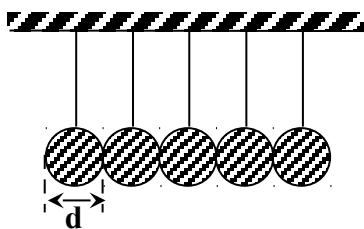


1. Citez deux exemples d'ondes longitudinales et trois exemples d'ondes transversales.
2. Dessinez une onde avec quelques fronts d'ondes circulaires et quelques rayons d'ondes.
3. La vitesse du son dans l'air vaut 340 [m/s] . Si un observateur entend le tonnerre $5,0$ secondes après avoir vu l'éclair, à quelle distance de lui gronde l'orage ?
4. L'oreille humaine ne peut distinguer deux sons brefs successifs que s'ils sont séparés d'au moins $1/10$ de secondes. A quelle distance minimale doit-on alors se trouver d'un obstacle pour que l'on puisse entendre l'écho d'un son ?
5. La vitesse du son dans l'eau fut mesurée pour la première fois dans la rade genevoise par Colladon et de Saussure à l'aide de deux barques distantes de 400 [m] . D'une barque sont envoyés simultanément un signal lumineux dans l'air et une sonnerie dans l'eau. Dans l'autre barque, on mesure alors à l'aide d'un chronographe que le son sous l'eau arrive 270 millisecondes après la lumière.
Calculez la vitesse du son dans l'eau.
Comparez-la avec celle donnée dans la table CRM.

6. Considérons cinq sphères en fer de diamètres identiques $d = 2,0 \text{ [cm]}$; ces sphères sont suspendues comme le montre la figure :



On lâche la première boule qui percute la deuxième. On observe qu'après ce choc, la cinquième boule seule se met en mouvement. Sachant que c'est l'onde qui traverse les 2^e, 3^e et 4^e boules qui met en mouvement la 5^e boule et que la vitesse du son dans l'acier vaut 5850 [m/s] , au bout de combien de temps, après le choc de la première, la cinquième boule se mettra-t-elle en mouvement ?

7. Lors d'une secousse sismique, une onde longitudinale de vitesse $V_L = 4'000 \text{ [m/s]}$ et une onde transversale de vitesse $V_T = 2'300 \text{ [m/s]}$ prennent simultanément naissance. Si une station sismologique enregistre un retard de $3,0$ minutes entre les deux ondes, à quelle distance de la station se trouve l'épicentre du séisme ?
8. Des ondes à la surface de l'eau, qu'on appelle rides capillaires (beaucoup moins profondes que les vagues), ont une distance entre deux crêtes successives de $1,5 \text{ [cm]}$ et se succèdent à chaque endroit à raison de 15 par seconde. Quelle est la vitesse de ces ondes ?
9. Les orchestres se règlent sur le « la » d'orchestre, dont la fréquence vaut 440 [Hz] . Quelle est la longueur d'onde de ce « la » dans l'air ? Et dans l'eau ?
- 10.a La fréquence d'un rayon lumineux bleu vaut $\nu = 6,5 \cdot 10^{14} \text{ [Hz]}$.
Quelle est sa longueur d'onde dans l'air ? Et dans l'eau ?
La vitesse de la lumière dans l'eau est de $225'000 \text{ [km/s]}$.
- b) Quelle est la période de ce rayon bleu dans l'air ? Et dans l'eau ?

- c) Un four à micro-ondes chauffe les aliments grâce à un émetteur d'ondes électromagnétiques centimétriques de longueur d'onde égale à 12,2 centimètres. Quelle est la fréquence des fours à micro-ondes ?
- d) Les téléphones portables en Suisse utilisant la technologie 4G émettent à une fréquence autour de 2,6 [GHz]. c.f. <http://www.bakom.admin.ch/themen/frequenzen/index.html?lang=fr>
Quelle est la longueur d'onde émise par ces téléphones ?
- Comparez le résultat avec le point c).
11. Votre genou vous fait mal. Votre médecin vous conseil d'aller faire des radios (rayons X), ces ondes traversent bien la peau et les tissus mous mais sont bloquées par les os. Calculez la longueur d'onde pour des rayons X ayant une fréquence de $3,0 \cdot 10^{18}$ [Hz]. Comparez à la longueur d'onde la plus petite qui est encore visible par l'œil humain.
12. Voici quelques longueurs d'ondes d'émission de quelques substances, quand on les chauffe. A quelles couleurs cela correspond-il ?
- Le sodium : $\lambda \approx 589$ [nm]
- Le mercure : $\lambda \approx 495$ [nm] ; $\lambda \approx 430$ [nm] ; $\lambda \approx 400$ [nm]
- L'oxygène : $\lambda \approx 750$ [nm] ; $\lambda \approx 620$ [nm]