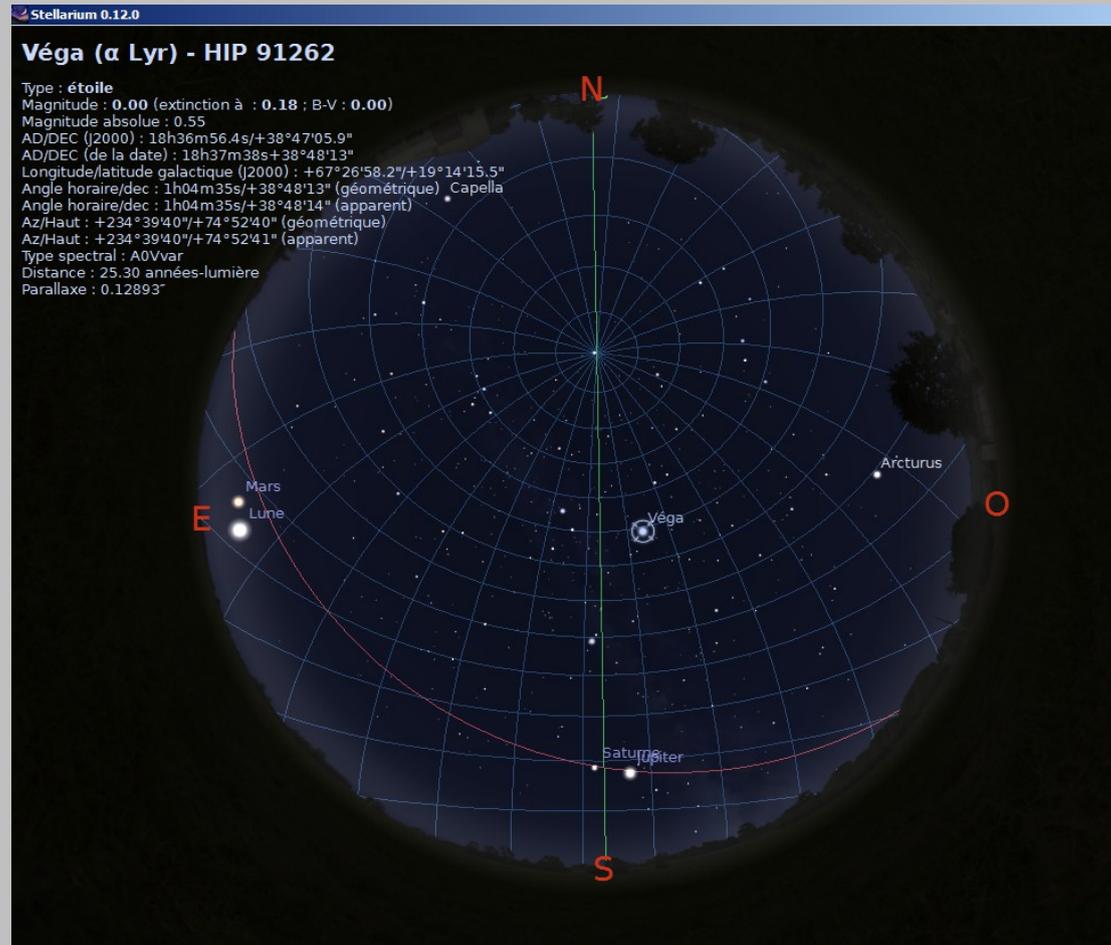


# Ne pas se faire une montagne de l'Ascension Droite

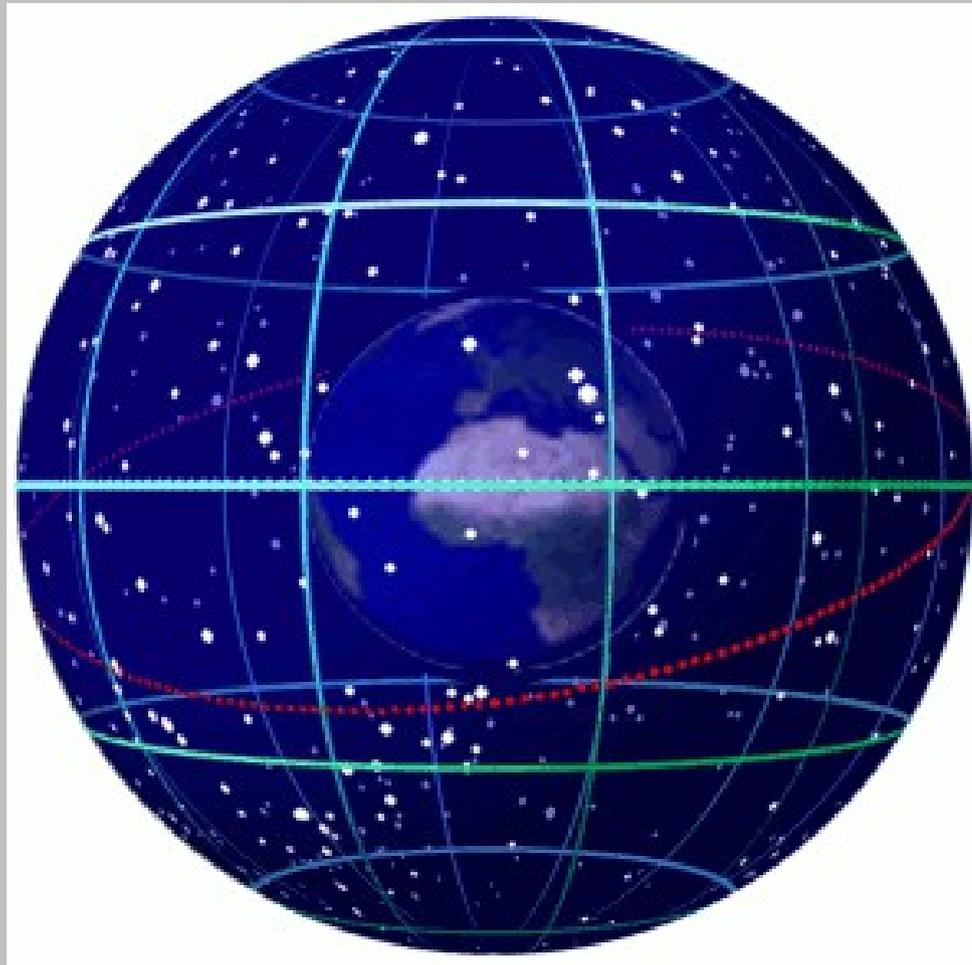
Jean-Jacques



9 octobre 2020



# Se repérer et prévoir où sont les objets



Source : Wikipedia

9 octobre 2020



- Ecliptique : plan contenant l'orbite de la Terre autour du Soleil
- Point Vernal : intersection entre l'écliptique et l'équateur céleste, lors de l'équinoxe de printemps

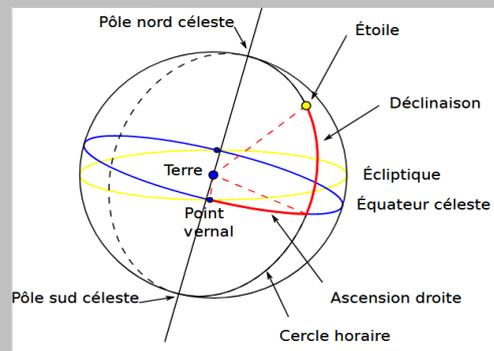
Référence du système de coordonnées équatoriales

- Système de coordonnées équatoriales :

Ascension droite : angle mesuré entre la projection de l'étoile sur l'équateur et le point vernal. Exprimé en H M S, de 0h à 24h : 1 heure =  $15^\circ$ . Notée  $\alpha$

Déclinaison : angle mesuré perpendiculairement entre l'équateur céleste et l'objet céleste. Exprimé en degrés : Noté  $\delta$

Pôle Nord :  $+90^\circ$       Pôle Sud :  $-90^\circ$



Source : Wikipedia



9 octobre 2020

## Véga ( $\alpha$ Lyr) - HIP 91262

Type : étoile

Magnitude : 0.00 (extinction à : 0.18 ; B-V : 0.00)

Magnitude absolue : 0.55

AD/DEC (J2000) : 18h36m56.4s/+38°47'05.9"

AD/DEC (de la date) : 18h37m38s+38°48'13"

## Étoile Polaire ( $\alpha$ UMi) - HIP 1

Type : étoile

Magnitude : 1.95 (extinction à : 2.20 ; B-V : 0.63)

Magnitude absolue : -3.66

AD/DEC (J2000) : 2h31m51.2s/+89°15'51.5"

AD/DEC (de la date) : 2h58m6s+89°21'04"

## Mars

Type : planète

Magnitude : -2.35 (extinction à : -1.19)

Magnitude absolue : 31.13

AD/DEC (J2000) : 1h31m42.6s/+5°50'28.4"

AD/DEC (de la date) : 1h32m48s+5°56'50"

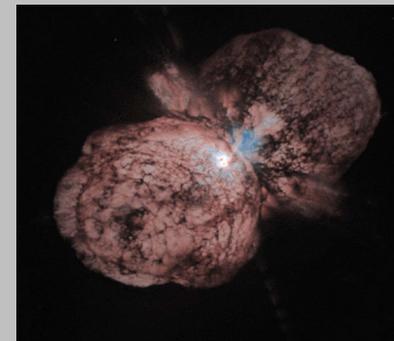
## Eta Carinae

Coordonnées: Apparente

Apparente AD: 10h48m51.787s DE:-60°01'47.94"

Moyenne de la date AD: 10h48m53.902s DE:-60°01'40.13"

Astrométrique J2000 AD: 10h48m05.386s DE:-59°55'08.92"



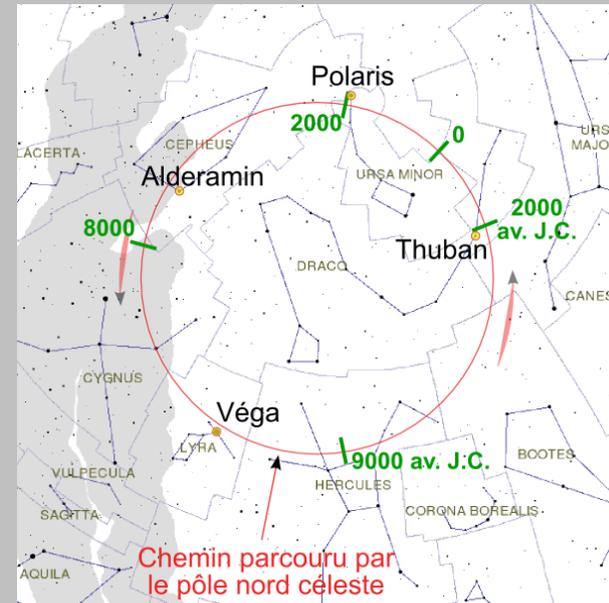
Source : Wikipedia

9 octobre 2020



# Epoque

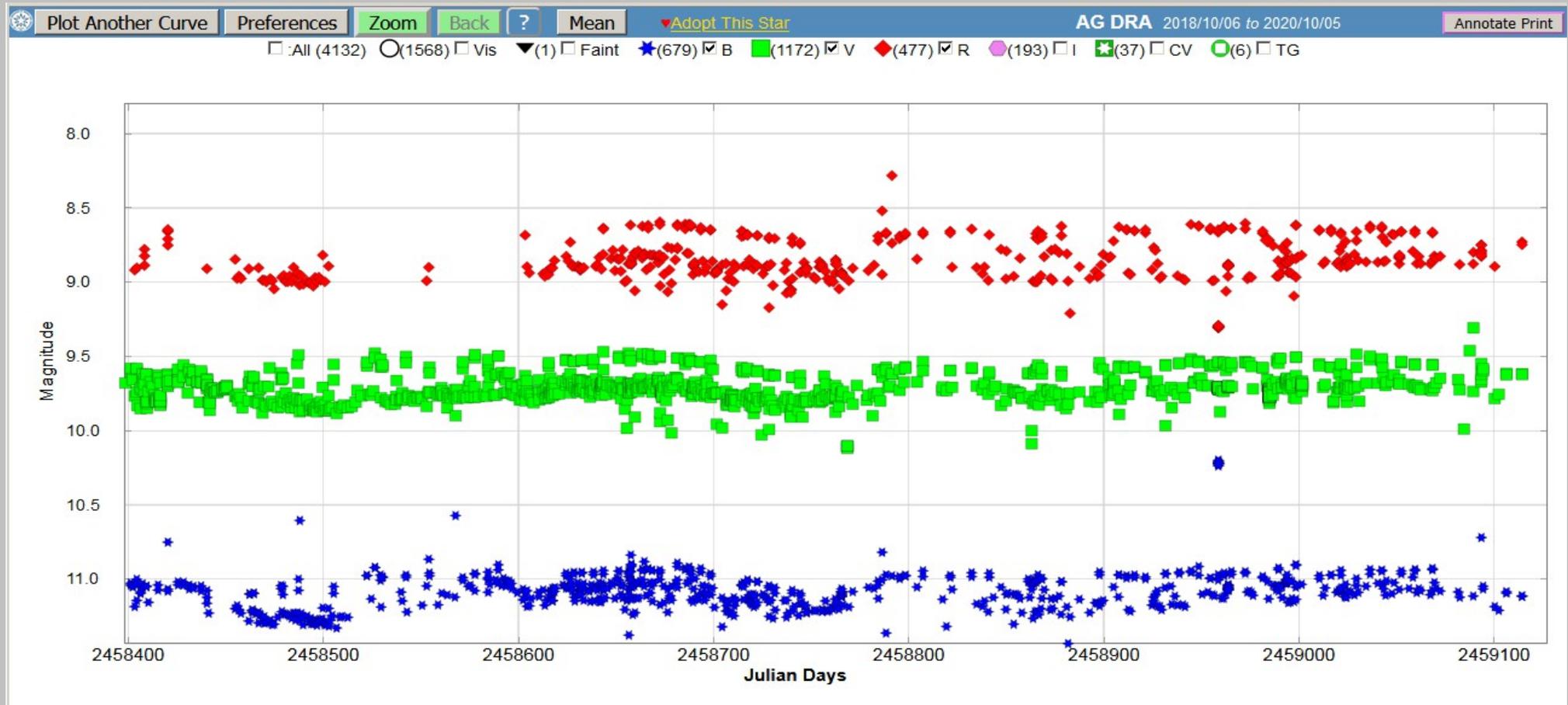
- Utilisé pour déterminer orientation de l'axe des pôles terrestres par rapport à la sphère céleste (précession des équinoxes).
- J2000 : 1er janvier 2000 à midi par rapport au méridien de Greenwich
  - J pour jour julien
  - Donne une référence temporelle pour les positions des astres
  - Désigne le jour julien 2 451 545.0
  - Référence dans tous les catalogues d'étoiles
- Aujourd'hui jour julien 2 459 132
  - Donc 7 587 jours après J2000
- Jour julien est utilisé dans les suites d'observation longues : photométrie, exoplanètes, ...



Source : Wikipedia



# Exemple avec AG Dra sur le site de l'AAVSO



Source : AAVSO

9 octobre 2020



# Autres coordonnées (1/2)

- Coordonnées galactiques :

Prend en compte la rotation de la Voie Lactée sur elle-même

Plan de référence : plan de la Galaxie centré sur le centre galactique

Latitude  $b$  et longitude  $l$

Plupart des objets de notre galaxie sont situés près du plan galactique. Donc latitude faible.

Pour Véga :

**Coordonnées: Apparente**

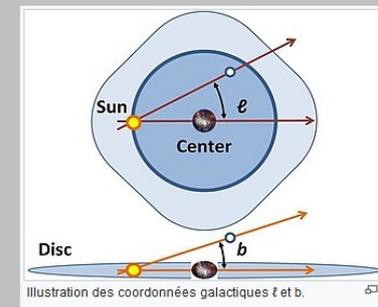
**Apparente** AD: 18h37m39.076s DE:+38°48'15.32"

**Moyenne de la date** AD: 18h37m38.021s DE:+38°48'13.74"

**Astrométrique J2000** AD: 18h36m56.689s DE:+38°47'07.15"

**Ecliptique** L: +285°36'41" B:+61°43'54"

**Galactique** L: +67°27'01" B:+19°14'12" 



Source : Wikipedia

# Autres coordonnées (2/2)

- Coordonnées écliptiques :

Plan de référence : plan de l'écliptique

Centre : le Soleil

Utile pour les objets dans le système solaire

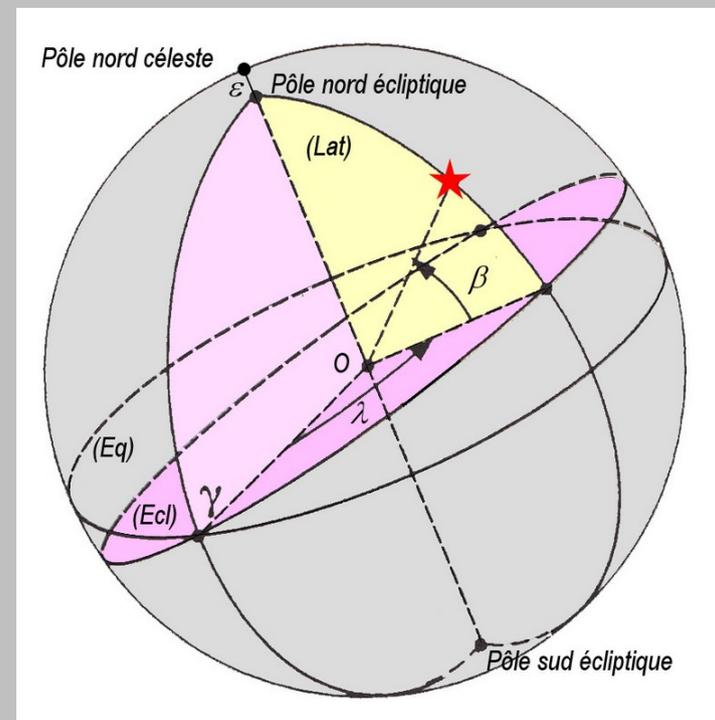
longitude écliptique :  $\lambda$  angle entre le point vernal, le Soleil, et la projection de l'objet

latitude écliptique :  $\beta$  angle en le plan de l'écliptique, le soleil et l'objet

Latitude des planètes proche de 0

**Coordonnées: Apparente Topocentrique**  
Apparente AD: 00h22m27.46s DE:-01°07'04.9"  
Moyenne de la date AD: 00h22m28.29s DE:-01°07'00.8"  
Moyenne J2000 AD: 00h21m25.27s DE:-01°13'50.0"  
Ecliptique L: +04°42'37" B:-03°15'24"   
Galactique L: +106°08'49" B:-63°07'12"

Mars



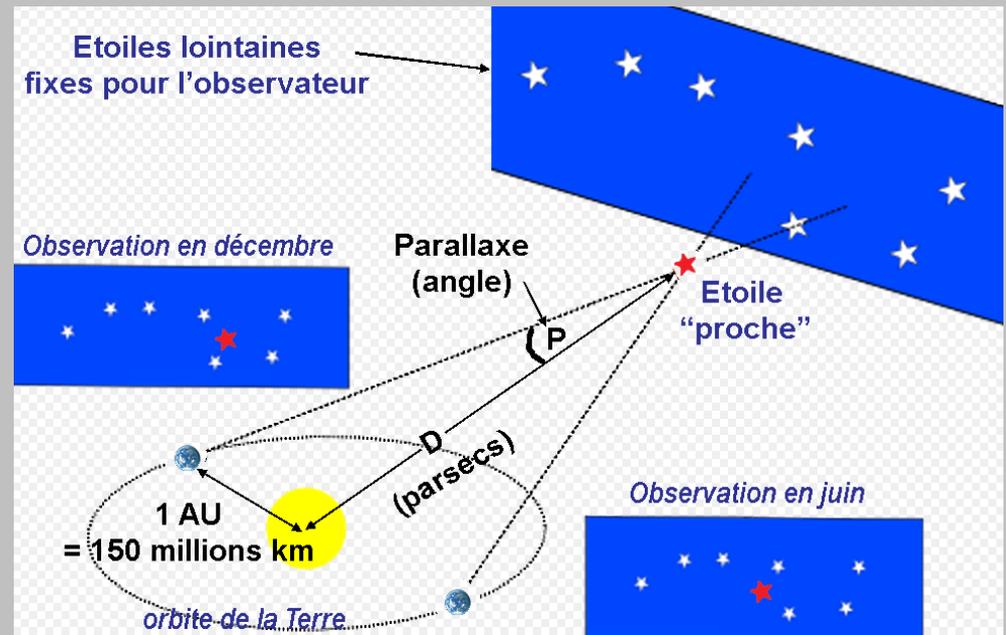
Source : Wikipedia

9 octobre 2020



# Parallaxe

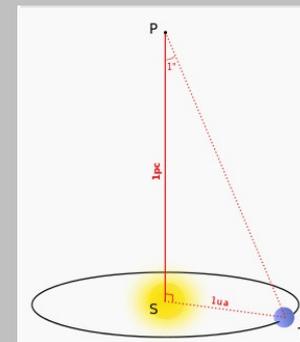
- Angle sous lequel on voit le demi-grand axe de l'orbite terrestre depuis une étoile.
- C'est une parallaxe annuelle
- N'est valable que pour les objets proches, car les angles sont petits
- Pour Véga :  $0.12893^\circ$



Source : Wikipedia

# Distances

- UA : Unité astronomique  
Distance Terre-Soleil  
Environ 150 Mkm  
Jupiter : de 4.9 à 5.4 UA
- Année-lumière :  
distance parcourue par la lumière durant une année  
Etoile la plus proche : 4.24 AL      Proxima du Centaure (naine rouge)
- Parsec  
Rayon d'un cercle dont l'arc, soutenu par un angle au centre d'une seconde d'arc, mesure 1UA  
1 parsec = 3.2 AL



Source : Wikipedia



# Magnitudes

- Décrit la luminosité d'un objet céleste
- Absolue :  
    magnitude que verrait un observateur situé à 10 pc de l'objet
- Apparente:  
    magnitude de l'objet vu depuis la Terre  
    Par convention : mag 0 pour Véga
- Relation entre magnitude absolue et magnitude apparente :  
     $M = m - 5 \log d + 5$        $d$  : distance en parsec
- Indice de couleur B-V :  
    Différence de couleur entre les magnitudes apparentes dans le bleu (436 nm) et dans le visible (545 nm)  
    Par convention : B-V de Véga = 0



# Simbad

**Basic data :**

**\* gam Cas -- Be Star**

Other object types: Be\* (), \* (Ref,2013ApJS...209...14K,...), X (3A,AT,...), \*\* (\*\*,ADS,...), IR (IRAS,IRC,...), Em\* (EM\*,[KW97]), V\* (V\*,AAVSO), UV (EUVE,TD1), gam (INTREF), \*iN (VDB)

ICRS coord. (*ep=J2000*) : 00 56 42.5317 +60 43 00.265 [ 4.25 3.32 137 ] A 1997A&A...323L..49P

FK4 coord. (*ep=B1950 eq=1950*) : 00 53 40.3389 +60 26 47.397 [ 4.25 3.32 137 ]

Gal coord. (*ep=J2000*) : 123.5768709 -02.1484089 [ 4.25 3.32 137 ]

Proper motions *mas/yr* : 25.65 -3.82 [0.48 0.37 139] A 1997A&A...323L..49P

Radial velocity / Redshift / cz : V(km/s) -6.8 [0.9] / z(~) -0.000023 [0.000003] / cz -6.80 [0.90]  
E 1953GCRV..C.....0W

Parallax (*mas*): 5.32 [0.56] A 1997A&A...323L..49P

Spectral type: B0.5IVpe C 2011ARep...55...31S

Fluxes (8) :  
U 1.18 [~] C 2002yCat.2237....0D  
B 2.29 [~] C 2002yCat.2237....0D  
V 2.39 [~] C 2002yCat.2237....0D  
R 2.32 [~] C 2002yCat.2237....0D  
I 2.40 [~] C 2002yCat.2237....0D  
J 2.36 [~] C 2002yCat.2237....0D  
H 2.22 [~] C 2002yCat.2237....0D  
K 2.11 [~] C 2002yCat.2237....0D

SIMBAD  with radius  arcmin

Interactive AladinLite view  
00 56 42.532 +60 43 0.27  
FoV: 27.8°  
2MASS DSS SDSS

VizieR photometry viewer  
Search within radius  arcsec

ICRS : International Celestial Reference System

Filtres Johnson, pour la photométrie :

- U ultra-violet
- B bleu
- V visible (vert à 550 nm)
- R rouge
- I, J, H, K proche IR

Autre standard photométrique : Sloan, défini pour le Sloan Digital Sky Survey

9 octobre 2020



# Temps sidéral et angle horaire

- Utilisés pour connaître la position des objets célestes en fonction de la date d'observation
- Temps sidéral : angle entre un méridien et le point vernal  
Exprimé en h m s, mais ne valent pas leur équivalent solaire
- Temps sidéral local (TSL) :  
calcul le temps sidéral à t GMT, à partir du jour julien  
Ajout ou retranche la longitude du lieu d'observation
- Angle horaire : position de l'astre par rapport au méridien  
Astre de déclinaison nulle, se lève avec un angle horaire de -6h et se couche à +6h  
Angle horaire nul : astre culmine au méridien  
angle horaire = TSL + AD

Temps sidéral/temps solaire	
Temps sidéral	Temps solaire
24h00	23h56min
24h04	24h00min
1.002738 s sidérale	1 s solaire
1 s sidérale	0.997269 s solaire



Visibilité pour l'observatoire:  
test 2020-10-07 11h05m37s ( CEST )  
Temps Universel: 2020-10-07T09:05:37 JD=2459129.87890  
Incertitude sur DeltaT: +/- 0h00m00.5s  
Heure sidérale locale: 10h11m30s  
Angle horaire: 15h33m53s

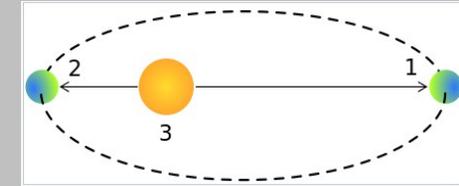
9 octobre 2020

Véga



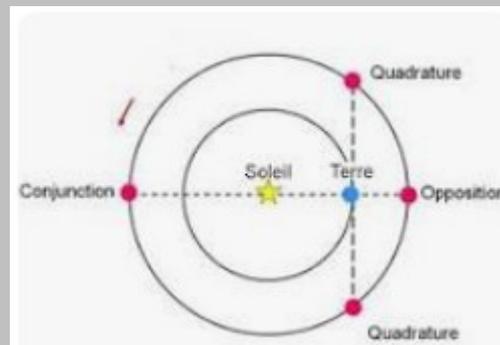
# Termes divers

- Périhélie : point de l'orbite le plus proche du Soleil : 2
- Aphélie : point de l'orbite le plus éloigné du Soleil : 1
- Pour la Terre :  
périhélie début janvier et aphélie début juillet



Source : Wikipedia

- Terre avance plus vite sur son orbite en hiver (2ème loi de Képler)
- Opposition : Terre entre le Soleil et l'astre, sur une ligne. Donc astre observable  
C'est le moment où la distance Terre-astre est la plus courte
- Conjonction : Soleil entre la Terre et l'astre. Donc astre non observable



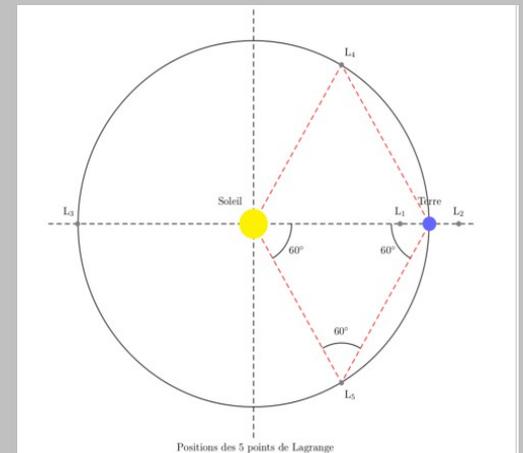
Source : Wikipedia

9 octobre 2020



# Points de Lagrange

- Points de l'espace où les champs de gravité entre deux corps en mouvement orbital l'un autour de l'autre s'équilibrent.
- Étudié par le mathématicien Lagrange au 18ème siècle
- Si on y place un 3ème corps de faible masse, il reste immobile par rapport aux deux autres corps et accompagne leur rotation par rapport au centre de gravité commun.
- L1, L2, L3, L4, L5
- L1 et L2 à 1,5 millions de km
- Utiles pour y positionner des satellites :
  - SOHO à L1
  - GAIA à L2
- Des astéroïdes sont piégés à ces points pour les orbites de Mars et de Jupiter



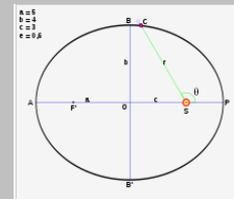
Source : Wikipedia

# Lois de Kepler

- 1ère loi : loi des orbites (ou ellipses)

Les planètes du système solaire décrivent des ellipses dont le Soleil est l'un des foyers

L'excentricité de l'ellipse est très faible : 0,017 pour la Terre



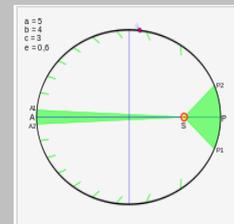
Source : Wikipedia

- 2ème loi : loi des aires

Des aires égales sont balayées en des temps égaux

- 3ème loi de Képler : loi des périodes

carré de la période sidérale P d'une planète est proportionnel au cube du demi-grand axe de l'orbite

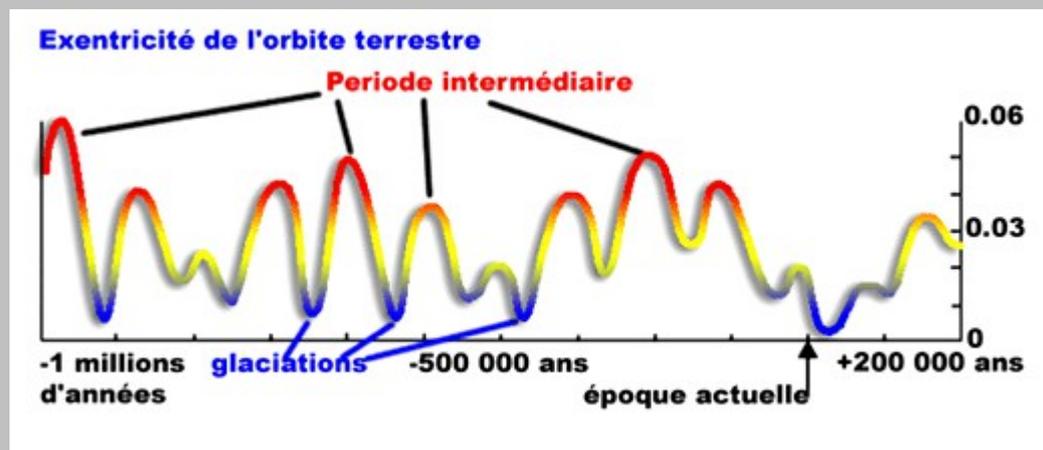


Source : Wikipedia

$$\frac{a^3}{P^2} = k$$



# Influence sur le climat



Source : J-E Arlot - IMCCE

Dans 27 000 ans, l'excentricité sera égale à 0 et nous aurons une périodes glaciaire !

# Merci de votre attention



Télescope pour détection de rayons gamma  
La Palma - Canaries

9 octobre 2020



## Identifiers (66) :

An access of full data is available using the icon Vizier near the identifier of the catalogue

<a href="#">★ gam Cas</a>	<a href="#">GC 1117</a>	<a href="#">N30 187</a>	<a href="#">UBV 833</a>
<a href="#">★ 27 Cas</a>	<a href="#">GCRV 526</a>	<a href="#">PBC J0056.5+6043</a>	<a href="#">uvby98 100005394 A</a>
<a href="#">★★ BU 1028A</a>	<a href="#">GEN# +1.00005394</a>	<a href="#">PLX 185</a>	<a href="#">V★ gam Cas</a>
<a href="#">★★ BU 499A</a>	<a href="#">1H 0053+604</a>	<a href="#">PLX 185.00</a>	<a href="#">VDB 5</a>
<a href="#">3A 0053+604</a>	<a href="#">HD 5394</a>	<a href="#">PMC 90-93 23</a>	<a href="#">WDS J00567+6043A</a>
<a href="#">ADS 782 A</a>	<a href="#">HIC 4427</a>	<a href="#">PMSC 00507+6010A</a>	<a href="#">WEB 791</a>
<a href="#">AG+60 106</a>	<a href="#">HIP 4427</a>	<a href="#">PPM 12597</a>	<a href="#">1XRS 00537+604</a>
<a href="#">ALS 6407</a>	<a href="#">HR 264</a>	<a href="#">RAFGL 133</a>	<a href="#">[BM83] X0053+604</a>
<a href="#">AT 0037+611</a>	<a href="#">INTREF 57</a>	<a href="#">1RXS J005642.0+604300</a>	<a href="#">[FS2003] 0031</a>
<a href="#">BD+59 144</a>	<a href="#">IRAS 00536+6026</a>	<a href="#">2S 0053+604</a>	<a href="#">[HFE83] 40</a>
<a href="#">BSD 8-901</a>	<a href="#">IRC +60031</a>	<a href="#">SAO 11482</a>	<a href="#">[JE82] 20</a>
<a href="#">CCDM J00567+6043A</a>	<a href="#">JP11 439</a>	<a href="#">SKY# 1444</a>	<a href="#">[KRL2007b] 9</a>
<a href="#">CSI+59 144 1</a>	<a href="#">LS I +60 133</a>	<a href="#">SWIFT J0056.7+6043</a>	<a href="#">[KW97] 4-31</a>
<a href="#">EM★ MWC 9</a>	<a href="#">1M 0050+592</a>	<a href="#">SWIFT J0056.5+6042</a>	<a href="#">AAVSO 0050+60</a>
<a href="#">1ES 0053+60.4</a>	<a href="#">1M 0050+60</a>	<a href="#">TD1 521</a>	<a href="#">Gaia DR2 426558460877467776</a>
<a href="#">EUVE J0056+60.7</a>	<a href="#">2MASS J00564251+6043002</a>	<a href="#">TYC 4017-2319-1</a>	
<a href="#">FK5 32</a>	<a href="#">MCW 46</a>	<a href="#">4U 0054+60</a>	

9 octobre 2020

