

NOTRE TERRE SOUS INFLUENCE



Les phénomènes astronomiques observables

13 Mars 2017

Jean-Luc BOISSEL

NOTRE TERRE SOUS INFLUENCE

Les phénomènes astronomiques observables

Introduction

1. La Terre et le Soleil

1.1 Les bienfaits et dangers du Soleil

1.2 Les saisons

1.3 Le Soleil dans le zodiaque a-t-il un sens ?

2. La Terre et son satellite

2.1 Les phases de la Lune

2.2 Les marées

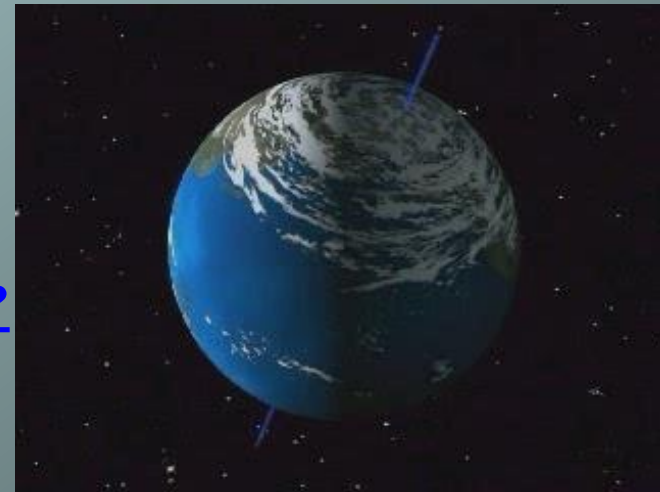
2.3 Quelle est l'influence réelle de la Lune ?

3. Les cailloux du système solaire

3.1 Les comètes

3.2 Les astéroïdes, les météores ou étoiles filantes

3.3 Le ciel peut-il nous tomber sur la tête ?





1. La Terre et le Soleil

1.1 Les bienfaits et dangers du Soleil

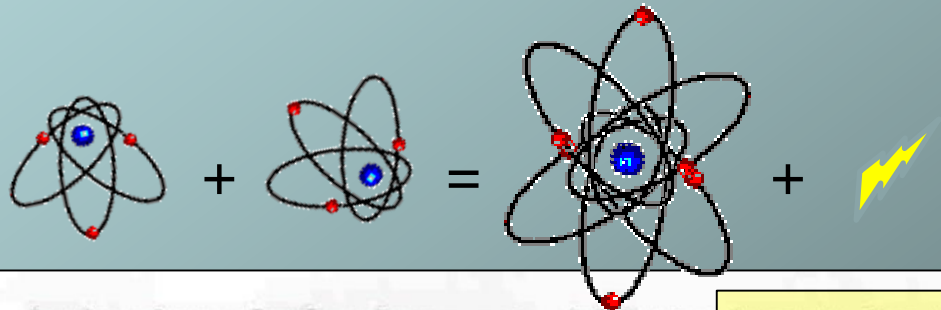
☀ Pourquoi les étoiles brillent-elles dans le ciel ?

Le Soleil est plus gros que la Terre Le Soleil est composé de gaz hydrogène

Au cœur de l'étoile, la gravitation comprime l'hydrogène

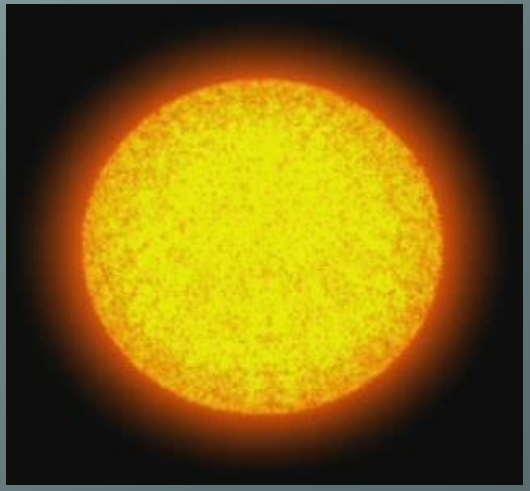
La température s'élève : 15 à 20 millions de degrés

Les atomes d'hydrogène fusionnent (réaction thermonucléaire) et l'étoile brille



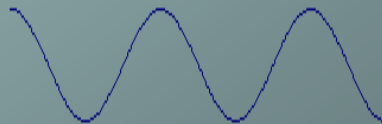
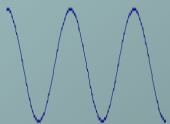
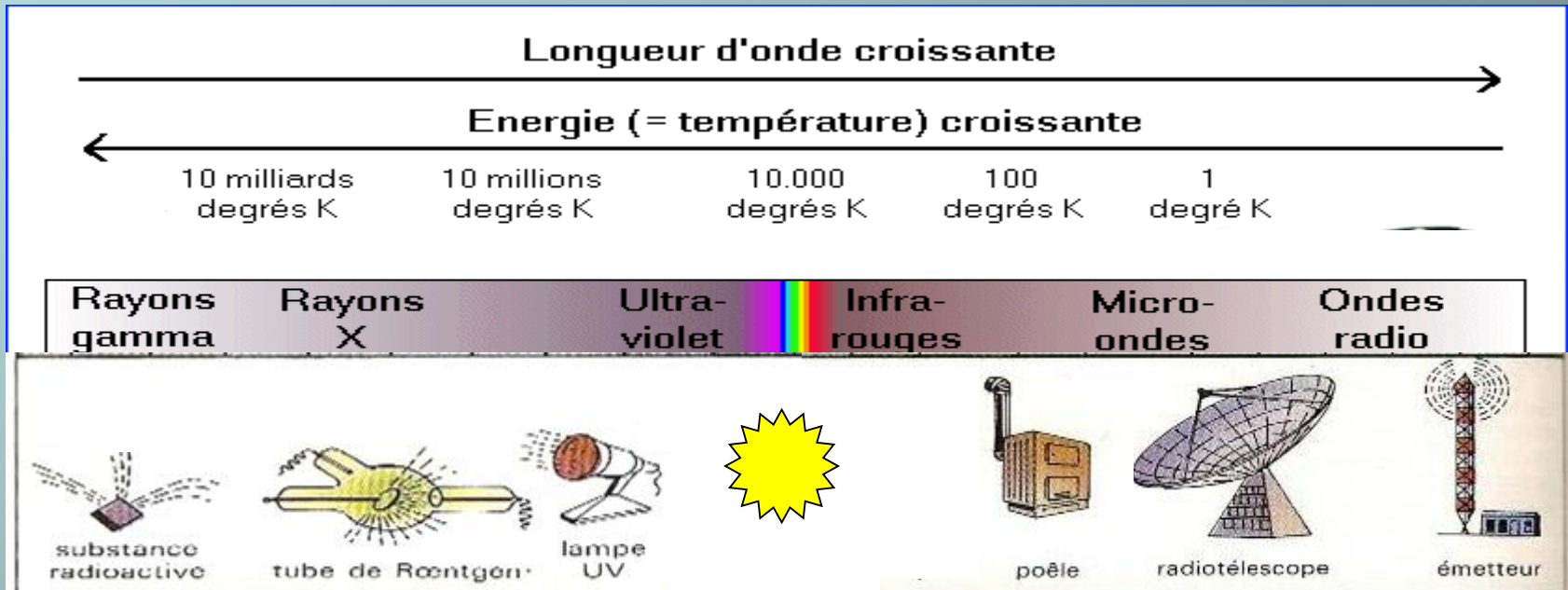
$$M_1 + M_2 = M_3 + M$$

Avec : $E = M C^2$



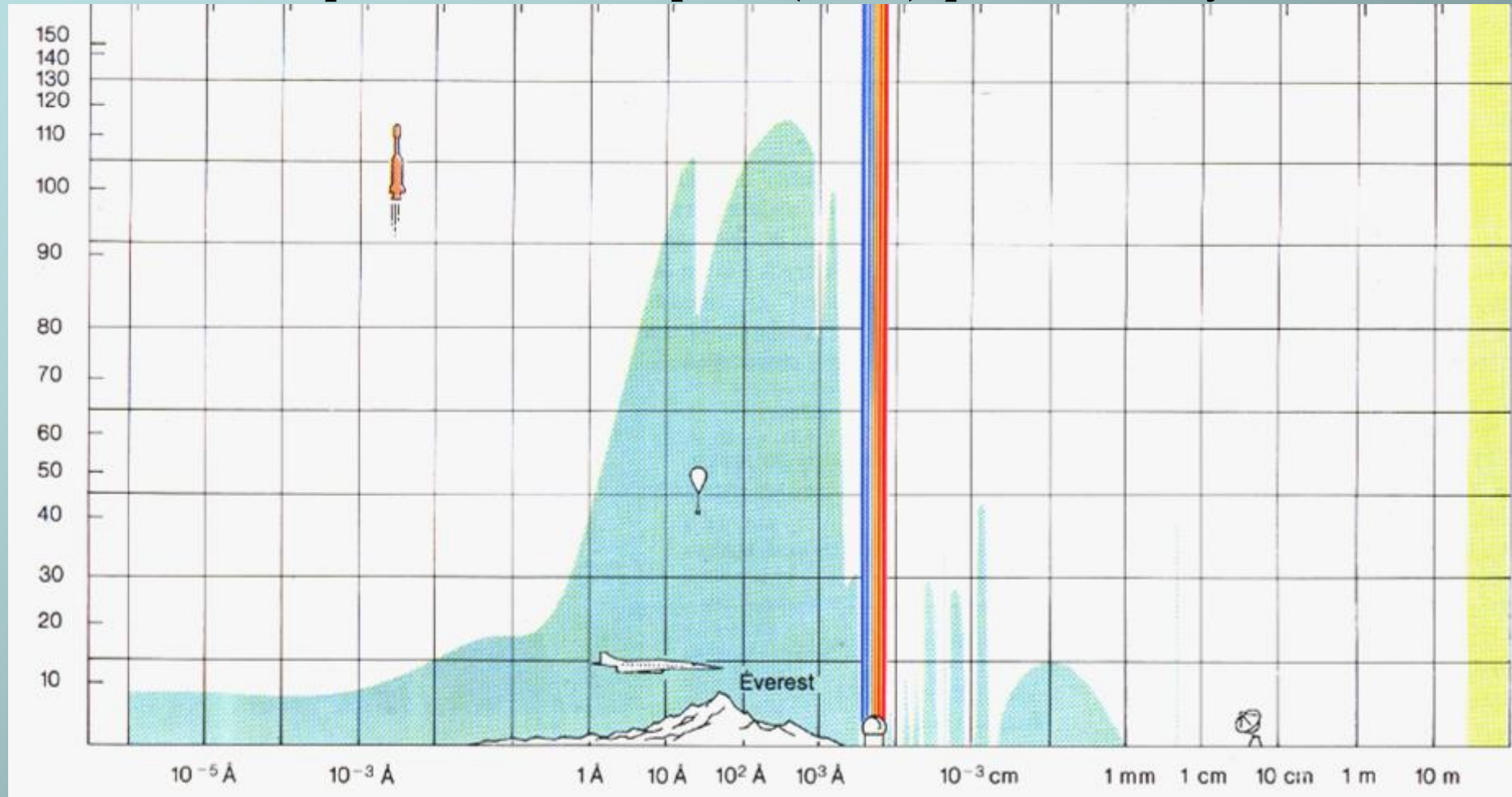
Perte de masse sous forme d'énergie : de la lumière est émise (des photons)

☀ Mais nous ne voyons qu'une partie de cette lumière
Ce rayonnement électromagnétique peut être un danger



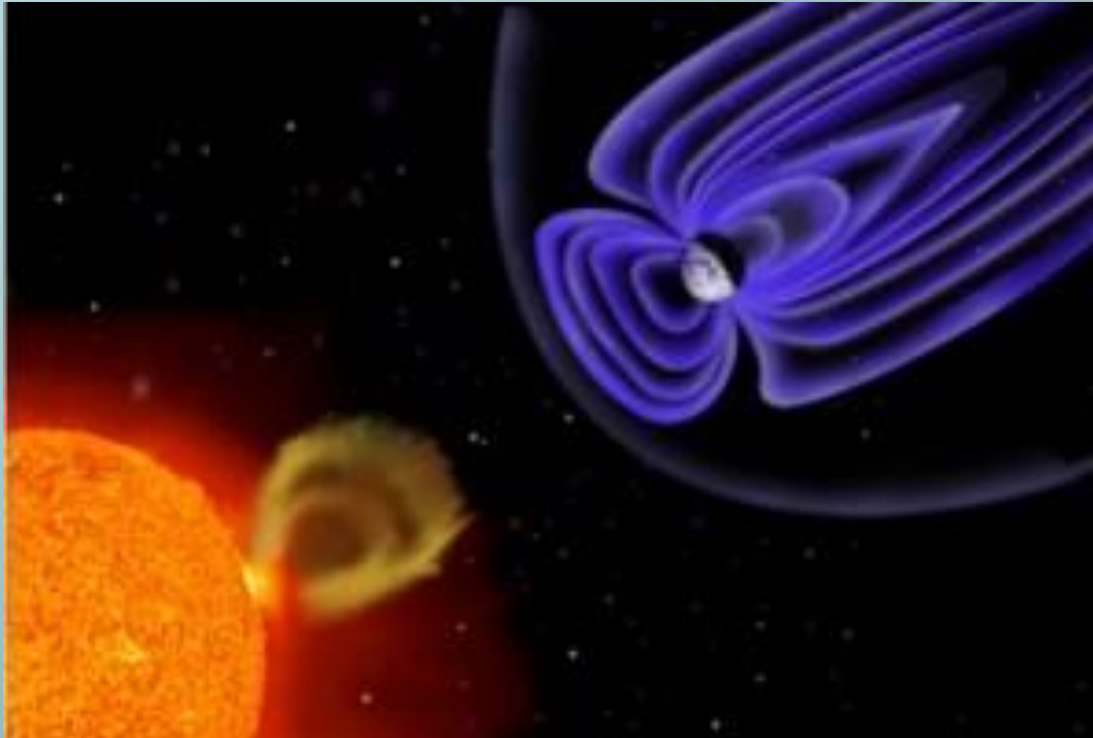
☀ Mais nous ne voyons qu'une partie de cette lumière

Protection par la haute atmosphère (ozone) qui filtre les rayons





Mais du Soleil s'échappent aussi des « morceaux d'atomes » ou vent solaire
Ce flux de ces particules énergétiques peut être un danger
Protection grâce à la présence d'un « bouclier » : la magnétosphère



Condition :

**Existence d'un champ magnétique,
car présence d'un noyau ferreux
en mouvement au centre de la Terre**

Conséquences :

**Formation d'aurores
boréales et australes,
interaction du vent solaire
avec la haute atmosphère**



1.2 Les saisons



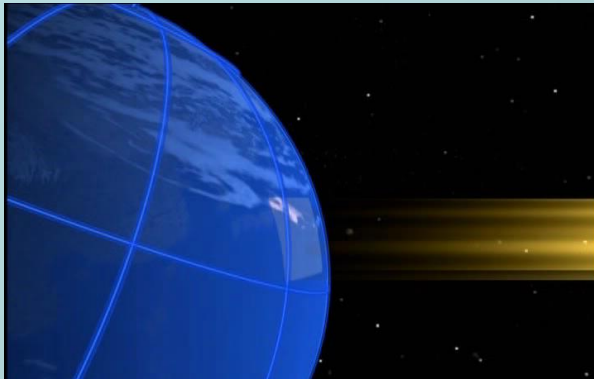
Quelle est la cause des saisons ?

Les saisons sont dues à l'inclinaison de l'axe de la Terre : $23^{\circ}26'$

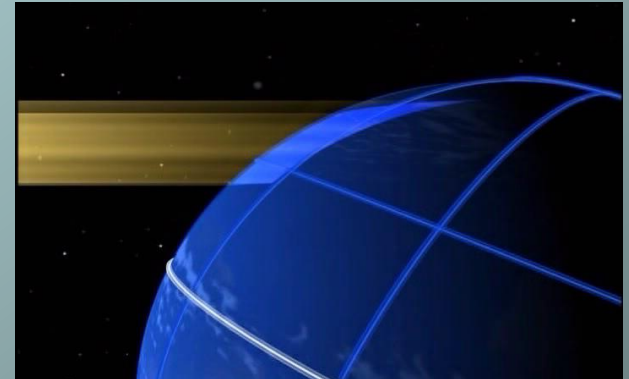


Etoile polaire

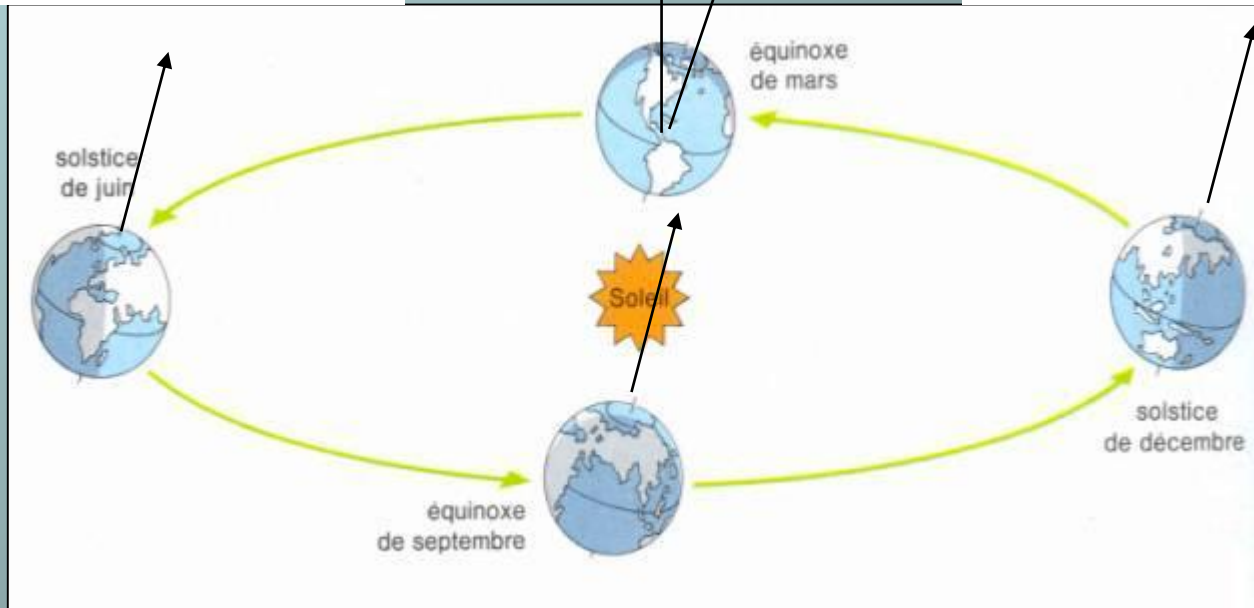
Direction fixe de
l'axe de la Terre
vers l'étoile polaire



Solstice d'été



Solstice d'hiver

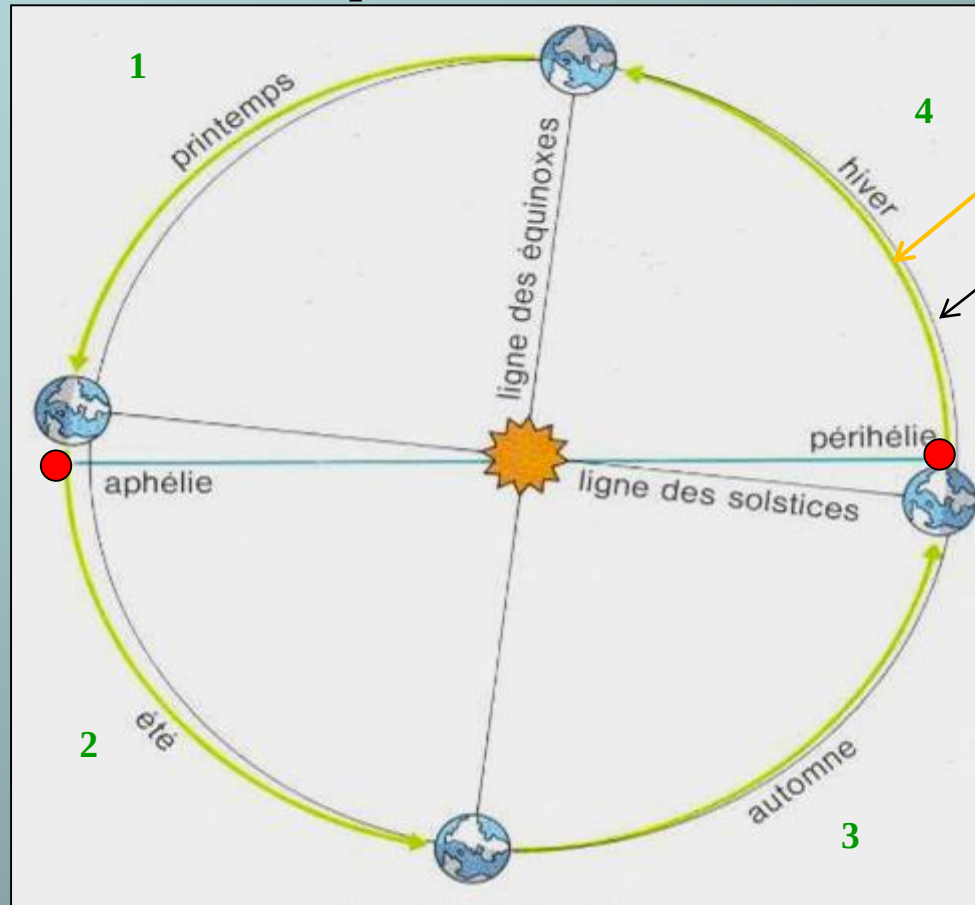




Quelle est la position des solstices et équinoxes au cours de l'année ?

Pour l'hémisphère nord :

équinoxe de mars : le 20 21



Ellipse

Cercle

Solstice de juin :
le 20 21

Le 2 juillet
point le plus éloigné

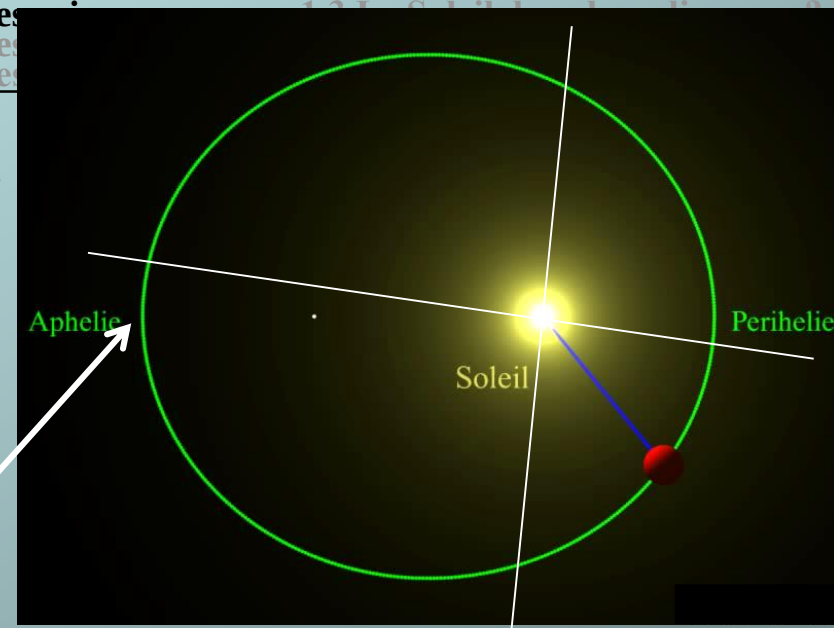
Le 2 janvier
point le plus proche
solstice de décembre :
le 21 22

équinoxe de septembre : le 22 23

☀ La durée des saisons est-elle identique ?

Non, car d'après la 2^{ème} loi de Kepler
 la vitesse de la Terre varie sur sa trajectoire

Terre plus éloignée : vitesse plus lente



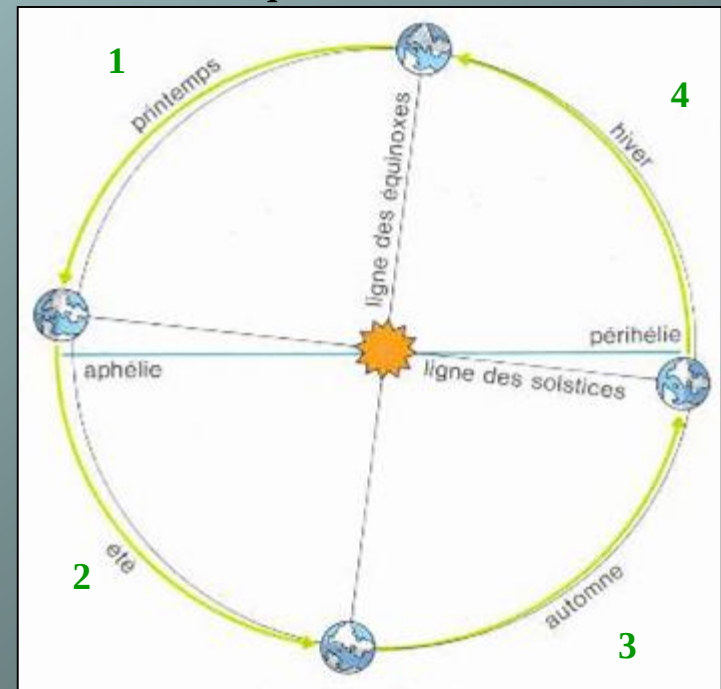
équinoxe de mars

solstice
de juin

solstice
de déc.

Dans l'hémisphère nord :

- 1 Printemps : 92,7 jours
- 2 Été : 93,7 jours
- 3 Automne : 90 jours
- 4 Hiver : 89 jours



équinoxe de septembre

☀ Le décalage des saisons : La précession des équinoxes

Définition de γ : repère origine sur la trajectoire
 à l'équinoxe de printemps
 direction du soleil le 21 mars

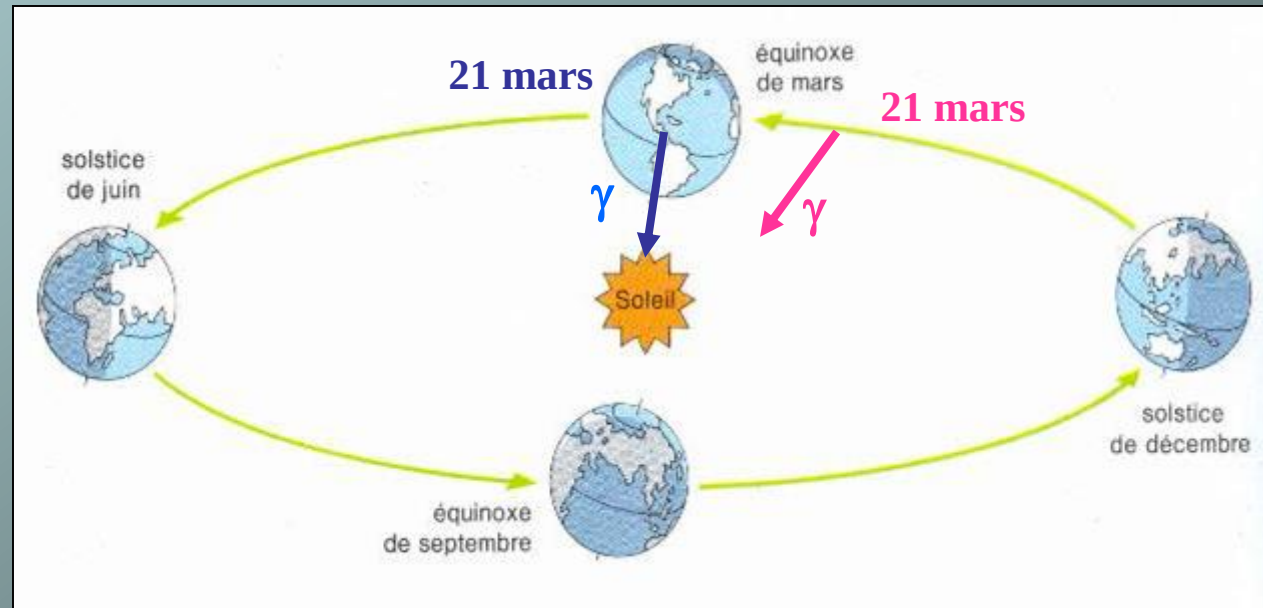
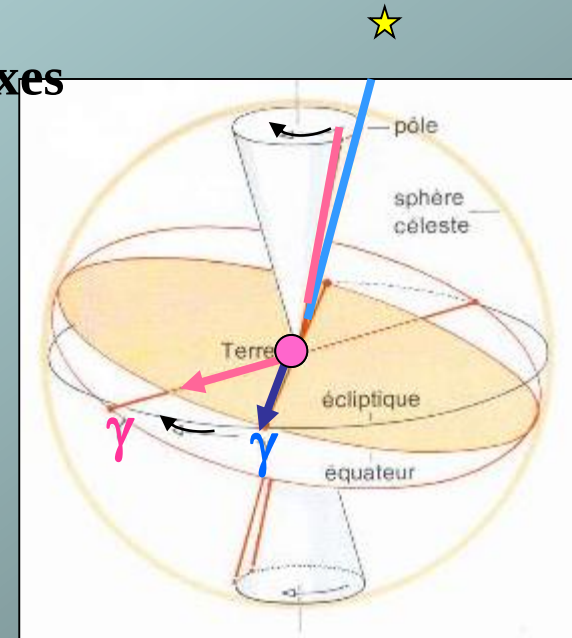
La précession des équinoxes :

Le décalage de l'origine des saisons sur la trajectoire
 dû à la variation d'orientation de l'axe de la terre



Rétrogradation
 du point γ de $50''$ /an

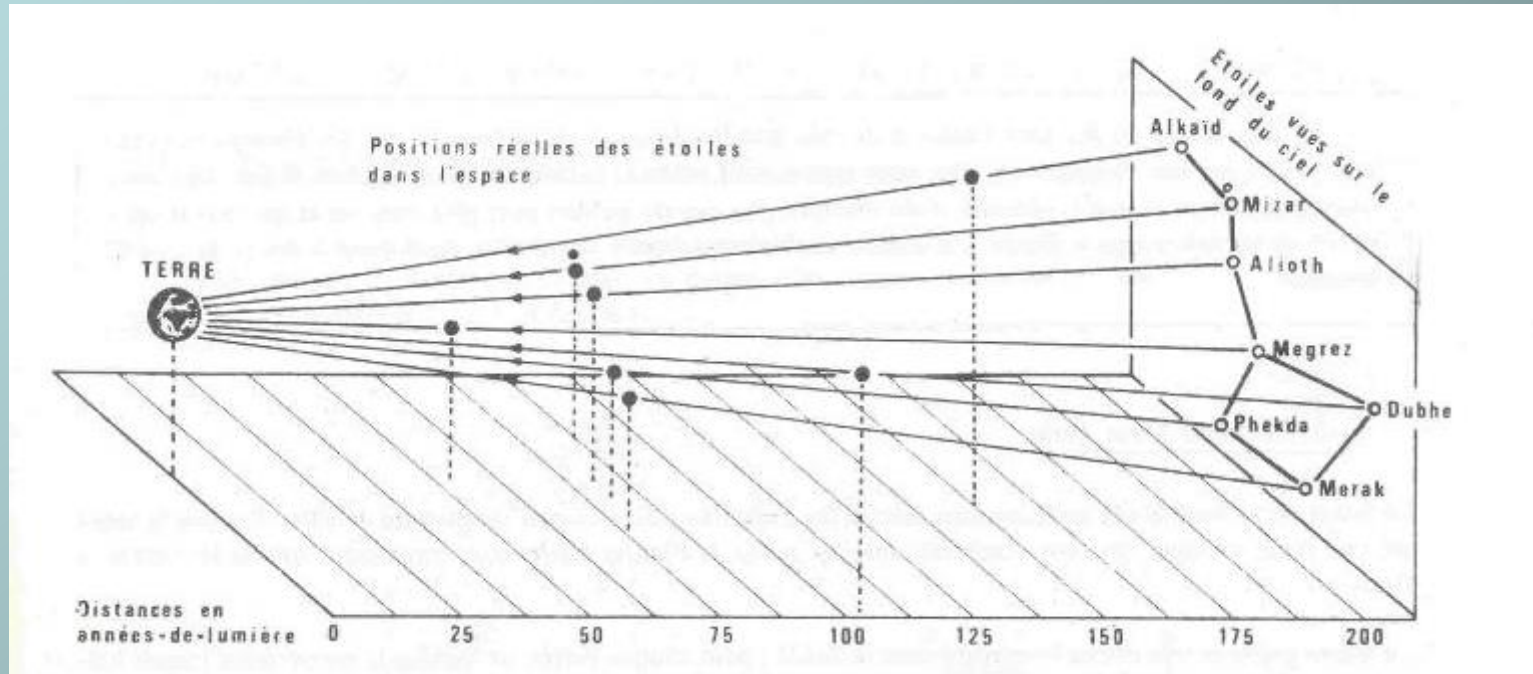
Un tour de l'orientation
 de l'axe de la Terre en
 26 000 ans



1.3 Le Soleil dans le zodiaque a-t-il un sens ?

☀ La réalité des constellations

Dans chaque constellation : les étoiles sont à des distances très différentes
Les étoiles sont beaucoup plus éloignées que les planètes



Soleil : diamètre 25 cm (un ballon)

Terre : diam. 2 mm à 23 m (une tête d'épingle)

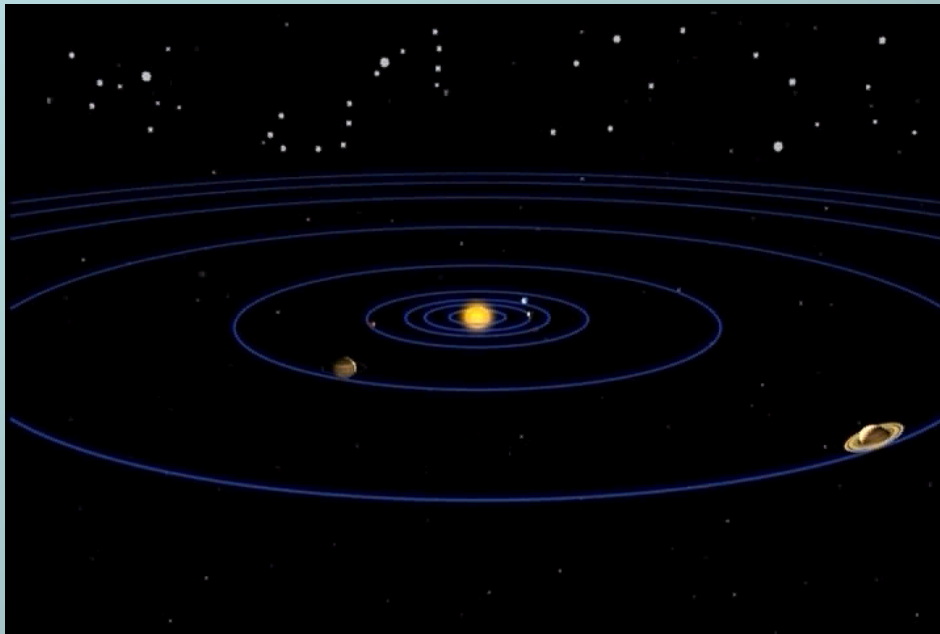
**Proxima centauri : à 6500 km !
(New york)**





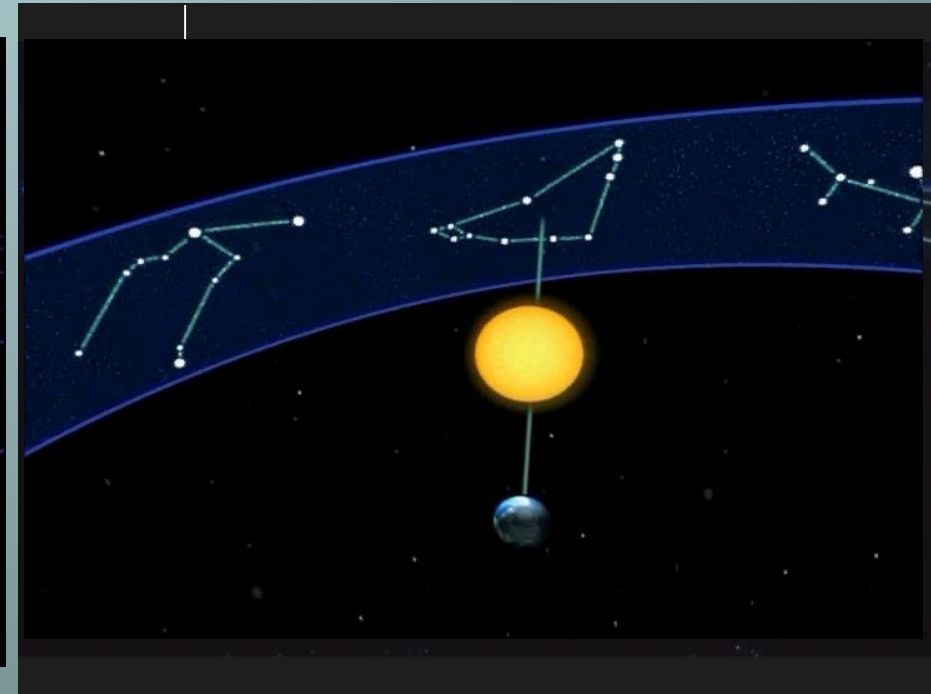
Les 13 constellations du zodiaque des astronomes

Le plan des planètes du système solaire ou plan de l'écliptique



Sur ce fond étoilé, dans les 13 constellations du zodiaque :

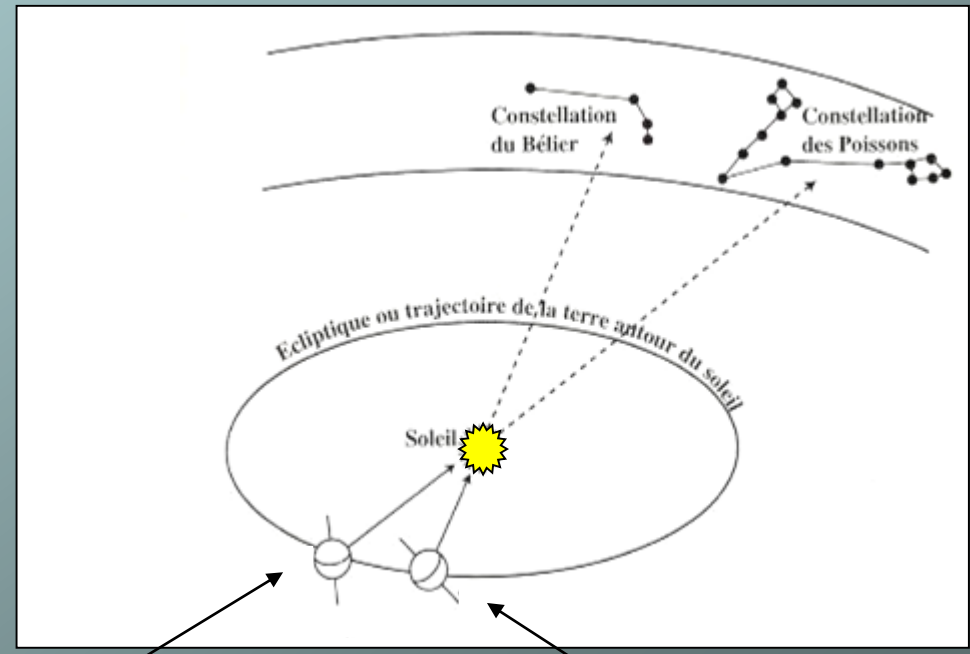
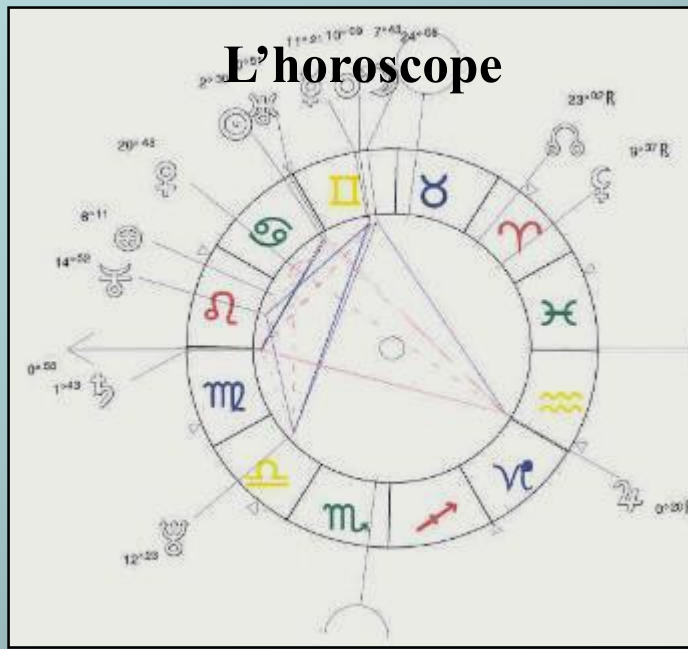
Dans le prolongement de ce plan, des étoiles : les constellations du zodiaque



On observe le mouvement apparent du soleil et des planètes

☀ Les bases de l'astrologie :

1. Etablir l'horoscope, un schéma codifié centré sur la Terre, une représentation de la position du Soleil et des planètes à une date donnée (En tenant compte ou non de la précession des equinoxes)
2. Interpréter l'horoscope...



Le 21 mars actuellement

Le 21 mars il y a 2000 ans



Les études sur l'astrologie

(1) Le test en double aveugle de Carlson, **agréé par un panel de physiciens et d'astrologues**, et publié dans la **revue Nature** en 1985 a irrévocablement démontré l'inefficacité totale de l'astrologie de naissance (qui prétend relier le profil psychologique des individus à leur « ciel » natal).

(2) « ...l'influence astrologique supposée par son postulat de base n'est aujourd'hui **attribuable à aucune interaction physique connue**, aussi loin qu'on les extrapole. Pourtant, une véritable influence (non symbolique) des astres implique une relation causale... non élucidée depuis 2500 ans... »

Astrologie et science Philippe Zarka janvier 2007

(3) L'étude menée par Peter Hartmann du département de psychologie de l'Université de Aarhus au Danemark qui s'est intéressé à l'influence de la date de naissance sur la personnalité et l'intelligence. L'analyse a porté sur **un échantillon de 4.000 personnes et un autre de 11.000** pour lesquelles étaient disponibles à la fois les dates de naissance et les résultats de différents tests psychologiques et cognitifs⁸. La conclusion est sans appel :

« nous concluons que cette étude de grande échelle ne fournit aucun fait permettant de soutenir l'existence de relation entre la date de naissance et des différences dans la personnalité et l'intelligence générale ».

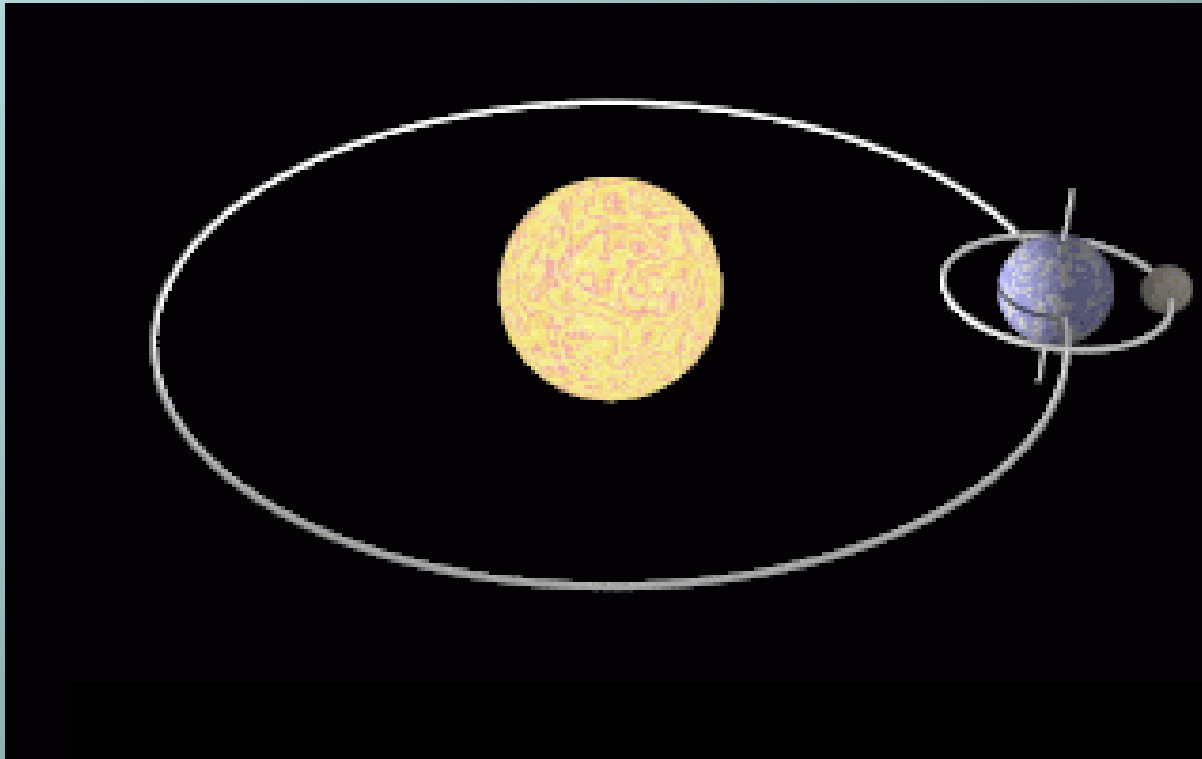
Jean-Paul Krivine

2. La Terre et son satellite

2.1 Les phases de la Lune



Les mouvements de la Lune

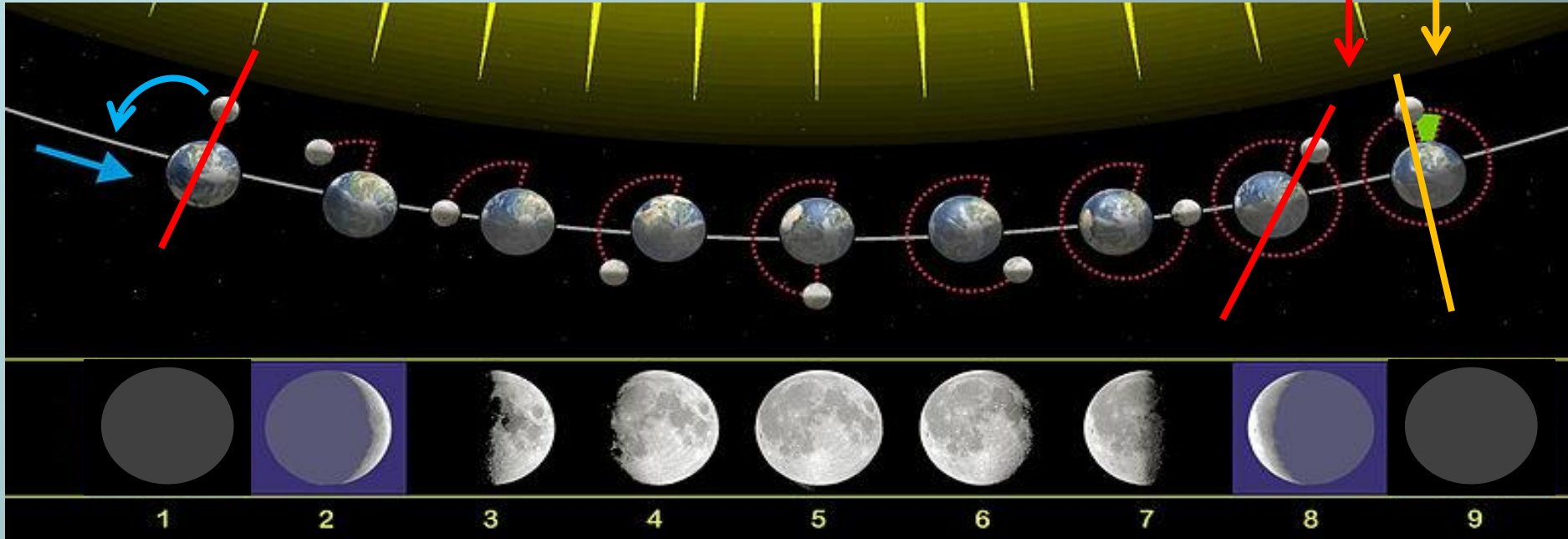




Les différents aspects de la Lune : les phases

Une nouvelle lunaison en 29 jours

Un tour de Terre en 27 jours



1 Nouvelle Lune

2 Premier croissant

3 Premier quartier

4 Lune gibbeuse

5 Pleine Lune

6 Lune gibbeuse

7 Dernier quartier

8 Dernier croissant 17

Les phases de la Lune

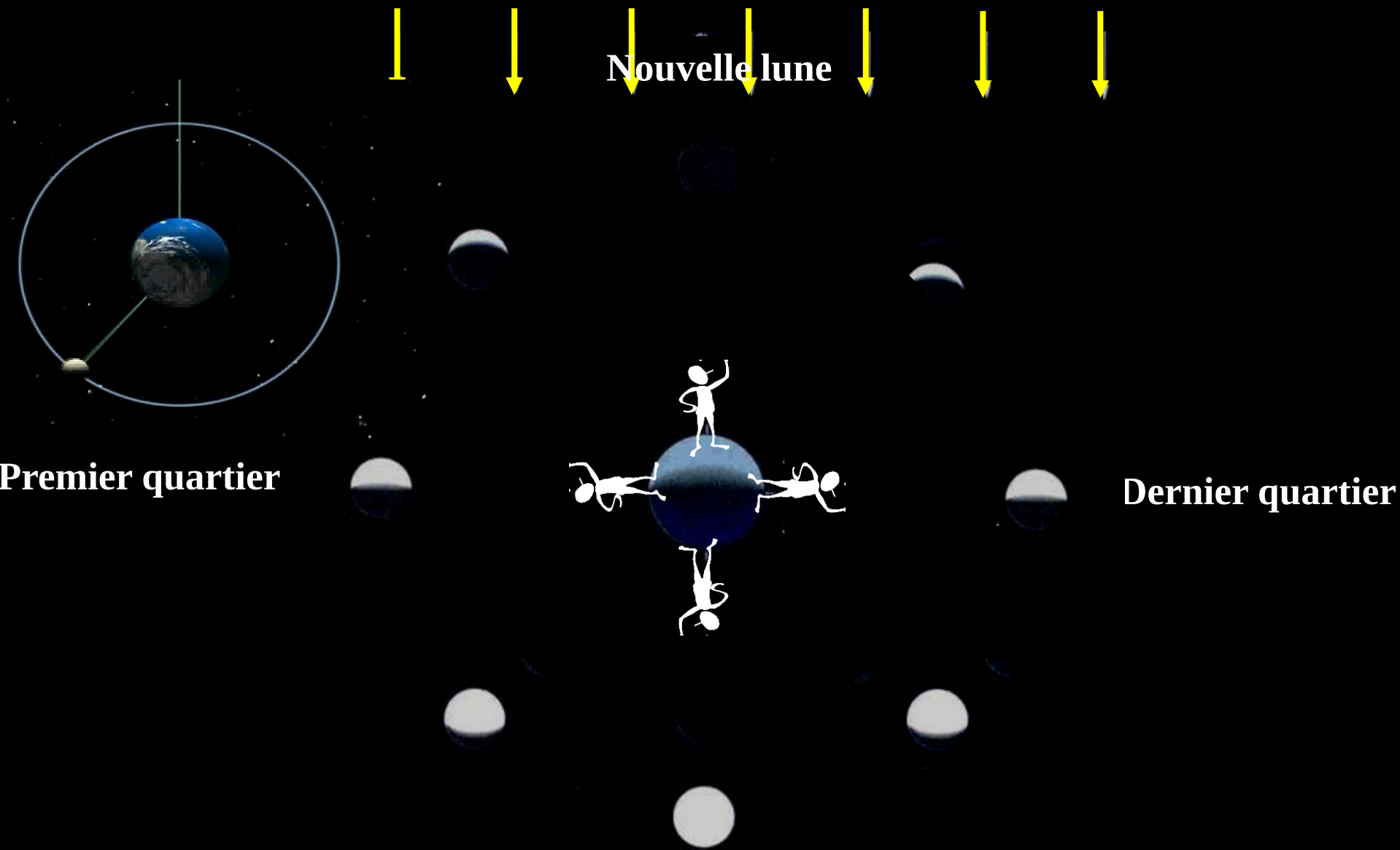
SOLEIL

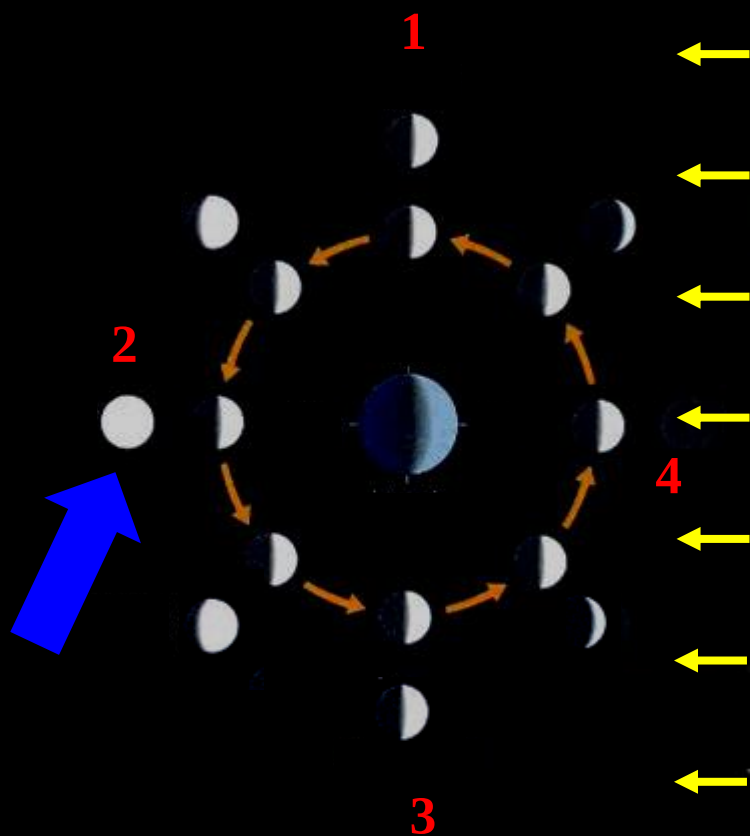
Nouvelle lune

Premier quartier

Dernier quartier

Pleine lune





MARS		
M 1	Aubin	
J 2	Ch.le Bon	
V 3	Guénolé	
S 4	Casimir	
D 5	Olive	1
L 6	Colette	10
M 7	Félicité	
M 8	Jean de Dieu	
J 9	Françoise	
V 10	Vivien	
S 11	Rosine	
D 12	Joseph	2
L 13	Rodrigue	
M 14	Mathilde	
M 15	Louise	
J 16	Bénédicte	
V 17	Patrice	
S 18	Cyrille	
D 19	Joseph	3
L 20	PRINTEMPS	12
M 21	Clémence	
M 22	Léa	
J 23	Victorien	
V 24	Cath. de Suède	
S 25	Annonciation	
D 26	Larissa +1h	
L 27	Habib	13
M 28	Gontran	4
M 29	Gwladys	
J 30	Amédée	
V 31	Benjamin	

1
p ← **Premier quartier**
en début de nuit

2
← **pleine Lune**
milieu de nuit

3
d ← **dernier quartier**
fin de nuit

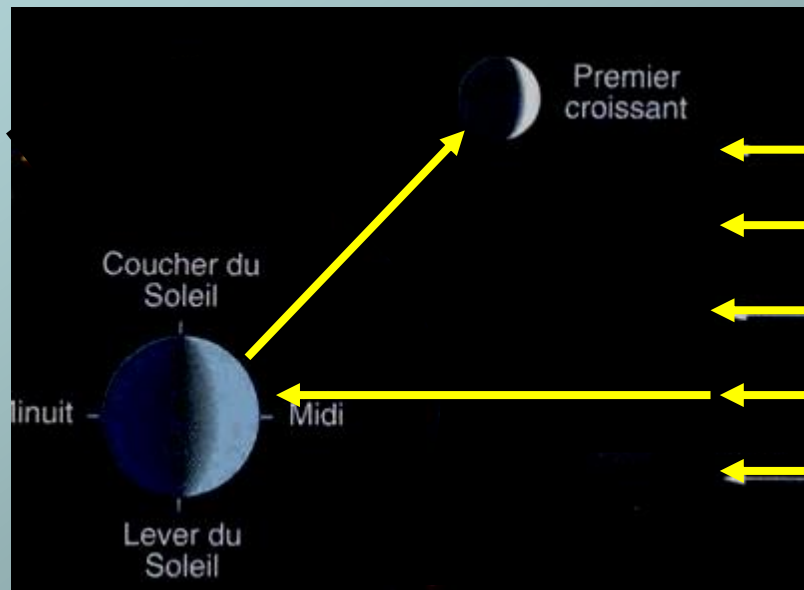
4
← **nouvelle lune**
non visible



La Lune : sa lumière cendrée

Lorsque la Lune a rendez-vous avec le Soleil.

En tout début d'une lunaison, le soir
ou à la fin d'une lunaison, le matin



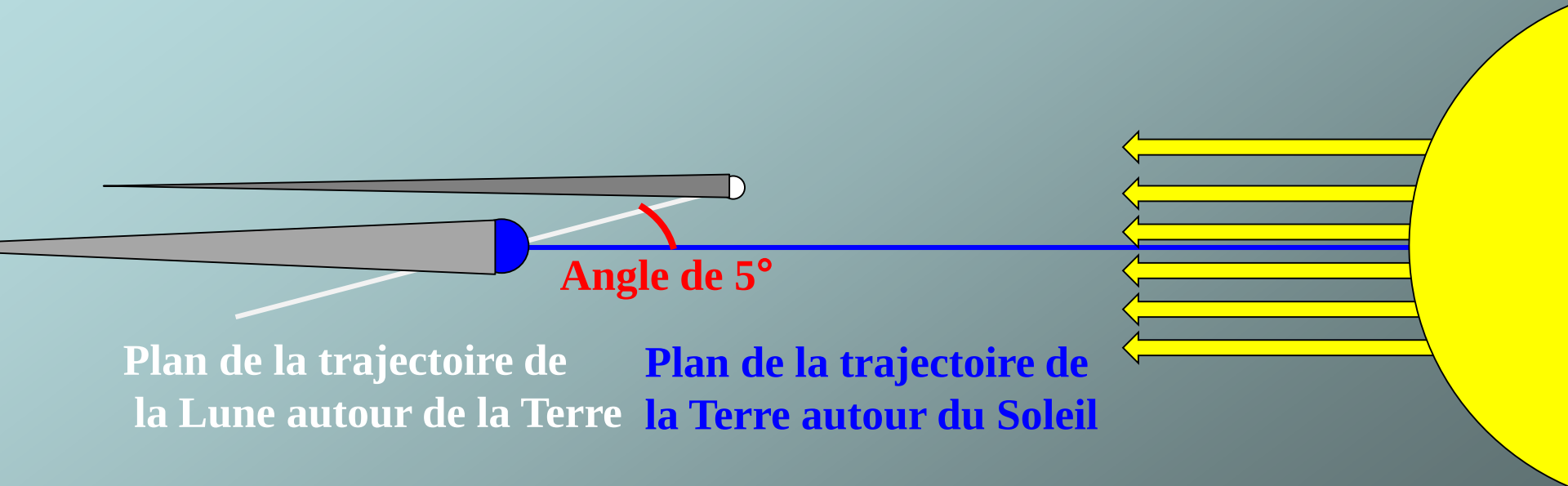
La lumière est renvoyée par la Terre
sur la partie arrière de la Lune

Pourquoi n'y a-t-il pas des éclipses à chaque lunaison ?

La trajectoire de la Lune est « inclinée »

Vue de l'espace

Vue de profil, dans le plan de l'écliptique



1 tour du plan de la trajectoire de la Lune en 18 ans (cycle de Saros)

Même nombre d'éclipses tous les 18 ans en moyenne (42 de Soleil, 42 de Lune)

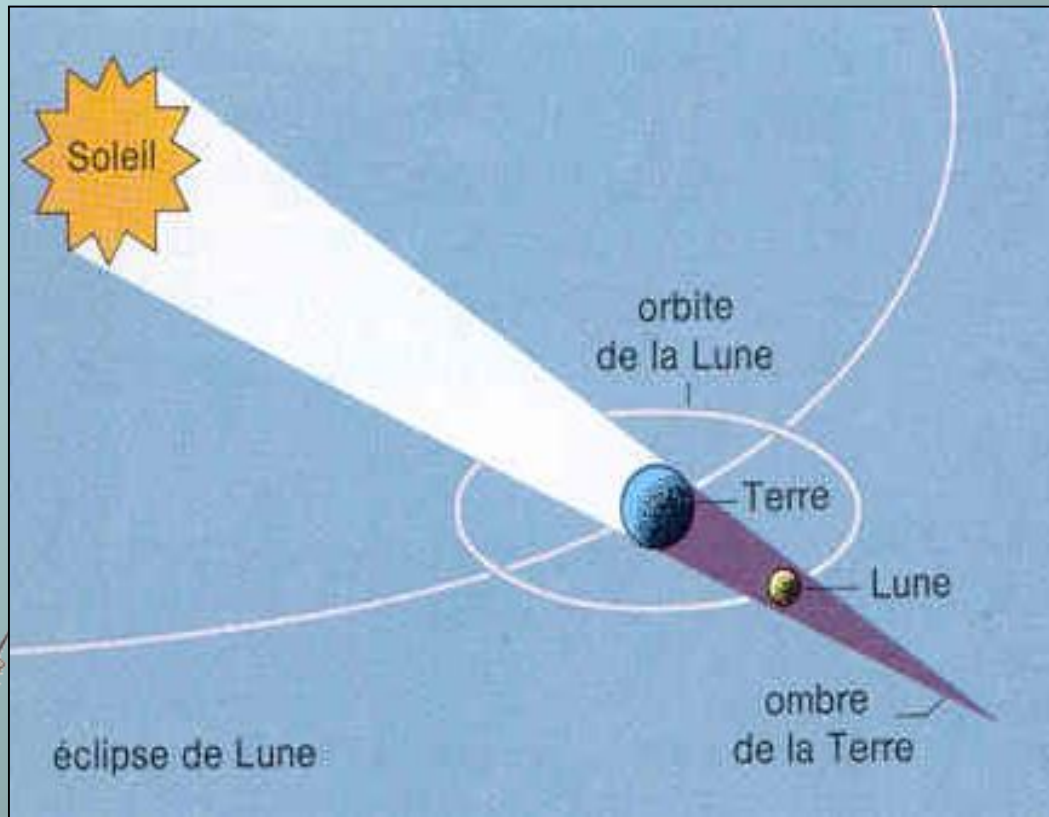


Les éclipses de Lune

Elles se produisent à la pleine Lune

Toute la zone dans la nuit peut voir
l'éclipse de Lune

Prochaine éclipse :
le 11 février 2017 , pénombre
le 07 aout 2017 , partielle





Les éclipses de Soleil

Elles peuvent être partielles ou complètes
selon la position de la Lune sur son ellipse

Elles ne sont visibles que dans une
bande précise sur la Terre

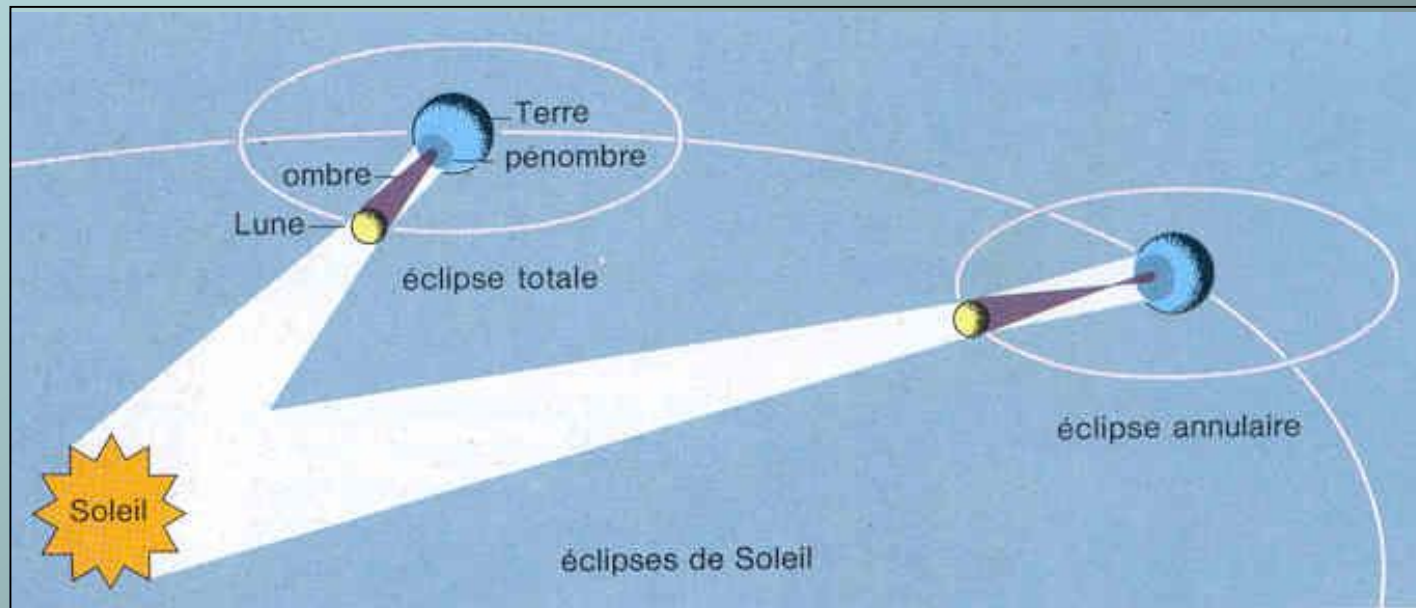
Prochaine éclipse :

le 26 février 2017, émis. sud

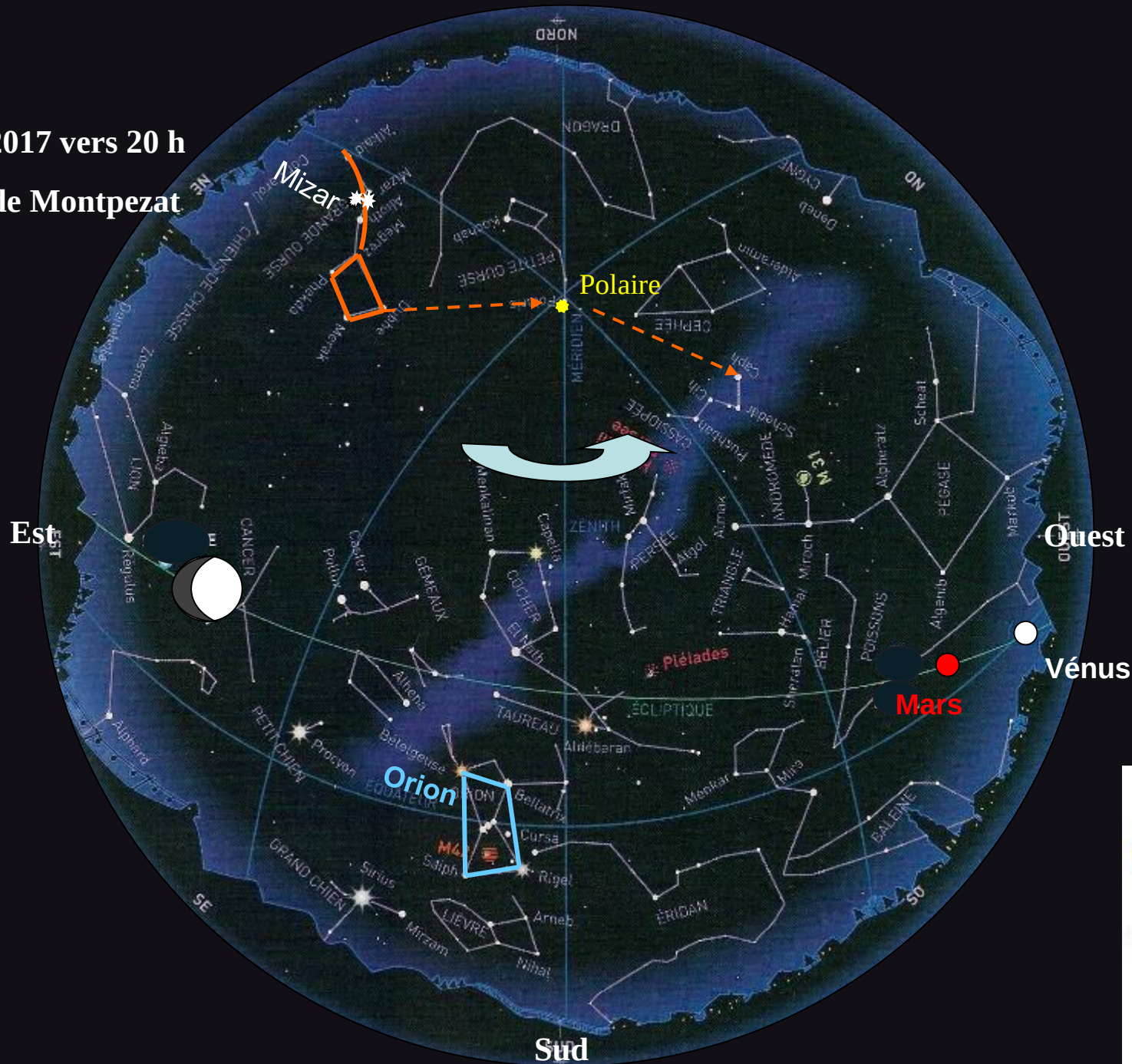
le 21 août 2017, amé. du nord

Prochaine éclipse visible en France :

Le 25 octobre 2022



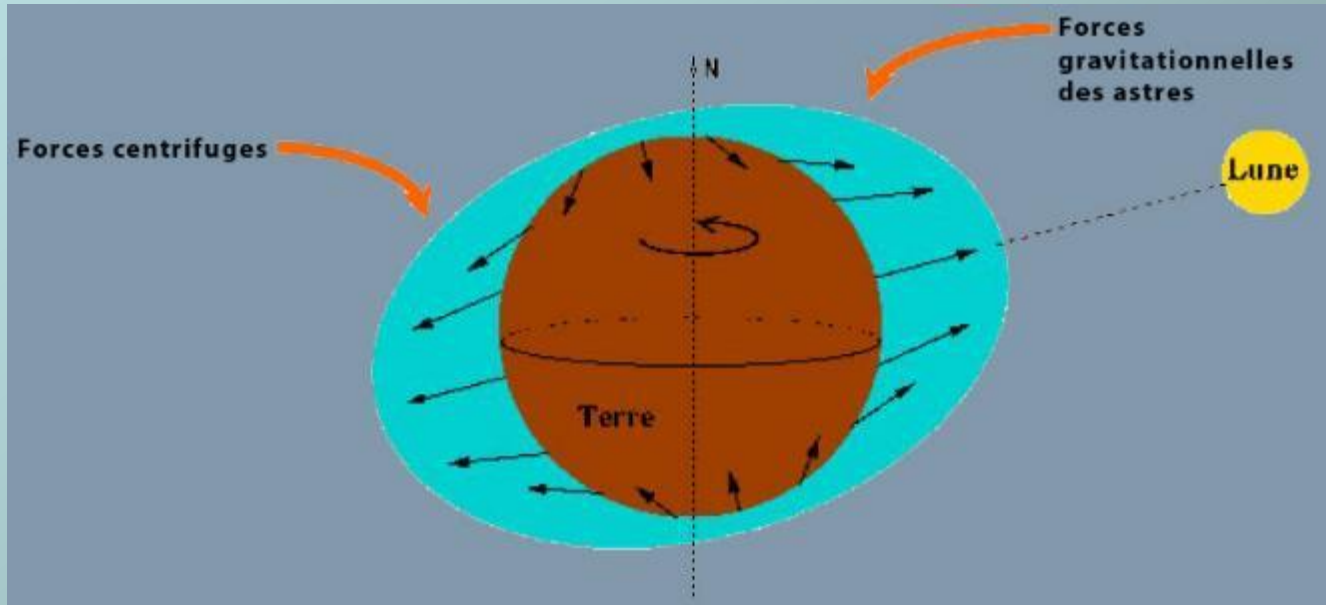
Le 9 février 2017 vers 20 h
à la latitude de Montpezat



2.2 Les marées



Description : les marées résultent de la combinaison de deux phénomènes



**Résultat :
2 zones de marées hautes**

par 24 h + 50'

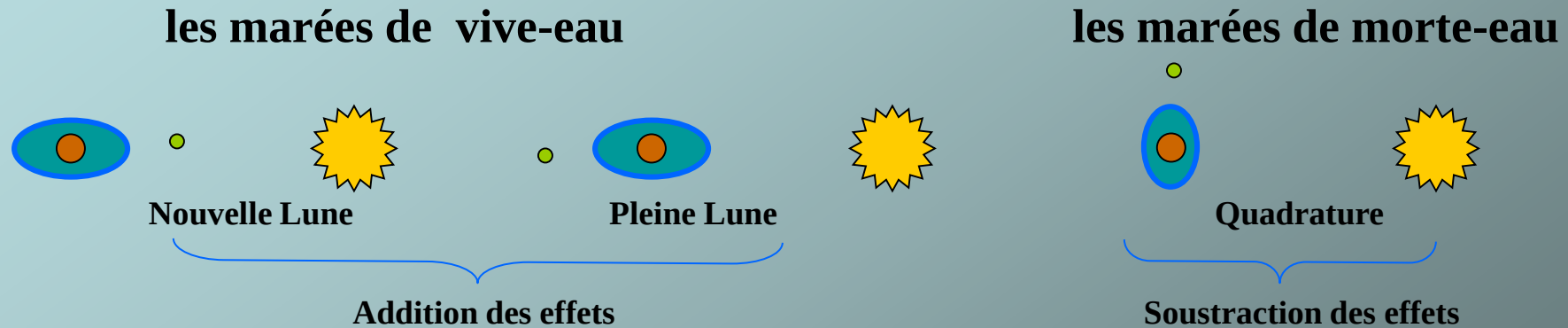
La Terre avance sous le soulèvement



Intensité des forces de marées

Marées : combinaison des influences de la Lune et du Soleil

Les marées dues à la Lune sont deux fois plus intenses



Les marées dépendent d'autres paramètres : fonds marins, forme des côtes...



Influences « astronomiques » : les forces de marées ralentissent les mouvements

Il y a 400 millions d'années : un jour en 22 h

La Lune s'éloigne de 3,7 cm par an

Dans 4,3 milliards d'années : plus de rotation

2.3 Quelle est l'influence de la Lune ?

 L'action de la gravitation, cause des marées

$$F_{\text{marées}} = k \frac{M M'}{d^3}$$

Elle dépend de la **masse** sur laquelle elle s'exerce (de l'étendue de la surface)

En méditerranée : 40 cm (moyenne)

En mer Caspienne : non mesurable

Elle n'est mesurable que sur les masses importantes

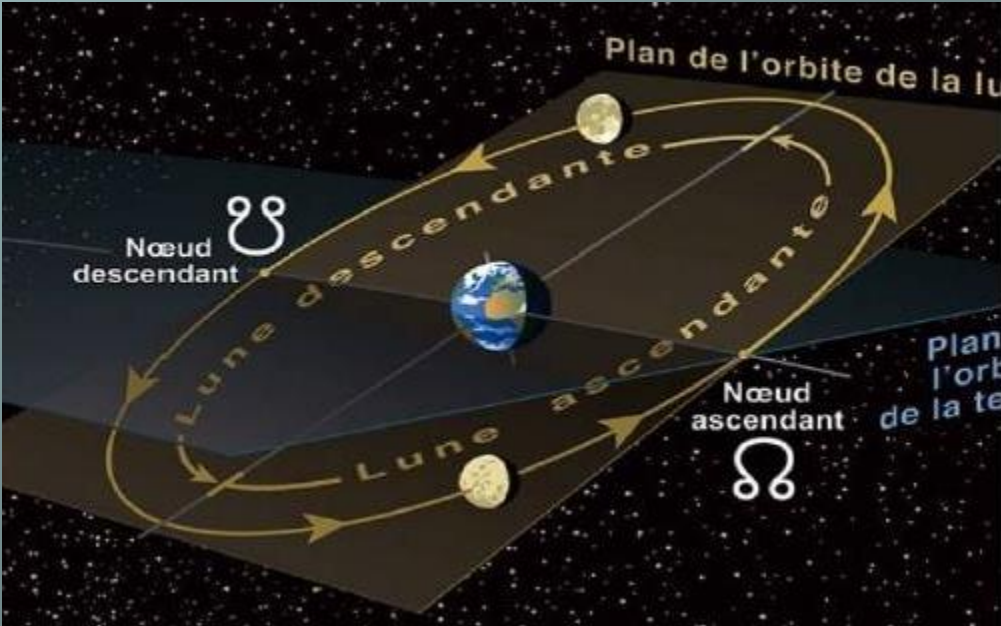
Elle dépend de la **distance**

Que la Lune soit pleine ou non

Que la lune soit montante ou descendante

L'action est la même sur la Terre :

Objet	Masse (kg)	Distance (m)	Force de marée 1/d³ (Lune=1)
Lune	7.10²²	4.10⁸	1
Soleil	2.10³⁰	1,5.10¹¹	0,5
Mars	6.10²³	8.10¹⁰	1.10⁻⁶
Jupiter	2.10²⁷	6,5.10¹¹	6.10⁻⁶
Montagne	10¹²	2000	100 000
Tour Eiffel	2.10⁸	500	1 600
Médecin accoucheur	100	1	80 000





L'action du rayonnement, effectif, surtout à la pleine Lune, mais...

La lumière qui nous parvient est celle du Soleil réfléchi par sa surface

Elle est 400 000 fois plus faible que celle du Soleil

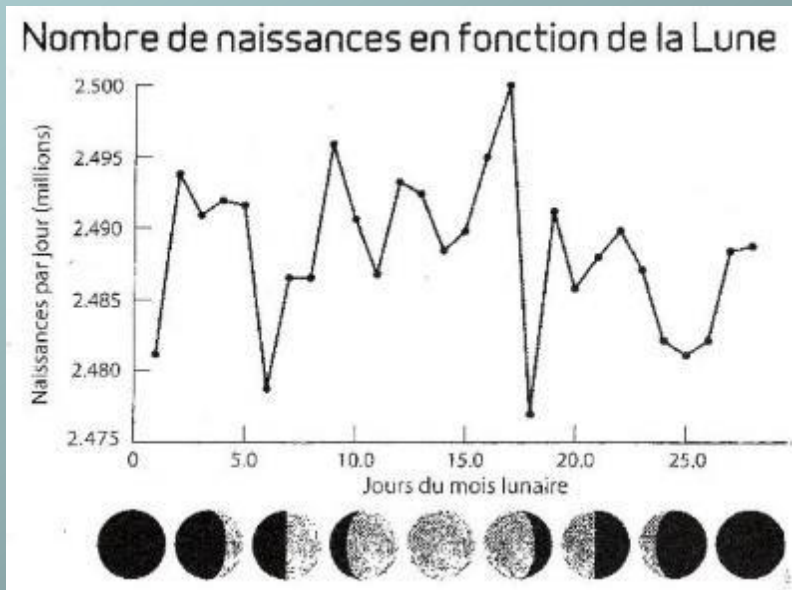
Elle entraîne une élévation de la température de 3 centièmes de degré

Elle n'a pas d'action sur la photosynthèse (fonctionnement des plantes)



Conclusions : des résultats basés sur des études sérieuses

La Lune n'a aucune influence sur les fréquences des naissances



(4)



(5) Wikipédia

*Le directeur de recherche à l'IRD Frédéric Sandron a analysé les **4 613 875 naissances** en France de 1985 à 1990, soit en moyenne 2 106 par jour. Il montre qu'une fois corrigé le biais d'excès de naissances des jours ouvrables (lié au déclenchement artificiel des accouchements), il y a eu en moyenne 2 109 naissances lors des 75 jours de pleine lune de la période. Les 0,14 % de différence avec la moyenne globale n'étant pas statistiquement significatifs, il en conclut que « **sur la période 1985-1990, il n'y a pas eu en France plus de naissance les jours et nuits de pleine lune que les autres jours** »*

(6) US National Library of National Institutes of Health mai 2015

*Etude de **8142 naissances naturelles** (non induite par des médicaments ou césarienne), sur une période de 4 ans (1974-1978) à l'Université de Californie, à l'hôpital de Los Angeles, **ne sont corrélés en aucune façon avec le cycle de phases lunaires** ([Abell & Greenspan, 1979](#)). Un examen de six études supplémentaires de cinq pays différents a montré aucune preuve d'une relation entre le taux de naissance et de phase lunaire ([Kelly & Martens 1994](#)).*

La Lune n'affecte pas le comportement humain : suicides, accidents ...

(7) La Lune et les maladies mentales, quelle influence ? Lauren Puech avril 2001

...Une étude rétrospective portant sur **782 patients** suivis par un service médical entre 1971 et 1988. Résultat : **aucun lien statistiquement significatif** entre phases de pleine Lune et consultations.

... **2478 entrées dans les service d'urgences psychiatriques** toulousains, réparties sur les 366 jours de l'année 1992 (année bissextile) ont été retenues. Les résultats sont : « **pas de variation significative** du nombre d'entrées selon le jour du cycle lunaire »,

(8) Sciences et avenir mai 2012

... **La pleine Lune ne s'accompagne d'aucune recrudescence** de troubles psychologiques, ni dans les trois jours suivants ou les trois jours précédents. Dans le détail, il y a eu 190 visites lors de pleines Lunes, 192 en nouvelle Lune, 189 et 142 pour les deux quartiers.



La Lune n'a qu'une influence très limitée sur la croissance des plantes

(9) La Société Nationale d'Horticulture de France (2012)

*Si la lune a une influence sur la performance agronomique des plantes, elle est **infinitésimale**. Cette influence est incomparable en intensité avec celle, bien identifiée, sur les marées des océans. Le rôle de la qualité des sols, de l'alimentation hydrique, de la température, de l'ensoleillement, du contrôle des ravageurs est immensément plus important que celui du cycle lunaire.*

(10) Licence 1 de Biologie à l'université Joseph Fourier (2012)

*« ...Suivant le même calendrier les meilleurs moments pour semer seraient des jours « graines et fruits » en lune ascendante ce qui correspond au 11, 12, 13, 21 et 22 avril. Sachant tout cela quand on regarde les résultats, on voit déjà que les graines du 12 étaient celles qui auraient dû le mieux germer **ce qui est totalement le contraire au niveau réussite et temps de germination**. De plus, on ne voit pas non plus de différence entre les jours avec des *nœuds* où il est dit de ne pas semer et les jours où il n'est pas déconseillé de semer. »*

**La gravitation n'intervenant pas, quels seraient les autres paramètres ?
Mais il est très difficile de mettre en place une étude statistique correcte,
d'isoler les paramètres...**



Conclusions : des faits sujets à controverse, sans aucune étude sérieuse...

La Lune et la pousse des cheveux, des ongles...

La Lune accentue les problèmes veineux...

La lune augmente les problèmes articulaires, infections urinaires, mycoses...

La Lune a un effet sur la sexualité...

Les loups garous...



Pourquoi ces affirmations et ces croyances ?

Biais de confirmation, ou mémoire sélective :

chacun a tendance à noter et à rechercher ce qui confirme ses croyances, et à ignorer, ou sous-estimer l'importance de ce qui les contredit.

Le biais du renforcement collectif :

Affirmation d'un grand nombre de personnes, de personnes influentes

Respect des traditions, des coutumes des « anciens »



Pourtant, les scientifiques ont remarqué certaines corrélations avec la Lune :

Sur la qualité du sommeil



(11) Science et avenir Janvier 2015

*Durant cette phase lunaire, leur **taux de mélatonine**, hormone qui intervient dans le processus de l'endormissement, décroissait.*

(12) **un rythme "circalunaire"** : un rythme biologique, déjà mis en évidence chez certaines espèces marines, qui serait inscrit dans nos gènes comme l'est le rythme circadien

Sur le comportement de certains êtres vivants

(13) Futura planète 2011

Le corail libère ses gamètes mâles et femelles au cours d'une ou deux nuits par an, quelques jours après la Pleine Lune

Selon les scientifiques, ce sont les changements de luminosité céleste qui pourraient être la cause des synchronisations des projections de gamètes...

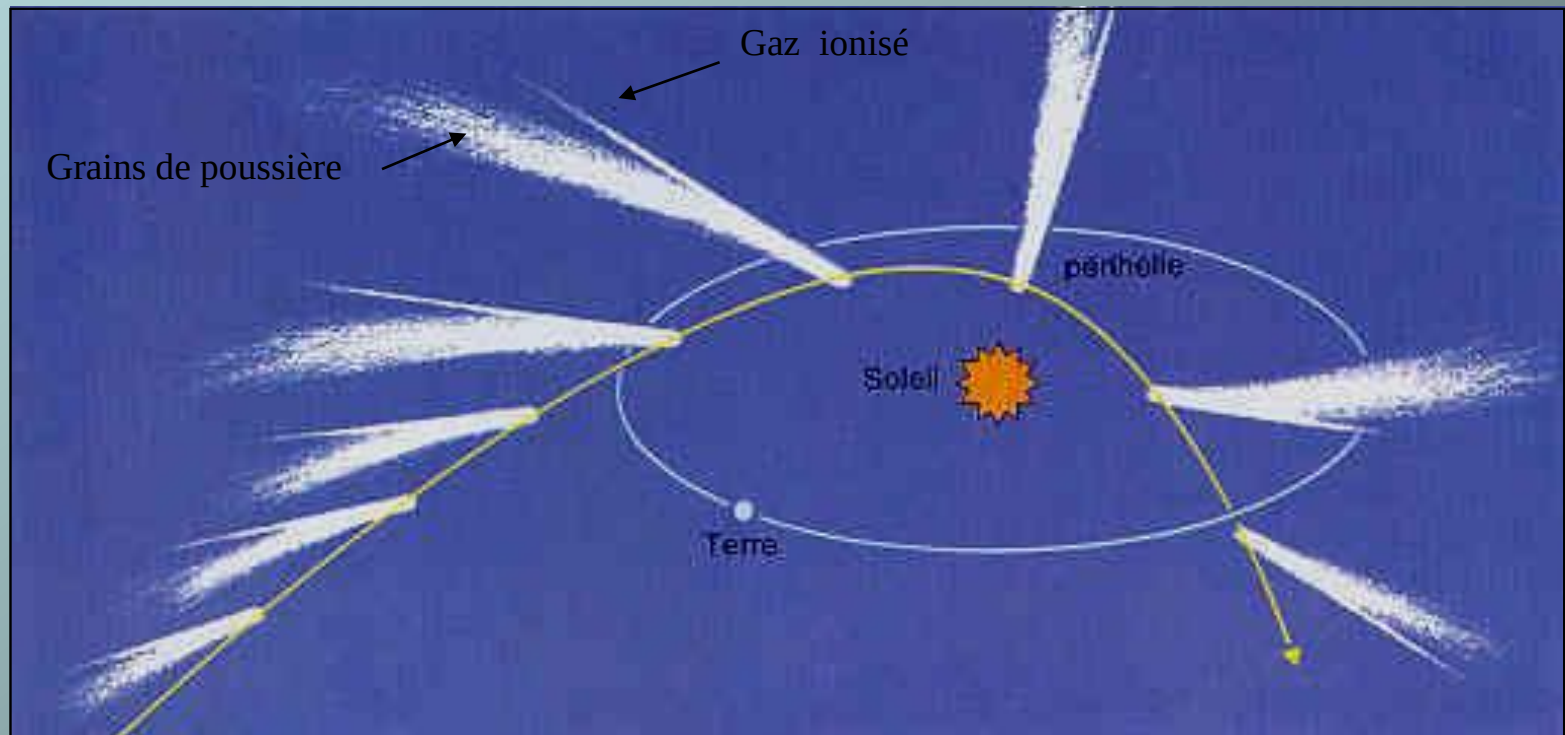
Les études se poursuivent ...

3. Les cailloux du système solaire

3.1 Les comètes

 **Composition : glace + poussières + molécules complexes carbonées**
noyau de quelques kilomètres de diamètre

 **Aspect : trajectoire très elliptique, invisible sauf à l'approche du soleil**
queue (chevelure) formée par vaporisation de la matière



Ceinture
d'astéroïdes
(3,5 UA)

Orbite de la Terre (1 UA)

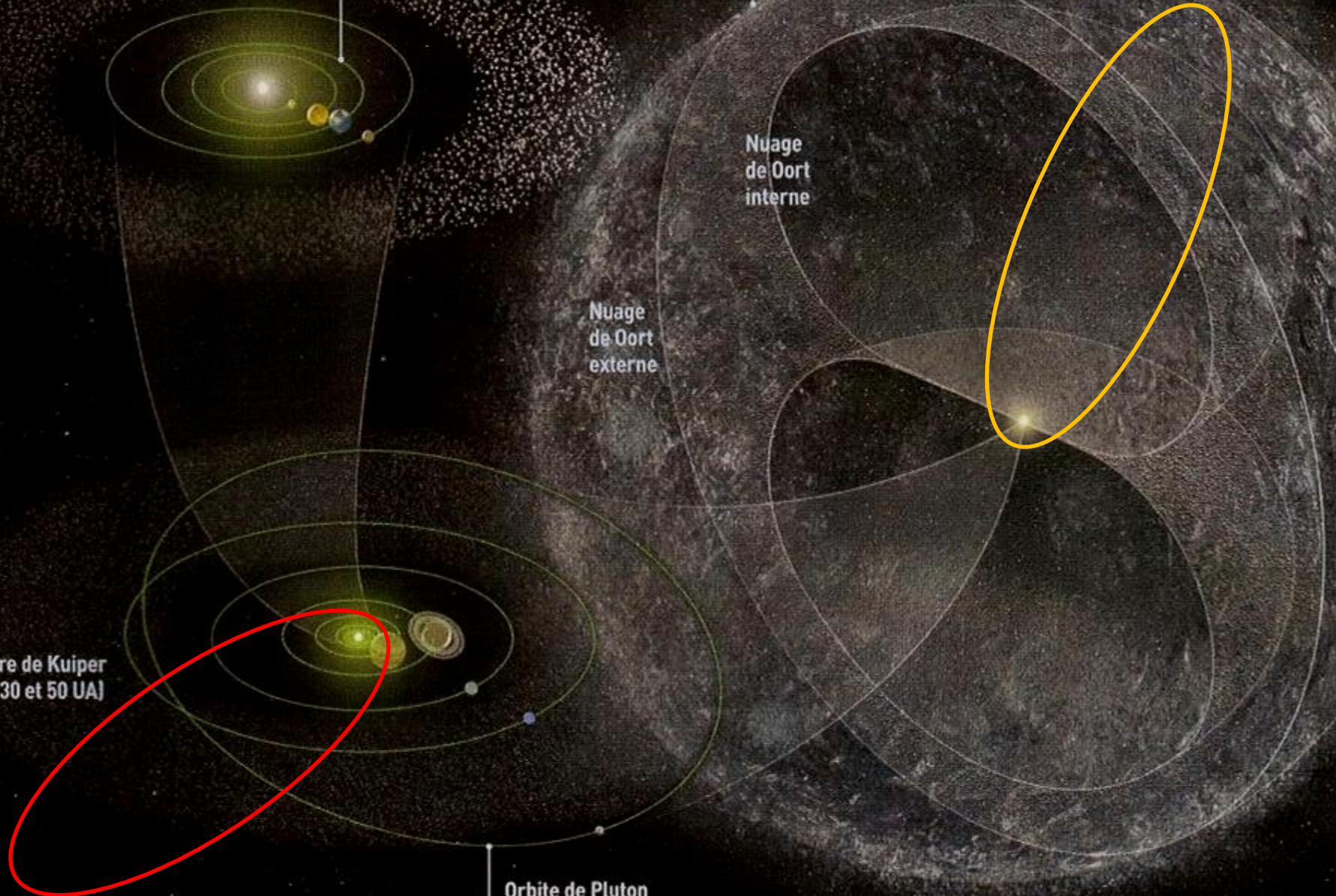
Frontière du Système
solaire (100 000 UA)

Nuage
de Oort
interne

Nuage
de Oort
externe

Ceinture de Kuiper
(entre 30 et 50 UA)

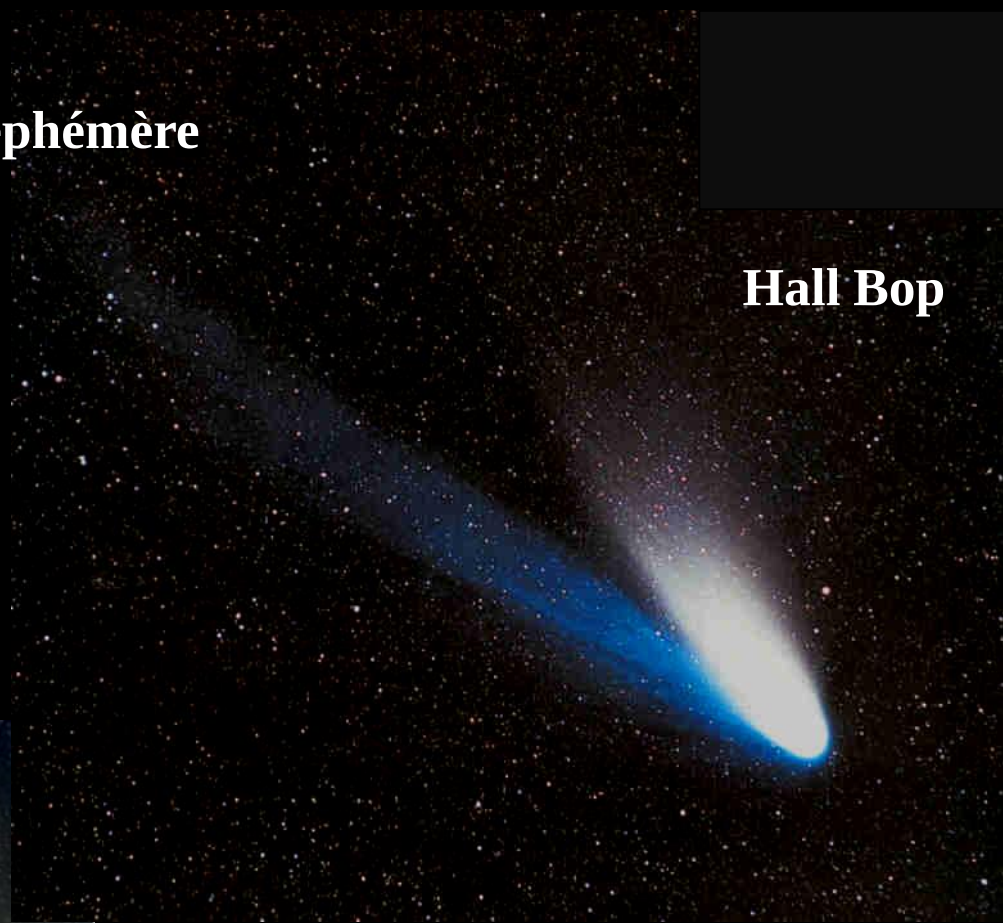
Orbite de Pluton
(jusqu'à 50 UA)





Un spectacle remarquable mais éphémère

Hall Bop



Halley





3.2 Les astéroïdes, les météores ou « étoiles filantes »



Situation et origine

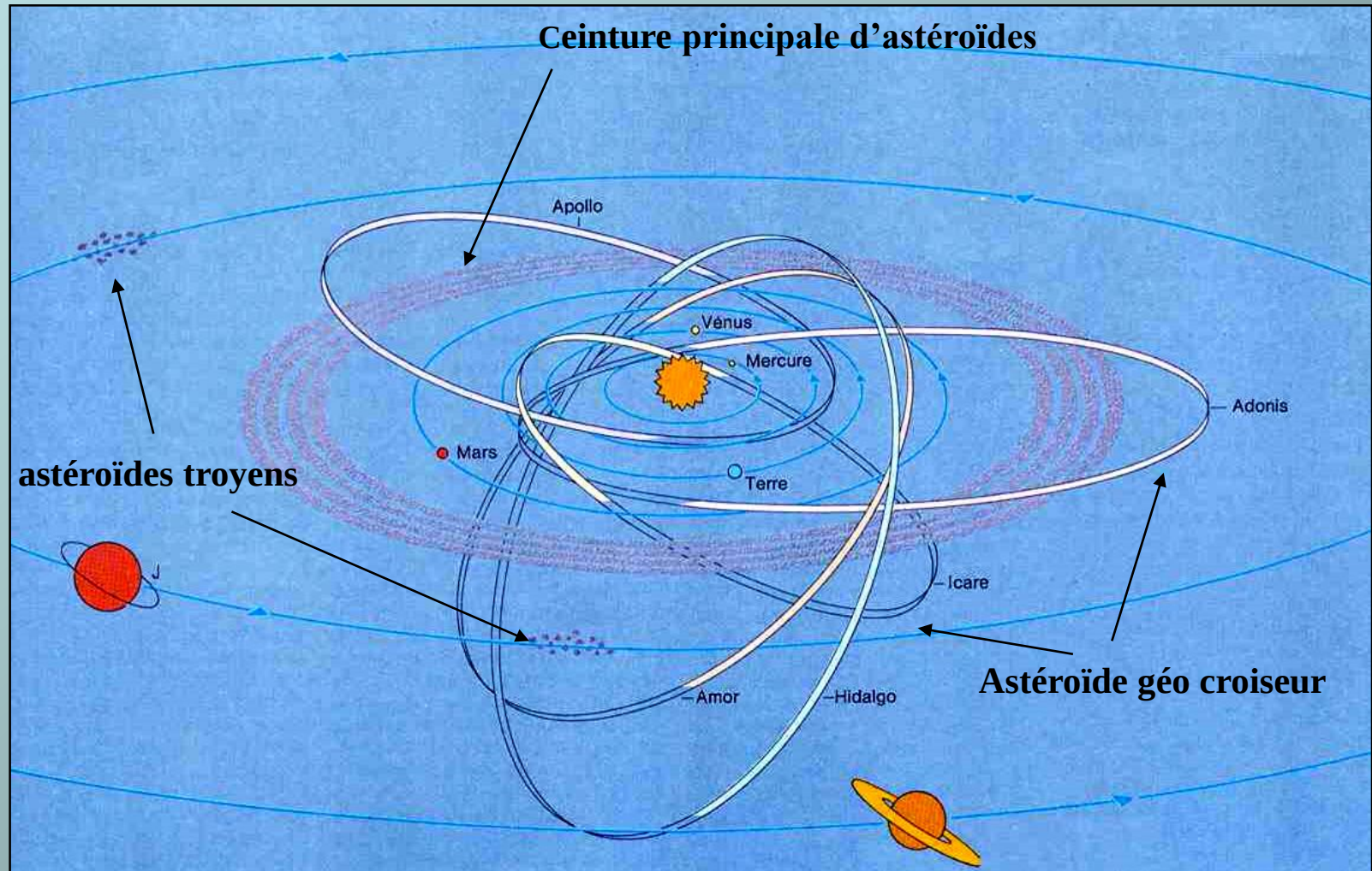
La ceinture d'astéroïdes est due à
l'influence gravitationnelle de Jupiter

Corps solides de forme irrégulière
Leur taille moyenne de 1 à 100 km

Entre Mars et Jupiter



Les trajectoires anarchiques des astéroïdes géo croiseurs



Trajectoires « décalées » par l'influence de Jupiter

Toutatis (5 km)



**1 million d'un diamètre
supérieur à 1 km**

**33 d'un diamètre
supérieur à 200 km**

Eros (33 km)



Gaspara (20 km)



3.3 Le ciel peut-il nous tomber sur la tête ?



Des observations anciennes...



Relevé de formes de comètes
 Chine 4^{ème} siècle avant JC

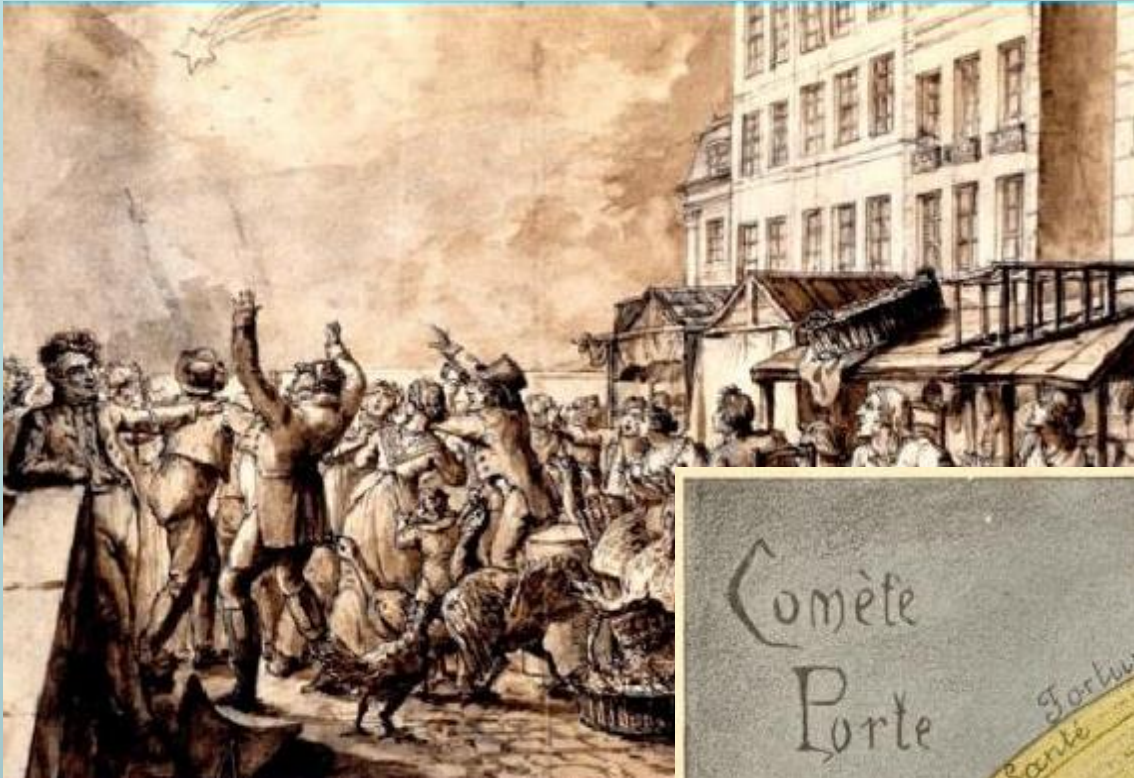


L'empereur Moctezuma
 observant une comète

- | | | | |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. La Terre et le Soleil | 1.1 Les bienfaits et dangers | 1.2 Les saisons | 1.3 Le Soleil dans le zodiaque...? |
| 2. La Terre et son satellite | 2.1 Les phases de la Lune | 2.2 Les marées | 2.3 Quelle influence réelle ? |
| 3. Les cailloux du système sol. | 3.1 Les comètes | 3.2 Les astéroïdes et ... | 3.3 le ciel peut-il nous tomber ...? |



...Associées à des croyances populaires

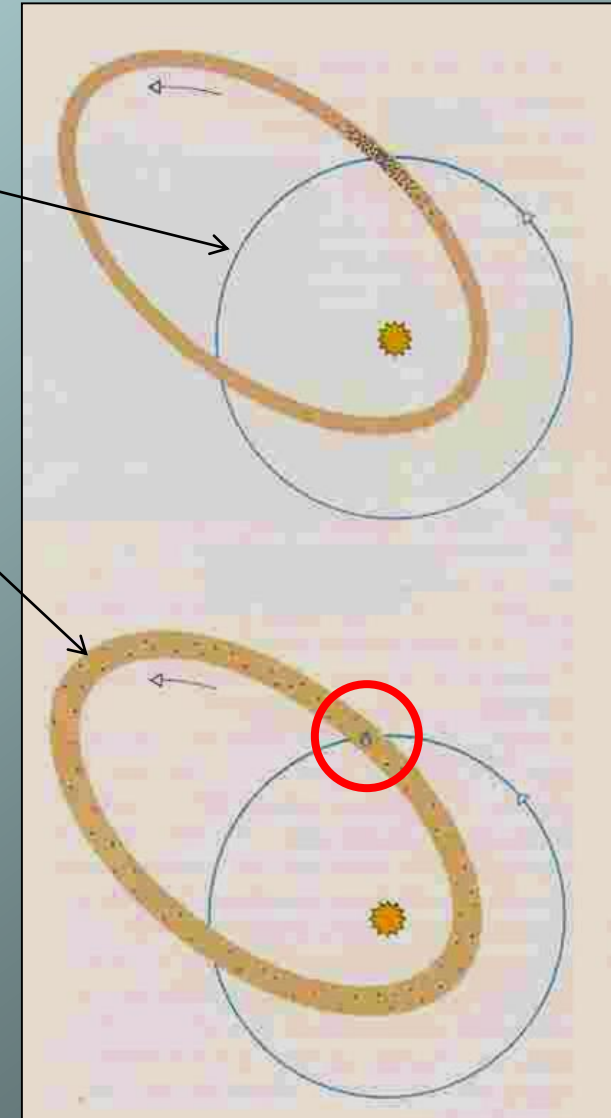




Les pluies d'étoiles filantes

Elles se produisent lorsque
la trajectoire de la Terre
croise celle, poussiéreuse,
d'une vieille comète

Nom	Maximum
Quadrantides	3 janvier
Lyrides	21 avril
Eta Aquarides	4 mai
Delta Aquarides	30 juillet
Perséides	11 août
Draconides	9 octobre
Orionides	20 octobre
Taurides	31 octobre
Léonides	11 novembre
Géminides	13 décembre





Les différents cas

Si plus petit que $100\ \mu\text{m}$: une poussière se pose en douceur
aucune observation particulière

**6 T par jour
Sur la Terre**

Si entre $100\ \mu\text{m}$ et $1\ \text{m}$: un météore ou étoile filante (phénomène lumineux)
vaporisation en poussière : $50\ \text{km/s}$ à $100\ \text{km}$ d'alt.

Si supérieure à $1\ \text{m}$: une météorite (phénomène lumineux et sonore)
un morceau de matière peut arriver au sol

Il tombe en moyenne un objet de :

1 millimètre toutes les 30 secondes

1 mètre par an

50 mètres par siècle

1 km par million d'années

10 km par 100 millions d'années



Les dangers des chutes de météorites et des comètes

Il y a 65 millions d'années Un cataclysme contribua à la
Il y a 50 000 ans disparition des dinosaures

Le 30 juin 1908 : la météorite de Toungouska

En 2029 Apophis frôlera la Terre... En 2036 ?



Que faire face à ce danger ?

Détecter les objets dangereux le plus tôt possible

USA : Space Guard Survey 1998

France : Projet F.R.I.P.O.N. 2016

Coordination de l'ONU

Et après... ?

Personne ne l'avait vu arriver :



Le 15 février 2013 à 9 heures, en Russie :



Une météorite d'environ 17 mètres de diamètre entre dans l'atmosphère à 18 km/s

Masse estimée : 10 000 tonnes

Échauffement de l'air à 30 000° autour

Désintégration en plusieurs morceaux

accompagnée d'une onde de choc

Les apports des chutes de météorites et des comètes

L'origine de l'eau sur Terre

La Terre s'est formée il y a 4,6 ma
dans une zone où l'eau n'existait pas

Une faible partie de l'eau provient de
la libération des roches de formation,

La plus grande partie a été apportée
après par les astéroïdes et les comètes
entre – 4,1 et – 3,8 milliards d'années

L'origine de la vie

Dans les météorites et les comètes :
Présence d'alcools, carbonyles,
nitriles, amines (base des acides aminés)

Rosetta et Philae en 2014 :





Remerciements à :

Pierre BOISSEL, Jacques SASSOON et Laurence MARMONNIER

Pour leurs corrections, conseils de présentation et apports de documentations

Documentation

Lune et astrologie

- (1) http://media4.obspm.fr/AAS/pages_etudes/carlson.html
- (2) <http://www.gemppi.org/accueil/pseudo-sciences.html?id=177>
- (3) <http://www.pseudo-sciences.org/spip.php?article1240>

Lune et naissances

- (4) http://ufe.obspm.fr/IMG/pdf_Ingrain_LALUNE_BanlieueSavante2009-3.pdf
- (5) https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_de_la_Lune_sur_les_naissances
- (6) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4418782/>

Lune et troubles psy

- (7) <http://www.pseudo-sciences.org/spip.php?article60>
- (8) http://www.sciencesetavenir.fr/sante/quelle-est-l-influence-de-la-lune-sur-le-mental-aucune_25775

Lune et plantes

(9) <https://www.snhf.org/wp-content/uploads/2016/10/jardiner-avec-la-lune.pdf>

(10) https://cortecs.org/wp-content/uploads/2013/02/14_10_Ramon_Sonnerat_Lune_Plantes.pdf

Lune et sommeil

(11) https://www.sciencesetavenir.fr/sante/la-lune-perturberait-bien-le-sommeil_23473

(12) <http://sante.lefigaro.fr/actualite/2013/07/26/21068-preuves-effets-pleine-lune-sur-notre-sommeil>

Lune et animaux

(13) <http://www.futura-sciences.com/planete/actualites/zoologie-clair-lune-corail-fait-amour-28032/>