

15 Révision

Des termes à connaître

Si tu as besoin de réviser les termes ci-dessous, les numéros de section t'indiquent où ils ont été mentionnés pour la première fois.

1. Dans ton cahier, associe chaque expression de la colonne A au terme exact de la colonne B.

A

- s'utilise pour trouver la vitesse d'objets qui s'approchent ou qui s'éloignent de nous
- « Univers-îles » d'étoiles
- objets qui ressemblent à des étoiles avec un grand décalage vers le rouge
- étoiles dont la luminosité change
- s'utilise pour trouver la distance qui nous sépare d'étoiles proches

B

- parallaxe (15.1)
- neutrino (15.4)
- galaxie (15.2)
- étoiles variables (15.1)
- effet Doppler (15.3)
- quasar (15.4)
- amas globulaire (15.2)

2. Place les termes suivants dans l'ordre, en fonction de la taille de l'objet qu'ils nomment. Va de l'objet le plus petit à l'objet le plus grand : planète, étoile, galaxie, nébuleuse, « groupe local », système solaire, Lune.

Des concepts à comprendre

Les numéros de section te permettront de faire des révisions, si tu en as besoin.

3. Quelles sont les contributions de Henrietta Leavitt, de Harlow Shapley, d'Edwin Hubble, de Georges Lemaître et de George Gamow à l'astronomie? (15.1 à 15.4)
4. Comment la luminosité d'un corps céleste peut-elle permettre de déterminer son éloignement? (15.1)
5. Nomme trois types de galaxies. Notre galaxie, la Voie lactée, est de quel type? (15.2)
6. Pourquoi, à l'aide des télescopes optiques, pouvons-nous voir des galaxies éloignées mais pas le centre de notre propre galaxie? (15.2)
7. Imagine trois étoiles identiques. Une étoile s'approche de nous, une autre étoile s'éloigne de nous et la troisième étoile est immobile. Quelles différences y aura-t-il dans les raies spectrales? (15.3)
8. Quelles preuves avons-nous que toute la matière de l'Univers a été créée au même moment et au même endroit? (15.4)

9. Quelle est la signification de la découverte d'un rayonnement d'arrière-fond provenant de toutes les parties du ciel et correspondant au rayonnement qu'émettrait un objet dont la température se situerait entre -271 °C et -263 °C ? (15.4)

10. Quelles preuves avons-nous qu'un quasar est très éloigné? (15.4)

Des habiletés à acquérir

11. Une arpenteuse délimite une base de triangulation de 160 m sur le bord d'un champ. Elle mesure ensuite les angles à partir des deux extrémités de la base, jusqu'à un château d'eau situé au loin. Elle consigne les deux angles, soit 40° et 70° . Indique comment l'arpenteuse va appliquer la technique de la triangulation pour calculer la distance entre le bord du champ et le château d'eau.
12. Fais un croquis pour illustrer ce qui suit. (Ajoute une flèche pour indiquer la direction de la Terre.)
 - a) L'apparence de la Voie lactée pour un observateur se trouvant sur la Terre.
 - b) L'apparence de la Voie lactée pour un observateur dans une galaxie proche.

Des problèmes à résoudre ou à mettre en pratique

13. Te rappelles-tu l'activité du chapitre 13 (page 453) où tu devais faire un modèle réduit du système solaire afin de conceptualiser l'étendue de l'espace? Reprends ce modèle. Si tu devais ajouter la galaxie d'Andromède à ce modèle, à quelle distance de la Terre devrais-tu placer la galaxie? Indice: Tu devras peut-être changer l'échelle de ton modèle pour que cet exercice soit plus facile. Ainsi, un grain de poivre pourrait représenter la totalité du système solaire.
14. Peux-tu proposer une méthode pour trouver la parallaxe d'étoiles éloignées, à l'aide d'une sonde spatiale comme *Voyager*? Présente tes idées sur un schéma.
15. La vitesse de la lumière est de $300\,000\text{ km/s}$.
 - a) Quelle est la vitesse de la lumière en kilomètres/heure?
 - b) Le Soleil se trouve à une distance de $1,5 \times 10^8\text{ km}$. Combien de temps faut-il à la lumière du Soleil pour atteindre la Terre?
 - c) Imagine que nous assistons à une éruption solaire gigantesque et que nous en déduisons qu'un nombre très élevé de particules minuscules émises pendant cette explosion se précipitent vers la Terre. Nous communiquons rapidement par radio avec les occupants de la station spatiale en orbite autour de la Terre pour les avertir et leur dire de s'enfermer dans l'espace de protection. Si les particules se déplacent à 20 % de la vitesse de la lumière, combien de temps les occupants de la station spatiale ont-ils pour se mettre à l'abri?
16. Explique pourquoi les objets qui sont plus loin nous paraissent plus jeunes que s'ils étaient plus près.

Réflexion critique

17. On pense qu'il y a plus de 10 milliards de galaxies. Explique comment nous pouvons évaluer ce nombre sans photographier la totalité du ciel et sans compter toutes les galaxies sur toutes les photos.

Pause réflexion

Rappelle-toi l'Activité de départ (à la page 487), dans ce chapitre. On te demandait de tester un modèle selon lequel l'Univers ne change pas et est rempli d'étoiles réparties uniformément. Mais la question reste entière: pourquoi, durant la nuit, le ciel est-il noir? En 1826, un astronome viennois, Heinrich Olbers, prétendait que tous les points du ciel devaient être aussi lumineux qu'une étoile dans un Univers infini composé d'étoiles réparties uniformément. L'observation nous permet de constater que durant la nuit le ciel est noir. On parle ici du paradoxe d'Olbers. Utilise tes connaissances en cosmologie pour résoudre ce paradoxe.

Indices: Les étoiles se concentrent dans les galaxies, mais il semble bien y avoir des galaxies partout. Toutefois, l'Univers est en expansion et a eu un début. Si l'Univers est né il y a environ 15 milliards d'années, la lumière émergeant des galaxies qui sont *distantes* de plus de 15 milliards d'années-lumière de la Terre a-t-elle atteint nos télescopes? Utilise cette information pour expliquer pourquoi il devrait y avoir une limite au nombre de galaxies que nous voyons.