

NOM :

Prénom :

Classe :

## TP2 : Les conditions physico-chimiques favorables à la Vie

### Objectifs :

- (*notionnel*) : comprendre les caractéristiques de la Terre qui lui permettent d'abriter la Vie
- (*méthodologique*) : concevoir et réaliser un montage expérimental – réaliser un graphique et exploiter des documents
- (*d'attitude*) : travailler en autonomie – respecter le matériel

### Partie A : Comprendre les conditions de la vie sur Terre

A partir du Tableau 1 du TP1, **rappeler** les conditions physico-chimiques de la planète Terre qui vous semble favorable à la Vie.

**Formuler** une hypothèse permettant d'expliquer le lien entre les paramètres physiques éclaircissement/Température de surface et Distance au soleil (s'aider du Tableau 1, TP1).

Vous avez à votre disposition les instruments suivants : luxmètre (mesure l'éclaircissement en  $W/m^2$ ), lampe et règle. **Schématiser** un protocole permettant de tester l'hypothèse et rédiger son principe d'utilisation. Faites le **valider** par le professeur pour obtenir l'autorisation de le mettre en œuvre.

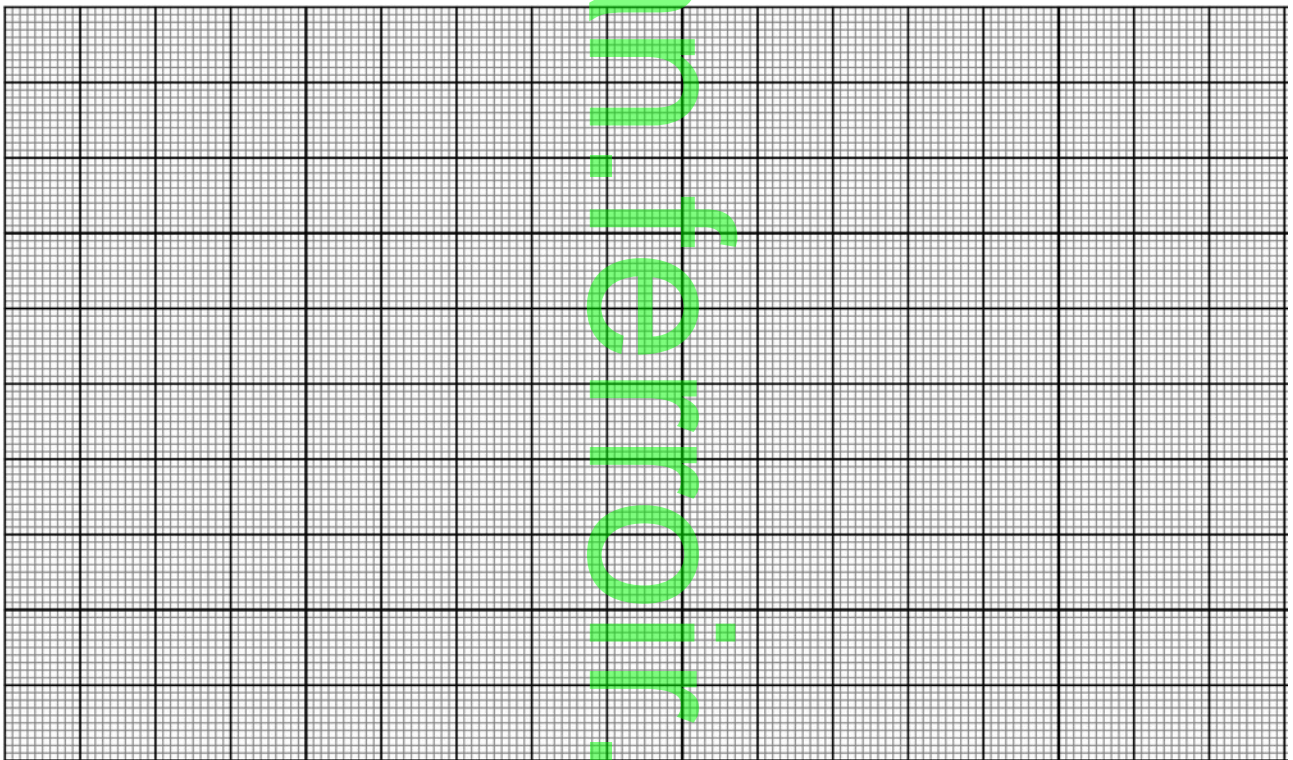
**Suivre** votre protocole, **consigner** les mesures dans le tableau suivant et **donner** lui un titre :

<b>Distance source de lumière-luxmètre (cm)</b>								
<b>Intensité lumineuse (<math>W/m^2</math>)</b>								

Tableau 3 :

A partir des résultats obtenus, réaliser un graphique sur le papier millimétré.

Critères de réussite pour la réalisation d'un graphique			
Critères	Réalisé	Partiellement réalisé	Non réalisé
- Le graphique doit être tracé au crayon à papier et avec soin.			
- On choisit l'échelle : elle doit être régulière et permettre d'intégrer l'ensemble des valeurs dans le graphique.			
- On trace l'axe des abscisses et des ordonnées.			
- On représente le paramètre mesuré sur l'axe des ordonnées en fonction du paramètre variable représenté sur l'axe des abscisses.			
- Les points doivent être matérialisés par des + et être soigneusement positionnés.			
- On donne un titre à chaque axe ainsi que ses unités.			
- On donne un titre au graphique			



En expliquant le lien entre énergie reçue et température, conclure sur l'hypothèse.



NOM :

Prénom :

Classe :

La Terre est un gros objet qui retient par gravité les atomes qui la composent. Pour qu'un atome ou un objet quitte la Terre vers l'espace, il faut qu'elle atteigne une vitesse d'évasion élevée. C'est cette vitesse que l'Homme donne à ses fusées lorsqu'il les envoie sur la Lune ou sur Jupiter.

Claude Allègre, *Introduction à une histoire naturelle.*

Il ne suffit pas que le gaz soit initialement présent pour qu'une planète ou un satellite ait une atmosphère. Un corps céleste ne peut retenir une atmosphère que si les molécules qui la composent se déplacent moins vite que leur vitesse d'évasion. Pour cela, il faut que le corps soit suffisamment lourd et froid. Plus un corps est proche du soleil, plus il est chauffé, plus les molécules de son atmosphère sont agitées. Plus la masse d'un planète est grande, plus la vitesse d'évasion est élevée.

Jean-Yves Daniel, *Sciences de la Terre et de l'Univers.*

En utilisant les textes de Claude Allègre et Jean-Yves Daniel, **relier** la présence d'une atmosphère sur une planète à sa température de surface et à son diamètre.

En utilisant les informations sur la pression atmosphérique et la température de surface des planètes (*cf. Tableau 1, TP1*), **placer** les domaines possibles de Vénus, Terre et Mars sur le diagramme de phase de l'eau.

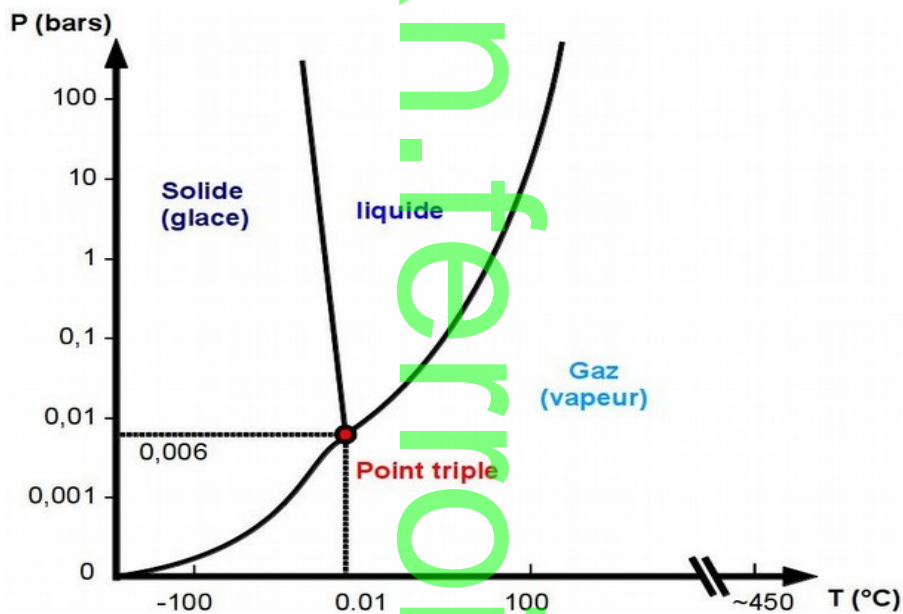


Diagramme de phase de l'eau

**Partie B : Rechercher la vie dans le système solaire**

Les planètes du système solaire ne sont pas les seules de l'Univers. À ce jour on a découvert quelques 400 planètes gravitant autour d'étoiles autres que le Soleil : on parle d'exoplanètes.

Pour chacune des étoiles on définit une zone d'habitabilité : il s'agit de la zone au sein de laquelle une planète possédant une atmosphère pourrait contenir de l'eau liquide en surface. Une telle planète sera considérée comme habitable, c'est-à-dire susceptible d'abriter une forme de vie : dire d'une planète qu'elle est habitable ne signifie pas qu'elle est habitée. Des calculs prenant en compte les températures de surface théoriques permettent de déterminer l'étendue de la zone où l'eau serait liquide et donc la zone d'habitabilité.

En dehors de la zone d'habitabilité, la vie n'est pas impossible mais elle ne pourrait pas coloniser la surface de la planète, comme c'est le cas sur Terre

*D'après une interview de Franck Slesis, chercheur en astrophysique.*

D'après le document ci-dessus, **définir** la zone d'habitabilité autour d'une étoile.

Quels sont les paramètres qui contrôlent l'existence de cette zone ?

**Conclure** sur les particularités de la planète Terre permettant la vie.



Les analyses effectuées par le spectromètre de masse de Cassini lors du survol le plus rapproché de juillet 2005 de Titan sont publiés dans le papier de Matson et al. (2007) intitulé Enceladus' plume: Compositional evidence for a hot interior.

La NASA en fait le résumé suivant :

« En profondeur sous Encelade, il y a de l'eau liquide et une mixture organique (organic brew) ; et bien qu'il n'y ait aucune espèce d'indice de la présence d'une vie, nous avons probablement l'évidence d'un site qui pourrait abriter de la vie. [...] Bien que le panache soit principalement composé de vapeur d'eau, le spectromètre de masse a détecté une faible proportion de  $N_2$ , de  $CO_2$ , de  $CH_4$  (méthane), de  $C_3H_8$  (propane) et de  $C_2H_2$  (acétylène). »

▲ Vue d'artiste de la surface d'Encelade

A partir de la lecture du précédent, **déterminer** quel(s) autre(s) indice(s) les scientifiques recherchent pour trouver la vie dans le système solaire ?