

Ephémérides et observations pour l'année 2006

Ephémérides et observations dans le système solaire

Les sources principales sont les éphémérides officielles de l'IMCCE

<http://www.imcce.fr>

et le livre des éphémérides annuelles

Guide de données pour l'observation du ciel 2006
chez EDS Sciences

anciennement *Annuaire du Bureau des Longitudes*

Quelques notions de repérage sont nécessaires pour être à l'aise dans l'observation du ciel.
Réviser les référentiels et systèmes de coordonnées :
coordonnées locales, équatoriales et horaires

Positions des planètes

Préparer des observations peuvent être facilitées par l'utilisation d'un planétarium.
Ils sont très nombreux, gratuit ou non

Redshift (non gratuit mais assez complet)

Skyglobe (ancien programme DOS, mais très pédagogique)

Winstars (gratuit)

etc

Observation des objets du système solaire

Révision sur les positions remarquables des planètes

Ephémérides de la Lune et des planètes

Positions remarquables des planètes et observations

Absorption atmosphérique

Lune

Positions des planètes, du Soleil et observations

Ecliptique, éclipse

Positions remarquables des planètes intérieures

Visibilité et aspect de la planète

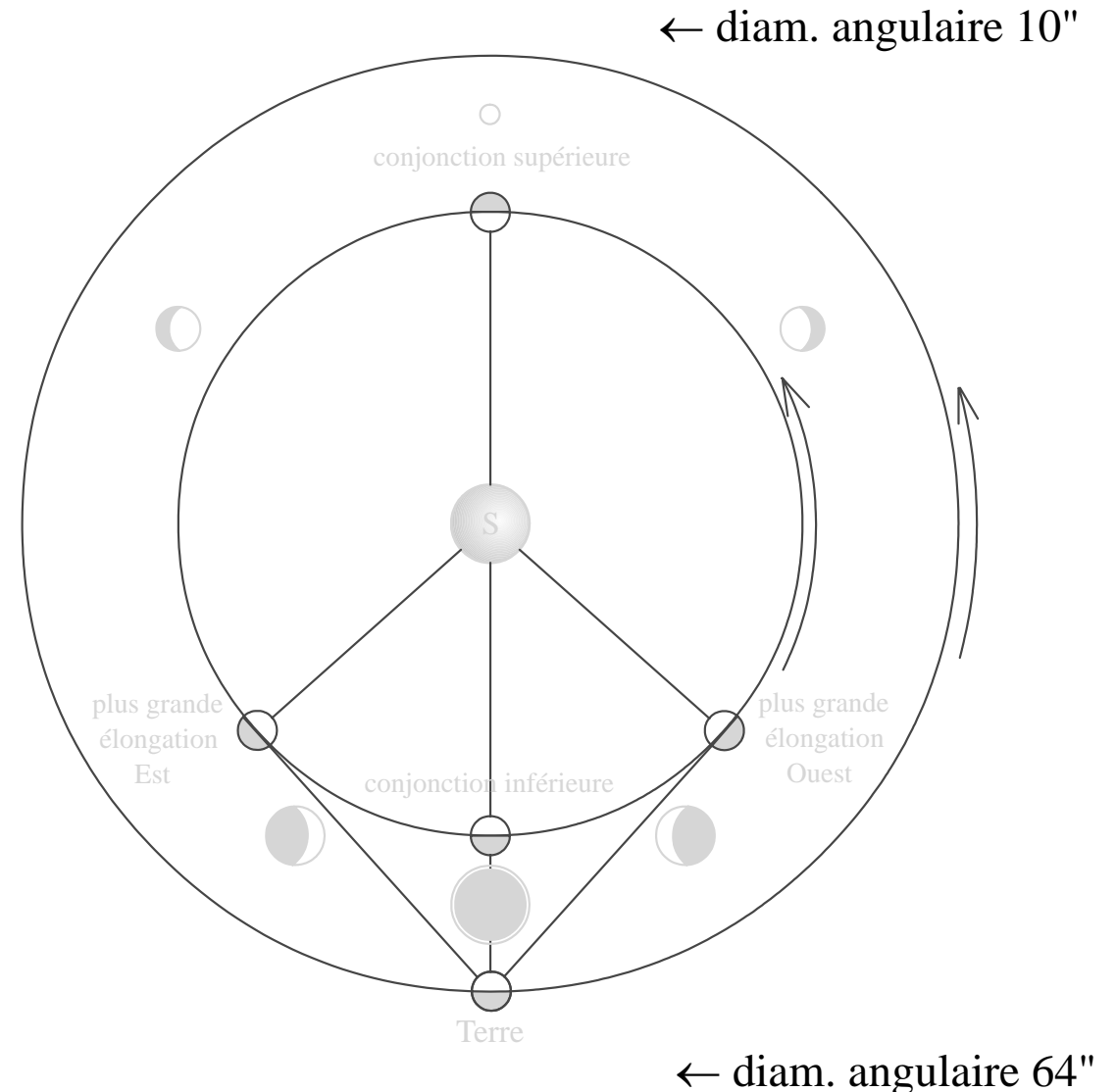
Définitions

La Planète est en **conjonction** lorsque la Terre, la Planète et le Soleil sont alignés.

Conjonction inférieure : la Planète est située entre la Terre et le Soleil.

Conjonction supérieure : la Planète est située au-delà du Soleil.

Plus grande élongation : lorsque l'angle Soleil/Terre/planète est maximum.
À l'est ou à l'ouest.



Positions remarquables des planètes extérieures

Définitions

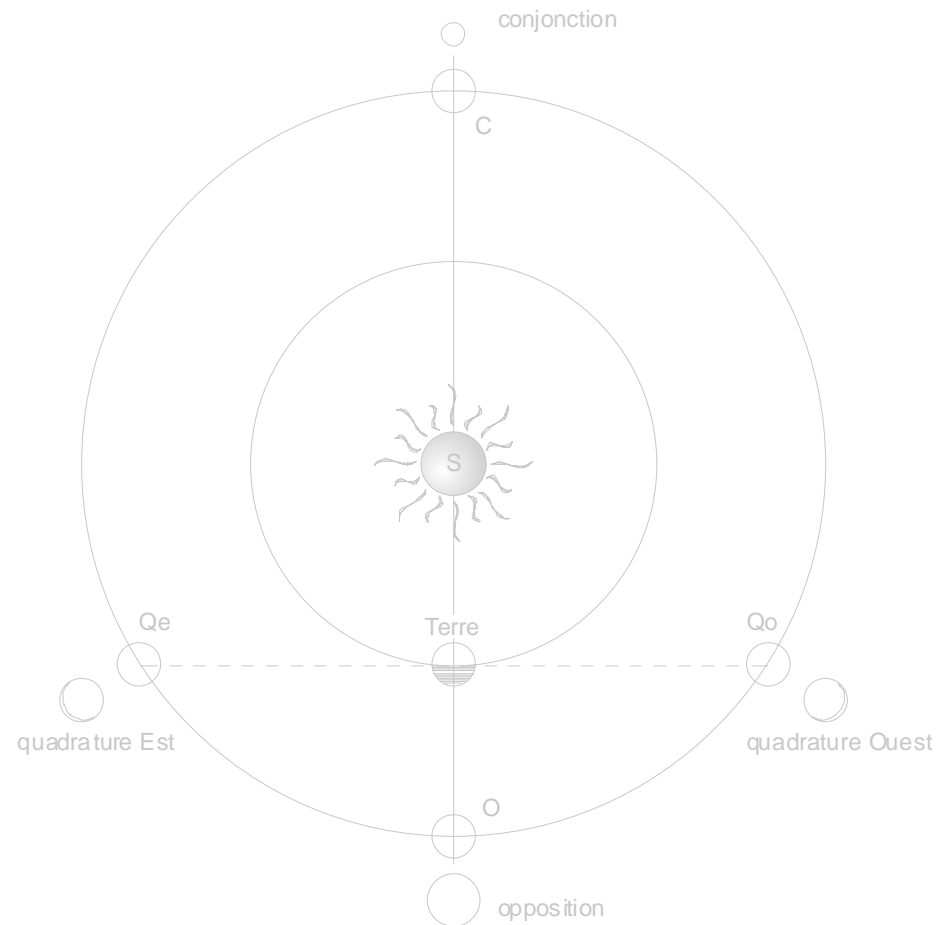
La Planète est en **conjonction** lorsque la Terre, la Planète et le Soleil sont alignés dans cet ordre.

la planète est à l'opposition lorsque Soleil Terre planète sont alignés, la Terre étant entre le Soleil et la planète.

La planète est en **quadrature** lorsque vus de la Terre, l'angle Soleil-Planète fait 90° .

Quadrature Est : la planète est à l'Est du Soleil.

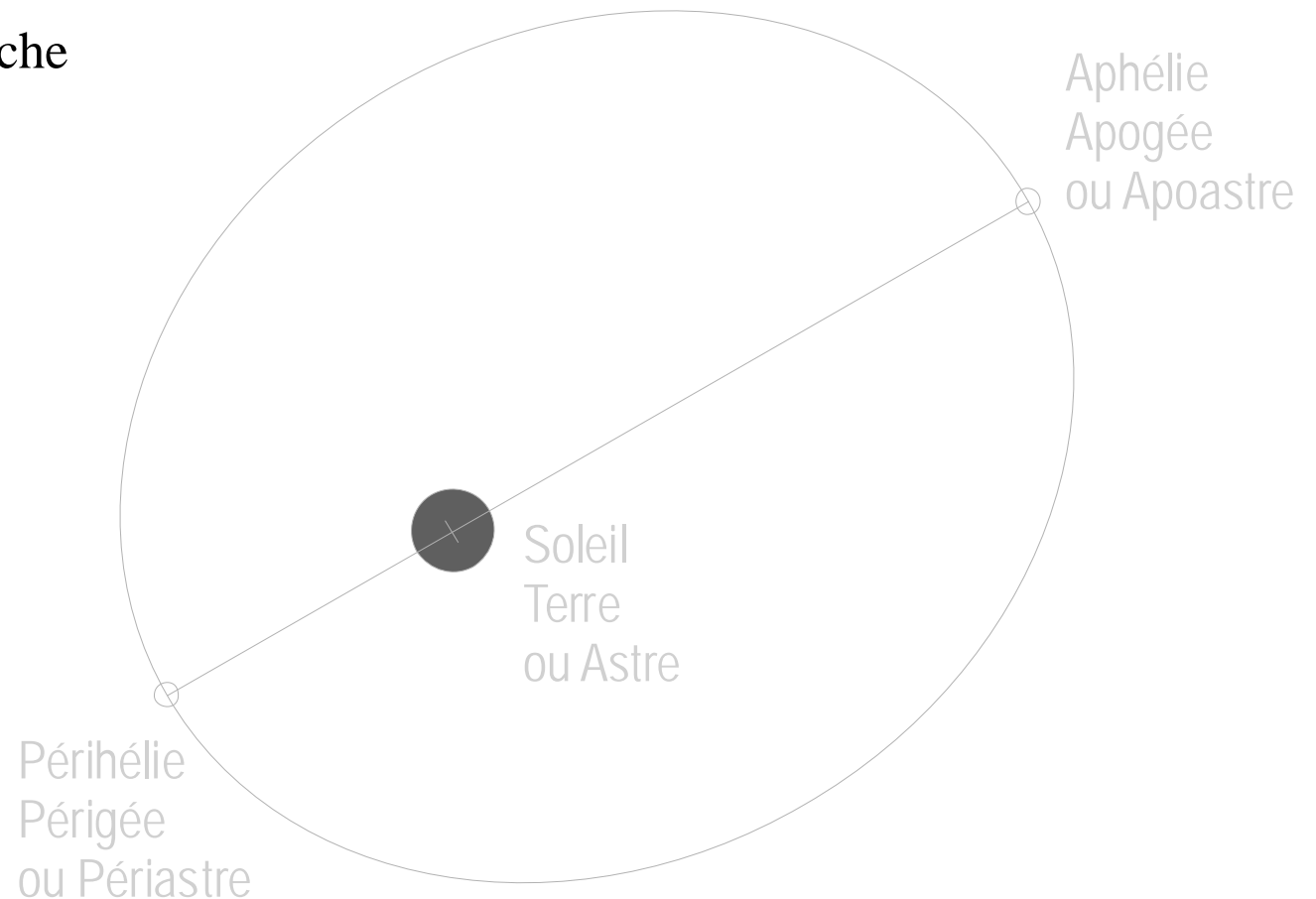
Quadrature Ouest : la planète est à l'Ouest.



Positions remarquables des planètes ou satellites sur leur orbite

Dans l'observation des planètes et de la Lune un paramètre influe sur leur visibilité (grandeur et magnitude) : l'*excentricité* de l'orbite

au moins pour les plus proche
et à excentricité forte.



Ephémérides et observations dans le système solaire pour 2006

Date	UT	Symbole	Phénomène	Date	UT	Symbole	Phénomène	Date	UT	Symbole	Phénomène	Date	UT	Symbole	Phénomène
Janv.				Avril				Juill.				Oct.			
1	23	☾	périgée	5	12	☾	P.Q.	1	20	☾	apogée	6	14	☾	périgée
4	15	☉	périgée	8	18	♃	P.G.É. 27°46' W	3	17	☾	P.Q.	7	3	☾	P.L.
6	19	☾	P.Q.	9	13	☾	apogée	3	23	☉	apogée	14	0	☾	D.Q.
13	6	♃	périgée	13	17	☾	P.L.	11	3	☾	P.L.	17	4	♃	P.G.É. 24°49' E
14	0	♃	conjonction inf.	21	3	☾	D.Q.	13	18	☾	périgée	19	10	☾	apogée
14	10	☾	P.L.	25	2	♄	quadrature ouest	15	8	♃	périgée	22	5	☾	N.L.
17	19	☾	apogée	25	11	☾	périgée	17	19	☾	D.Q.	23	7	♃	conjonction
22	15	☾	D.Q.	27	20	☾	N.L.	18	7	♃	conjonction inf.	27	18	♃	conjonction sup.
24	23	♃	périhélie	Mai				25	5	☾	N.L.	29	21	☾	P.Q.
26	22	♃	conjonction sup.	4	15	♄	opposition	29	13	☾	apogée	Nov.			
27	19	♄	périgée	5	5	☾	P.Q.	Août				4	0	☾	périgée
27	23	♄	opposition	6	0	♄	périgée	2	9	☾	P.Q.	5	13	☾	P.L.
29	14	☾	N.L.	7	7	☾	apogée	2	12	♄	quadrature est	8	0	♃	périgée
30	8	☾	périgée	10	14	♃	quadrature ouest	7	0	♃	P.G.É. 19°11' W	8	22	♃	conjonction inf.
Févr.				13	7	☾	P.L.	7	12	♄	conjonction	9	15	♃	quadrature est
5	6	☾	P.Q.	18	20	♃	conjonction sup.	9	11	☾	P.L.	12	18	☾	D.Q.
6	6	♃	conjonction	20	9	☾	D.Q.	10	17	♃	périgée	13	22	♃	périhélie
6	18	♄	quadrature ouest	21	23	♃	périhélie	10	18	☾	périgée	15	23	☾	apogée
13	5	☾	P.L.	22	15	☾	périgée	11	5	♃	opposition	17	6	♄	quadrature ouest
14	1	☾	apogée	27	5	☾	N.L.	16	2	☾	D.Q.	20	22	☾	N.L.
19	16	♃	quadrature est	Juin				17	22	♃	périhélie	21	23	♄	conjonction
21	7	☾	D.Q.	3	23	☾	P.Q.	23	19	☾	N.L.	25	13	♃	P.G.É. 19°54' W
23	0	♃	périhélie	4	2	☾	apogée	26	1	☾	apogée	28	6	☾	P.Q.
24	5	♃	P.G.É. 18° 8' W	5	11	♃	quadrature ouest	31	23	☾	P.Q.	Déc.			
27	20	☾	périgée	11	18	☾	P.L.	Sept.				2	0	☾	périgée
28	1	☾	N.L.	15	11	♃	périgée	1	5	♃	conjonction sup.	3	5	♃	quadrature est
Mars				16	17	♄	opposition	4	12	♃	périgée	5	0	☾	P.L.
1	11	♃	conjonction	16	17	☾	périgée	5	11	♃	opposition	12	15	☾	D.Q.
6	20	☾	P.Q.	18	14	☾	D.Q.	6	12	♃	périhélie	13	19	☾	apogée
12	3	♃	conjonction inf.	20	20	♃	P.G.É. 24°56' E	7	19	☾	éclipse partielle	18	15	♃	conjonction
13	2	☾	apogée	21	12	☉	Solstice d'été	7	7	☾	P.L.	20	14	☾	N.L.
14	2	☾	éclipse par la pén.	25	16	☾	N.L.	8	3	☾	périgée	22	0	☉	Solstice d'hiver
15	0	☾	P.L.	Juillet				14	11	☾	D.Q.	27	15	☾	P.Q.
15	6	♃	périgée	Sept.				17	4	♃	quadrature est	28	2	☾	périgée
17	11	♄	quadrature ouest	Oct.				22	2	☉	éclipse annulaire				
20	18	☉	Équinoxe de printemps	Nov.				22	5	☾	apogée				
22	19	☾	D.Q.	Déc.				22	12	☾	N.L.				
25	7	♃	P.G.É. 46°32' W	Janv.				23	4	☉	Équinoxe d'automne				
28	7	☾	périgée	Févr.				30	11	☾	P.Q.				
29	9	☉	éclipse totale	Mars											
30	10	☾	N.L.	Avril											

Positions remarquables des planètes et observations

Planètes inférieures

Aux *conjonctions*, la planète alignée avec le Soleil n'est pas visible.

Aux plus *grandes élongations*, la planète est le plus longtemps visible car elle est au plus loin du Soleil.

- visible le matin pour une plus *grande élongation Ouest* (PGO)
- visible le soir pour une plus *grande élongation Est* (PGE)

Pour les planètes inférieures, *l'effet de phase* est bien visible, les positions des plus grandes élongations correspondent au premier ou dernier quartier.

- La planète est *gibbeuse* entre PGE – conjonction supérieure – PGE.
- La planète est en *croissant* entre la PGE – conjonction inférieure – PGO.

Plus on s'approche de la conjonction inférieure, plus la planète est grande et le croissant fin.

Plus on s'approche de la conjonction supérieure, plus la planète est petite et ronde.

Le maximum de luminosité se situe entre les plus grandes élongations et la conjonction inférieure.

Positions remarquables des planètes et observations

Planètes supérieures

A la *conjonction*, la planète alignée avec le Soleil n'est pas visible et au plus loin.

Aux *quadratures*, la planète n'est visible qu'une moitié de nuit.

- visible la deuxième partie de la nuit pour une *quadrature Ouest*
- visible en première partie de nuit pour une *quadrature Est*

A l'*opposition*, la planète brille toute la nuit, puisque opposée au Soleil, elle se lève vers le coucher du Soleil et se couche vers son lever.

L'effet de phase est très faible et diminue avec la grandeur de l'orbite.

L'*opposition* correspond au rapprochement maximal de la planètes :

- la planète est plus lumineuse
- son diamètre apparent est le plus grand.

Positions remarquables des planètes et observations

La reproduction de ces phénomènes est à peu près périodique : c'est la *période synodique* liée à la vraie période de révolution dite *sidérale* par rapport aux étoiles.

Si T est la période de révolution sidérale de la Terre (1 an 365,25 jours), P celle de la planète la période synodique S est donnée par la relation classique :

$$1/P = 1/T + 1/S \text{ planètes inférieures}$$

$$1/P = 1/T - 1/S \text{ planètes supérieures}$$

Remarque : pour une planète extérieure, plus elle est éloignée du Soleil, plus sa période sidérale est grande (3ème loi de Kepler), plus sa période synodique tend vers 1 an.

Masse d'air et observation

La couche d'atmosphère qui nous sépare de la planète

- absorbe de la lumière
- produit l'agitation atmosphérique.

Avec le mouvement diurne, l'épaisseur de cette couche varie, maximale au lever de l'objet, diminuer et passer par un minimum, lorsque l'objet est au méridien et de nouveau ré augmenter.

Une bonne observation doit se faire au moment où cette couche est minimale.

Si l'on prend la couche d'air au zénith comme unité, là où elle est minimale, on peut exprimer la couche d'air traversée par les rayons avec une bonne approximation en fonction de la hauteur h de l'astre au-dessus de l'horizon :

$$m = 1/\cos(90^\circ-h) = 1/\cos z = \sec z \quad (z \text{ distance zénithale} = 90^\circ-h)$$

Une bonne observation doit donc se faire au moment où m est minimum et si possible ne pas trop dépasser 2, 2.5.

Ephémérides et observations dans le système solaire

Lune

Pour la Lune, on peut partir du calendrier de la Poste qui donne les jours des phases.

On rappelle :

Nouvelle Lune – invisible

Premier quartier – observable l'après-midi et le soir
- quartier comme un *p* (premier)

Pleine Lune - toutes la nuit du coucher du Soleil à son lever

Dernier quartier - le matin
- quartier comme un *d* (dernier)

Lune

Hauteur sur l'horizon et durée de visibilité au cours de la lunaison.

En consultant les éphémérides et en regardant la déclinaison δ , on en déduit sa durée de visibilité et sa position dans le ciel

Si δ est proche de 0, la Lune est sur l'équateur et

- passe au méridien à peu près à 45° de hauteur (90° -latitude du lieu)
- son temps de visibilité est au moins de 12 heures

Si δ est plus grand, la lune

- passe de plus en plus haut
- sa durée de visibilité croît notablement

Si δ est plus petit, la lune

- passe de plus en plus bas
- sa durée de visibilité décroît notablement
- la Lune est moins brillante, fortement absorbée

Lune

Grandeur de la Lune

L'effet de grossissement de la Lune sur l'horizon n'est qu'une illusion d'optique.

Le diamètre de la Lune varie au cours de la lunaison à cause de l'excentricité de l'orbite

32,9' au périgée, Lune à 363296 km

29,5' à l'apogée, Lune à 405503 km

Positions des planètes

Diamètre angulaire des planètes

La vision d'une planète dans un petit instrument est aussi conditionnée par son diamètre apparent.

Les éphémérides donnent pour chaque jour :

- la distance à la Terre

et aussi parfois

- le diamètre angulaire

Si l'on n'a que la distance D , connaissant le diamètre de la planète d , son diamètre angulaire est donné par

$$\alpha = \text{atan} (d/D)$$

Tous les diamètres angulaires des planètes sont plus petit que la minute d'arc, exceptionnellement, Vénus peut atteindre 64".

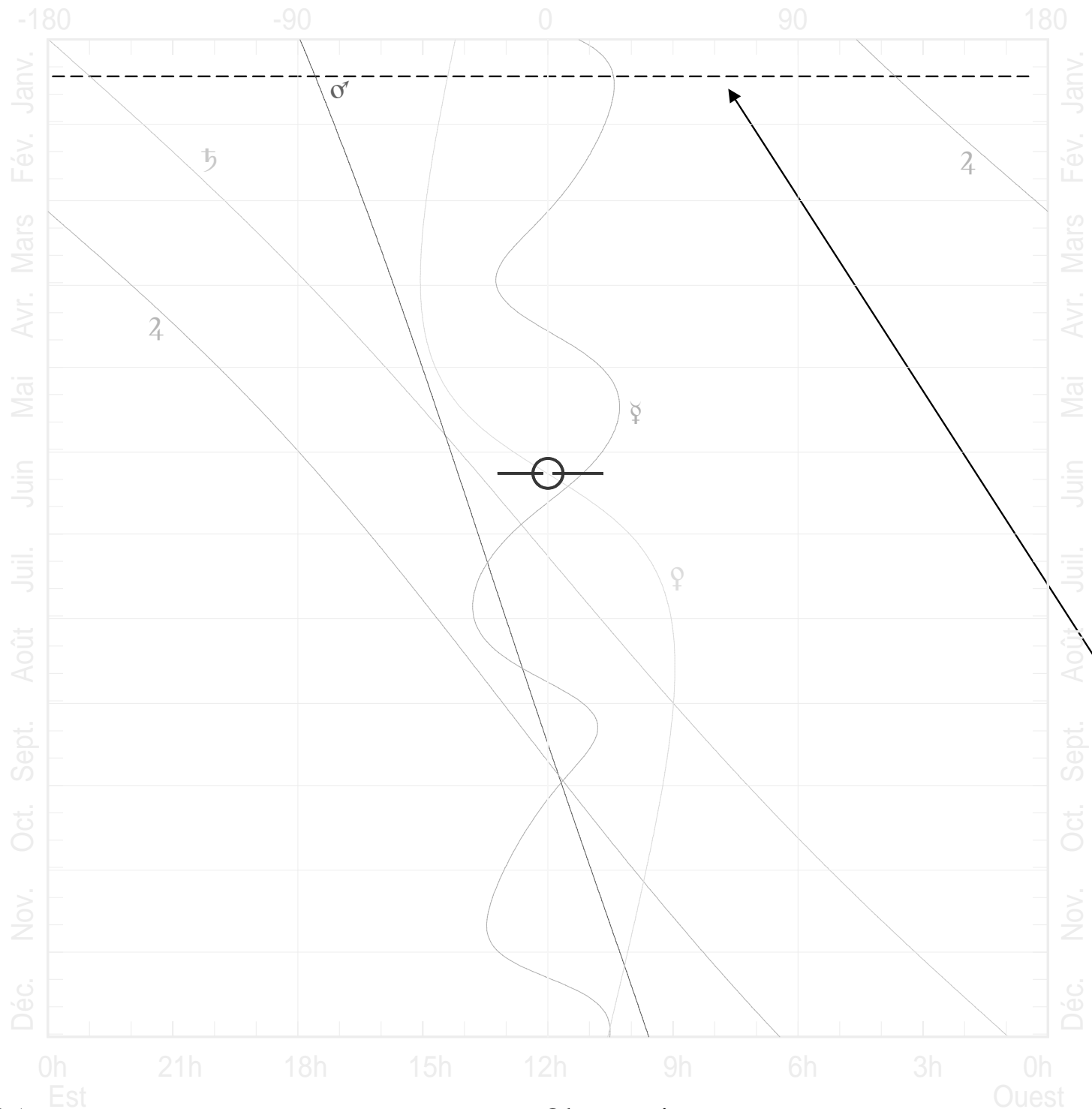
Positions des planètes

Les schémas des pages suivantes permettent d'évaluer la position et les moments d'observation des planètes visibles à l'œil nu sur toute l'année.

1ère page : exemple 2004

2ème page : explications

3ème et 4ème page schémas pour 2006 et 2007.

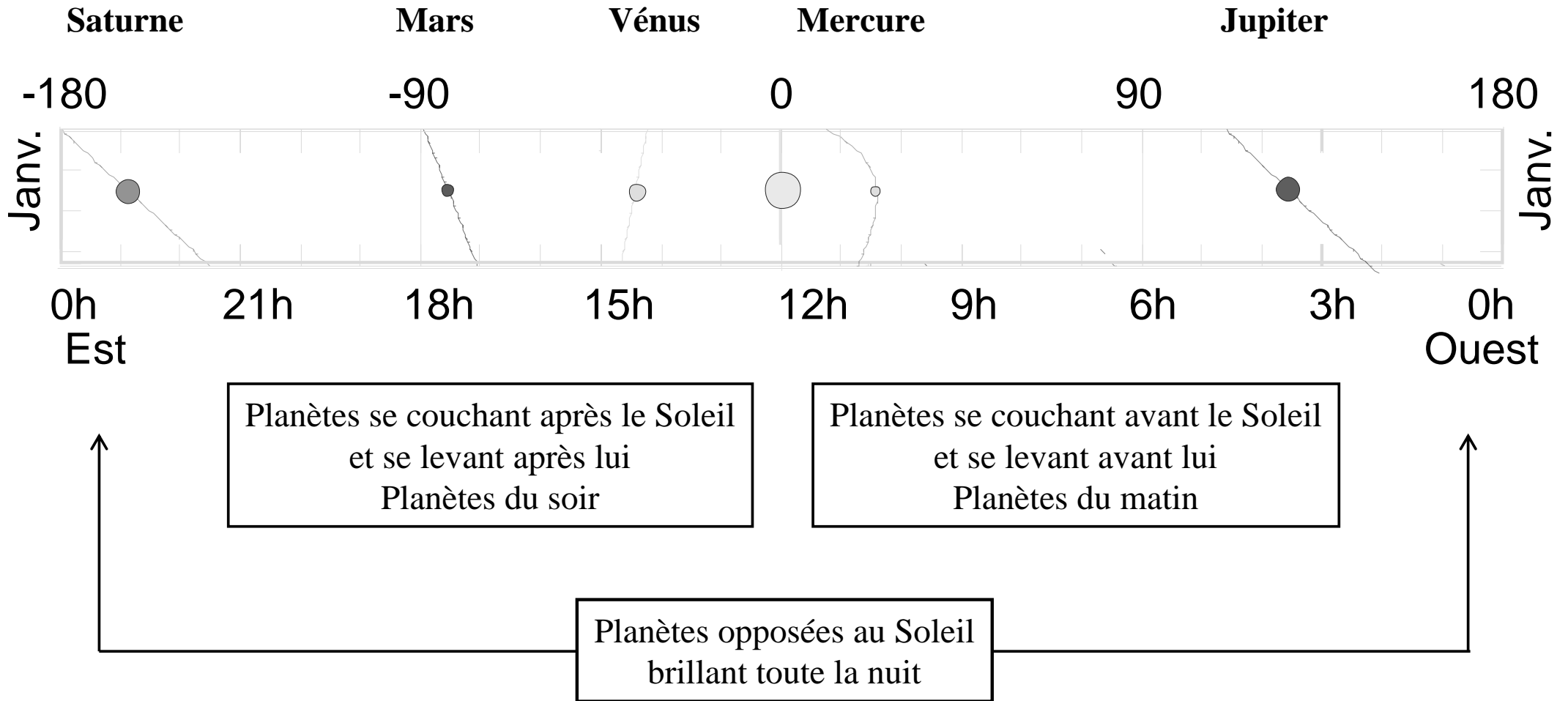


Positions des Planètes 2004

- ♃ **Mercure**
- ♀ **Vénus**
- ♂ **Mars**
- ♃ **Jupiter**
- ♄ **Saturne**

13 janvier 2004

Configuration du 13 janvier 2004



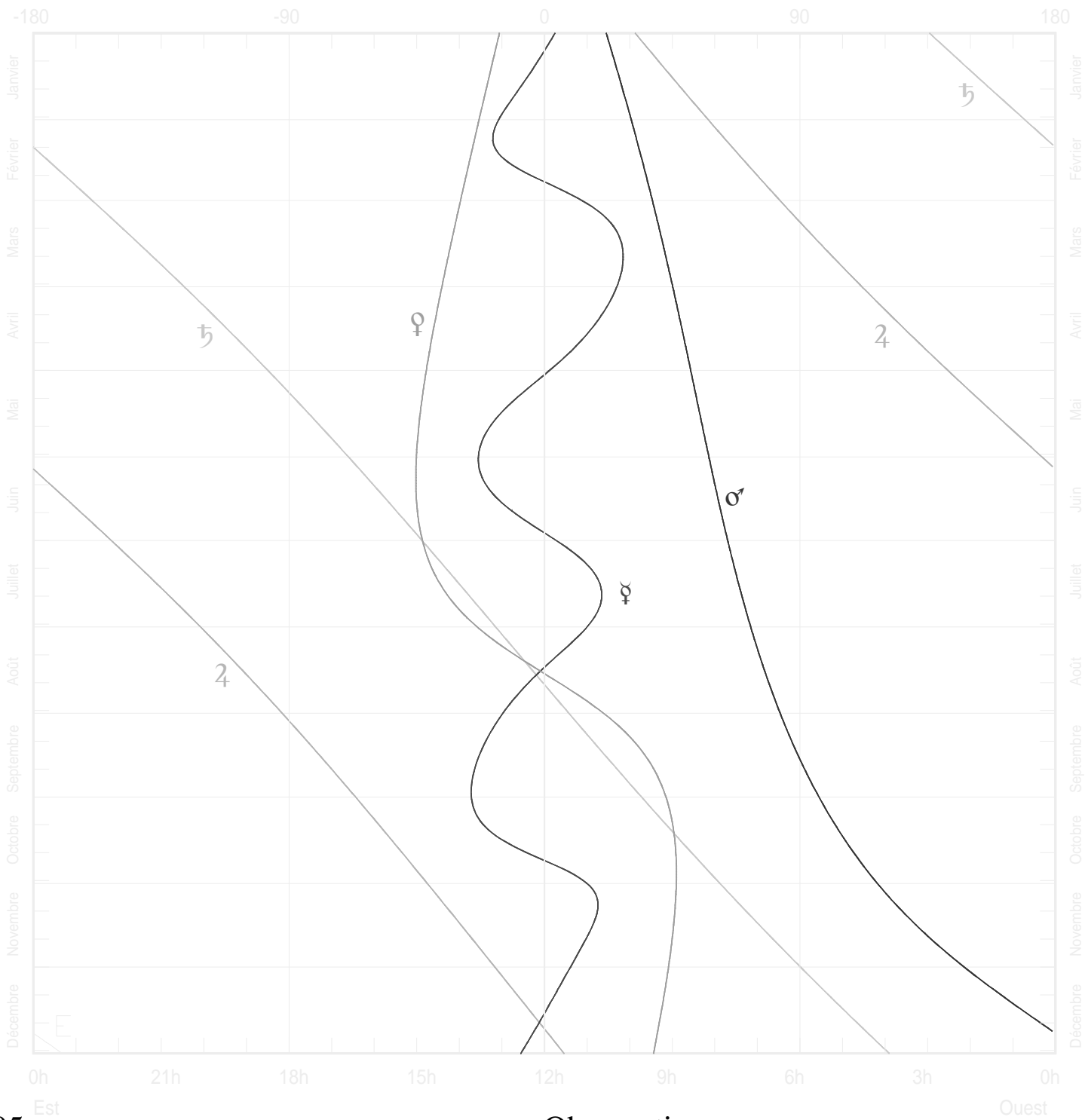
L'échelle du dessus donne la distance angulaire au Soleil et permet de retrouver, conjonctions (0°), oppositions (180°), plus grandes élongations et quadratures (90°)

L'échelle du dessous donne approximativement en heure solaire, l'heure du passage au méridien.



Positions des Planètes 2006

- ♿ **Mercure**
- ♀ **Vénus**
- ♂ **Mars**
- ♃ **Jupiter**
- ♄ **Saturne**



Positions des Planètes 2007

- ♃ **Mercure**
- ♀ **Vénus**
- ♂ **Mars**
- ♃ **Jupiter**
- ♄ **Saturne**

et pour la suite des années voir sur :

http://www-obs.univ-lyon1.fr/fc/docu_astro/pos_pla.pdf

Le graphique permet de repérer rapidement les dates de rapprochements entre les planètes.

Ecliptique sur la sphère céleste

Il est intéressant aussi de repérer, les époques où l'on voit simultanément plusieurs planètes juste après le coucher du Soleil, ou juste avant son lever, et qui soient assez éloignées les unes des autres.

Le point de coucher ou lever du Soleil et les planètes matérialisent de façon approximative le plan de l'écliptique.

Alors suivre la Lune de jour en jour par rapport aux planètes pour voir son déplacement proche de l'écliptique.

Eclipses 2006

Pour l'éclipse totale de Soleil du 29 mars 2006

Consulter l'IMCCE

<http://www.imcce.fr/>

Astronomie pour Tous / Eclipses de Soleil

Pour plus de renseignements à Lyon on peut voir :

http://www-obs.univ-lyon1.fr/fc/projets/eclipse_060329.htm

Objets dans le ciel

Le nombre d'objets autres que les planètes visibles aux petits instruments est limité. Ils sont presque tous contenus dans le catalogue Messier.

Ce catalogue est courant sur internet. Voir la page de l'Observatoire de Paris Meudon.
(http://www.obspm.fr/messier/Messier_f.html)

Il est aussi dans l'annuaire de l'IMCCE.

Il est sous forme de fichier PDF à :

http://www-obs.univ-lyon1.fr/fc/cdroms/docu_astro/le_ciel/obj_insky.pdf

L'utilisation d'un planétarium pour la vision du ciel, des étoiles, des objets dit du « ciel profond » est aussi bien utile.

Occultation d'étoiles par la Lune

La Lune balaye au cours de sa lunaison, une surface importante du ciel.

Au fil des années plus de la moitié du ciel voit la Lune passer devant lui.

Les étoiles qui se trouvent derrière la Lune sont occultés momentanément.

Il est intéressant d'observer, pour les étoiles brillantes le phénomène quasi instantané.

L'année 2006, n'est pas une bonne année, avec très peu d'étoiles brillantes occultées et visible dans notre région.

Voici deux occultations possibles.

τ Scorpion	$m_v = 2,9$	4 août	Im. 20h22min TU	PQ
η Taureau	$m_v = 3,0$	4 déc.	Im. 4h16min TU	vers la PL

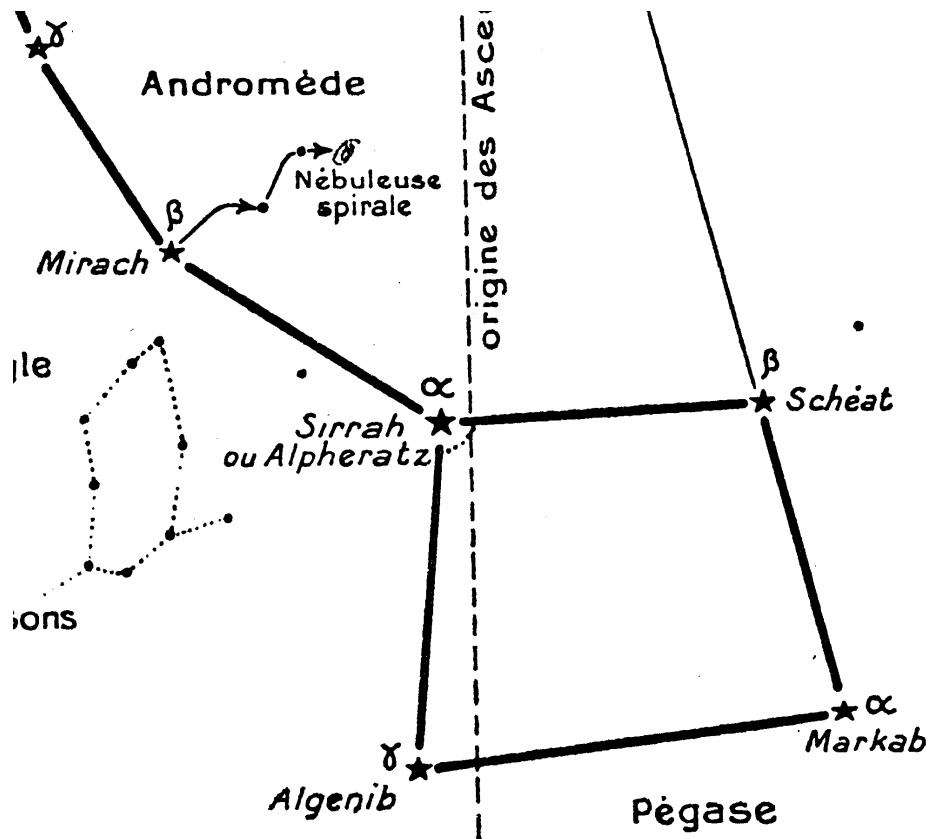
m_v est la magnitude de l'étoile, Im. signifie *immersion*, l'*émersion* étant plus difficile à observer.

Les occultations d'étoiles ont servi et servent encore à la mesure de diamètres angulaires d'étoiles en utilisant l'analyse de la variation de l'effet de diffraction sur le bord de la Lune.

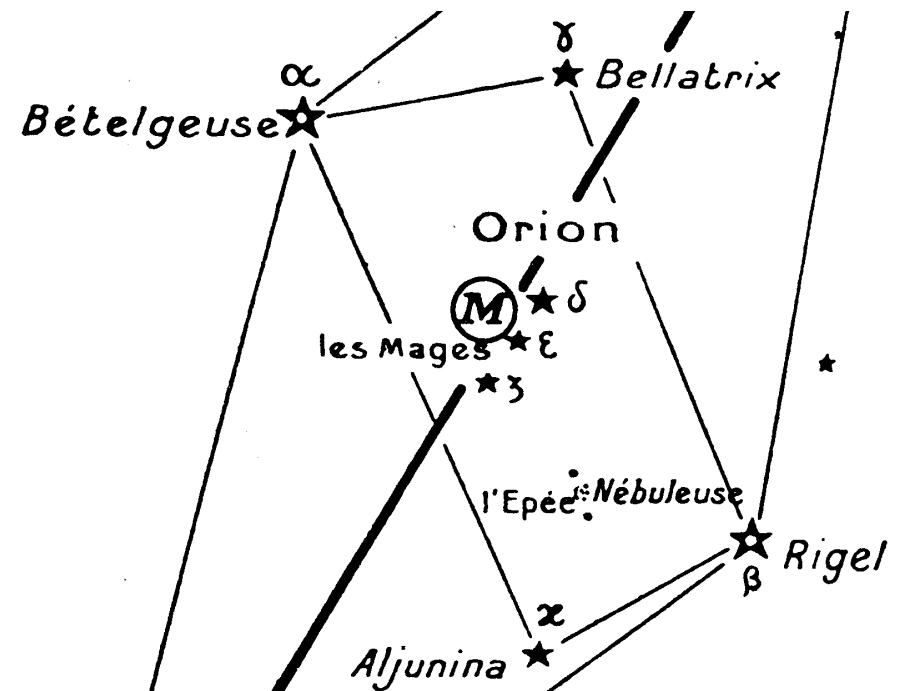
Où trouver les deux objets non stellaires visibles à l'œil nu de chez nous.

cartes en positif

Galaxie d'Andromède



Nébuleuse d'Orion

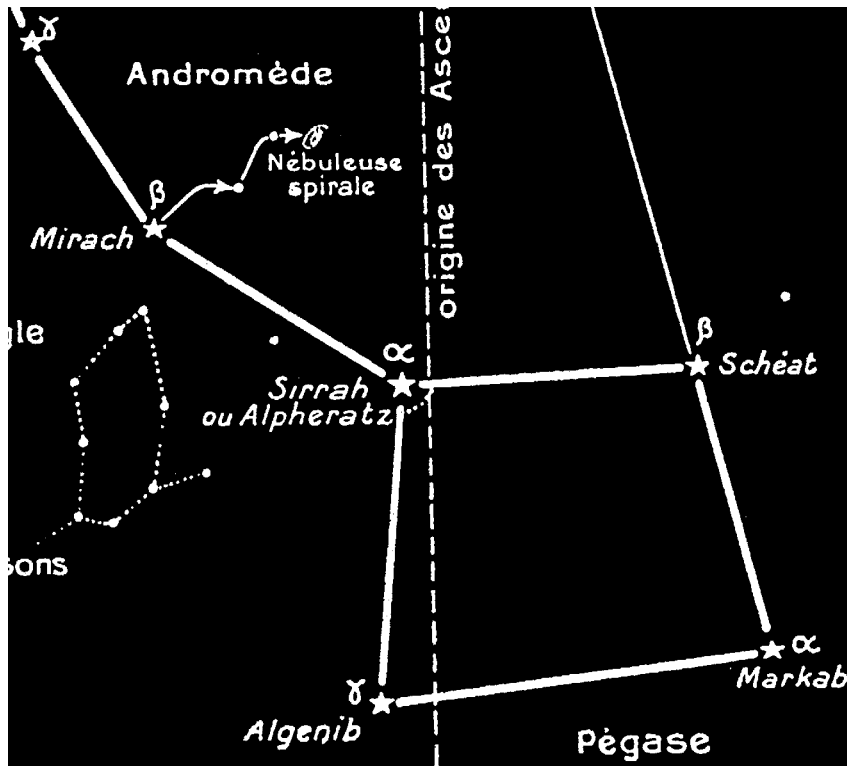


Parties d'images extraite du *Guide des étoiles* de P. Sizaire.

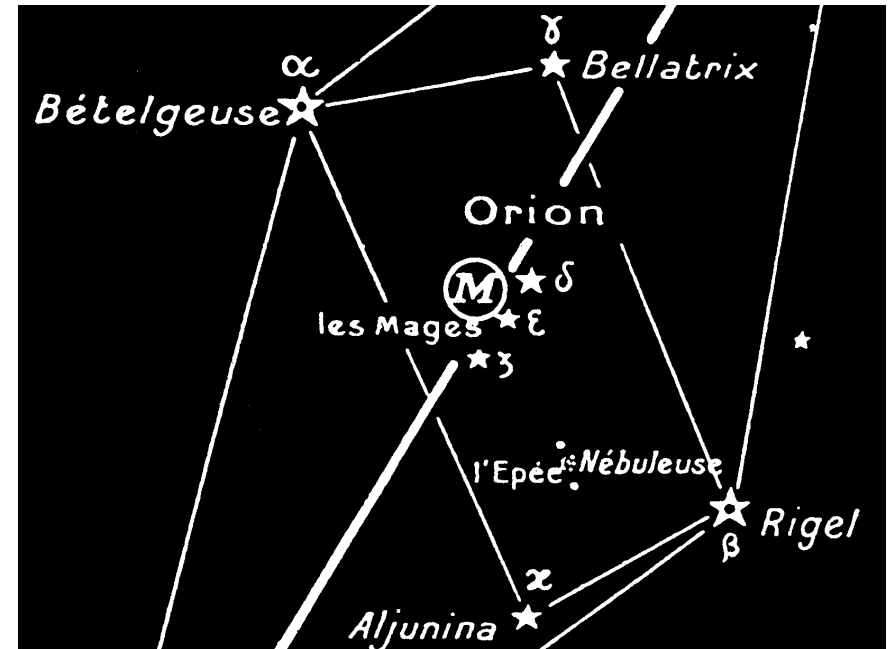
Où trouver les deux objets non stellaires visibles à l'œil nu de chez nous.

cartes en négatif

Galaxie d'Andromède



Nébuleuse d'Orion



Parties d'images extraite du *Guide des étoiles* de P. Sizaire.

Conclusions

Il est donc possible d'observer toute l'année, mais la date conditionne les objets visibles et leurs conditions d'observation.

Celle-ci est une première limitation au choix des objets.

Une bonne préparation permettra de suivre au fil des saisons les objets qui nous reviennent périodiquement, et de bien saisir les évènements exceptionnels ou très rares.

La météorologie est le grand handicap dans nos régions.

En 2006 ne laissez pas passer l'éclipse du 29 mars.

Conclusion optique

Observer le ciel c'est utiliser un instrument d'optique, l'œil en étant un.

Il existe une autre limitation due aux instruments utilisés : œil, petite lunette, télescope conséquent...

Ne pas oublier que la grandeur du plus petit détail est souvent limité

- par l'agitation atmosphérique 1 à 2 secondes d'arc ou plus
- par la tache de diffraction pour les petits instruments :

$$1,22 \lambda/D$$

Où λ est la longueur d'onde utilisée (dans le visible $0,5 \mu\text{m}$), D le diamètre d'entrée de l'instrument (λ et D dans les mêmes unités).

Avec ces quelques limitation, faites vous plaisir en contemplant le ciel.