

S01 Prologue : Le grand tour

Objectif : Vous familiariser avec la nature des objets principaux que vous allez rencontrer dans le cours, ainsi que leur taille et la distance à laquelle ils se trouvent.

Fenêtre 1 (p. 2)

La particule de charge positive que l'on retrouve dans un noyau atomique se nomme _____.

La particule de charge nulle que l'on retrouve dans un noyau atomique se nomme _____.

Le nom que les chimistes donnent à un noyau atomique est fonction du nombre de _____ qu'il contient.

Le plus gros noyau que l'on retrouve en quantité appréciable dans la nature contient _____ protons.

Tous les protons d'un noyau se repoussent en raison de la force électrique. Un noyau garde sa cohésion grâce à la force _____ qui est toujours attractive et qui est environ _____ fois plus intense que la force électrique.

La portée de la force nucléaire est _____.

La portée de la force électrique est _____.

Comment expliquer qu'il y a une limite de taille pour les noyaux stables ?

Fenêtre 2 (p. 4)

La particule de charge négative que l'on retrouve dans les atomes se nomme _____. Sa masse vaut environ _____ fois moins que celle du proton ou du neutron.

Un atome est neutre s'il y a égalité entre le nombre des _____ et le nombre des

_____ qu'il contient. S'il n'y a pas égalité, on dit que l'atome est un _____.

Le diamètre du noyau atomique est environ _____ fois plus petit que diamètre de l'atome.

Si un atome était de la taille d'un stade de baseball, le noyau aurait quelle taille ?

Fenêtre 3 (p. 5)

Lorsque deux ou plusieurs atomes sont liés par la force _____, on appelle cela _____.

Soit un verre rempli d'eau avec des glaçons. Quelle force fondamentale est responsable des quatre phénomènes suivants ?

- L'eau reste dans le verre au lieu de se disperser dans toute la pièce : _____
- Le verre garde sa forme : _____
- La glace est solide : _____
- L'eau (qui est faite, comme toute matière, presque exclusivement de vide) ne parvient pas à traverser le verre (qui lui aussi est fait presque exclusivement de vide) : _____

Fenêtre 4 (p. 6)

Si on grossissait une orange pour qu'elle ait la taille de la Terre, chaque atome de l'orange initiale aurait à peu près quelle taille ?

La force qui domine à partir de l'échelle planétaire est la force _____. Sa portée est _____.

La force électrique ne domine pas parce que :

La force nucléaire ne domine pas parce que :

La force _____ fait en sorte que les objets planétaires dont la taille dépasse

_____ adoptent la forme la plus compacte possible : _____.

Fenêtre 5 (p. 6)

La distance Terre-Lune vaut _____ fois le diamètre de la Terre.

En roulant jour et nuit à 100 km/h, on réussirait à parcourir la distance Terre-Lune en _____.
À la vitesse de la lumière, le même voyage durerait _____.

La force _____ maintient la Lune en orbite autour de la Terre.

Fenêtre 6 (p. 7)

L'ensemble des astres en orbite autour du Soleil se nomme _____.

Un astre assez massif pour briller par lui-même se nomme _____.

Un objet qui tourne autour du Soleil dont le diamètre est supérieur à _____ se nomme _____. Si le diamètre est inférieur à cette valeur, l'objet se nomme _____.

Un objet en orbite autour d'une planète se nomme _____.

Un astéroïde qui fond partiellement en passant trop proche du Soleil se nomme _____.

La lumière qui nous parvient du Soleil prend _____ à parcourir la distance Terre-Soleil.

À la vitesse de la lumière, aller de la Terre à Pluton, la planète la plus éloignée, prend au maximum _____.

Fenêtre 7 (p. 9)

Le système d'étoiles le plus rapproché du Soleil se nomme _____. Il contient _____ étoiles.

Dans un modèle réduit de l'Univers ou le Soleil est un pamplemousse placé à Montréal, ce système d'étoiles serait situé _____.

À la vitesse de la lumière, le voyage entre le Soleil et ce système d'étoiles prendrait _____.

Fenêtre 8 (p. 9)

Notre galaxie se nomme _____. Elle est en forme de _____. Elle contient environ _____ étoiles.

En plus des étoiles, les galaxies contiennent des nuages _____. Lorsque ces nuages sont éclairés par des étoiles, on les nomme _____.

Le diamètre de la Voie Lactée vaut environ _____ a.l. et le Soleil est situé à _____ a.l. du centre.

Les étoiles visibles à l'œil nu depuis la Terre se concentrent dans une sphère de _____ a.l. de diamètre.

Fenêtre 9 (p. 10)

La galaxie principale la plus proche se nomme _____. Elle est située à environ _____ a.l. de nous.

On estime qu'environ _____ % des galaxies de l'Univers sont présentement en interaction.

En raison de la vitesse finie de la lumière, regarder loin dans l'espace, c'est regarder loin _____.

Si on regarde tellement loin dans le passé que l'on voit des régions de l'Univers telles qu'elles étaient avant que la structure ne se forme, on atteint _____, c'est-à-dire la limite de _____.

L'Univers observable contient environ _____ de galaxies qui contiennent chacune environ _____ d'étoiles.

Questions se rapportant à l'ensemble des fenêtres

Complétez le tableau suivant :

10^{-14} m	
	l'atome
10^{-1} m	l'échelle humaine
10^8 m	
	le système Terre-Lune
10^{13} m	le système solaire
	le Soleil et Alpha du Centaure
	la Voie Lactée
10^{25} m	amas de galaxies et vides

Quelle fenêtre marque la limite explorée à ce jour par les astronautes ? _____

Quelle fenêtre marque la limite explorée à ce jour par les sondes spatiales robotisées ?

Compte tenu des tailles des objets et des distances typiques qui les séparent, dites si les collisions suivantes sont probables ?

- entre deux planètes : _____
- entre deux étoiles : _____
- entre deux galaxies : _____

Classez les forces électrique, gravitationnelle et nucléaire en ordre croissant d'intensité relative :
_____, _____, _____

QUESTIONS DE RÉVISION (p. 12)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12								

- Les questions de révision sont une bonne façon de vous préparer pour la partie conceptuelle des examens.
- Elles sont généralement posées dans le même ordre que celui dans lequel la matière est présentée.
- Les solutions à ces questions ne sont pas données à la fin du livre, mais vous pouvez les valider avec moi si vous n'êtes pas certains de vos réponses.

PROBLÈMES

Il n'y a pas de problèmes en calculs à faire pour cette section. Il y en aura dans les prochaines sections.

- Les problèmes sont une bonne façon de vous préparer pour la partie calculs des examens.
- Les réponses aux problèmes sont données à la fin du livre (p.597-600).
- Les solutions partielles aux problèmes sont disponibles sur mon site web :

<https://physique.cmaisonneuve.qc.ca/btardif>

ERRATA

Votre livre « Astronomie et astrophysique » contient quelques erreurs (dont quelques-unes dans les réponses de certains problèmes !), il serait donc important pour vous de les corriger dès maintenant. Un errata se trouve sur la page suivante.

ERRATA POUR LA 2^e ÉDITION DE « ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE »

Au début du livre, sur la page juste avant les dédicaces, en bas à droite, il y a une série de chiffres. Si votre copie indique « 1234567890 », vous avez une première impression. Si votre copie indique « 234567890 », vous avez une deuxième impression.

Que vous ayez une première ou une deuxième impression, vous devez effectuer les modifications suivantes :

- p. 225 Dernière ligne en bas de la page, remplacer « 30 000 J/kg » par « 30 000 000 J/kg ».
- p. 240 Dans la fiche de donnée, à la rubrique « MASSE », remplacer « km » par « kg ».
- p. 463 Énoncé P10, 2^e ligne, remplacer « son volume » par « le volume de la Terre ».
- p. 600 Chapitre 10, 1c), remplacer « 7,41 » par « 6,95 ».
- Chapitre 10, 1g), remplacer « 81,7 (nm/a)/km » par « 79,1 (km/s)/Mpc ».
- Chapitre 10, 2c), remplacer « 375,8 » par « 353 ».
- Chapitre 10, 2g), remplacer « 582 (nm/a)/km » par « 564 (km/s)/Mpc ».
- Chapitre 10, 5b), juste avant « Mpc », il manque un exposant « 3 » au « 10 ».

Si vous avez une première impression, vous devez en plus effectuer les modifications suivantes :

- p. 130 Exemple 3.5, énoncé, 2^e ligne, remplacer « 0,00167 » par « 0,0167 ».
- p. 148 Dans l'équation 4.5, enlever le « (K) » à la droite de la barre de division et l'envoyer à côté de « T » en dessous de la barre (K correspond aux unités de la température T) :

$$\lambda_{\text{pic}} (\text{m}) = \frac{2,90 \times 10^{-3}}{T(\text{K})}$$
- p. 248 Tableau 6.5, remplacer le titre actuel de la 2^e colonne par « Masse (M_{\odot}) ».
- p. 272 Tableau 7.3, 2^e ligne de la légende, remplacer « (D) » par « (t) ».
- p. 279 Section en noir, 6^e ligne, remplacer « le Big Bang » par « la formation de la Voie lactée ».
- p. 333 Texte de la figure 8.12, 2^e ligne, remplacer « M32 » par « M31 ».
- p. 414 Figure 10.7 : Les couleurs des deux courbes ont été inversées : la courbe « du haut » devrait être bleu-violet et celle « du bas » devrait être rouge.
- p. 597 Chapitre 2, 4a), remplacer « $2,87 \times 10^{-6}$ » par « $5,61 \times 10^{-6}$ ».
- p. 598 Chapitre 4, 12b), remplacer « 656,57 » par « 656,37 » et « 486,35 » par « 486,15 ».
- p. 599 Chapitre 4, 27d), remplacer « 0,116 » par « 758 ».
- Chapitre 5, 4a), remplacer « 0,042 » par « 0,0625 ».
- Chapitre 5, 4b), remplacer « $8,54 \times 10^{-7}$ » par « $1,28 \times 10^{-6}$ » et « $8,1 \times 10^6$ » par « $1,21 \times 10^7$ ».
- Chapitre 5, problème 5, remplacer « 2000 » par « 2500 ».
- Chapitre 5, problème 6, remplacer « 2000 » par « 2500 ».