ?

	Vitesse moyenne de particule / ms^{-1}	Direction du mouvement des particules
A.	8	parallèle
B.	8	perpendiculaire
C.	10	parallèle
D.	10	perpendiculaire

18. Une onde ultraviolette se propage dans un vide.

Quelle est la fréquence et la nature de cette onde ?

	Fréquence de l'onde / Hz	Nature de l'onde
A.	10^{15}	transversale
B.	10^{15}	longitudinale
C.	10^{-7}	transversale
D.	10^{-7}	longitudinale

19. Une onde stationnaire de cinquième harmonique est formée dans un tuyau d'une longueur de 25 cm qui est fermé aux deux extrémités.

Quels sont les deux points le long de ce tuyau avec une différence de phase de π ?

- A. 2 cm et 7 cm
- B. 4 cm et 21 cm
- C. 7 cm et 9 cm
- D. 11 cm et 14 cm

20. Pour une oscillation légèrement amortie...

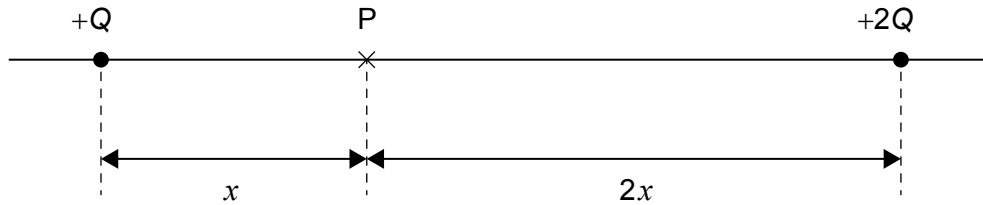
- A. l'amplitude devient nulle au cours d'une période d'oscillations.
- B. la fréquence des oscillations ne change pas avec le temps.
- C. l'énergie est transférée des oscillations le plus rapidement possible.
- D. la fréquence des oscillations est égale à la fréquence des oscillations non amorties.

21. Une planète d'une masse m décrit une orbite circulaire d'un rayon R autour d'une étoile. La vitesse orbitale de cette planète est v . Une deuxième planète d'une masse de $2m$ décrit une orbite circulaire d'un rayon de $1,5R$ autour de la même étoile.

Quelle est la vitesse orbitale de la deuxième planète ?

- A. $\sqrt{\frac{2}{3}}v$
- B. $\sqrt{2}v$
- C. $\sqrt{3}v$
- D. $2v$

22. Une charge $+Q$ et une charge $+2Q$ sont séparées par une distance de $3x$. Le point P se trouve sur la ligne joignant les charges, à une distance x d'une des charges comme montré.



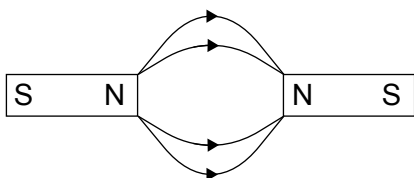
Quelle est l'intensité du champ électrique E en P ?

	Norme de E	Direction de E
A.	$\frac{kQ}{2x^2}$	gauche
B.	$\frac{kQ}{2x^2}$	droite
C.	$\frac{kQ}{x^2}$	gauche
D.	$\frac{kQ}{x^2}$	droite

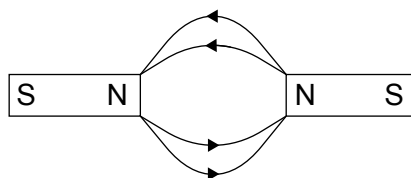
23. Deux aimants droits sont maintenues en place avec les pôles nord se faisant face.

Lequel des schémas montre quatre lignes correctes de champ magnétique ?

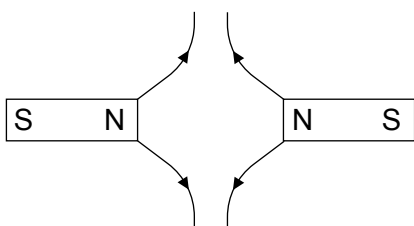
A.



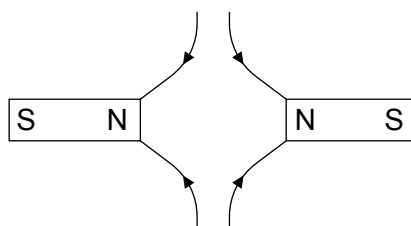
B.



C.



D.

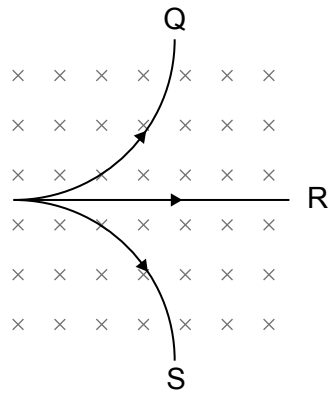


24. Une paire de plaques conductrices parallèles sont séparées par 50 cm. Le potentiel électrique d'une plaque est +200 V et le potentiel électrique de l'autre plaque est +450 V. Un proton se déplace de la plaque à +200 V à la plaque à +450 V.

Quels sont la force du champ électrique entre les plaques et la variation d'énergie cinétique du proton ?

	Amplitude / NC^{-1}	Variation d'énergie cinétique
A.	500	positive
B.	500	négative
C.	900	positive
D.	900	négative

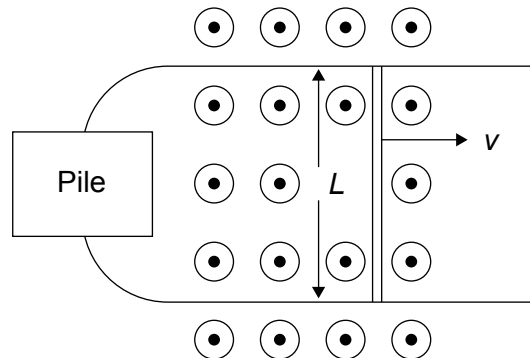
25. Le schéma montre les trajets possibles Q, R et S de particules se déplaçant dans une région de champ magnétique uniforme. Ce champ est dirigé dans le plan de la page.



Quelle particule correspond à chaque trajet ?

	Q	R	S
A.	proton	neutron	électron
B.	neutron	électron	particule alpha
C.	électron	neutron	particule alpha
D.	proton	électron	neutron

26. Un circuit est créé avec une pile, deux fils conducteurs parallèles et une tige métallique mobile de longueur L . Quand un champ magnétique uniforme B est dirigé hors de la page à travers ce circuit, la tige métallique se déplace vers la droite avec un vecteur vitesse v . Le courant initial dans ce circuit est I .



Quelles sont la direction du courant à travers le circuit et la force initiale sur la tige métallique ?

	Direction de I	Force initiale sur la tige métallique
A.	sens inverse des aiguilles d'une montre	$BIL \sin(90^\circ)$
B.	sens des aiguilles d'une montre	$BIL \sin(90^\circ)$
C.	sens inverse des aiguilles d'une montre	$BIL \sin(0^\circ)$
D.	sens des aiguilles d'une montre	$BIL \sin(0^\circ)$

27. Le même courant circule dans deux fils parallèles X et Y. Il existe une force de répulsion par unité de longueur F sur chaque fil. On inverse la direction du courant dans chaque fil. On double le courant en X et le courant en Y reste le même. On double aussi la distance entre X et Y.

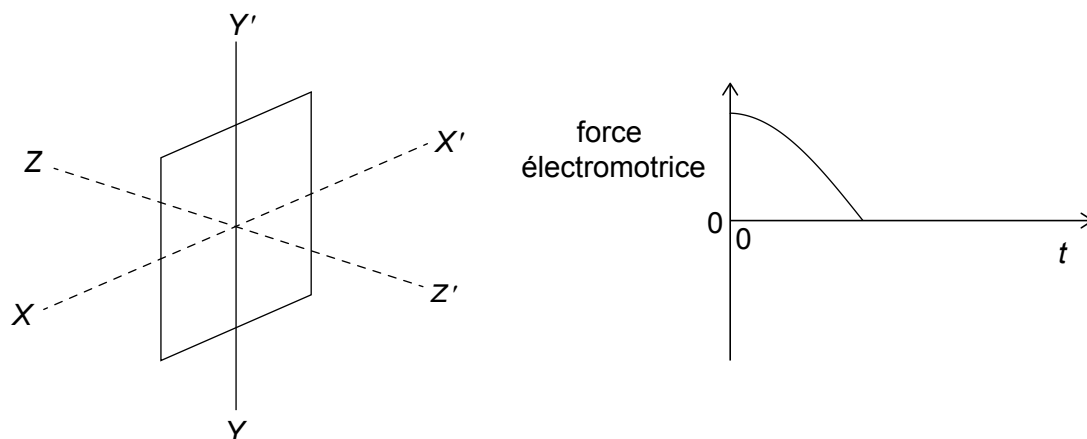
Quelles sont la norme et la direction de la force par unité de longueur sur chaque fil ?

	Norme	Direction
A.	F	répulsive
B.	F	attractive
C.	$\frac{F}{2}$	répulsive
D.	$\frac{F}{2}$	attractive

28. Un anneau conducteur horizontal est perpendiculaire à un champ magnétique vertical uniforme. Lorsqu'on fait tourner l'anneau de 180° autour de l'axe horizontal, une force électromotrice moyenne de $2,0 \mu\text{V}$ est induite dans l'anneau. La surface à l'intérieur de l'anneau est $4,0 \text{ cm}^2$ et la rotation prend $2,0 \text{ s}$.

Quel est le champ magnétique ?

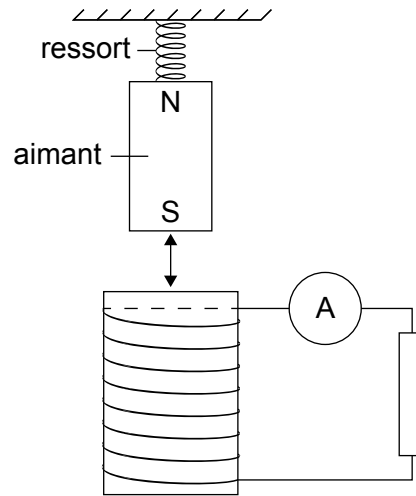
- A. $2,5 \text{ mT}$
 B. $5,0 \text{ mT}$
 C. $10,0 \text{ mT}$
 D. $20,0 \text{ mT}$
29. Une bobine rectangulaire tourne à une vitesse angulaire constante. À un instant donné, le plan de cette bobine fait un angle droit avec la ligne ZZ' . Un champ magnétique uniforme agit dans la direction YY' . La variation de la force électromotrice en fonction du temps t est montrée.



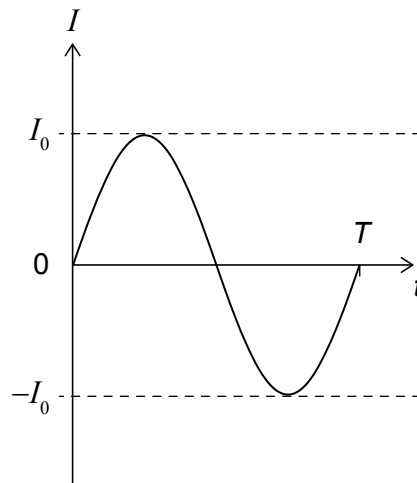
Quelle rotation de la bobine autour de l'axe spécifié produit ce graphique ?

- A. De $\frac{\pi}{2}$ autour de XX'
 B. De π autour de XX'
 C. De $\frac{\pi}{2}$ autour de YY'
 D. De π autour de YY'

30. Un aimant attaché à un ressort oscille au-dessus d'une bobine comme montré. La période des oscillations est T .



Le graphique montre la variation, en fonction du temps t , du courant I dans cette bobine.



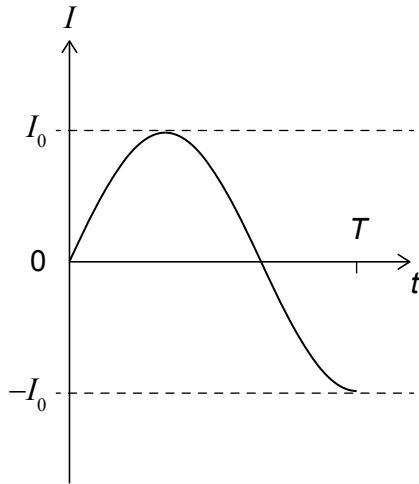
(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 30)

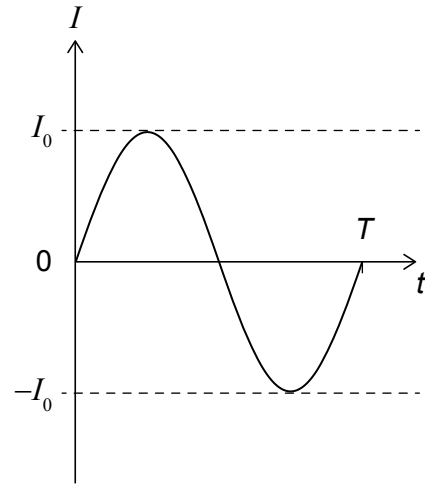
On diminue maintenant l'amplitude des oscillations de l'aimant.

Quelle est la nouvelle variation de I en fonction de t ?

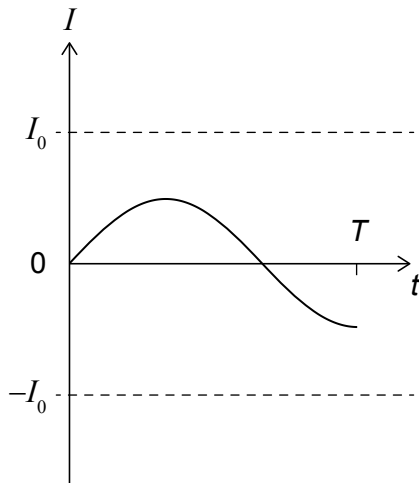
A.



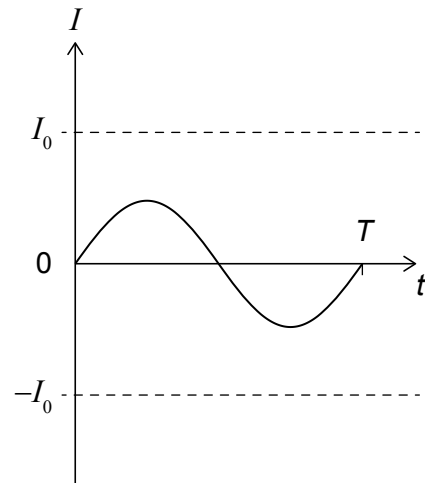
B.



C.



D.



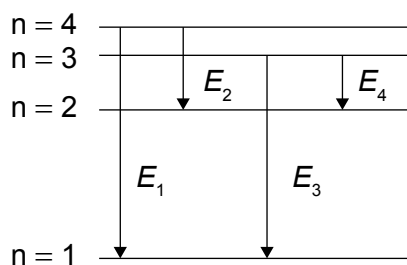
31. Les gaz dans l'atmosphère sont des composés de $^{12}_6\text{C}$, ^1_1H , $^{16}_8\text{O}$ et de $^{14}_7\text{N}$.

Quatre de ces gaz sont CO_2 , N_2O , CH_4 et H_2O . Un échantillon pur de chaque gaz est produit. Chaque échantillon a le même volume, la même pression et la même température.

Quel échantillon a la masse la plus petite ?

- A. CH_4
- B. N_2O
- C. CO_2
- D. H_2O

32. Certaines transitions entre les états d'énergie d'un atome sont montrées.



Quelle transition émettra le photon avec la plus longue longueur d'onde ?

- A. E_1
- B. E_2
- C. E_3
- D. E_4

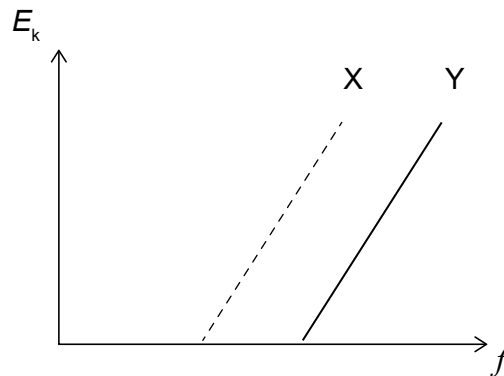
33. Dans l'expérience de Geiger-Marsden-Rutherford, des particules alpha étaient accélérées à travers une différence de potentiel de 7,7 MV et envoyées sur une fine feuille d'or. Le nombre de protons de l'or est 79.

Quelle est la distance d'approche minimale ?

- A. $\frac{158ke}{7,7 \times 10^6}$
- B. $\frac{158ke^2}{7,7 \times 10^6}$
- C. $\frac{79ke}{7,7 \times 10^6}$
- D. $\frac{79ke^2}{7,7 \times 10^6}$

34. Dans deux expériences, des mesures X et Y de l'énergies cinétiques E_k des photoélectrons émis sont relevées, lorsqu'une lumière est incidente sur deux surfaces métalliques différentes.

Le graphique montre la variation de E_k en fonction de la fréquence f des photons incidents pour les deux surfaces.



On peut déduire que, dans l'expérience Y...

- A. la surface a un travail d'extraction plus petit que la surface de l'expérience X.
- B. la surface a un travail d'extraction plus grand que la surface de l'expérience X.
- C. l'intensité de la lumière incidente est plus faible que dans l'expérience X.
- D. l'intensité de la lumière incidente est plus forte que dans l'expérience X.

35. L'intensité du rayonnement électromagnétique incident sur une surface est I . On double la longueur d'onde du rayonnement et on double le nombre de photons incidents par unité de temps et par unité de surface.

Quelle est la nouvelle intensité du rayonnement incident sur la surface ?

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

36. Une réaction de fusion d'un noyau d'hydrogène 2 et d'un noyau d'hydrogène 3 convertit une masse de 0,024 u en énergie. Une réaction de fission d'un noyau d'uranium 235 convertit une masse de 0,48 u en énergie.

Quelle est $\frac{\text{l'énergie libérée par unité de masse d'hydrogène}}{\text{l'énergie libérée par unité de masse d'uranium}}$?

- A. 0,050
- B. 0,426
- C. 2,35
- D. 20,0

37. Trois remarques sont faites sur le rayonnement gamma :

- I. Il se propage plus vite que le rayonnement bêta dans un vide.
- II. Il a une plus grande capacité de pénétration que le rayonnement bêta.
- III. Il a une plus grande capacité d'ionisation que le rayonnement bêta.

Quelles sont les remarques correctes ?

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

38. Un échantillon pur de 4,4 g de Radon 222 a une activité de $2,5 \times 10^{16}$ Bq.

Quelle est la constante de désintégration du Radon 222 ?

- A. $2,1 \times 10^{-10} \text{ s}^{-1}$
- B. $8,3 \times 10^{-10} \text{ s}^{-1}$
- C. $2,1 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$
- D. $8,3 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$

39. Le modérateur dans une centrale nucléaire...

- A. augmente la proportion d'U 235 dans la source combustible.
- B. transfère de l'énergie interne du réacteur aux turbines.
- C. permet aux opérateurs de réguler le taux de production d'énergie.
- D. diminue l'énergie cinétique des neutrons dans le réacteur.

40. Les étoiles X et Y ont la même température de surface. L'étoile X a un rayon R et elle se trouve à une distance d de la Terre. La distance entre l'étoile Y et la Terre est $\frac{d}{2}$. La luminosité apparente de Y est le double de celle de X.

Quel est le rayon de l'étoile Y ?

- A. $\frac{R}{2}$
 - B. $\frac{\sqrt{2}}{2} R$
 - C. R
 - D. $2R$
-