

17 Décalage Doppler

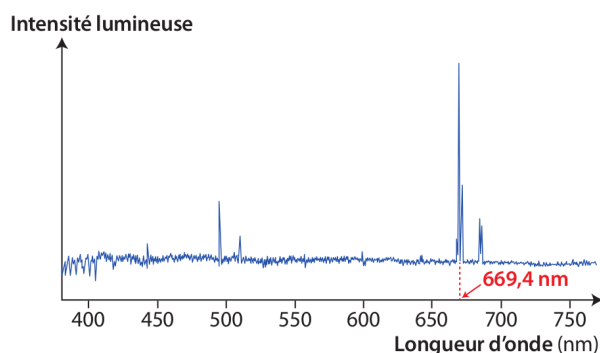
TD
03

p. 358 à 365	CONN, APP	APP, REA	ANA, REA, VAL
Doppler	10, 11	12, 13, 14, 15	22, 23, 24, 26

10 Exploiter qualitativement l'effet Doppler

CORRIGÉ | Interpréter des observations.

Le spectre de la lumière d'une étoile montre une raie de longueur d'onde égale à 669,4 nm.



Avec une source et un capteur immobiles sur Terre, cette raie a une longueur d'onde égale à 656,3 nm.

- Interpréter cette observation. **Utiliser le réflexe 3**

11 Connaître l'effet Doppler

| Restituer ses connaissances.

- Associer chaque élément de la colonne de gauche à un élément de la colonne de droite pour comparer les caractéristiques des ondes émises par un émetteur (E) et reçues par un récepteur (R) en mouvement l'un par rapport à l'autre à une vitesse de valeur inférieure à celle de propagation des ondes.

L'émetteur et le récepteur se rapprochent l'un de l'autre.	•	$f_R > f_E$
L'émetteur et le récepteur s'éloignent l'un de l'autre.	•	$f_R < f_E$
	•	$T_R > T_E$
	•	$T_R < T_E$
	•	$\lambda_R > \lambda_E$
	•	$\lambda_R < \lambda_E$

13 Identifier une expression (2)

| Discuter une formule.

Une étoile s'approche de la Terre avec une vitesse de valeur v telle que $0 < v < c$. Le spectre de la lumière de cette étoile comporte une raie de longueur d'onde λ . La même raie obtenue avec une source et un capteur immobiles sur Terre a une longueur d'onde λ_0 .

- Parmi les relations ci-dessous, identifier celle qui donne la valeur de la vitesse de l'étoile par rapport à la Terre en expliquant pourquoi les deux autres sont incorrectes.

a $v = c \times \frac{\lambda_0 - \lambda}{\lambda_0 - \lambda}$ **b** $v = c \times \frac{\lambda_0 - \lambda}{\lambda_0}$ **c** $v = c \times \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0}$

12 Identifier une expression (1)

CORRIGÉ | Faire preuve d'esprit critique.

Un émetteur d'ondes sonores s'éloigne d'un récepteur avec une vitesse de valeur $v < v_{\text{son}}$. On note f_E la fréquence des ondes émises et f_R la fréquence des ondes reçues.

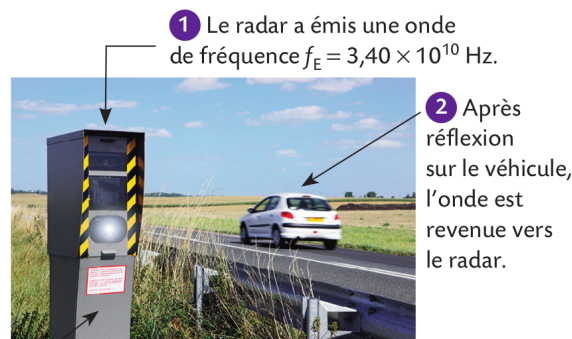
- Rappeler l'unité et le signe du décalage Doppler $\Delta f = f_R - f_E$ dans le cas où l'émetteur et le récepteur s'éloignent l'un de l'autre.
- Parmi les relations suivantes, identifier celle qui donne le décalage Doppler en expliquant pourquoi les trois autres sont incorrectes.

a $\Delta f = -f_E \times \frac{v}{v_{\text{son}} + v}$ **b** $\Delta f = f_E \times \frac{v}{v_{\text{son}} - v}$
c $\Delta f = \frac{v - v_{\text{son}}}{f_E}$ **d** $\Delta f = \frac{f_E}{f_R} (v - v_{\text{son}})$

14 Calculer une valeur de vitesse

CORRIGÉ | Effectuer des calculs.

A Fonctionnement d'un radar



Lors du passage d'une voiture, le radar a mesuré un décalage Doppler $\Delta f = 6,451 \times 10^3$ Hz. Pour ce radar, le décalage Doppler est :

$$\Delta f = \frac{2v \times \cos \alpha}{c} \times f_E$$

Dans cette expression, α est l'angle entre la direction de déplacement du véhicule et l'axe de visée du radar.

- Calculer la valeur de la vitesse du véhicule.

Utiliser le réflexe 4

Données

- Célérité de la lumière : $c = 3,00 \times 10^8$ m · s⁻¹.
- $\alpha = 20^\circ$.