**DS1 : Présentation de l’univers – Sujet 1**

**Données utiles pour votre contrôle :**

* *Calcul d’une distance d, d’une vitesse v ou d’une durée t :*
* *Multiples et sous-multiples :*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **femto** | **pico** | **nano** | **micro** | **milli** | **Unité de base** | **kilo** | **Mega** | **Giga** | **Tera** |
| f | p | n | µ | m | m, g, V, L, J,… | k | M | G | T |
| 10-15 | 10-12 | 10-9 | 10-6 | 10-3 | 100 | 103 | 106 | 109 | 1012 |

**Exercice 1 : Ordres de grandeurs ( / 4)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Elément** |  |  |  |  |  |
| **Soleil** | **Puce électronique** | **Vélo** | **Voie lactée** | **Nano-transistor** |
| **Taille** |  |  |  |  |  |
| **Ordre de grandeur  (en m)** |  |  |  |  |  |

1. Attribuer à chaque élément sa taille approximative parmi *: (tableau à compléter !)*

Inf : **/1**

***1 cm ; 1 000 000 000 Tm ; 1 m ; 1 000 000 km ; 100 nm***

1. Après avoir converti en mètre chaque taille, utiliser les puissances de 10 pour estimer l’ordre de grandeur de chaque élément. *(compléter le tableau)*

Cal : **/2,5**

1. Classer ces éléments dans l’ordre croissant de leurs ordres de grandeurs.

Ana : **/0,5**

**Exercice 2 : L’année de lumière ( / 6 )**

La première exoplanète de type terrestre habitable a été découverte en 2007. Elle porte le nom de Gliese-581-c; « c » car il s’agit de la troisième planète orbitant autour de l’étoile Gliese-581.   
Elle se situe à environ 21 années de lumière de nous.

***Donnée :*** *diamètre du système solaire :*

Sav : **/1**

1. Donnez la définition d’une année de lumière.

Sav : **/1**

1. Quelle distance sépare Gliese-581-c de la Terre ? Exprimez votre résultat **en m**.

Sav : **/1**

1. Pourquoi utilise-t-on l’année de lumière plutôt que le mètre ici ?

Com : **/1**

1. L’image reçue de Gliese-581-c est-elle actuelle ? futuriste ? ancienne ? Justifiez votre réponse.
2. A l’inverse, de quelle année date l’image de la Terre reçue aujourd’hui par les habitants de Gliese-581-c (s’il y en a…) ? Indiquez votre calcul.

Cal : **/1**

1. Expliquer pourquoi peut-on parler d’un système planétaire extrasolaire.

Ana : **/1**

**Exercice 3 : Composition de l’univers ( / 6 )**

*Etude de texte :*

L'histoire de l'univers, c'est l'histoire de la matière qui s'organise. Quand l'univers « apparaît » (il y a environ quinze milliards d'années), c'est le désordre, le chaos complet. Il n'y a, d'une part, aucun organisme vivant, aucune molécule, aucun atome, aucun noyau, et, d'autre part, aucune planète, aucune étoile, aucune galaxie. C'est une grande purée dans laquelle nagent ce que les physiciens appellent des « particules élémentaires ».[…] Tout au long des ères, ces particules vont s'associer pour former des systèmes complexes. Ces nouvelles unités vont elles-mêmes s'associer pour créer des systèmes plus évolués encore.[…] Le système le plus évolué à notre connaissance, c'est l'être humain.

Nos corps sont constitués d'une centaine de milliards de milliards de milliards de particules élémentaires (il n'y a pas qu'en astronomie que l'on rencontre des nombres extravagants). Toutes ces particules sont impliquées dans une organisation d'une complexité époustouflante. Pour pouvoir dire « je », il faut que des myriades de molécules de dioxygène, en provenance de l'atmosphère, soient pompées dans mes poumons, véhiculées par les globules rouges de mon sang jusque dans mon cerveau et, de là, distribuées à des milliards de neurones qui se chargent et se déchargent plusieurs fois par seconde. Il faut aussi que, par des cycles biochimiques hautement sophistiqués, ma nourriture soit traitée, transformée et assimilée par chacune des dizaines de milliards de cellules qui composent mon corps.[…] Ces quelques cent milliards de milliards de milliards de particules existaient déjà dans le chaos initial de l'Univers. Nous connaissons leur nature. Ce sont d'abord les électrons,[…] et aussi les quarks.[…] Ces particules sont, avec quelques autres, les unités fondamentales de la matière.

Inf : **/1**

1. Souligner en bleu 4 éléments de l’univers qui font partie du monde microscopique.
2. Souligner en rouge 3 éléments de l’univers qui font partie du monde astronomique.

Inf : **/1**

1. D’après le texte, classer par ordre croissant de taille les éléments suivants :   
    ***quarks, globules rouges, neurones, poumons, cellules***

Inf : **/0,5**

Ana: **/1**

1. D’après le texte, qu’est-ce qui est à la base de la matière ?

Inf : **/0,5**

1. Quel est l’âge de l’univers ?
2. De quoi est principalement composé l’univers ? Justifier la réponse en décrivant différentes structures de l’univers à différentes échelles *(vous pourrez vous appuyer sur des exemples)*

Sav : **/1**

Com : **/1**

**Exercice 4 : Mesure de la distance Terre-Lune ( / 4 )**

Depuis que des miroirs réfléchisseurs ont été installés sur la Lune par les missions Appolo, on peut mesurer, grâce à un laser à impulsions, la distance Terre-Lune à partir de la durée d’aller-retour de la lumière émise.

Le 12 octobre 2008, on a mesuré une durée d’aller-retour **t = 2,56 s**.

1. Quelle est la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide?

Sav : **/1**

1. Même question, mais dans l’atmosphère de la Terre.

Sav : **/1**

1. Déterminer la distance Terre-Lune dans ces conditions. *Ecrivez les étapes de votre calcul et donner le résultat en écriture scientifique.*

Cal : **/2**

**Correction DS1 : Présentation de l’univers – Sujet 1**

**Exercice 1 : Ordres de grandeurs ( / 4)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Elément** |  |  |  |  |  |
| **Soleil** | **Puce électronique** | **Vélo** | **Voie lactée** | **Nano-transistor** |
| **Taille** | ***1 000 000 km*** | ***1 cm*** | ***1 m*** | ***1 000 000 000 Tm*** | ***100 nm*** |
| **Ordre de grandeur  (en m)** | **109** | **10-2** | **100** | **1021** | **10-7** |

1. Attribuer à chaque élément sa taille approximative parmi *: (tableau à compléter !)*

Inf : **/1**

***1 cm ; 1 000 000 000 Tm ; 1 m ; 1 000 000 km ; 100 nm***

***Cf. Tableau***

1. Après avoir converti en mètre chaque taille, utiliser les puissances de 10 pour estimer l’ordre de grandeur de chaque élément. *(compléter le tableau)* ***Cf. Tableau***

Cal : **/2,5**

Ana : **/0,5**

1. Classer ces éléments dans l’ordre croissant de leurs ordres de grandeurs. Vos résultats sont-ils cohérents ?  
   **Nano-transistor < Puce électronique < Vélo < Soleil < Voie lactée.**

**Exercice 2 : L’année de lumière ( / 6 )**

La première exoplanète de type terrestre habitable a été découverte en 2007. Elle porte le nom de Gliese-581-c; « c » car il s’agit de la troisième planète orbitant autour de l’étoile Gliese-581.   
Elle se situe à environ 21 années de lumière de nous.

Sav : **/1**

1. Donnez la définition d’une année de lumière.

**Distance parcourue par la lumière en une année dans le vide.**

1. Quelle distance sépare Gliese-581-c de la Terre ? Exprimez votre résultat **en m**.

Sav : **/1**

**donc la distance est de :**

1. Pourquoi utilise-t-on l’année de lumière plutôt que le mètre ici ?

Sav : **/1**

**C’est l’unité à plus adaptée aux dimensions de l’univers.**

1. L’image reçue de Gliese-581-c est-elle actuelle ? futuriste ? ancienne ? Justifiez votre réponse.

Com : **/1**

**Elle est ancienne, car il s’est écoulé une certaine durée entre le moment où la lumière a été émise, et le moment où elle est reçue.**

1. A l’inverse, de quelle année date l’image de la Terre reçue aujourd’hui par les habitants de Gliese-581-c (s’il y en a…) ? Indiquez votre calcul.

Cal : **/1**

**La lumière met 21 ans pour faire le trajet Terre-Gliese-581-c. L’image reçue de la Terre en 2013, date de 21 ans plus tôt donc de l’an : 2013-21 = 1992.**

1. Expliquer pourquoi peut-on parler d’un système planétaire extrasolaire.

Ana : **/1**

Ana : **/1**

**On retrouve les caractéristique d’un système planétaire : 1 étoile et des planètes qui gravitent autour, et hors de notre système solaire.**

**Exercice 3 : Composition de l’univers ( / 6 )**

*Etude de texte :*

L'histoire de l'univers, c'est l'histoire de la matière qui s'organise. Quand l'univers « apparaît » (il y a environ quinze milliards d'années), c'est le désordre, le chaos complet. Il n'y a, d'une part, aucun organisme vivant, aucune molécule, aucun atome, aucun noyau, et, d'autre part, aucune planète, aucune étoile, aucune galaxie. C'est une grande purée dans laquelle nagent ce que les physiciens appellent des « particules élémentaires ».[…] Tout au long des ères, ces particules vont s'associer pour former des systèmes complexes. Ces nouvelles unités vont elles-mêmes s'associer pour créer des systèmes plus évolués encore.[…] Le système le plus évolué à notre connaissance, c'est l'être humain.

Nos corps sont constitués d'une centaine de milliards de milliards de milliards de particules élémentaires (il n'y a pas qu'en astronomie que l'on rencontre des nombres extravagants). Toutes ces particules sont impliquées dans une organisation d'une complexité époustouflante. Pour pouvoir dire « je », il faut que des myriades de molécules de dioxygène, en provenance de l'atmosphère, soient pompées dans mes poumons, véhiculées par les globules rouges de mon sang jusque dans mon cerveau et, de là, distribuées à des milliards de neurones qui se chargent et se déchargent plusieurs fois par seconde. Il faut aussi que, par des cycles biochimiques hautement sophistiqués, ma nourriture soit traitée, transformée et assimilée par chacune des dizaines de milliards de cellules qui composent mon corps.[…] Ces quelques cent milliards de milliards de milliards de particules existaient déjà dans le chaos initial de l'Univers. Nous connaissons leur nature. Ce sont d'abord les électrons,[…] et aussi les quarks.[…] Ces particules sont, avec quelques autres, les unités fondamentales de la matière.

Inf : **/1**

1. Souligner en bleu 4 éléments de l’univers qui font partie du monde microscopique. ***Cf Texte.***
2. Souligner en rouge 3 éléments de l’univers qui font partie du monde astronomique. ***Cf Texte.***

Inf : **/1**

1. D’après le texte, classer par ordre croissant de taille les éléments suivants :   
    ***quarks, globules rouges, neurones, poumons, cellules***

Inf : **/0,5**

Ana: **/1**

***Quarks <cellule ≈ neurones ≈ globules rouges < poumons***

1. D’après le texte, qu’est-ce qui est à la base de la matière ?

Inf : **/0,5**

**Ce sont les particules élémentaires**

1. Quel est l’âge de l’univers ?

**Environ quinze milliards d’années**

1. De quoi est principalement composé l’univers ? Justifier la réponse en décrivant différentes structures de l’univers à différentes échelles *(vous pourrez vous appuyer sur des exemples)*

Sav : **/1**

Com : **/1**

**L’univers est composé principalement de vide. Il est constitué d’une alternance d’édifices organisés à différentes échelles et de vide.**

**Galaxie → Système planétaire → Planète → Homme → Cellule → Atome → Noyau**

**Exercice 4 : Mesure de la distance Terre-Lune ( / 4 )**

Depuis que des miroirs réfléchisseurs ont été installés sur la Lune par les missions Appolo, on peut mesurer, grâce à un laser à impulsions, la distance Terre-Lune à partir de la durée d’aller-retour de la lumière émise.

Le 12 octobre 2008, on a mesuré une durée d’aller-retour **t = 2,56 s**.

1. Quelle est la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide ?

Sav : **/1**

1. Même question, mais dans l’atmosphère de la Terre.

Sav : **/1**

**Sensiblement la même que dans le vide**

1. Déterminer la distance Terre-Lune dans ces conditions. *Ecrivez les étapes de votre calcul et donner le résultat en écriture scientifique avec 3 chiffres significatifs.*

Cal : **/2**

*On a :*

*Soit :*