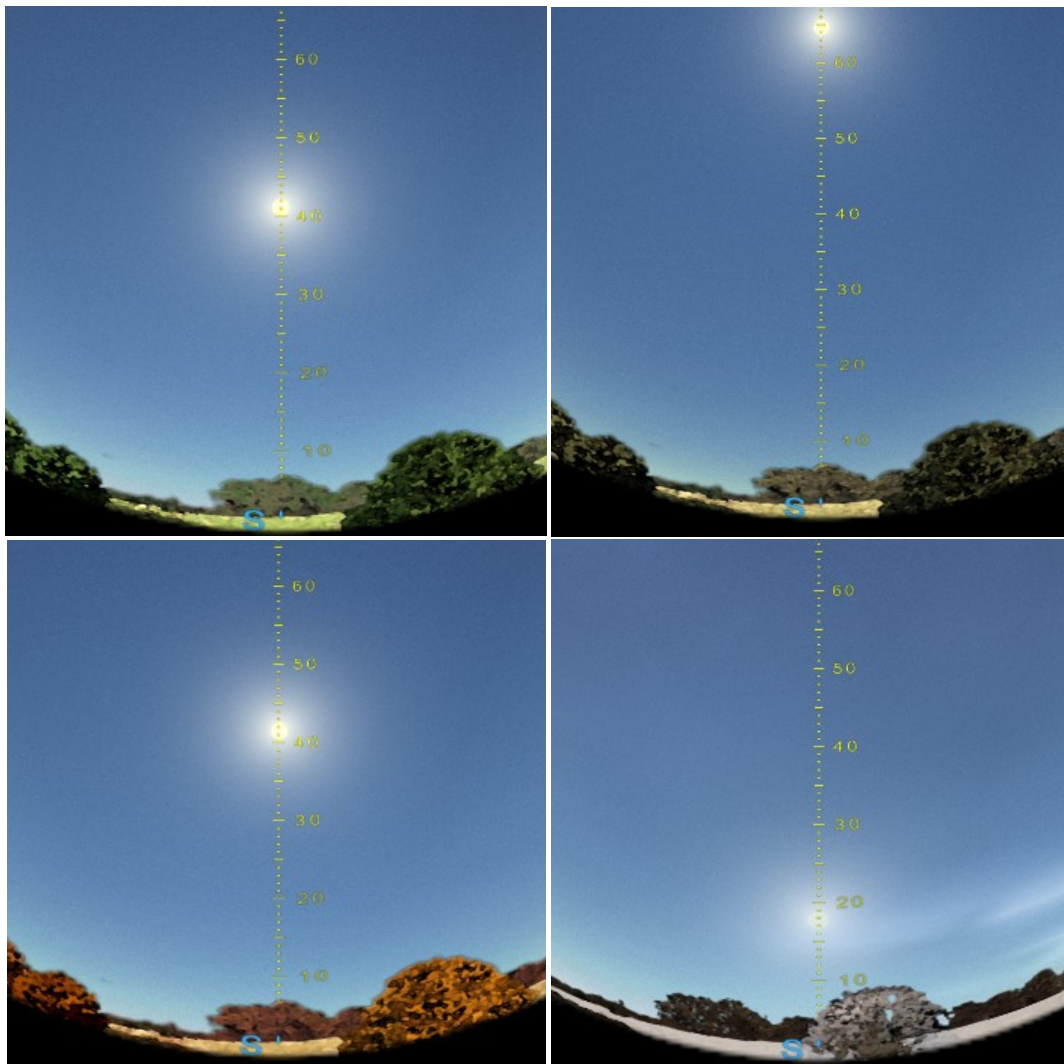




Le phénomène des saisons





Sommaire

- 1/ Objectifs de la séance de planétarium**
- 2/ Éléments du programme officiel abordés**
- 3/ Déroulement de la séance**
- 4/ Explications du phénomène des saisons**
- 5/ Compléments possibles à la séance**



1/ Objectifs de la séance.

L'objectif de cette séance est d'amener le visiteur à observer et constater le phénomène des saisons, puis de le comprendre d'un point de vue astronomique.

2/ Éléments du programme officiel abordés.

École primaire

Découverte du monde

Se repérer dans l'espace et le temps

| Cours préparatoire | Cours élémentaire première année |
|--|---|
| <p>Repères temporels <i>Repères proches</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Représenter l'alternance jour / nuit. • Se repérer dans une journée d'école, dans la semaine. • Situer la date du jour dans la semaine, le mois, la saison. • Situer plusieurs dates dans le mois. | <p>Repères temporels <i>Repères proches</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Constater les variations dans la durée du jour et de la nuit à l'échelle du mois, de la saison, de l'année. • Se repérer dans le mois, l'année. • Connaître la durée des mois, des années et les différents découpages de l'année. |

Éléments de connaissances et de compétences sur le ciel et la Terre

| Cours élémentaire deuxième année | Cours moyen première année |
|--|--|
| <p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du Soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en lien l'évolution de la durée du jour au cours de l'année et les saisons. • Définir les termes équinoxes, solstices. • Savoir que le Soleil est une étoile, centre d'un système solaire constitué de planètes dont la Terre. • Différencier étoile et planète, planète et satellite (exemple : la Lune, satellite naturel de la Terre). <p><i>Vocabulaire</i> : saison, planète, étoile, système solaire, satellite naturel, rotation, révolution.</p> | <p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repérer et comprendre le mouvement apparent du soleil au cours d'une journée et son évolution au cours de l'année. • Connaître le sens et la durée de rotation de la Terre sur elle-même. <p><i>Vocabulaire</i> : solstice, équinoxe, sens et axe de rotation, inclinaison, points cardinaux.</p> |



3/ Plan de la séance.

- Observons depuis la Terre, pendant une année complète, le ciel et ses changements au cours des 4 saisons : variation du lieu exact de lever et coucher du Soleil, de sa hauteur à « midi », variation de la durée du jour et de la nuit, changement des constellations observables la nuit...).
- Changeons ensuite de point de vue et observons à nouveau la Terre pendant une année complète mais cette fois depuis l'espace.
- De ces observations, nous déduisons une explication astronomique du phénomène des saisons, pour comprendre les différents changements observés.

4/ Explications du phénomène des saisons.

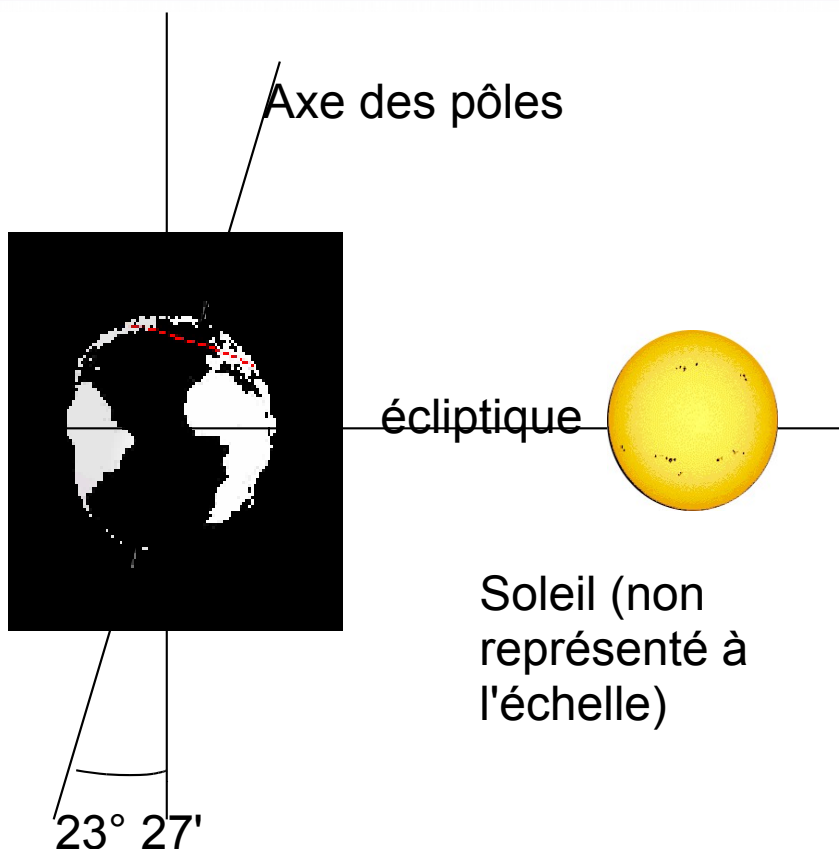
Présentation

La Terre tourne autour du Soleil, tout en tournant sur elle-même. Ces deux mouvements permettent de définir la notion de journée et d'année.

Une **journée** est le temps que prend la Terre pour faire un tour complet sur elle-même, soit environ 24h. Une **année** est le temps qu'elle effectue son tour complet autour du Soleil, soit environ 365,25 journées. Durant l'année, nous constatons quatre périodes particulières appelées **saisons**.

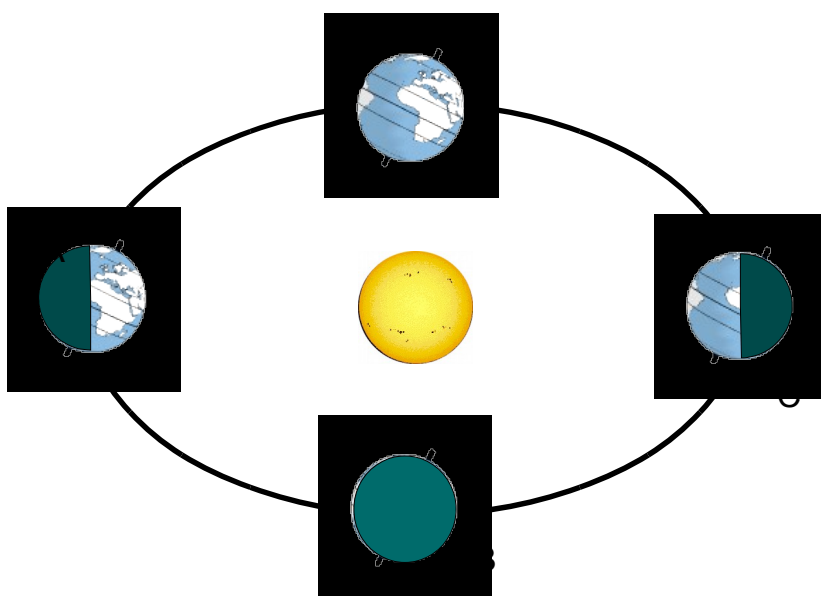
La cause des saisons

L'orbite que décrit la Terre autour du Soleil se trouve dans un plan appelé **écliptique**. Simultanément, la Terre tourne sur elle-même, autour d'un axe appelé l'**axe des pôles** car il traverse la Terre en passant par le pôle Nord et le pôle Sud. Or cet axe n'est pas perpendiculaire à l'écliptique, mais forme un **angle de 23° 27'** avec cette perpendiculaire. Par conséquent, la Terre est légèrement inclinée par rapport au plan de l'écliptique. |



L'axe des pôles pointe toujours la même direction de l'espace (avec de légères variations que nous pouvons ignorer ici). Actuellement cet axe pointe la direction de l'**étoile polaire**.

A cause de son inclinaison, la Terre va exposer ses régions au Soleil d'une manière différente au cours de l'année.



Sur ce schéma, la Terre se présente dans quatre positions particulières autour du Soleil, qui correspondent chacune à quatre moments particuliers de l'année : le début de chaque saison.

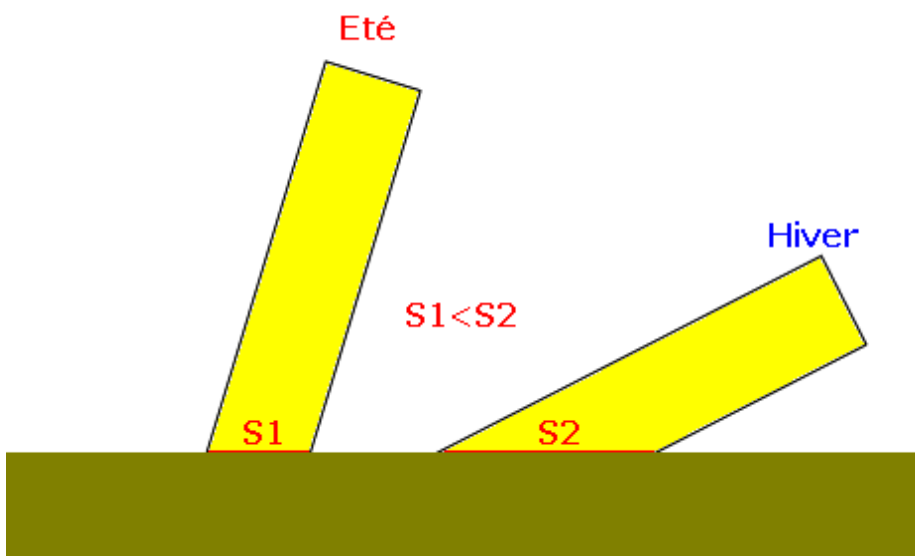
Définition des saisons

Quand la Terre se trouve en position A, on voit que le pôle nord est incliné vers le Soleil tandis que le pôle sud reste dans l'ombre. On peut en déduire que l'hémisphère nord est mieux éclairé que l'hémisphère sud, donc mieux chauffée. Dans l'hémisphère nord, les rayons du Soleil atteignent le sol presque perpendiculairement, observé depuis la Terre le Soleil est très haut dans le ciel. Tous ces éléments font qu'il fait globalement plus chaud dans l'hémisphère nord : c'est l'été, alors que dans l'hémisphère sud c'est l'hiver.

Six mois plus tard, soit « un demi-tour de Soleil plus tard » en C, la situation s'inverse : la Terre est toujours « penchée » de la même façon mais c'est au tour de l'hémisphère sud d'être mieux éclairée et chauffée par le Soleil, donc de connaître l'été. A ce moment-là, c'est l'hiver dans l'hémisphère nord.

Les saisons sont donc totalement inversées entre l'hémisphère nord et l'hémisphère sud.

Les quatre positions successives de la Terre A, B, C et D correspondent au premier jour de chaque saison : A = 21 juin (été au nord, hiver au sud), B = 22 septembre (automne au nord, printemps au sud), C = 21 décembre (hiver au nord, été au sud) et enfin D = 20 mars (printemps au nord, automne au sud).

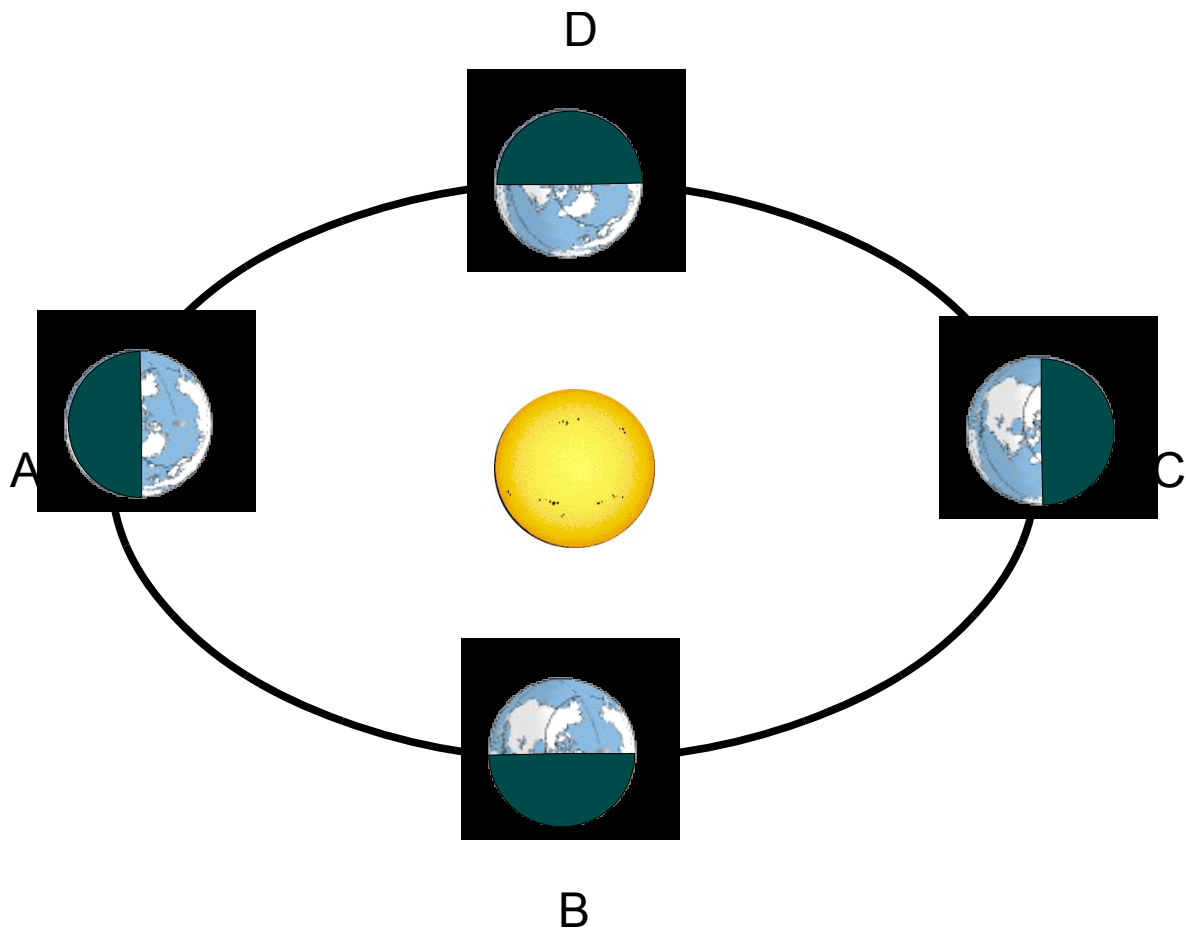


Ce schéma montre deux « rayons » de Soleil identiques (c'est-à-dire pourvus de la même quantité d'énergie) mais atteignant le sol de deux façons différentes.

Provenant du Soleil lorsqu'il est très haut dans le ciel, le rayon « été » arrive sur le sol de façon presque perpendiculaire, son énergie est transmise à la Terre sur une petite surface S1.

Lorsqu'il est bien plus bas sur l'horizon, le Soleil envoie le rayon « hiver », qui transmet la même quantité d'énergie à la Terre, mais en se dissipant sur une plus grande surface de sol S2. Le chauffage de la petite surface S1 est bien plus efficace que celui de la grande surface S2 !

A cause de leur inclinaison par rapport au sol, les rayons du Soleil nous chauffent mieux en été qu'en hiver.



Ce schéma nous montre la Terre vue depuis au-dessus du pôle nord.

En observant par exemple la région repérée par le petit cercle sur la Terre (le cercle polaire) on constate que la durée du jour et de la nuit n'est pas toujours la même au cours d'une année.

Quand la Terre se trouve en A, un pays situé sur le cercle passera plus de temps à la lumière que dans l'ombre, le jour est donc plus long que la nuit, c'est l'été.

Six mois plus tard (en C), c'est le contraire : le même pays passera plus de temps dans l'ombre qu'à la lumière, le jour est alors plus court que la nuit, c'est l'hiver.

Dans les deux autres positions B et D (printemps et automne), on voit que le jour et la nuit ont la même durée, soit environ 12h.

C'est de là que vient le terme **équinoxe** (*équi* = égal, *nox* = nuit), utilisé pour indiquer le premier jour du printemps ou de l'automne.

Repérage des saisons

En notant chaque jour la hauteur du Soleil dans le ciel « à midi » quand il passe au méridien (lorsque le Soleil est situé précisément au sud, on dit qu'il est midi en heure solaire, mais attention ! l'heure de nos montres indique 13h ou 14h) on constate que cette hauteur varie continuellement tout au long de l'année.

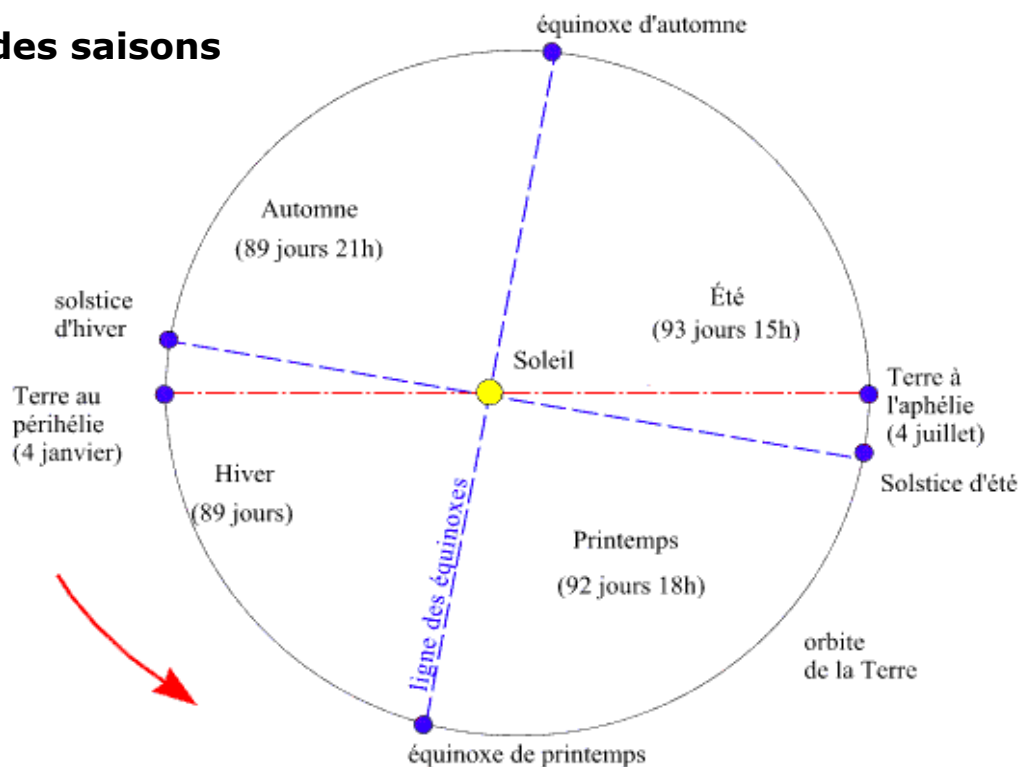
Le jour où cette hauteur connaît son maximum est appelé « **solstice d'été** », et le jour où cette hauteur connaît son minimum est appelé « **solstice d'hiver** », 6 mois plus tard.

De même, en notant chaque jour le lieu exact du lever et du coucher du Soleil, on constate une variation continue tout au long de l'année : apparaissant au nord-est et se couchant au nord-ouest l'été, le Soleil semble dériver et apparaît au sud-est pour se coucher au sud-ouest l'hiver ; le Soleil ne se lèvera exactement à l'est et ne se couchera exactement à l'ouest que *deux fois dans l'année*, à l'équinoxe de printemps et à l'équinoxe d'automne.

C'est ainsi que nos ancêtres repéraient le début des quatre saisons.

Remarque : En consultant les relevés de température, nous pouvons constater que les journées les plus chaudes ou les plus froides de l'année ne sont pas immédiatement proches des solstices mais ont lieu quelques semaines plus tard. Cela vient de la présence de l'atmosphère de notre planète qui a une inertie thermique élevée.

La durée des saisons





L'orbite de la Terre n'étant pas un cercle parfait mais une ellipse, la distance Terre-Soleil varie au cours de l'année. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, la Terre est au plus près du Soleil (le périhélie) le 4 janvier en hiver (147 millions de km) et au plus loin, à l'aphélie, le 4 juillet en été (152 millions de km). Ce n'est donc pas la proximité ou l'éloignement du Soleil qui cause les saisons.

Sur son orbite elliptique, la Terre (comme toutes les autres planètes) accélère quand elle est proche du Soleil, et ralentit quand elle s'en éloigne. Par conséquent, la Terre passe moins de temps à être proche du Soleil (période de l'année qui correspond à l'hiver) et plus de temps à en être éloignée (été).

Les saisons ont alors des durées différentes.

Dans l'hémisphère nord, les valeurs moyennes des saisons sont :

- Printemps : 92 jours et 18h
- Été : 93 jours et 15h
- Automne : 89 jours et 21h
- Hiver : 89 jours

En additionnant les quatre saisons on atteint 365 jours et 6h soit... une année.

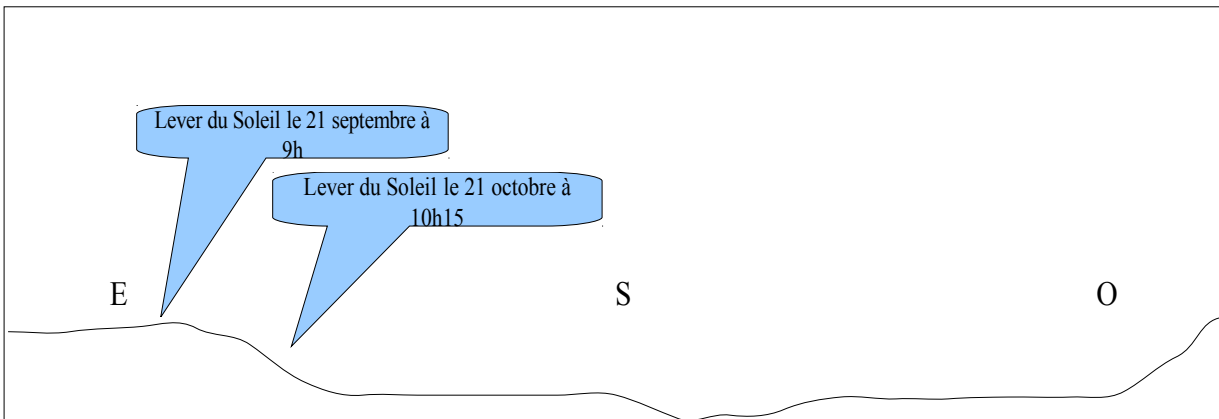
5/ Compléments possibles à la séance.

Il est possible avec une classe de noter la durée du jour et de relever pendant toute l'année la position du lever et du coucher du Soleil. Pour cela il suffit de trouver un horizon dégagé vers le Sud.

Quelques conseils pratiques :

- L'observation doit toujours se faire depuis le même endroit (au besoin, repérer le lieu d'observation par un signe au sol, des pierres, etc.)
- Le repérage doit se faire sur l'horizon ;
- On peut reporter les observations sur un panorama simplifié ;
- On peut également marquer au sol la direction des quatre points cardinaux.

Exemple de panorama :



Pour les jours où les horaires de lever et de coucher du Soleil dépassent les heures de classe, il est possible de confier la tâche de recherche à un ou plusieurs élèves.

Source d'information sur les éphémérides : Institut de Mécanique Céleste, Paris.

<http://www.imcce.fr/page.php?nav=fr/ephemerides/phenomenes/rts/>

Il est également possible de constater en classe que le Soleil change de hauteur lors de son passage au méridien. Regarder directement le Soleil pour en déterminer la hauteur est malaisé et peut être dangereux, aussi il est préférable et plus pratique d'utiliser l'ombre d'un bâton planté verticalement dans le sol.

En marquant au sol la longueur de l'ombre du bâton chaque jour (ou une fois par semaine) lorsque le Soleil est précisément au sud, on verra cette longueur varier. Le passage du Soleil au méridien a lieu à 12h TU, soit 14h en été et 13h en hiver.

Seul le solstice d'hiver peut être difficile à observer, le 21 décembre faisant partie des vacances de Noël.

Remarque : déterminer la date précise des solstices était une tâche très importante dans bien des civilisations (fêtes, rythme agricole, calendrier..) et il incombait alors aux astronomes d'effectuer ce travail de précision.

CONTACTS AU PLANETARIUM DE BRETAGNE

David Herman*Responsable pédagogique*

Téléphone : 0296158037

Email : david.herman@planetarium-bretagne.fr**Planétarium***Service Réservations*

Téléphone : 0296158030

Email: contact@planetarium-bretagne.fr

Retrouvez toutes nos offres pédagogiques et les infos relatives à l'accueil des scolaires sur notre site Internet :

<http://www.planetarium-bretagne.fr/scolaires.html>