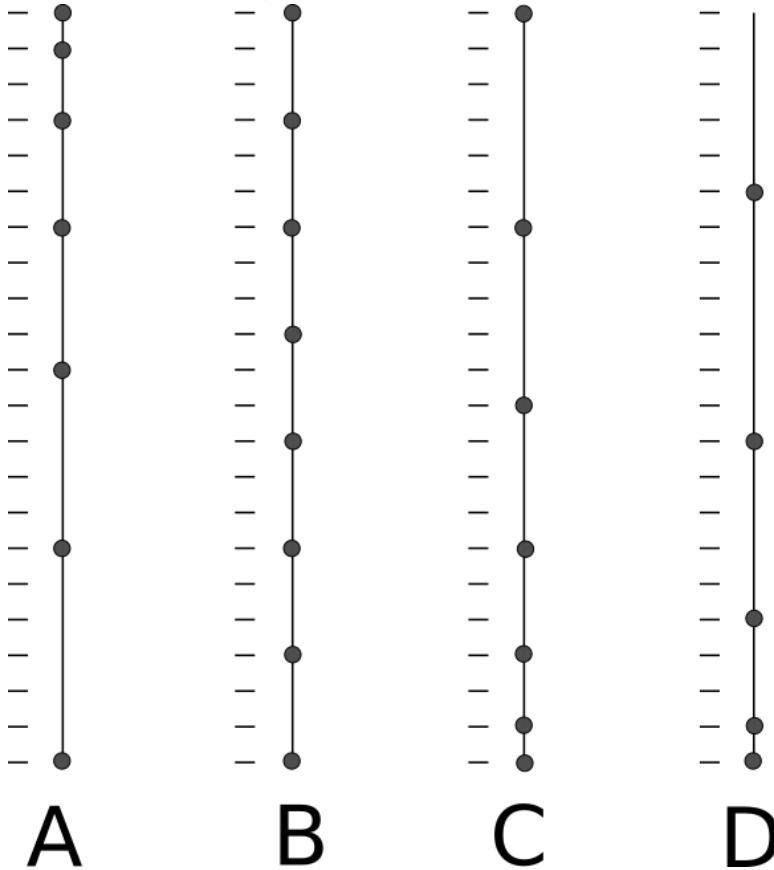


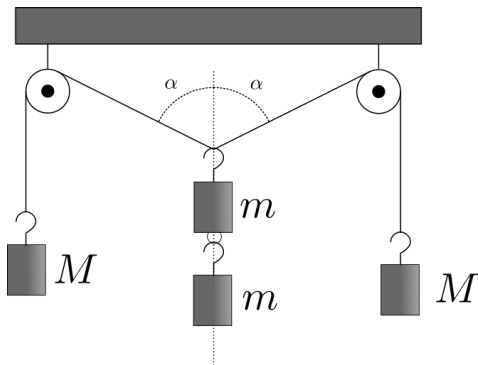
Questionnaire QCM

1. Vous avez 5 ficelles différentes auxquelles on a attaché des masses en des points différents comme indiqué ci-dessous (points noirs). Les ficelles sont fixées au plafond et touchent le sol. Les ficelles sont lâchées et elles tombent verticalement vers le bas. Pour laquelle des ficelles va-t-on entendre des sons d'impact à intervalles égaux?

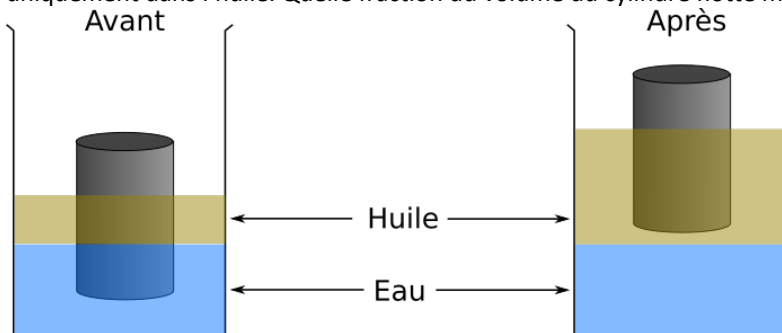


- a. A
b. B
c. C
d. D
2. Une force F_1 constante tire un chariot, initialement au repos, le long d'un rail horizontal. Les frottements et la résistance de l'air sont négligeables. Au bout d'un intervalle de temps Δt_1 court le chariot a atteint une vitesse v . Pour atteindre la même vitesse avec une force F_2 réduite à la moitié de la valeur initiale il faut appliquer la force F_2 pendant un intervalle de temps Δt_2
- a. quatre fois plus long que pour F_1
b. **deux fois plus long que pour F_1**
c. réduit à la moitié que pour F_1
d. réduit à un quart

3. Le système ci-dessous est en équilibre quand $\alpha = 60^\circ$. On enlève l'une des 2 masses centrales (avec $m = \frac{M}{2}$). Quel sera l'angle pour lequel le nouveau système est à l'équilibre ?

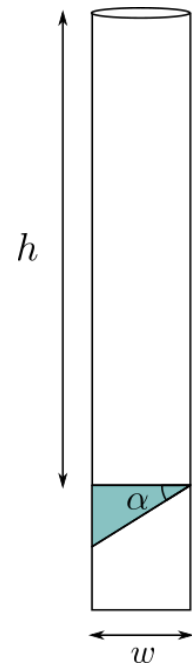


- a. $\cos \alpha = \frac{1}{4}$
 b. $\cos \alpha = \frac{1}{3}$
 c. $\cos \alpha = \frac{1}{2}$
 d. $\cos \alpha = 1$
4. Un récipient contient une couche d'huile de masse volumique $800 \frac{kg}{m^3}$ qui flotte sur de l'eau de masse volumique $1000 \frac{kg}{m^3}$. Un cylindre plein homogène flotte dans le récipient. $\frac{1}{3}$ de son volume se trouve dans l'eau, $\frac{1}{3}$ dans l'huile et $\frac{1}{3}$ dans l'air. De l'huile est rajoutée jusqu'à ce que le cylindre flotte uniquement dans l'huile. Quelle fraction du volume du cylindre flotte maintenant dans l'huile ?



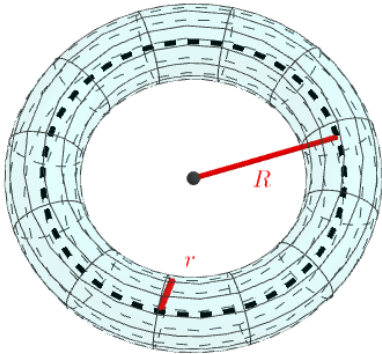
- a. $\frac{2}{3}$
 b. $\frac{3}{4}$
 c. $\frac{8}{9}$
 d. $\frac{4}{5}$
5. On place 3 particules chargées le long de l'axe Ox . Les charges sont respectivement $q_A = +1e$, $q_B = -1e$, $q_C = +4e$. De plus, on sait que la particule A se trouve en $x_A = 0$ et la particule C en $x_C = 3\text{cm}$. Où se trouve la particule B si l'on sait qu'elle est à l'équilibre sous l'effet des forces exercées par les particules A et C ?
- a. $x_B = 0.75\text{ cm}$
 b. $x_B = 1\text{ cm}$
 c. $x_B = 1.5\text{ cm}$
 d. $x_B = 2\text{ cm}$
 e. $x_B = 2.4\text{ cm}$
 f. $x_B = 3\text{ cm}$
6. Un vaisseau spatial part du repos et veut traverser une distance $d = 1.5 \times 10^8\text{ km}$ correspondant à la distance Terre-Soleil. Il accélère d'abord avec $a_1 = g = 9.81\text{m/s}^2$. À mi-chemin, il tourne de 180° et freine avec $a_2 = -g$ afin d'arriver avec une vitesse nulle. Quelle est la durée t d'un trajet? (On néglige les effets relativistes)
- a. approximativement 8 minutes.

- b. Approximativement 15 heures.
 c. **Approximativement 3 jours.**
 d. approximativement 3 mois.
7. Un arbre doit être abattu en coupant et enlevant une cale d'un angle α dedans (voir image). Pour simplifier, on suppose que l'arbre a un diamètre $w = 2$ m, et une forme cylindrique de hauteur $h = 10$ m au-dessus de la coupe. Quel est l'angle minimal α pour faire tomber l'arbre.
- a. It will fall over for any angle α .
 b. $\alpha \approx 1^\circ$
 c. $\alpha \approx 6^\circ$
 d. **$\alpha \approx 11^\circ$.**
 e. $\alpha \approx 22^\circ$.
8. Un maître baigneur espère enfin pouvoir ouvrir la piscine, parce que le temps s'améliore. Il discute avec son collègue «Aujourd'hui il fait 15°C et la semaine prochaine il fera deux fois plus chaud». Quelle devrait être la température la semaine prochaine s'il a bien raison.
- a. 30°C
 b. 30 K
 c. 288 K
 d. 303 K
 e. **303°C**
9. Un objet flotte à la surface de l'eau. On ajoute du sel dans l'eau. Sachant que la masse volumique de l'eau salée est 1030 kg/m^3 :
- a. rien ne change.
 b. l'objet coule.
 c. la partie immergée de l'objet augmente
 d. **la partie immergée de l'objet diminue**
10. On assimile l'objectif d'un appareil photographique à une lentille mince convergente de distance focale $f = 135\text{ mm}$. On désire photographier une toile de maître située à 3 m en avant de l'objectif. À quelle distance $p' > 0$, en arrière de l'objectif, faut-il placer la pellicule photographique pour obtenir une image nette de la toile ?
- a. $p' = 93\text{ mm}$
 b. $p' = 129\text{ mm}$
 c. **$p' = 141\text{ mm}$**
 d. $p' = 245\text{ mm}$
11. Six wagons identiques, attachés les uns aux autres se trouvent au repos sur un rail horizontal. Un septième wagon identique aux premiers s'approche de la file avec une vitesse de 1 m/s . Au contact, il est attaché aux autres wagons, de façon à ce que tous se déplacent avec la même vitesse qui correspond à :
- a. 1 m/s
 b. $\frac{1}{\sqrt{7}}\text{ m/s}$
 c. $\frac{1}{6}\text{ m/s}$
 d. **$\frac{1}{7}\text{ m/s}$**
 e. $\frac{6}{7}\text{ m/s}$
12. Une résistance électrique de $4,7\Omega \pm 2\%$ est parcourue par un courant d'intensité $2,5 \pm 0,05\text{ mA}$. Lorsqu'on calcule la puissance dissipée par cette résistance, cette valeur contient une erreur relative de :
- a. 2%
 b. **4%**
 c. 6%



- d. 8%
- e. 10%

13.



Une des expressions ci-dessous représente le volume d'un Tore (beignet) de rayon extérieur R , et de rayon intérieur r tel qu'indiqué sur le dessin. Identifier l'expression correcte :

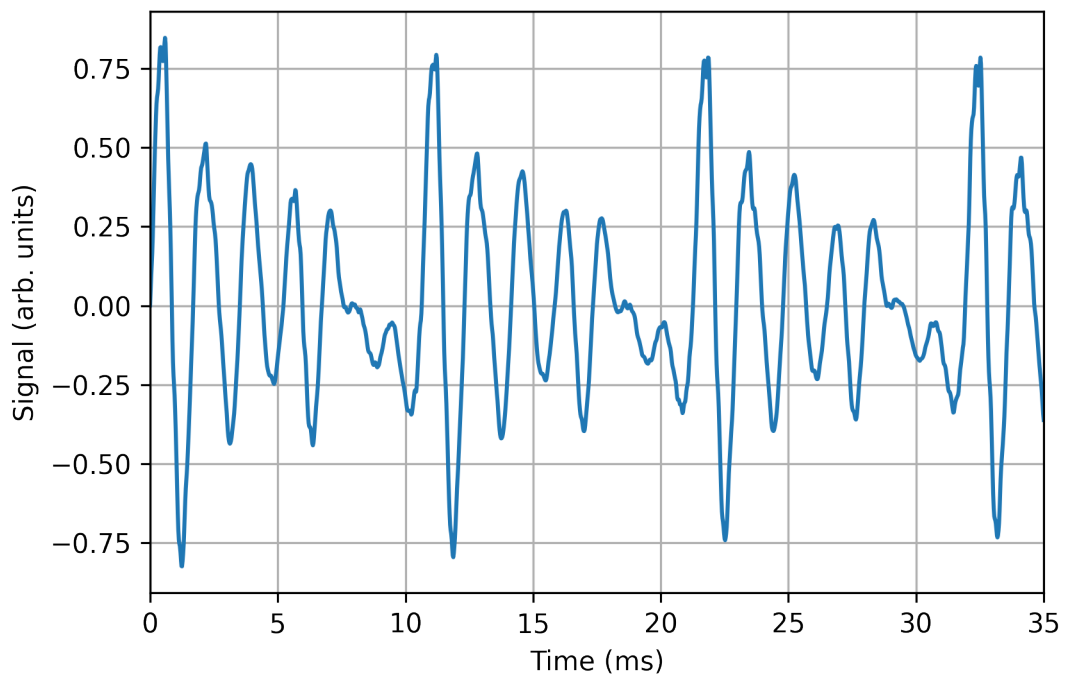
- a. $\pi^2 r^2 R^2$
 - b. $2\pi^2 r^2 R$**
 - c. $\frac{4\pi(R^3 - r^3)}{3}$
 - d. $8\pi^3 rR$
 - e. $2\pi(rR^2 - r^2R)$
 - f. $2\pi R(R^2 + rR)$
14. Un pendule simple de longueur L est réglé pour donner l'heure correcte au niveau de la mer, où $g = 9.81 \text{ N/kg}$. Lorsqu'on l'emporte au sommet d'une montagne, il retarde d'une minute par jour. Que vaut g en ce point?
- a. 9.687 N/kg**
 - b. 9.725 N/kg
 - c. 9.796 N/kg
 - d. 9.842 N/kg
15. Une balle de fusil de 10 g se déplaçant à 400 m/s frappe un pendule balistique de masse 2.5 kg. La balle traverse complètement le pendule et ressort avec une vitesse de 100 m/s. Jusqu'à quelle hauteur s'élève la masse du pendule?
- a. 1.2 cm
 - b. 3.4 cm
 - c. 5.1 cm
 - d. 7.3 cm**
16. Un bloc de 60 g est attaché à un ressort ($k = 24 \text{ N/m}$). Le ressort est allongé et le bloc est relâché à $t = 0$ sans vitesse initiale. Après 0.05 s, $v_x = -0.69 \text{ m/s}$. L'énergie mécanique du système vaut:
- a. 20.2 mJ**

- b. 40.7 mJ
- c. 60.9 mJ
- d. 80.9 mJ

17. Une bouilloire électrique fonctionnant sous 120 V chauffe 1.5 L d'eau de 20°C à 90°C en 8 min. Quel est le courant circulant dans la bouilloire ? ($c_{eau} = 4,18 \frac{J}{gK}$)

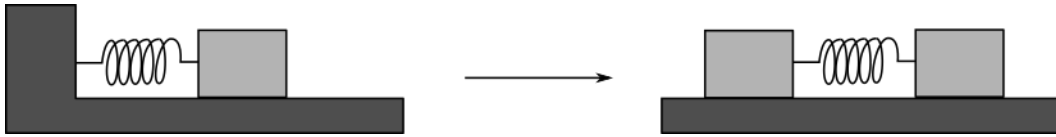
- a. 3.64 A
- b. 5.64 A
- c. 7.64 A**
- d. 9.64 A

18. Considérez le signal acoustique suivant. Sélectionnez la fréquence la plus proche de la fréquence fondamentale du signal :



- a. Ce n'est pas possible parce qu'il ne s'agit pas d'une sinusoïde
- b. 10 Hz
- c. 20 Hz
- d. 30 Hz
- e. 40 Hz
- f. 100 Hz**
- g. 200 Hz
- h. 300 Hz
- i. 400 Hz
- j. Aucune des réponses n'est correcte.

19. Un système composé d'un ressort horizontal fixé d'un côté et d'une masse m oscille librement avec une fréquence f_1 . Si l'on détache le point fixe du ressort et qu'on y attache une deuxième masse identique à la première, alors la nouvelle fréquence d'oscillation f_2 du nouveau système :



- Augmente d'un facteur 2
 - Diminue d'un facteur 2
 - Augmente d'un facteur $\sqrt{2}$**
 - Diminue d'un facteur $\sqrt{2}$
 - Ne change pas
20. Dans une zone 30 km/h une voiture arrive tout juste à l'arrêt devant un obstacle. Imaginons que la même voiture ait une vitesse initiale de 50 km/h. Si tous les autres paramètres restent constants (distance initiale de l'obstacle, temps de réaction, accélération, ...) Dans quel intervalle devra se trouver la vitesse d'impact de la voiture ?
- $50 - 45 \frac{km}{h}$
 - $50 - 40 \frac{km}{h}$**
 - $45 - 40 \frac{km}{h}$
 - $40 - 30 \frac{km}{h}$
 - $50 - 30 \frac{km}{h}$
 - $30 - 25 \frac{km}{h}$
 - $30 - 20 \frac{km}{h}$