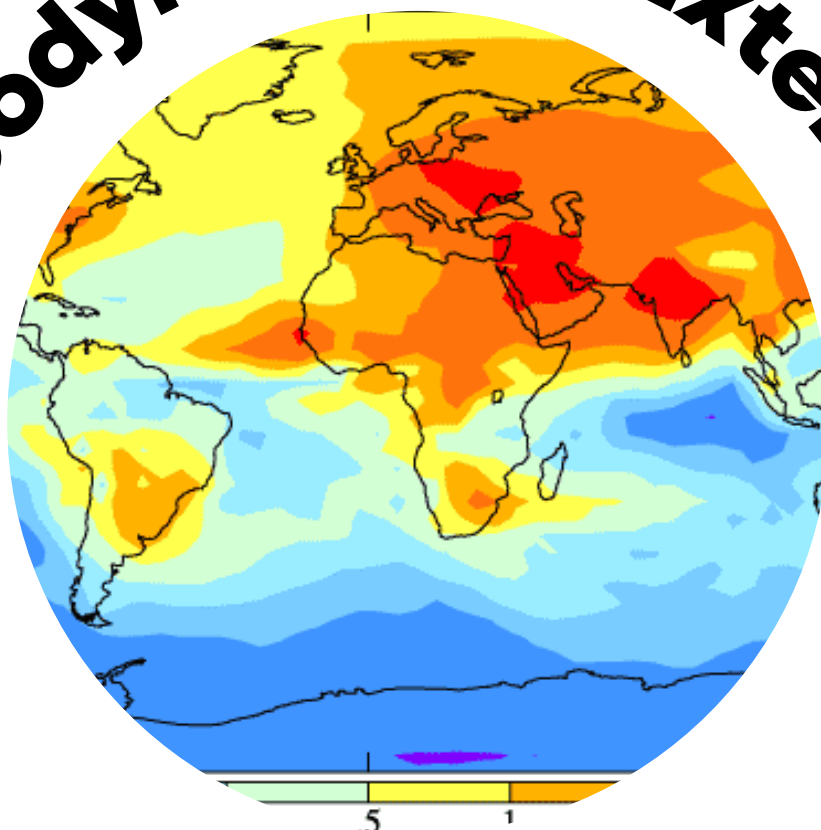


Géodynamique Externe



SCIENCES DE LA
VIE ET DE LA TERRE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

Travaux Dirigés

Module 10 : Géodynamique Externe

1^{ère} séance

Kh. ALUNI & A. Mihraje

Filière : Sciences de la Vie et de la Terre

Semestre : 2

Détermination de coordonnées

Rappel :



L'Équateur est le cercle imaginaire autour de la Terre situé à égale distance des deux pôles. Il subdivise la terre en deux hémisphères Nord et Sud.

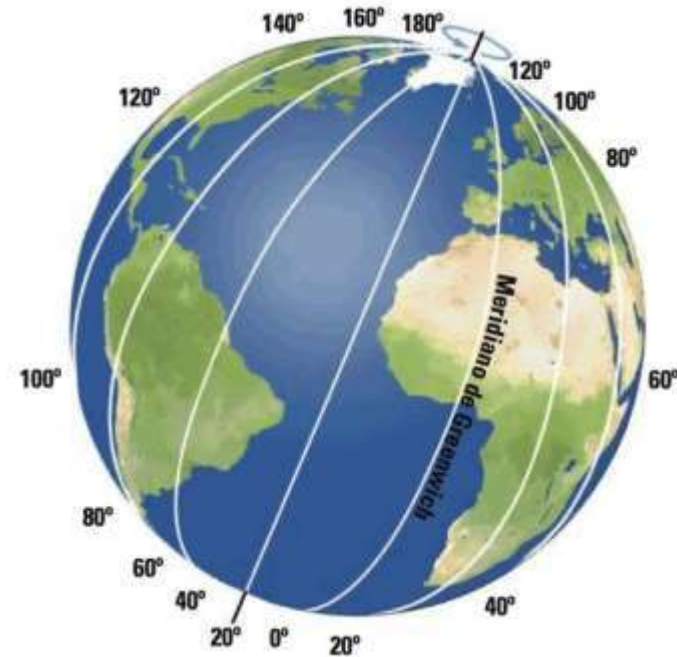
Un **parallèle** est un cercle imaginaire parallèle à l'Équateur.



Détermination de coordonnées

Rappel :

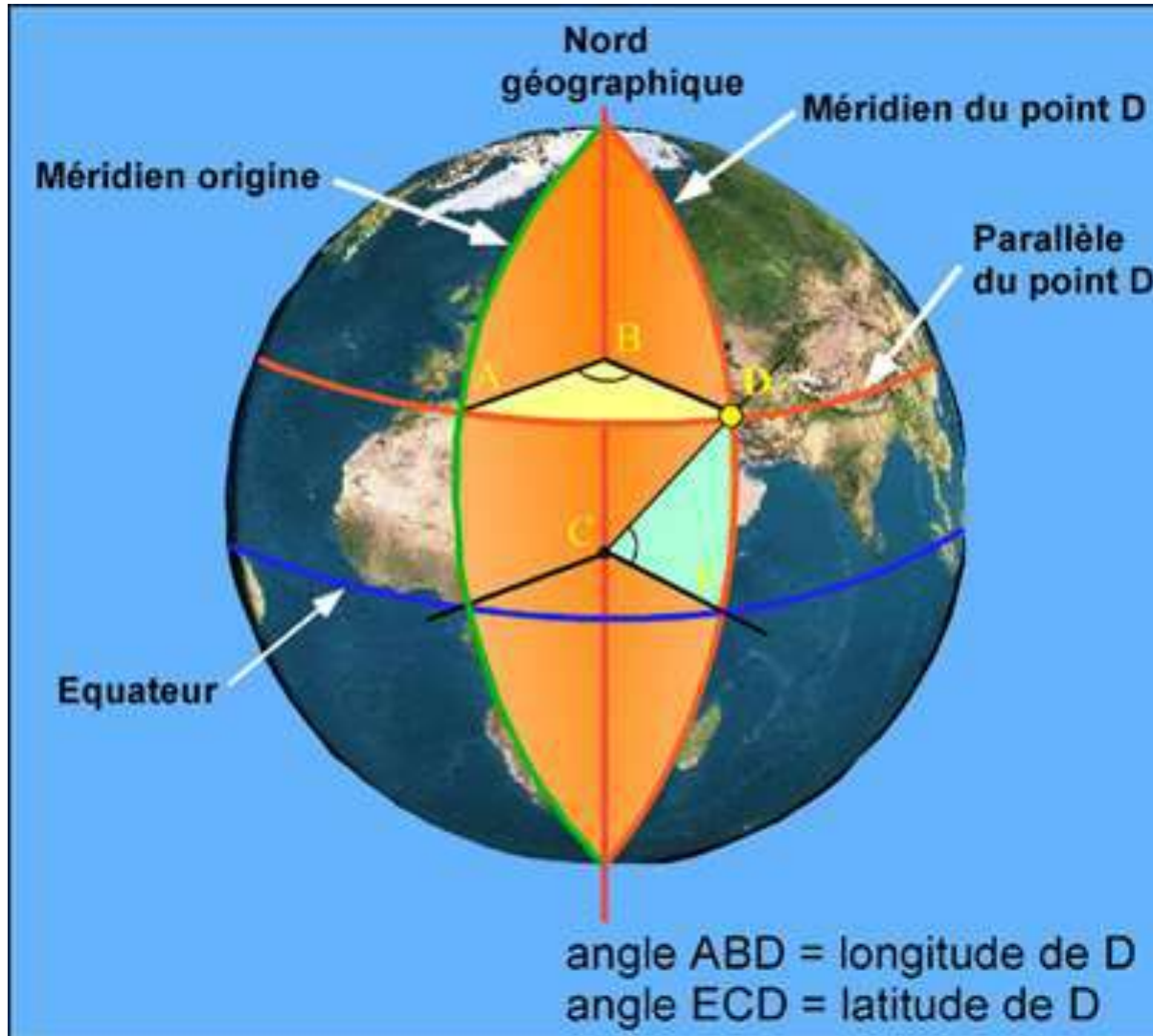
Le méridien de Greenwich est le méridien d'origine. Il a la valeur 0° et passe par Greenwich.



Un méridien est un demi-cercle qui joint les deux pôles.

Détermination de coordonnées

Rappel :



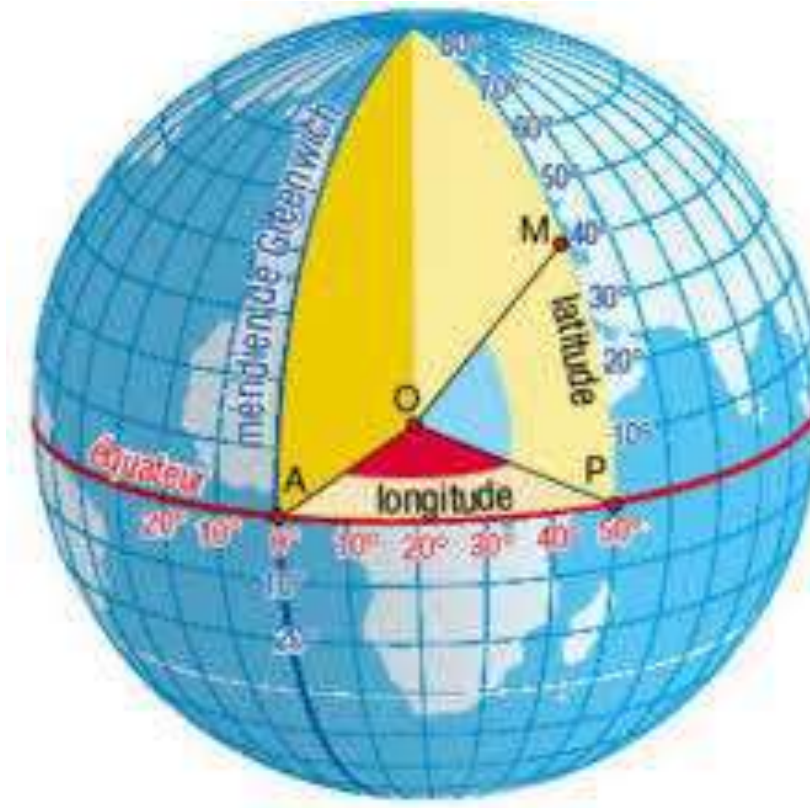
Latitude

Longitude

Détermination de coordonnées

Rappel :

La **latitude** est la distance mesurée en degrés qui sépare un parallèle de l'Equateur. Ce dernier a la valeur 0° .

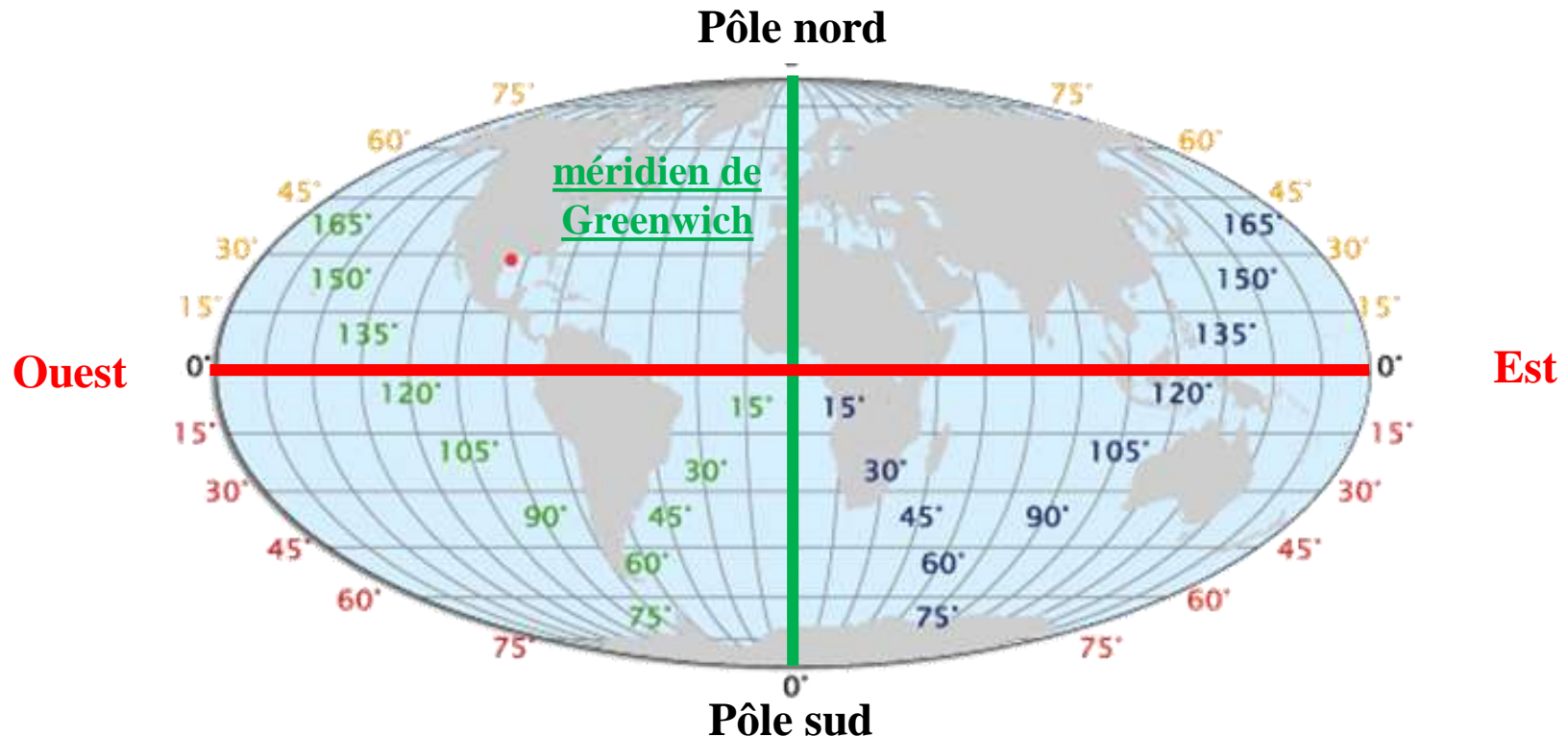


La **longitude** est la distance mesurée en degrés qui sépare un méridien, du méridien de Greenwich qui a une valeur 0° .

Détermination de coordonnées

Rappel :

La **latitude** permet de calculer la distance vers le nord ou vers le sud qui sépare un endroit de l'équateur.

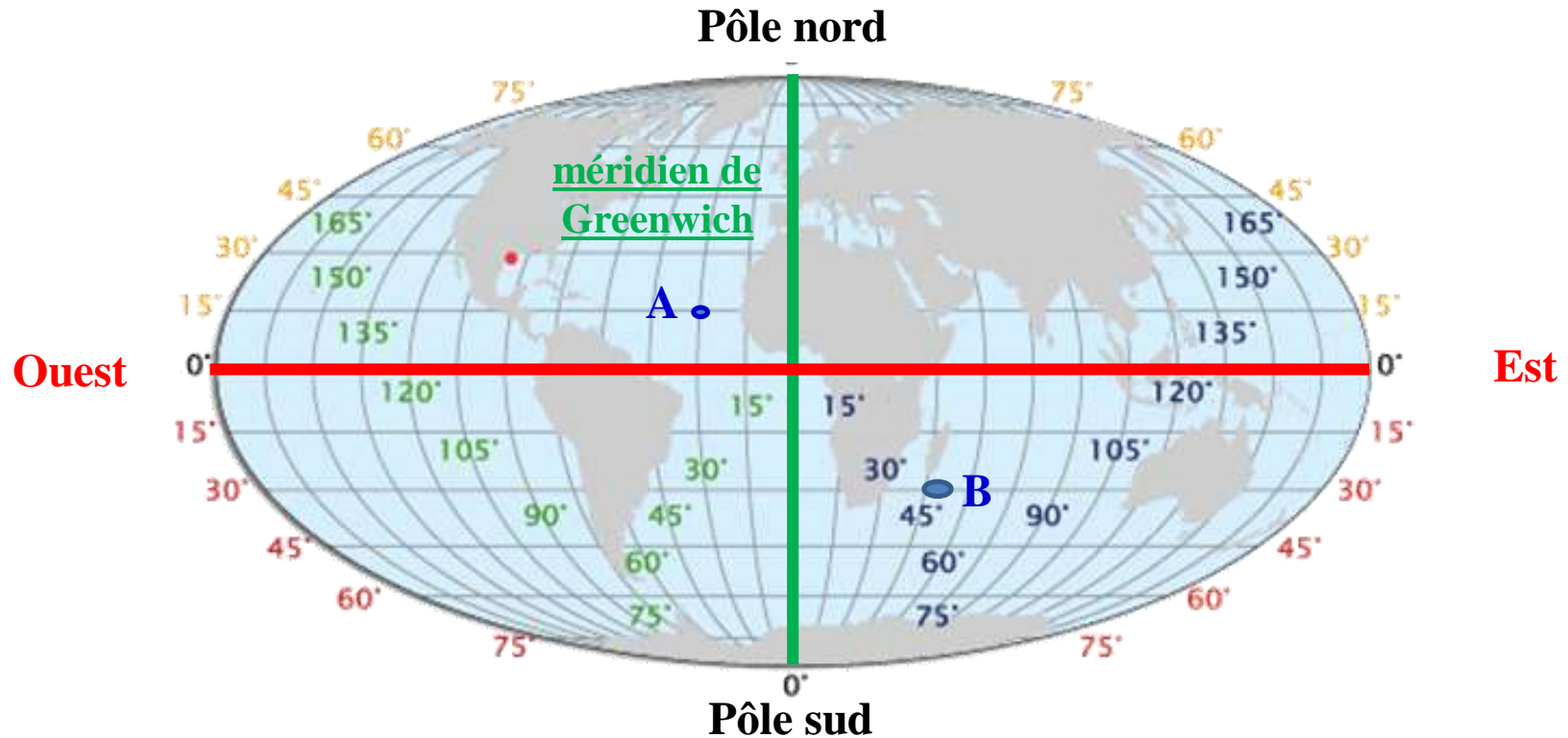


La **longitude** permet de savoir à quelle distance à l'Est ou à l'Ouest du méridien de Greenwich un endroit se situe.

Détermination de coordonnées

Rappel :

Chaque point sur la terre peut être localisé par sa latitude et sa longitude.



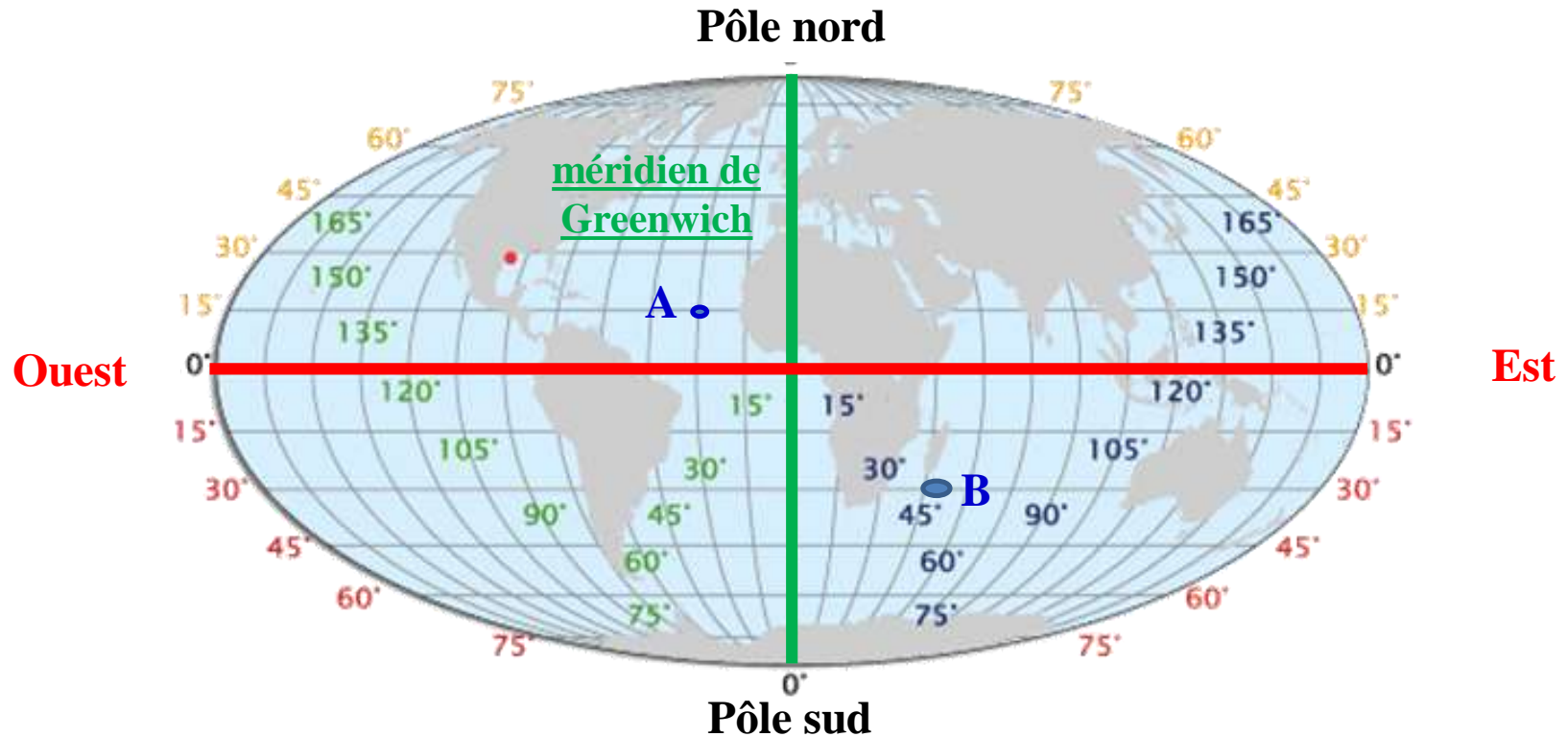
Le point **A** se situe à 15° au Nord de l'Equateur et à 30° à l'Ouest de Greenwich et s'écrivent 15° N 30° Ouest. **A (15° N, 30° O)**

Donner la position du point **B** ?

Détermination de coordonnées

Rappel :

Chaque point sur la terre peut être localisé par sa latitude et sa longitude.



Le point **A** se situe à 15° au Nord de l'Equateur et à 30° à l'Ouest de Greenwich et s'écrivent 15° N 30° Ouest.

Donner la position du point **B** ?

B (30° S, 45° E)

L'ATMOSPHERE

Facteurs qui influencent le climat :

La latitude : est la position par rapport à l'équateur. Elle détermine :

- **l'inclinaison des rayons solaires**

- le bilan des radiations solaires

- l'emplacement des zones de haute et basse pression.

- les régions des pôles ont des T° plus froides et celles dans l'équateur ont des T° élevées.

Les mouvements de la terre (rotation, révolution) : entraînent :

- La **succession des jours et des nuits**,

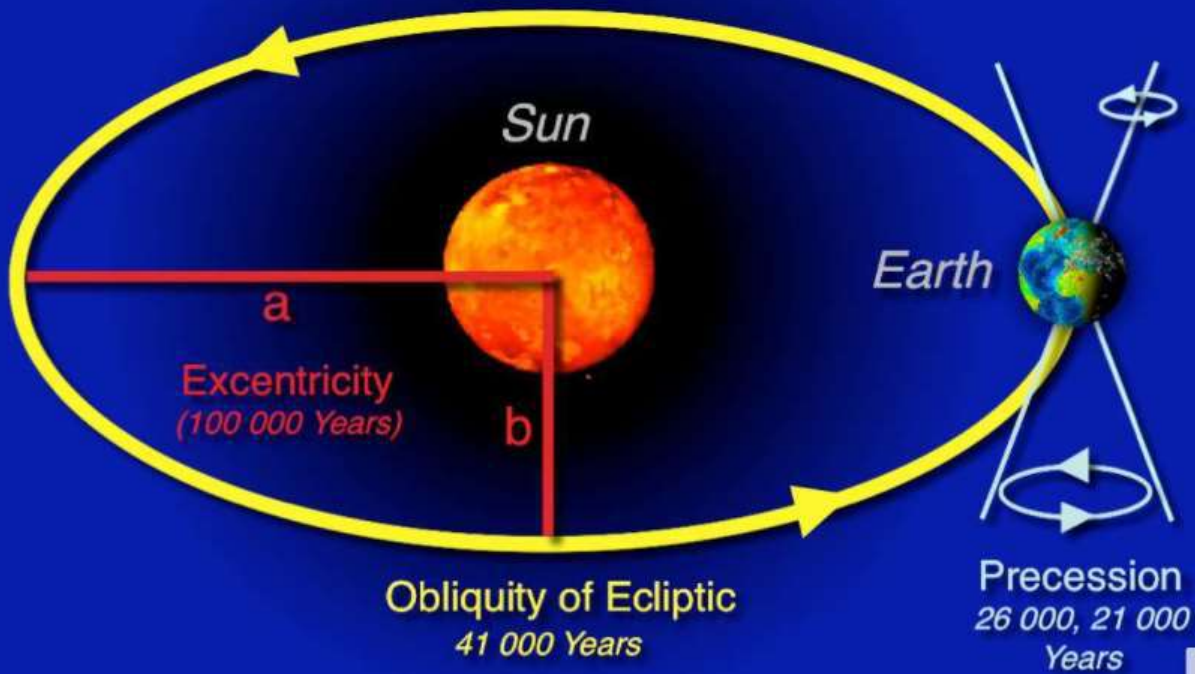
- La **succession des saisons**

- Et provoquent des **différences thermiques** sur les façades des continents.

Rappel

Cycle de MILANKOVITCH

Milankovitch Cycles



Le Cycle de Milankovitch dépend de 3 paramètres astronomiques affectant la terre :

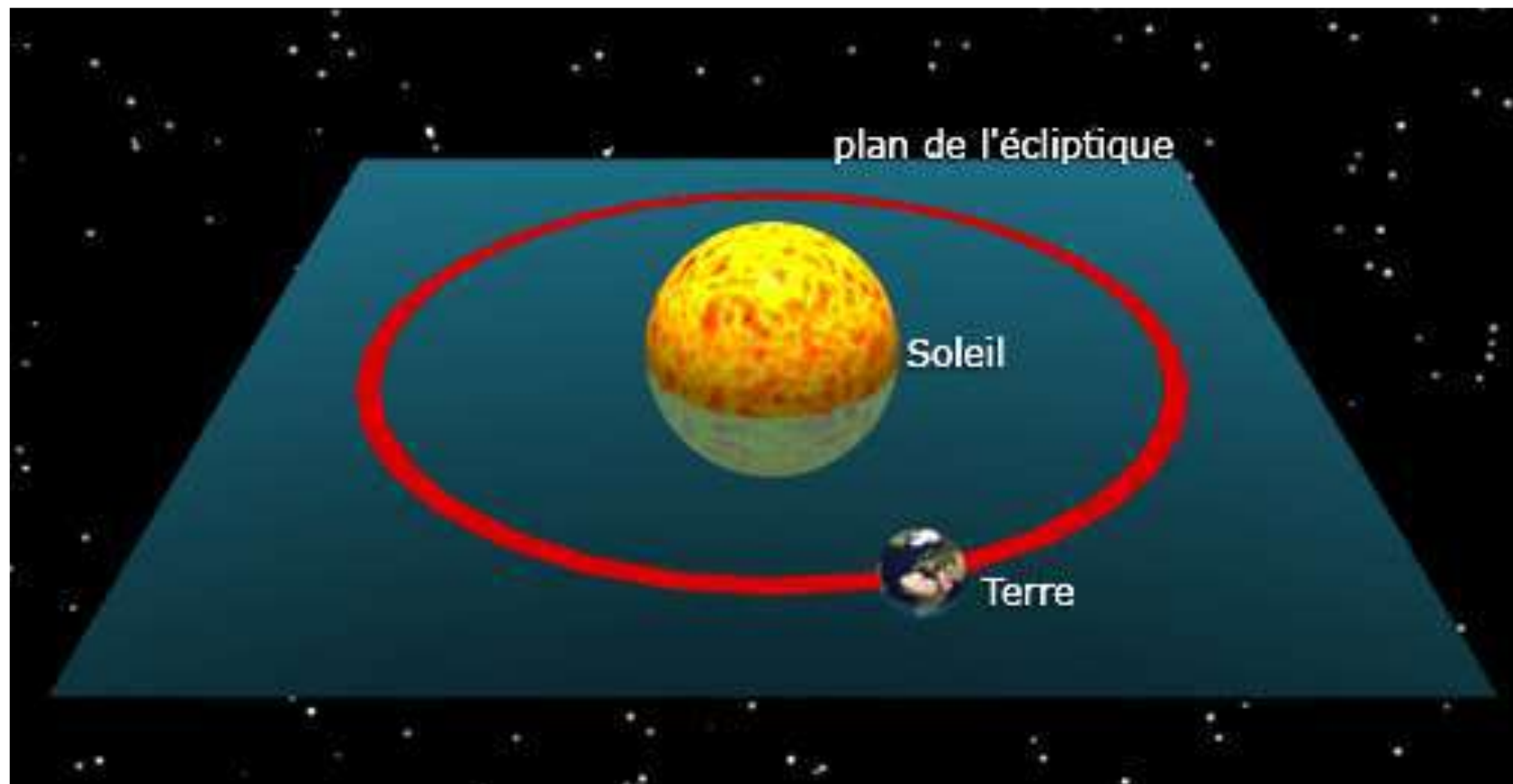
- **l'excentricité** de l'orbite terrestre,
- **l'obliquité** de l'axe de rotation de la terre par rapport au plan de l'écliptique
- **la précession des équinoxes.**



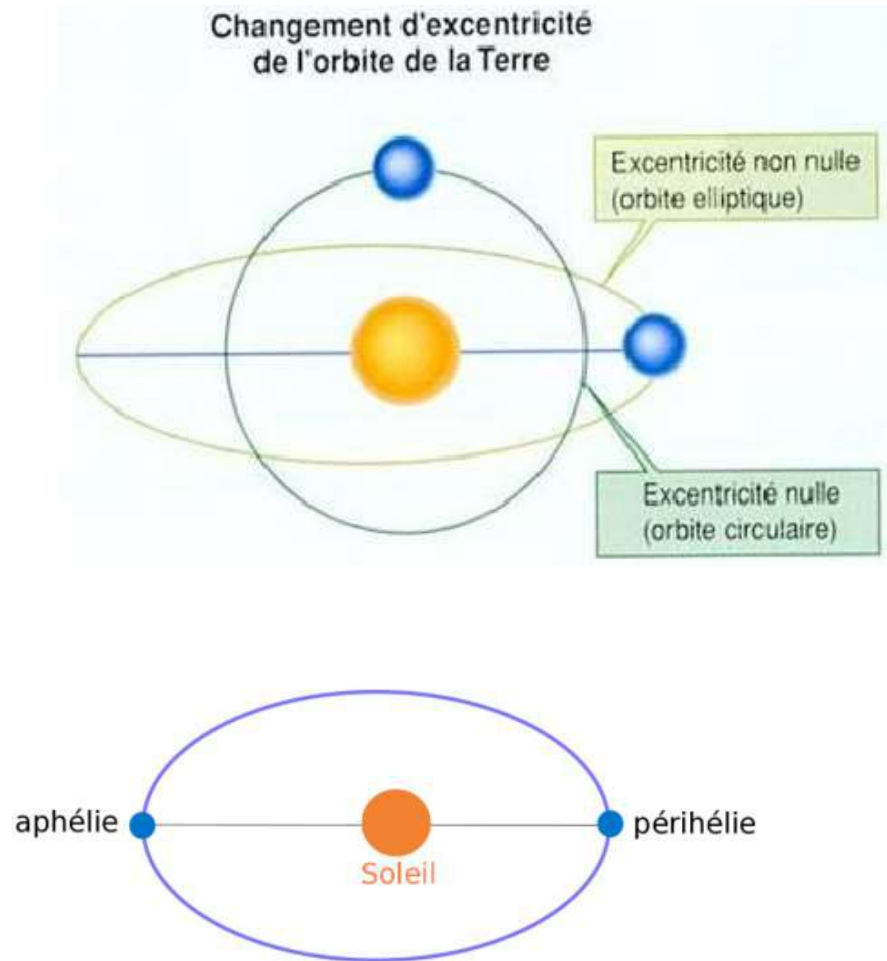
Ces paramètres sont utilisés dans le cadre de la théorie astronomique des paléoclimats et sont en partie responsables des changements climatiques naturels qui ont pour principale conséquence, les périodes glaciaires et interglaciaires.



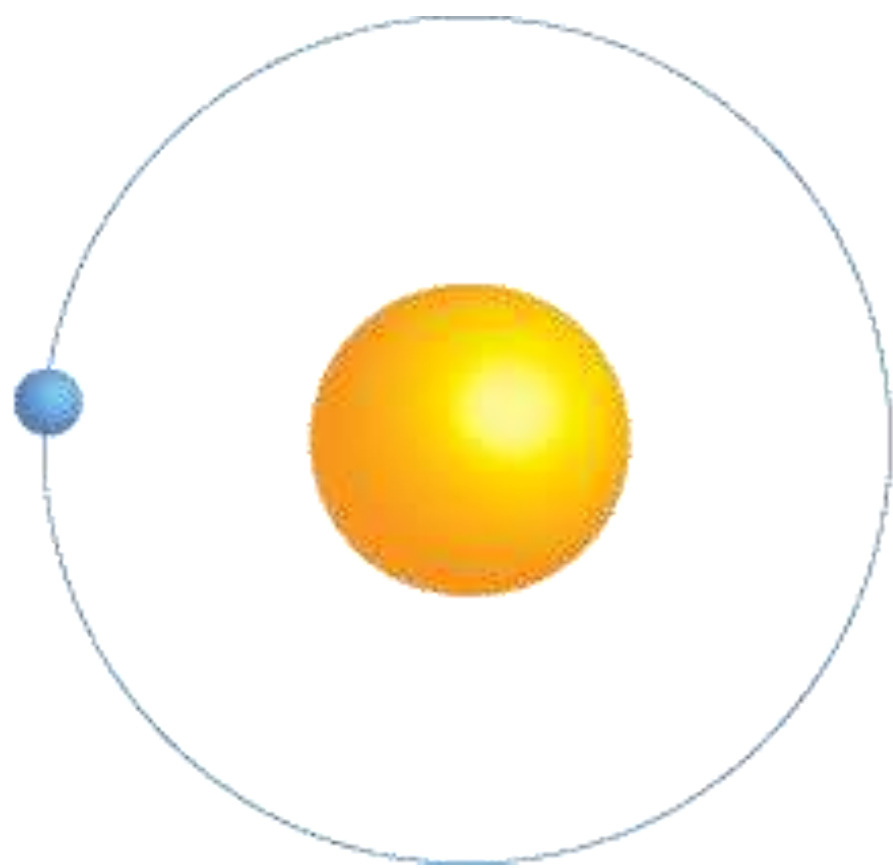
Trois paramètres astronomiques jouent un rôle important dans la distribution de l'insolation sous les hautes latitudes



Excentricité



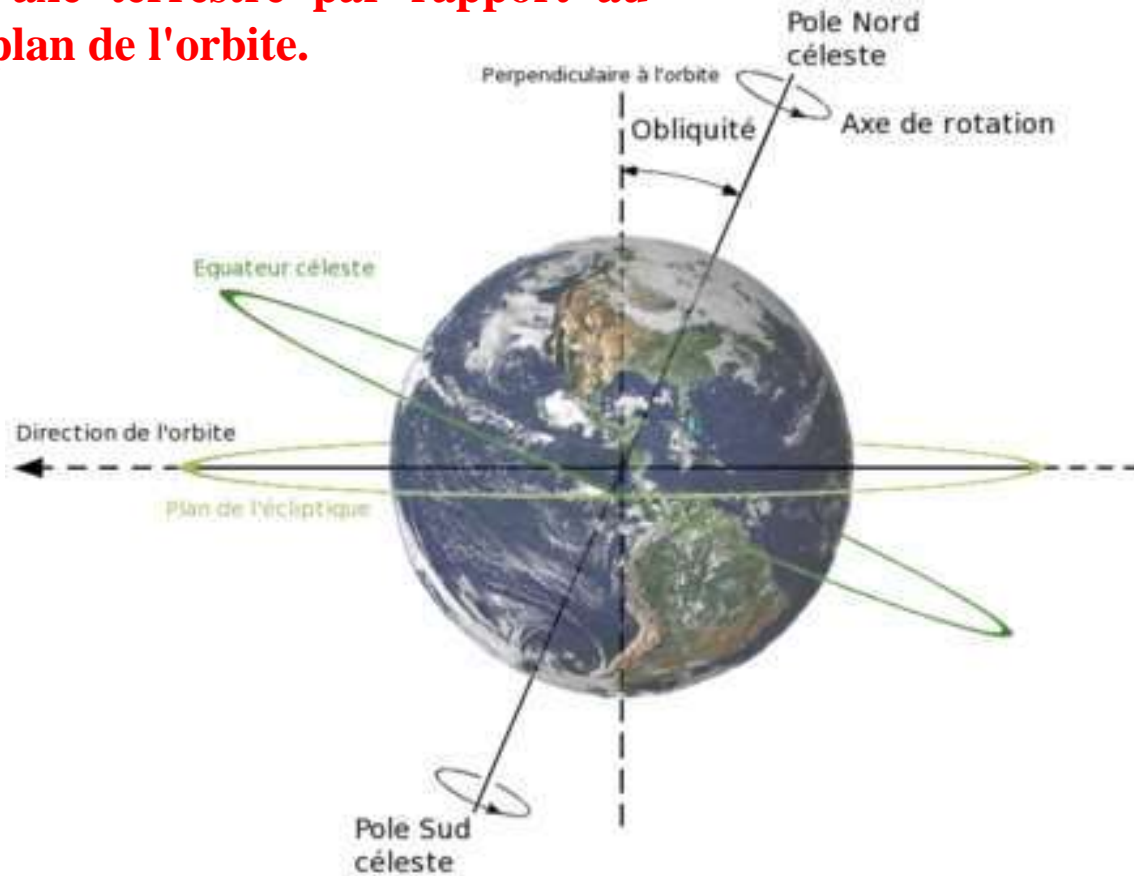
- Lorsque l'orbite est circulaire, la distance entre la terre et le soleil ne change pas au cours de l'année.
- Lorsqu'elle est elliptique le contraste entre été et hiver est plus variable =>
diminution du flux d'énergie solaire annuel arrivant sur Terre quand l'orbite de la Terre passe d'un cercle à une ellipse.



Obliquité

L'obliquité de l'axe de rotation de la Terre

L'obliquité = est l'inclinaison de l'axe terrestre par rapport au plan de l'orbite.

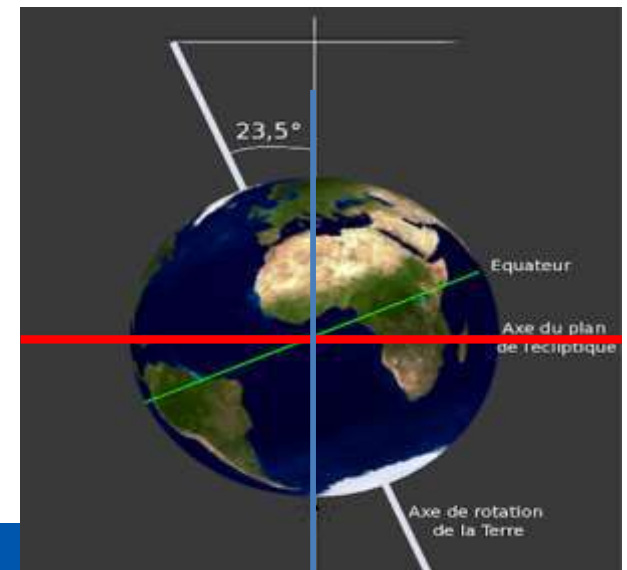


- **Obliquité = angle (epsilon) entre l'axe de rotation de la terre et la perpendiculaire au plan de l'écliptique moyen de la terre.**

- **Varie de $21,5^{\circ}$ à $24,5^{\circ}$**

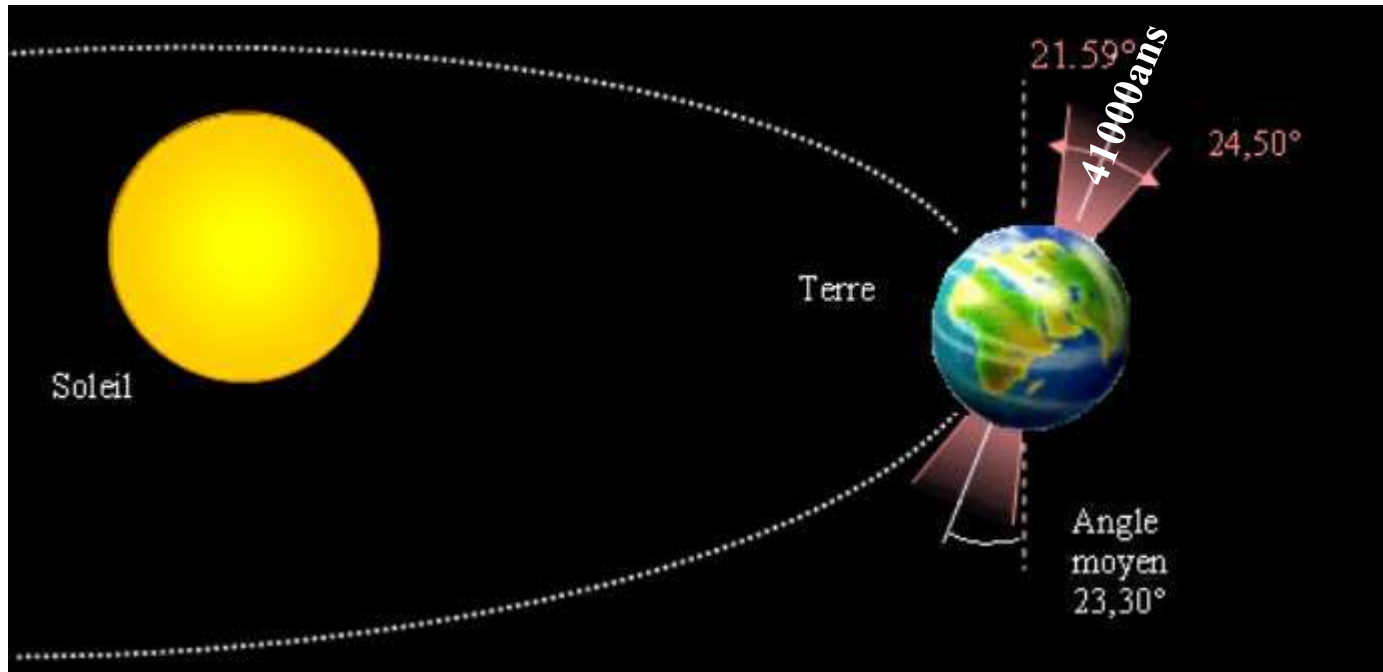
- **Valeur actuelle : $23,26^{\circ}$**

- **Périodicité de 41000ans.**



Rappel

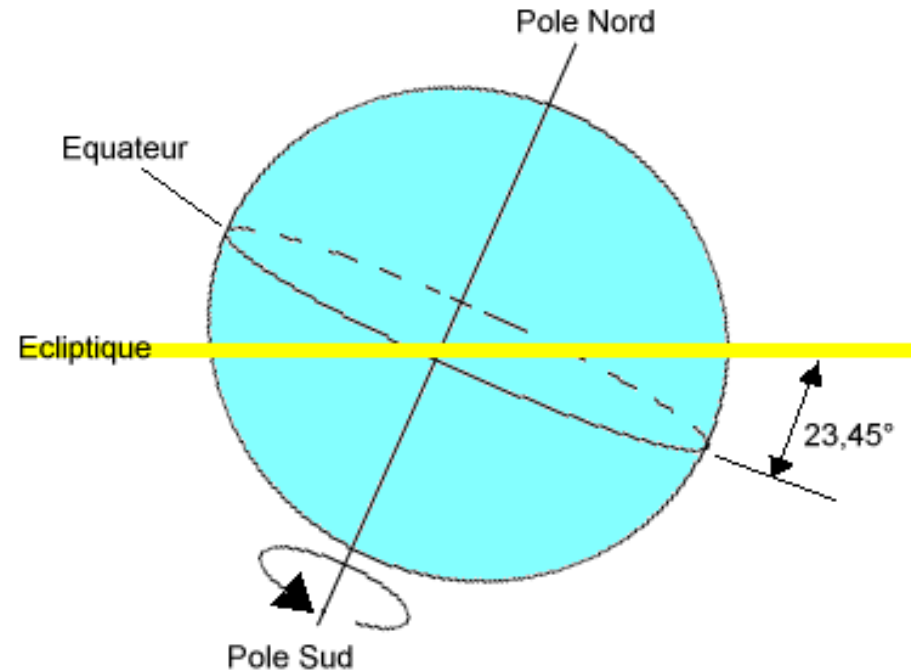
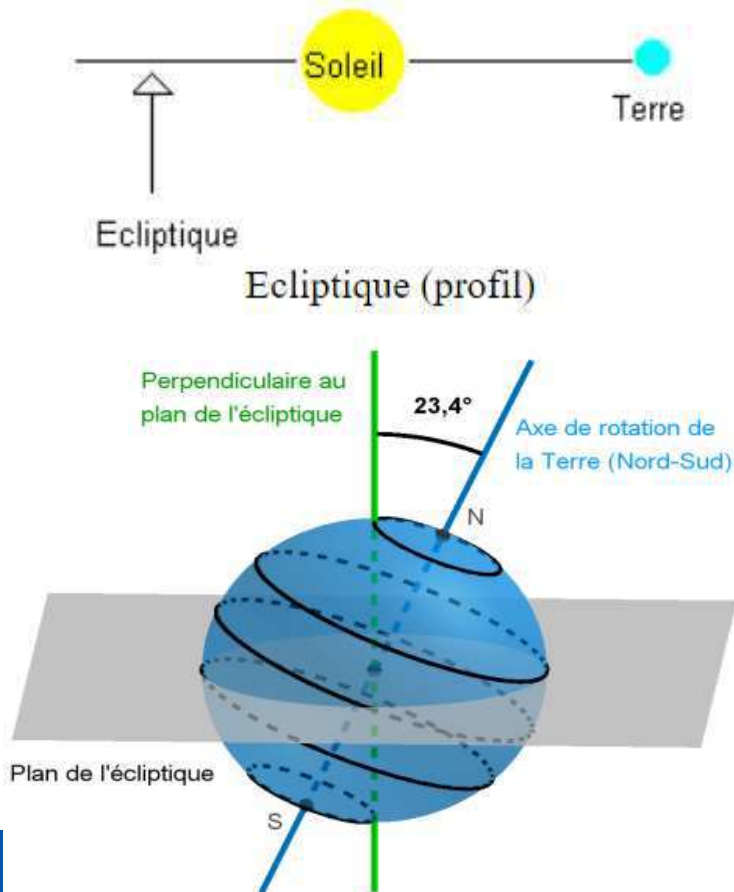
L'obliquité de l'axe de rotation de la Terre



- **La terre tourne sur elle-même** autour de son axe en 23h56min4s.
- **L'axe de rotation de la terre est incliné** par rapport au plan de l'écliptique (= plan de l'orbite terrestre).
- **L'obliquité terrestre évolue au cours du temps** de 21,5° à 24,5° actuellement 23,26°.
- **L'obliquité est à l'origine des saisons** : si l'obliquité est nulle, il n'y aurait plus de saisons à la surface de la terre.

La Terre tourne sur elle même autour de l'axe des pôles \longleftrightarrow En même temps que son mouvement de **révolution** **autour du Soleil**, la Terre est animée d'un mouvement de **rotation** autour de son axe Nord-Sud. Cette rotation s'effectue en 24H.

La Terre tourne autour du Soleil, en 365 jours 1/4, sur un plan qui est pris comme plan de référence: le plan de **l'écliptique** ou **écliptique**



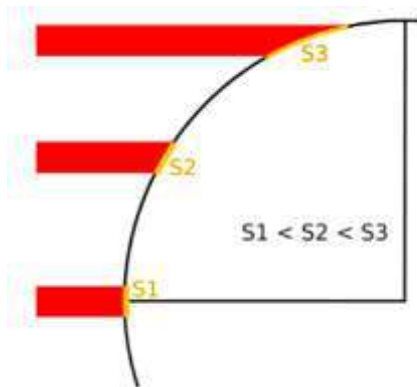
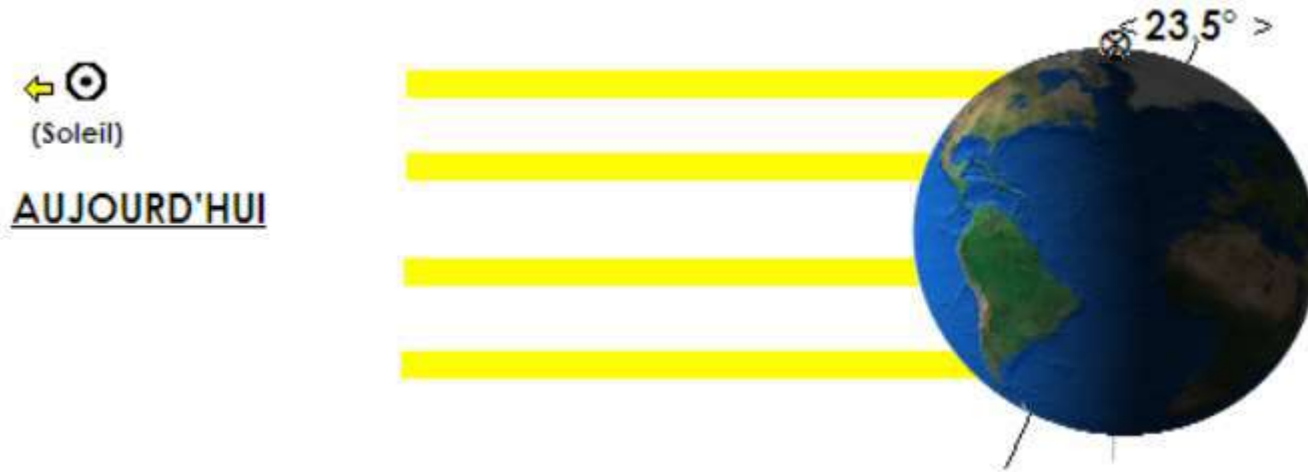
L'orbite de la Terre autour du Soleil n'est pas circulaire mais **elliptique** (**aplatie aux pôles**).



Rappel

Obliquité

Notre planète tourne sur elle-même autour d'un axe qui est incliné **aujourd'hui de 23,5°**.
Elle fait un tour complet en 24h

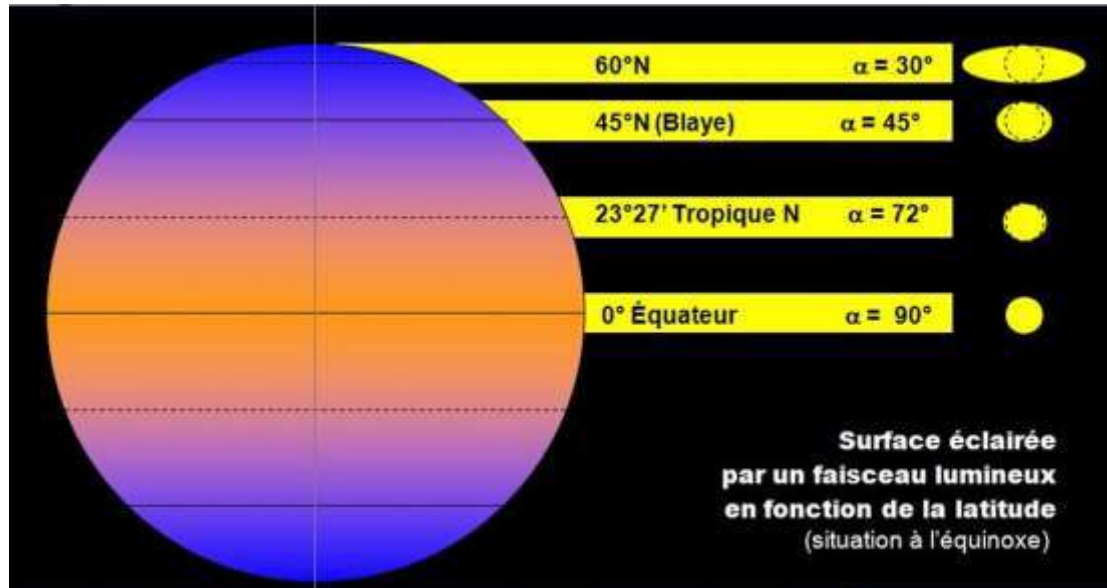


La surface du sol éclairée augmente avec la latitude.

Rappel

Obliquité

Notre planète tourne sur elle-même autour d'un axe qui est incliné **aujourd'hui de 23,5°**.
Elle fait un tour complet en 24h



A l'équateur l'énergie est répartie sur une plus petite surface.

Au **Pôle** l'énergie est répartie sur une plus grande surface.

Obliquité

Cycle de MILANKOVITCH

Variations de l'axe de rotation terrestre

Le contraste entre l'été et l'hiver est atténué si l'inclinaison diminue, et renforcé si l'inclinaison augmente.

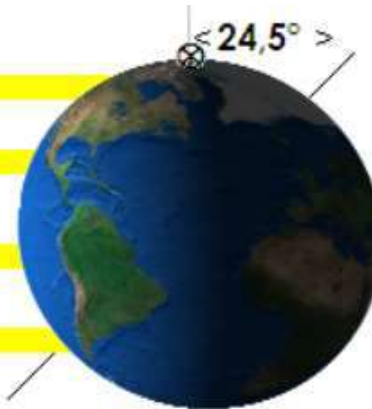
N.B. : une inclinaison nulle (=axe de rotation verticale) entraînerait une absence de saison.



IL Y A 11000 ANS

Rayons du Soleil plus rasants en hiver

Angle d'incidence plus fort en été



Une plus grande partie du globe est éclairée en permanence en été et plongée dans l'obscurité en hiver.



IL Y A 31000 ANS /
DANS 12000 ANS

Angle d'incidence plus fort en hiver

Rayons du Soleil plus rasants en été



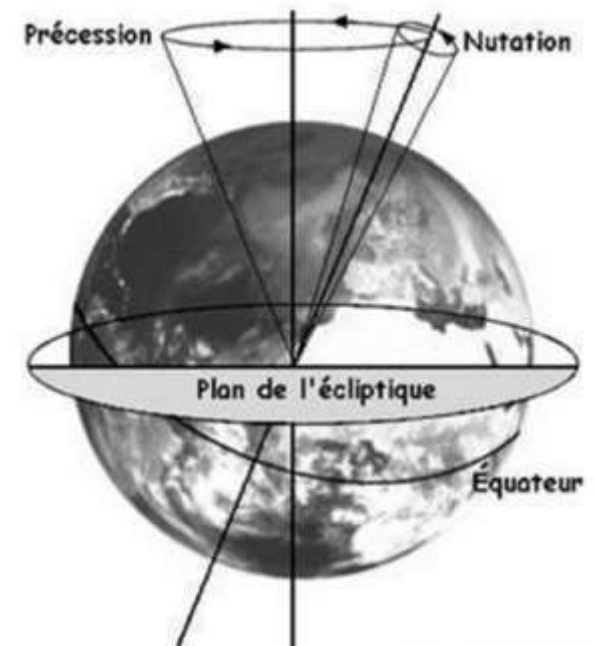
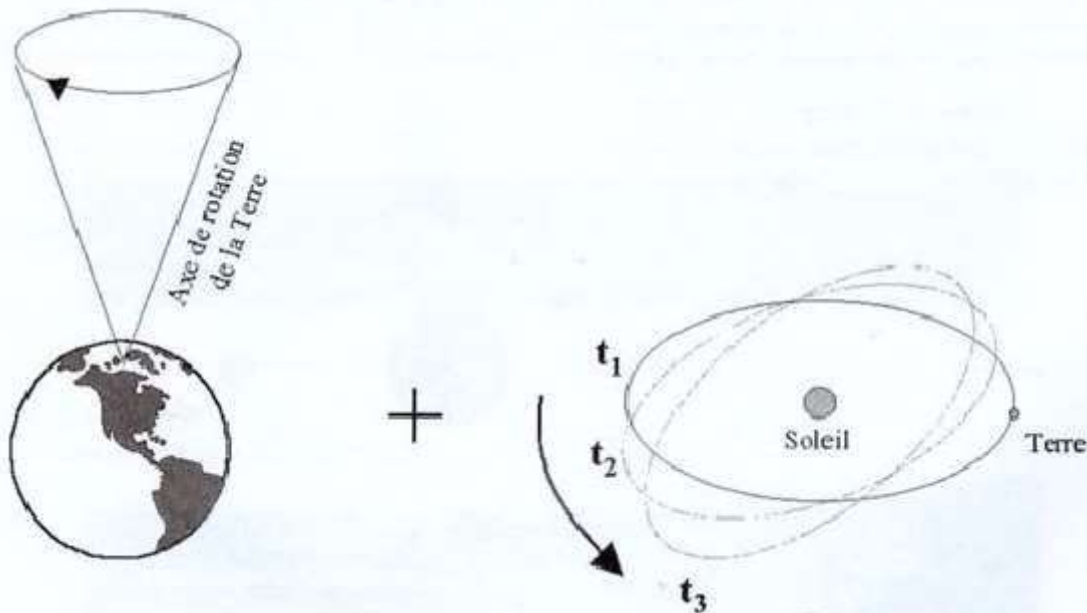
Rappel

précession des équinoxes:

mouvement de rotation de l'axe de la Terre qui décrit une surface conique (comme une toupie)

+ Rotation de l'orbite de la Terre autour du soleil

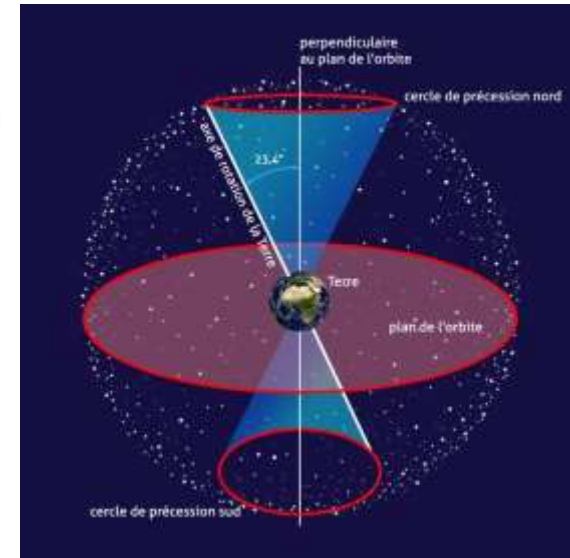
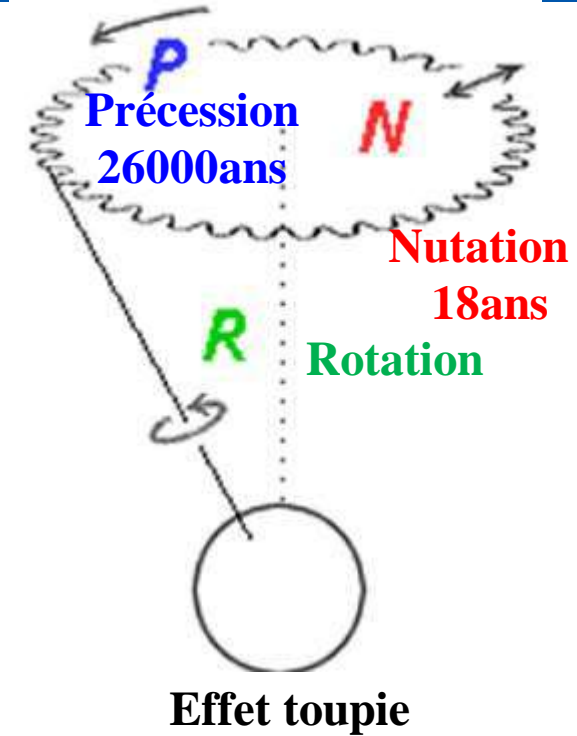
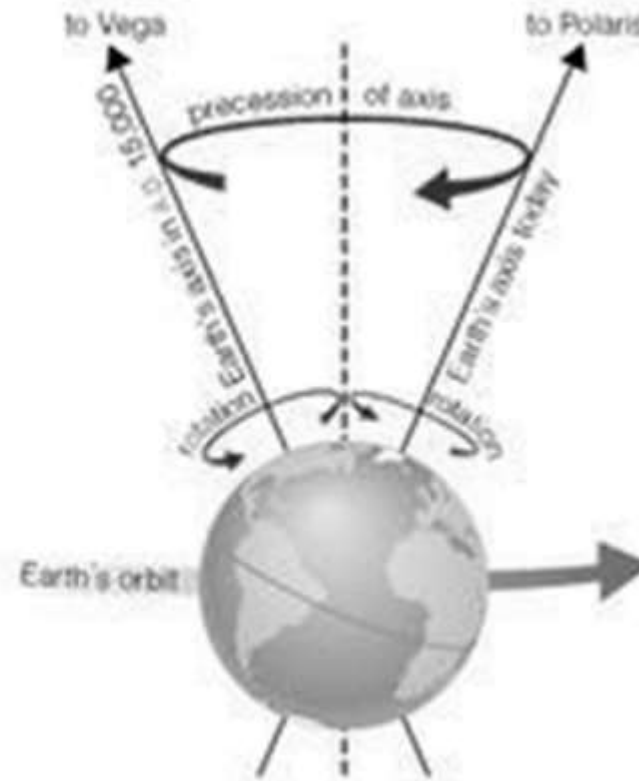
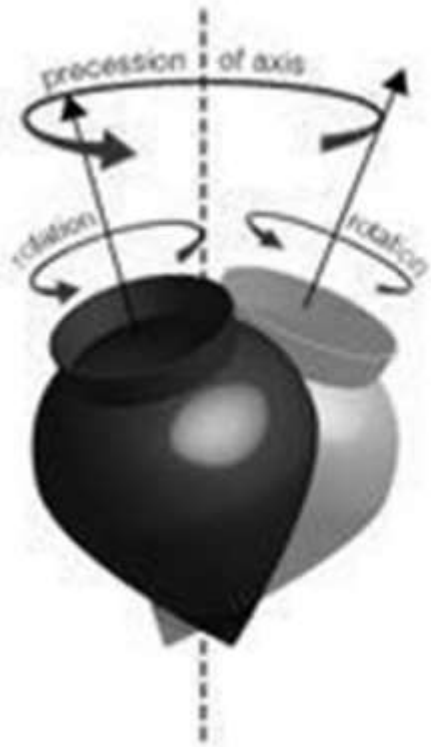
- Périodicité de 24 000
- et 19 000 ans



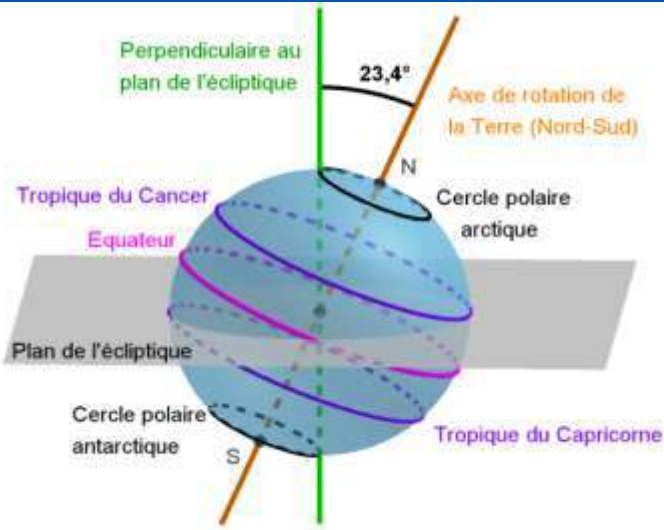
Rappel

Cycle de MILANKOVITCH

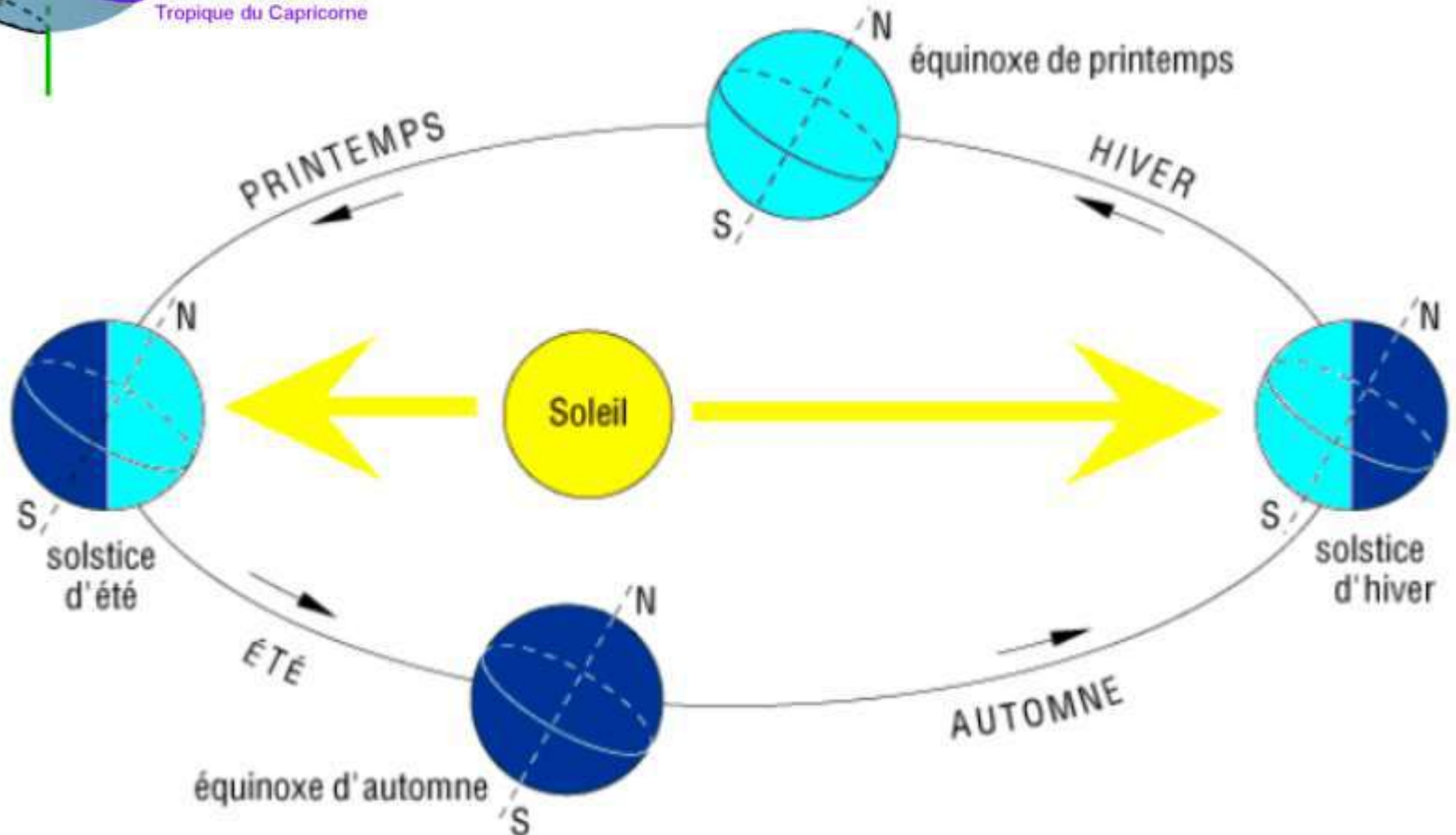
Précession



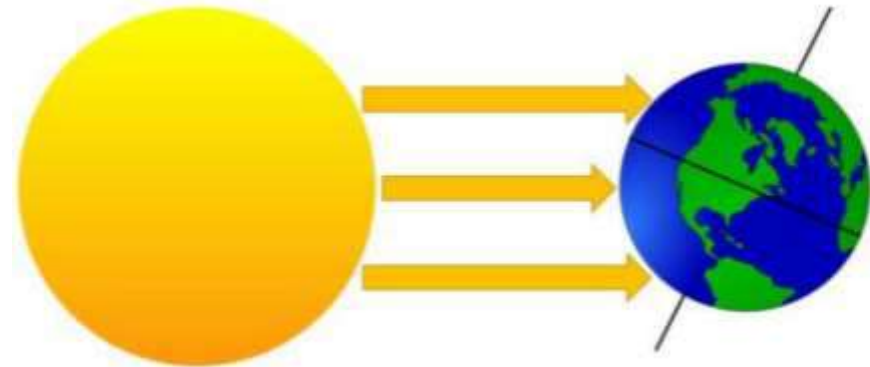
Rappel



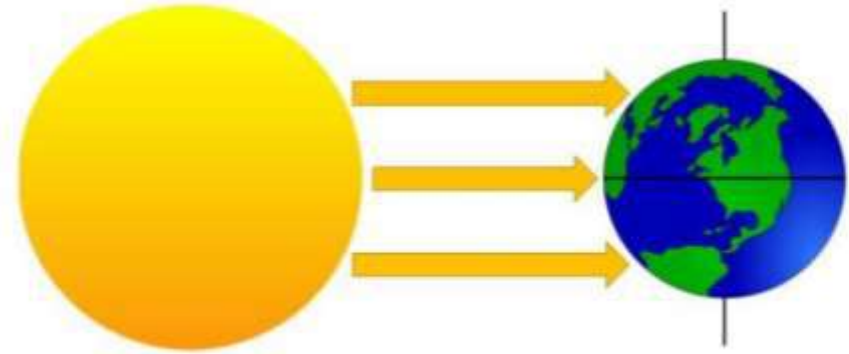
Pourquoi y a-t-il quatre saisons ?



Rappel



Incidence de l'énergie solaire lors du solstice d'hiver

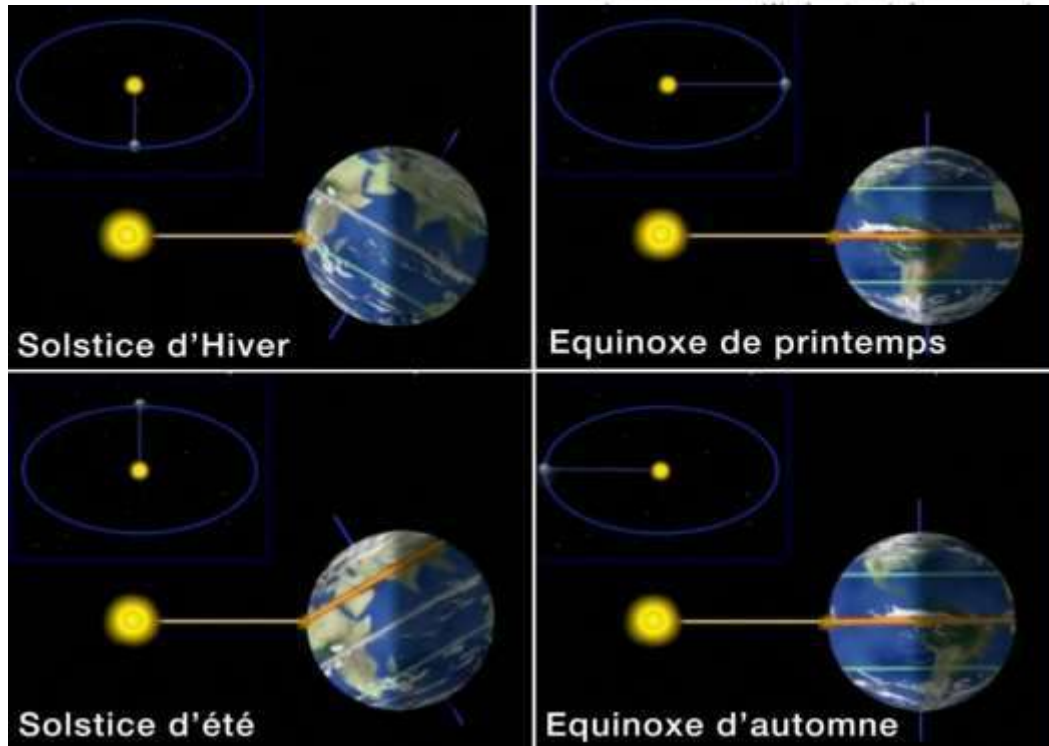


Incidence de l'énergie solaire lors de l'équinoxe de printemps

Equinoxe (étymo : 'nuit égale'): deux jours de l'année où le jour est de durée égale à la nuit

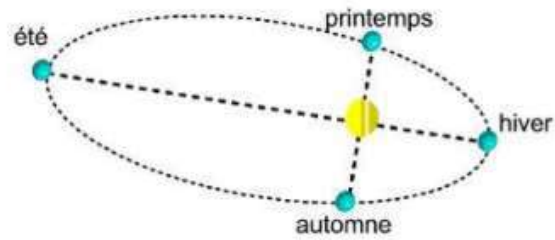
Solstice (étymo : 'soleil fixe'): jour le plus court (Hiver, 21 déc.) et jour le plus long (été, 21 Juin) –

L'équinoxe correspond au moment de l'année où le soleil se trouve au zénith à l'équateur terrestre, la terre se trouve alors à angle droit (en prenant les pôles) avec les rayons du soleil. Le jour et la nuit ont alors la même durée.

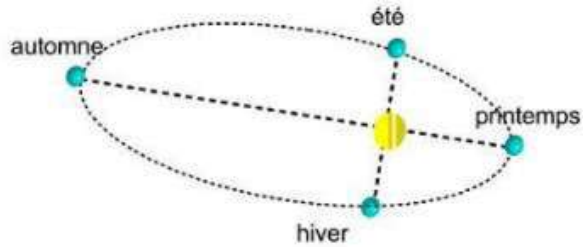


Le solstice correspond au moment de l'année où les rayons du soleil touchent la Terre avec l'angle le plus incliné. Le solstice d'été représente la journée la plus longue de l'année, et le solstice d'hiver la plus courte.

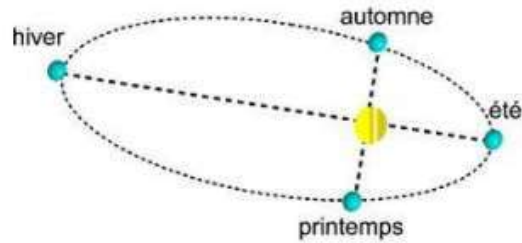
Rappel



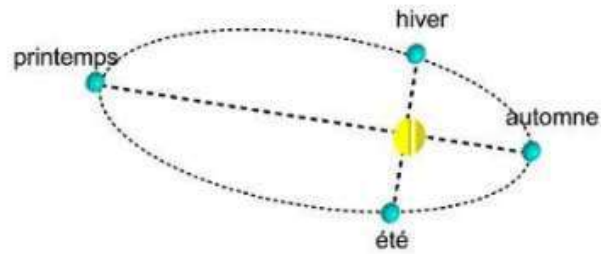
La positions des équinoxes et solstices aujourd'hui



La positions des équinoxes et solstices il y a 5.500 ans



La positions des équinoxes et solstices il y a 11.000 ans



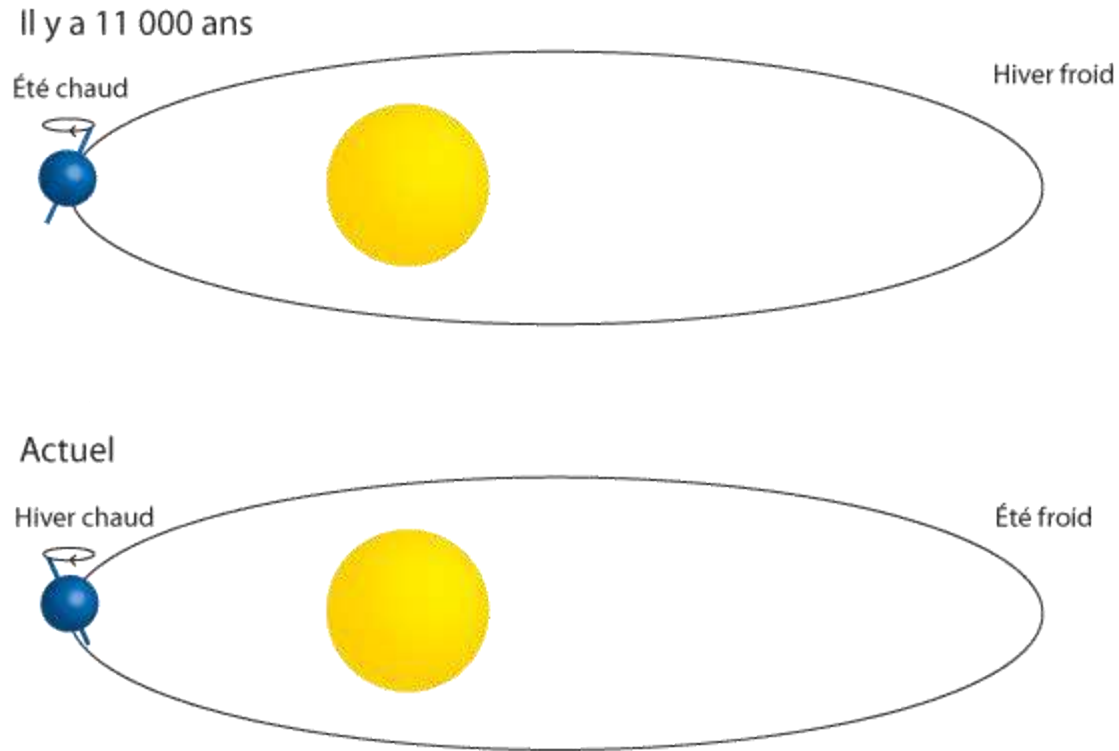
La positions des équinoxes et solstices il y a 16.500 ans

● = la terre

● = le soleil

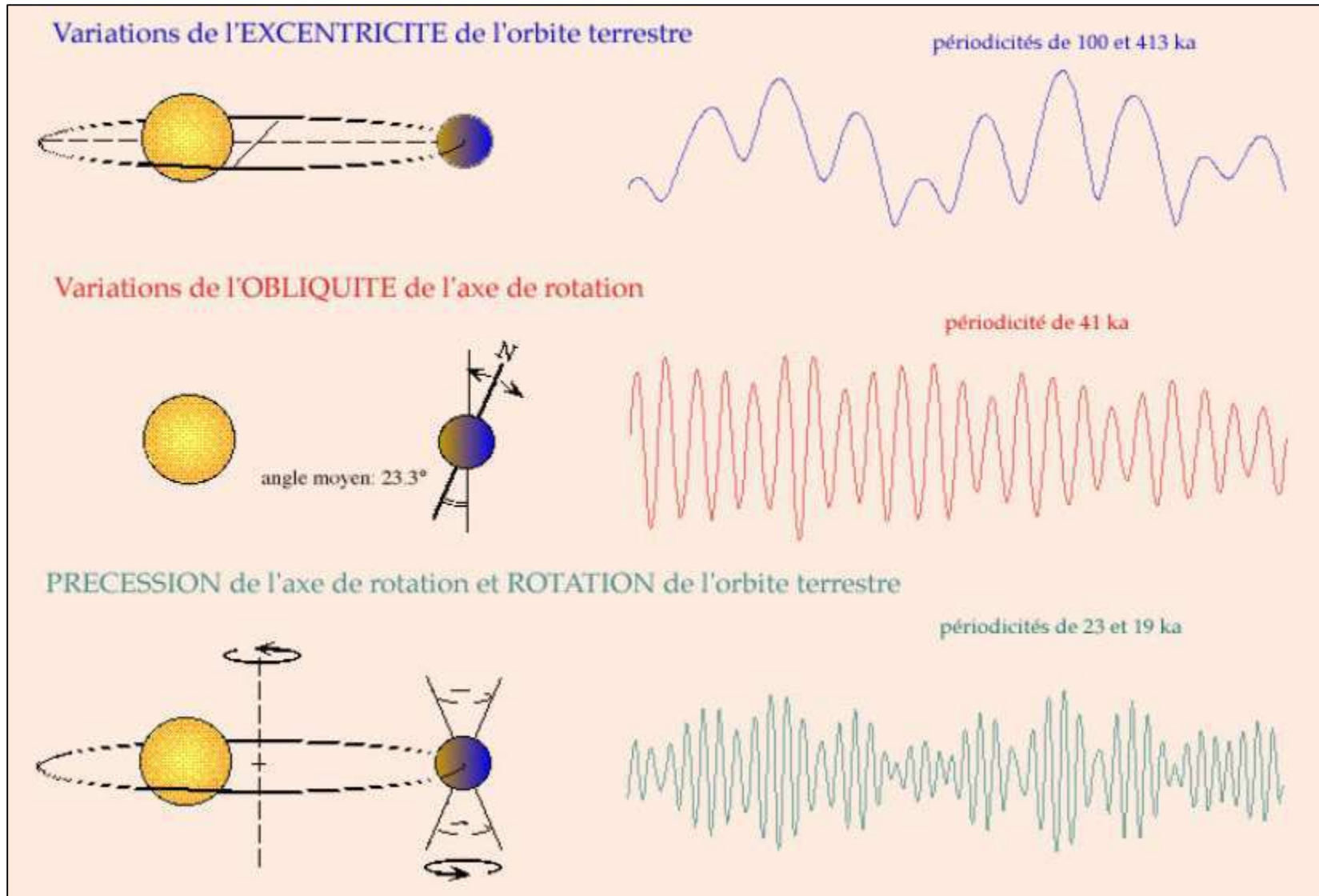
Rappel

Cycle de MILANKOVITCH



Comparaison de l'effet de la précession de l'axe de rotation de la Terre pour l'hémisphère Nord : Il y a 11 ka (en haut), situation actuelle (en bas)

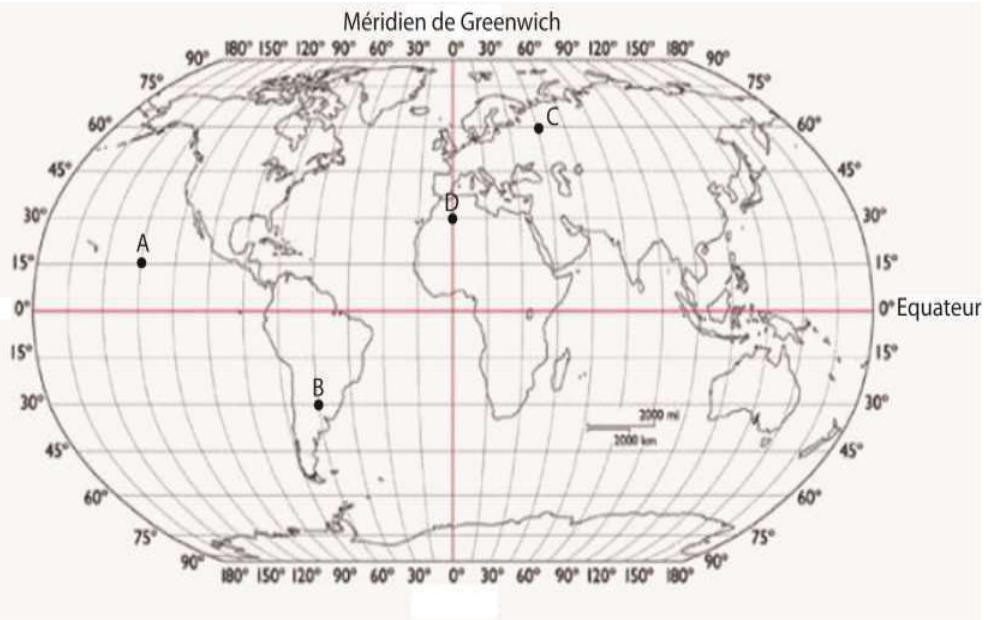
la **combinaison de ces trois paramètres** influence les climats de la Terre avec un cycle de 21000 ans.



TD 1

Détermination de coordonnées

Exercice 1 :



1/ Indiquez la position des points suivants !

A :

B :

C :

D :

2/ Situez les points suivants !

E : 20° N 10° O

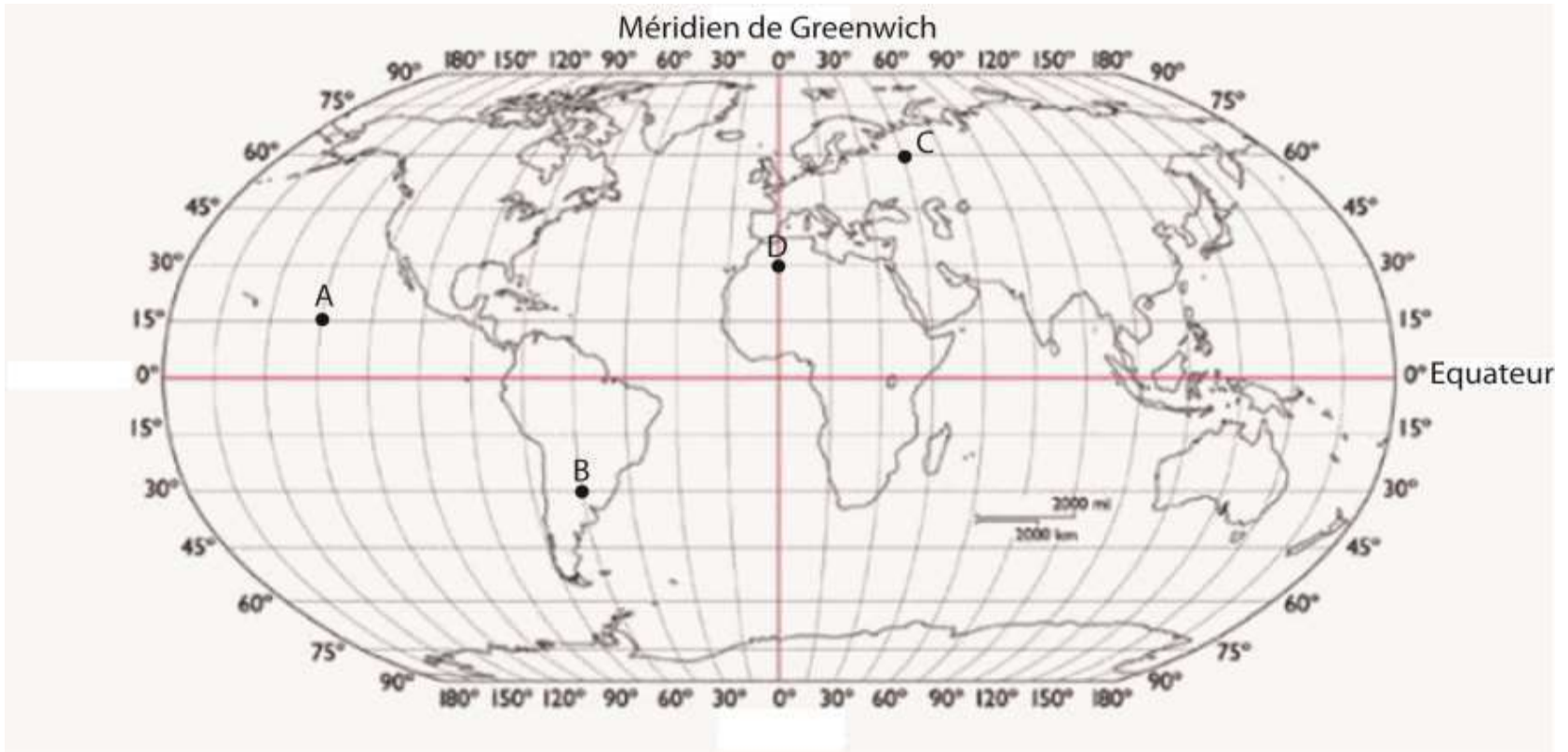
F : 30° S 20° E

G : 0° 30° E

H : 10° N 0°

Détermination de coordonnées

Corrigé Exercice 1 :



Indiquez la position des points suivants :

A : 15°N 135°O ;

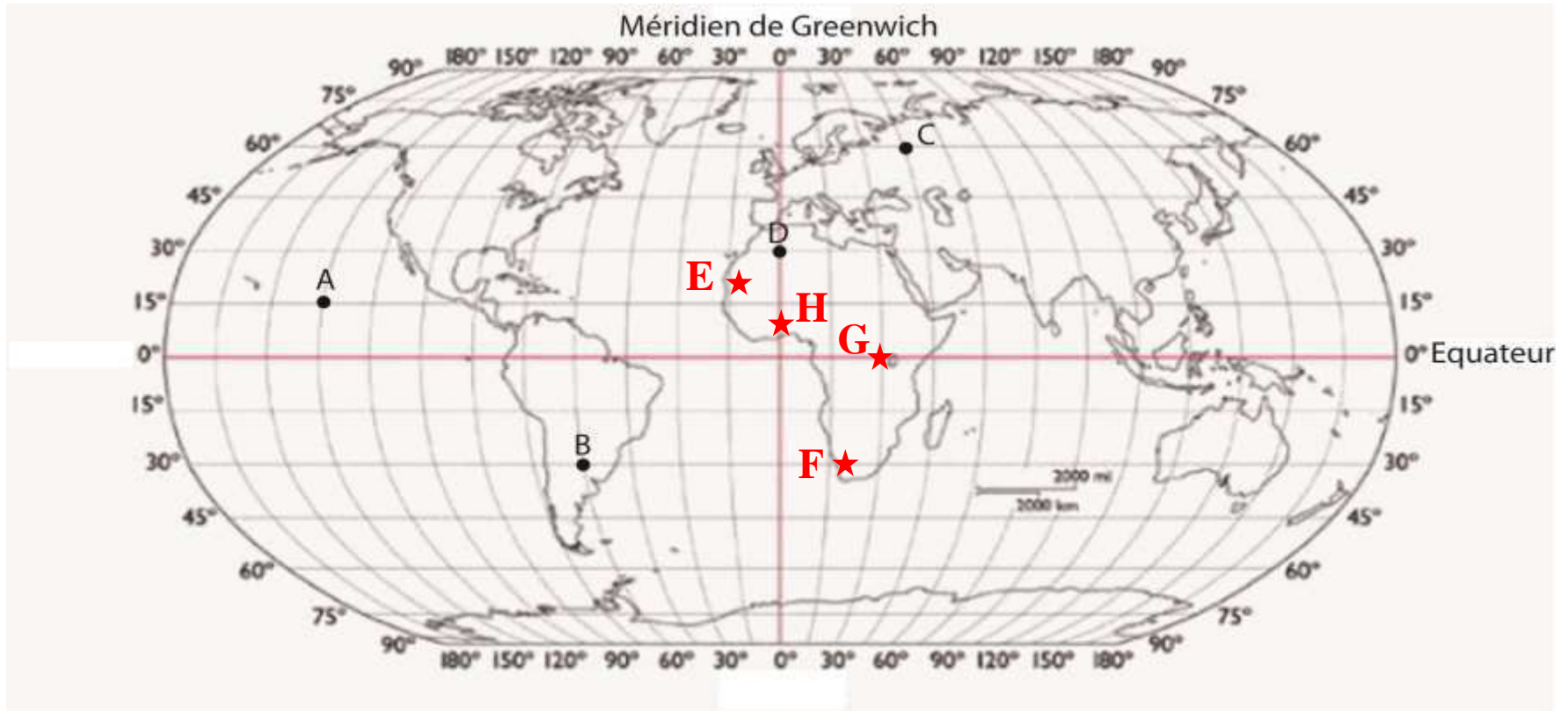
B : 30°S 60°O

C : 60°N 45°E ;

D : 30°N 0°

Détermination de coordonnées

Corrigé Exercice 1 :



Localisation des points suivants :

E : 20° N 10° O

F : 30° S 20° E

G : 0° 30° E

H : 10° N 0°

Détermination de coordonnées

Exercice 2 :



1- A quel mot ou groupe de mots correspond chaque numéro sur le globe : **Pôle Nord, un méridien, Tropic du Cancer, Cercle Polaire Arctique, Pôle Sud, Tropic du Capricorne, Cercle Polaire, Antarctique, Equateur.**

2- **Donnez** la définition d'**un parallèle**. Dans la liste donnée ci-dessus quels sont **les parallèles** ?

3- **Comment appelle-t-on :**

- La **partie du globe terrestre située au dessus de l'équateur** ?
- La **partie du globe terrestre située en dessous de l'équateur** ?

Détermination de coordonnées

Exercice 2 :



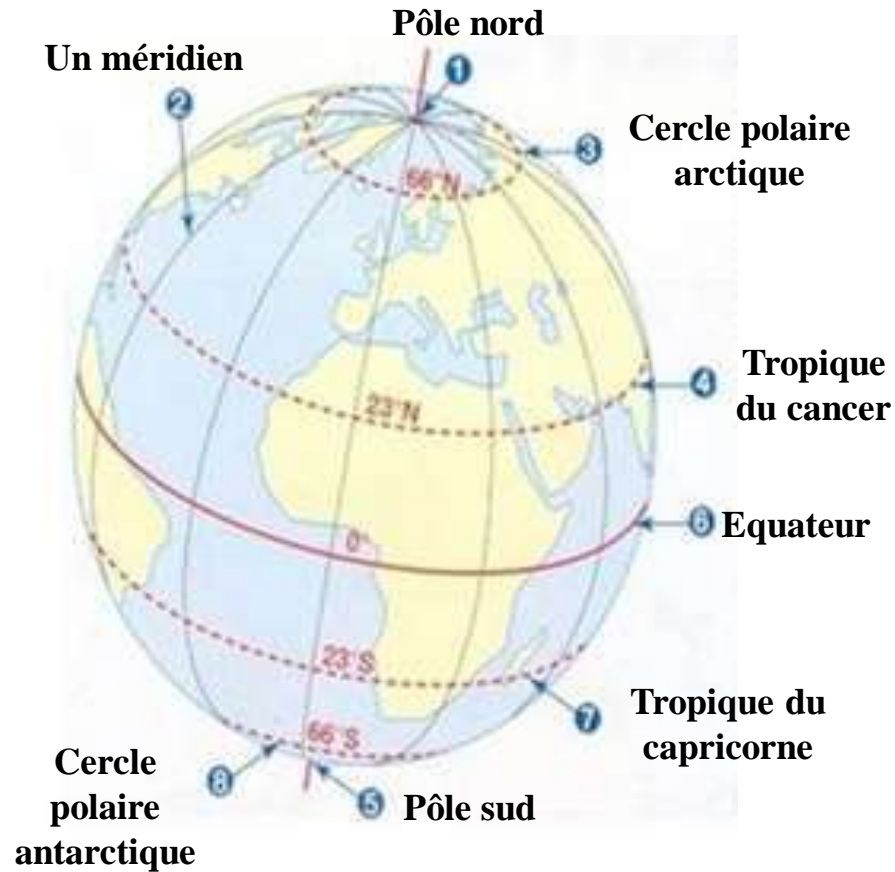
1- A quel mot ou groupe de mots correspond chaque numéro sur le globe :

- **Pôle Nord,**
- **Un méridien,**
- **Tropique du Cancer,**
- **Cercle Polaire Arctique,**
- **Pôle Sud,**
- **Tropique du Capricorne,**
- **Cercle Polaire, Antarctique,**
- **Equateur.**

Détermination de coordonnées

Corrigé de l'exercice 2 :

1



Détermination de coordonnées

Exercice 2 :



1- A quel mot ou groupe de mots correspond chaque numéro sur le globe : **Pôle Nord, un méridien, Tropic du Cancer, Cercle Polaire Arctique, Pôle Sud, Tropic du Capricorne, Cercle Polaire, Antarctique, Equateur.**

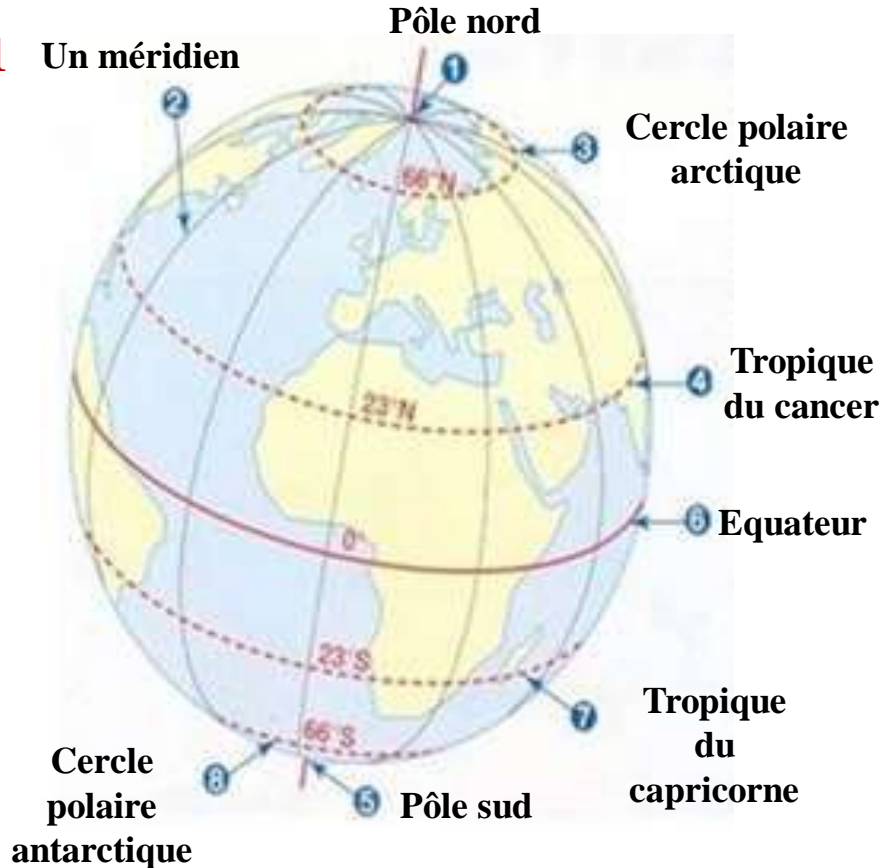
2- **Donnez** la définition d'**un parallèle**. Dans la liste donnée ci-dessus quels sont **les parallèles** ?

3- **Comment appelle-t-on :**

- La **partie du globe terrestre située au dessus de l'équateur** ?
- La **partie du globe terrestre située en dessous de l'équateur** ?

Détermination de coordonnées

Corrigé de l'exercice 2 :



2- Un parallèle est un cercle imaginaire parallèle à l'équateur.

Dans la liste, les parallèles sont :

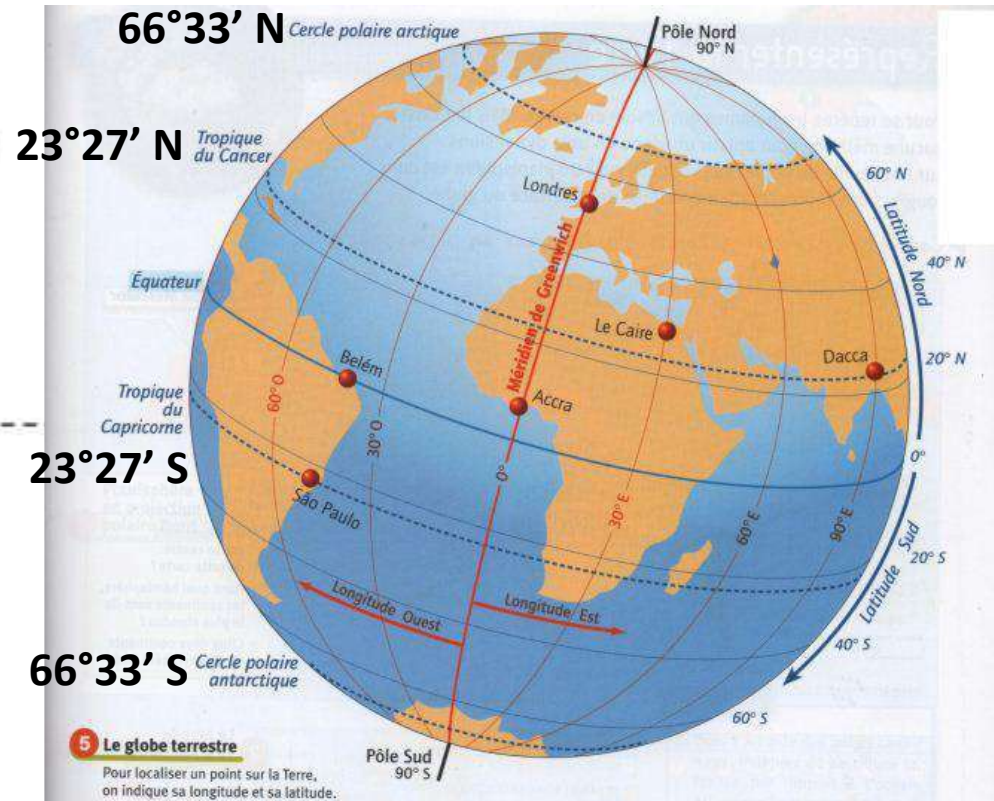
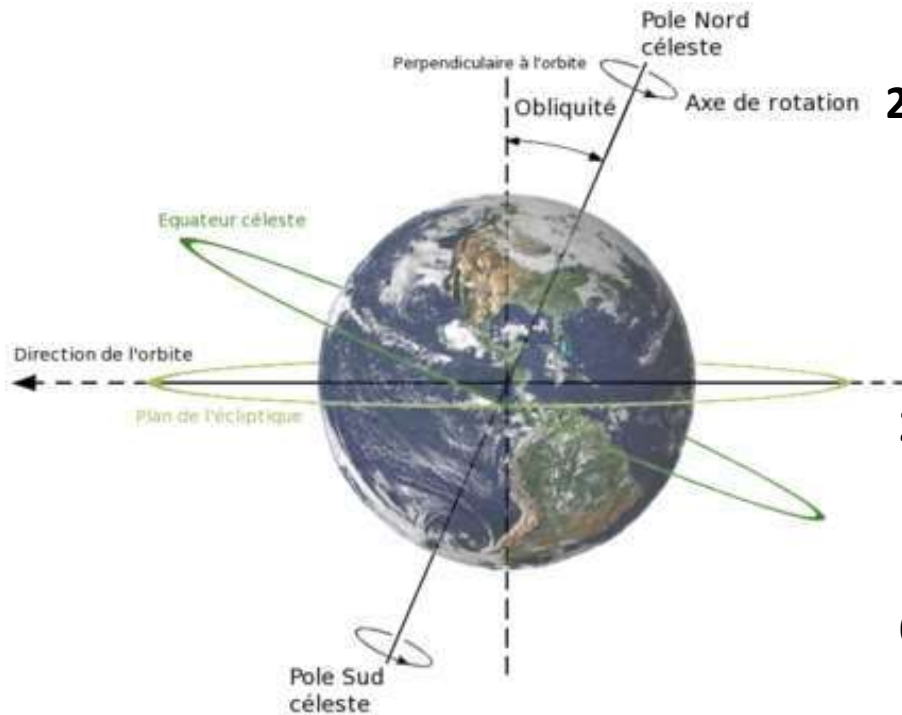
- l'Equateur
- Tropique du cancer
- Cercle polaire arctique
- Tropique du capricorne
- Cercle polaire antarctique

3- la partie du globe terrestre située au dessus de l'équateur est appelée **hémisphère nord**. Celle située en dessous de l'équateur est appelée **hémisphère sud**.

Détermination de coordonnées

Exercice 3 :

Comment l'obliquité de l'axe de rotation de la Terre fixe les latitudes des cercles polaires et des tropiques ?



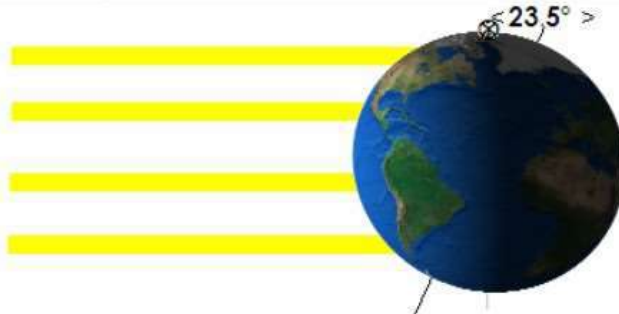
Détermination de coordonnées

Exercice 3 :



(Soleil)

AUJOURD'HUI



23,5°



(Soleil)

IL Y A 11000 ANS



24,5°

Rayons du Soleil plus rasants en hiver

Angle d'incidence plus fort en été

Une plus grande partie du globe est éclairée en permanence en été et plongée dans l'obscurité en hiver.



(Soleil)

IL Y A 31000 ANS /
DANS 12000 ANS



21,5°

Angle d'incidence plus fort en hiver

Rayons du Soleil plus rasants en été

L'obliquité de l'axe de rotation de la Terre fixe les latitudes des cercles polaires et des tropiques (respectivement $66^{\circ} 32'$ et $23^{\circ} 27'$).

Les variations de l'obliquité ont de larges conséquences sur l'insolation à la latitude de 65° (critère de fonte des inlandsis).

En définitive, une augmentation de l'obliquité :

1. atténue les contrastes géographiques entre les zones de latitudes différentes puisque davantage de rayonnement est reçu au pôle et moins à l'équateur (jusqu'à 14%).

2. augmente les contrastes saisonniers (les étés sont plus chauds et les hivers plus froids) puisqu'elle **augmente la différence des durées des jours et des nuits.**

Exercice 4 : QCM

1- Qu'est ce que la précession des équinoxes?

- le fait que les paramètres orbitaux de la terre varient au fil du temps
- le fait que l'orbite de la terre puisse varier entre une forme circulaire et une forme elliptique.
- le fait que l'axe d'obliquité de la Terre tourne sur lui-même.

2- Les saisons sont déterminés par :

- l'orientation de l'axe de rotation de la Terre par rapport au plan de l'écliptique et la position de la Terre par rapport au soleil.
- Les variations dans l'activité solaire.
- La forme de la Terre.

3- La répartition inégale de l'énergie solaire à la surface du globe est due

- :
- A la structure de l'atmosphère
 - A la sphéricité de la Terre
 - Aux variations de la constante solaire

Corrigé de l'exercice 4 : QCM

La réponse correcte est marquée par des carreaux rouges :

1- Qu'est ce que la précession des équinoxes?

- le fait que les paramètres orbitaux de la terre varient au fil du temps
- le fait que l'orbite de la terre puisse varier entre une forme circulaire et une forme elliptique.
- le fait que l'axe d'obliquité de la Terre tourne sur lui-même.

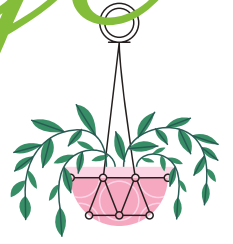
2- Les saisons sont déterminés par :

- l'orientation de l'axe de rotation de la Terre par rapport au plan de l'écliptique et la position de la Terre par rapport au soleil.
- Les variations dans l'activité solaire.
- La forme de la Terre.

3- La répartition inégale de l'énergie solaire à la surface du globe est due :

- A la structure de l'atmosphère
- A la sphéricité de la Terre
- Aux variations de la constante solaire

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

