

3. La densité d'énergie croit comme $(1 + z)^4$ (où z est le redshift de la mesure)
- (a) pour les baryons
 - (b) pour la matière sombre froide
 - (c) pour les photons du rayonnement fossile
 - (d) pour l'énergie noire
4. Un objet en chute libre suit une géodésique de l'espace-temps :
- (a) vrai
 - (b) faux
5. La théorie newtonienne de la gravitation est suffisante pour décrire les mouvements des planètes dans le système solaire :
- (a) vrai
 - (b) faux

6. Les neutrinos ont sans doute une masse, disons $0.1 \text{ eV}/c^2$. Dans ce cas, les neutrinos fossiles (cousins du rayonnement fossile) se déplacent-ils encore à une vitesse proche de celle de la lumière ?

- (a) Oui
- (b) Non

7. Un univers d'Einstein-DeSitter est caractérisé par $\Omega_m = 1$ et $\Omega_\Lambda = 0$. Dans ce cas, sera-t-il toujours en expansion ?

- (a) Oui
- (b) Non

8. L'équation en 7.4.1

$$t = 2.2 \text{ s} \left(\frac{kT}{1 \text{ MeV}} \right)^{-2} .$$

est-elle encore valable dans l'univers présent ?

- (a) Oui
- (b) Non

9. c , G , Λ sont les trois seules constantes intervenant dans la Relativité Générale :

- (a) vrai
- (b) faux

10. La formation des grandes structures dans l'univers est liée à l'existence des anisotropies du rayonnement fossile :

- (a) vrai
- (b) faux

11. Armés de la Relativité Générale et du principe cosmologique, nous déduisons N métriques possibles pour l'univers

- (a) $N=1$
- (b) $N=2$
- (c) $N=3$
- (d) $N=4$
- (e) $N=5$

12. L' inflation ne se produit que si et seulement si l'équation d'état w est négative :

- (a) vrai
- (b) faux

13. Le redshift d'une galaxie est directement lié au facteur d'échelle de l'univers au moment de l'émission du spectre.

- (a) vrai
- (b) faux

14. Le fond diffus cosmologique à 3 K se distingue des autres fonds extragalactiques car :

- (a) c'est le plus brillant
- (b) c'est le seul qui ne soit pas dû à l'émission intégrée de multiples sources ponctuelles
- (c) ses photons sont les plus énergétiques
- (d) il provient du plus lointain passé possible
- (e) il est complètement isotrope

15. En moyenne, 1 m^3 d'univers contient

- (a) 400 millions d'électrons
- (b) 4000 électrons
- (c) 0,3 électron
- (d) 0,03 électron
- (e) 0,003 électron

16. Dans l'univers âgé d'une nanoseconde, il y a autant de protons que d'antiprotons :

- (a) vrai
- (b) faux

17. Le rapport nombre de baryons sur nombre de photons est

- (a) un invariant pendant l'expansion de l'univers s'il n'y a pas d'interaction matière-rayonnement
- (b) a changé pendant l'annihilation de la plupart des baryons
- (c) varie systématiquement avec le facteur d'échelle
- (d) a changé après le découplage
- (e) change depuis que la constante cosmologique est importante

18. La pression de la matière non-relativiste est nulle

- (a) vrai, mais c'est une approximation
- (b) faux, sa pression de gaz parfait modifie considérablement son évolution

19. L' univers, tel qu' on le connait, va continuer à subir son expansion dans le futur

- (a) vrai
- (b) faux

20. A des redshifts supérieurs à 10, la constante cosmologique ne joue plus aucun rôle

- (a) vrai
- (b) faux