

Acoustique

Exercice 2-18 : effet Doppler en astronomie

Quand on étudie la lumière d'une étoile, on constate généralement que cette lumière est décalée vers le rouge. En d'autres termes, la lumière de l'étoile que l'on reçoit sur Terre est plus rouge que la lumière émise.

1. A quoi est dû ce phénomène ?
2. Justifier que le décalage vers le rouge se traduit par l'éloignement de l'étoile.
3. A partir des résultats vus en acoustique, montrer que : $\frac{\lambda'}{\lambda} = 1 + \frac{v}{c}$

Avec :

v : vitesse d'éloignement de l'étoile

c : célérité de la lumière dans le vide (environ 300 000 km/s)

λ : longueur d'onde de la lumière émise par l'étoile

λ' : longueur d'onde de la lumière reçue sur Terre

4. L'observation d'un amas de galaxies dans la Grande Ourse a permis de mesurer un décalage en longueur d'onde de 5 %.

En déduire la vitesse d'éloignement de l'amas.

5. La constante de Hubble donne la relation entre vitesse d'éloignement et distance : environ 15 km/s par million d'années-lumière.

Calculer la distance de la Terre à la Grande Ourse.

Eléments de correction

1. Effet Doppler.
4. 15 000 km/s
5. 1 milliard d'années-lumière