

Le Red Shift

Red Shift signifie « décalage vers le rouge » en anglais.

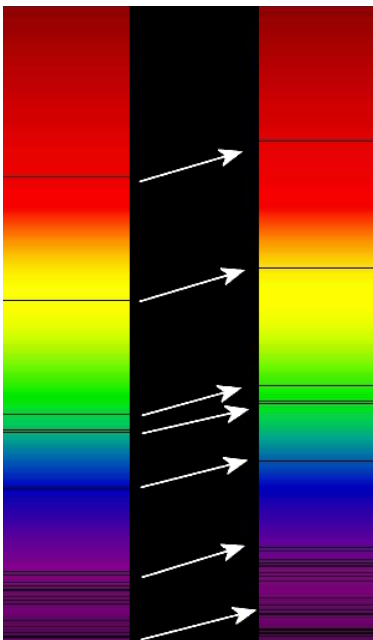
Plus exactement, c'est le « décalage des raies spectroscopiques de la lumière des astres vers les plus grandes longueurs d'ondes ».

A titre d'exemple, voici le spectre du Soleil, c'est-à-dire la décomposition de toutes les longueurs d'ondes (les couleurs) que sa lumière contient.



Ce spectre montre un fond coloré (spectre continu, c'est l'arc-en-ciel), et des bandes sombres, caractéristiques des éléments chimiques absorbés par la lumière lors de son parcours jusqu'à nous, en particulier dans l'atmosphère de l'étoile.

L'effet Doppler-Fizeau (du nom des physiciens qui l'ont mis en évidence) décale ces raies vers le rouge si la source s'éloigne de l'observateur, et inversement vers le bleu si la source s'en rapproche.



La colonne de gauche montre le spectre visible du Soleil. Celle de droite le spectre d'une étoile éloignée de même type (même spectre).

Les flèches blanches indiquent le décalage des raies vers le rouge. L'étoile de droite s'éloigne du Soleil.

La mesure de ce décalage permet de calculer la vitesse d'éloignement ou de rapprochement de l'objet étudié (étoile ou galaxie).

C'est ce que l'astrophysicien américain **Edwin Hubble** a réalisé dans les années 1920. Il ainsi montré que toutes les galaxies s'éloignent de nous¹, et ce, d'autant plus vite qu'elles sont éloignées.

Il a ainsi mis en évidence l'expansion de l'univers.

¹ A l'exception des galaxies les plus proches de nous.

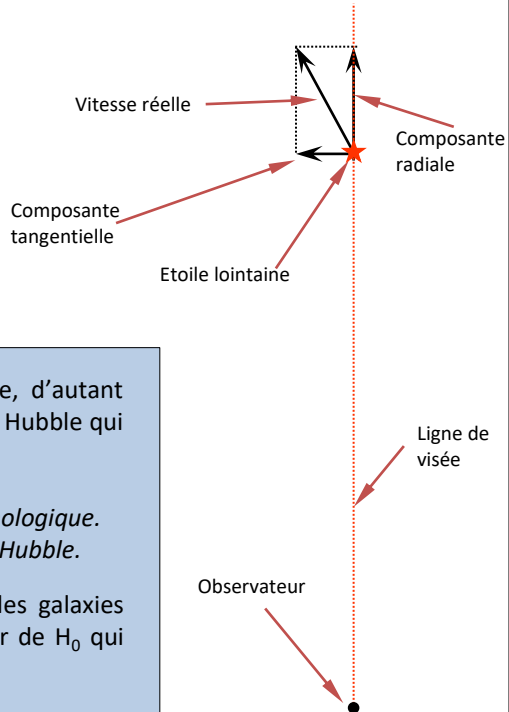
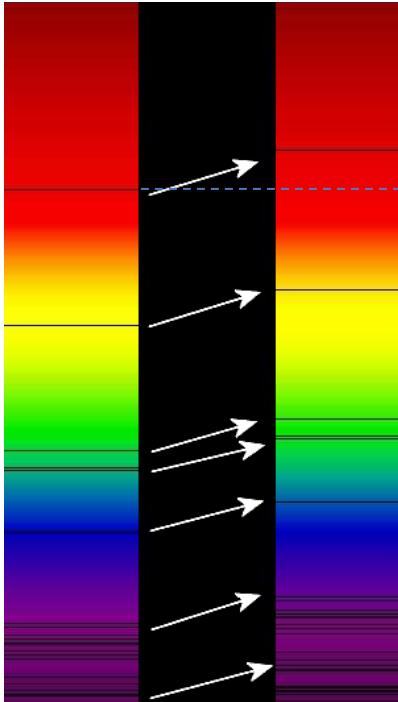
Pour aller un peu plus loin...

La démonstration mathématique de l'effet Doppler-Fizeau arrive à la formalisation suivante :

$$\text{RedShift} = z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{v}{c}$$

Où λ : longueur d'onde au repos
 $\Delta\lambda$: décalage de la longueur d'onde
 v : vitesse relative du déplacement
 c : vitesse de la lumière

Pour une longueur d'onde déterminée, la mesure sur le spectre du décalage de la raie permet de calculer la vitesse de déplacement de l'objet sur la ligne de visée (composante radiale).



Toutes les galaxies s'éloignent de nous et ce, d'autant plus vite qu'elles sont éloignées. C'est la loi de Hubble qui s'écrit :

$$V_{\text{cos}} = c.z = H_0 \cdot d$$

V_{cos} est la vitesse cosmologique.
 H_0 est la constante de Hubble.

Cette loi permet de calculer les distances des galaxies lointaines, à condition d'être sûr de la valeur de H_0 qui n'est pas encore connue avec certitude.