

Bienvenue sous la voûte du planétarium par une nuit pure et sombre. Notre salle de 138 places est prête pour l'émerveillement, la découverte de l'astronomie, l'observation du ciel étoilé. Le planétarium nous invite au voyage, au rêve, nous permet d'apprendre et de réfléchir sur les représentations de l'Univers que l'humanité s'est faites dans son histoire jusqu'à en arriver aux théories actuelles.

Une séance de planétarium représente un moment privilégié de calme et d'apaisement. Nous demandons donc aux groupes de respecter ce moment de tranquillité pendant la nuit dans laquelle le planétarium nous emmène.

Promenade au gré des saisons

À PARTIR DE 9 ANS

Le thème de la séance

Année après année, nous subissons le cycle des saisons : hivers glacials, printemps où tout renaît, longues soirées d'été... La course du Soleil dans le ciel, plus ou moins longue et culminant plus ou moins haut au-dessus de l'horizon, semble elle-même en être affectée. Le ciel étoilé que nous pouvons admirer à la tombée de la nuit n'est-il pas, lui aussi, changeant au cours de l'année ? A la recherche de la cause de ces changements saisonniers, nous voyagerons dans le temps pour observer les rythmes du ciel et enfin en percer les secrets.

Grâce à l'accélération du temps que permet le planétarium et à des animations, nous découvrirons que l'**alternance des jours et des nuits** ainsi que la rotation apparente de la Voûte Céleste autour de l'étoile polaire sont liés à la **rotation de la Terre** sur elle-même. Au fil des saisons, nous suivrons la **révolution de la Terre** autour du Soleil: selon la période de l'année, la

hauteur du Soleil dans le ciel et la durée du jour varient (définition des **équinoxes** et des **solstices**) ce qui entraîne le retour des différentes **saisons**. D'autre part, le Soleil ne se lève exactement à l'Est et ne se couche exactement à l'Ouest que deux jours par an, aux équinoxes de printemps et d'automne. Au cours de l'année, nous observerons le déplacement de la direction de ce lever et de ce coucher. La révolution de la Terre autour du Soleil amène également un déplacement apparent des étoiles tout au long de l'année. Ces étoiles peuvent être repérées grâce aux figures, appelées **constellations**, qu'elles semblent former dans le ciel; nous découvrirons quelques-unes de ces constellations et nous verrons comment leur visibilité change avec les saisons.

Le déroulement de la séance

Cette séance pour tous publics est proposée à la place de « Ciel buissonnier » pour les visiteurs qui préfèrent

une séance en direct complet plutôt qu'intégrant un spectacle enregistré.

Après une brève présentation par l'animateur du principe de fonctionnement du planétarium, la nuit tombe progressivement pour permettre l'observation du ciel nocturne. Le ciel du planétarium reste faiblement éclairé par un panorama urbain fictif permettant de remarquer combien la lumière des villes perturbe les observations astronomiques. On supprime ensuite virtuellement les lumières parasites de la ville pour découvrir le ciel tel qu'il est visible par une nuit sans nuage et dénuée de lumière artificielle. Le temps d'habituer nos yeux à l'obscurité, l'animateur explique ce qu'est une **étoile**, une **planète**, une **étoile filante**...

Munis de quelques repères dans notre ciel, nous pouvons ensuite partir à la découverte du thème central de notre séance. L'utilisation du planétarium et de supports visuels supplémentaires (diapositives et/ou vidéos)

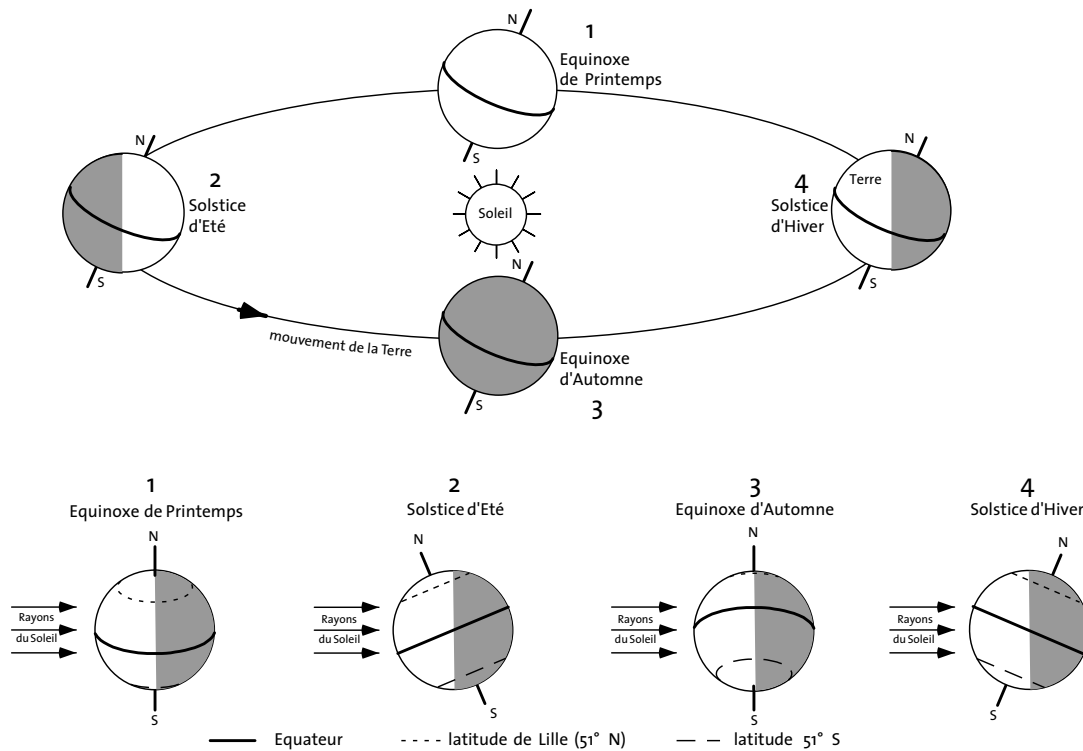


fig. 1- Les saisons, le mouvement de la Terre autour du Soleil et la durée du jour et de la nuit (attention, les échelles de taille et de distance ne sont pas respectées)

vient illustrer les propos de l'animateur.

Une fois notre promenade achevée, la lumière se rallume et les spectateurs sont invités à poser des questions à l'animateur. Les questions pourront d'ailleurs porter, si les personnes le souhaitent, sur l'ensemble de l'astronomie et non pas uniquement sur les sujets abordés durant la séance.

Quelques informations complémentaires (à titre de pistes pour le suivi pédagogique de la séance)

Une **constellation** est un regroupement arbitraire d'étoiles situées dans la même direction apparente du ciel. Produit de l'imagination des Hommes, les noms et les formes actuelles des constellations visibles depuis l'Europe sont étroitement liés aux mythologies antiques du bassin méditerranéen. Certains noms de constellation remontent aux Babyloniens (XII^e siècle av. J.-C. au moins).

Une **étoile** est une sphère de gaz

extrêmement chaud émettant de la lumière. Cette lumière et cette chaleur sont issues des réactions nucléaires se déroulant au centre des étoiles (à la manière d'une explosion nucléaire qui durerait plusieurs milliard d'années). Le Soleil est l'étoile la plus proche de la Terre et on peut aussi dire que les étoiles du ciel sont des soleils extrêmement lointains.

Lors de sa course autour du Soleil, la Terre rencontre souvent des débris rocheux ou ferreux, en général de petite taille, appelées **météorites**, qui sont freinés lors de leur rentrée dans l'atmosphère terrestre. Leur rentrée à grande vitesse (de l'ordre de quelques dizaines de kilomètres par seconde) produit ainsi indirectement par échauffement dû aux frottements dans l'air, de la lumière. Le phénomène d'**étoile filante** se produit à une cinquantaine ou une centaine de kilomètres au-dessus de nos têtes, c'est-à-dire tout près de nous à l'échelle astronomique; les étoiles filantes ne

sont pas de vraies étoiles, des soleils lointains. On appelle en fait **météorite** la masse rocheuse ou ferreuse qui peut atteindre éventuellement le sol après avoir provoqué la traînée lumineuse de l'étoile filante. En général, les petites météorites s'évaporent complètement dans l'atmosphère. Parfois il ne retombe que de la poussière, mais la Terre garde aussi des séquelles de la collision avec des météorites de grandes tailles, comme, par exemple, le Meteor Crater d'Arizona.

Une **planète** est un astre tournant autour d'une étoile. On connaît neuf planètes en orbite autour du Soleil: Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune et Pluton (de la plus proche à la plus éloignée du Soleil). Contrairement aux étoiles, les planètes n'émettent pas de lumière, elles sont éclairées par le Soleil et renvoient sa lumière comme le fait la Lune qui, sans l'éclairage du Soleil, resterait invisible. Par rapport à l'immensité de l'Univers, les planètes

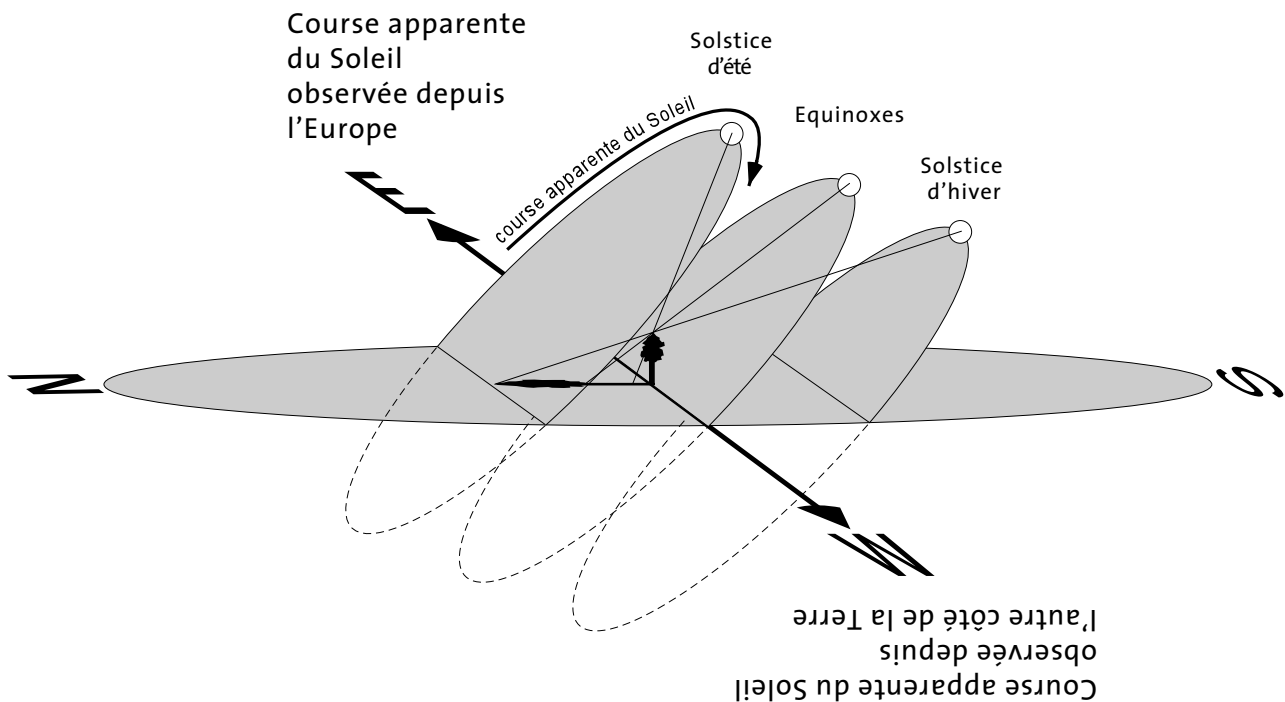


fig. 2- La course apparente du Soleil dans le ciel aux différentes saisons

restent proches du Soleil, elles sont beaucoup plus proches de nous que les étoiles.

La pollution lumineuse: La nuit, les villes sont envahies de lumières artificielles (réverbères, phares de voitures, enseignes lumineuses, lumières des maisons...). De la même façon qu'une lumière vive, comme un flash d'appareil photographique ou des phares de voiture, nous aveugle et nous empêche de voir les objets autour de nous, cette multitude de lumières nous masque les étoiles du ciel nocturne, c'est la pollution lumineuse, ennemie des astronomes. Pour pouvoir profiter des beautés du ciel nocturne, à l'œil nu aussi bien qu'avec une paire de jumelles ou un télescope, il est nécessaire de s'éloigner au maximum des villes ou de toute source de lumière.

La révolution de la Terre et les saisons : La Terre tourne autour du Soleil en un tout petit peu moins de 365 jours $\frac{1}{4}$. Comme le montre la figure 1, l'axe de rotation de la Terre sur elle-même (cf. point suivant) est incliné de $23,5^\circ$ par rapport au plan de son orbite

autour du Soleil et il est en permanence incliné dans la même direction. De ce fait, la durée du jour et de la nuit varient au cours d'une année. Dans l'hémisphère Nord, le jour dure plus longtemps que la nuit de la mi-mars à la mi-septembre, ce qui correspond au printemps et à l'été. Inversement, le jour est plus court que la nuit les six mois restants, c'est l'automne et l'hiver. Dans l'hémisphère Sud, la situation est inversée. La variation de la durée des jours et des nuits est jalonnée par 4 dates remarquables: le 21 ou 22 juin (**solstice d'été**), jour le plus long de l'année dans l'hémisphère Nord - six mois plus tard, le 21 ou 22 décembre (**solstice d'hiver**), jour le plus court de l'année dans l'Hémisphère Nord - les 20 ou 21 mars et 22 ou 23 septembre (**équinoxes de printemps et d'automne**), dates intermédiaires où les durées du jour et de la nuit sont identiques. Plus on se déplace vers les pôles, plus la différence de durée entre le jour et la nuit devient importante: en été, le Soleil ne se couche même pas au pôle Nord et reste visible même aux « heures habituelles de nuit », c'est le

fameux Soleil de minuit visible dans les régions boréales ; au contraire, en hiver, le Soleil ne se lève pas du tout de la journée, c'est la nuit boréale. D'autre part, le Soleil monte bien plus haut dans le ciel en été qu'en hiver (fig. 2). S'il fait plus chaud en été qu'en hiver, c'est donc à la fois parce que l'atmosphère et le sol sont chauffés plus efficacement (le Soleil étant plus haut dans le ciel, une même quantité d'énergie, de rayons lumineux va chauffer une surface au sol moins étendue) et plus longtemps par le Soleil durant les journées d'été.

On a l'habitude de dire que le Soleil se lève à l'Est et se couche à l'Ouest. Ceci est en fait une direction moyenne qui n'est rigoureusement exacte qu'au moment des équinoxes. Plus les jours sont longs, plus le lever du Soleil a lieu tôt et se décale vers le Nord-Est. En Europe, le Soleil culmine (c'est-à-dire atteint sa hauteur maximale dans le ciel) au Sud quelle que soit la période de l'année, par contre, plus les jours s'allongent, plus le Soleil se couche au Nord-Ouest (fig. 2). Inversement, lorsque les jours sont courts, le Soleil se

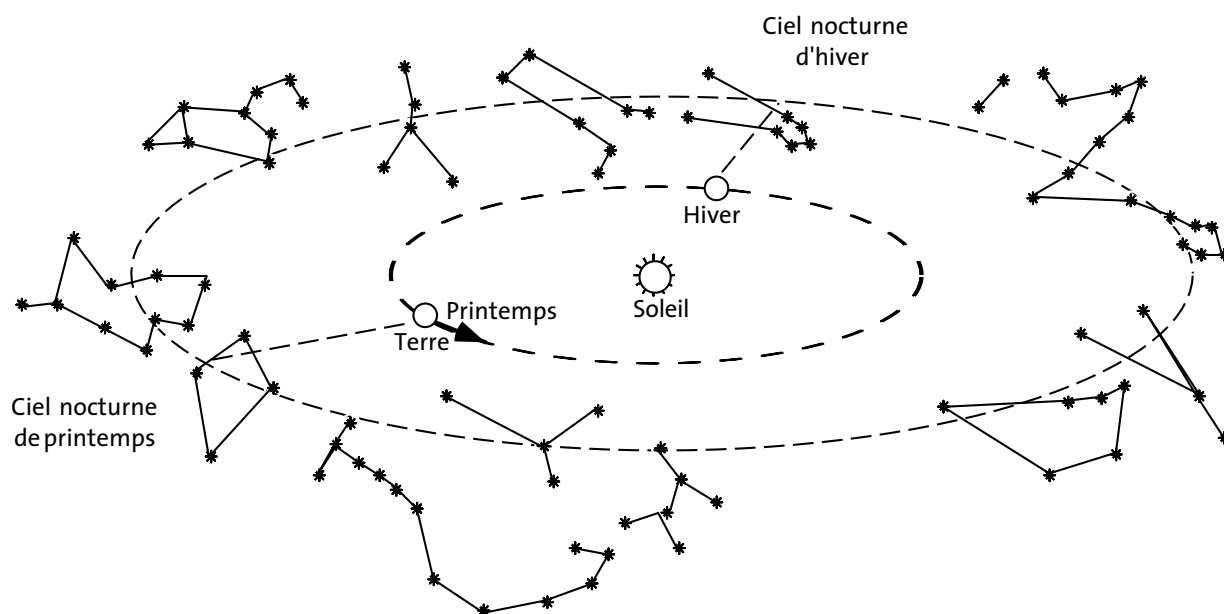


fig. 3- Déplacement de la Terre autour du Soleil au cours de l'année et le changement de visibilité des constellations la nuit

lève et se couche respectivement vers le Sud-Est et le Sud-Ouest. Remarquons qu'en Europe, même lorsque le Soleil est au plus haut dans le ciel, il ne passe jamais au zénith, c'est-à-dire exactement au dessus de nos têtes.

Si les constellations restent fixes les unes par rapport aux autres, par contre, l'allure générale du ciel varie de nuit en nuit au cours de l'année. Du fait de la révolution de la Terre autour du Soleil, la face de la Terre plongée dans la nuit, c'est-à-dire opposée à la direction du Soleil, ne regarde pas toujours vers les mêmes étoiles (fig. 3) si bien que des constellations comme le Scorpion et le Sagittaire, par exemple, ne sont aisément visibles qu'en été et qu'au contraire, Orion et le Taureau sont des constellations d'hiver (en été, le Soleil est dans leur direction et elles se couchent donc en même temps que lui à la nuit tombante).

La rotation de la Terre: Notre pla-

nète, la Terre, tourne sur elle-même en faisant toutes les 24 heures environ un tour autour d'un axe passant par son pôle Nord et son pôle Sud comme le fait le globe terrestre que nous pouvons voir en classe ou à la maison. La rotation de la Terre s'effectuant d'Ouest en Est, le ciel étoilé et le Soleil semblent tourner d'Est en Ouest mais ce n'est bien entendu qu'un mouvement apparent. Seule l'étoile Polaire apparaît immobile dans le ciel car elle est presque située dans le prolongement de l'axe de rotation de la Terre (à la verticale au-dessus du pôle Nord). C'est exactement comme si, debout sous un arbre, une personne tourne sur elle-même en fixant la feuille située exactement au-dessus d'elle: pour cette personne, l'ensemble des feuilles de l'arbre semble tourner autour de celle située exactement à la verticale qui apparaît immobile. La rotation de la Terre est également res-

ponsable de l'**alternance des jours et des nuits** suivant que la partie de la Terre où l'on se trouve est éclairée ou non par le Soleil.

Pour en savoir plus

SEGUIN (M.) : *Astronomie & Astrophysique* (chapitre 0) - Ed. MASSON

LEVY (D. H.) : *Guide pratique de l'Astronomie* - Ed. Sélection du Reader's Digest

Vous voulez monter une animation, préparer un cours, trouver un conférencier, une exposition, emprunter des documents (tous supports, tous niveaux), alors n'hésitez pas, prenez contact avec la Doc.

Le Forum départemental des Sciences vous propose également des outils itinérants sur le thème de l'astronomie : malle doc - astronomie, la valise Cosmos, le planétarium itinérant et les expositions - Cosmos, une histoire des représentations de l'Univers - L'espace à quoi ça sert ? - Les ateliers à la découverte du ciel.