

# Chapitre 1 : La Terre dans le système solaire

## Activité 3 : Des conditions favorables à la vie sur Terre

Compétences : D1/3 : Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes. / Utiliser différents modes de représentation formalisées (un graphique, un tableau).

**Problématique :** Quels sont les facteurs responsables des conditions favorables à la vie sur Terre ?

**Hypothèses :** .....

### Doc 1 : L'eau liquide : une condition nécessaire à l'apparition de la vie

Les plus anciens fossiles ont 3,5 milliards d'années ! Ils ressemblent à certaines bactéries que l'on trouve dans les mers actuelles. Long de cinq centimètres et possédant une allure de ver, *Pikaia gracilens* est peut-être un ancêtre des vertébrés actuels. Il vivait en milieu marin, il y a près de 530 millions d'années. Les premières traces de vie hors de l'eau datent d'environ 400 millions d'années. Il s'agit de fossiles de végétaux de petite taille comme *Cooksonia*.

Le point de vue d'André Brack (directeur de recherche au CNRS) d'Orléans. Il étudie l'origine de la vie et la possibilité d'une vie extra-terrestre. **D'après vos recherches, la présence d'eau liquide a-t-elle été un facteur essentiel à l'apparition de la vie sur Terre ?**

« La vie est née dans l'eau, il y a environ 4 milliards d'années, avec la chimie du carbone. Tous les êtres-vivants sont en effet constitués de matière organique, dans laquelle le carbone occupe une place essentielle. L'eau a des qualités remarquables démontrées au laboratoire. En tant que liquide, elle permet aux constituants carbonés de se rassembler et de réagir entre eux. L'eau est donc le berceau de la vie terrestre. La vie n'est sortie de l'eau que tardivement, il y a environ 400 millions. »

### Doc 2 : L'état de l'eau sur les quatre planètes les plus proches du Soleil

a.	Température moyenne en surface (en °C)	Etats de l'eau
Mercury	+179°C	Pratiquement dépourvu d'eau
Vénus	+461°C	Gaz (en infime quantité)
Terre	+15°C	Liquide (en grande quantité) Solide Gaz
Mars	-63°C	Solide



b. La planète Mars possède deux calottes polaires riches en glace d'eau (taches blanches).

1) A l'aide des documents 1 et 2 :

- Où est apparue la vie sur Terre (dans quel milieu) ? La vie est apparue dans les océans.

- Montre que l'eau liquide est un élément indispensable aux organismes vivants.

Les organismes vivants sont majoritairement composés des éléments (atomes) suivants : Carbone, Azote... L'eau est un élément (molécule) composé d'hydrogène (2 atomes d'hydrogène) et d'oxygène (1 atome d'oxygène) qui a permis aux particules (atomes) carbonées et azotées de s'agréger afin de former des êtres-vivants. Si on observe la composition chimique des êtres-vivants actuellement, on remarque qu'ils sont composés d'un assemblage de carbone, d'azote, d'hydrogène et d'oxygène.

- Explique pourquoi l'eau à l'état liquide est absente à la surface de Mercure, Vénus et Mars.

La température moyenne sur ces trois planètes ne permet pas d'avoir de l'eau à l'état liquide. Toutefois, certaines (comme Mars) peuvent avoir de l'eau à l'état solide.

### Doc 3 : Une relation simple entre la quantité de lumière reçue, la température et la distance à une source lumineuse.

Distance à la lampe (en cm)	0	10	20	30	40

## Chapitre 1 : La Terre dans le système solaire

On teste l'hypothèse suivante : plus on s'éloigne d'une source de lumière, moins on reçoit de lumière et plus il fait froid.

**Principe de l'expérience :** On mesure la quantité de lumière (en lux, à l'aide d'un luxmètre) et la température (à l'aide de thermomètre) à différentes distances d'une source de lumière.

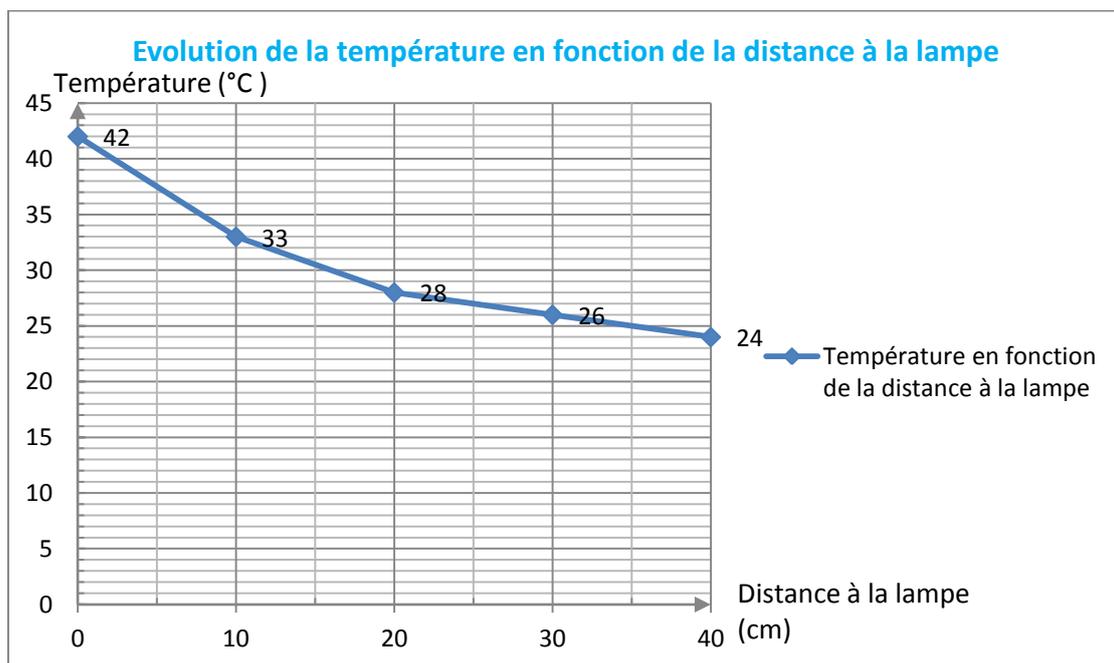
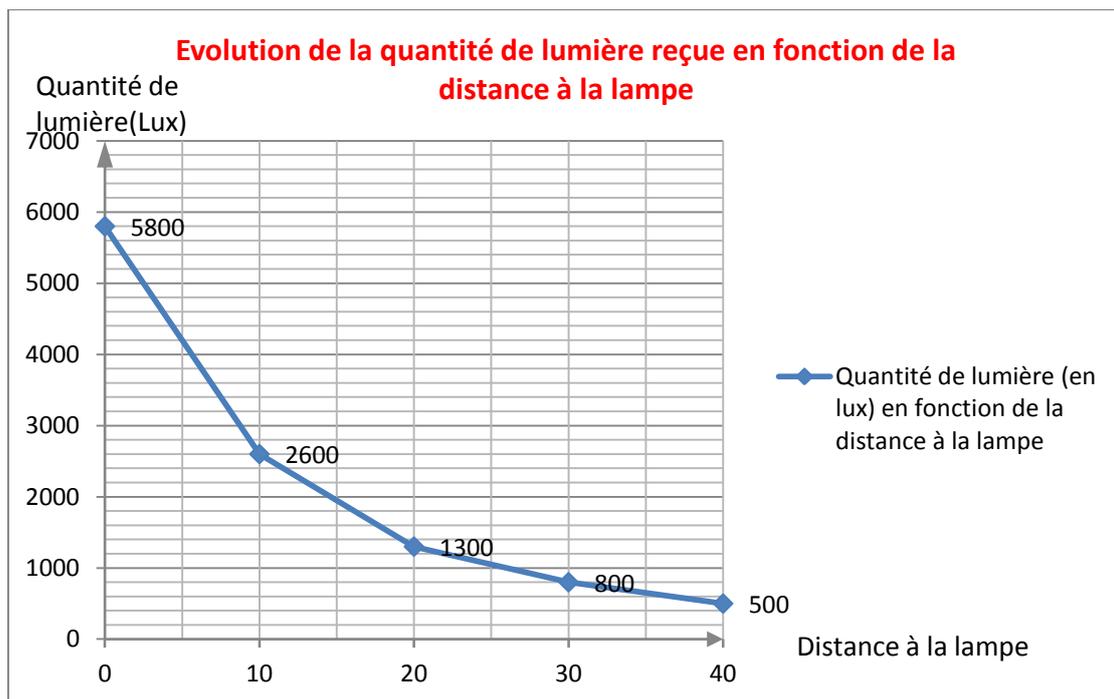
Quantité de lumière (en lux)	5800	2600	1300	800	500
Température (en °C)	42	33	28	26	24

### Exemple de résultats

2) Quel est la relation mise en évidence, par ce document, entre la quantité de lumière reçue, la température et la distance à une source lumineuse ?

Plus on s'éloigne de la lampe, plus la quantité de lumière reçue est faible et plus la température diminue.

3) **Réalise deux graphiques :** l'un montrant l'évolution de la quantité de lumière reçue en fonction de la distance à la lampe et l'autre montrant l'évolution de la température en fonction de la distance à la lampe. (À réaliser sur le papier millimétré).



## Chapitre 1 : La Terre dans le système solaire

### Doc 4 : Une différence étonnante entre la Terre et la Lune.

La Terre et la Lune sont à la même distance du Soleil. Pourtant la température moyenne sur Terre est de  $+15^{\circ}\text{C}$  alors qu'elle est de  $-20^{\circ}\text{C}$  sur la Lune. En effet, la Terre possède une enveloppe gazeuse (atmosphère), contrairement à la Lune. Or, certains gaz composant cette atmosphère (appelés gaz à effet de serre) permettent de conserver la chaleur au lieu de la laisser s'échapper vers l'espace : c'est l'effet de serre. Parmi les planètes proches du Soleil, c'est sur Vénus que l'effet de serre est le plus important car son atmosphère est très riche en gaz à effet de serre.

*Effet de serre : phénomène naturel qui permet l'augmentation de la température de surface d'une planète sous l'effet de certains gaz contenus dans son atmosphère.*

4) Dans les docs 3 et 4, identifie les facteurs qui contrôlent la température des planètes. Expliquer la différence de température observée entre la Terre et la Lune.

Les facteurs qui contrôlent la température des planètes sont :

- La quantité d'énergie solaire reçue
- La présence d'une atmosphère (donnant naissance à un effet de serre)

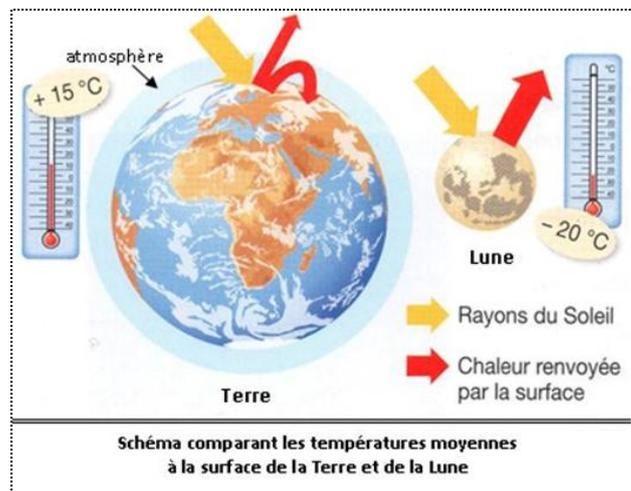
La quantité d'énergie solaire reçue par notre planète et son satellite est la même car elles sont à la même distance du Soleil. Toutefois, la Lune ne possède pas d'atmosphère c'est pourquoi elle ne peut retenir les gaz (qui sont trop volatiles). De ce fait, les gaz s'échappent vers l'espace d'où une température de  $-20^{\circ}\text{C}$ . La Terre quant à elle a une atmosphère capable de retenir les gaz responsable de l'effet de serre terrestre nous permettant ainsi d'avoir une température moyenne de  $15^{\circ}\text{C}$ .

5) Pour conclure, rédige un petit paragraphe indiquant quels sont les **facteurs favorables à la vie** sur Terre et en quoi sont-ils indispensables ?

La vie a pu se développer car les **conditions de température** ( $15^{\circ}\text{C}$  en moyenne) et la **présence d'une atmosphère épaisse**, capable de réchauffer la planète en surface, permettent à **l'eau d'être liquide**. La vie est apparue dans les océans il y a 3,6 milliards d'années grâce aux molécules d'eau qui ont permis l'agrégation (l'assemblage) des éléments carbonés.

### Bilan 3 :

La Terre s'est formée il y a 4,6 milliards d'années. Les plus anciennes traces de vie connues ( $-3,5$  milliards d'années) correspondent à des organismes vivants en milieu **océanique**. Pour que l'eau liquide soit présente à la surface d'une planète, il faut que la température qui y règne ne soit ni trop élevée, ni trop basse. La distance Terre-Soleil et **l'effet de serre** modéré de notre atmosphère font de la Terre la seule planète du système solaire sur laquelle l'eau est principalement à **l'état liquide**.



## Chapitre 1 : La Terre dans le système solaire

