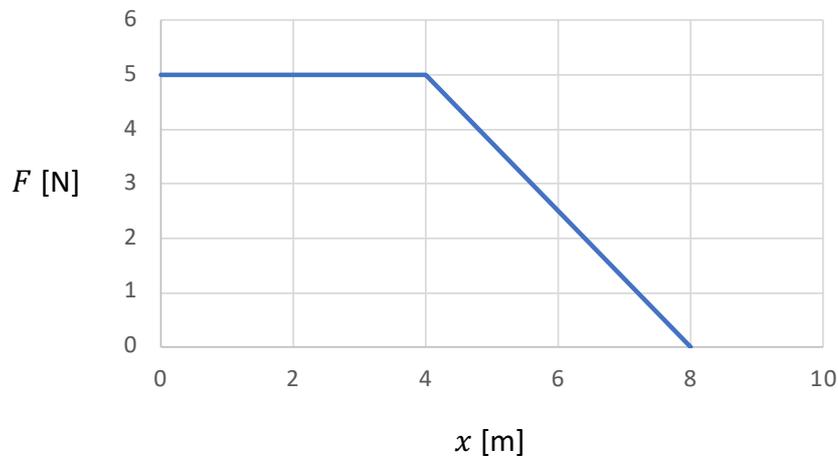


1. Un chariot de masse 6 kg, initialement au repos au point d'abscisse  $x = 0$ , subit une force  $F$  qui le met en mouvement.



Quelle est la vitesse du chariot au point d'abscisse  $x = 8$  m ?

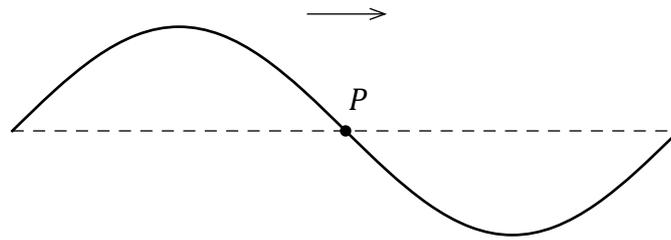
- a. 2,5 m/s
  - b. 3,0 m/s
  - c. 3,2 m/s
  - d. 3,6 m/s
2. Dans un ascenseur en mouvement accéléré, M. Martin est debout sur un pèse-personne. La masse de M. Martin en tenue de travail est 80 kg. Le pèse-personne affiche 68 kg.



Quelle est la meilleure estimation pour l'accélération de l'ascenseur ?

- a.  $1,2 \text{ m/s}^2$  vers le haut
- b.  $1,5 \text{ m/s}^2$  vers le haut
- c.  $1,2 \text{ m/s}^2$  vers le bas
- d.  $1,5 \text{ m/s}^2$  vers le bas

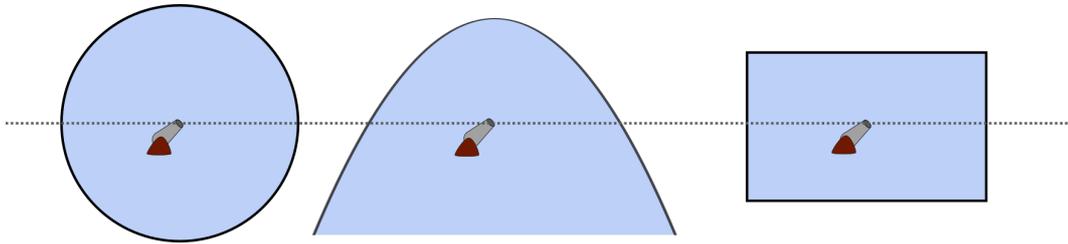
3. Une onde se propage sur une corde de la gauche vers la droite. La figure montre un point  $P$  sur la corde à un instant donné.



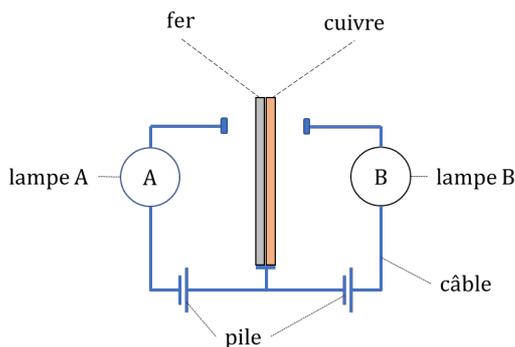
Laquelle des affirmations sur la valeur et la direction de la vitesse du point  $P$  à cet instant est correcte ?

- Valeur maximale, dirigée vers le haut
  - Valeur minimale, dirigée vers le haut
  - Valeur maximale, dirigée vers le bas
  - Valeur minimale, dirigée vers le bas
4. Un conducteur exerce une force de 200 N sur la pédale de frein. Il en résulte une force de 40000 N sur les disques de freinage. En supposant qu'il s'agisse d'un système hydraulique idéal sans frottement, indiquez l'affirmation correcte :
- Le travail réalisé par le conducteur est augmenté à l'aide du système hydraulique.
  - Le chemin parcouru par le pied est 200 fois plus grand que le trajet des plaquettes de frein.
  - Ceci n'est pas possible à cause de la conservation d'énergie.
  - Le rapport des diamètres des pistons hydrauliques vaut 200.
5. Un petit poisson nage dans son aquarium d'un volume de 2 L et fait des tours avec une vitesse constante de  $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Le poisson ressent une force de frottement de 1 N. L'aquarium étant bien isolé, la température commence à monter. Quelle sera l'augmentation de température après 1 h en supposant que le frottement est la seule source de chaleur. ( $c_{eau} = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{gK}}$ )
- 0,21 K
  - 210 K
  - 12K
  - 0,012K

6. Un canon peut lancer des boulets avec une vitesse initiale  $v_0$  donnée. Supposons que l'on puisse varier l'angle de tir  $\alpha$  sans changer la position de départ du boulet en sortant. Alors le lieu des points qui peuvent être atteints par un boulet correspond à :



- Un disque de rayon  $r = \frac{v_0^2}{2g}$  centré sur le canon
  - La surface en dessous d'une parabole inversée de hauteur  $h = \frac{v_0^2}{2g}$
  - Un rectangle de diagonale  $d = \frac{v_0^2}{4g}$
  - Impossible à déterminer sans plus d'informations
7. Dans le montage suivant, nous voyons un circuit électrique ouvert. Le circuit électrique se compose de deux piles, d'un câble, de deux lampes (A et B) et d'un bimétal. Ensuite, le bimétal est chauffé par une source de chaleur extérieure. Quel scénario va-t-il se produire ?



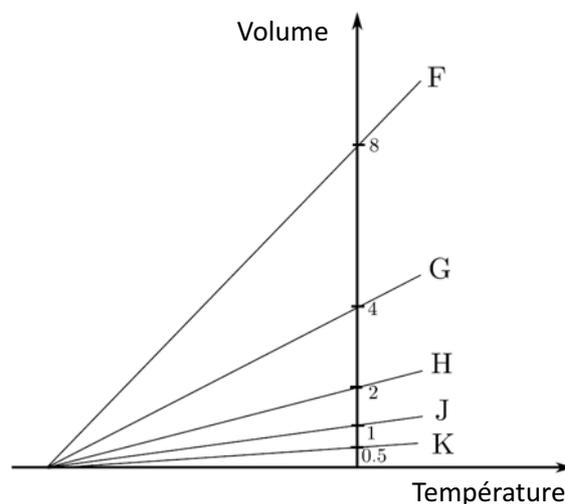
Métal	$\alpha$ ( $10^{-6} \text{ K}^{-1}$ )
fer	11,8
nickel	13,0
cuivre	16,4
aluminium	24,0

- La lampe A est allumée.
  - La lampe B est allumée.
  - Les deux lampes sont allumées en même temps.
  - Aucune des lampes ne s'allume.
8. Dans un laboratoire de physique, on détermine la demi-vie d'une substance radioactive donnée. Elle est de 4 jours. Au bout de combien de jours l'activité de l'échantillon a-t-elle diminué à 12,5 % de l'activité initiale ?



- 4 jours
- 8 jours
- 12 jours
- 16 jours

9. Un radiateur électrique avec une résistance  $R$  est connecté à une source d'énergie avec une tension  $V$ . En Europe, où cette tension est d'environ 240 V, le radiateur a une puissance donnée  $P_1$ . Le même radiateur est maintenant branché aux États-Unis, où la tension est de 120 V. Quelle est la puissance  $P_2$  maintenant ?
- $P_2 = P_1$
  - $P_2 = P_1/2$
  - $P_2 = P_1/4$
  - Aucune de ces réponses
10. Une balle de fusil d'une masse de 40 g frappe une cible immobile à une vitesse de 1000 m/s et y reste bloquée. La cible a une masse de 40 kg et peut se déplacer librement. Quelle est la vitesse approximative  $v$  de la cible immédiatement après avoir été touchée par la balle ?
- $v \approx 1$  m/s
  - $v \approx 10$  m/s
  - $v \approx 0,5$  m/s
  - $v \approx 1000$  m/s
11. Une balle élastique est lâchée d'une hauteur de 80 cm et rebondit plusieurs fois sur le sol. À chaque rebond, la balle perd de l'énergie en raison du frottement et ne conserve qu'un pourcentage  $p$  de son énergie. Après 3 rebonds, la hauteur du rebond est réduite à 10 cm. Quel est le pourcentage  $p$  ?
- $p \approx 12,5\%$
  - $p \approx 50\%$
  - $p \approx 25\%$
  - $p \approx 40\%$
12. Une quantité de gaz parfait de masse  $m$  subit une expansion à pression constante  $p$ . La droite H du graphique indique cette expansion. Par quelle droite est représentée l'expansion d'une masse  $2m$  du même gaz, à pression constante  $p/2$  ?

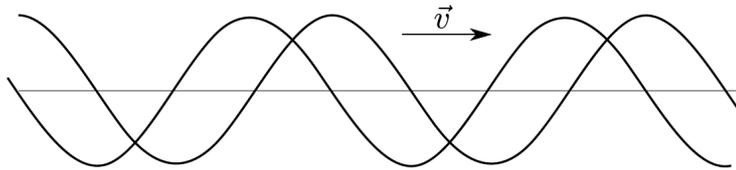


- Droite F
- Droite G
- Droite H
- Droite J
- Droite K

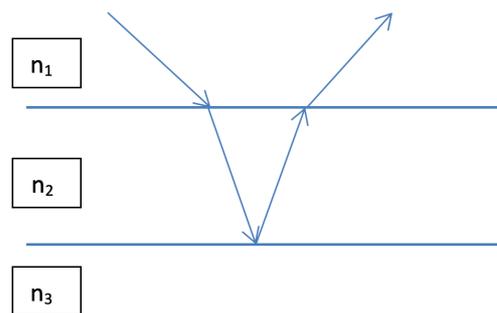
13. On jette une pierre vers le haut. La pierre atteint la hauteur maximale  $h$  au temps  $t$ . A quelle hauteur se trouvait-elle au temps  $t/2$  ? (On peut négliger la résistance de l'air.)
- $h/4$
  - $h/3$
  - $h/2$
  - $2h/3$
  - $3h/4$

14. Dans une salle de classe normale, le nombre de molécules d'air est approximativement :
- $10^9$
  - $10^{15}$
  - $10^{23}$
  - $10^{28}$
  - $10^{35}$

15. La figure montre deux ondes de même amplitude  $X$  et même longueur d'onde, qui se propagent dans la même direction. La première onde a une avance d'un quart de longueur d'onde par rapport à la deuxième. Que peut-on dire sur l'amplitude de l'onde résultante ?



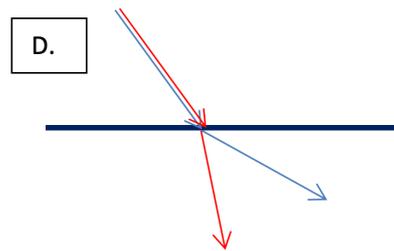
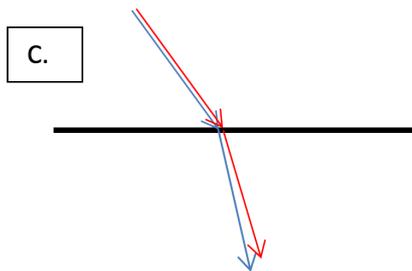
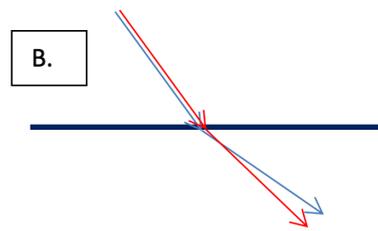
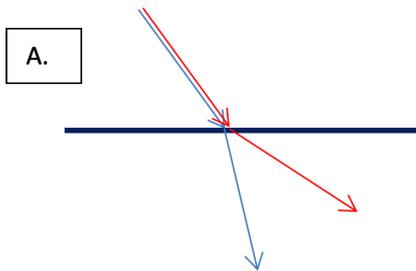
- Elle vaut 0
  - Elle vaut  $2X$
  - Elle se situe entre 0 et  $X$
  - Elle se situe entre  $X$  et  $2X$
16. Un rayon lumineux frappe une suite de milieux transparents avec les indices de réfraction  $n_1$ ,  $n_2$  et  $n_3$ . La trajectoire (symétrique) de la lumière est illustrée ci-dessous.



Quelle est l'affirmation correcte concernant les indices de réfraction ?

- $n_2 > n_1 > n_3$
- $n_1 > n_2 > n_3$
- $n_2 > n_3 > n_1$
- $n_3 > n_2 > n_1$

17. Une onde sonore et une onde lumineuse frappent la couche limite entre l'air et l'eau avec le même angle d'incidence. Lequel des diagrammes suivants correspond à la réfraction qui s'ensuit ?



- a. A  
b. B  
c. C  
d. D
18. En courant, une personne transforme environ 0,600 J d'énergie chimique en énergie mécanique par pas et par kilogramme de masse corporelle. Si un coureur de 60 kg transforme son énergie à un taux de 70,0 W pendant une course, à quelle vitesse (en m/s) court-il ? Supposons qu'un pas de course mesure 1,50 m de long.
- a. 2,32  
b. 2,92  
c. 3,52  
d. 4,12
19. Un cube en bois ayant une arête de 20 cm et une densité de  $650 \text{ kg/m}^3$  flotte sur l'eau. Quelle est la distance (en cm) entre la surface supérieure horizontale du cube et le niveau de l'eau ?
- a. 1  
b. 3  
c. 5  
d. 7

20. Un morceau de bois de 2,0 kg glisse sur la surface illustrée à la figure ci-dessous. Les côtés courbés sont parfaitement lisses, mais la surface horizontale rugueuse mesure 30 m de long et présente un coefficient de frottement cinétique de 0,20 avec le bois. Le morceau de bois part du repos à 4,0 m au-dessus du fond rugueux. Où finira-t-il par s'arrêter ?



- a. 15 m
- b. 20 m
- c. 25 m
- d. 28 m (après avoir fait demi-tour)