

Exercices

24 La ola au stade

COMPÉTENCES Extraire des informations ; rédiger.

Dans un stade, la ola est un mouvement de foule, créé par des spectateurs qui se mettent debout, lèvent les bras, puis reprennent leur position assise une fois que leurs voisins ont imité le mouvement.

Si on observe une ola de loin, par exemple de la tribune située en face, on voit la vague des bras levés se déplacer **horizontalement**, de travée en travée.

Si on l'observe de plus près, on s'aperçoit que les spectateurs se déplacent **verticalement**.

1. Pourquoi dit-on d'une onde qu'elle se propage plutôt qu'elle se déplace ?
2. La propagation d'une onde mécanique nécessite un milieu matériel. Expliquer.
3. Par analogie avec la ola, donner une interprétation simple du phénomène de houle à la surface de l'eau.
4. La houle est-elle une onde progressive à une dimension ? Justifier.

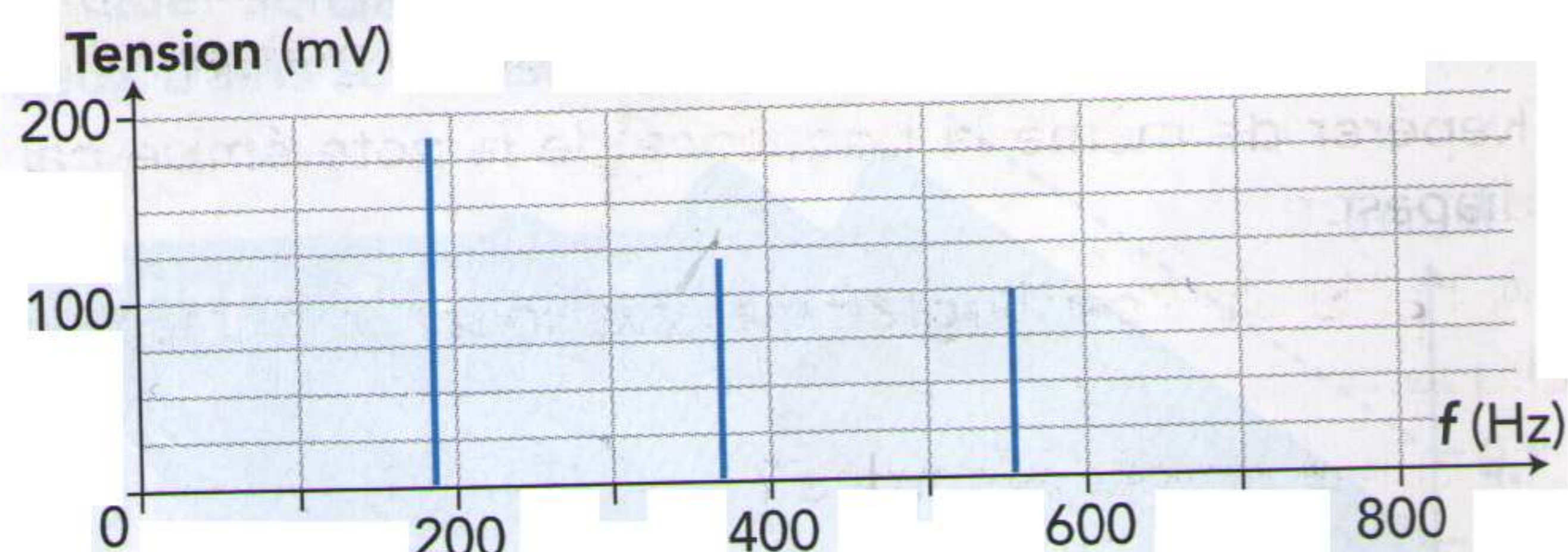
25 Quel son ?

COMPÉTENCES Exploiter un graphique ; raisonner.

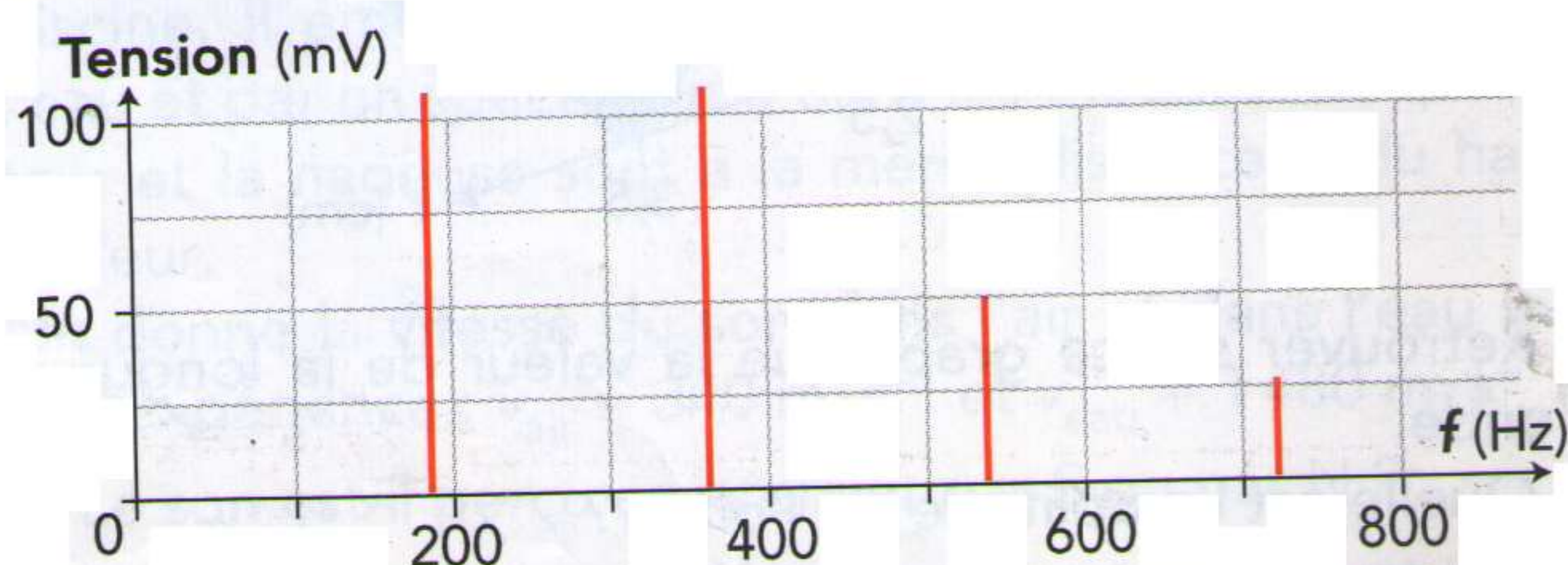
On cherche à caractériser le son émis par une guitare acoustique au cours d'un concert. L'enregistrement de ce son permet d'obtenir le spectre en fréquences ci-dessous.

1. Relever les différentes valeurs de fréquences des pics sur le spectre 1 ci-dessous.
2. Quelles sont les relations entre ces fréquences ?
3. a. Comment est appelé le signal sinusoïdal associé à la fréquence la plus basse ?
b. Comment nomme-t-on les signaux sinusoïdaux associés aux autres fréquences ?

4. On compare la même note produite par une corde en nylon (spectre 1) et une corde en acier (spectre 2). Les sons produits ont-ils le même timbre ?



Spectre 1. Spectre en fréquences du sol₂ émis par la corde en nylon.



Spectre 2. Spectre en fréquences du sol₂ émis par la corde en acier.

➤ Voir, si nécessaire, l'exercice résolu 5, p. 49.

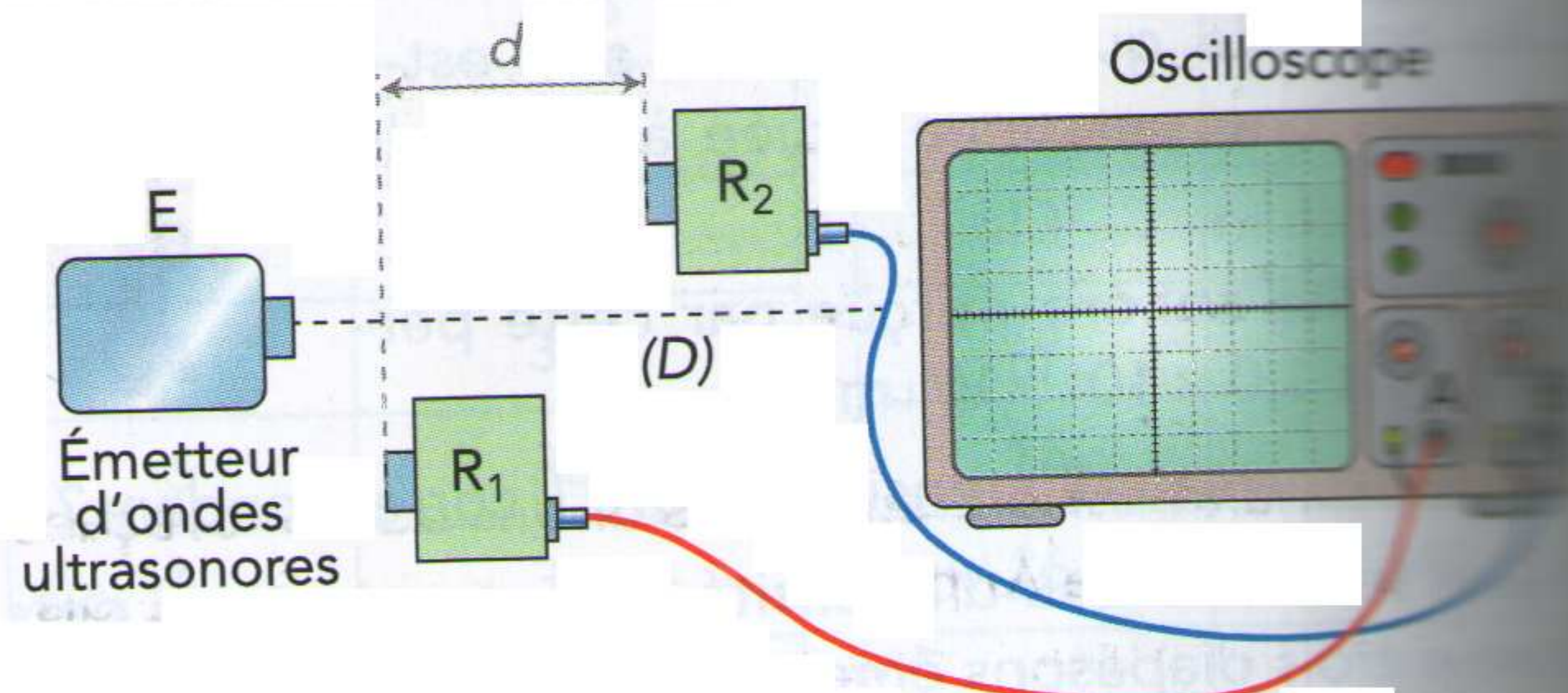
26 À chacun son rythme

Ap

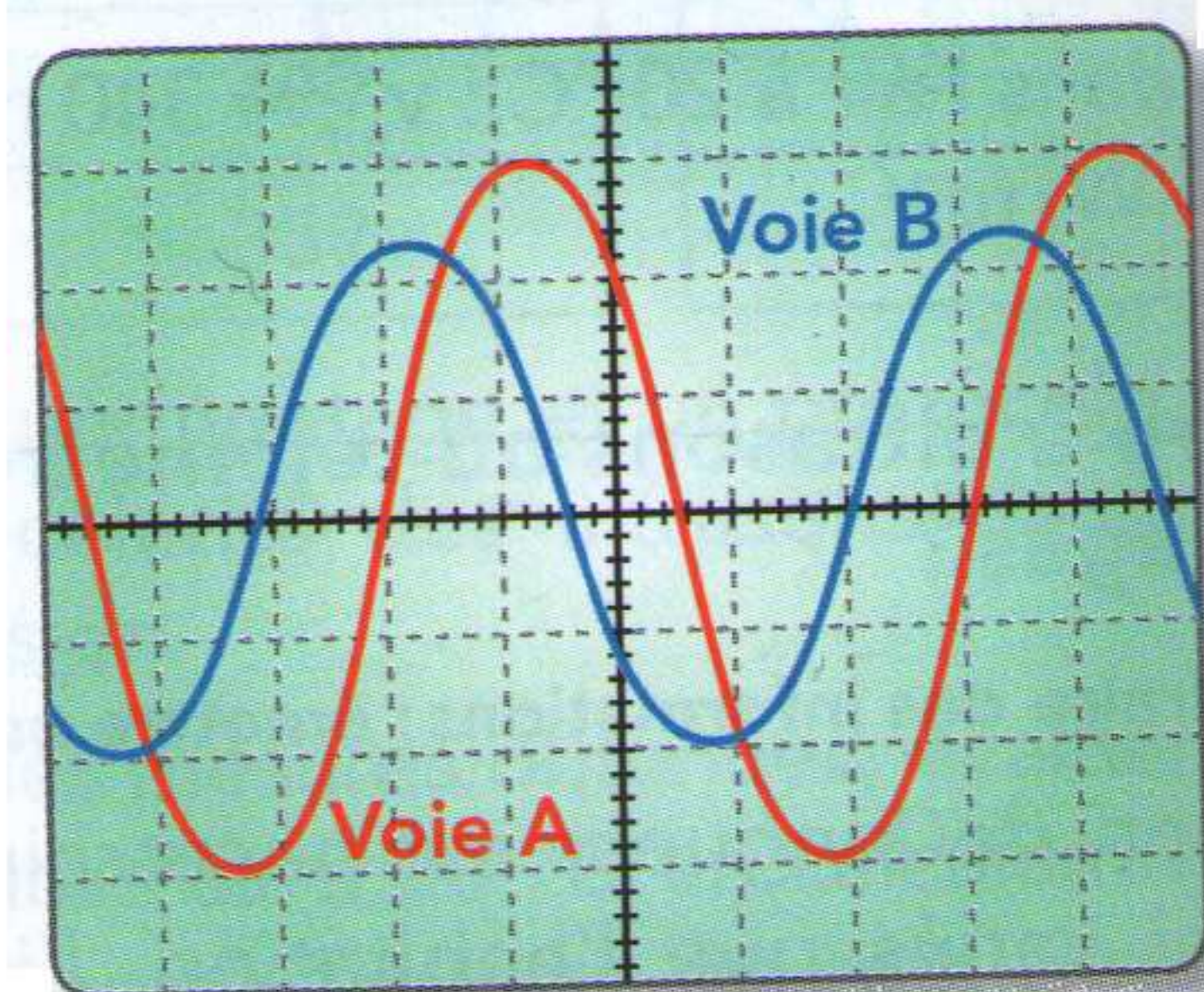
COMPÉTENCES Exploiter un graphique ; estimer une incertitude.

Cet exercice est proposé à deux niveaux de difficulté. Dans un premier temps, essayer de résoudre l'exercice de niveau 2. En cas de difficultés, passer au niveau 1.

On souhaite connaître la vitesse d'une onde ultrasonore. On réalise le montage ci-dessous :



Lors d'une mesure, on obtient l'oscillogramme suivant :



La base de temps est fixée à 5,0 μs/division ; les sensibilités verticales sont identiques.

Lorsque les récepteurs sont à égale distance de l'émetteur, les signaux sont en phase.

Le récepteur R₁ restant fixe, on éloigne le récepteur R₂ le long de l'axe (D) en comptant le nombre de fois où les signaux se retrouvent en phase. Pour une distance égale à (8,5 ± 0,1) cm, les signaux ont été dix fois en phase.

On considère que l'incertitude U(T) dans la mesure de la période est de 0,2 division.

L'incertitude sur la vitesse v est donnée par :

$$U(v) = v \cdot \sqrt{\left(\frac{U(\lambda)}{\lambda}\right)^2 + \left(\frac{U(T)}{T}\right)^2}$$

Niveau 2 (énoncé compact)

Calculer la valeur de la vitesse v de l'onde ultrasonore et son incertitude U(v).

Niveau 1 (énoncé détaillé)

1. a. Calculer la période T des ondes ultrasonores à partir de l'oscillogramme.

b. Calculer l'incertitude U(T) sur la période.

2. a. Déterminer la longueur d'onde λ connaissant la période T.

b. Quelle est l'incertitude U(λ) sur la longueur d'onde ?

3. a. Quelle est la relation entre la longueur d'onde λ et la période T de l'onde ?

b. Calculer la valeur de la vitesse v de l'onde ultrasonore et son incertitude U(v).

➤ Voir, si nécessaire, l'exercice résolu 4, p. 48.