

23 Python

Programmer une fonction périodique

1. La courbe $y=f(t)$ a pour période $2 \times T = 0,020$ s soit $T = 0,010$ s. La courbe $y_1=f(t)$ a pour période $2 \times T_1 = 0,020$ s soit $T_1 = 0,010$ s.
2. Les deux périodes étant les mêmes, les deux fréquences sont égales.

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,010 \text{ s}} = 1,0 \times 10^2 \text{ Hz.}$$
3. La valeur « 3 » représente l'amplitude du signal sur la représentation temporelle.
4. Le commentaire de la ligne 8 est « valeur de la fréquence ».
5. Pour avoir $T = 0,020$ s, on a $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,020 \text{ s}} = 50$ Hz ainsi la ligne 9 devient $f = 50$ et la ligne 11 : $y = 4 * \text{np.sin}(2 * \text{np.pi} * f * t)$

26 Propagation du son et température de l'air

1. La valeur de la vitesse de propagation du son augmente avec la température de l'air.
2. Pour 22°C , $v = 345 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
3. a. $b = 332 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (ordonnée à l'origine) et a est le coefficient directeur.

$$a = \frac{356 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} - 332 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}{40^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}}$$

$$a = 0,60 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}.$$
 Soit $v = 0,60 \times T + 332$ avec les unités ci-dessus.
- b. Grâce à l'équation précédente :
 – pour $T = -5^\circ\text{C}$, on a $v = 329 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$;
 – pour $T = 100^\circ\text{C}$, on a $v = 392 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

27 Histoire des sciences

Vitesse de propagation du son au XVIII^e siècle

1. a. $\Delta t = \frac{d}{c} = \frac{14\,636 \times 1,95 \text{ m}}{3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}} = 9,51 \times 10^{-5} \text{ s.}$
 La lumière met $9,51 \times 10^{-5} \text{ s}$ pour parcourir 14 636 toises.
- b. Cette durée Δt est très faible, moins de $10 \mu\text{s}$. On peut donc considérer que la lumière issue de l'explosion est vue instantanément. Pour connaître la durée de propagation du son, il suffit de déclencher le chronomètre à la vue de cette lumière et de l'arrêter lorsque le son est perçu à Montmartre.
- c. Les sources d'erreurs relatives à ce protocole peuvent être :
 – le temps de réaction du déclenchement et de l'arrêt du chronomètre ;
 – les conditions atmosphériques le jour de la mesure puisque la température de l'air a une influence sur la vitesse de propagation du son ;
 – les appareils de mesure (chronomètre et distance entre Montlhéry et Montmartre).
2. $v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{14\,636 \times 1,95 \text{ m}}{84,6 \text{ s}} = 337 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$
 La valeur de la vitesse du son mesurée à l'époque est $337 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

29 DS (30 minutes) Test d'audiométrie tonale

1. D'après l'enregistrement du document A, on a $14 \times T = 20 \text{ ms}$ donc $T = \frac{20 \text{ ms}}{14}$, or $f = \frac{1}{T} = \frac{14}{20 \times 10^{-3} \text{ s}} = 7,0 \times 10^2 \text{ Hz.}$
2. L'oreille humaine entend les sons dont les fréquences sont comprises entre 20 Hz et 20 kHz.
3. a. On lit sur le graphique du document C que le patient a la plus grande perte d'audition pour des fréquences de 4 000 Hz.
 b. Les fréquences de la parole sont comprises entre 500 et 2 000 Hz. La perte d'audition est supérieure à 2 000 Hz, elle n'est donc pas gênante pour une conversation.
4. Dans l'air, le son se propage à une vitesse de $345 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ alors que dans les os le son se propage à $3\,500 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Le son se propage plus vite dans les os que dans l'air.