

Le système solaire

Corrigé des exercices - niveau 3e

Voici le corrigé détaillé des exercices sur le système solaire et l'Univers. Compare chaque démarche avec la tienne : pour les puissances de dix et les conversions, la méthode compte autant que le résultat.

Ce corrigé est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

La correction détaillée : corrigé système solaire

Correction de l'exercice 1 : Questions de cours

1. Une **étoile** est un astre qui produit et émet sa propre lumière, par exemple le **Soleil**.
2. **Huit planètes** : Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune.
3. Une **galaxie** est un ensemble de milliards d'étoiles liées par la gravitation ; la nôtre est la **Voie lactée**.
4. L'**année-lumière** est la distance parcourue par la lumière dans le vide en un an ($\approx 9,46 \times 10^{12}$ km).

Correction de l'exercice 2 : Vrai ou faux ?

- a. **Faux** : la Terre est une planète, elle ne produit pas de lumière.
- b. **Faux** : il est à environ 26 000 al du centre.
- c. **Faux** : Jupiter est une planète géante gazeuse.
- d. **Vrai** : elle tourne autour de la Terre.
- e. **Vrai** : elle mesure une longueur.
- f. **Faux** : il en contient des centaines de milliards.

Correction de l'exercice 3 : Du plus petit au plus grand

Voie lactée : $1 \times 10^5 \times 9,5 \times 10^{12} = 9,5 \times 10^{17}$ km.

Ordre croissant : **Lune** ($3,5 \times 10^3$ km) < **Terre** ($1,3 \times 10^4$ km) < **Soleil** ($1,4 \times 10^6$ km) < **système solaire** (9×10^9 km) < **Voie lactée** ($9,5 \times 10^{17}$ km).

Correction de l'exercice 4 : Telluriques ou géantes ?

1. Famille 1 : Mercure, Vénus, Terre, Mars (masses volumiques de 3,9 à 5,5 g/cm³).

Famille 2 : Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune (de 0,7 à 1,6 g/cm³).

2. Les **planètes telluriques** sont petites, denses et rocheuses, avec une surface solide. Les **planètes géantes** sont très grosses, peu denses, sans surface solide (gaz, glaces).
3. La masse volumique de Saturne (0,7 g/cm³) est **inférieure à celle de l'eau** : à volume égal, elle est moins massive que de l'eau.

Correction de l'exercice 5 : Conversions et puissances de dix

1. $1,50 \times 10^8 \text{ km} = 1,50 \times 10^8 \times 10^3 \text{ m} = \mathbf{1,50 \times 10^{11} \text{ m}}$.
2. $3,84 \times 10^5 \text{ km} = \mathbf{3,84 \times 10^8 \text{ m}}$.
3. $9,46 \times 10^{12} \text{ km} = \mathbf{9,46 \times 10^{15} \text{ m}}$.
4. $4\,495 \text{ millions de km} = 4\,495 \times 10^6 \text{ km} = \mathbf{4,495 \times 10^9 \text{ km}}$ ($\approx 4,5 \times 10^9 \text{ km}$).

Correction de l'exercice 6 : Distances des planètes au Soleil

1. Mars est à environ **228 millions de km** (on accepte 230 à 10 millions près).
2. **Mercure**, à 58 millions de km.
3. $778 \div 150 \approx \mathbf{5,2 \text{ fois}}$ plus loin.
4. À cette échelle (1 million de km pour 0,5 mm environ), Neptune demanderait une barre de $4\,495 \times 0,5 \approx 2\,250 \text{ px}$, soit presque six fois la longueur de celle de Jupiter : elle ne tiendrait pas dans le schéma.

Correction de l'exercice 7 : La lumière dans le système solaire

1. Mars : $t = 2,28 \times 10^8 \div 3,00 \times 10^5 = \mathbf{760 \text{ s}} = 12 \text{ min } 40 \text{ s}$. Jupiter : $7,78 \times 10^8 \div 3,00 \times 10^5 \approx \mathbf{2\,593 \text{ s}} \approx 43 \text{ min}$. Neptune : $4,50 \times 10^9 \div 3,00 \times 10^5 = \mathbf{15\,000 \text{ s}} = 4 \text{ h } 10 \text{ min}$.
2. Aller-retour : $2 \times 760 = \mathbf{1\,520 \text{ s}}$, soit 25 min 20 s.
3. Chaque message met plus de 12 minutes à arriver : une question et sa réponse demandent plus de 25 minutes. Une conversation en direct est impossible.

Correction de l'exercice 8 : Mesurer la distance Terre-Lune

1. $d = c \times t = 3,00 \times 10^5 \times 2,56 = \mathbf{7,68 \times 10^5 \text{ km}}$ (aller-retour).
2. Distance Terre-Lune = $7,68 \times 10^5 \div 2 = \mathbf{3,84 \times 10^5 \text{ km}}$.
3. $t = 3,84 \times 10^5 \div 900 \approx 427 \text{ h}$; $427 \div 24 \approx \mathbf{17,8 \text{ jours}}$: non, bien plus d'un jour.

Correction de l'exercice 9 : Vers l'étoile la plus proche

1. $d = 4,2 \times 9,46 \times 10^{12} \approx \mathbf{4,0 \times 10^{13} \text{ km}}$ ($3,97 \times 10^{13} \text{ km}$).
2. $t = d \div v = 3,97 \times 10^{13} \div 17 \approx \mathbf{2,3 \times 10^{12} \text{ s}}$; en années : $2,3 \times 10^{12} \div 3,15 \times 10^7 \approx \mathbf{7,4 \times 10^4 \text{ ans}}$, soit environ 74 000 ans.

3. La lumière met **4,2 ans** : la sonde est environ 17 600 fois plus lente ($74\,000 \div 4,2$).

Correction de l'exercice 10 : Échelle des distances

1. Le point Terre-Soleil est entre 10^7 et 10^9 , au niveau de 10^8 : ordre de grandeur **10^8 km**.

2. $4,0 \times 10^{13} \div 1,5 \times 10^8 \approx 2,7 \times 10^5$: environ **270 000 fois**, ordre de grandeur 10^5 .

3. $2,4 \times 10^{19} \div 3,84 \times 10^5 \approx 6,3 \times 10^{13}$: ordre de grandeur **10^{13} à 10^{14}** , soit environ 60 000 milliards de fois.

4. Les distances s'étendent sur plus de quinze puissances de dix : avec une échelle graduée régulièrement en km, les petites distances se confondraient avec l'origine.

Correction de l'exercice 11 : La Voie lactée vue de dessus

1. **Non** : le point orange est décalé par rapport au centre.

2. $d = 26\,000 \times 9,46 \times 10^{12} \approx \mathbf{2,5 \times 10^{17} \text{ km}}$.

3. La lumière parcourt 26 000 al en **26 000 ans**.

4. $26\,000 \div 50\,000 = \mathbf{0,52}$, soit un peu plus de la moitié du rayon.

Correction de l'exercice 12 : Tailles comparées

1. $1\,392\,000 \div 12\,756 \approx \mathbf{109}$ Terres.

2. $142\,984 \div 12\,756 \approx \mathbf{11,2}$.

3. $384\,400 \div 12\,756 \approx \mathbf{30}$ Terres alignées.

4. Rayon du Soleil : $1\,392\,000 \div 2 = 696\,000 \text{ km}$, supérieur à 384 400 km : le **rayon du Soleil est plus grand que la distance Terre-Lune**. Si la Terre était au centre du Soleil, la Lune serait à l'intérieur.

Correction de l'exercice 13 : Une maquette à l'échelle

1. $1,39 \times 10^9 \div 5 \times 10^9 = 0,278 \text{ m} = \mathbf{27,8 \text{ cm}}$.

2. $1,28 \times 10^7 \div 5 \times 10^9 = 2,56 \times 10^{-3} \text{ m} = \mathbf{2,6 \text{ mm}}$.

3. Terre : $1,50 \times 10^{11} \div 5 \times 10^9 = \mathbf{30 \text{ m}}$. Neptune : $4,50 \times 10^{12} \div 5 \times 10^9 = \mathbf{900 \text{ m}}$.

4. $4,0 \times 10^{16} \div 5 \times 10^9 = 8,0 \times 10^6 \text{ m} = \mathbf{8\,000 \text{ km}}$: la maquette devrait s'étendre sur plus que la distance Paris-New York. L'espace est presque entièrement vide.

Correction de l'exercice 14 : Corriger les erreurs

a. La Voie lactée est une **galaxie**.

b. Une année-lumière est une **distance**.

c. La Lune est un **satellite naturel** qui renvoie la lumière du Soleil.

d. Les planètes **renvoient** la lumière de leur étoile.

e. Mars est une planète **tellurique**.

Correction de l'exercice 15 : Étoile du berger

1. **Non** : elle présente des phases, ce qui montre qu'elle est éclairée par le Soleil ; c'est une planète.
2. Elle **renvoie la lumière du Soleil** vers la Terre.
3. Une planète ou un satellite est éclairé sur une moitié seulement ; selon la position de l'observateur, on voit une partie plus ou moins grande de la face éclairée (phases). Le Soleil, lui, produit sa lumière sur toute sa surface visible.

Correction de l'exercice 16 : Une éclipse

1. Une **éclipse de Soleil** : la Lune cache le Soleil.
2. C'est la **nouvelle Lune** : la face éclairée de la Lune est tournée vers le Soleil, pas vers la Terre.
3. L'orbite de la Lune est **légèrement inclinée** par rapport au plan de l'orbite de la Terre : le plus souvent, l'ombre de la Lune passe au-dessus ou en dessous de la Terre.

Correction de l'exercice 17 : La vitesse des planètes

1. Plus la planète est loin, plus son année est **longue**.
2. Périmètre : $2 \times \pi \times 1,50 \times 10^8 \approx \mathbf{9,42 \times 10^8 \text{ km}}$. Vitesse : $v = 9,42 \times 10^8 \div 3,15 \times 10^7 \approx \mathbf{29,9 \text{ km/s}} \approx 30 \text{ km/s}$.
3. Périmètre : $2 \times \pi \times 7,78 \times 10^8 \approx 4,89 \times 10^9 \text{ km}$; durée : $11,9 \times 3,15 \times 10^7 \approx 3,75 \times 10^8 \text{ s}$; $v \approx \mathbf{13,0 \text{ km/s}}$. Jupiter va **moins vite** que la Terre sur son orbite.

Correction de l'exercice 18 : Le poids ailleurs

1. $P = m \times g$: Terre **490 N** ; Lune $50 \times 1,6 = \mathbf{80 \text{ N}}$; Mars $50 \times 3,7 = \mathbf{185 \text{ N}}$; Jupiter $50 \times 25 = \mathbf{1\,250 \text{ N}}$.
2. **Non** : la masse est une quantité de matière, elle vaut 50 kg partout.
3. L'attraction exercée par la Lune est plus faible, car sa masse est bien plus petite que celle de la Terre : g est plus petit.

Correction de l'exercice 19 : Voyage vers Neptune

1. $t = 4,50 \times 10^9 \div 17 \approx \mathbf{2,6 \times 10^8 \text{ s}}$; $2,65 \times 10^8 \div 3,15 \times 10^7 \approx \mathbf{8,4 \text{ ans}}$.
2. $t = 4,50 \times 10^9 \div 3,00 \times 10^5 = 15\,000 \text{ s} \approx \mathbf{4,2 \text{ h}}$.
3. $2,65 \times 10^8 \div 15\,000 \approx \mathbf{1,8 \times 10^4}$: la sonde est environ 18 000 fois plus lente.

Correction de l'exercice 20 : Observer le passé

Distance : $2,5 \times 10^6 \times 9,46 \times 10^{12} \approx \mathbf{2,4 \times 10^{19} \text{ km}}$.

Exemple de rédaction. La lumière se propage à vitesse finie. Andromède est à 2,5 millions d'années-lumière : sa lumière a voyagé pendant 2,5 millions d'années avant d'arriver. Nous la voyons donc telle qu'elle était il y a 2,5 millions d'années. Pour connaître son état actuel, il faudrait attendre encore 2,5 millions d'années, ce qui est impossible. Plus un astre est lointain, plus on l'observe dans un passé ancien : regarder très loin permet ainsi d'étudier l'Univers à différentes époques, jusqu'à près de 13,8 milliards d'années en arrière.

Comment progresser après ce corrigé

Pour les calculs, écris toujours la formule, convertis les unités avant de remplacer, puis vérifie l'ordre de grandeur du résultat : une durée de lumière dans le système solaire se compte en minutes ou en heures, pas en années. Refais sans le corrigé les exercices 7, 9 et 13, qui résument les méthodes essentielles du chapitre.

[Retour aux énoncés des exercices](#)