

Chapter 1

Introduction

1.0.1 Introduction

- Astrologie \implies art, pas une science
- Astronomie \implies science d'observation et de mesures
- Cosmologie \implies etude de la structure et de l'evolution de l'univers
- Astrophysique \implies les lois de physique vs observation

1.0.2 Les unites de distance

- unite astronomique (U.A.) : $1\text{U.A.} = 1,5 \times 10^{11}m$ (pour des distances dans le systeme solaire)
 $1\text{U.A.} = \text{distance moyenne entre Terre soleil}$
- annee lumineuse (a.l.) : $1\text{a.l.} = 63240\text{U.A.} = 9,46 \times 10^{15}$ (distances entre etoiles dans la meme galaxie)
- parsec (pc) : $1\text{pc} = 3,26\text{a.l.} = 3,1^{16}m$ (distances entre galaxies)

1.0.3 Systeme solaire et planetes

- soleil
- mercure
- venus
- Terre
- mars
- jupiter
- saturne
- uranus
- neptune
- pluto

La zone habitable dans le systeme solaire et entre Venus et Mars

Tous qui est plus loin que Neptune est considere (trans neptunian objects)

Notre (systeme solaire) il est a 8 Kpc du centre de la galaxie

Chapter 2

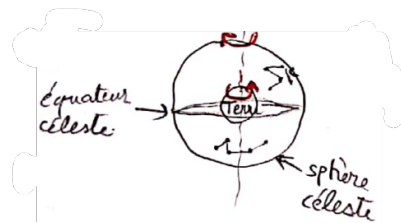
Sphere celest

Geocentriquement , La terre se trouve dans une sphere celeste , les etoiles semblent etre fixes sur cette sphere qui tourne autour de la terre

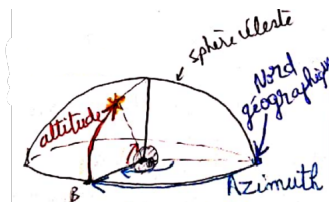
La terre tourne de ouest ver l'est , la sphere celest apparait en rotation d'est vers l'ouest autour de l'axe de la terre

l'axe de la terre est pinte vers polaris , avec une difference de 0,75 degree

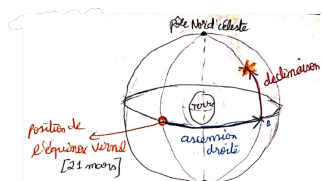
Pour determiner les coordonnees d'une etoile sur la sphere celeste , on a 2 type de coordonnees



- coordone locales (altitude , azimuth)



- coordone equatorials (declinaison , ascension droite)



- Constellation : groupe d'étoiles voisines , presentant une figure conventionnelle determinee , a laquelle on a donne un nom particulier
- Amas (clusters) : groupe d'étoiles liees par gravite
- asterisme : sous-groupe d'étoiles d'une constellation
- etoilles (constellations) circompolaires: ne descendent jamais sou l'horizon et peuvent etre vus toute l'annee
- U.I.A. : International Astronomical Union, designe 88 constellations dans tout le ciel
- eliptique : le trajet de rotation de laterre autour du soleil
Note : la terre est incline par 23.5 degree \implies l'eciptique est incline par 23,5 degree par raport a l'equateur celeste
- Zodiac : ce sont 12 constellation de les 88 , les plus proches des d'ecliptique , qui sont a de largeur (18 degree (8 (desous de l'ecliptique)+ 8 (dessus de l'ecliptique) + 2 (pour l'erreur)))
- Nominisatoin des l'étoiles selon la brillance : $\alpha \implies$ la plus brillante , $\beta \implies$ la seconde brillante ...

Chapter 3

Les saisons

Mouvement de la terre

- Rotation (autour de son axe)
- Revolution (autour du soleil)

annee terrestre : temps mis par la terre pour effectuer 1 tour autour du soleil (365,25 jours)

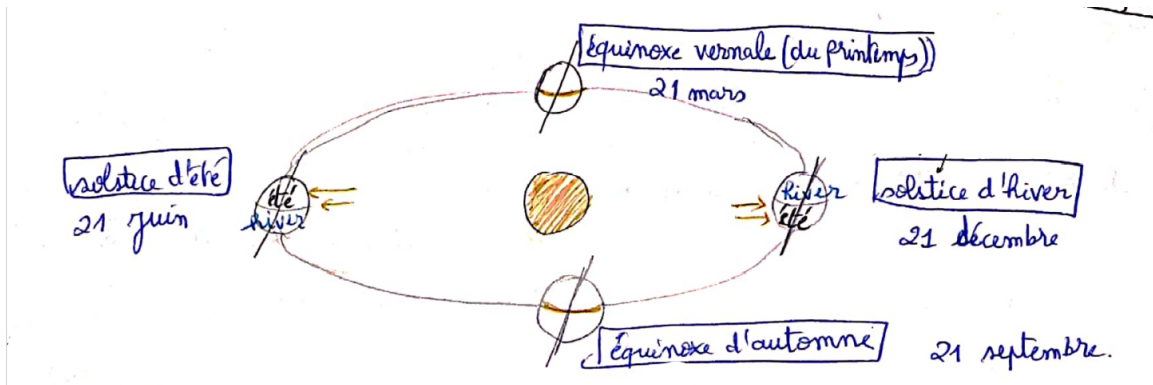
- Jour sideral : 23h 56 min : temps mis par la terre pour effectuer 1 cycle complet autour de son axe
- Jour solaire : 24 h : temps aubout duquel la terre retrouve sa position precedente par rapport a la soleil
 $J_{\text{solaire}} = J_{\text{sideral}} + 4$

La duree du jour solaire sur une planete : $\frac{1}{J_{\text{solaire}}} = \frac{1}{J_{\text{sideral}}} - \frac{1}{A_{\text{sideral}}}$

Si $J_{\text{solaire}} > 0 \implies$ rotation de planete est anticlock wise

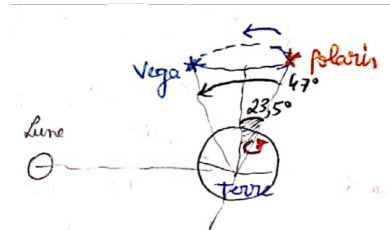
Si $J_{\text{solaire}} < 0 \implies$ rotation de planete est clock wise

L 'inclinaison de l'axe de la terre de 23,5 degree cause les saison



- Pendant l'équinoxe le jour = le nuit
- Pendant le solstice d'hiver le jour < le nuit
- Pendant le solstice d'été le jour > le nuit

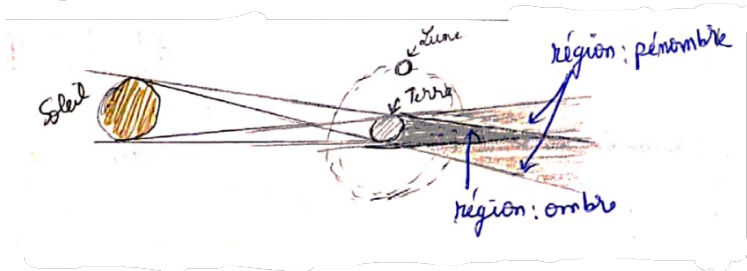
Il existe entre la terre et la lune une forces d'attraction , maintenant , l'axe de la terre pointe vers polaris , dans 13 000 ans , il pointerait vers Vega



Chapter 4

Les eclipses

- Eclipse lunair

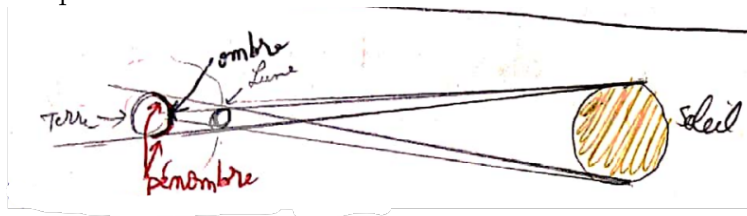


- penombrale : la lune est dans le penombre
- partielle : partie de la lune est dans l'ombre, l'aure partie dans le penombre
- total : la lune entiere est dans l'ombre

Condition de l'eclipse lunaire :

- lune dans la phase "plaine lune"
- Soleil , Terre et Lune alignes sur la ligne node

- Eclipse solaire



- totale : Le sommet du cone d'ombre est sur ou au dessous de la terre



- annulaire : le sommet du cône d'ombre est au dessus de la terre



Condition de l'éclipse solaire

- lune dans la phase " Nouvelle lune "
- Lune Soleil , Terre alignes

Chaque 5,4 mois il y aura une eclipse (lunaire ou solaire) a un endroit de la terre

4.1 periodicite des eclipses : cycle saros

Chaque eclipse appartient a une serie de Saros . Chaque Saros est lie a une disposition de la ligne de noeuds

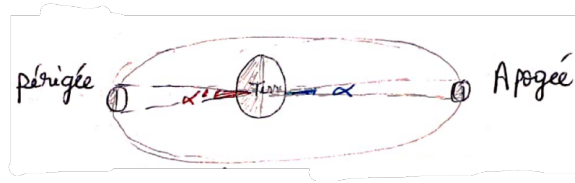
Cycle de Saros :

- la meme eclipse se pase a une periode de $18 \text{ ans} + (11 - \frac{1}{3}) \text{ jours} = 223 \text{ mois lunaires}$
- ces eclipse ne se produisent pas exactement au meme endroit au cours des cycle de saros
- apres 3 saros , une eclipse se produit sur la meme partie de la terre

Chapter 5

Mouvement de la lune et ses phases

L'orbite de la lune n'est pas parfaitement circulaire \Rightarrow il est elliptique



Quand la lune est en perigee , le diametre apparent (l'angle de vision) augmente ($\alpha' > \alpha$) \Rightarrow en voit la lune plus grande

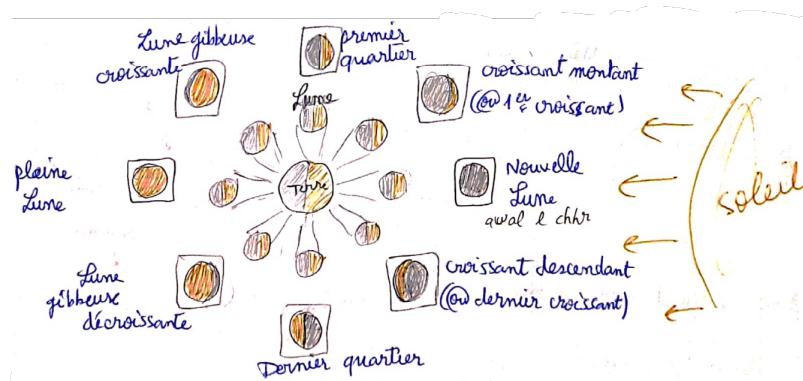
La rotation de la lune autour de son axe est lente (27 jour)

Puisque la periode de revolution de lune et la periode de rotation sont a peu pres egales \Rightarrow on voit une face unique de la lune

mois lunaire :

- mois siderale : pour faire un cycle complete autour de la terre (27,3 jour)
- mois synodique : l'intervalle entre deux nouvelles lunes (29.5 jour)

5.1 les phases de la lune



Phase	Lever de la lune	coucher de la lune
Nouvelle lune	aube	coucher du soleil
1er quartier	midi	minuit
pleine lune	coucher du soleil	aube
dernier quartier	minuit	midi

Chapter 6

Lois des Kepler

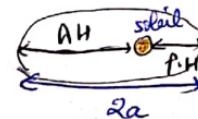
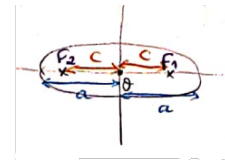
On a 3 lois de kepler :

- Les trajectoires planetes sont elliptiques

F1 , F2 sont des foyer

$e = \frac{c}{a}$ est eccentricite d'une ellipse

$$2a = AH + PH \begin{cases} AH = a(1 + e) \\ PH = a(1 - e) \end{cases}$$



- Aires egales pendant des temps egaux \Rightarrow La vitesse de la terre est plus grande en perihelie et plus petit en Aphelie



- $\frac{r^3}{T^2} = \frac{G.M.}{4\pi^2}$ avec $r = a$ en general
Si $M =$ mass solair alors



, T est la periode sideral

- on etude une planet autour du Soleil
- r en U.A.
- T en annees
- dans ce cas on aura $\frac{G.M.}{4\pi^2} = 1 \Rightarrow \frac{r^3}{T^2} = 1$

vitesse de satellisation ou vitesse orbitale

Pour une planet de mass (m) qui tourne autour d'une autre de mass (M) on a : $v_{\text{sat}} =$

$v_{\text{orb}} = \sqrt{\frac{G.M}{r}}$ avec r est la distance a partir du centre de (M) a (m)

Vitesse du liberation

pour que la planet du mass (m) qui tourne autour de (M) libert de sa orbit : $v_{\text{lib}} = \sqrt{\frac{2G.M}{r}} = \sqrt{2}v_{\text{sat}}$