



PHYSIQUE
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 1

Mardi 9 mai 2006 (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.

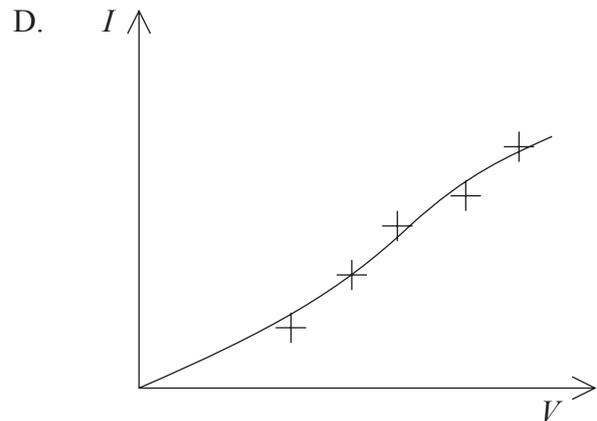
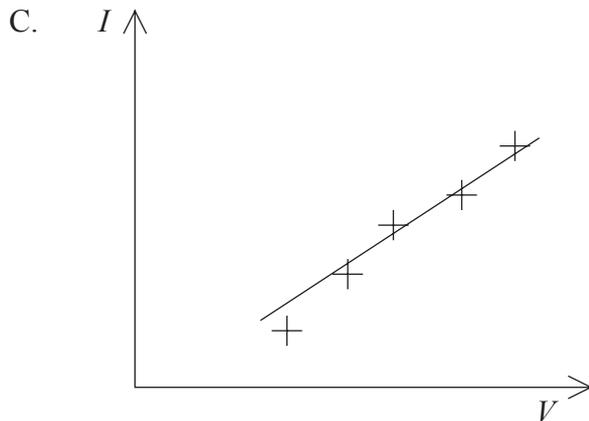
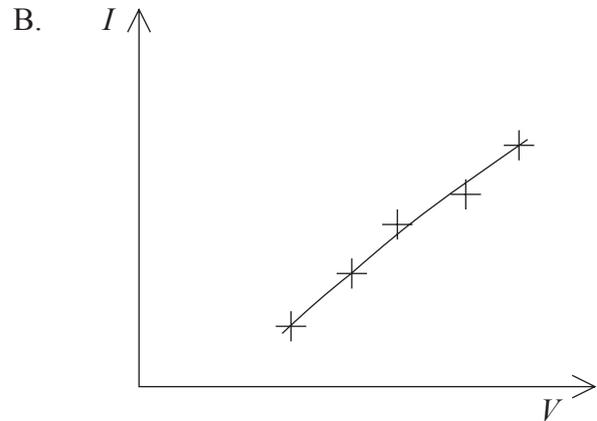
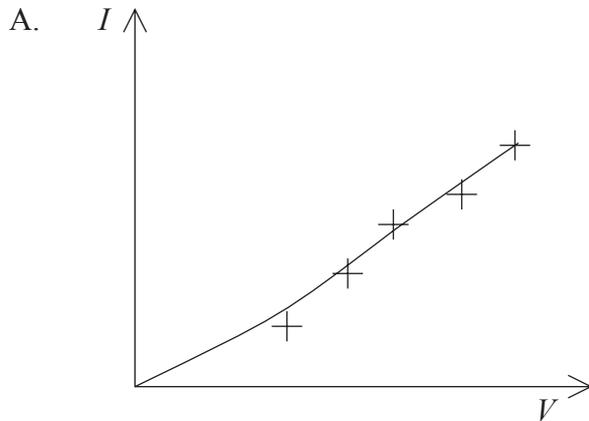


1. La masse de l'électron est $9,1 \times 10^{-31}$ kg et celle du proton est $1,7 \times 10^{-27}$ kg. Laquelle des réponses suivantes représente la différence de l'ordre de grandeur des masses de l'électron et du proton ?
- A. 10,8
 - B. 7,4
 - C. 5,4
 - D. 3
2. Les sous-multiples d'unités peuvent être exprimés au moyen d'un préfixe. Laquelle des rangées suivantes mentionne ces préfixes par ordre de grandeur **décroissant** ?

A.	centi-	micro-	milli-	nano-
B.	milli-	centi-	nano-	micro-
C.	centi-	milli-	micro-	nano-
D.	milli-	micro-	centi-	nano-



3. Les valeurs du courant I dans un composant électrique et de la différence de potentiel correspondante V aux bornes de ce composant sont reportées sur un graphique. Les barres d'erreur pour chaque point ont été incluses. Lequel des graphiques suivants montre la droite d'ajustement pour les points indiqués sur le graphique ?

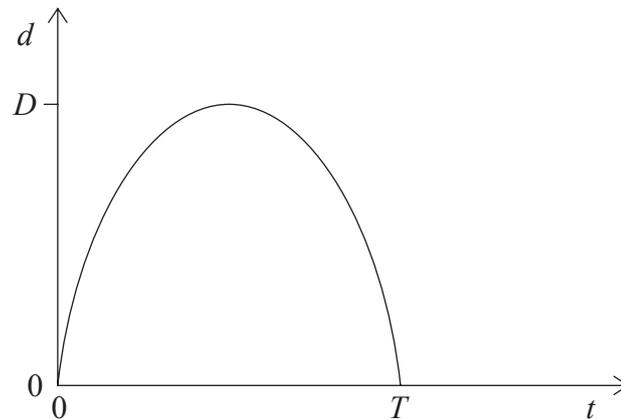


4. Laquelle des propositions ci-dessous comprend trois grandeurs vectorielles ?

A.	vitesse	poids	intensité du champ
B.	poids	masse	intensité du champ
C.	vitesse	énergie	poids
D.	masse	énergie	intensité du champ



5. Une balle est lancée verticalement vers le haut à partir du sol. Le graphique ci-dessous montre la variation du déplacement vertical d de cette balle en fonction du temps t .

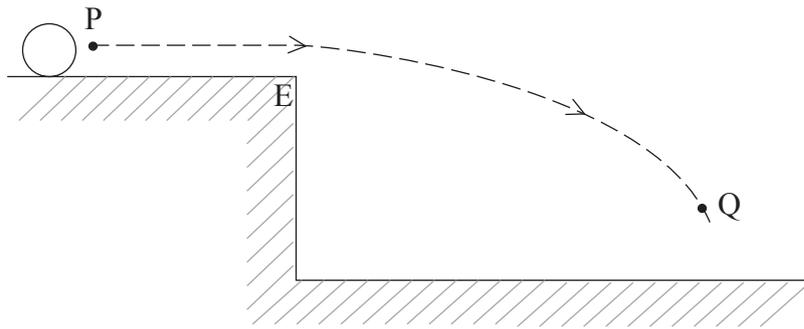


Laquelle des réponses ci-dessous donne le déplacement final après le temps T et la vitesse moyenne entre le temps $t = 0$ et le temps $t = T$?

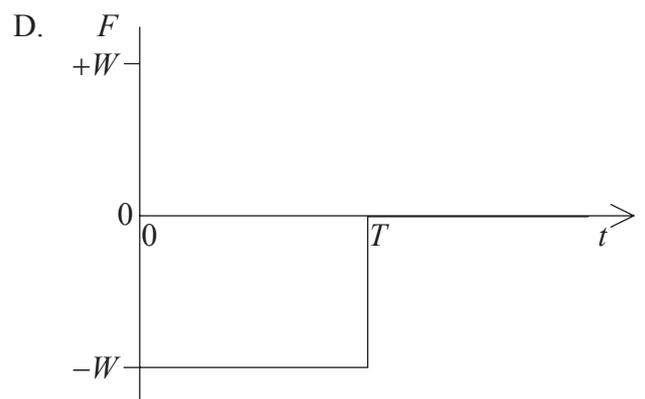
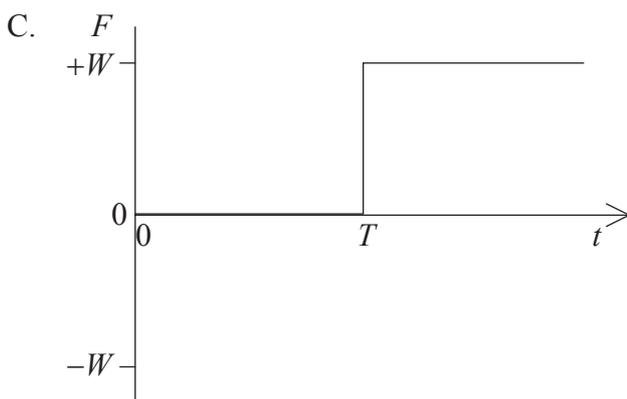
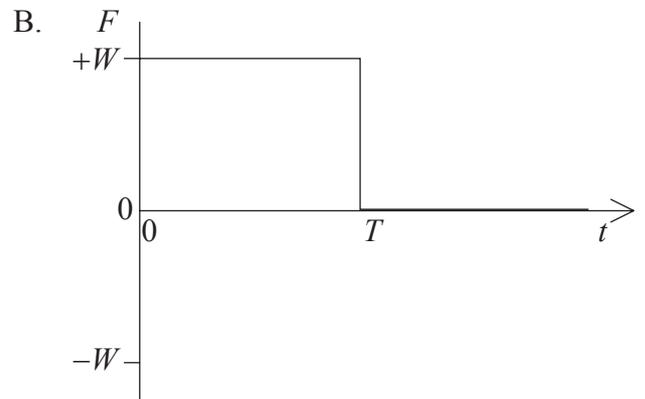
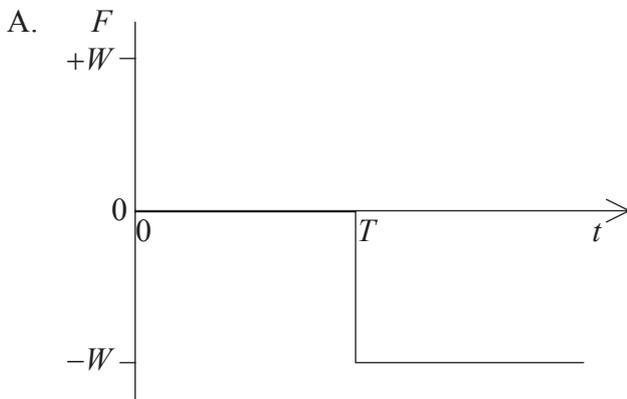
	Déplacement	Vitesse moyenne
A.	0	0
B.	0	$\frac{2D}{T}$
C.	$2D$	$\frac{2D}{T}$
D.	$2D$	0



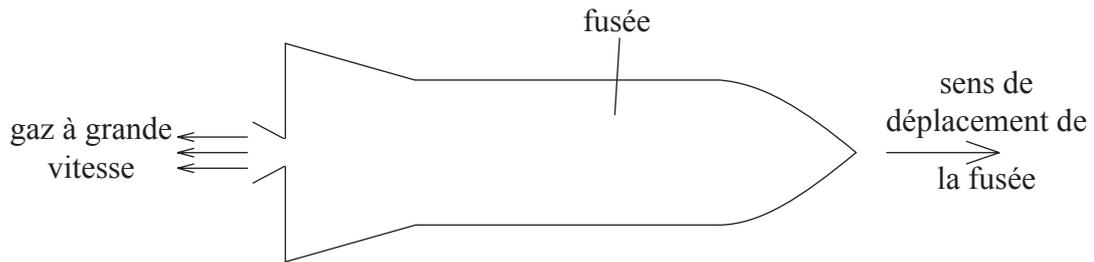
6. Une balle d'un poids W glisse le long d'une surface sans frottement, comme illustré ci-dessous.



À l'instant T , cette balle s'est déplacée du point P au bord E de la surface. La balle tombe alors librement jusqu'au point Q. Quel graphique représente le mieux la variation, en fonction du temps t , de la force **résultante** verticale **vers le haut**, F , agissant sur la balle entre le point P et le point Q ?



7. Le moteur d'une fusée éjecte du gaz à grande vitesse, comme illustré ci-dessous.



Cette fusée accélère vers l'avant parce que

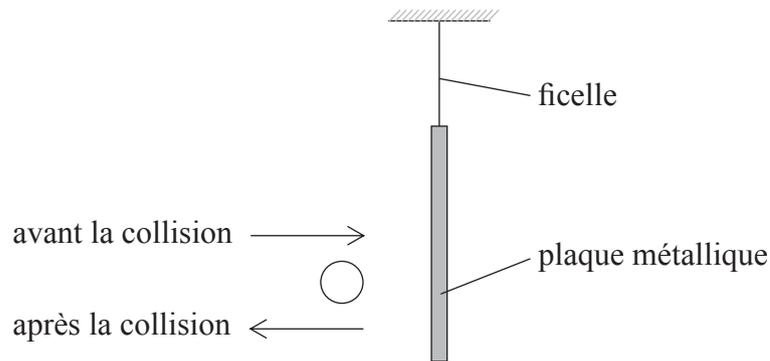
- A. la quantité de mouvement du gaz est égale mais de sens opposé à la quantité de mouvement de la fusée.
 - B. le gaz pousse sur l'air à l'arrière de la fusée.
 - C. la variation de la quantité de mouvement du gaz produit une force sur la fusée.
 - D. le gaz éjecté crée une région de haute pression derrière la fusée.
8. Laquelle des réponses ci-dessous exprime la condition nécessaire pour qu'un objet soit en équilibre de translation ?
- A. Les lignes d'action de toutes les forces agissant sur l'objet doivent passer par un seul point.
 - B. Chaque force doit être équilibrée par une autre force de même intensité mais de sens opposé.
 - C. La résultante de toutes les forces agissant sur l'objet dans n'importe quelle direction doit être nulle.
 - D. La force totale vers le haut sur l'objet doit être égale à la force totale vers le bas.



9. Un chariot sans frottement de masse m se déplace vers le bas d'une pente avec une accélération constante a . Un deuxième chariot similaire sans frottement a une masse $2m$. L'accélération de ce deuxième chariot, tandis qu'il se déplace vers le bas de la pente, est égale à

- A. $\frac{1}{2}a$.
- B. a .
- C. $2a$.
- D. $4a$.

10. Une plaque métallique immobile est suspendue librement par une ficelle. Une bille en acier, se déplaçant horizontalement, heurte cette plaque. La vitesse de cette bille après la collision est inférieure à la vitesse avant la choc, mais toujours dans une direction horizontale, comme illustré ci-dessous.

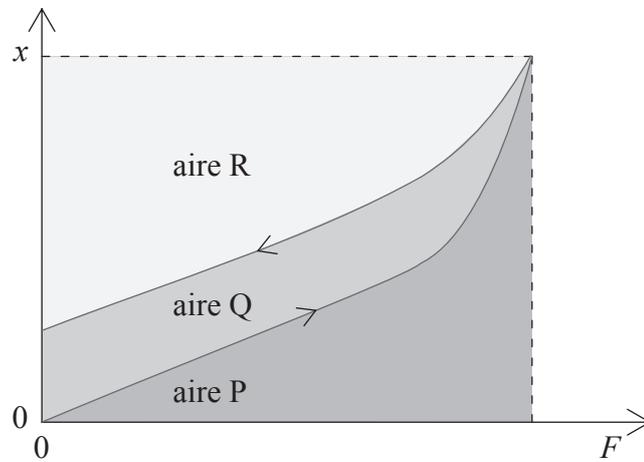


Laquelle des réponses ci-dessous représente un énoncé correct, assorti d'une raison valable, du type de collision entre la bille et la plaque ?

	Type de collision	Raison
A.	non élastique	La quantité de mouvement de la bille a varié pendant la collision.
B.	non élastique	La bille a perdu de l'énergie cinétique pendant la collision.
C.	inconnu	Le variation de la quantité de mouvement de la plaque pendant la collision est inconnue.
D.	inconnu	L'énergie cinétique de la plaque après la collision est inconnue.



11. Une force allonge un fil qui est fixé à une extrémité. La valeur de cette force augmente de zéro jusqu'à une valeur maximum, puis revient à zéro. Le graphique ci-dessous montre la variation de l'allongement x du fil en fonction de la force F .

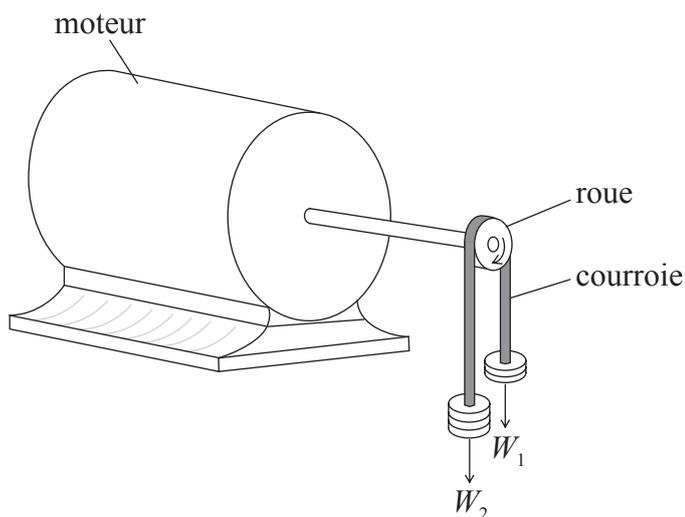


Quelle(s) aire(s) représente(nt), le travail net effectué sur le fil par cette force ?

- A. L'aire P
- B. L'aire Q
- C. L'aire R
- D. L'aire Q et l'aire R



12. La puissance de sortie d'un moteur électrique est déterminée en utilisant le montage illustré ci-dessous.

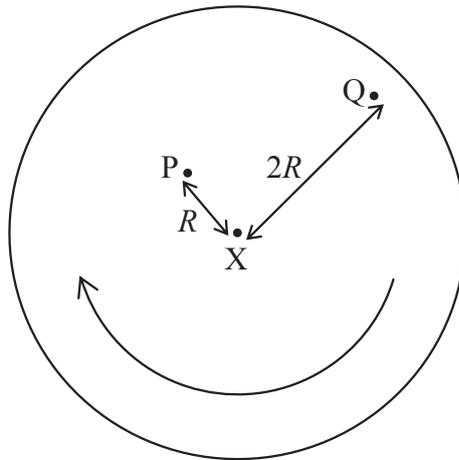


La courroie supporte des poids W_1 et W_2 fixés à ses extrémités. La roue a une circonférence S . Lorsque la roue tourne à R tours par seconde, la courroie est immobile.

Laquelle des réponses ci-dessous fournit une expression correcte de la puissance de sortie du moteur ?

- A. $W_1 \times SR$
- B. $W_2 \times SR$
- C. $(W_2 - W_1) \times SR$
- D. $(W_2 + W_1) \times SR$

13. Les points P et Q sont respectivement à des distances R et $2R$ du centre X d'un disque, comme illustré ci-dessous.



Ce disque tourne autour d'un axe passant par X et normal au plan du disque. Le point P a une vitesse linéaire v et une accélération centripète a . Laquelle des réponses suivantes est correcte pour le point Q ?

	Vitesse linéaire	Accélération centripète
A.	v	a
B.	v	$2a$
C.	$2v$	$2a$
D.	$2v$	$4a$

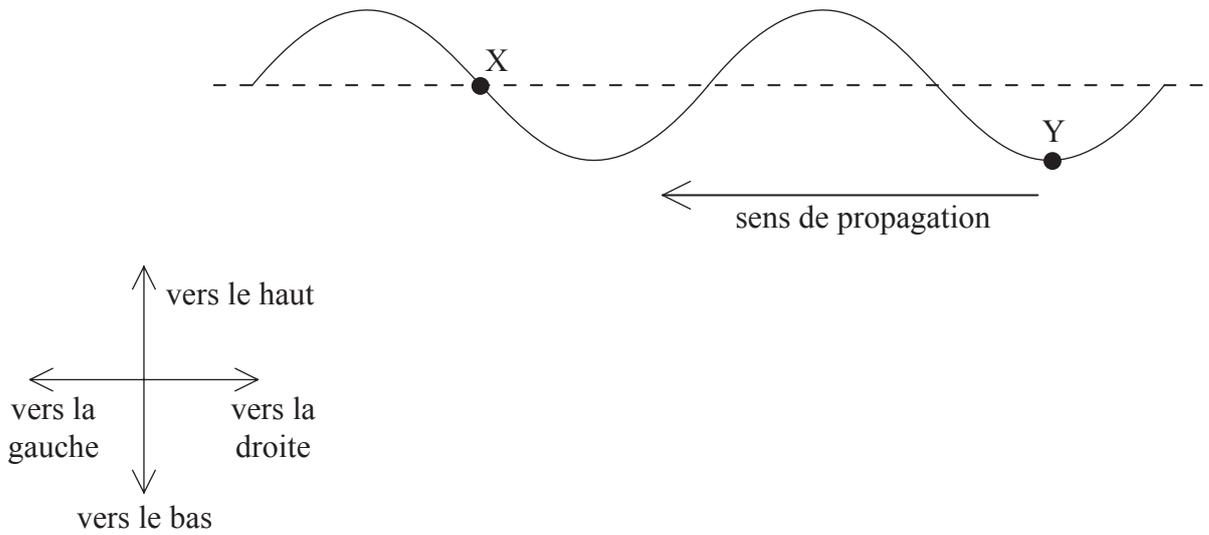
14. Un morceau de métal est initialement à une température de 100°C . Ce métal est chauffé de façon à ce que sa température augmente de θ degrés, telle que mesurée sur l'échelle Celsius. L'augmentation de température, telle que mesurée sur l'échelle Kelvin, est
- A. $\theta - 273$.
 - B. θ .
 - C. $\theta + 273$.
 - D. $\theta + 373$.



15. Les métaux sont, en général, de meilleurs conducteurs thermiques que les non-métaux. L'explication de cette différence est que, dans un métal, le mécanisme principal par lequel l'énergie est transférée fait intervenir
- A. des vibrations du réseau cristallin.
 - B. des électrons libres.
 - C. des ions positifs.
 - D. des photons.
16. Une grande masse M de glace de chaleur latente L est à son point de fusion (0°C). Une petite masse m d'eau à $\theta^\circ\text{C}$ est versée sur le bloc de glace. La chaleur massique de l'eau est S . Laquelle des réponses ci-dessous est l'expression correcte de la masse de glace fondue ?
- A. $\frac{mL}{S\theta}$
 - B. $\frac{mS\theta}{L}$
 - C. $\frac{MS\theta}{L}$
 - D. $\frac{ML}{S\theta}$
17. La notation nucléaire pour le lithium-7 est ${}^7_3\text{Li}$. Laquelle des réponses suivantes donne la masse de 1 mole de lithium-7 ?
- A. 10 g
 - B. 7 g
 - C. 4 g
 - D. 3 g



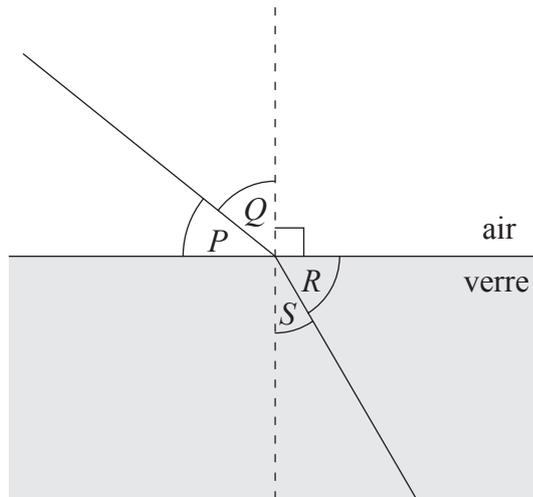
18. Le schéma ci-dessous montre une onde transversale dans une corde. Cette onde se déplace de droite à gauche.



Dans la position indiquée, le point X a un déplacement nul et le point Y est dans une position de déplacement maximum. Laquelle des réponses ci-dessous donne la direction subséquente du mouvement du point X et du point Y ?

	Point X	Point Y
A.	vers la gauche	vers la gauche
B.	vers le haut	vers le haut
C.	vers le bas	vers la gauche
D.	vers le bas	vers le haut

19. Une lumière est incidente sur une surface de séparation air-verre, comme illustré ci-dessous.

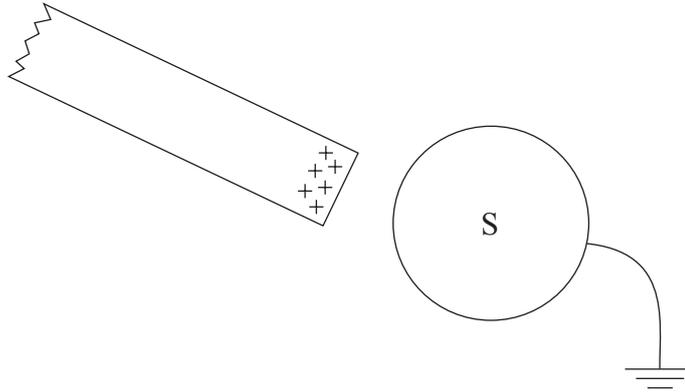


Laquelle des réponses suivantes est un énoncé correct de la loi de Snell ?

- A. $\sin P = \text{constante} \times \sin R$
 - B. $\sin P = \text{constante} \times \sin S$
 - C. $\sin Q = \text{constante} \times \sin R$
 - D. $\sin Q = \text{constante} \times \sin S$
20. Laquelle des réponses suivantes décrit correctement la vitesse d'une onde lorsqu'il s'agit d'une onde stationnaire ?
- A. La différence de vitesse des deux ondes progressives qui produisent l'onde stationnaire.
 - B. La vitesse d'une des ondes progressives qui produisent l'onde stationnaire.
 - C. La vitesse de transfert de l'énergie entre deux ventres internodaux successifs de l'onde stationnaire.
 - D. La vitesse maximum d'une particule à un ventre de l'onde stationnaire.



21. Une tige chargée positivement est amenée à proximité d'une sphère S mise à la terre, comme illustré ci-dessous.



La connexion de la sphère à la terre est enlevée, puis la tige chargée est écartée. La sphère S s'avère être chargée négativement. Laquelle des réponses suivantes décrit le matériau de S et le mouvement de la charge entre S et la terre ?

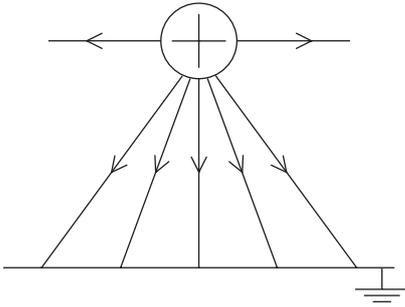
	Matériau de S	Mouvement de la charge
A.	conducteur	une charge négative va de la terre à S
B.	isolant	une charge négative va de la terre à S
C.	conducteur	une charge positive va de S à la terre
D.	isolant	une charge positive va de S à la terre

22. Deux charges ponctuelles de grandeur $+2Q$ et $-Q$ occupent les positions indiquées ci-dessous. À quel point le champ électrique dû à ces deux charges est-il le plus susceptible d'être nul ?

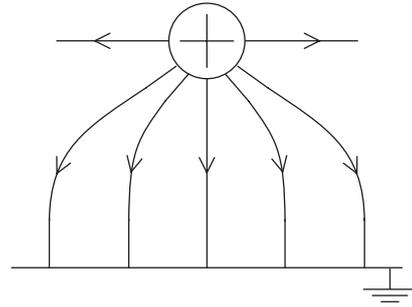


23. Lequel des diagrammes ci-dessous représente le mieux les lignes de force du champ électrique entre une sphère conductrice chargée positivement et une plaque métallique mise à la terre ?

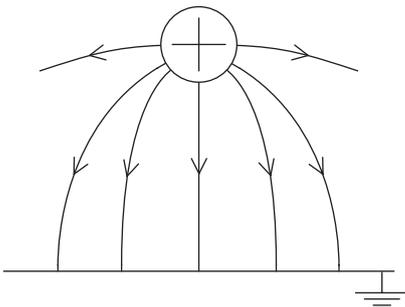
A.



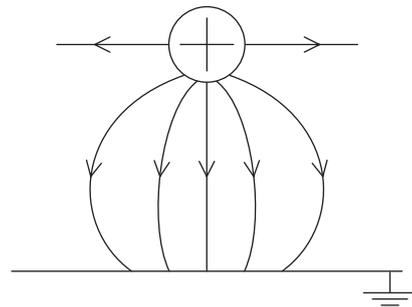
B.



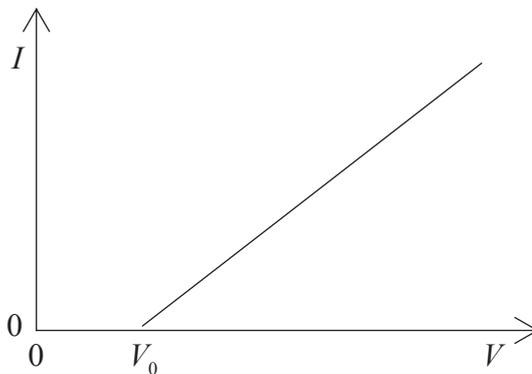
C.



D.



24. Le graphique ci-dessous montre la variation du courant I dans un composant électrique en fonction de la différence de potentiel V .

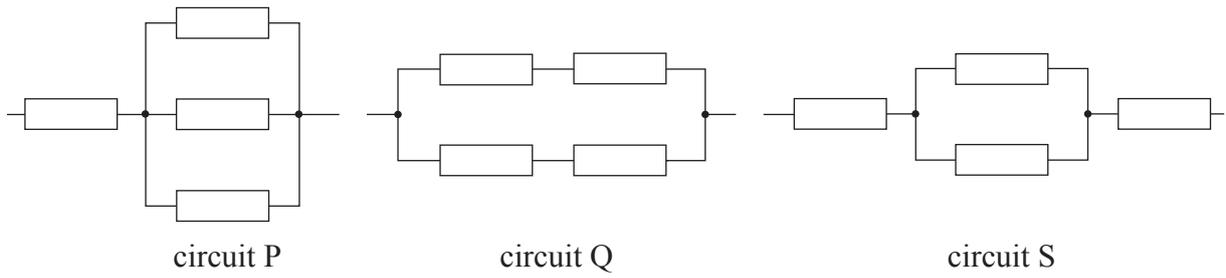


Laquelle des réponses ci-dessous est un énoncé correct à propos de la résistance de ce composant ?

- A. Pour des différences de potentiel supérieures à V_0 , la résistance est constante.
- B. Pour des différences de potentiel supérieures à V_0 , la résistance diminue avec l'augmentation de la différence de potentiel.
- C. La variation du courant en fonction de la différence de potentiel est linéaire et la loi d'Ohm est ainsi respectée.
- D. Pour des différences de potentiel inférieures à V_0 , la résistance est nulle.

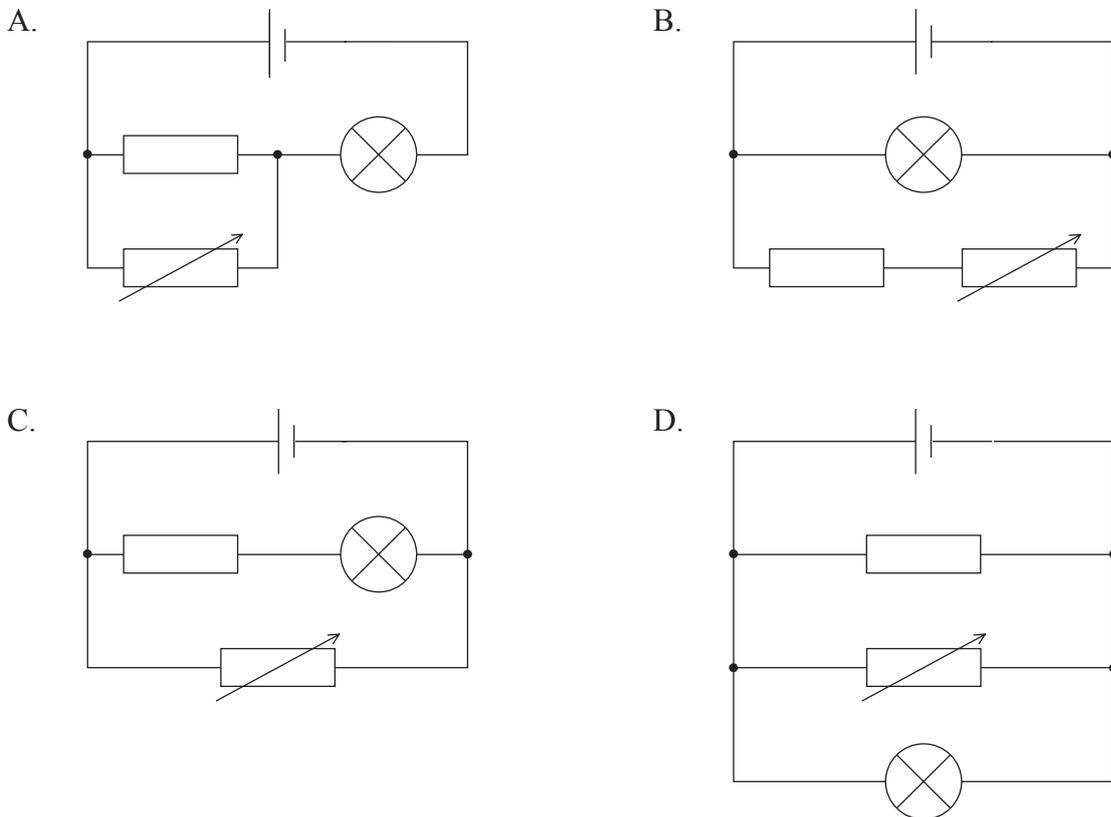


25. Dans chacun des circuits représentés ci-dessous, les résistances ont toutes la même valeur.

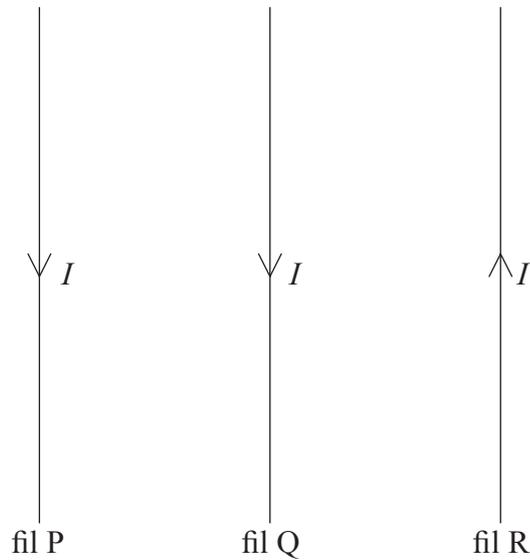


Laquelle des réponses suivantes énumère les circuits dans l'ordre de résistance totale **croissante** ?

- A. P Q S
 - B. Q P S
 - C. S Q P
 - D. P S Q
26. Dans lequel des circuits ci-dessous est-il possible de faire varier le courant dans la lampe en réglant la résistance variable ? Le générateur a une résistance interne négligeable.



27. Le schéma ci-dessous représente trois fils parallèles, P, Q et R qui sont équidistants.



Les courants dans ces fils ont chacun la même intensité I et circulent dans les sens indiqués. La force résultante sur le fil Q due au courant dans le fil P et dans le fil R est

- A. perpendiculaire et selon une direction pénétrant dans le plan du papier.
 - B. perpendiculaire et selon une direction sortant du plan du papier.
 - C. dans le plan du papier et vers la droite.
 - D. dans le plan du papier et vers la gauche.
28. La notation nucléaire pour le cadmium-114 est $^{114}_{48}\text{Cd}$. Laquelle des réponses suivantes montre correctement la composition de ce noyau ?

	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre de nucléons
A.	48	66	114
B.	48	114	162
C.	66	48	114
D.	66	48	162



29. L'échantillon d'un isotope radioactif de demi-vie $T_{\frac{1}{2}}$ contient initialement N atomes. Laquelle des réponses suivantes donne le nombre d'atomes de cet isotope qui se sont **désintégrés** après un temps $3T_{\frac{1}{2}}$?

A. $\frac{1}{8}N$

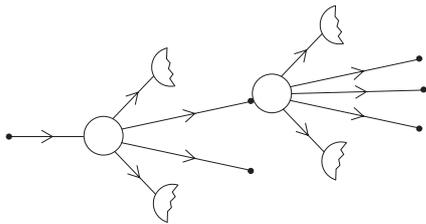
B. $\frac{1}{3}N$

C. $\frac{2}{3}N$

D. $\frac{7}{8}N$

30. Lequel des schémas ci-dessous illustre le mieux les deux premières étapes d'une réaction de fission nucléaire en chaîne incontrôlée ?

A.



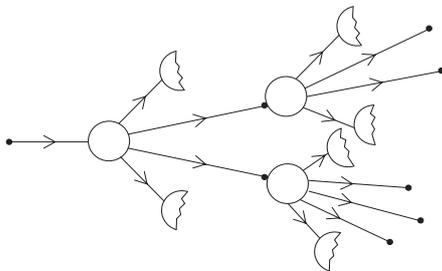
Légende :

• neutron

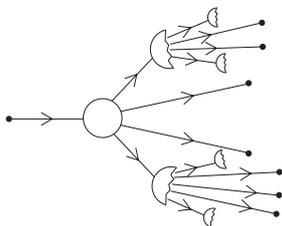
○ noyau d'uranium

☾ fragment de fission

B.



C.



D.

