

Composition n°1 de SVT – Seconde K – 18 octobre 2010 – Durée : 2H
Calculatrice autorisée

Exercice 1 : QCM (3)

Note : plusieurs réponses sont possibles

1- *Les planètes rocheuses* :

- a – sont les planètes situées le plus proche du Soleil
- b – possèdent toutes une atmosphère épaisse
- c – sont les planètes les moins denses du système solaire
- d – sont Mercure, Venus, Terre, Lune et Mars.

2 – *La Terre dispose de particularités telles que* :

- a – la présence de diazote dans son atmosphère
- b – une température moyenne au sol de 0°C
- c – la présence d'eau liquide
- d – un pourcentage élevé de dioxyde de carbone dans son atmosphère
- e – la teneur en dioxygène dans son atmosphère.

3 – *Le Soleil* :

- a – est la plus grosse des planètes du système solaire
- b – éclaire les autres objets du système solaire
- c – est une étoile
- d – transmet vers les planètes une énergie proportionnelle à la distance qui les sépare de lui.

4 – *Les glucides* :

- a – sont constitués d'oxygène, de carbone et d'hydrogène
- b – sont des molécules organiques
- c – sont identifiables grâce au test de Biuret

5 – *Les chloroplastes* :

- a – sont des bactéries
- b – renferment des mitochondries
- c – s'observent dans les cellules végétales chlorophylliennes.

Exercice 2 : Construction graphique (4)

L'exoplanète Lambda est située dans la zone d'habitabilité de l'étoile Alpha. Cette étoile, dont la masse et la luminosité sont proches de celles du Soleil, est située à 113 années-lumière de la Terre.

Année de découverte	2001
Type	Probablement gazeuse
Distance à l'étoile	1,65 UA
Orbite	Circulaire

Les caractéristiques de l'exoplanète Lambda

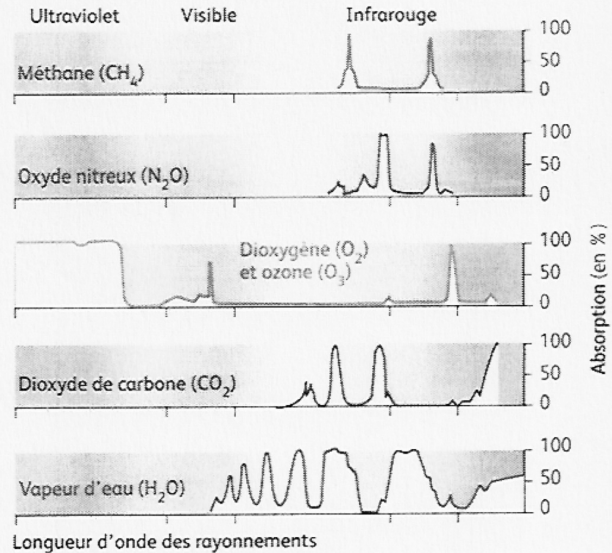
- 1 – Sur deux schémas à la même échelle, représenter le système (Lambda – Alpha) d'une part, et le système (Terre, Jupiter, Soleil) d'autre part.
- 2 – Discuter du caractère habitable de la planète lambda.

Exercice 3 : Habitabilité de la Terre : le petit plus des gaz atmosphériques (4)

Alors que la Terre et la Lune sont situées à une même distance du Soleil (1 UA), les températures moyennes au sol de ces deux corps célestes sont respectivement de +15°C et -18°C.

Certains gaz de l'atmosphère de la Terre ont la propriété de réfléchir ou d'absorber une partie du rayonnement solaire, ainsi qu'une partie du rayonnement infrarouge réémis par la surface de la Terre échauffée par l'énergie solaire. L'absorption de radiations infrarouges échauffe les gaz concernés qui renvoient à leur tour un rayonnement infrarouge vers le sol et contribuent ainsi à son échauffement: c'est l'effet de serre.

Parmi les rayonnements émis par le Soleil, le rayonnement ultraviolet pourrait provoquer des altérations importantes aux molécules d'ADN des êtres vivants: ce rayonnement peut donc être considéré comme nocif au développement de la vie telle que nous la connaissons sur Terre.



2 Absorption des rayonnements par les différents gaz atmosphériques.

Gaz	Concentration (en %)	Participation à l'effet de serre (en %)
Diazote (N ₂)	78,1	0
Dioxygène (O ₂)	20,9	0
Argon (Ar)	0,9	0
Eau (H ₂ O)	1	60
Dioxyde de carbone (CO ₂)	0,038	25
Méthane (CH ₄)	0,000 17	15
Oxyde nitreux (N ₂ O)	0,000 03	
Ozone (O ₃)	0,000 001	

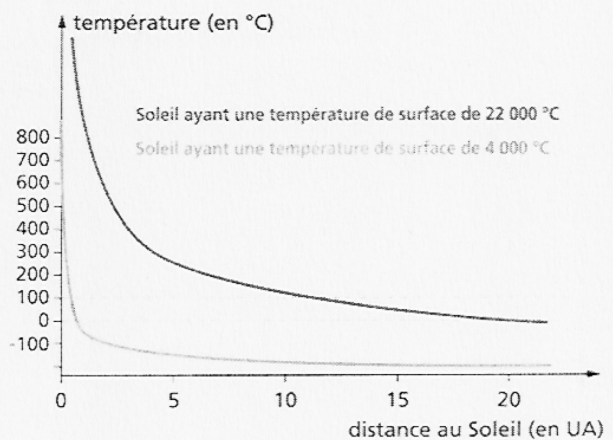
Participation des gaz de la Terre à l'effet de serre.

1. En utilisant l'ensemble des informations, réalisez un schéma montrant le devenir du rayonnement solaire parvenant à la Terre et de la température moyenne au sol de celle-ci.
2. En considérant que la Lune et la Terre sont à la même distance du Soleil, proposez une explication quant à la différence de température au sol de ces deux corps du système solaire.
3. En conclusion, à partir de ces données et de vos connaissances, précisez le rôle des gaz atmosphériques dans l'habitabilité de la Terre.

Exercice 4 : Définir une zone d'habitabilité (3)

Pour qu'une planète possède de l'eau liquide, sa distance au Soleil doit être telle que la température est comprise entre 0°C et 100°C. De plus, elle doit être suffisamment massive pour empêcher l'eau de s'échapper. Cette distance critique, dépendant du type d'étoile, définit ce qu'on appelle la zone d'habitabilité de l'étoile.

1. Définir graphiquement la zone d'habitabilité correspondant aux deux étoiles considérées ci-contre.
2. La présence d'une planète dans cette zone implique-t-elle l'existence de vie à sa surface ? Justifier votre réponse.



Exercice 5 : La vitesse d'évasion (6)

« L'arrachement » d'une fusée est la phase qui lui permet d'échapper progressivement à l'attraction gravitationnelle de la Terre lorsqu'elle s'éloigne du sol, en dépassant une vitesse critique appelée " vitesse d'évasion ". Au cours de cette étape, les moteurs d'une fusée consomment l'essentiel du carburant embarqué.

La vitesse d'évasion d'un corps soumis à l'attraction gravitationnelle d'une planète peut être calculée à partir de l'équation suivante:

$$V_{\text{évasion}} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

Avec G : constante gravitationnelle, M : masse de la planète ou du corps céleste attractif (en kg) et R : rayon de ce même objet céleste (en m).

Planètes	Mercure	Vénus	Lune	Mars
Vitesse d'évasion (en km/s)	4,3	10,3	2,4	5,0

Vitesses d'évasion depuis quelques objets du système solaire.

1. Calculez la vitesse d'évasion (en m/s) à la surface de la Terre.

On prendra $G = 6,67 \cdot 10^{11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$.

Masse de la Terre = $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, rayon terrestre = 6378 km.

2. Comparez cette vitesse d'évasion à celle des autres objets et proposez une interprétation aux éventuels écarts constatés.

3. Proposez une explication à l'existence d'une atmosphère relativement importante sur la Terre et sur Vénus, ainsi qu'à la présence d'une atmosphère réduite ou quasi-inexistante autour d'objets célestes tels que la Lune, Mars et Mercure.

4. Dans le cadre de l'exploration spatiale, quel pourrait être l'intérêt d'installer une base de lancement de fusées sur la Lune ?

Note : Le barème est approximatif