

Le cycle de la variabilité de 2.4 degrés de l'axe de la Terre est de 693 ans

Note: Apres le long texte de ma premiere demonstration qui se termine vers l'equation 21, j'ai trouve' et ecris une autre facon beaucoup plus direct de trouver la dure' de ce cycle de 693 ans.

Puis un peu plus loin, je demontre que la duree du cycle de precession N de l'orbite de la Lune est inversement proportionnel au rayon de l'orbite de la Lune, avec cette derniere notion, j'ai maintenant la certitude que la duree de ce cycle N vaut environ 693 ans.

Nutation et precession gyroscopique de la Terre

Selon plusieurs référence, le cycle de la variation de l'angle d'inclinaison du plan de rotation de la Terre sur elle meme serait de 41 milles ans, c'est ce phénomène que l'on appelle nutation gyroscopique, certain utilise l'expression variation de l'obliquité de l'axe polaire. Ce cycle de nutation gyroscopique de la Terre ne correspond pas au cycle de precession gyroscopique de la Terre qui dure 26 milles ans. Pour voir si cela est conforme au loi du gyroscope, je propose d'étudier ces deux mouvements gyroscopique. Dabord le moment de force qui engendre ce phénomène est du au fait que le centre de gravité de la Terre n'est pas complètement au centre, ce qui fait que le Soleil et surtout la Lune peut excercé un moment de force sur le plan de rotation journaliere de la Terre, appelons ce moment de force M. Considérons l'axe x,y,z ; x pour l'axe gauche-droite de nos écran d'ordinateur, y pour l'axe qui est une droite perpendiculaire au plan de nos écrans, z pour l'axe vertical. Considérons  $\theta_y$  est une position angulaire autour de l'axe des y et que  $\dot{\theta}_y$  est la vitesse angulaire de rotation autour de l'axe des y et que  $\ddot{\theta}_y$  est l'accélération rotationnel autour de l'axe des y, nous pouvons faire de meme pour les autres axes x et z. Considérons que le gyroscope tourne de facon constante rapidement au départ autour de l'axe des y et que cette vitesse de rotation est représenté par  $\omega$ , il faut distingué cette rotation avec la precession sur l'axe des z. Maintenant en considérant que  $I$  est le moment d'inertie du gyroskop on peut maintenant établir les principales équations de base du gyroscope activé:

$$I\ddot{\theta}_x = M - I\omega\dot{\theta}_z \text{ (équation 1),}$$

$$I\ddot{\theta}_z = I\omega\dot{\theta}_x \text{ (équation 2),}$$

intégrons l'équation 2:

$$I\dot{\theta}_z = I\omega\theta_x + C1 \text{ (équation 3),}$$

au condition initial  $\dot{\theta}_z = 0 = I\omega\theta_x$  et  $C1$  vaut donc 0, alors nous devons donc considéré que  $\dot{\theta}_z = I\omega\theta_x$  et que  $\dot{\theta}_x = \omega\theta_z$ , Nous cherchons la relation entre  $\dot{\theta}_z$  et  $\dot{\theta}_x$ , continuons en intégrant l'équation 1 :  $I\ddot{\theta}_x = M - I\omega\dot{\theta}_z + C2$  (équation 4),

au condition initial( $t = 0$ ),  $\dot{\theta}_x = 0 = \omega\theta_z$ , alors  $C2 = 0$ , Notons que le mouvement  $\dot{\theta}_x$  est le mouvement de nutation et  $\dot{\theta}_z$  est le mouvement de precession. En posant  $C2 = 0$  dans l'équation 4, on obtient:  $I\ddot{\theta}_x = M - I\omega\dot{\theta}_z$  (équation 5),

$$I\dot{\theta}_z = I\omega\theta_x \text{ (équation 3 avec } C1 = 0),$$



prenons  $t = T/2 = (.5T)$ ,  $T$  étant la période complete du cycle de nutation, alors  $T/2$  correspond a un demi cycle de nutation, pour une tel condition  $\theta'_x$  vaut 0 et  $M = (.5)iw\theta'_z$  (il faut considéré l'équation 1 pour  $\theta'_x = 0$  a la fin de la décélération et non pas a la fin de l'accélération, il y a combat contre l'énergie cinétique  $(.5)i(\theta'_x)^2$  pour la rendre nulle et une fois celle-ci nulle,  $iw\theta'_z$  est 2 fois plus grand que  $M$ ), écrivons l'équation 5 avec ces valeurs:

$$0 = [(.5)iw\theta'_z]T(.5) - iw\theta_z ,$$

$$\theta_z = [(.25)\theta'_z]T \text{ (équation 6),}$$

prenons  $\theta_z = \pi$  et  $\theta'_z = (C3)\theta'_z \text{ moyen} = (C3)[(\pi)/(.5P)]$  ou  $.5P$  est la demi période de

précession, introduisons ces valeur dans l'équation 6:  $(\pi) = [(.25)(C3)(\pi)/(.5P)]T ,$

$$P = (1/2)(C3)T ,$$

j'ai estimé que  $C3$  valait 2, j'ai écrit les calculs de la démonstration un peu plus loin, quoi

qu'il en soit  $C3$  n'est pas tres loin de cette valeur, pour  $C3 = 2$  , on a:

$$P = T \text{ (équation 7),}$$

cela démontre que la période du cycle de précession  $P$  est égal a la période du cycle de

nutation  $T$ .

Démonstration que  $C3 = 2$  :

selon l'équation 3,  $\theta'_z = w\theta_x$  , introduisons cette valeur dans l'équation 6, a la place de  $\theta'_z$  :

$$\theta_z = [(.25)w\theta_x]T \text{ (équation 6),}$$

divisons chaque membre de cette équation par  $(.5)T$ , cela donne:

$$\theta_z/(.5T) = (.5)w\theta_x \text{ mais le terme de gauche est la vitesse de précession moyenne qui vaut}$$

a ce moment  $(.5)\theta'_z$  maximum, il le faut bien pour que  $\theta'_z = w\theta_x$  selon l'équation 3).

Fin de la démonstration que  $C3 = 2$ .

Ma démonstration( que  $P = T$ ) est incomplete, car dans l'équation 6, j'ai établit que  $\theta_z$

valait  $(\pi)$  quand  $t = T/2$ , puis avant d'arrivé a l'équation 7, on obtient le résultat suivant:

$$\theta_z/(\pi) = T/P \text{ (équation 9),}$$

mais cela peut être démontré, avant il faut remarquer que les équations de base du gyroscope sont simplifiées et ici cette simplification peut se faire, car la variation de l'inclinaison  $\theta_x$  est faible pour la Terre (2.4 degrés), l'erreur ne dépasse pas 10 % .

Pour démontrer que  $\ddot{\theta}_z$  vaut  $\pi$ , je tiens compte de l'équation 3 pour déduire que  $\dot{\theta}_z = \omega \theta_x$ , puis il faut trouver la solution de  $\theta_x$  pour l'équation 1, en remplaçant  $\dot{\theta}_z$  par  $\omega \theta_x$ , et résoudre  $\theta_x$  pour l'équation 1 écrite sous la forme suivante:

$$\ddot{\theta}_x = M/i - (\omega^2)\theta_x ,$$

$$\ddot{\theta}_x + (\omega^2)\theta_x = M/i \text{ (équation 10),}$$

La solution d'un tel système est:

$$\theta_x = e^{(-j\omega t)} + M/(i\omega^2) \text{ (équation 11),}$$

dans cette équation  $j = (-1)^{1/2}$ , c'est un nombre complexe, pour vérifier cette solution il s'agit d'introduire cette valeur pour  $\theta_x$  dans l'équation 10. Nous savons d'après l'équation 3, que  $\dot{\theta}_z = \omega \theta_x$ , et d'après l'équation 11,  $\dot{\theta}_z$  vaut:

$$\dot{\theta}_z = \omega e^{(-.5j\omega T)} + M/(i\omega) = 4(\pi)/P \text{ (à } t = T/2), \text{ (équation 12),}$$

comme  $M/(i\omega) = 2(\pi)/P$ ,  
nous déduisons de l'équation 12, que:

$$e^{(-.5j\omega T)} = [2(\pi)]/(\omega P),$$

il ne reste donc qu'à intégrer l'équation 12 pour trouver  $\theta_z$ :

$$\theta_z = (1/j)e^{(-.5j\omega T)} + [M/(i\omega)](T/2) \text{ à } t = T/2 \text{ (équation 13),}$$

$$\theta_z = 2(\pi)/(\omega P) + [2(\pi)/P](T/2),$$

$$\theta_z = 2(\pi)/(\omega P) + (\pi)(T/P) \text{ (équation 14),}$$

comme  $\omega P$  est beaucoup plus grand que  $2(\pi)$  dans le premier terme du membre de droite de l'équation 14, alors ce terme tend vers zéro et on peut très bien approximer que :

$$\theta_z = (\pi)(T/P) = (3.1416)(T/P) \text{ (équation 15),}$$

on obtient encore l'équation 9, sauf pour  $T = p$  et pour cette valeur ( $0z = \text{pie}$ ), et en introduisant  $0z = \text{pie}$  dans l'équation 9, on obtient:

$$(\text{pie})/(\text{pie}) = T/P, P = T \text{ (équation 7),}$$

Mais pour  $T = P$ , s'agit-il d'une valeur particulière pour un gyroscope particulier ? Voici pourquoi que  $T$  vaut  $P$  : selon l'équation 9:

$$0z/(\text{pie}) = T/P \text{ (équation 9),}$$

supposons que  $0z = (C4)(\text{pie})$ , alors l'équation 9 devient:

$$(C4) = T/P \text{ (équation 16),}$$

mais si  $T = P$  est une valeur particulière, alors la constante  $C4$  vaut 1 et cette constante ne

peut changé pour d'autre variables, telle que que sont les variables  $i, w, M$  et l'équation 7 est valable:

$$P = T \text{ (équation 7),}$$

si  $P = T$  n'est pas une valeur particulière comme on l'a démontré et est valable pour toute les variables  $i, w, M$  normal, la démonstration est terminée, la durée du cycle de précession est égal à la durée du cycle de nutation, pour un gyroscope comme la Terre qui est activé par la Lune et le Soleil.

On a déduit que:

$$e^{(-.5wjT)} = (2\text{pie})/(wP) \text{ (équation 16),}$$

$$-.5wjT = \text{Ln}[(2\text{pie})/(wP)] \text{ (équation 17),}$$

pour  $P = 26$  milles ans,  $T = 5.11$  jours ?

Mais ici on peut être beaucoup plus précis pour la Terre, en tenant compte de l'inclinaison

de l'axe de rotation de la Terre, et multiplier par  $\cos(76.5)$  le terme suivant:

$iw0'z[\cos(76.5)] = (.233)iw0'z$  et tenir compte que  $\cos(76.5)$  est constant (pour simplifier),

on a donc remplacé le terme  $iw0'z$  de l'équation 1 par:

$(.233)iw0'z$ , de même il faut remplacé le terme  $iw0'x$  de l'équation 2, par le terme

$(.233)iw0'x$ , puis je donne la solution de ce système:

$0x = e^{(-.233wjt)} + M/[i(.233w)^2]$  (équation 18),  
 $e^{(-.233)(.5)wjT} = [(2\text{pie})/ (.233wP)]$ ,  
 $-(.233)(.5)wjT = \text{Ln}[(2\text{pie})/ (.233wP)]$ ,  
 pour  $P = 26\ 000$  ans , on a  $T = 19.92$  jours.

Mais il existe une précession inverse, celle qui correspond au moment de la pleine Lune est inverse a celle qui correspond au moment de la nouvelle Lune, puis il a une précession dominante(probablement celle correspondant a la nouvelle Lune), la période de précession de 26 000 ans est donc le cumulatif de ces différente précession, il ne faut donc pas introduire  $P = 26\ 000$  ans dans ces équations, alors  $T$  n'égale pas 19.92 jours.

En divisant les deux équations suivante, on pourra établir une relation entre ces deux périodes :

$$(0'z1 - 0'z2)P/2 = \text{pie}$$

$$\text{pie} = (.233w)[e^{(-.233wjt1)} - e^{(-.233wjt2)} + A - B](P/2) \text{ (équa. 19),}$$

$$A = M1/[i(.233w)^2] , B = M2/[i(.233w)^2] ,$$

$$(0'x1-0'x2)T/2 = (2.4)(\text{pie})/(180) = (-.233wj)[e^{(-.233wjt1)} - e^{(-.233wjt2)}](T/2) \text{ (équa.20)}$$

$$\text{(équa. 19)/(équa. 20) = (180)/(2.4) = -2P/(jT) \text{ (équation 21),}$$

$(180)/(2.4)$  est un rapport angulaire,

le signe négatif est du au fait que la rotation de  $0'x$  est de sens contraire a  $0'z$  ,

$$(2/75)P = T \text{ (équation 22),}$$

pour  $P = 26\ 000$  ans,  $T = 693.33$  ans .

La période du cycle de nutation cumulative  $T$  est donc tres différente de la période du

cycle de précession  $P$  , pour le gyroscope de la Terre activé par la Lune et le Soleil.

J'ai trouve' une evidence pour mon cycle de 693 ans, avec l'analyse de donnees venant de l'observation des astronomes et avec cette analyse on peu eviter de faire tous les calculs que j'ai fait precedemment, mais tout de memme la valeur de 693 ans que j'avais trouve' m'a permis de trouver rapidement la bonne facon de faire les bons liens; il suffit de faire le lien avec le cycle de precession de l'orbite de la Lune, qu'on peu appeler cycle de precession Lunaire N qui dure

18.6 ans( certain ecrive : revolution de la ligne des noeuds), pour simplifier, ecrivons E, le cycle de precession des equinoxes de 26 000 ans, et ecrivons O pour le cycle de la variabilite' de l'obliquite', et ecrivons N pour le cycle de precession de l'orbite Lunaire de 18.6 ans. Ces trois cycles sont lie' et le cycle O est intermediaire en dure' entre le cycle E et le cycle N et cela se presente comme suit:  
 $E = (\text{constante})O,$

$$O = (\text{constante})N,$$

alors:

$$E = (\text{constante})[(\text{constante})N] = [(\text{constante})^2]N,$$

notons que ces constantes sont identique, cela est necessaire car il faut que cette constante inclu le rapport des deplacements angulaire qui est de:

$$(360)/[(2)(2.4)] = (180)/(2.4) = 75,$$

puis il faut multiplier par la meme constante (1/x), soit:

$(\text{constante}) = (75)/x$ , l'analyse qui va suivre plus loin donne une idee de la raison pour choisir le correcteur (1/x),

on peut deja trouver E:

$$E/O = O/N = (\text{constante}),$$





$$O^2 = NE = (18.6 \text{ ans})(26\,000 \text{ ans}),$$

O = 695.4 ans, j'avais déjà obtenu O = 693.3 ans, la différence étant moins de .5%, pour rendre plus évident cette valeur, poursuivons notre analyse;

$$E/N = (26\,000 \text{ ans})/(18.6 \text{ ans}) = (37.4)^2,$$

$$E = [(75)^2](1/4)N = [(constante)^2]N = \{[(75)(1/x)]^2\}N,$$

$$(1/4) = (1/x)^2,$$

$$x = 2,$$

alors :

$$(constante) = (75)/2 = 37.5,$$

on voit bien que tout est bien équilibré et de plus on peut remarquer que la précession O est si bien équilibrée entre les précessions E et N, qu'on peut faire l'affirmation suivante:

le cycle N est d'autant plus petit que le cycle O, que le rapport des déplacements angulaires (75) est grand, le correcteur étant (1/2), puis le cycle E est d'autant plus grand que le cycle O, que le rapport des déplacements angulaires (75) est grand, le correcteur étant (1/2).

Cela s'exprime aussi comme suit:

$$N = O/[(75)/2],$$

$$E = [(75)/2]O,$$

on a donc trouve' deux facons d'obtenir O , une par la theorie avec la valeur connu pour E et de l'autre facon on obtient O avec les valeurs connu pour E et N,  $O = 693$  ans .

Autre bonne nouvelle, j'ai maintenant assez etudie' le cycle de precession N de l'orbite Lunaire qui vaut 18.6 ans, que je voit assez bien le lien entre les trois cycles N,O,E, et je suis vraiment heureux de vous annoncez que je suis maintenant certain que le cycle de variabilite' de l'obliquite' de l'axe de la Terre de 2.4 degres est d'environ 693 ans, l'erreur etant de plus ou moins quelques annees;

j'arrive a cette certitude en considerant que la duree du cycle N de 18.6 ans varirait comme l'inverse du rayon de l'orbite Lunaire qui vaut environ 37.9 diametres Terrestre(en supposant que je serais capable de varier cette orbite), mais la vitesse lineaire de la Lune ne serait pas change', autrement ecrit cela se resume a ceci:

plus le rayon de l'orbite Lunaire est grand et plus la duree du cycle N est court.  
Cela est normal parce que la vitesse de precession de l'orbite Lunaire est d'autant plus grande que le rayon de l'orbite Lunaire est grand.

Ici la valeur de 693 ans pour le cycle O devient evidente, grace a la petite analyse suivante: si je diminu l'orbite de Lune de 37.276 fois, alors la duree du cycle N est augmente' de 37.276 fois et vaudrait alors 693.333 ans, exactement comme la duree du cycle O que j'ai calcule', aussi comme cette orbite serait beaucoup plus petite, le moment de force exerce' sur la Terre par la Lune serait aussi beaucoup plus grand et aussi la vitesse de precession E de l'axe de la Terre qui est actuellement de 26 000 ans serait beaucoup plus petite, aussi l'angle de la variabilite' de l'obliquite' qui

est actuellement de 2.4 degrés serait aussi plus grand, en résumé, N serait plus grand, et E serait plus petit et ces deux valeurs (N et E) se rapprocheraient de la valeur O, c'est ainsi que j'arrive à la certitude que la valeur que j'ai calculé pour le cycle O ne peut pas être très différente de 693 ans, n'oublions pas N et E sont connus par les astronomes et O est nécessairement intermédiaire entre ces deux valeurs et ma connaissance des variations de N et de E, m'indique que la valeur que j'ai calculé pour O est correcte sans erreur importante .

Voici la démonstration que la vitesse de précession  $V_n$  de l'orbite lunaire varie comme le rayon  $R$  de son orbite:

D'abord pour simplifier supposons que l'orbite de la Lune est circulaire, dans un tel cas si le plan de l'orbite de la Lune était perpendiculaire au plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil, l'action du Soleil sur la Lune ne pourrait pas causer une vitesse de précession  $V_n$  à l'orbite de la Lune, aussi si le plan de l'orbite de la Lune était parallèle au plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil, l'action du Soleil sur la Lune ne pourrait pas causer une vitesse de précession  $V_n$  à l'orbite de la Lune, par contre si le plan de l'orbite de la Lune est intermédiaire aux deux plans de l'orbite lunaire expliqué précédemment, alors l'action du Soleil sur la Lune peut causer une vitesse de précession  $V_n$  à l'orbite de la Lune et cette valeur  $V_n$  vaut:

$V_n = (\text{moment de force}) / (\text{moment cinétique de la Lune})$ , (équation 1),

(moment de force) =  $\{(R) [\sin(5 \text{ degrés})] \{G(M_s)(M_l) \{ [1/(1U - R)] - [1/(1U + R)] \} \}$ ,

(moment de force) =  $\{(R) \sin(5 \text{ degrés}) \{G(M_s)(M_l) \{ (2R) [1/(U^2 - R^2)] \}$ , (équation 2),

(moment cinétique de la Lune) =  $[(\text{constant})R^2](\text{vitesse linéaire Lune})/R$ ,

(equation 3),

Comme la vitesse lineaire de la Lune est constante tout comme tout ls autres termes sauf  $R$  { on peut considerer ici que le terme  $[1/(U^2 - r^2)]$  est constant,  $U$  etant une unite' astronomique }, alors  $V_n$  qui est l'equation 2 divise' par l'equation 3 vaut :

$$V_n = (\text{constante}_2)R, \text{ (equation 4).}$$

Et l'on sait que la duree du cycle  $N$  est d'autant plus courte que vitesse angulaire de precession  $V_n$  est grande, la relation entre ces deux variables est la suivante:

$$N = [2(\text{pie})]/V_n,$$

$$N = [2(\text{pie})]/[(\text{constante}_2)R],$$

$$N = (\text{constante}_3)/R, \text{ (equation 5),}$$

$R$  etant le rayon de l'orbite de la Lune .

