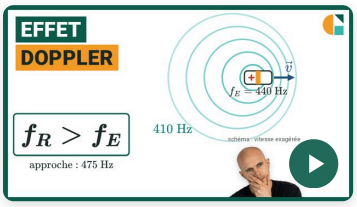
Reconnaître et expliquer l'effet Doppler

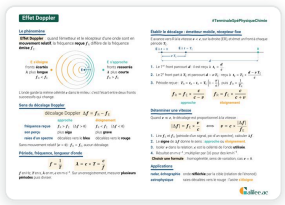
Son et effet Doppler • Compétence 4 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T15-4



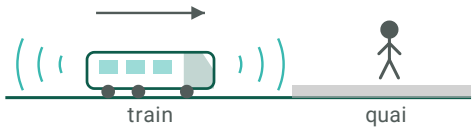
La fiche de cours

Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/effet-doppler

Exercice 1 — Le train qui siffle

Un train roule à vitesse constante en faisant retentir son sifflet, de fréquence $f_E = 500$ Hz. Il entre en gare et se rapproche d'un voyageur immobile sur le quai.

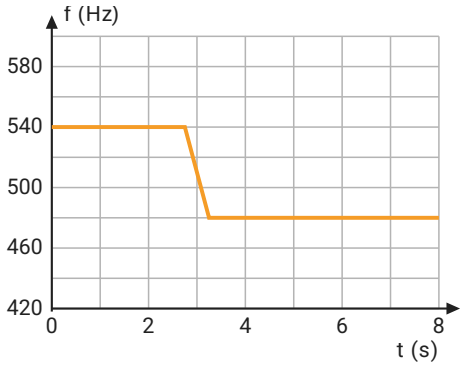


1) Comparer la longueur d'onde de l'onde reçue par le voyageur à celle du train à l'arrêt.
2) Comparer la fréquence reçue par le voyageur à la fréquence émise.
3) Le son perçu par le voyageur est-il plus aigu ou plus grave que le sifflet du train à l'arrêt ?
4) Quelle fréquence du sifflet le conducteur du train perçoit-il ?

Exercice 2

La courbe du passage

Un micro fixe, au bord d'une route rectiligne, enregistre le son du moteur d'une voiture qui passe à vitesse constante. Un logiciel trace la fréquence reçue en fonction du temps.

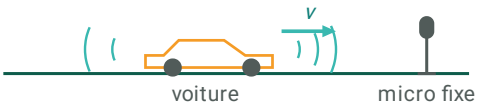


1) Lire la fréquence reçue pendant que la voiture se rapproche du micro.
2) Lire la fréquence reçue pendant qu'elle s'éloigne.
3) Situer la fréquence émise par le moteur par rapport à ces deux valeurs.
4) Lire la date à laquelle la voiture passe devant le micro.

Exercice 3

Type bac : le circuit

Sur un circuit, une voiture de course passe en ligne droite devant un micro fixe, à la vitesse constante $v = 49\ \mathrm{m \cdot s^{-1}}$. Le son de son moteur est enregistré : avant et après le passage, les fréquences mesurées sont $812\ \mathrm{Hz}$ et $609\ \mathrm{Hz}$, dans le désordre. Célérité du son dans l'air : $c = 343\ \mathrm{m \cdot s^{-1}}$.



1) Quel phénomène explique l'écart entre ces deux fréquences ?
2) Quelle fréquence est mesurée pendant que la voiture s'éloigne du micro ? Justifier.
3) Pendant l'approche, comparer la longueur d'onde reçue à celle de la voiture à l'arrêt.
4) Situer la fréquence perçue par le pilote par rapport aux deux fréquences mesurées.
5) Que vaut la célérité du son derrière la voiture, par rapport à l'air ?

Reconnaître et expliquer l'effet Doppler

Exercice 1 Le train qui siffle

1) Le train se rapproche du voyageur : entre deux émissions il a avancé vers lui, les fronts d'onde qui lui parviennent sont resserrés. La longueur d'onde reçue est plus petite.

$\boxed{\text{plus petite}}$

2) La célérité du son est la même ; des fronts plus resserrés arrivent plus souvent : la fréquence reçue est supérieure à la fréquence émise.

$\boxed{\text{supérieure à la fréquence émise}}$

3) Une fréquence plus élevée correspond à un son plus aigu.

$\boxed{\text{plus aigu}}$

4) Le conducteur se déplace avec le sifflet : il n'y a aucun mouvement de l'un par rapport à l'autre, donc aucun décalage. Il perçoit $f_{\text{E}} = 500\ \text{Hz}$.

$\boxed{f_{\text{E}} = 500\ \text{Hz}}$

Exercice 2 La courbe du passage

1) Quand l'émetteur se rapproche, la fréquence reçue est la plus élevée : c'est le premier palier, $540\ \text{Hz}$.

$\boxed{540\ \text{Hz}}$

2) Quand il s'éloigne, la fréquence reçue est la plus basse : c'est le second palier, $480\ \text{Hz}$.

$\boxed{480\ \text{Hz}}$

3) À l'approche la fréquence reçue est supérieure à la fréquence émise, à l'éloignement elle lui est inférieure : la fréquence émise est comprise entre les deux.

$\boxed{\text{comprise entre les deux}}$

4) La fréquence bascule d'un palier à l'autre au moment où la voiture passe devant le micro : $t = 3\ \text{s}$.

$\boxed{t = 3\ \text{s}}$

Exercice 3 Type bac : le circuit

1) La fréquence reçue diffère de la fréquence émise parce que l'émetteur est en mouvement par rapport au récepteur : c'est l'effet Doppler.

$\boxed{\text{l'effet Doppler}}$

2) Quand l'émetteur s'éloigne, les fronts d'onde sont étirés et la fréquence reçue est la plus basse : $609\ \text{Hz}$.

$\boxed{609\ \text{Hz}}$

Exercice 3 (suite) Type bac : le circuit

3) Pendant l'approche, la voiture avance vers le micro entre deux émissions : les fronts d'onde sont resserrés, la longueur d'onde reçue est plus petite.

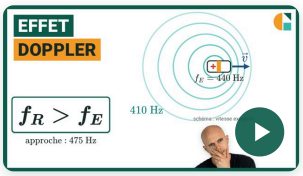
$\boxed{\text{plus petite}}$

4) Le pilote se déplace avec le moteur : il perçoit la fréquence émise, supérieure à celle reçue à l'éloignement et inférieure à celle reçue à l'approche. Elle est comprise entre les deux.

$\boxed{\text{comprise entre les deux}}$

5) La célérité du son est fixée par l'air, pas par le mouvement de la source : $c = 343\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ devant comme derrière la voiture.

$\boxed{c = 343\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}}$



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T15-4

Reconnaître l'effet Doppler : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Reconnaître et expliquer l'effet Doppler sonore : devant un émetteur en mouvement les fronts d'onde sont resserrés, derrière lui ils sont étirés ; fréquence reçue plus grande à l'approche, plus petite à l'éloignement, son plus aigu puis plus grave ; aucun décalage pour qui se déplace avec la source ; célérité inchangée. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.