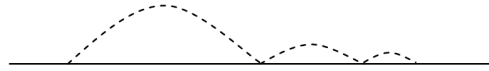
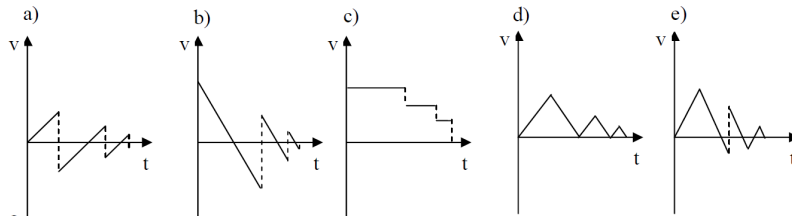


1. Un footballeur shoote le ballon de telle sorte que celui-ci rebondit deux fois avant de rester immobile lors du troisième contact avec le sol (cf. esquisse).

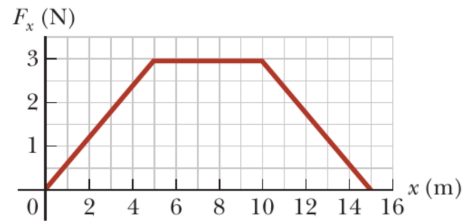


Quelle courbe reproduit au mieux la composante verticale de la vitesse du ballon ?



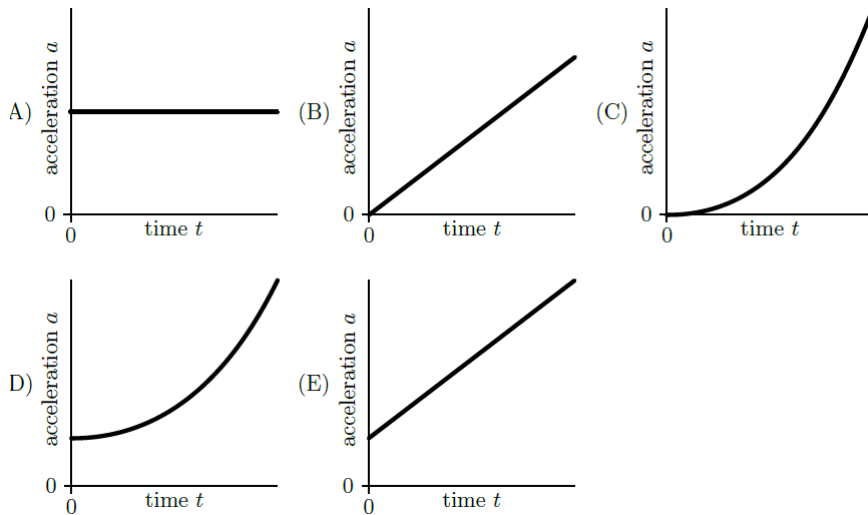
- a. a)
b. b)
 c. c)
 d. d)
 e. e)
2. Un ferry traverse la Moselle. Les rives sont distantes de 90 m l'une de l'autre. Le ferry se déplace avec une vitesse constante de 18 km/h par rapport à l'eau, perpendiculairement à la rive. Le courant de la Moselle est de 3 km/h et emporte le ferry sur le côté. Combien de temps le ferry mettra-t-il pour traverser ?
- a. 10 s
 b. 15 s
c. 18 s
 d. 21 s
 e. 30 s
3. Une pomme tombe d'un arbre en partant d'une hauteur h avec une vitesse initiale nulle. Alors elle atteint la moitié de sa vitesse finale :
- a. $\frac{3}{4}h$ au-dessus du sol
 b. $\frac{1}{2}h$ au-dessus du sol
 c. $\frac{1}{4}h$ au-dessus du sol
 d. $\frac{\sqrt{2}}{2}h$ au-dessus du sol
 e. $\frac{\sqrt{2}}{4}h$ au-dessus du sol
4. Un traîneau de masse $m = 60$ kg part du sommet d'une montagne dont la pente est de $\alpha = 30^\circ$. Sa vitesse initiale est de $v = 2$ m/s. Après quelle distance le long de la pente s'arrêtera-t-il si le coefficient de frottement est de $\mu = 0,6$?
- a. 2,3 m
 b. 5,9 m
c. 10,4 m
 d. 12,3 m

5. Une particule de masse 1 kg est accélérée par une force F_x qui varie selon la position comme indiqué sur le graphique ci-dessous.



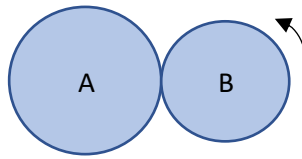
Trouver la vitesse de la particule à la position $x = 15$ m.

- 4.50 m/s
 - 5.25 m/s
 - 5.75 m/s
 - 6.35 m/s
 - 7.75 m/s**
6. Une petite bille glisse à partir du repos le long d'un fil métallique en forme d'hélice verticale uniforme.
 Quel graphique ci-dessous montre la norme de l'accélération a en fonction du temps t ?



- A)
- B)
- C)
- D)**
- E)

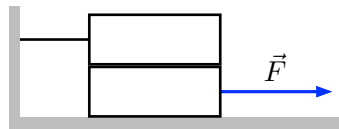
7. Deux pièces de monnaie de rayons respectifs r_A et r_B sont en contact. La pièce B roule sans glisser autour de la pièce A sur un tour complet de A.



On définit par n le rapport des rayons : $n = \frac{r_A}{r_B}$

Quand la pièce B aura fait un tour complet autour de A, combien de tours la pièce B aura-t-elle effectué autour de son propre axe ?

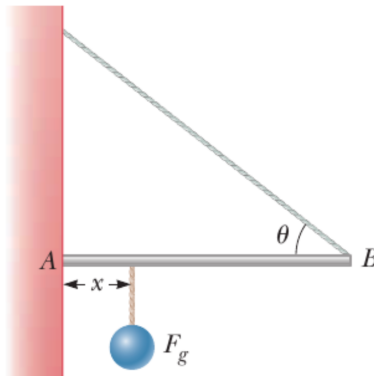
- a. n
 - b. $n - 1$
 - c. **$n + 1$**
 - d. Aucun des résultats précédents
8. Un ascenseur de masse 3,2 t monte avec une accélération de $1,5 \text{ m/s}^2$. Quelle est la tension du câble qui le retient ?
- a. 27 kN
 - b. 31 kN
 - c. **36 kN**
 - d. 47 kN
9. Deux blocs identiques, de poids P , sont disposés l'un sur l'autre comme le montre la figure. Le bloc supérieur est relié à un mur par un fil tandis que le bloc inférieur est tiré par une force horizontale d'intensité F . Le coefficient de frottement statique μ est identique pour toutes les surfaces en contact.



Quelle est la valeur maximale de F pour que les blocs restent immobiles ?

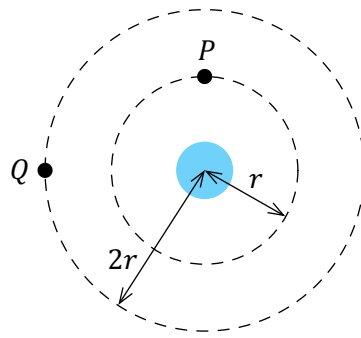
- a. $1,0\mu P$
- b. $1,5\mu P$
- c. $2,0\mu P$
- d. **$3,0\mu P$**

10. Une extrémité d'une tige uniforme de 4 m de long et de poids F_g est soutenue par un câble faisant un angle de $\theta = 37^\circ$ avec la tige. L'autre extrémité repose contre un mur, où elle est maintenue par frottement, comme indiqué sur la figure. Le coefficient de frottement statique entre le mur et la tige est $\mu_s = 0,5$.



- Déterminer la distance minimale x à partir du point A à laquelle on peut suspendre un objet supplémentaire, également de poids F_g , sans que la tige ne glisse au point A.
- a. 1.75 m
 - b. 2.00 m
 - c. 2.60 m
 - d. 2.81 m**
 - e. 3.05 m
11. Un projectile de 5 kg se déplace - juste avant d'exploser - sur une trajectoire horizontale avec une vitesse de 200 m/s. L'explosion casse le projectile en deux pièces qui se déplacent horizontalement dans la même direction et dans le même sens que le projectile initial. Une des deux pièces a une masse de 3 kg et une vitesse de 100 m/s. Quel est la vitesse de la deuxième pièce ?
- a. 150 m/s
 - b. 200 m/s
 - c. 300 m/s
 - d. 350 m/s**
 - e. 750 m/s

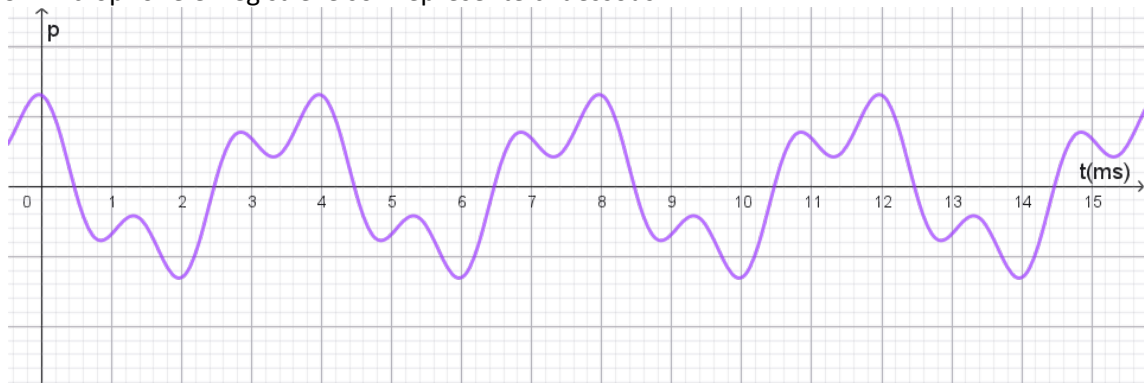
12. Deux satellites P et Q se déplacent sur des orbites circulaires autour d'une planète. Les rayons de leurs orbites sont respectivement r et $2r$.



Quel est le rapport de leurs vitesses et le rapport de leurs accélérations ?

	$\frac{v_P}{v_Q}$	$\frac{a_P}{a_Q}$
a.	$\sqrt{2}$	2
b.	$\sqrt{2}$	4
c.	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	2
d.	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	4

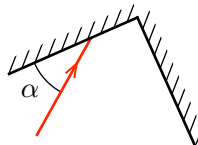
13. Un microphone enregistre le son représenté ci-dessous.



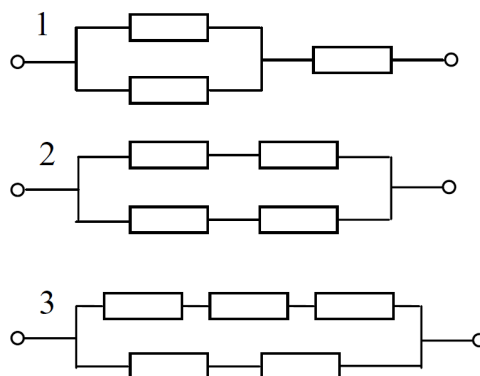
La fréquence fondamentale du son vaut approximativement :

- a. 2 ms
 - b. 4 ms
 - c. 12 ms
 - d. 250 Hz**
 - e. 500 Hz
14. Une masse de 2 kg est attachée à un ressort dont la raideur inconnue est D et oscille avec une période de $T = 1$ s. Quelle est la valeur de D ?
- a. 23 N/m
 - b. 56 N/m
 - c. 79 N/m**
 - d. 107 N/m

15. Un pendule simple accroché au plafond d'un ascenseur est en train d'osciller à faible amplitude. Quand l'ascenseur accélère vers le haut
- la fréquence du pendule augmente**
 - la fréquence du pendule diminue
 - la fréquence du pendule ne change pas
 - le pendule n'oscille plus
16. Un tuyau de longueur L a une extrémité ouverte et une extrémité fermée. La fréquence du premier harmonique est 220 Hz. On perce un trou dans le tuyau à une distance $L/3$ de l'extrémité fermée. Ce trou se comporte comme une extrémité ouverte. On considère l'harmonique avec la plus petite fréquence dans ce cas. Quelle est la fréquence de cet harmonique ?
- 110 Hz
 - 165 Hz
 - 440 Hz
 - 660 Hz**
17. La figure montre un rayon lumineux qui arrive avec l'angle α sur le premier de deux miroirs parfaitement réfléchissants qui forment un angle droit.

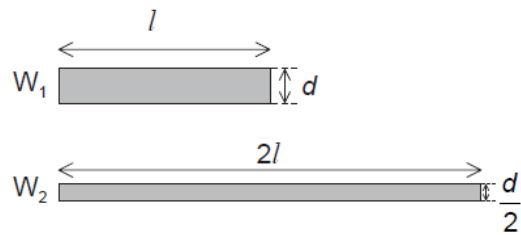


- Sous quel angle par rapport au deuxième miroir le rayon repart-il ?
- α
 - $180^\circ - \alpha$
 - 2α
 - $90^\circ - \alpha$**
18. Un élève a besoin d'une résistance ohmique de 15Ω avec une tolérance de $\pm 4 \Omega$. Il n'a que des résistances de 10Ω (avec très haute précision) à sa disposition. Lequel/lesquels des circuits suivants remplit/remplissent la condition ?



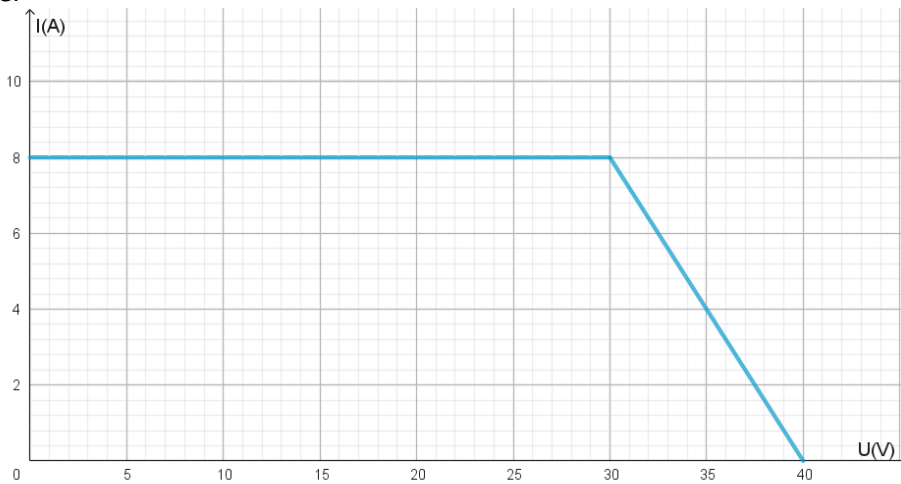
- Tous les trois
- Seulement 1
- Seulement 1 et 2
- Seulement 2 et 3
- Seulement 1 et 3**

19. Deux fils cylindriques en cuivre, W_1 et W_2 , sont maintenus à la même température. W_2 a le double de la longueur et la moitié du diamètre de W_1 .



Quel est le rapport $\frac{\text{résistance de } W_2}{\text{résistance de } W_1}$?

- a. 1
b. 2
c. 4
d. 8
20. Le graphique ci-dessous montre approximativement la caractéristique $U - I$ d'un panneau solaire.



Sa puissance maximale vaut :

- a. 8 A
b. 40 V
c. 240 W
d. 280 W
e. 320 W