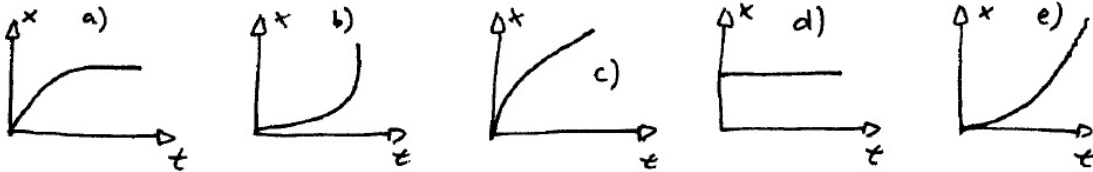
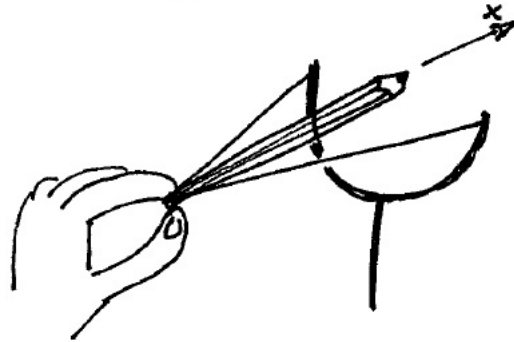
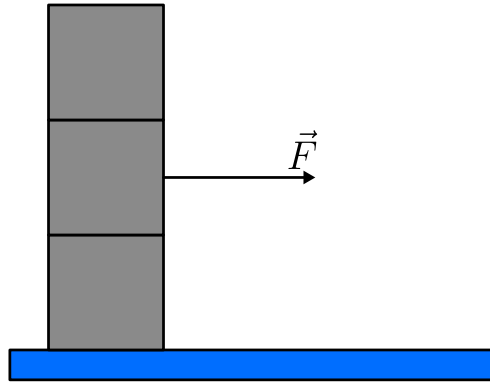


- La ville A est à une distance de 916 km de la ville B. Pierre quitte la ville A pour la ville B en train à 8h00 du matin, à la vitesse 132 km/h. Emma quitte la ville B pour la ville A par le train à 9h00 du matin, à la vitesse 113 km/h. À quelle heure les deux trains se rencontreront-ils ?
 - 11h12
 - 11h40
 - 12h12**
 - 12h40
- Un écolier s'amuse à tirer des crayons à l'aide d'un élastique tendu sur une fourche. Laquelle des courbes ci-dessous décrit le mieux le mouvement du crayon le long de l'axe x pendant qu'il est en contact avec l'élastique ?



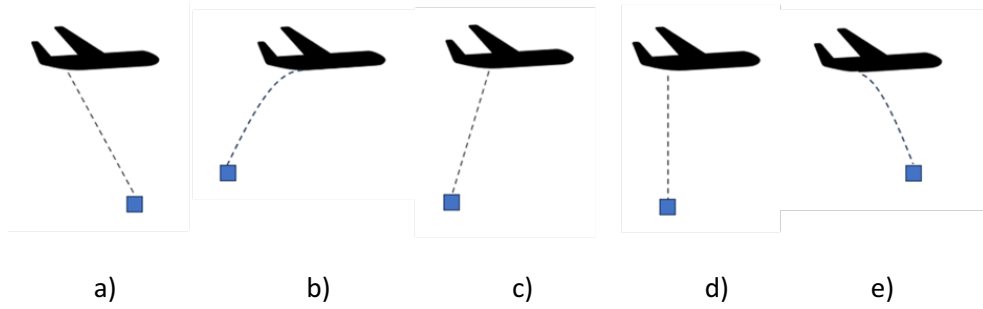
- a)
 - b)
 - c)
 - d)
 - e)**
- L'aérodynamique d'une voiture de Formule 1 est très importante. Supposons qu'une voiture dotée d'un moteur très puissant et d'une très faible consommation de carburant doit être réglée sur le plan aérodynamique pour pouvoir négocier des virages serrés à grande vitesse. Quelle est la meilleure approche?
 - Réduire autant que possible les forces de traînée.
 - Réduire la force descendante pour réduire la friction de roulement des pneus.
 - Augmenter la force descendante au prix d'une augmentation de la force de traînée.**
 - Trouver un équilibre entre la force descendante et la force de traînée.
 - Aucun des éléments ci-dessus n'influencera les performances de la voiture.

4. 3 blocs de masse égale m sont empilés les uns sur les autres et reposent sur une surface **sans frottement**. Le coefficient de frottement entre les blocs est μ . Nous appliquons une force au milieu du deuxième bloc.



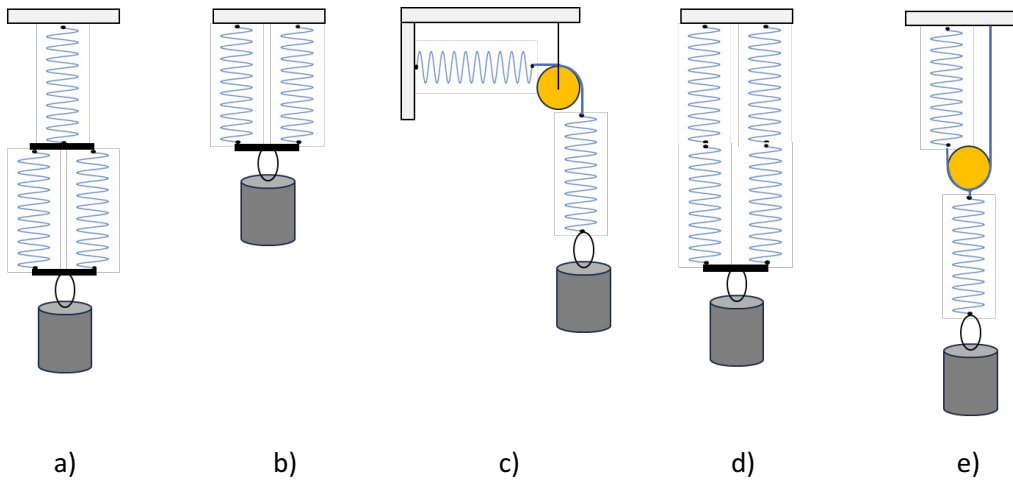
- Laquelle des affirmations suivantes est vraie ?
- Si nous tirons lentement vers l'avant, la tour basculera.
 - Il existe une force minimale qui nous permettrait de retirer les deux blocs inférieurs de la tour.**
 - Il existe une force minimale qui nous permettrait de retirer les deux blocs supérieurs de la tour.
 - Il n'y a aucun moyen d'extraire le bloc central de la tour.
 - Aucune des affirmations ci-dessus n'est vraie.
5. Un service de livraison place un colis sur un camion haut de 2,5 m sans l'attacher. Le camion accélère lentement jusqu'à une vitesse de 20 m/s. Le camion s'arrête alors avec une décélération de 10 m/s^2 . Le paquet s'envole horizontalement du camion sans frottement, vole dans les airs sans aucune résistance, atterrit sur la route et s'arrête là où il a atterri. Sélectionnez l'affirmation correcte.
- Le camion s'arrête devant le colis.
 - Le colis est écrasé par le camion.**
 - Le colis heurte le pare-brise du camion.
 - Le camion s'arrête exactement sur le paquet.
 - Aucune de ces réponses.

6. Une charge est lâchée d'un avion en vol qui se déplace uniformément et en ligne droite vers la droite. Quelle sera la trajectoire de la charge dans le référentiel terrestre, en supposant que la résistance de l'air est négligée ?



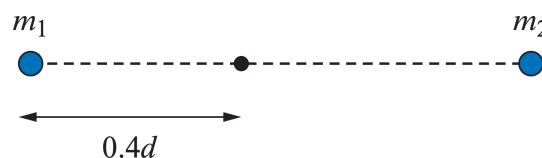
- a. a)
b. b)
c. c)
d. d)
e. e)

7. Sur les figures suivantes, on peut voir 5 dispositifs différents avec des ressorts mécaniques identiques, chacun supportant une charge de même masse (en gris). Lequel des cinq dispositifs a comme constante de raideur totale la même valeur qu'un ressort individuel ? (Par exemple : masse 1 kg, constante de raideur d'un ressort 60 N/m)



- a. a)
b. b)
c. c)
d. d)
e. e)

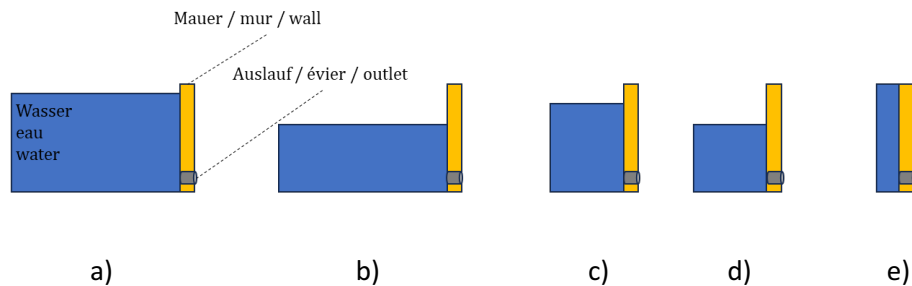
8. Une nouvelle paire de planètes de faible masse en orbite autour d'une étoile centrale massive a été détectée par un groupe d'astronomes. Sélectionnez l'affirmation correcte :
- La masse de chaque planète peut être calculée à partir de sa période orbitale et de son demi-grand axe.
 - Le rapport des périodes orbitales est uniquement déterminé par la masse de l'étoile centrale.
 - La masse de l'étoile centrale peut être calculée à partir de la période orbitale des planètes et de leur demi-grand axe.**
 - Si les 3 corps sont initialement alignés, ils doivent à nouveau s'aligner à une date ultérieure.
 - Aucune de ces réponses.
9. Dans le futur, un vaisseau spatial transportant des humains vers une autre planète pourrait être mis en rotation pour simuler la gravité. Calculez la vitesse angulaire nécessaire d'un vaisseau spatial ayant un diamètre extérieur de 10 m pour simuler la gravité terrestre de $g = 10 \text{ m/s}^2$.
- $\omega \approx 0,71 \text{ rad/s}$
 - $\omega \approx 1,0 \text{ rad/s}$
 - $\omega \approx 1,4 \text{ rad/s}$**
 - $\omega \approx 2,0 \text{ rad/s}$
 - Aucune de ces réponses.
10. Une poutre de longueur L est fixée à une extrémité. Une force F dirigée vers le bas est appliquée à l'extrémité libre de la poutre, la prolongeant vers le bas d'une distance x . L'extension x est linéaire en F et est inversement proportionnelle au moment de la section transversale I qui a pour unité m^4 . L'extension dépend également du module de Young E qui a pour unité N/m^2 . Ensuite, l'extension x dépend de L selon
- $x \sim \sqrt{L}$
 - $x \sim L$
 - $x \sim L^2$
 - $x \sim L^3$**
 - $x \sim L^4$
11. Deux corps célestes de masses m_1 et m_2 sont séparés d'une distance d .



Le champ de gravitation résultant s'annule en un point sur le segment reliant les deux masses à une distance de $0,4d$ de m_1 . Quelle est le rapport $\frac{m_1}{m_2}$?

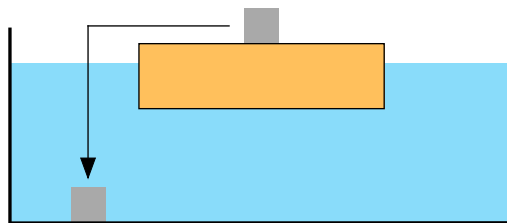
- $\frac{2}{3}$
- $\frac{4}{9}$**
- $\frac{2}{5}$
- $\frac{3}{5}$
- $\frac{1}{3}$

12. Sur les images suivantes, on voit cinq barrages identiques qui retiennent chacun des quantités d'eau différentes. Au bas du mur se trouve un évier qui permet d'évacuer l'eau excédentaire. Tous les éviers s'ouvrent en même temps. Sur quel mur l'eau s'écoulerait-elle le plus au début lors de l'ouverture de l'évier ?



- a. a)
b. b)
c. c)
d. d)
e. e)

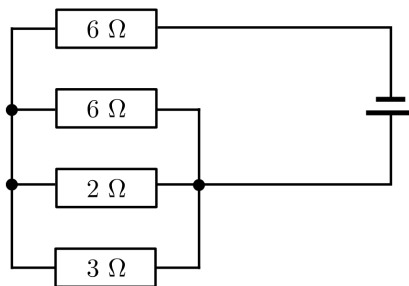
13. Une planche en bois flotte sur l'eau dans un aquarium. Sur la planche repose un cube en métal. On enlève maintenant le cube et on le place au fond de l'aquarium.



On compare le niveau d'eau dans l'aquarium avant et après avoir déplacé le cube. Laquelle des affirmations est correcte ?

- a. Le niveau d'eau monte dans tous les cas.
b. **Le niveau d'eau descend dans tous les cas.**
c. Le niveau d'eau reste constant dans tous les cas.
d. Le sens de la variation du niveau d'eau dépend du métal.
14. Un liquide s'écoule dans un tuyau de diamètre d avec une vitesse v . Supposons que le liquide est incompressible, c'est-à-dire que sa masse volumique reste constante. Si le tuyau s'amincit progressivement et atteint un diamètre $d/2$ à l'extrémité, quelle affirmation est vraie pour la vitesse v_F à l'extrémité du tuyau ?
- a. $v_F = v$
b. $v_F = v/2$
c. $v_F = 2v$
d. $v_F = 4v$

15. Une bouteille contient 1 L d'eau avec une capacité thermique massique de $c = 4 \text{ kJ}/(\text{kg K})$ à une température de $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Un fil d'une résistance de 10Ω est inséré dans l'eau et une tension de 100 V est appliquée. Quelle est la température de l'eau 2 minutes après la mise sous tension ?
- $95 \text{ }^\circ\text{C}$
 - $70 \text{ }^\circ\text{C}$
 - $50 \text{ }^\circ\text{C}$**
 - $20 \text{ }^\circ\text{C}$
16. Lors d'un jour d'été, Anne décide de faire un tour à vélo. Avant de partir, elle contrôle la pression dans les pneus et constate qu'il n'y a que 2 bar (c'est-à-dire une surpression de 1 bar) dans le pneu avant au lieu de la valeur optimale 4 bar. Elle utilise une simple pompe à main pour gonfler le pneu jusqu'à la pression optimale. La pompe aspire l'air ambiant à 1 bar et l'injecte complètement et à température ambiante dans le pneu. Combien de fois doit-elle pomper ? Le pneu a un volume de 2800 cm^3 et la pompe un volume de 700 cm^3 .
- 2
 - 4
 - 6
 - 8**
 - 10
17. Dans le circuit suivant, on sait qu'un courant de 3 A passe dans la résistance de 2Ω . Quelle est la tension délivrée par la source de tension ?



- 12 V
 - 21 V
 - 30 V
 - 42 V**
 - 51 V
18. On applique une tension constante de 10 V aux bornes d'un moteur qui soulève alors à vitesse constante $v = 2 \text{ m/s}$ une masse de 1 kg . Laquelle des affirmations ci-dessous concernant le courant qui traverse alors le moteur ne peut pas être vraie ?
- Il est supérieur à $1,5 \text{ A}$.
 - Avec un courant de 10 A , le rendement du moteur serait plutôt mauvais.
 - Il est de 1 A exactement.**
 - Avec un courant de $2,2 \text{ A}$, le rendement du moteur serait plutôt bon.
 - Il est supérieur à $0,5 \text{ A}$.

19. Dans un système bloc-ressort, on lâche le système à la position maximale à $t = 0$. À $t_1 = 0,2$ s, la position du bloc est $x_1 = 0,1$ m et à $t_2 = 0,8$ s, l'objet se trouve à $x_2 = -0,1$ m. Quelle est l'amplitude des oscillations ?
- a. 7,80 cm
 - b. 12,4 cm**
 - c. 15,1 cm
 - d. 18,7 cm
 - e. 20,4 cm
20. Un pendule de fréquence propre f_0 oscille à l'intérieur d'une boîte. Une personne prend la boîte et la secoue doucement et verticalement avec une fréquence f et une amplitude constante pendant une durée donnée. Pour maximiser l'amplitude finale du pendule, f doit satisfaire
- a. $f = 2f_0$**
 - b. $f = \sqrt{2}f_0$
 - c. $f = f_0$
 - d. $f = \frac{1}{2}f_0$
 - e. Il n'y aura pas d'effet significatif sur l'amplitude du pendule pour toute valeur de f .