



# L'Univers

## Chapitre 10

# Vocabulaire

- Astronomes – personnes qui étudient les objets dans l'espace.
- Corps célestes – tous les objets naturels de l'espace (p. ex. le Soleil, la Lune, les étoiles).

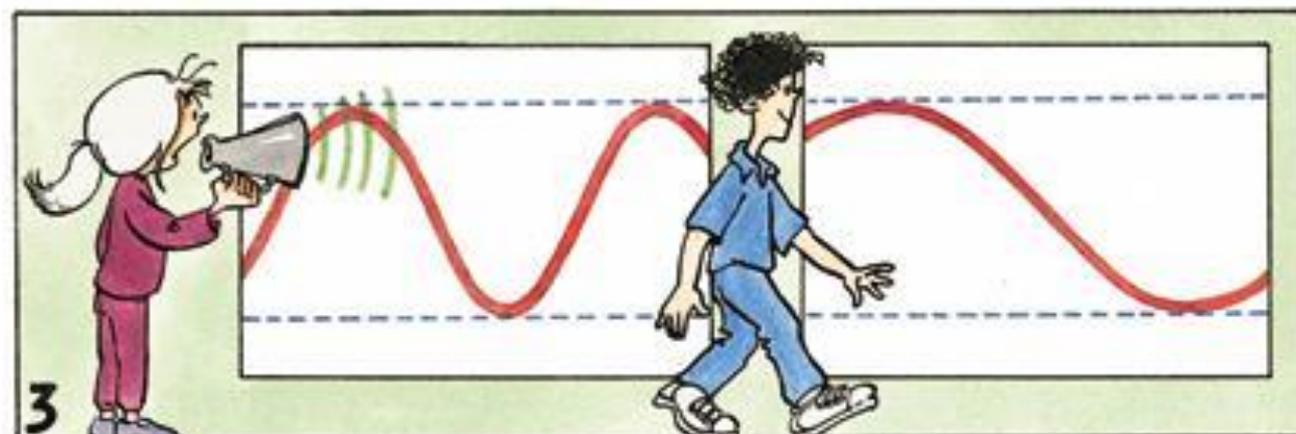
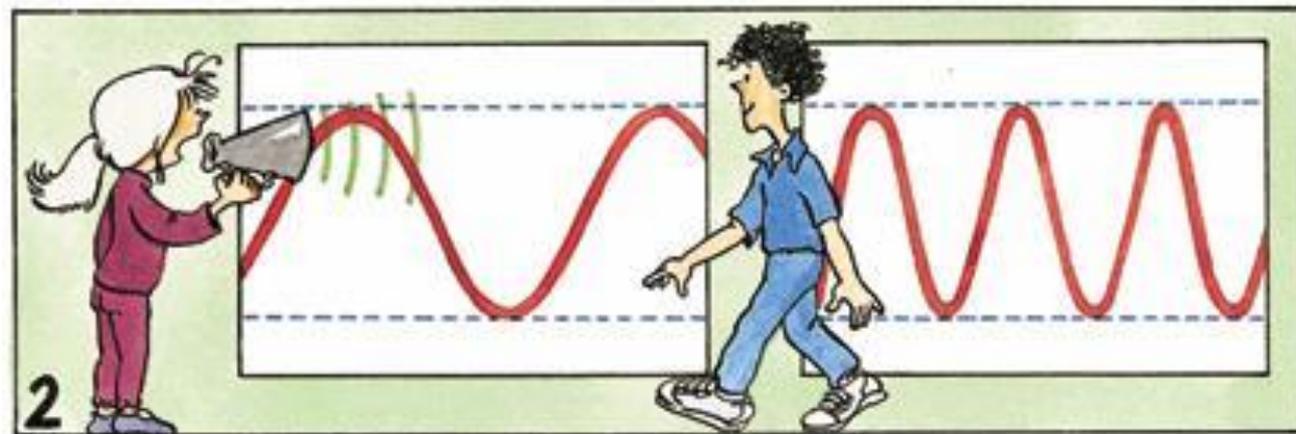
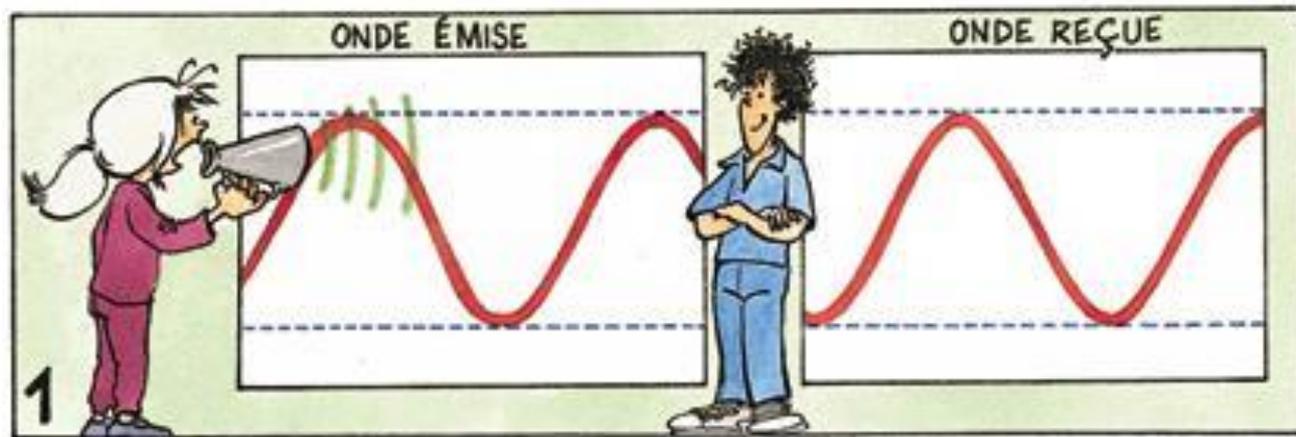
# Le décalage vers le rouge

- Même avec nos yeux fermés on sait si une voiture s'approche ou s'éloigne par le son.
- Si un objet vient vers nous, le son est plus aigu parce que la longueur d'onde est plus petite.
- Si un objet s'éloigne, le son est plus grave parce que la longueur d'onde est plus longue.



SOURCE SONORE

OBSERVATEUR





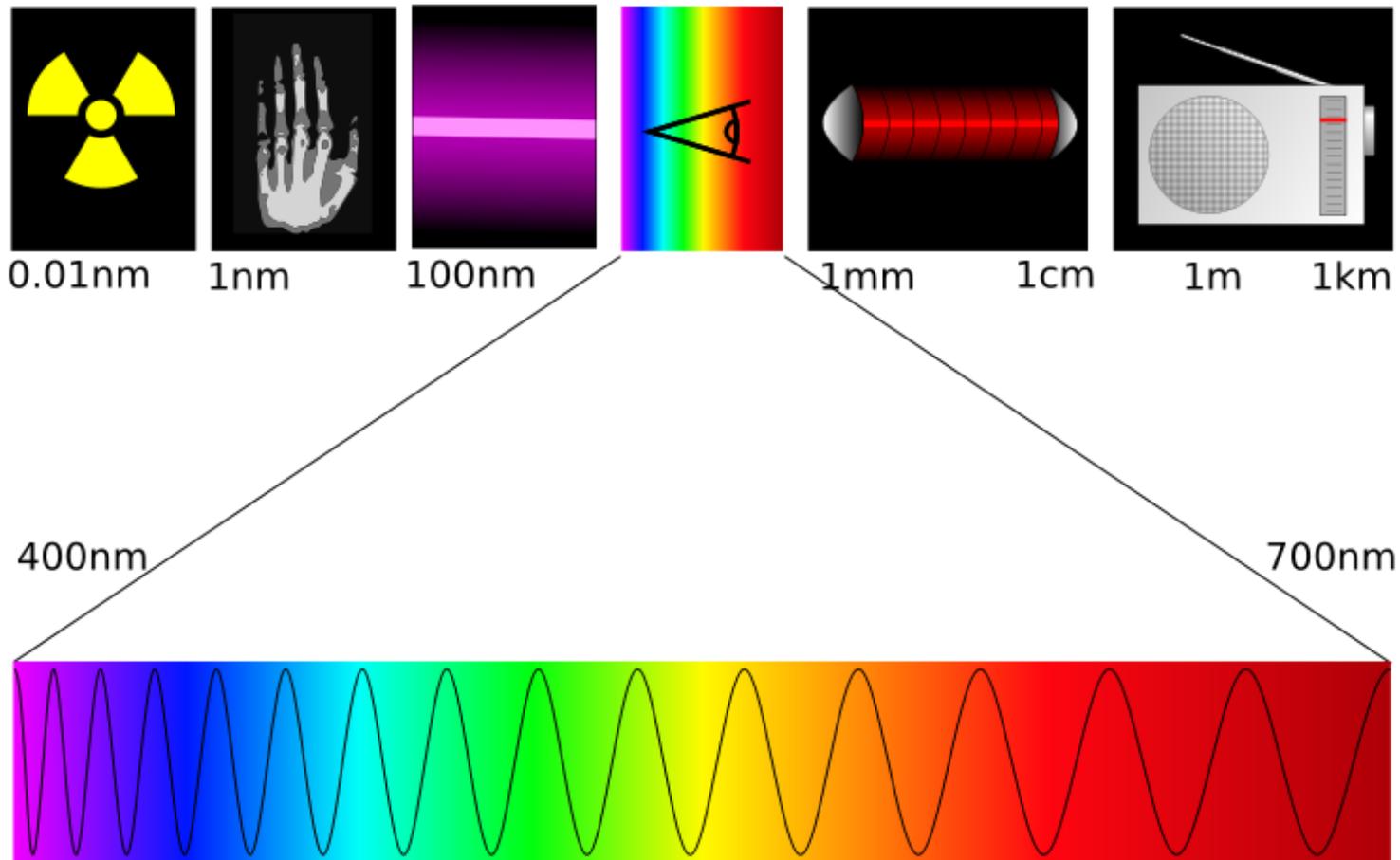
# Le décalage vers le rouge

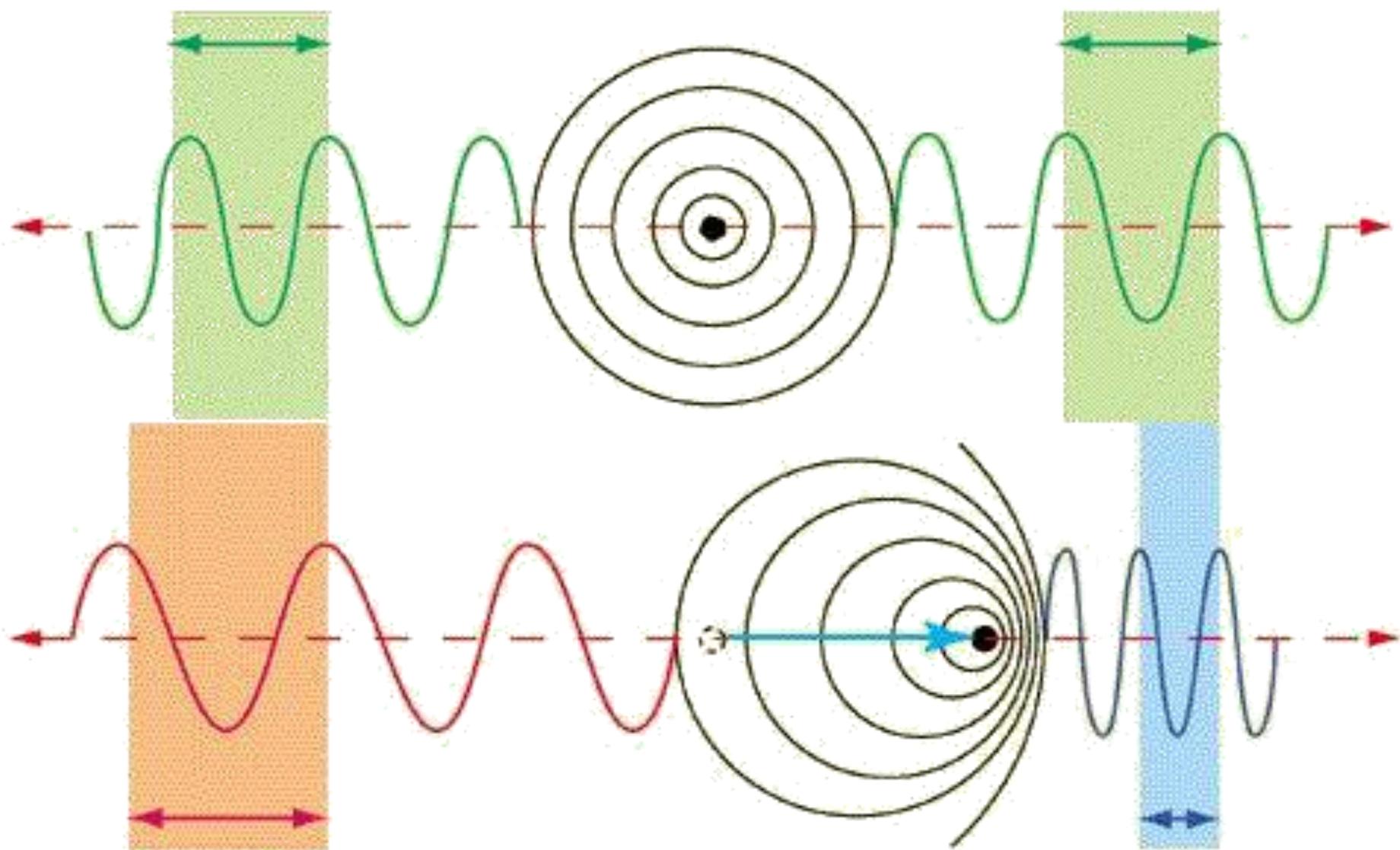
- Le même principe s'applique avec la lumière.
- Un objet qui vient vers nous à une couleur qui tire vers le bleu (ondes courtes).
- Un objet qui s'éloigne de nous a une couleur qui tire vers le rouge (ondes longues).

# Le spectre électromagnétique

- La lumière visible est une sorte de rayonnement électromagnétique (énergie transportée ou rayonnée sous forme d'ondes).
- Il existe d'autres formes comme les micro-ondes, les ondes radioélectriques, et les rayons X.
- Ces rayonnements diffèrent par leur longueur d'onde (figure 10,3).

# Spectre électromagnétique



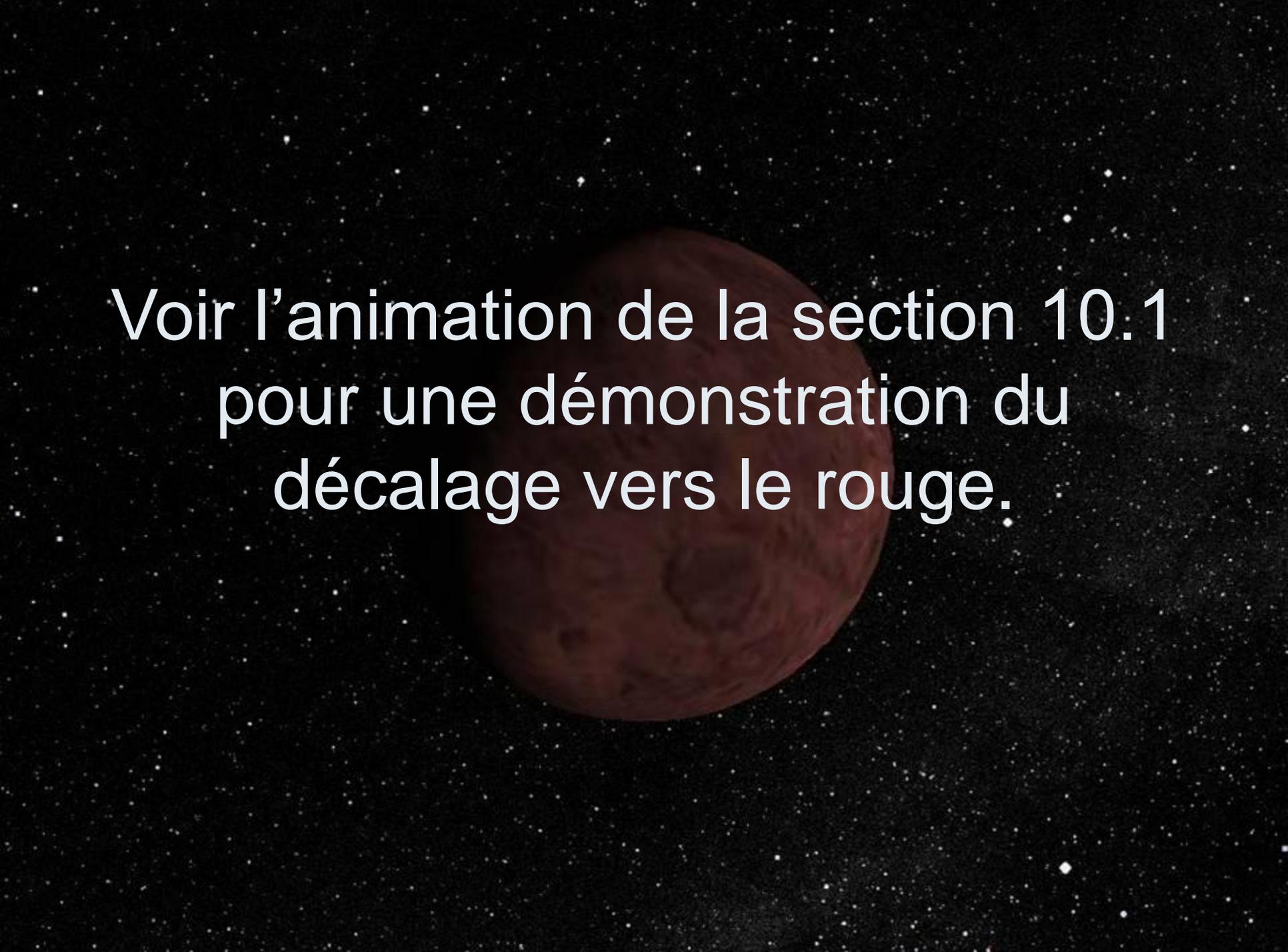


# Le décalage vers le rouge

- Edwin Hubble a remarqué que les galaxies avaient surtout des couleurs rougeâtres (décalage vers le rouge).

Il a conclu que :

- Ces galaxies s'éloignaient de nous.
- La vitesse de leur déplacement est proportionnelle à leur distance de la Terre.
- Qu'ils avaient un même point d'origine.



Voir l'animation de la section 10.1  
pour une démonstration du  
décalage vers le rouge.

# La théorie du big-bang

- L'Univers s'est formé il y a 13,7 milliards d'années.
- Toute la matière et l'énergie se sont formées avec l'expansion soudaine d'un volume d'espace minuscule.
- L'Univers est en expansion.

# Les galaxies

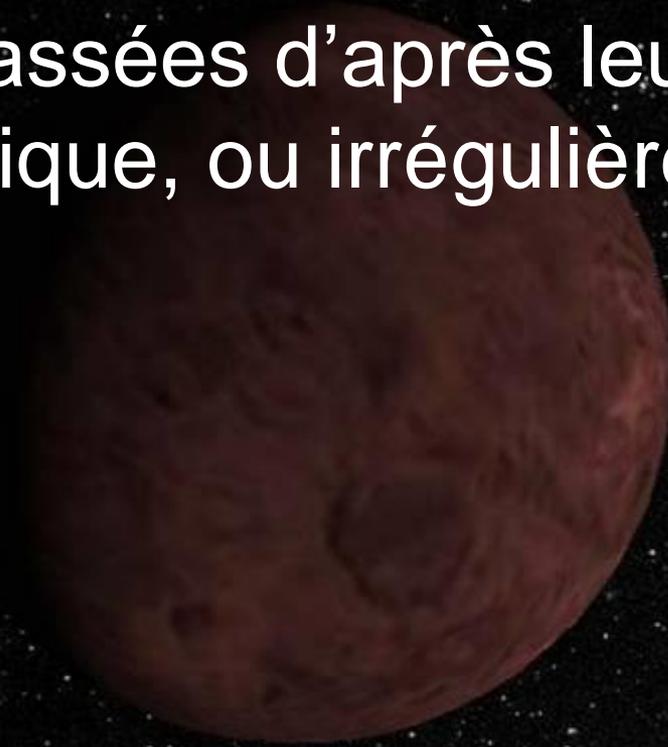
- Gigantesques ensembles de gaz, de poussière et d'étoiles.
- Notre Soleil est l'une des 100 milliards d'étoiles de notre galaxie (Voie lactée).

# Les galaxies

- Pendant longtemps les astronomes ont cru que notre galaxie était la seule.
- C'est en 1925 que Hubble a identifié une autre galaxie (Andromède, la plus proche de la nôtre).
- L'Univers en contient au moins 125 milliards.
- Beaucoup de l'information qu'on a vient du télescope Hubble.

# Les formes des galaxies

- Elles sont classées d'après leur forme : spirale, elliptique, ou irrégulière.



# Galaxie en spirale

- Vue de haut – plusieurs « bras » se développant en spirales à partir d'un noyau central (figure 10.11).
- Elles sont aplaties et en rotation.
- La Voie lactée en est une.



Soleil



- Notre galaxie, la Voie Lactée, est une galaxie en spirale ayant un diamètre de 100 000 années-lumière et un éclat de 100 000 millions de Soleils.





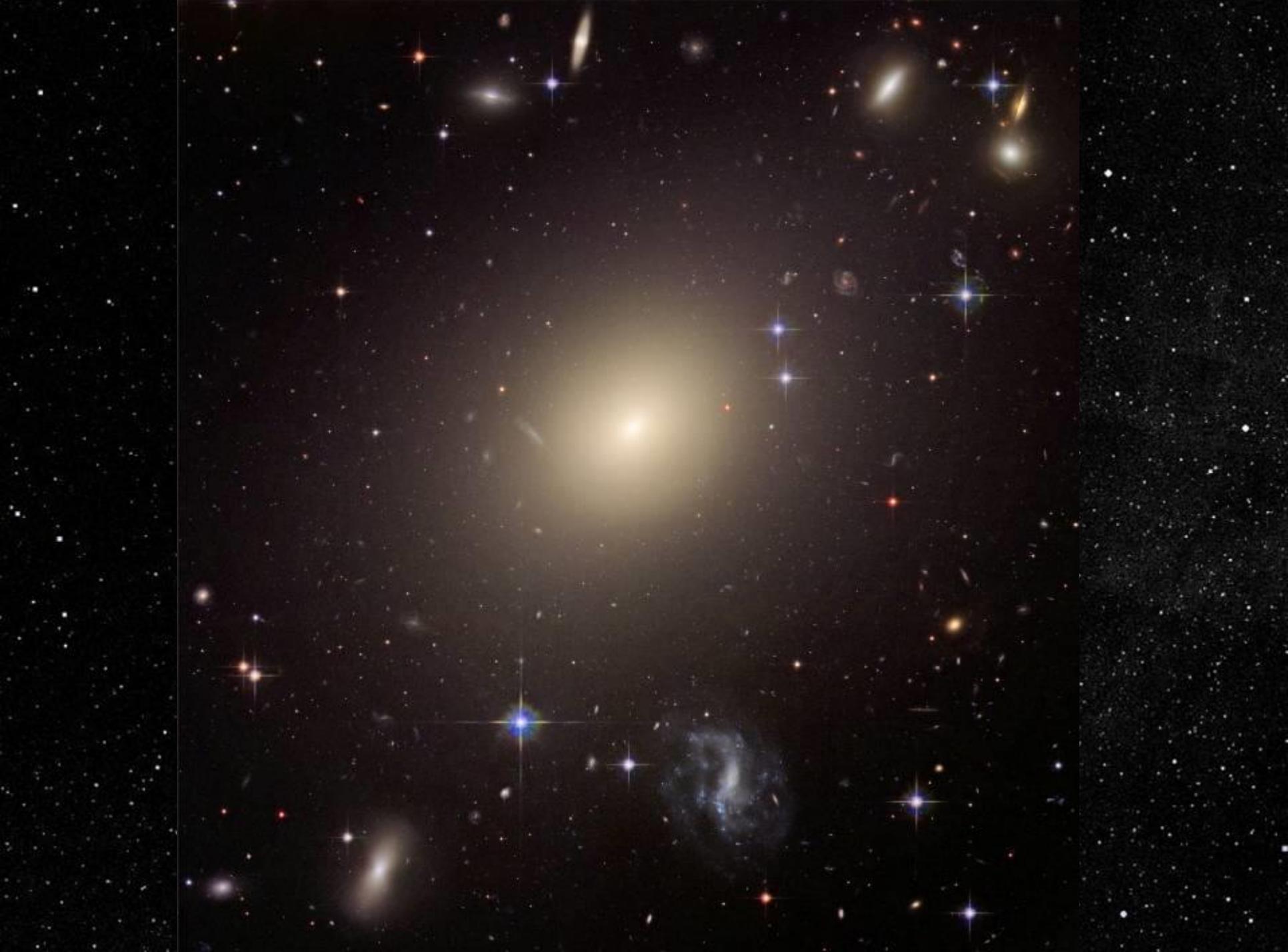




Gauchissement d'une galaxie après un impact avec une autre galaxie

# Galaxie elliptique

- Entre la forme ronde et l'ellipse étroite (figure 10.13).
- Peu de rotation, pas aplatie comme celles en spirale.
- Contiennent certaines des plus vieilles étoiles de l'Univers.
- On estime qu'elles représentent plus de la moitié des galaxies.
- Les plus grandes galaxies sont elliptiques.

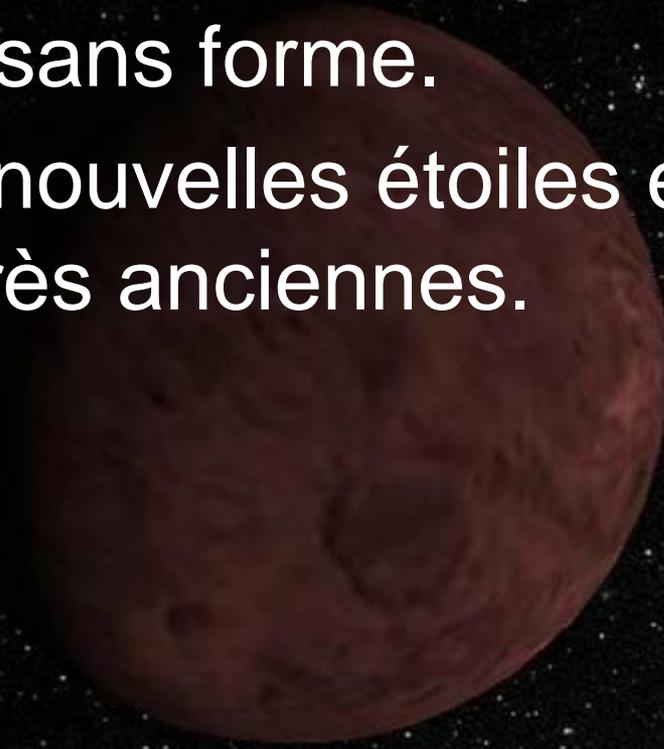






# Galaxie irrégulière

- Une galaxie sans forme.
- Mélange de nouvelles étoiles en formation et d'étoiles très anciennes.

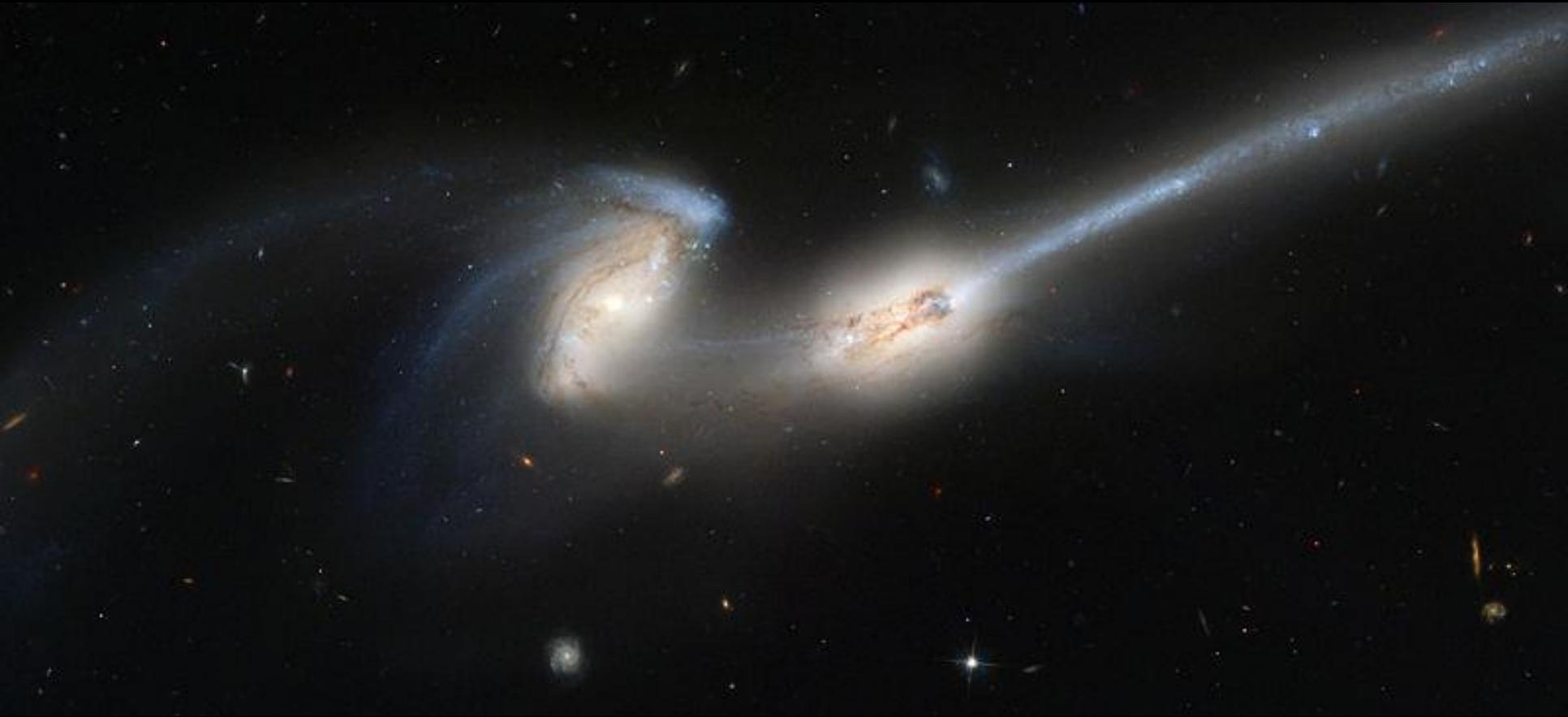








# Collisions





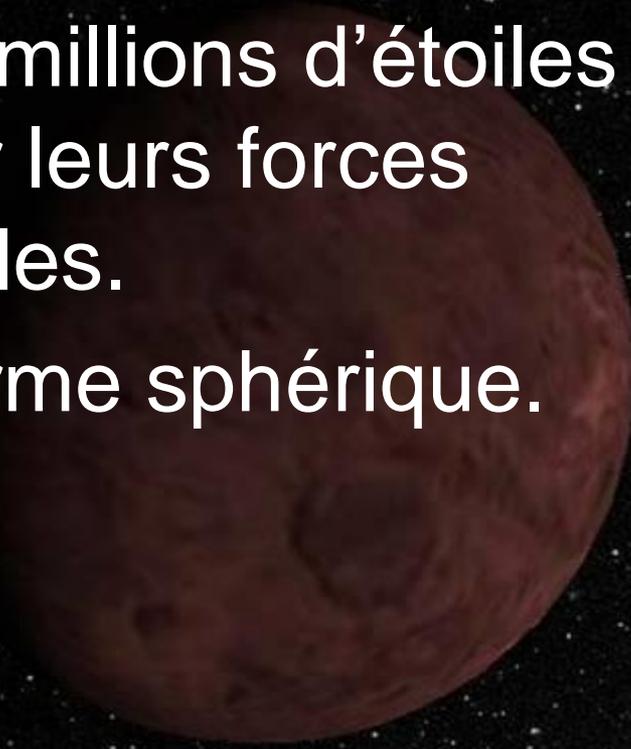
# Amas stellaires

La plupart des galaxies contiennent deux sortes de concentrations locales d'étoiles appelées *amas stellaires* (star clusters).

- les amas globulaires
- les amas ouverts

# Amas stellaires globulaires

- Composé de millions d'étoiles retenues ensemble par leurs forces gravitationnelles.
- Ils ont une forme sphérique.





# Amas stellaires ouverts

- Groupes de centaines à de dizaines de milliers d'étoiles.
- Ce sont généralement de jeunes étoiles nées en même temps dans la même région, et qui s'éloignent les unes des autres.





