



22126519



International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

**PHYSIQUE
NIVEAU SUPÉRIEUR
ÉPREUVE 1**

Jeudi 10 mai 2012 (après-midi)

1 heure

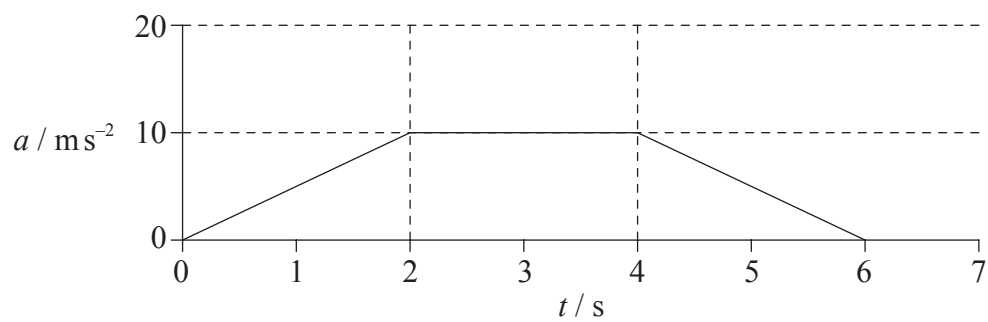
INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

- 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 [40 points].

1. Laquelle des unités ci-dessous est une unité fondamentale du Système international d'unités (SI) ?

- A. Ampère
- B. Joule
- C. Newton
- D. Volt

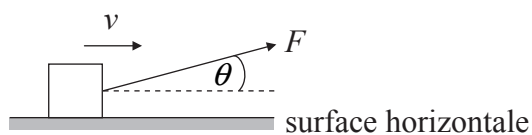
2. Le graphique ci-dessous montre l'accélération a d'un objet alors que le temps t varie.



Quelle est la grandeur du changement de la vitesse de cet objet entre 0 et 3 secondes ?

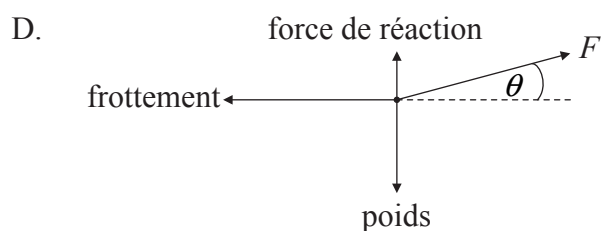
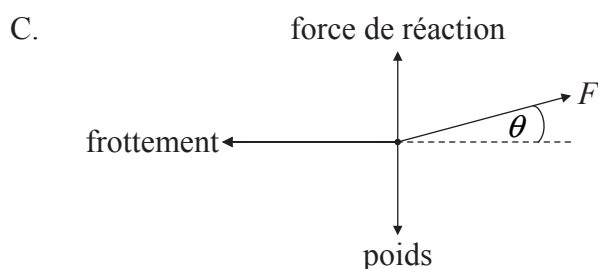
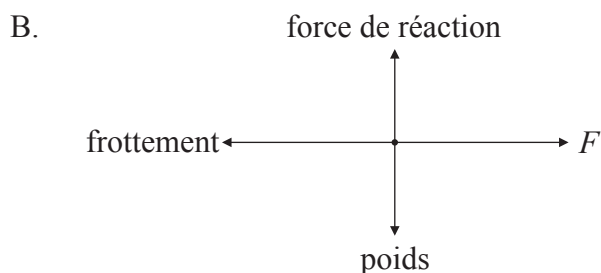
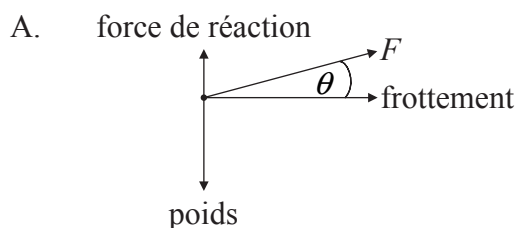
- A. 5 m s^{-1}
- B. 10 m s^{-1}
- C. 20 m s^{-1}
- D. 30 m s^{-1}

3. Une force F agit sur un bloc à un angle θ par rapport à une surface horizontale.



Ce bloc se déplace avec une vitesse constante v le long de la surface. Une force résistive agit sur ce bloc.

Lequel des diagrammes ci-dessous représente correctement les forces agissant sur ce bloc ?



4. Un élève fait trois énoncés sur des situations dans lesquelles aucun travail n'est effectué sur un objet.

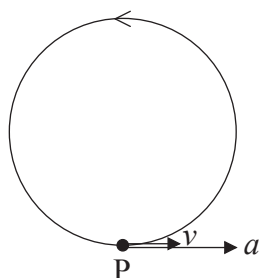
- I. L'objet se déplace avec un mouvement circulaire uniforme.
- II. Une force est appliquée sur l'objet dans la direction de sa vitesse.
- III. Une force est appliquée sur l'objet dans une direction opposée à son mouvement.

Lequel (lesquels) des énoncés ci-dessus est (sont) correct(s) ?

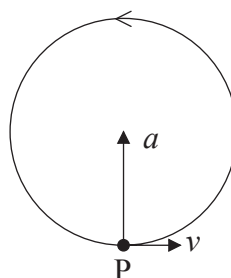
- A. I seulement
- B. I et II seulement
- C. I et III seulement
- D. III seulement

5. La particule P se déplace avec une vitesse uniforme dans un cercle horizontal. Lequel des diagrammes ci-dessous montre les directions correctes de l'accélération a et de la vitesse v de P dans la position montrée ?

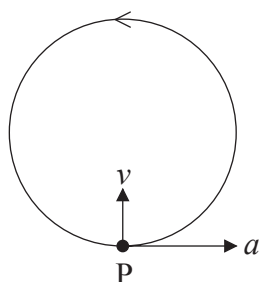
A.



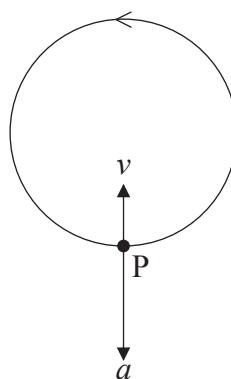
B.



C.



D.



6. Une balle est lancée avec un vecteur vitesse u à un angle de 55° au-dessus de l'horizontale. Laquelle des réponses ci-dessous donne la grandeur de la composante horizontale du vecteur vitesse ?

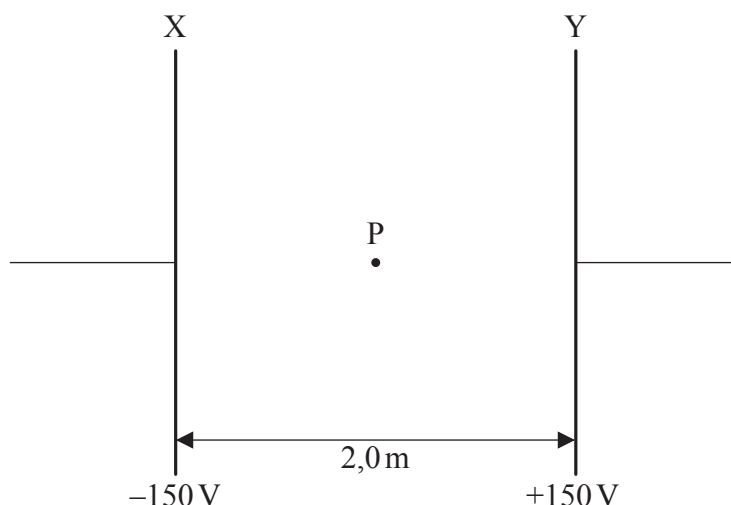
A. $u \cos 55^\circ$

B. $u \sin 55^\circ$

C. u

D. $u \tan 55^\circ$

7. Deux plaques métalliques parallèles chargées, X et Y, sont séparées par une distance de 2,0 m. X est à un potentiel de -150 V et Y est à un potentiel de $+150\text{ V}$.



Le point P est à mi-chemin entre X et Y. Laquelle des réponses ci-dessous donne l'intensité du champ électrique au point P ?

- A. 150 V m^{-1} vers la droite
 B. 150 V m^{-1} vers la gauche
 C. 300 V m^{-1} vers la droite
 D. 300 V m^{-1} vers la gauche
8. Un satellite sur une orbite proche de la Terre passe sur une orbite plus éloignée de la surface de la Terre. Laquelle des réponses ci-dessous est correcte en ce qui concerne la vitesse de ce satellite et son énergie potentielle gravitationnelle sur la nouvelle orbite ?

	Vitesse du satellite	Énergie potentielle gravitationnelle
A.	augmente	diminue
B.	augmente	augmente
C.	diminue	diminue
D.	diminue	augmente

9. Lequel des changements suivants augmentera-t-il à lui seul le taux d'évaporation d'un liquide à une température constante ?
- A. Une augmentation de l'aire de la surface de ce liquide
 - B. Une augmentation de la pression totale agissant sur ce liquide
 - C. Une diminution de l'aire de la surface de ce liquide
 - D. Une diminution du volume de ce liquide
10. Laquelle des réponses ci-dessous identifie correctement les propriétés des molécules d'une substance qui déterminent l'énergie interne de cette substance ?
- A. L'énergie potentielle totale et l'énergie cinétique aléatoire
 - B. L'énergie cinétique aléatoire
 - C. L'énergie potentielle gravitationnelle totale et l'énergie cinétique aléatoire
 - D. L'énergie potentielle totale

L'énoncé suivant se rapporte à la question 11 et à la question 12.

Un gaz est contenu dans un cylindre isolé thermiquement par un piston se déplaçant librement. Le volume de ce gaz est augmenté de façon réversible en déplaçant le piston.

11. Quel terme identifie le changement d'état de ce gaz ?

- A. Isobare
- B. Isochore
- C. Isothermique
- D. Adiabatique

12. Laquelle des réponses ci-dessous donne le changement d'entropie correct de ce gaz et de son environnement ?

	Changements d'entropie du gaz	Changements d'entropie de l'environnement
A.	diminue	diminue
B.	aucun changement	diminue
C.	diminue	aucun changement
D.	aucun changement	aucun changement

13. Deux boîtes, X et Y, contiennent chacune un gaz parfait à la même température. La boîte X a un volume V et contient n moles de ce gaz à une pression P_x . La boîte Y a un volume $5V$ et contient $\frac{n}{3}$ moles de ce gaz à une pression P_y .

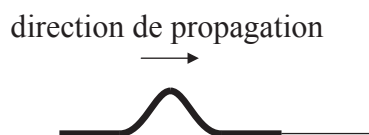
Laquelle des réponses suivantes donne la valeur correcte de $\frac{P_x}{P_y}$?

- A. $\frac{1}{15}$
- B. $\frac{3}{5}$
- C. $\frac{5}{3}$
- D. 15

14. Une particule subit un mouvement harmonique simple (MHS) dans un plan horizontal. L'énergie mécanique totale de ce système est E . Laquelle des réponses ci-dessous donne correctement l'énergie cinétique de cette particule dans les positions de déplacement maximum et d'équilibre ?

	Déplacement maximum	Équilibre
A.	$\frac{1}{2}E$	$\frac{1}{2}E$
B.	0	E
C.	$\frac{1}{2}E$	0
D.	E	0

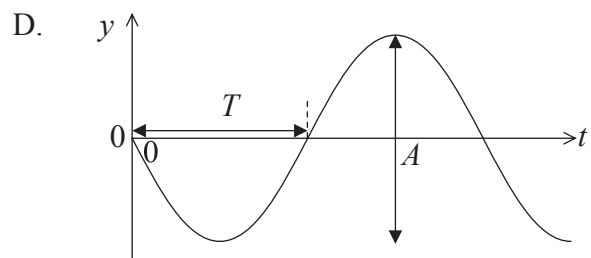
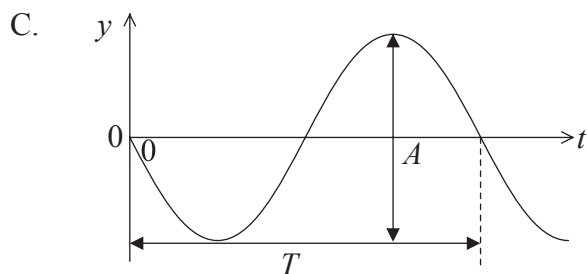
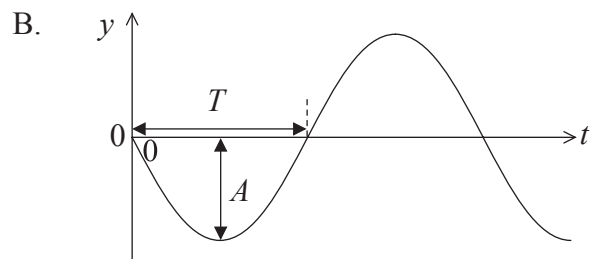
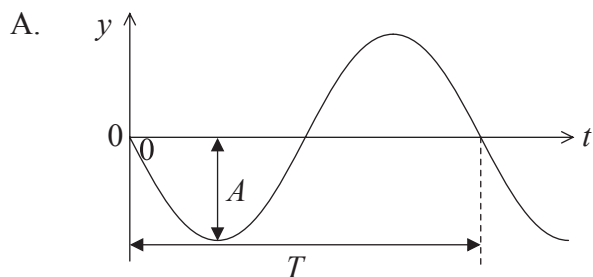
15. Une impulsion ondulatoire se propage le long d'une corde épaisse dense qui est jointe à une corde mince moins dense.



Laquelle des réponses ci-dessous est correcte en ce qui concerne les impulsions ondulatoires réfléchies et transmises après que l'impulsion ondulatoire atteigne la jonction des deux cordes ?

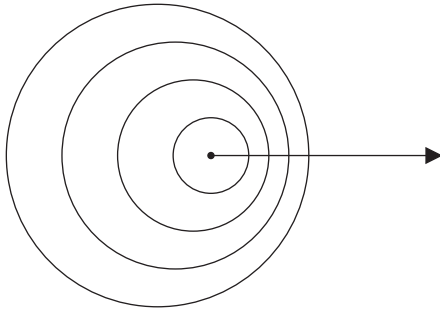
	Impulsion réfléchie	Impulsion transmise
A.	inversée	inversée
B.	pas inversée	inversée
C.	inversée	pas inversée
D.	pas inversée	pas inversée

16. Les diagrammes ci-dessous montrent la variation, en fonction du temps t , du déplacement y d'une particule d'un milieu à travers lequel une onde se propage. Quel diagramme montre correctement la période T et l'amplitude A de cette onde ?

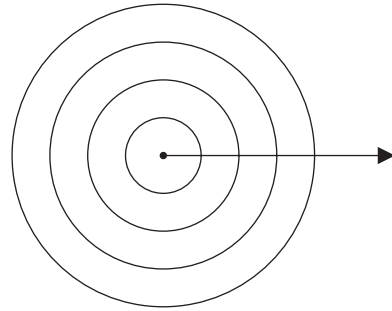


17. Une source sonore ponctuelle se déplace vers la droite à une vitesse constante. Cette source émet des ondes sonores d'une fréquence constante. La vitesse de cette source est inférieure à la vitesse du son. Quel diagramme montre correctement les fronts d'onde du son ?

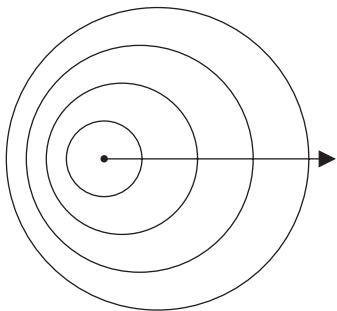
A.



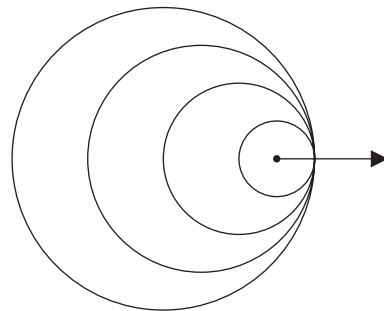
B.



C.



D.



18. Un faisceau cohérent de lumière d'une longueur d'onde λ est incident sur une fente double. La largeur des fentes est petite par rapport à leur séparation. Une image d'interférence est observée sur un écran éloigné. O est le point milieu de cet écran.

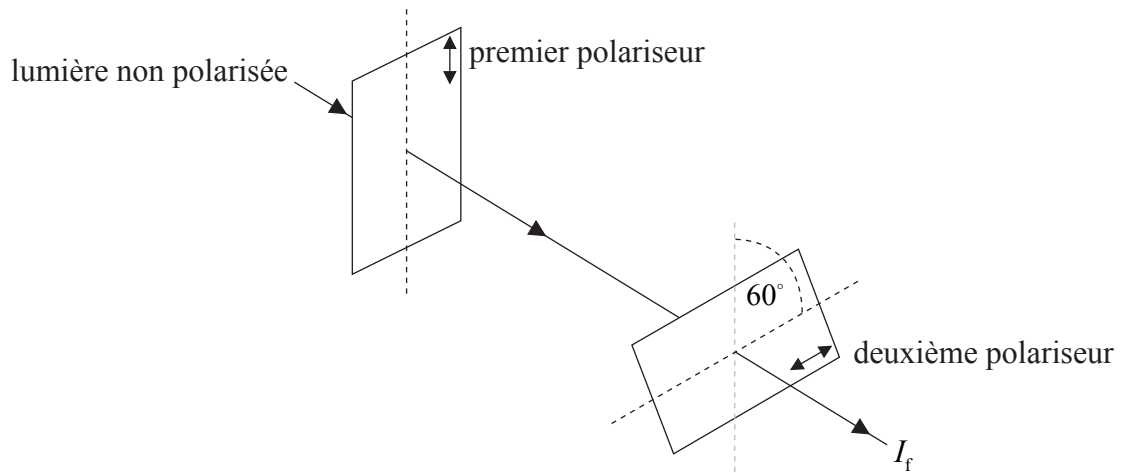


Il y a une frange claire en O et une frange claire en P. Entre O et P, il y a trois franges sombres.

Laquelle des réponses ci-dessous donne la différence de marche entre la lumière venant des deux fentes arrivant à P ?

- A. $1,5 \lambda$
 - B. 2λ
 - C. 3λ
 - D. 4λ
19. Un objet devant être observé avec un microscope est irradié de lumière bleue. La raison pour laquelle on utilise une lumière bleue plutôt qu'une lumière d'une longueur d'onde plus grande est pour augmenter
- A. la diffraction.
 - B. l'interférence.
 - C. la résolution.
 - D. le grossissement.

20. Une lumière non polarisée est incidente sur un polariseur. La lumière transmise par le premier polariseur est alors incidente sur un deuxième polariseur. L'axe de polarisation du deuxième polariseur est à 60° de celui du premier polariseur.



L'intensité émergeant du deuxième polariseur est I_f .

Laquelle des réponses ci-dessous donne correctement l'intensité incidente sur le premier polariseur ?

- A. $\frac{I_f}{8}$
- B. $\frac{I_f}{4}$
- C. $4I_f$
- D. $8I_f$
21. Un fil métallique X d'une longueur L et d'un rayon r a une résistance R . Un fil Y d'une longueur $4L$ fait à partir du même matériau que X a la même résistance R . Quel est le rayon de Y ?
- A. $2r$
- B. $4r$
- C. $\frac{r}{2}$
- D. $\frac{r}{4}$

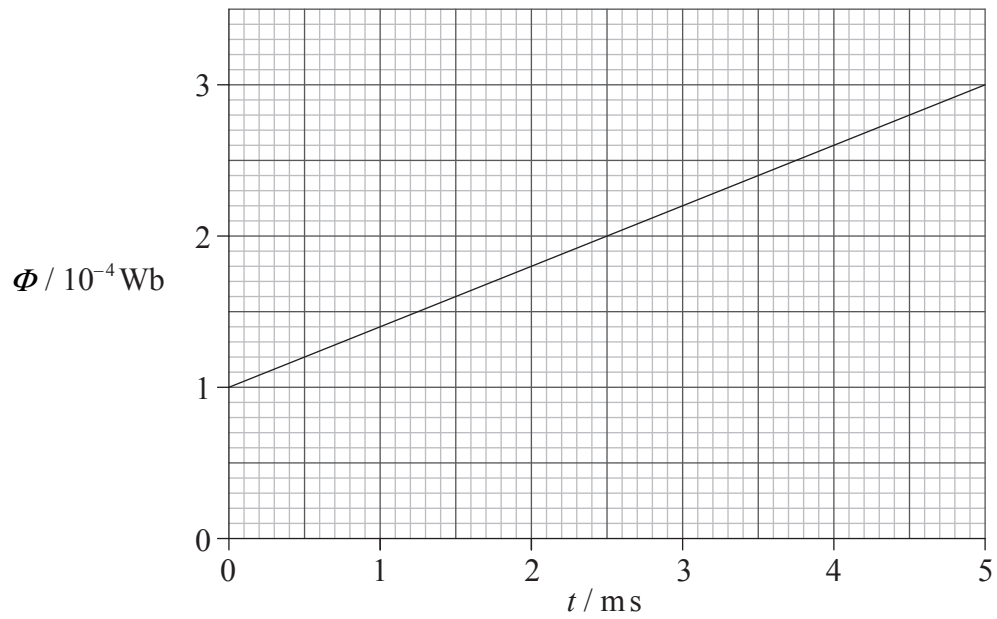
22. Laquelle des réponses ci-dessous est la façon correcte de connecter un ampèremètre et de connecter un voltmètre dans un circuit conçu pour mesurer les caractéristiques d'un thermistor ?

	Ampèremètre	Voltmètre
A.	en série avec le thermistor	en série avec le thermistor
B.	en parallèle avec le thermistor	en série avec le thermistor
C.	en série avec le thermistor	en parallèle avec le thermistor
D.	en parallèle avec le thermistor	en parallèle avec le thermistor

23. Laquelle (lesquelles) des particules ci-dessous **ne** donnera (donneront) **pas** naissance à un champ magnétique ?

- A. Un électron en mouvement
- B. Un neutron en mouvement
- C. Un proton et un électron s'éloignant l'un de l'autre
- D. Un proton et un électron se déplaçant l'un vers l'autre

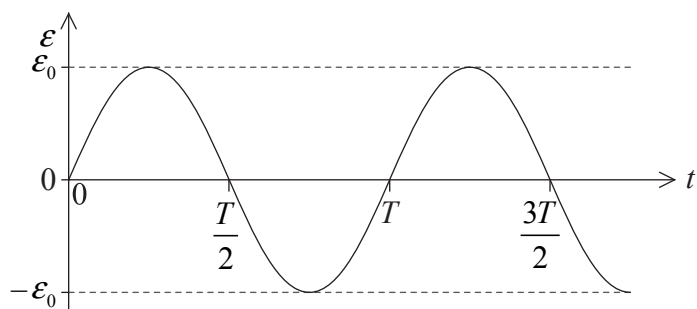
24. Le flux magnétique Φ à travers une bobine de 1000 spires varie en fonction du temps t comme montré dans le graphique.



Quelle est la grandeur de la f.é.m. produite dans cette bobine ?

- A. 0,04 V
- B. 0,06 V
- C. 40 V
- D. 60 V

25. Une bobine tourne dans un champ magnétique. La f.é.m. ε produite dans cette bobine varie sinusoïdalement en fonction du temps t comme montré.



Laquelle des réponses ci-dessous donne correctement la valeur efficace de la f.é.m. et la fréquence de rotation de cette bobine ?

	Valeur efficace de la f.é.m.	Fréquence de rotation
A.	$\varepsilon_0 \sqrt{2}$	$\frac{1}{T}$
B.	$\frac{\varepsilon_0}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{T}$
C.	$\varepsilon_0 \sqrt{2}$	$\frac{2}{T}$
D.	$\frac{\varepsilon_0}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{T}$

26. Laquelle des réponses ci-dessous est correcte pour le combustible nucléaire en ce qui concerne à la fois sa densité d'énergie et sa durabilité à long terme ?

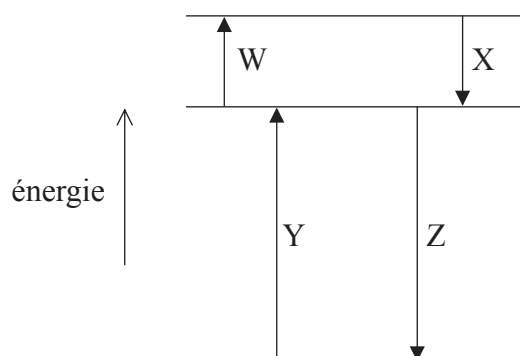
	Densité d'énergie	Durabilité
A.	élevée	renouvelable
B.	faible	renouvelable
C.	élevée	non renouvelable
D.	faible	non renouvelable

27. Laquelle des réponses ci-dessous est la fonction primaire du modérateur dans une centrale nucléaire ?
- A. Contrôler la vitesse des réactions de fission
 - B. Absorber les neutrons
 - C. Empêcher la centrale de devenir dangereuse
 - D. Ralentir les neutrons
28. Les valeurs des masses nucléaires fournissent la preuve de l'existence des
- A. isotopes.
 - B. niveaux d'énergie atomique.
 - C. protons.
 - D. électrons.
29. Un électron d'une masse m_e et un proton d'une masse m_p se déplacent avec la même énergie cinétique à des vitesses non relativistes. Les longueurs d'onde de Louis de Broglie associées à l'électron et au proton sont λ_e et λ_p respectivement.

Laquelle des réponses ci-dessous donne correctement le rapport $\frac{\lambda_e}{\lambda_p}$?

- A. $\frac{m_p}{m_e}$
- B. $\frac{m_e}{m_p}$
- C. $\sqrt{\frac{m_p}{m_e}}$
- D. $\sqrt{\frac{m_e}{m_p}}$

30. Le diagramme ci-dessous montre trois niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène et quelques-unes des transitions électroniques associées entre les niveaux.



Quelle transition électronique légendée donne lieu au photon avec la longueur d'onde la plus grande et laquelle donne lieu au photon avec la longueur d'onde la plus petite ?

	Longueur d'onde la plus grande	Longueur d'onde la plus petite
A.	X	W
B.	Y	Z
C.	X	Z
D.	Y	W

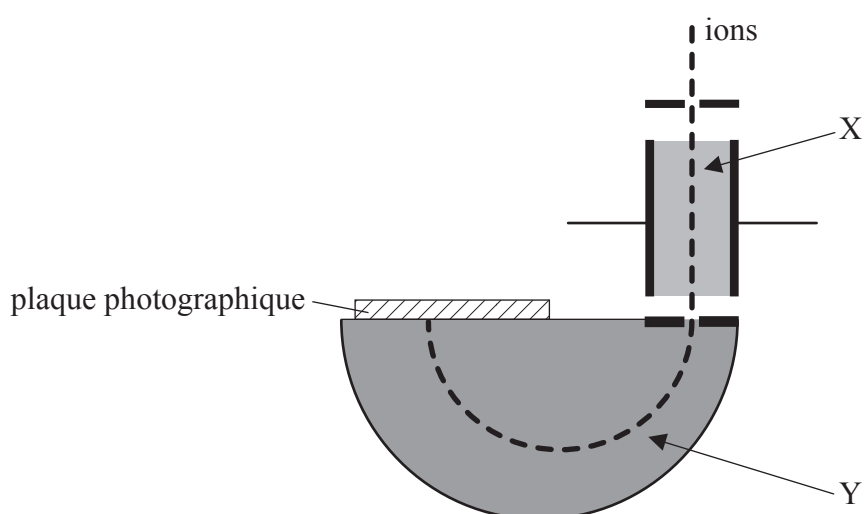
31. La constante de désintégration d'un isotope radioactif est 10^{-3} s^{-1} . Laquelle des réponses ci-dessous donne la probabilité qu'un noyau de cet isotope se désintégrera pendant la seconde suivante ?

- A. $\frac{1}{1000}$
- B. 1000
- C. $1000 \ln 2$
- D. $\frac{1}{1000 \ln 2}$

32. Parmi les listes ci-dessous, laquelle correspond aux particules sur lesquelles l'interaction nucléaire forte peut s'exercer ?

- A. protons et neutrons
- B. protons et électrons
- C. neutrons et électrons
- D. protons, neutrons et électrons

33. Le schéma ci-dessous montre le spectromètre de masse de Bainbridge.



Laquelle des réponses ci-dessous identifie correctement les champs présents dans la région X et dans la région Y ?

	Région X	Région Y
A.	électrique seulement	magnétique seulement
B.	électrique et magnétique	électrique seulement
C.	électrique et magnétique	magnétique seulement
D.	électrique seulement	électrique et magnétique

- 34.** La vitesse de formation d'une ressource d'énergie non renouvelable
- A. est plus grande que la vitesse de consommation de cette ressource.
 - B. est plus petite que la vitesse de consommation de cette ressource.
 - C. est toujours égale à zéro.
 - D. diminue à mesure que cette ressource est consommée.
- 35.** Les pales d'une certaine turbine éolienne X ont un rayon r . La puissance éolienne maximum théorique disponible pour une vitesse du vent donnée est P . Une autre turbine similaire Y a des pales d'un rayon $2r$. Quelle est la meilleure estimation pour la puissance éolienne maximum théorique disponible depuis la turbine Y ?
- A. $8P$
 - B. $4P$
 - C. $\frac{P}{4}$
 - D. $\frac{P}{8}$
- 36.** La propriété des molécules des gaz à effet de serre qui entraîne leur capacité d'absorber le rayonnement infrarouge est leur
- A. fréquence de résonance.
 - B. vitesse de rotation.
 - C. charge électrique totale.
 - D. diamètre.

37. Laquelle des réponses ci-dessous est la cause la plus probable de l'effet de serre accentué ?
- A. L'activité volcanique accrue
 - B. La déforestation
 - C. La combustion de combustibles fossiles
 - D. L'activité des éruptions solaires
38. Dans un dispositif de transfert de charge (CCD), la charge développée dans le pixel provient principalement de
- A. la migration des électrons due à un gradient de température.
 - B. une réaction chimique entre les électrons et la surface.
 - C. la libération photoélectrique des électrons de la surface.
 - D. le transfert des électrons de l'alimentation électrique.
39. Laquelle des réponses ci-dessous définit correctement le grossissement d'un dispositif de transfert de charge (CCD) et le rendement quantique d'un pixel de ce CCD ?

	Grossissement	Rendement quantique
A.	$\frac{\text{longueur de l'image sur le CCD}}{\text{longueur de l'objet}}$	$\frac{\text{nombre de photoélectrons émis par pixel}}{\text{nombre de photons incidents sur le pixel}}$
B.	$\frac{\text{longueur de l'image sur le CCD}}{\text{longueur de l'objet}}$	$\left(\frac{\text{nombre de photoélectrons émis par pixel}}{\text{nombre de photons incidents sur le pixel}} \right)^2$
C.	$\frac{\text{surface de l'image sur le CCD}}{\text{surface de l'objet}}$	$\frac{\text{nombre de photoélectrons émis par pixel}}{\text{nombre de photons incidents sur le pixel}}$
D.	$\frac{\text{surface de l'image sur le CCD}}{\text{surface de l'objet}}$	$\left(\frac{\text{nombre de photoélectrons émis par pixel}}{\text{nombre de photons incidents sur le pixel}} \right)^2$

40. Des photoélectrons sont émis depuis la surface d'un métal lorsqu'une lumière d'une fréquence f est incidente sur celle-ci. Lequel des graphiques ci-dessous montre la variation, en fonction de f , de l'énergie cinétique maximum E_k des photoélectrons ?

