

NOM / Prénom :

30/01/2014	Devoir de Sciences Physiques n°6												Durée : 50 mn		
	Restituer ses connaissances (3)						Réaliser (6)				Analyser (6)			Com (1)	MOYENNE
Nouveaux objectifs	11	12	13	14	15	16	12	13	16	17	13	14	16	Com 6	
Bilan															

"Mon ami ET m'a envoyé un message pour mon 18ème anniversaire. Il habite sur la planète MX512 qui tourne autour d'une étoile proche de notre système solaire: Epsilon A. Dans son message, ET a répondu à mes questions sur sa planète et son « Soleil » (étoile autour de laquelle sa planète tourne). J'ai résumé toutes ces informations dans les documents 1 et 2. J'aimerais mieux connaître son environnement, pour cela je vais utiliser les connaissances acquises durant mes cours de physique chimie. Par ailleurs, j'ai relevé quelques données dans mes cours qui me seront utiles et les ai regroupées dans les documents 3 et 4."

Document 1 : Données sur la planète d'ET: MX512

- Masse $M_p = 6,39 \times 10^{23}$ kg
- Rayon $R_p = 3390$ km
- Distance à son étoile $D = 2,28 \times 10^8$ km
- Distance à la Terre $D_T = 4$ al.

Document 2 : Donnée sur l'étoile du système solaire d'ET: Epsilon A

- Masse $M_E = 4,20 \times 10^{29}$ kg
- Diamètre $d_E = 1,39 \times 10^6$ km
- Spectre et profil spectral de l'étoile Epsilon A :

The figure shows a spectral profile of the star Epsilon A. The x-axis represents wavelength in nanometers (nm), ranging from 420 to 660 nm with major ticks every 20 nm. The y-axis represents relative intensity, ranging from 0 to 1.4 with major ticks every 0.2. A red line plots the intensity across this range, showing a general upward trend with several absorption dips. Above the graph is a color bar corresponding to the visible spectrum: violet (420-440 nm), blue (440-480 nm), cyan (480-500 nm), green (500-540 nm), yellow (540-580 nm), orange (580-620 nm), and red (620-660 nm). Vertical black lines on the color bar and graph indicate specific absorption lines.

Le profil spectral donne une information sur l'intensité de chaque radiation.

Document 3 : Composition de quelques éléments et longueur d'onde dans le spectre lumineux.

Symbole	Nom	Longueurs d'onde caractéristiques	Nombre de protons	Nombre de neutrons
Na	Sodium	589,0 ; 589,6	11	12
Mg	Magnésium	517; 518,4	12	12
Ca	Calcium	625	20	20

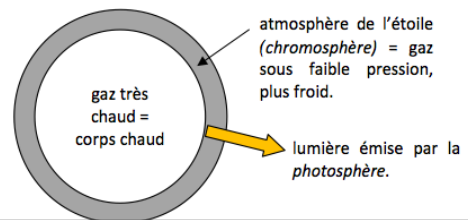
Document n°4 : Informations et données de cours de physique chimie

- Année lumière : $1 \text{ a.l.} = 9,45 \times 10^{15} \text{ m}$
- Vitesse de propagation des ondes du message envoyé par ET : $v = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$ (il s'agit d'ondes électromagnétiques comme la lumière)
- Intensité de la pesanteur sur Terre : $g_T = 9,8 \text{ N/kg}$
- Intensité de la pesanteur sur la planète d'ET : $g_{ET} = 3,7 \text{ N/kg}$
- Force d'interaction gravitationnelle entre 2 objets A et B de masse m_A et m_B et distant d'une distance d : $F = G \times \frac{m_a m_b}{d^2}$

F en newton (N), m_A et m_B en kilogramme (kg) et d en mètre (m)

G est la constante universelle de gravitation environ égale à : $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

- Schéma de la composition d'une étoile :



Distance en Année lumière

1. Donner la définition de l'année lumière. **(RES 12)**
2. « Je reconnais que mon ami ET est très prévoyant car son message en ondes radio arrive juste le jour de mes 18 ans, le 30 janvier 2015 ». En quelle année ET a-t-il envoyé le message ? Calculer la distance entre la Terre et la planète d'ET en mètre. **(REA 13)**
3. Donner un ordre de grandeur de cette distance en mètre. **(REA 12)**
4. Expliquer pourquoi dit-on que dans l'univers « voir loin, c'est voir dans le passé ». **(ANA 13)**
5. Pourquoi dit-on que l'univers a une structure lacunaire ? **(RES11)**

Spectre de l'étoile

6. Le spectre de l'étoile Epsilon est-il un spectre d'émission ou d'absorption ? Justifier. **(RES 14)**
7. Quelle grandeur est associée à chaque radiation lumineuse. Quelle est son unité sur le spectre du document 2 ? **(RES 13)**
8. Comment ce spectre permet-il de connaître la composition de l'atmosphère de l'étoile ? Expliquer. Vous préciserez la présence d'au moins 2 éléments dans l'atmosphère (chromosphère) de cette étoile. **(ANA 14)**
9. D'après le profil spectral de l'étoile Epsilon du document 2, quelles radiations (couleurs) sont émises avec la plus grande intensité. En déduire si cette étoile est plutôt une étoile chaude ou froide. Justifier. **(RES 15)**

Gravitation

10. Donner la relation entre le poids et la masse d'un objet en fonction de g l'intensité de pesanteur d'une planète. **(RES 16)**
11. Imaginons que votre masse soit de 50 kg. Calculer alors votre poids sur Terre. **(REA 16)**
12. Calculer également votre poids sur la planète d'ET. Comparer avec votre poids sur Terre et commenter ce résultat. **(ANA 16)**
13. Calculer la force d'interaction gravitationnelle entre la planète d'ET et son étoile. **(REA 17)**

Objectifs du précédent devoir :**Données:** M(H)=1,00 g/mol ; M(C)=12,0 g/mol ; M(O)=16,0 g/mol ; M(N)=14,0 g/mol

Un morceau de sucre contient des molécules de saccharose de formule $C_{12}H_{22}O_{11}$.	
1. Un morceau de sucre contient $3,01 \cdot 10^{23}$ molécules. Quelle quantité de matière cela représente-t-il ?	Rea 8
2. Calculer la masse molaire moléculaire de la molécule de saccharose.	Rea 9
Calculer la masse de $5,2 \times 10^{-2}$ mol d'eau. Données : masse molaire de l'eau M=18g/mol.	Rea 10
Convertir en utilisant les puissances de 10 :	Rea 11
54 mL = L $4,56 \times 10^{-4}$ m = μ m 34,5 nm = m	
On dispose d'une masse de 3,1 g d'éthanol de formule C_6H_5O . Quelle quantité de matière cela représente-t-il ?	Ana 8
L'acide lactique de formule $C_3H_6O_3$ est produit par les muscles, la peau et les globules rouges. Sur une analyse de sang on lit $2,2 \times 10^{-3}$ mol d'acide lactique par litre de sang. Quelle masse d'acide lactique cela représente-t-il pour un litre de sang ?	Ana 9

Objectifs du précédent devoir :**Données:** M(H)=1,00 g/mol ; M(C)=12,0 g/mol ; M(O)=16,0 g/mol ; M(N)=14,0 g/mol

Un morceau de sucre contient des molécules de saccharose de formule $C_{12}H_{22}O_{11}$.	
1. Un morceau de sucre contient $3,01 \cdot 10^{23}$ molécules. Quelle quantité de matière cela représente-t-il ?	Rea 8
2. Calculer la masse molaire moléculaire de la molécule de saccharose.	Rea 9
Calculer la masse de $5,2 \times 10^{-2}$ mol d'eau. Données : masse molaire de l'eau M=18g/mol.	Rea 10
Convertir en utilisant les puissances de 10 :	Rea 11
54 mL = L $4,56 \times 10^{-4}$ m = μ m 34,5 nm = m	
On dispose d'une masse de 3,1 g d'éthanol de formule C_6H_5O . Quelle quantité de matière cela représente-t-il ?	Ana 8
L'acide lactique de formule $C_3H_6O_3$ est produit par les muscles, la peau et les globules rouges. Sur une analyse de sang on lit $2,2 \times 10^{-3}$ mol d'acide lactique par litre de sang. Quelle masse d'acide lactique cela représente-t-il pour un litre de sang ?	Ana 9

Distance en Année lumière

1. Donner la définition de l'année lumière. **L'année lumière est la distance parcourue par la lumière en 1 an.**
2. Je reconnais que mon ami ET est très prévoyant car son message en ondes radio arrive juste le jour de mes 18 ans, le 30 janvier 2015. En quelle année ET a-t-il envoyé le message ? Calculer la distance entre la Terre et la planète d'ET en mètre.

La planète d'ET est distante de 4 année-lumière, donc le message a été envoyé le 30 Janvier 2011. La distance $d=4$ a.l.

Sachant que $1 \text{ a.l.} = 9,45 \times 10^{15} \text{ m}$ d'après le document 4 on en déduit que $d=4 * 9,45 \times 10^{15} = 3,78 * 10^{16} \text{ m}$

3. Donner un ordre de grandeur de cette distance en mètre. **L'ordre de grandeur de cette distance est 10^{16} m**
4. Expliquer pourquoi dit-on que dans l'univers « voir loin, c'est voir dans le passé ». **La vitesse de la lumière étant finie, elle met un certain temps à nous arriver. Donc plus on regarde loin, plus la lumière met du temps à nous parvenir et donc l'information transportée est « veille ».**
5. Pourquoi dit-on que l'univers à une structure lacunaire ? **car entre les planètes, les galaxies, il y a du vide.**

Spectre de l'étoile

6. Le spectre de l'étoile Epsilon est un spectre d'émission ou d'absorption ? Justifier. **C'est un spectre d'absorption car il manque des radiations dans le spectre, la lumière a été absorbée.**
7. Quelle grandeur est associée à chaque radiation du spectre. Quelle est son unité sur le spectre du document 2 ? **Chaque radiation a une longueur d'onde dont l'unité est le nanomètre.**
8. Comment ce spectre permet de connaître la composition de l'atmosphère de l'étoile ? Expliquer. Vous préciserez la présence d'au moins 2 éléments dans la chromosphère de cette étoile. **Chaque élément peut absorber et émettre des radiations qui lui sont caractéristiques. Donc on peut identifier les éléments présents dans la chromosphère en utilisant les longueurs d'ondes absorbées. Sur le spectre de cette étoile, on voit que les radiations absorbées correspondent dans le tableau du document 3 au sodium et au calcium.**
9. D'après le profil spectral de l'étoile Epsilon, quelles couleurs sont émises avec la plus grande intensité. En déduire si cette étoile est plutôt une étoile chaude ou froide. Justifier. **Les radiations avec la plus grande intensité sont plutôt dans le rouge. Nous savons que le spectre d'un corps chaud dépend de la température, plus le corps est chaud et plus le spectre s'enrichit en bleu-violet. Donc ici on a plutôt une étoile froide.**

Gravitation

10. Donner la relation entre le poids et la masse d'un objet en fonction de g l'intensité de pesanteur d'une planète. **$P=m \cdot g$**
11. Imaginons que votre masse soit de 50 kg. Calculer votre poids sur Terre. **$P=50 \cdot 9,8=490 \text{ N}$**
12. Calculer votre poids sur la planète d'ET. Comparer avec votre poids sur Terre et commenter ce résultat. **$P_{ET}=50 \cdot 3,7=185 \text{ N}$ Le poids sur la planète d'ET est plus faible donc on sera moins attiré sur sa planète que sur la Terre. On pourra sauter plus haut !**
13. Calculer la force d'interaction gravitationnelle entre la planète d'ET et son étoile

$$F = G \times \frac{M_p M_E}{D^2}$$
$$F = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{6,39 \times 10^{23} \times 4,20 \times 10^{29}}{(2,28 \times 10^{11})^2}$$

$$F = 3,4 \times 10^{20} \text{ N}$$