



22076522

PHYSIQUE
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 1

Mercredi 2 mai 2007 (après-midi)

45 minutes

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

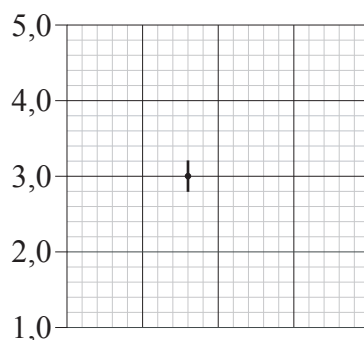
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions.
- Choisissez pour chaque question la réponse que vous estimez la meilleure et indiquez votre choix sur la feuille de réponses qui vous est fournie.

1. La longueur d'une page de cette épreuve d'examen est d'environ 30 cm.

Laquelle des réponses ci-dessous indique l'ordre de grandeur du temps pris pour que la lumière se propage sur la longueur de cette page ?

- A. 10^{-7} s
- B. 10^{-8} s
- C. 10^{-9} s
- D. 10^{-10} s

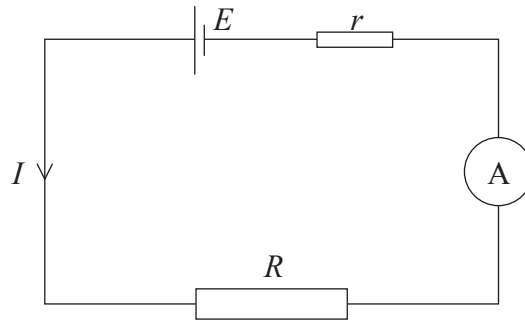
2. La grille ci-dessous montre un point de données sur un graphique et sa barre d'erreur associée. L'axe des abscisses n'est pas montré.



Laquelle des réponses suivantes est l'énoncé correct de la valeur de l'ordonnée du point de données, avec son incertitude ?

- A. $3 \pm 0,2$
- B. $3,0 \pm 0,2$
- C. $3,0 \pm 0,20$
- D. $3,00 \pm 0,20$

3. Une résistance d'une valeur R est connectée aux bornes d'une batterie dont la force électromotrice est E et la résistance interne r . Le courant I dans le circuit est mesuré au moyen d'un ampèremètre.



Laquelle des hypothèses formulées ci-dessous fait-on pour que le rapport entre E , R , r et I soit donné par l'équation suivante ?

$$E = I(R + r)$$

- A. La résistance R obéit à la loi d'Ohm.
 - B. La résistance R est beaucoup plus grande que la résistance interne r .
 - C. La résistance de l'ampèremètre est beaucoup plus petite que la résistance interne r .
 - D. La résistance de l'ampèremètre est beaucoup plus petite que $(R + r)$.
4. La variation de la force F agissant sur un objet en fonction de la vitesse v est donnée par l'expression

$$F = pv^2 + qv,$$

dans laquelle p et q sont des constantes.

Quelle grandeur devrait être représentée sur l'axe des ordonnées (axe y) d'un graphique et quelle grandeur devrait être représentée sur l'axe des abscisses (axe x) de façon à obtenir une représentation graphique qui soit une droite ?

	Axe des ordonnées (y)	Axe des abscisses (x)
A.	$\frac{F}{v}$	v
B.	$\frac{F}{v}$	v^2
C.	F	v
D.	F	v^2

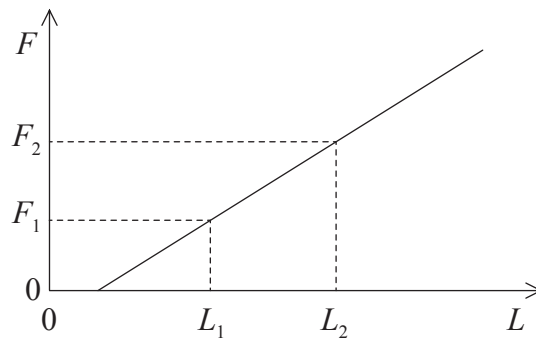
5. Un objet a une vitesse initiale u et une accélération a . Après s'être déplacé sur une distance s , sa vitesse finale est v . Le rapport entre les grandeurs u , v , a et s est indiqué par l'expression

$$v^2 = u^2 + 2as.$$

Laquelle des réponses ci-dessous indique les **deux** conditions nécessaires pour que cette équation soit applicable ?

A.	a a une direction constante	u et v sont dans la même direction
B.	a a une direction constante	a , u et v sont dans la même direction
C.	a a une grandeur constante	a a une direction constante
D.	a a une grandeur constante	u et v sont dans la même direction

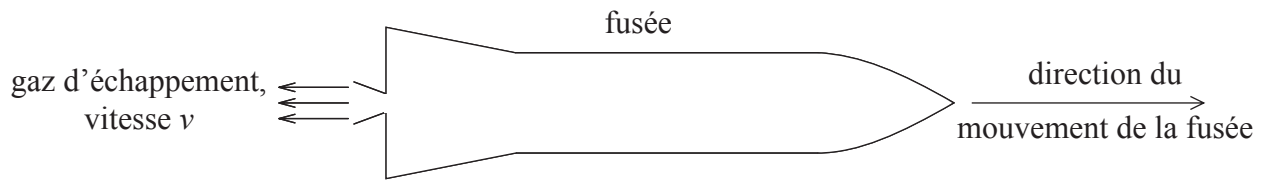
6. Le graphique ci-dessous montre la variation de la longueur L d'un ressort en fonction de la charge F .



Laquelle des expressions ci-dessous indique la force par unité d'allongement (la constante du ressort) du ressort ?

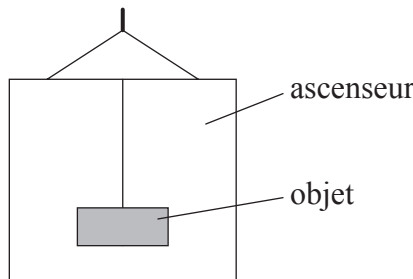
- A. $\frac{F_1}{L_1}$
- B. $\frac{F_2}{L_2}$
- C. $\frac{(F_2 - F_1)}{L_2}$
- D. $\frac{(F_2 - F_1)}{(L_2 - L_1)}$

7. Une fusée se déplace à travers l'espace. Le moteur de la fusée éjecte une masse m de gaz d'échappement en un temps t . La vitesse des gaz d'échappement, par rapport à la fusée, est v , comme montré ci-dessous.



Laquelle des expressions suivantes est la grandeur de la force exercée sur la fusée par les gaz d'échappement ?

- A. mv
 - B. mv^2
 - C. mvt
 - D. $\frac{mv}{t}$
8. Un objet est suspendu au plafond d'un ascenseur comme montré ci-dessous.

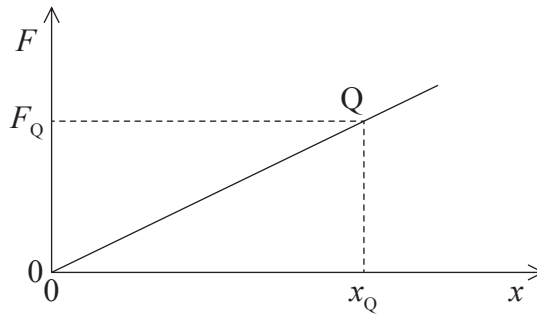


Lorsque l'ascenseur se déplace vers le haut à une **vitesse constante**, le poids de l'objet est P et sa masse est M .

Laquelle des réponses ci-dessous indique correctement la masse et le poids de l'objet lorsque l'ascenseur **accélère vers le haut** ?

	masse	poids
A.	M	P
B.	M	plus grand que P
C.	plus grande que M	P
D.	plus grande que M	plus grand que P

9. Le graphique ci-dessous montre la variation de la force F agissant sur un objet en fonction du déplacement x . La force F agit toujours dans le même sens que le déplacement.

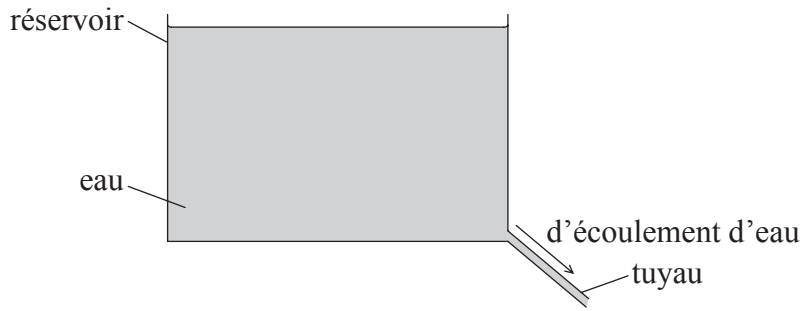


Au point Q , le déplacement est x_Q et la force est F_Q .

Laquelle des réponses ci-dessous indique le travail effectué par la force sur le corps lorsque le déplacement augmente de zéro à x_Q puis retourne à zéro ?

- A. Zero
- B. $\frac{1}{2}F_Qx_Q$
- C. F_Qx_Q
- D. $2F_Qx_Q$

10. De l'eau s'écoule d'un réservoir par un tuyau, comme montré ci-dessous.



Le tuyau est toujours plein d'eau.

Laquelle des réponses ci-dessous indique la variation d'énergie cinétique et d'énergie potentielle gravitationnelle de l'eau tandis que l'eau s'écoule par le tuyau ?

	énergie cinétique	énergie potentielle gravitationnelle
A.	constante	diminue
B.	constante	augmente
C.	augmente	diminue
D.	augmente	augmente

11. Le moteur X est déclaré être plus **puissant** que le moteur Y.

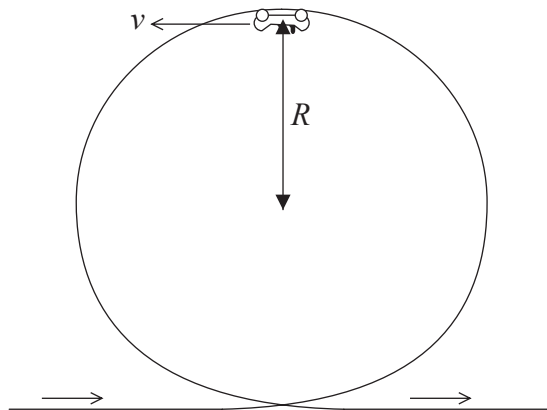
Laquelle des réponses suivantes est la comparaison correcte de ces moteurs ?

- A. Le moteur X produit une force plus grande que le moteur Y.
- B. Le moteur X produit plus d'énergie utile que le moteur Y.
- C. Le moteur X produit plus d'énergie utile par unité de temps que le moteur Y.
- D. Le moteur X produit plus de puissance pendant un temps plus long que le moteur Y.

12. Une particule parcourt la circonférence d'un cercle horizontal de rayon r avec une vitesse constante v .

Laquelle des réponses ci-dessous indique l'accélération de cette particule ?

- A. $\frac{v^2}{r}$ vers le centre du cercle
- B. $\frac{v^2}{r}$ dans le sens opposé au centre du cercle
- C. $v^2 r$ vers le centre du cercle
- D. $v^2 r$ dans le sens opposé au centre du cercle
13. Dans un manège, une voiture d'une masse M se déplace sur des rails autour d'une boucle verticale d'un rayon efficace R . Au sommet de cette boucle, la vitesse de la voiture est v . La voiture reste en contact avec les rails, comme montré ci-dessous.



L'accélération de chute libre est g .

Laquelle des réponses ci-dessous est l'expression correcte pour la force que les rails exercent sur la voiture ?

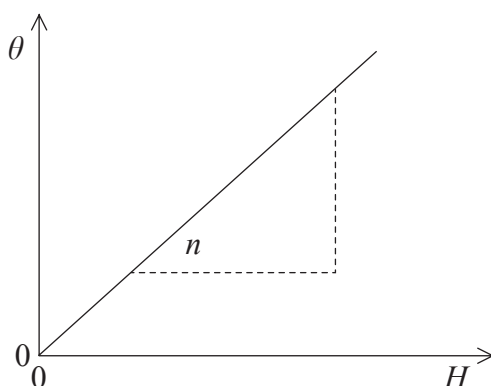
- A. $\frac{Mv^2}{R} - Mg$
- B. $\frac{Mv^2}{R}$
- C. Mg
- D. $\frac{Mv^2}{R} + Mg$

14. La longueur de la colonne de mercure dans un thermomètre est L_{100} à 100°C et L_0 à 0°C .

Laquelle des réponses ci-dessous indique la température lorsque la longueur de la colonne de mercure est L_T ?

- A. $\frac{L_T}{L_{100}} \times 100^\circ\text{C}$
- B. $\frac{L_T}{(L_{100} - L_0)} \times 100^\circ\text{C}$
- C. $\frac{(L_{100} - L_T)}{(L_{100} - L_0)} \times 100^\circ\text{C}$
- D. $\frac{(L_T - L_0)}{(L_{100} - L_0)} \times 100^\circ\text{C}$

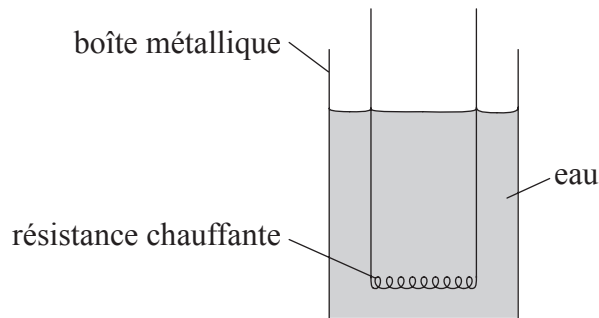
15. Un bloc de métal d'une masse M est chauffé. Le graphique montre la variation de l'augmentation de température θ de ce bloc en fonction de l'énergie thermique H qui lui est fournie.



Le gradient de la droite représentée sur le graphique est n . La chaleur massique du métal est

- A. $\frac{1}{Mn}$.
- B. $\frac{1}{n}$.
- C. Mn .
- D. n .

16. Une boîte métallique contenant de l'eau est chauffée en utilisant une résistance chauffante comme montré ci-dessous.



L'eau bout à un débit constant. La masse d'eau vaporisée par unité de temps est M_1 pour une puissance de chauffe P_1 . Lorsque la puissance de chauffe est augmentée à P_2 , la masse d'eau vaporisée par unité de temps est M_2 . Les pertes de chaleur dans l'atmosphère ne sont **pas** négligeables.

Laquelle des expressions ci-dessous donne la chaleur latente de vaporisation de l'eau ?

- A. $\frac{(P_2 + P_1)}{(M_2 + M_1)}$
- B. $\frac{(P_2 - P_1)}{(M_2 - M_1)}$
- C. $\frac{P_2}{M_2}$
- D. $\frac{P_1}{M_1}$
17. Lorsqu'on réduit le volume d'une masse fixe d'un gaz parfait à température constante, la pression de ce gaz augmente.

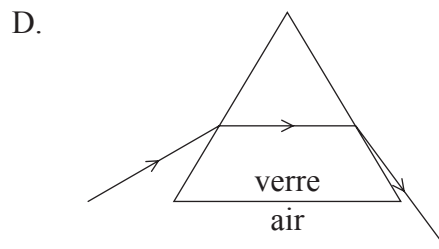
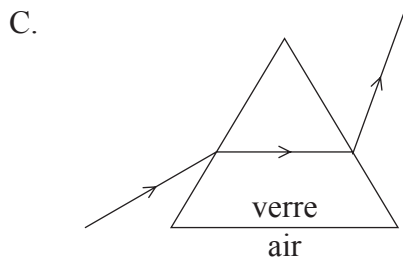
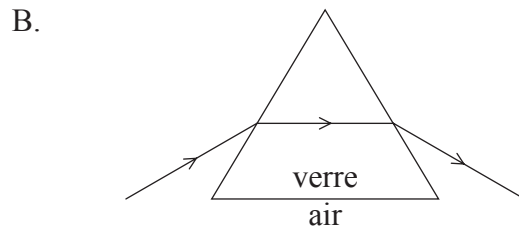
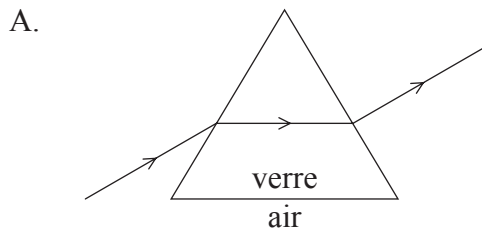
Cette augmentation de pression se produit parce que les atomes de ce gaz

- A. entrent en collision plus fréquemment les uns avec les autres.
- B. entrent en collision plus fréquemment avec les parois du récipient contenant le gaz.
- C. passent plus de temps en contact avec les parois du récipient contenant le gaz.
- D. se déplacent à une vitesse moyenne plus élevée.

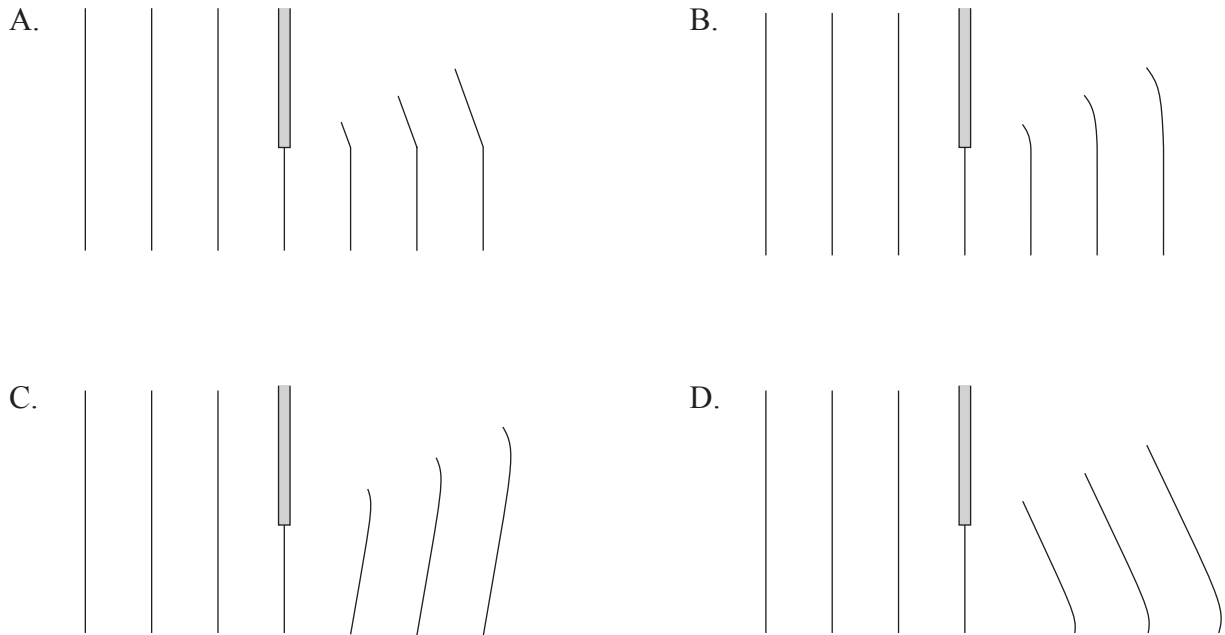
18. Laquelle des réponses ci-dessous décrit le mieux la vitesse de propagation d'une onde progressive se propageant à travers un milieu ?

- A. La vitesse maximum des particules vibrantes du milieu
- B. La vitesse moyenne des particules vibrantes du milieu
- C. La vitesse du milieu à travers lequel l'onde se propage
- D. La vitesse de transfert d'énergie à travers le milieu

19. Lequel des schémas ci-dessous montre le mieux le parcours d'un rayon de lumière monochromatique à travers un prisme de verre en contact avec de l'air ?

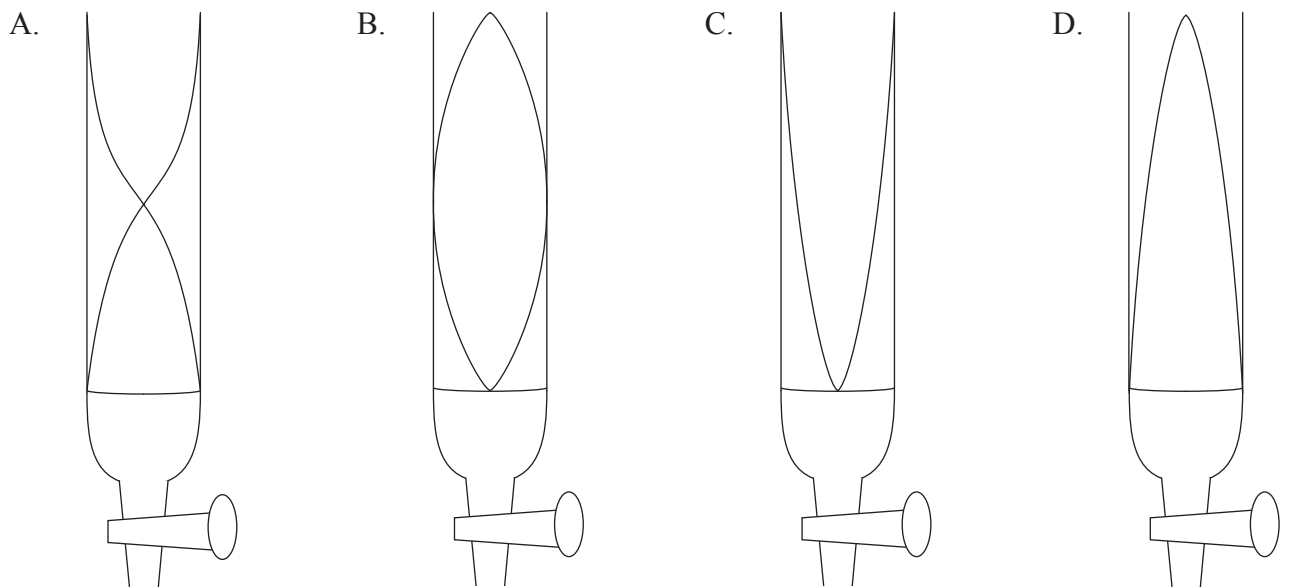


20. Des fronts d'ondes planes parallèles sont incidents sur un obstacle. Lequel des schémas suivants montre le mieux la diffraction des ondes autour de cet obstacle ?

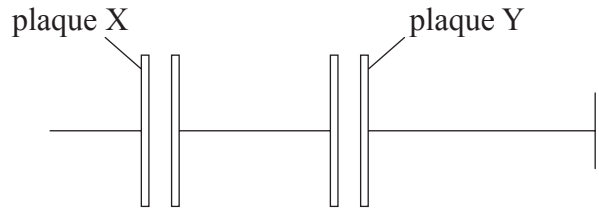


21. Un diapason vibrant est maintenu au sommet d'un tube rempli d'eau. L'eau s'écoule progressivement du tube jusqu'à ce qu'une intensité sonore maximale soit perçue.

Lequel des schémas ci-dessous montre le mieux la configuration d'onde stationnaire établie dans le tube dans cette situation ?



22. Deux paires de plaques parallèles non chargées sont placées dans le vide et sont connectées comme illustré ci-dessous.



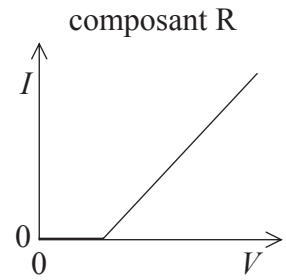
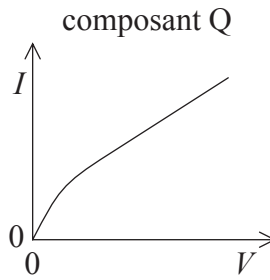
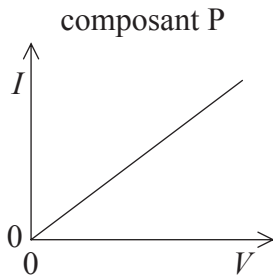
Une charge négative d'une grandeur q est placée sur la plaque X. La plaque Y est connectée à la terre. Lequel des schémas ci-dessous montre la distribution de la charge sur les plaques ?

- A.
- B.
- C.
- D.

23. Laquelle des réponses ci-dessous donne la valeur correcte de l'électronvolt, mesuré en unités du Système International (S.I.) ?

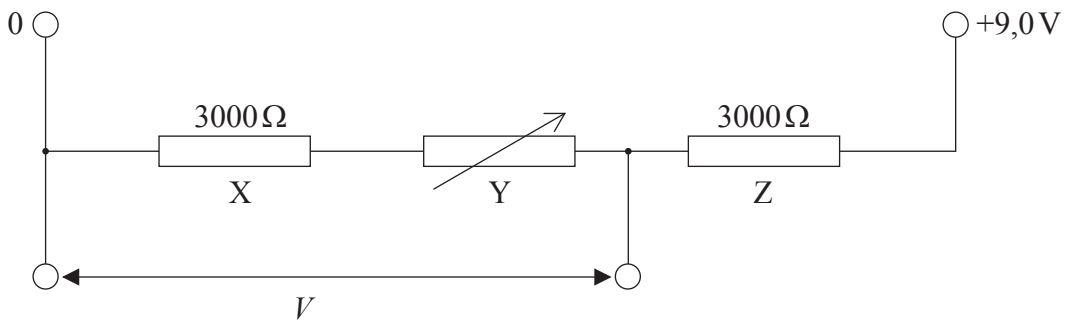
- A. $1,6 \times 10^{-19} \text{ N}$
- B. $1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$
- C. $9,1 \times 10^{-31} \text{ N}$
- D. $9,1 \times 10^{-31} \text{ J}$

24. Les graphiques ci-dessous sont les caractéristiques courant-tension ($I-V$) de trois composants électriques P, Q et R.



Quel(s) composant(s) a (ont) une résistance constante ?

- A. P uniquement
 - B. R uniquement
 - C. P et Q uniquement
 - D. P et R uniquement
25. Dans le circuit ci-dessous, les résistances X, Y et Z sont connectées en série sous une tension de 9,0V.



Les résistances X et Z sont des résistances fixes d'une valeur de 3000Ω . La valeur de la résistance Y peut être ajustée entre zéro et 3000Ω .

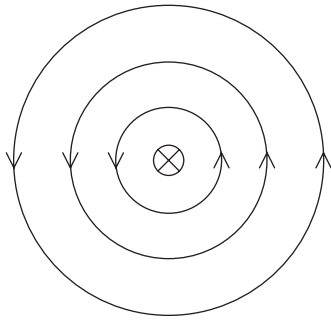
Laquelle des réponses ci-dessous indique la plage maximum de différence de potentiel V de part et d'autre des résistances X et Y ?

- A. 0 à 6,0V
- B. 3,0V à 6,0V
- C. 4,5V à 6,0V
- D. 4,5V à 9,0V

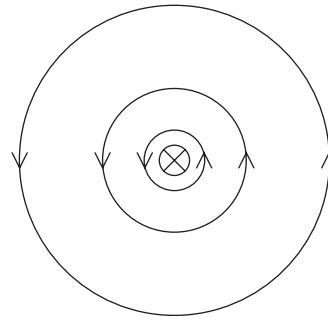
26. Un long fil conducteur rectiligne est placé perpendiculairement au plan de cette page. Le courant qui circule dans ce fil pénètre dans le plan de la page.

Lequel des schémas ci-dessous représente le mieux le champ magnétique autour du fil ?

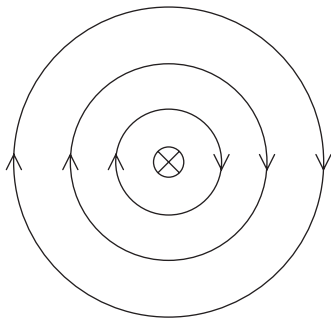
A.



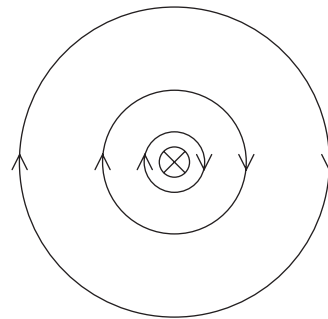
B.



C.



D.



27. Un moteur à courant continu (c.c.) est connecté à une batterie au moyen de deux fils. Quelle est la fonction du collecteur de ce moteur ?

- A. Permettre au moteur de produire un effet de rotation uniforme.
- B. Empêcher un courant trop fort dans la bobine du moteur.
- C. Inverser le sens du courant dans les fils de connexion au moteur.
- D. Inverser le sens du courant dans la bobine du moteur.

28. Laquelle des propositions suivantes fournit la preuve de l'existence des niveaux d'énergie atomique ?

- A. Les spectres d'absorption des gaz
- B. L'existence d'isotopes d'éléments
- C. La libération d'énergie pendant les réactions de fission
- D. La diffusion de particules α par un film métallique mince

29. Lequel des énoncés suivants décrit le mieux la nature **aléatoire** de la désintégration radioactive ?
- A. Le noyau qui se désintègre émet soit une particule α , soit une particule β , soit un photon γ .
 - B. Le type de rayonnement émis par le noyau qui se désintègre ne peut pas être prédit.
 - C. Le moment auquel un noyau particulier va se désintégrer ne peut pas être prédit.
 - D. La désintégration d'un noyau n'est pas affectée par les conditions environnementales.

30. Le graphique ci-dessous illustre la variation de l'énergie de liaison par nucléon E des noyaux en fonction du nombre N de nucléons (nombre de masse).

Lequel des noyaux désignés est le plus stable ?

