

La précession des équinoxes

L'axe de la Terre ne pointe pas toujours dans la même direction. Il se déplace très lentement, un peu comme celui d'une toupie. Ce mouvement, appelé précession, modifie au fil des siècles nos repères dans le ciel.

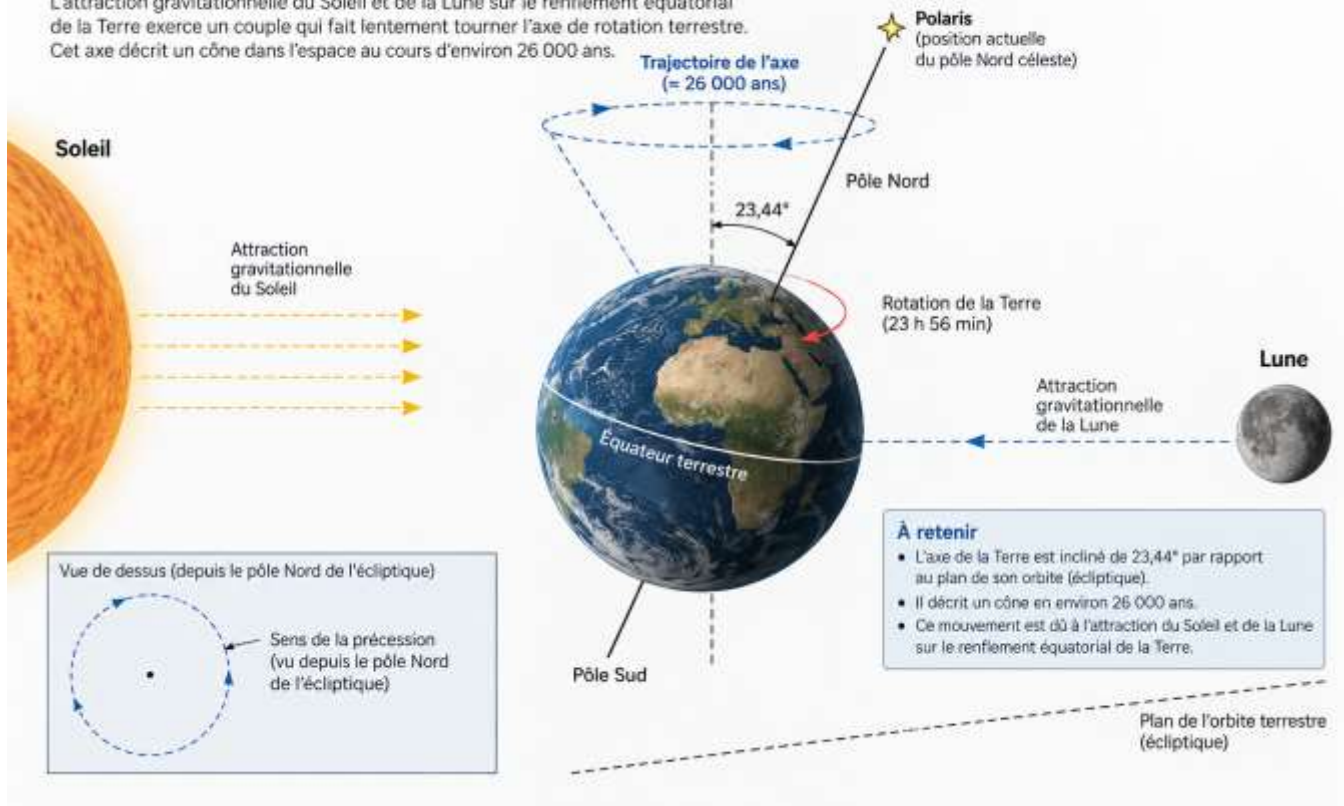
Qu'est-ce que la précession ?

Une toupie tourne rapidement sur elle-même, mais son axe peut aussi tourner lentement en décrivant un cône. C'est ce second mouvement que l'on appelle la précession.

La Terre fait la même chose. Elle tourne sur elle-même, tandis que son axe, incliné d'environ $23,4^\circ$, change très lentement de direction. Il lui faut environ 26 000 ans pour effectuer un tour complet.

La précession de l'axe terrestre

L'attraction gravitationnelle du Soleil et de la Lune sur le renflement équatorial de la Terre exerce un couple qui fait lentement tourner l'axe de rotation terrestre. Cet axe décrit un cône dans l'espace au cours d'environ 26 000 ans.



Pourquoi l'axe de la Terre se déplace-t-il ?

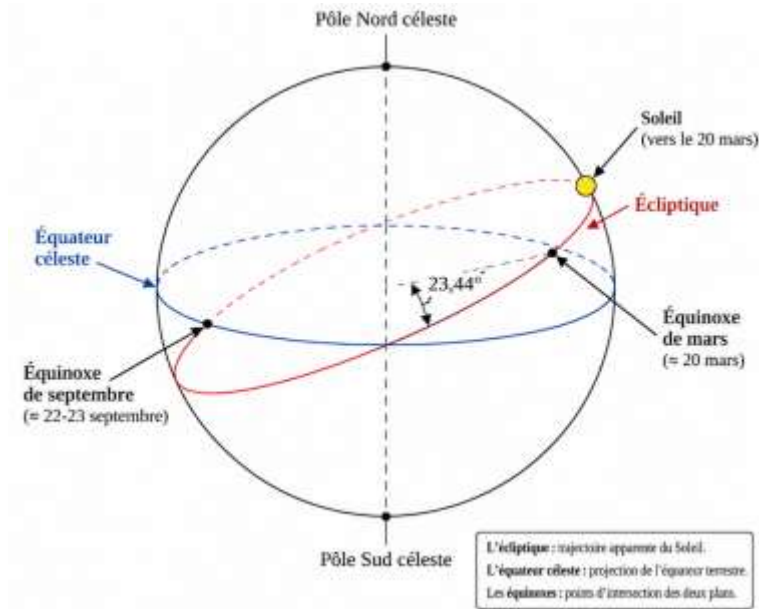
La Terre n'est pas une sphère parfaite : elle est légèrement renflée à l'équateur (de 42 km de plus à l'équateur !). La Lune et le Soleil attirent ce renflement et exercent une action sur l'axe terrestre.

Comme la Terre tourne sur elle-même, son axe ne se redresse pas simplement : il change lentement de direction. La Lune et le Soleil sont les principaux responsables de cette précession.

Qu'est-ce qu'un équinoxe ?

Pour le comprendre, imaginons deux grands cercles dans le ciel. Le premier correspond au plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil : c'est l'écliptique. Le second est obtenu en prolongeant l'équateur terrestre dans le ciel : c'est l'équateur céleste.

Ces deux cercles sont inclinés l'un par rapport à l'autre et se croisent en deux points. Lorsque le Soleil passe par l'un de ces points, nous sommes à un équinoxe : vers le 20 mars et vers le 22 ou 23 septembre.



Pourquoi « précession des équinoxes » ?

L'équateur céleste est lié à l'axe de la Terre. Lorsque cet axe change de direction, l'équateur céleste se déplace lui aussi. Les points où il coupe l'écliptique se déplacent donc lentement parmi les étoiles.

C'est ce déplacement des points équinoxiaux que l'on appelle la précession des équinoxes. Le mouvement est très lent : environ 1° en 72 ans.

Année sidérale et année tropique

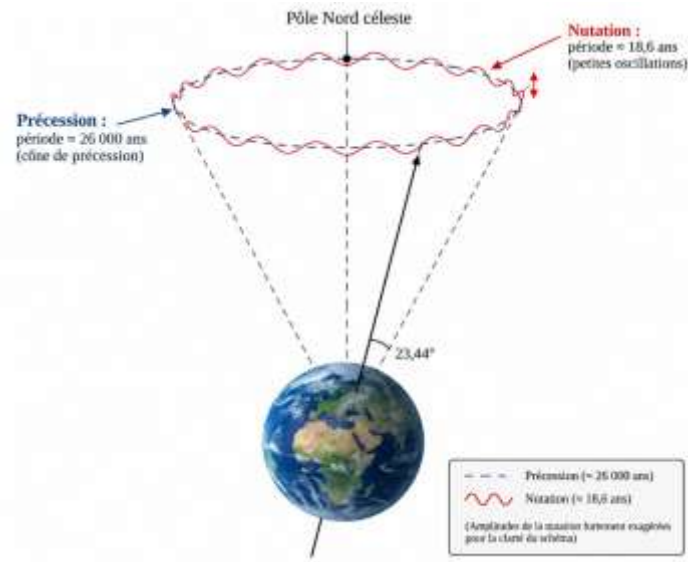
La précession explique aussi pourquoi deux façons de mesurer l'année donnent des durées légèrement différentes. Une année mesurée par rapport aux étoiles dure environ 365 jours, 6 heures et 9 minutes : c'est l'année sidérale.

L'année liée au retour des saisons dure environ 20 minutes de moins : c'est l'année tropique. Cette petite différence vient du déplacement des points équinoxiaux.

La nutation : une petite oscillation supplémentaire

Le mouvement de l'axe terrestre n'est pas parfaitement régulier. De petites oscillations se superposent à la précession : on les appelle nutations.

La principale est liée au mouvement de l'orbite de la Lune et se répète sur environ 18,6 ans. La précession est donc le grand mouvement lent de l'axe ; la nutation correspond à de petites ondulations de ce mouvement.



Polaris n'a pas toujours été l'étoile polaire

Aujourd'hui, l'axe terrestre pointe presque vers Polaris. C'est pourquoi cette étoile semble presque immobile dans le ciel et nous indique le nord.

Mais puisque l'axe se déplace, l'étoile polaire change au cours des millénaires. Vers 2700 avant notre ère, le pôle céleste était proche de Thuban, dans le Dragon. Dans environ 12 000 ans, il se trouvera dans la région de Véga.

Comment Hipparque a-t-il découvert la précession ?

Au II^e siècle avant notre ère, l'astronome grec Hipparque compara ses observations du ciel à celles réalisées plus d'un siècle auparavant. Il constata que la position des étoiles par rapport aux équinoxes avait légèrement changé.

Il comprit que les points équinoxiaux se déplaçaient lentement. Il estima ce déplacement à au moins 1° par siècle. La valeur moderne est d'environ 1° en 72 ans : une remarquable découverte pour l'Antiquité.

À retenir

La Terre tourne sur elle-même, mais son axe change aussi très lentement de direction. Ce mouvement de précession dure environ 26 000 ans. Il déplace le pôle céleste et les points équinoxiaux parmi les étoiles. C'est pourquoi Polaris n'a pas toujours été l'étoile polaire et pourquoi les équinoxes ne restent pas exactement au même endroit dans le ciel.