

© International Baccalaureate Organization 2023

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 2023

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, 2023

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

2 mai 2023

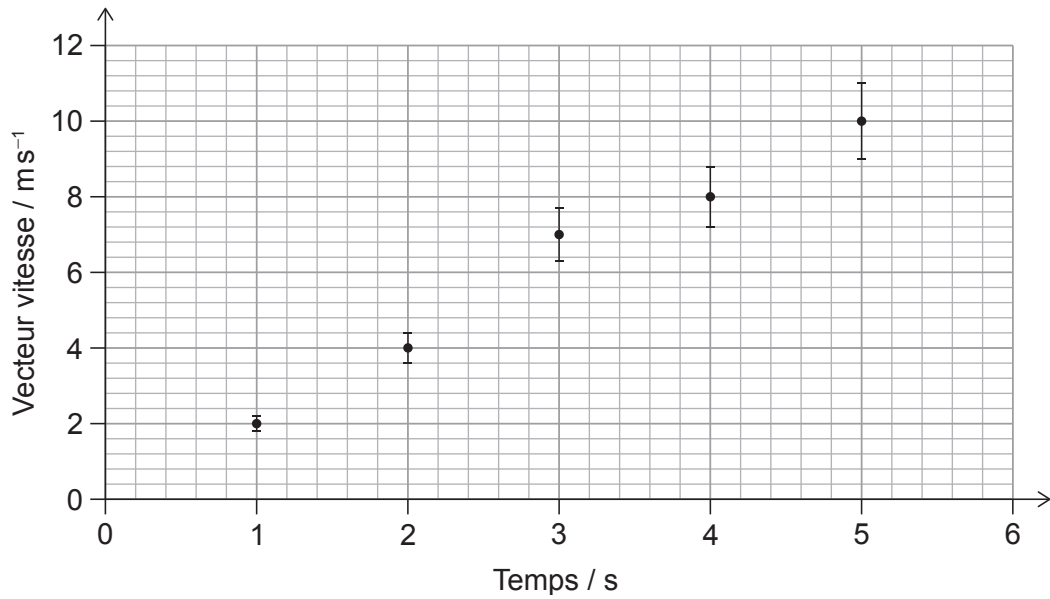
Zone A après-midi | Zone B matin | Zone C matin

45 minutes

Instructions destinées aux candidats

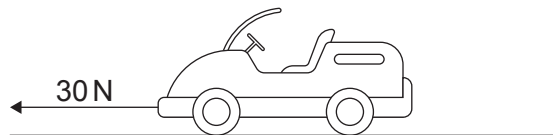
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions.
- Choisissez pour chaque question la réponse que vous estimez la meilleure et indiquez votre choix sur la feuille de réponses qui vous est fournie.
- Un exemplaire non annoté du **recueil de données de physique** 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, en fonction du temps, du vecteur vitesse d'un objet. Des barres d'erreur pour le vecteur vitesse sont comprises.



Quel est le pourcentage d'incertitude pour le vecteur vitesse lorsque $t = 4 \text{ s}$?

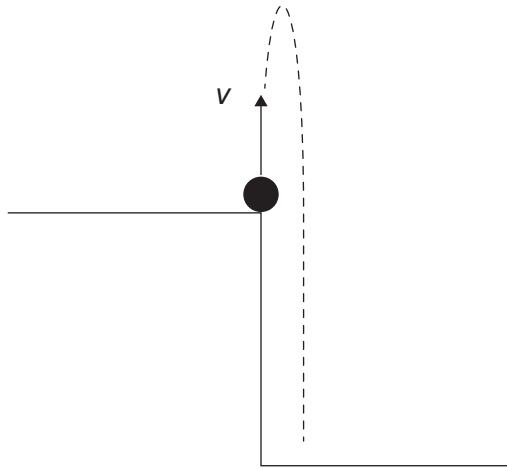
- A. $\pm 20\%$
 - B. $\pm 10\%$
 - C. $\pm 8\%$
 - D. $\pm 5\%$
2. Une voiture jouet d'une masse de 2 kg est au repos sur une surface horizontale. Une force de 30 N est appliquée sur cette voiture jouet à un temps $t = 0$. Des forces de frottement de 10 N agissent sur la voiture jouet pendant tout son déplacement.



Quelle est la vitesse de la voiture jouet lorsque $t = 2 \text{ s}$?

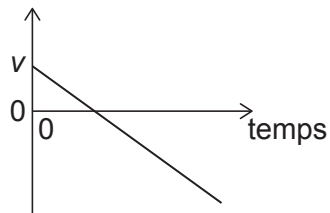
- A. 10 ms^{-1}
- B. 20 ms^{-1}
- C. 30 ms^{-1}
- D. 40 ms^{-1}

3. Une pierre est lancée verticalement depuis le sommet d'une falaise avec un vecteur v à un temps $t = 0$. La résistance de l'air est négligeable.

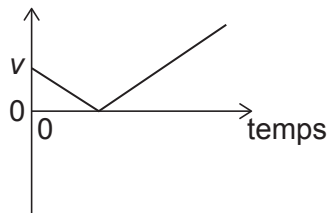


Quelle est la variation, en fonction du temps, du vecteur vitesse de cette pierre lorsqu'elle heurte le sol ?

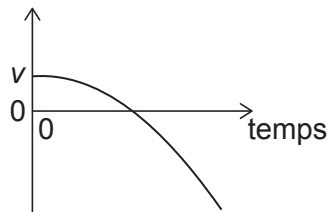
A. vecteur vitesse



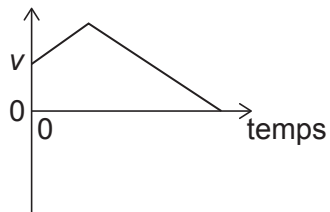
B. vecteur vitesse



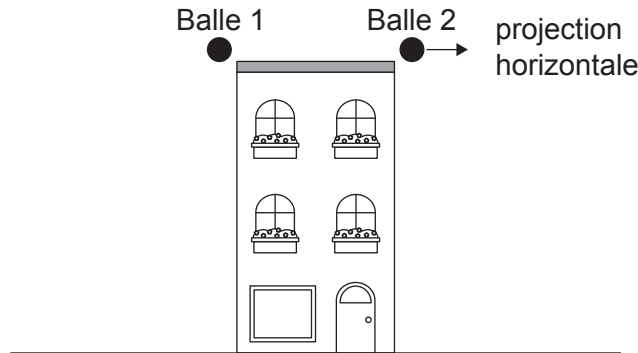
C. vecteur vitesse



D. vecteur vitesse

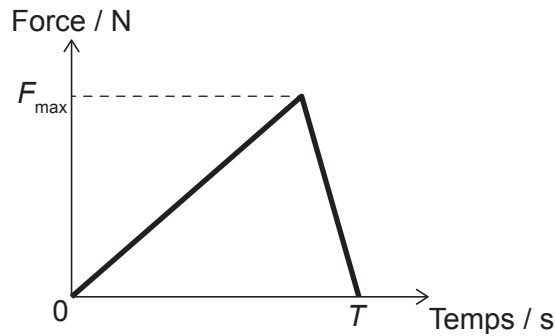


4. La Balle 1 est relâchée au repos depuis le sommet d'un bâtiment. Au même instant, la Balle 2 est projetée horizontalement depuis la même hauteur. L'effet de la résistance de l'air est négligeable.



Lequel des énoncés ci-dessous est vrai ?

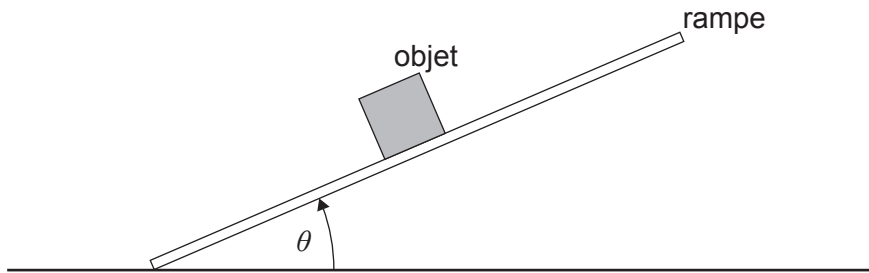
- A. Le vecteur vitesse lors de l'impact avec le sol est le même pour les deux balles.
 - B. Le temps pris pour heurter le sol est plus grand pour la Balle 2.
 - C. La vitesse lors de l'impact avec le sol est la même pour les deux balles.
 - D. Le vecteur vitesse lors de l'impact avec le sol est plus grand pour la Balle 2.
5. Une force variable avec un maximum F_{\max} est appliquée sur un objet pendant un intervalle de temps T . L'objet a une masse m et il est initialement au repos.



Quelle est la vitesse de cet objet au temps T ?

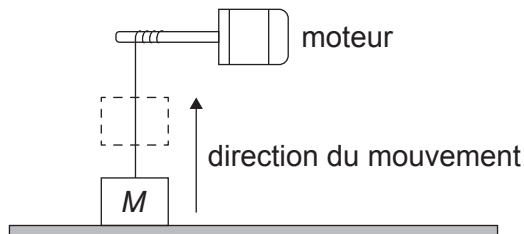
- A. $\frac{F_{\max} T}{2m}$
- B. $\frac{F_{\max} T}{m}$
- C. $F_{\max} Tm$
- D. $2F_{\max} Tm$

6. L'angle θ entre une rampe et une surface horizontale augmente lentement à partir de zéro. Un objet sur cette rampe ne glisse pas tandis que θ augmente.



La force de frottement sur l'objet est

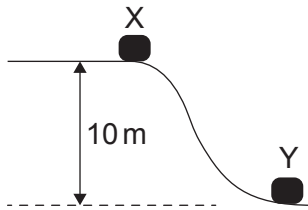
- A. constante.
 - B. négligeable.
 - C. proportionnelle à $\cos \theta$.
 - D. proportionnelle à $\sin \theta$.
7. Un objet d'une masse M est accéléré verticalement vers le haut par un moteur avec une accélération constante. Cet objet est initialement au repos et atteint une vitesse verticale de $4,0 \text{ m s}^{-1}$ in $2,0 \text{ s}$.



Quelle est la puissance de sortie moyenne du moteur ?

- A. $8 M$
- B. $24 M$
- C. $32 M$
- D. $48 M$

8. Un objet est relâché depuis l'état de repos en X et glisse jusqu'à Y. La distance verticale entre X et Y est 10 m. Pendant le mouvement, 20 % de l'énergie potentielle gravitationnelle initiale de l'objet est perdue comme frottement.



Quelle est la vitesse de l'objet en Y ?

- A. $\frac{16}{\sqrt{g}}$
- B. $2\sqrt{g}$
- C. $4\sqrt{g}$
- D. $8g$
9. La température d'un gaz augmente de 100 K à 330 K. Quel est le changement de température de ce gaz en degrés Celsius ?
- A. 503
- B. 230
- C. -43
- D. -230
10. Quelle est l'énergie interne d'un gaz parfait ?
- A. La somme des énergies potentielles intermoléculaires des molécules
- B. L'énergie requise pour augmenter la température de 1 K
- C. La somme des énergies cinétiques des molécules
- D. L'énergie requise par kg pour augmenter la température de 1 K

11. Un récipient contient une masse X d'hélium gazeux et une masse $2X$ d'oxygène gazeux.

Masse molaire de l'hélium = 4 g

Masse molaire de l'oxygène = 32 g

Quel est le $\frac{\text{nombre d'atomes d'hélium}}{\text{nombre de molécules d'oxygène}}$?

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

12. Un ballon d'un volume V contient 10 mg d'un gaz parfait à une pression P . Une masse supplémentaire de ce gaz est ajoutée sans changer la température du ballon. Ce changement entraîne une augmentation du volume jusqu'à $2 V$ et une augmentation de la pression jusqu'à $3 P$.

Quelle est la masse de gaz **ajoutée** au ballon ?

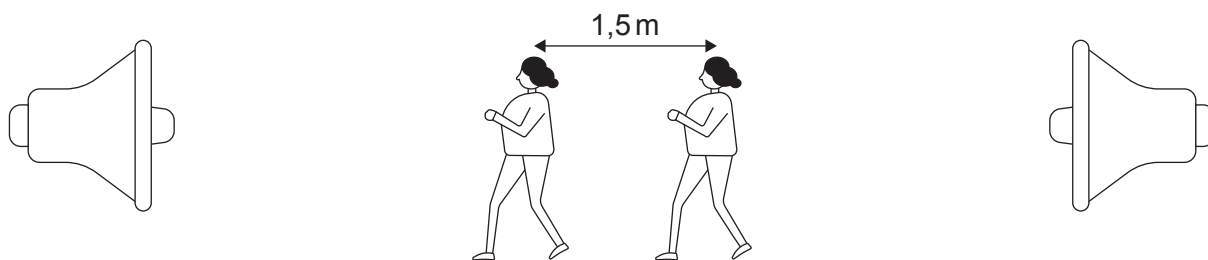
- A. 5 mg
- B. 15 mg
- C. 50 mg
- D. 60 mg

13. Une masse oscille en un mouvement harmonique simple. Au temps t , l'accélération est à un maximum positif.

Quels sont le déplacement et le vecteur vitesse de cette masse au temps t ?

	Déplacement	Vecteur vitesse
A.	maximum positif	nul
B.	maximum négatif	nul
C.	maximum positif	maximum négatif
D.	maximum négatif	maximum négatif

14. Une onde stationnaire est formée entre deux haut-parleurs qui émettent des ondes sonores d'une fréquence f .



Une élève marchant entre ces deux haut-parleurs trouve que la distance entre deux maxima sonores consécutifs est 1,5 m. La vitesse du son est 300 m s^{-1} .

Quelle est f ?

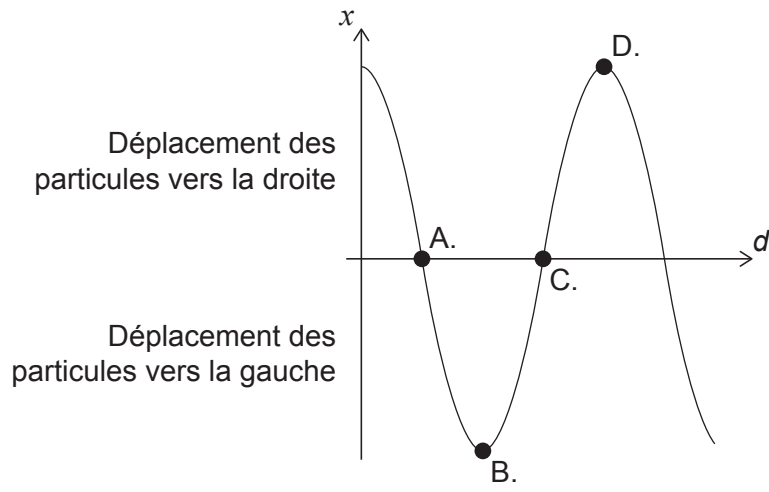
- A. 400 Hz
 - B. 200 Hz
 - C. 100 Hz
 - D. 50 Hz
15. Un tuyau contenant de l'air est fermé à une extrémité et ouvert à l'autre extrémité. La troisième onde stationnaire harmonique pour ce tuyau a une fréquence de 150 Hz.

Quelle autre fréquence est possible pour une onde stationnaire dans ce tuyau ?

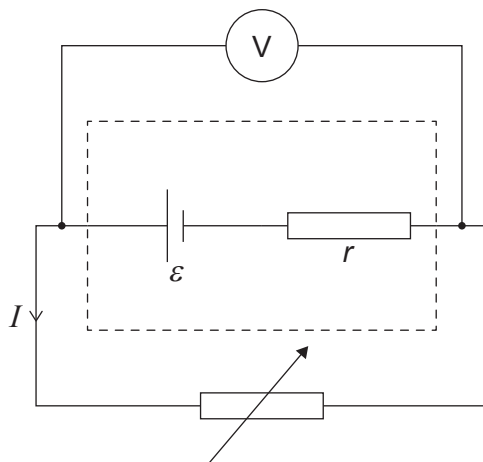
- A. 25 Hz
- B. 50 Hz
- C. 75 Hz
- D. 300 Hz

16. Une onde longitudinale se propage à travers un milieu. La variation, en fonction de la distance d , du déplacement x des particules dans le milieu à un temps t est montrée.

Quel point est au centre d'une compression ?



17. Une résistance variable est connectée à une pile d'une f.é.m. ε et d'une résistance interne r comme montré. Lorsque le courant dans le circuit est I , la différence de potentiel mesurée aux bornes de la pile est V .

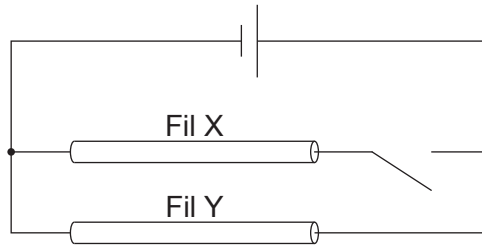


La valeur de la résistance variable est doublée.

Laquelle des réponses ci-dessous est vraie en ce qui concerne le courant et la différence de potentiel ?

	Courant	Différence de potentiel
A.	plus grand que $\frac{I}{2}$	plus grande que V
B.	plus petit que $\frac{I}{2}$	plus grande que V
C.	plus grand que $\frac{I}{2}$	égale à V
D.	plus petit que $\frac{I}{2}$	égale à V

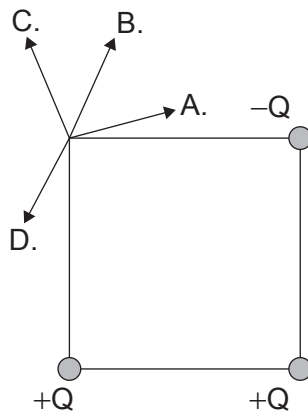
18. Deux fils identiques X et Y sont connectés avec un commutateur à une pile ayant une résistance interne négligeable comme montré. Les électrons dans le fil Y ont une vitesse de déplacement v lorsque le commutateur est ouvert.



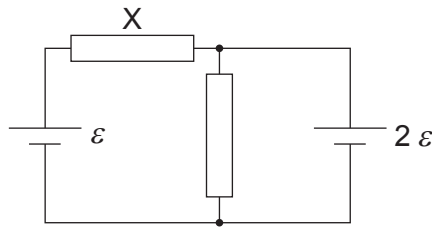
On ferme alors ce commutateur.

Quelle est la vitesse de déplacement des électrons dans le fil X ?

- A. $\frac{v}{2}$
 - B. v
 - C. $2v$
 - D. $4v$
19. Trois charges ponctuelles, $+Q$, $+Q$ et $-Q$, sont fixées aux trois coins d'un carré.
- Quelle est la direction du champ électrique au quatrième coin ?

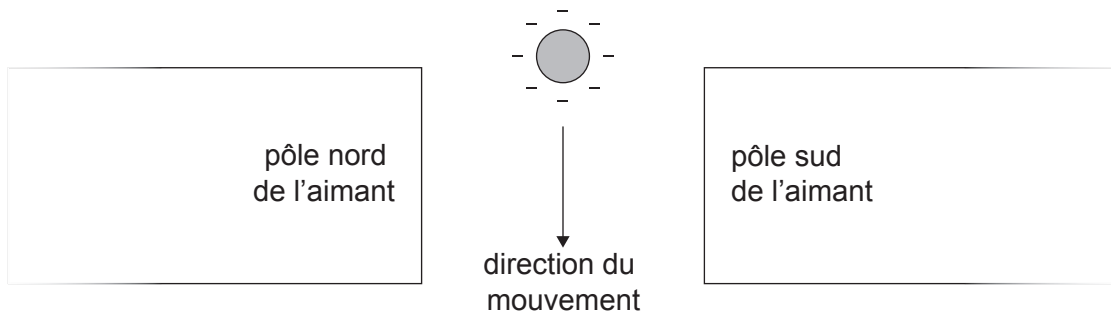


20. Deux résistances d'une résistance égale R sont connectées avec deux piles d'une f.é.m. de ε et de 2ε . Ces deux piles ont une résistance interne négligeable.



Quel est le courant dans la résistance légendée X ?

- A. $\frac{\varepsilon}{2R}$
 - B. $\frac{3\varepsilon}{2R}$
 - C. $\frac{\varepsilon}{R}$
 - D. $\frac{3\varepsilon}{R}$
21. Une sphère chargée négativement tombe à travers un champ magnétique.



Quelle est la direction de la force magnétique agissant sur la sphère ?

- A. Vers la gauche de la page
- B. Vers la droite de la page
- C. Sortant de la page
- D. Entrant dans la page

22. Un électron est accéléré depuis l'état de repos au moyen d'une différence de potentiel V .

Quelle est la vitesse maximum de cet électron ?

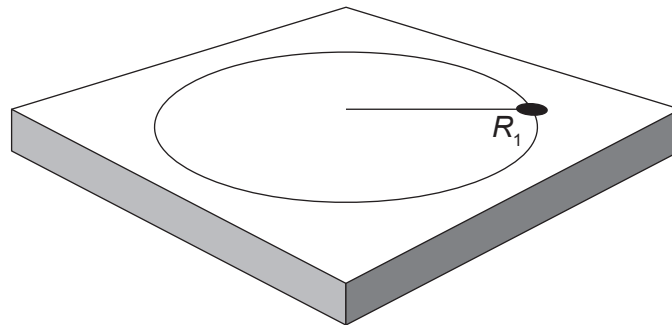
A. $\sqrt{\frac{2eV}{m_e}}$

B. $\frac{eV}{m_e}$

C. $\frac{2eV}{m_e}$

D. $\sqrt{\frac{2V}{m_e}}$

23. Une masse sur l'extrémité d'une ficelle tourne sur une table sans frottement en un mouvement circulaire d'un rayon R_1 et elle subit un écart angulaire de θ dans le temps t .



La tension de la ficelle est maintenue constante, mais le écart angulaire de la masse est augmenté jusqu'à 2θ dans le temps t . Le rayon du mouvement change pour devenir R_2 .

À quoi correspond R_2 ?

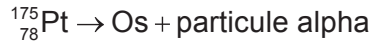
A. $\frac{R_1}{4}$

B. $2R_1$

C. $4R_1$

D. $R_1 \times R_1$

24. Un noyau de platine (Pt) subit une désintégration alpha afin de former un noyau d'osmium (Os) comme cela est représenté par la réaction suivante.



Quel sont le nombre de protons et le nombre de neutrons dans le noyau d'osmium ?

	Nombre de protons	Nombre de neutrons
A.	74	93
B.	76	93
C.	74	95
D.	76	95

25. Un moteur de voiture fournit une puissance utile de 20 kW et a un rendement de 50%. Ce moteur consomme $1 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ de carburant chaque seconde. Quelle est la densité d'énergie de ce carburant ?

- A. 2 MJ m^{-3}
- B. 4 MJ m^{-3}
- C. 2 GJ m^{-3}
- D. 4 GJ m^{-3}

26. On suppose souvent que l'intensité du champ gravitationnel à la surface de la Terre est $9,8 \text{ N kg}^{-1}$.

L'utilisation de cette valeur pour calculer le poids d'un objet **au-dessus** de la surface de la Terre est

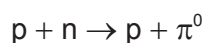
- A. un changement de paradigme dans notre compréhension de la gravité.
- B. une tentative de modélisation de champs gravitationnels.
- C. un résultat d'une évaluation par les pairs.
- D. une approximation utilisée pour des besoins d'estimation.

27. Un élève mesure le taux de comptage d'un échantillon radioactif en fonction du temps dans un laboratoire. Le comptage du fond dans le laboratoire est 30 comptes par seconde.

Taux de comptage / comptes par seconde	Temps / s
150	0
90	20

Quel est le temps auquel l'élève mesure un taux de comptage de 45 comptes par seconde ?

- A. 30s
 - B. 40s
 - C. 60s
 - D. 80s
28. La réaction suivante est proposée pour la collision d'un proton p et d'un neutron n.



Le pion neutre π^0 consiste en un quark up et en un antiquark up.

Quelle loi de conservation cette équation viole-t-elle ?

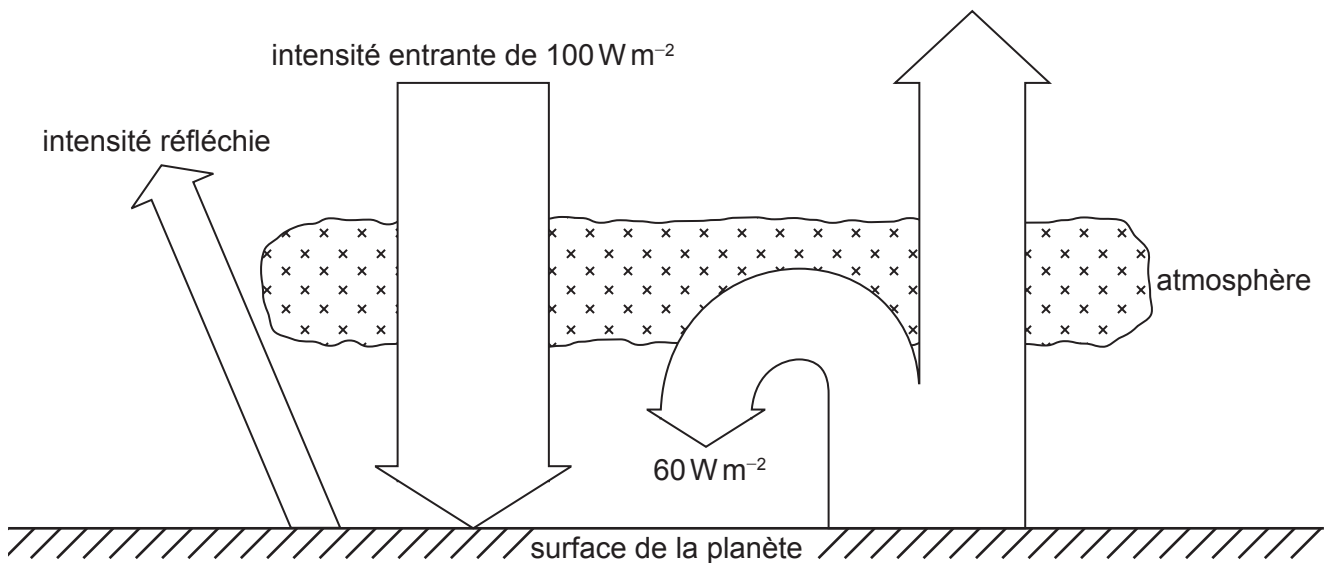
- A. Le nombre baryonique
- B. La charge
- C. Le nombre leptonique
- D. L'étrangeté

29. Une éolienne X a une puissance de sortie maximum P_x pour une vitesse de vent particulière. Pour la même vitesse du vent, l'éolienne Y a une puissance de sortie maximum P_y .

Le rayon de la pale de Y est trois fois le rayon de la pale de X. Y a un rendement double de celui de X.

Quel est $\frac{P_y}{P_x}$?

- A. $\frac{3}{2}$
 - B. $\frac{9}{2}$
 - C. 6
 - D. 18
30. Une planète à un albédo de 0,30. Un bilan énergétique simplifié pour cette planète est montré.



Quelle est l'intensité rayonnée par la surface de la planète ?

- A. 70 W m^{-2}
- B. 90 W m^{-2}
- C. 100 W m^{-2}
- D. 130 W m^{-2}

Références :