

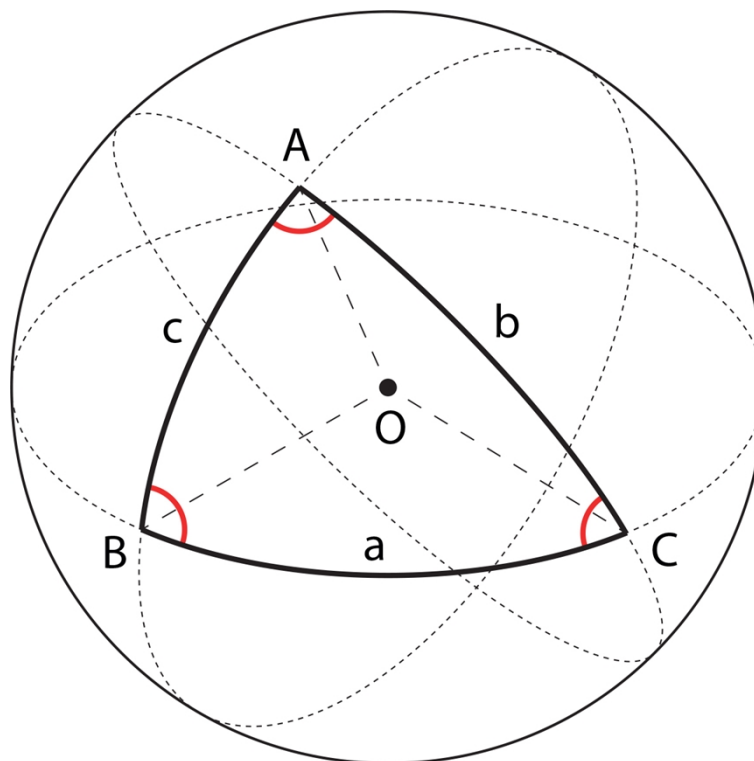


cité

**sciences
et industrie**

Les différents systèmes de coordonnées en astronomie

Enseignants de collège et de lycée



Sommaire

Les différents systèmes de coordonnées en astronomie

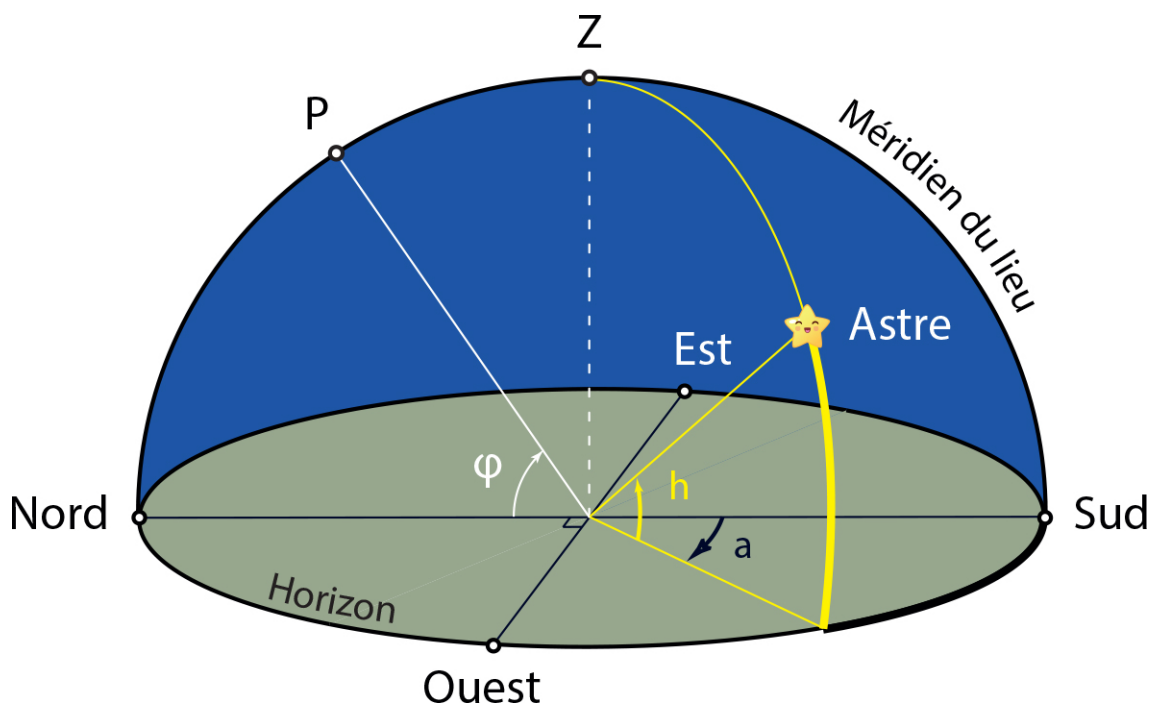
1	Le système de coordonnées horizontales	3
2	Le système de coordonnées horaires	4
3	Le système de coordonnées équatoriales	5
4	Coordonnées équatoriales et constellations	7
5	Le système de coordonnées écliptiques	8
6	Le système de coordonnées galactiques	10
7	Pour en savoir plus	12
Annexe 1	Comment trouver l'étoile Polaire ?	13
Annexe 2	Hauteur de l'étoile Polaire et latitude	16
Annexe 3	Rappels sur les angles en astronomie	17

Comment donc repérer un astre dans le ciel ? Comment pointer vers lui un instrument sur une voûte céleste toujours en mouvement ? Comme sur Terre, où chaque point de la surface est caractérisé par sa latitude et sa longitude, nous allons définir des systèmes de coordonnées célestes.

1 Le système de coordonnées horizontales

Le système le plus facile à concevoir est le *système de coordonnées horizontales*. Que faites-vous naturellement lorsqu'un bruit attire votre attention ? Vous tournez la tête dans sa direction. Ce mouvement peut être décomposé en un mouvement dans le plan horizontal jusqu'à la verticale du bruit, suivi d'un mouvement dans le plan vertical. Les deux coordonnées correspondantes sont l'**azimut** a (mouvement dans le plan horizontal) et la **hauteur** h (mouvement dans le plan vertical). Ils sont les deux composantes du système de coordonnées horizontales, dont **le plan de référence est le plan horizontal**.

Un peu de vocabulaire : à la verticale de l'observateur, il y a le zénith (Z) et sous ses pieds, le nadir, non représenté sur la figure. L'axe de rotation de la Terre intercepte la sphère céleste en deux points appelés pôles célestes. L'étoile Polaire (cf. annexe 1) donne la position approximative du pôle Nord céleste (P). Il n'est pas difficile de démontrer que la hauteur du pôle Nord céleste est égale à la latitude φ du lieu d'observation (cf. annexe 2). En abaissant une ligne à partir de ce pôle sur l'horizon le plus proche, on trouve le point cardinal nord. La direction des trois autres points cardinaux s'en déduit immédiatement. Le plan passant par le nord, le pôle Nord céleste, le zénith et le sud s'appelle le plan méridien.



Le système de coordonnées horizontales, dont les deux composantes sont l'azimut a et la hauteur h .

L'azimut d'un astre est sa distance angulaire, compté dans le plan horizontal, au point cardinal sud. On le compte positivement du sud vers l'ouest, de 0° à $+180^\circ$ et négativement du sud vers l'est, de 0° à -180° . La hauteur d'un astre est sa distance angulaire à l'horizon. Elle vaut 90° si l'astre est au zénith. Ainsi, un astre se trouvant plein ouest à mi-hauteur dans le ciel a pour coordonnées horizontales ($h = 45^\circ$; $a = 90^\circ$).

Le système de coordonnées horizontales est facile à établir mais, en raison du mouvement diurne, la hauteur et l'azimut d'un objet changent en permanence en un lieu donné. De plus, en deux lieux différents, les coordonnées horizontales d'un même objet sont distinctes s'ils sont observés au même instant.

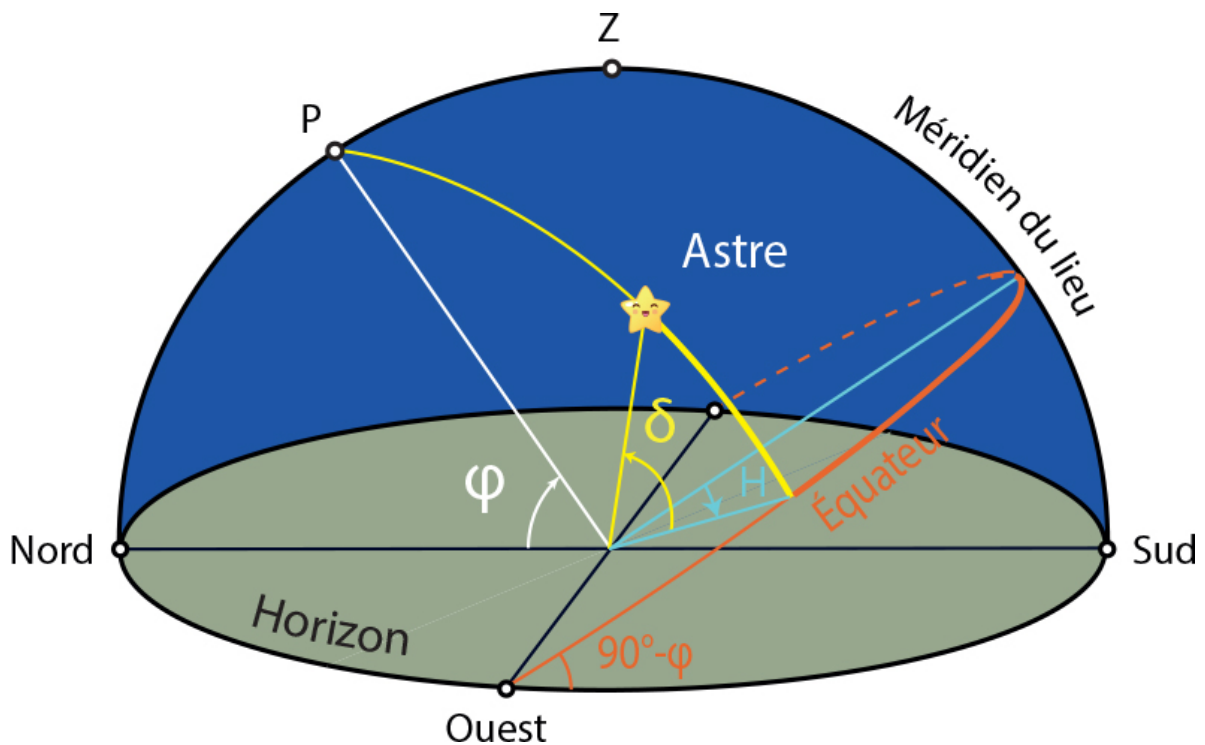
2 Le système de coordonnées horaires

À mi-chemin entre le système de coordonnées horizontales que nous venons de présenter et le système de coordonnées équatoriales, il existe le *système de coordonnées horaires*. **Son plan de référence est l'équateur céleste**, c'est-à-dire la projection de l'équateur terrestre sur la sphère céleste, qu'il sépare en deux hémisphères. L'intérêt de ce système procède de l'observation attentive du mouvement diurne, ce mouvement de rotation d'ensemble de la sphère céleste d'est en ouest, effectué en près de 24 h autour d'un axe passant par les deux pôles célestes.

Deux faits deviennent ainsi évidents :

- la distance angulaire d'une étoile donnée à l'équateur céleste est constante ;
- L'angle entre, d'une part, le plan méridien et, d'autre part, le plan passant par l'étoile et l'axe des pôles croît uniformément avec le temps.

On définit donc deux coordonnées, qui portent le nom de **déclinaison** et d'**angle horaire**. La déclinaison δ est la distance angulaire d'un astre à l'équateur céleste. Elle est comptée positivement dans l'hémisphère Nord (de 0° à $+90^\circ$) et négativement dans l'hémisphère Sud (de 0° à -90°). L'angle horaire H est la distance angulaire, comptée sur l'équateur céleste, entre le plan méridien et le plan passant par l'astre et l'axe des pôles. Il est positif vers l'ouest (de 0° à $+180^\circ$) et négatif vers l'est (de 0° à -180°).



Le système de coordonnées horaires, dont les deux composantes sont l'angle horaire H et la déclinaison δ .

Grâce à la trigonométrie sphérique, il est possible d'établir des formules de passage entre les systèmes de coordonnées horizontales et horaires. À titre d'exemple, les trois formules suivantes permettent de convertir les coordonnées horizontales d'un astre (azimut a et hauteur h) en coordonnées horaires (angle horaire H et déclinaison δ), lorsque l'observation se fait à une latitude φ .

$$\begin{aligned}\sin \delta &= \sin \varphi \sin h - \cos \varphi \cos h \cos a \\ \cos \delta \cos H &= \cos \varphi \sin h + \sin \varphi \cos h \cos a \\ \cos \delta \sin H &= \cos h \sin a\end{aligned}$$

Inversement, les formules

$$\begin{aligned}\sin h &= \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos H \\ \cos h \cos a &= -\cos \varphi \sin \delta + \sin \varphi \cos \delta \cos H \\ \cos h \sin a &= \cos \delta \sin H\end{aligned}$$

définissent le passage des coordonnées horaires aux coordonnées horizontales.

3 Le système de coordonnées équatoriales

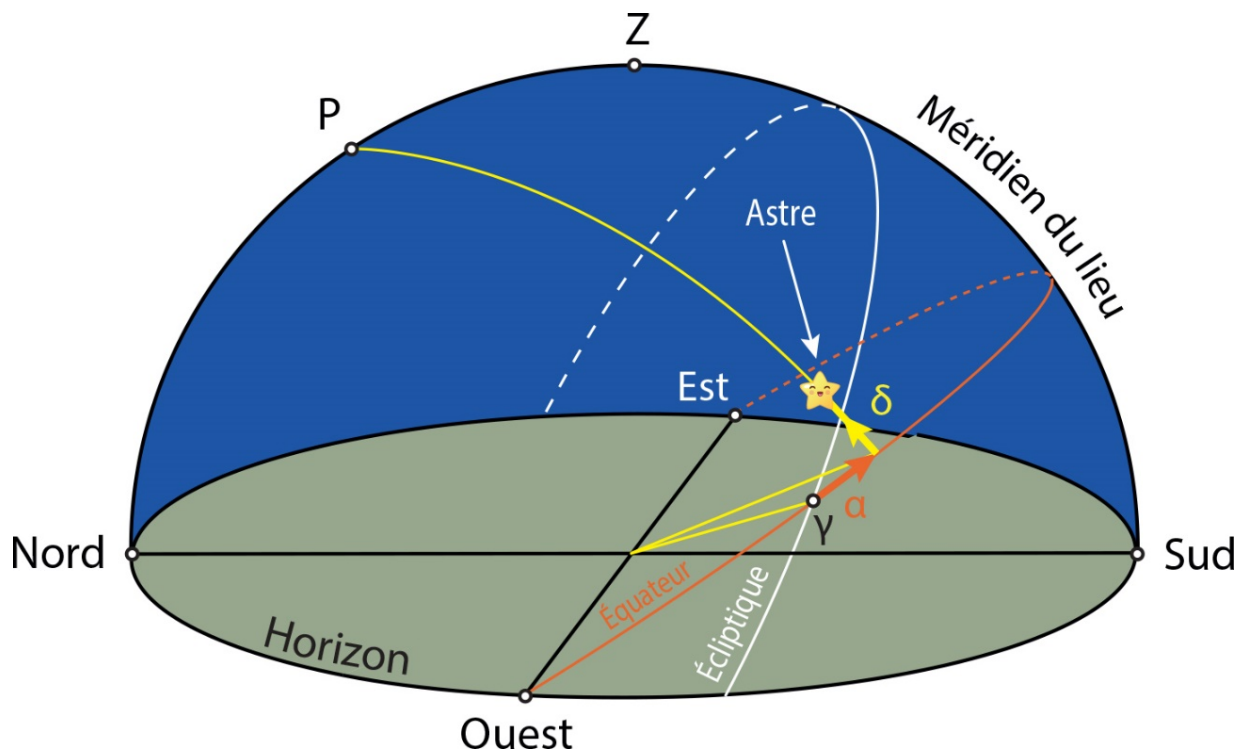
À la différence des coordonnées horizontales et horaires, les coordonnées équatoriales sont indépendantes du lieu d'observation et de l'heure. **Le plan de référence est toujours l'équateur céleste.**

Sur Terre, on repère un point par sa latitude (dont l'équivalent est, sur la sphère céleste, la déclinaison) et sa longitude. Il n'existe toutefois pas de méridien de Greenwich dans le ciel, qui pourrait servir d'origine à une « longitude » céleste. Aussi les astronomes ont-ils défini un point immatériel, le point γ ou *point vernal*, qui joue ce rôle. Il se trouve à l'intersection entre l'équateur céleste et l'écliptique et il est occupé par le centre du Soleil lorsque ce dernier passe dans la direction de l'équinoxe de printemps.

L'écliptique

Depuis la Terre, nous voyons le Soleil glisser lentement vers l'est, à raison de 1° par jour. En un an, la trajectoire du Soleil définit un grand cercle sur la sphère céleste que les astronomes appellent *l'écliptique*. Nous savons désormais que ce mouvement, connu depuis la plus haute antiquité, n'est qu'apparent : en réalité, c'est la Terre qui tourne autour du Soleil en un an. L'écliptique et l'équateur céleste ne sont pas confondus. Ils forment un angle appelé *obliquité de l'écliptique*, dont la valeur ε s'élève à $23^\circ 26'$ actuellement. C'est l'angle dont la Terre est inclinée dans sa course autour du Soleil.

Compté sur l'équateur céleste, l'angle entre le point vernal et la projection de l'astre sur l'équateur céleste s'appelle l'**ascension droite**. Il s'agit de la seconde composante du système de coordonnées équatoriales, la première étant toujours la **déclinaison**. À partir du point vernal, l'ascension droite est comptée positivement vers l'est, de 0° à 360° ou, pour des raisons pratiques que nous ne développerons pas, de 0 h à 24 h, avec des subdivisions en minutes et en secondes. Par convention, $1 \text{ h} = 15^\circ$, $1 \text{ min} = 15'$ et $1 \text{ s} = 15''$ (cf. annexe 3 pour un rappel sur les angles en astronomie).



Le système de coordonnées équatoriales. Ses deux composantes sont l'ascension droite α et la déclinaison δ . γ est le point vernal, origine des ascensions droites.

La déclinaison étant commune aux deux systèmes, la formule de passage entre les systèmes de coordonnées horaires et équatoriales ne concerne que l'ascension droite. L'angle horaire H et l'ascension droite α sont liés par la relation $H = T - \alpha$ où T s'appelle le *temps sidéral local*. Contrairement à ce que son nom laisse penser, il s'agit bel et bien d'un angle, local et variable, qui mesure l'angle horaire du point vernal. Les éphémérides, comme celles publiées par l'[Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides](#), fournissent généralement le temps sidéral de Greenwich à 0 h en temps universel pour les différents jours de l'année ainsi que la méthode à suivre pour calculer sa valeur au lieu et à l'instant de votre choix. Le temps sidéral s'exprime en heures, minutes et secondes avec la même convention : 1 h = 15°, 1 min = 15' et 1 s = 15''.

4 Coordonnées équatoriales et constellations

L'usage commun fait des constellations des groupes d'étoiles voisines sur la sphère céleste, formant des figures conventionnelles et auxquels on a donné des noms d'animaux, de héros, de créatures mythologiques ou d'objets inanimés. Il s'agit de regroupements arbitraires qui, sous nos latitudes boréales, ont été imaginés dans leur grande majorité par les anciennes civilisations babylonienne et grecque.

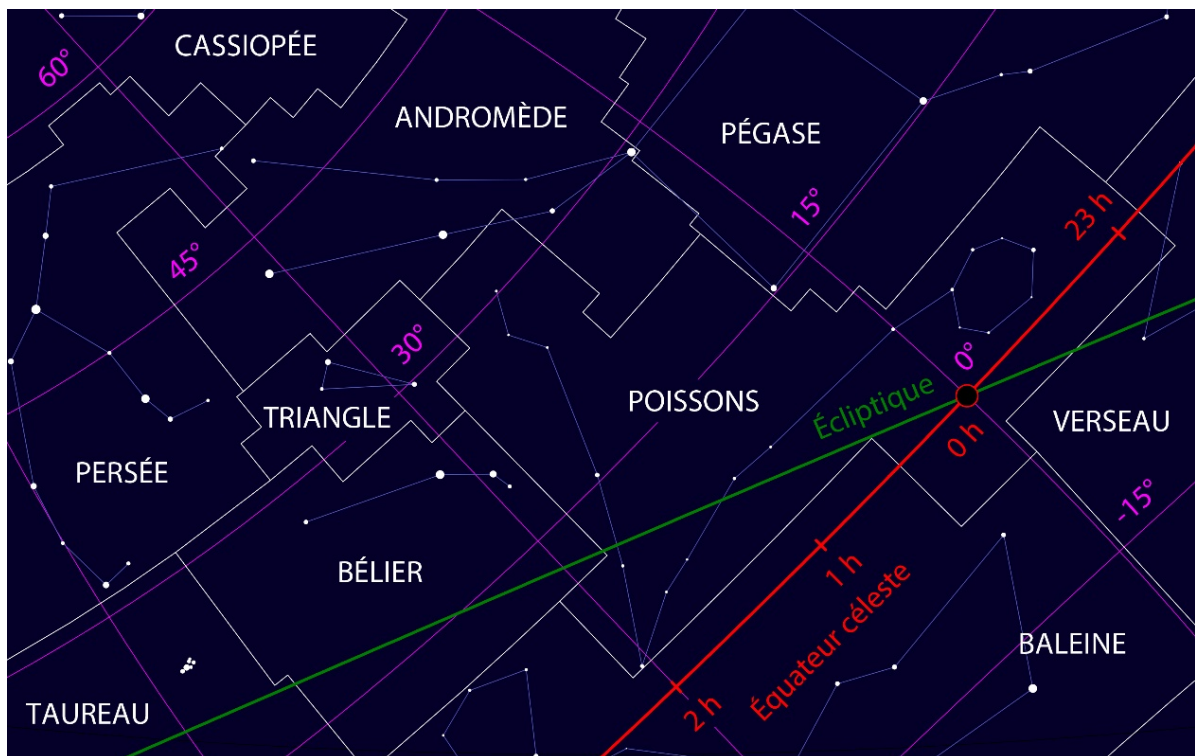
Pour l'astronome, les constellations ne sont que des régions de la sphère céleste avec des limites précises, conçues pour que tout point du ciel appartienne à une constellation... et à une seule. La division choisie fut soutenue par Eugène Delporte, de l'Observatoire de Uccle (Belgique) dans son ouvrage *Délimitation Scientifique des Constellations* et adoptée par l'Union Astronomique internationale en 1930.

Le découpage de la sphère céleste suit le système de coordonnées équatoriales et la morcelle en lignes d'ascension droite et de déclinaison. Les astronomes, qu'ils soient amateurs et encore plus professionnels, n'ont désormais plus besoin de connaître quoi que ce soit aux constellations : les coordonnées de l'objet recherché leur suffisent pour orienter précisément leur instrument vers lui.

Il existe aujourd'hui officiellement 88 constellations. Certaines sont très célèbres et tout le monde a, pour le moins, déjà entendu parler de la Grande Ourse, de Cassiopée et d'Orion. D'autres le sont beaucoup moins... Qu'ils lèvent la main, ceux qui peuvent situer la Machine pneumatique, la Girafe ou le Petit Cheval !

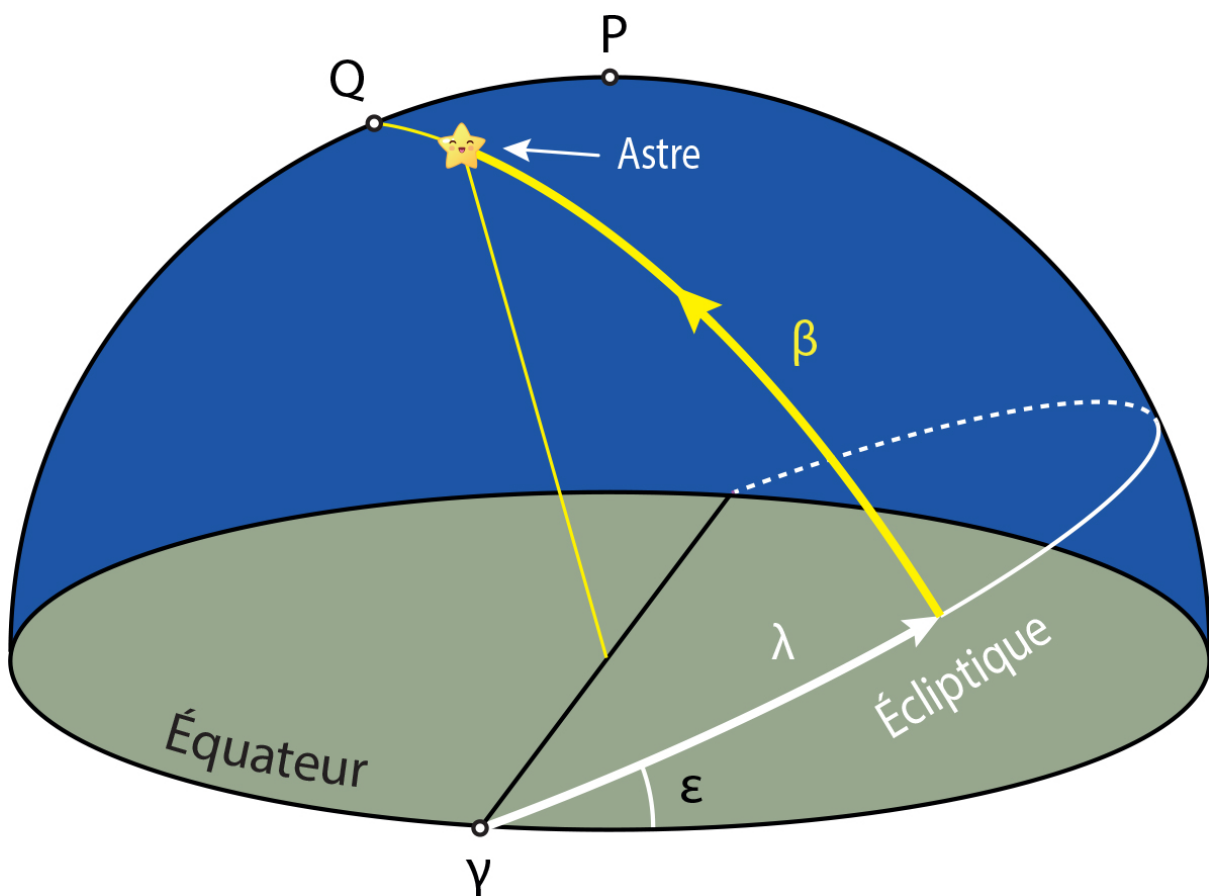
La liste complète des constellations accompagnée de leur schéma téléchargeable à haute résolution est accessible, en français, sur le site de l'Union astronomique internationale ici : <https://www.iau.org/public/themes/constellations/french/>

Le schéma suivant montre quelques constellations, dont les frontières sont tracées en gris. L'équateur céleste est en rouge et l'écliptique en vert. Leur intersection dans la constellation des Poissons définit le point vernal, origine des ascensions droites. En violet se révèle un réseau équatorial (ascensions droites : 23 h, 0 h, 1 h et 2 h ; déclinaisons : -15°, 0°, 15°, 30°, 45° et 60°). On vérifie ainsi que les frontières des constellations sont des lignes d'ascension droite et de déclinaison.



5 Le système de coordonnées écliptiques

Le Soleil, la Lune, les planètes et un grand nombre des petits corps du système solaire ne s'éloignent jamais beaucoup de l'écliptique. **L'utilisation du plan de l'écliptique comme plan de référence** est donc très commode pour quantifier les positions et les mouvements de ces astres. Les deux coordonnées du système de coordonnées écliptiques sont la **longitude écliptique** et la **latitude écliptique**. La latitude écliptique β d'un corps céleste est sa distance angulaire à l'écliptique, comptée positivement de 0 à +90° au nord de l'écliptique et négativement de 0 à -90° au sud. Sa longitude écliptique λ est sa distance angulaire au point vernal, comptée sur l'écliptique de 0 à +360° dans le sens direct, c'est-à-dire dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.



Le système de coordonnées écliptiques. Ses deux composantes sont la longitude écliptique λ et la latitude écliptique β . γ est le point vernal, origine des longitudes écliptiques. Q est le pôle Nord de l'écliptique (il se situe dans la constellation du Dragon), ϵ l'obliquité de l'écliptique, angle qui s'élève à 23° 26' actuellement.

Les trois formules suivantes permettent de convertir les coordonnées équatoriales d'un astre (ascension droite α et déclinaison δ) en coordonnées écliptiques (longitude écliptique λ et latitude écliptique β) :

$$\begin{aligned}\sin \beta &= \cos \epsilon \sin \delta - \sin \epsilon \cos \delta \sin \alpha \\ \cos \beta \sin \lambda &= \sin \epsilon \sin \delta + \cos \epsilon \cos \delta \sin \alpha \\ \cos \beta \cos \lambda &= \cos \delta \cos \alpha\end{aligned}$$

Inversement, les formules

$$\begin{aligned}\sin \delta &= \cos \epsilon \sin \beta + \sin \epsilon \cos \beta \sin \lambda \\ \cos \delta \cos \alpha &= \cos \beta \cos \lambda \\ \cos \delta \sin \alpha &= -\sin \epsilon \sin \beta + \cos \epsilon \cos \beta \sin \lambda\end{aligned}$$

définissent le passage des coordonnées écliptiques aux coordonnées équatoriales, avec ϵ l'obliquité de l'écliptique.

Les coordonnées équatoriales et écliptiques d'un astre ne sont pas invariables...

... car ni l'équateur céleste ni l'écliptique ne sont fixes. Ils se déplacent lentement sous l'action de forces gravitationnelles dues au Soleil, à la Lune et aux planètes du système solaire. Aussi la direction de leur intersection, le point vernal (origine des ascensions droites et des longitudes écliptiques), n'est pas fixe. Ainsi, un lent mouvement de l'axe de rotation de la Terre, la précession, provoque une rotation lente et continue des systèmes de coordonnées équatoriales et écliptiques vers l'ouest autour des pôles de l'écliptique en quelque 26 000 ans. S'y superposent un mouvement de moindre amplitude de l'écliptique et une petite oscillation de l'axe de rotation de la Terre, la nutation. Il convient donc toujours de spécifier l'instant précis auquel les coordonnées d'un astre sont déterminées. Les astronomes utilisent désormais l'époque standard J2000.0, qui désigne le 1^{er} janvier 2000 à midi du temps terrestre, soit le 1^{er} janvier 2000... à 12 h 58 min 55,816 s précises à l'heure de nos montres !

6 Le système de coordonnées galactiques

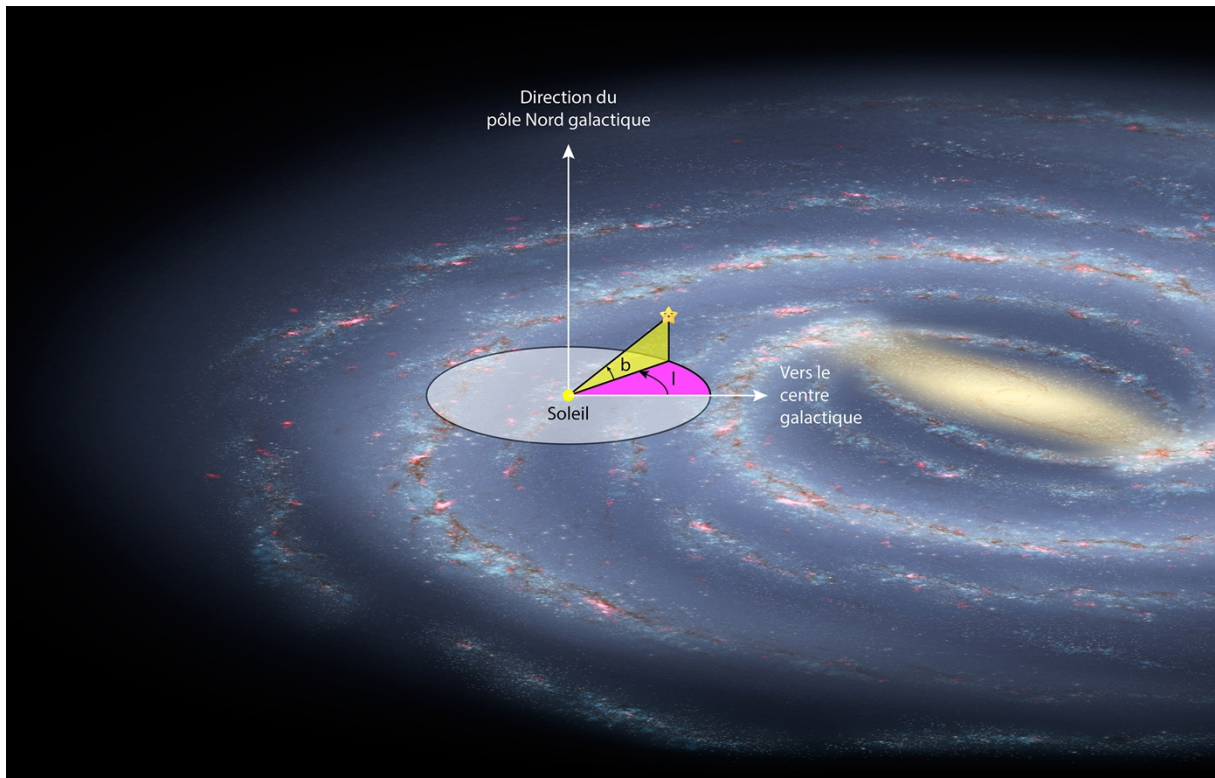
Notre galaxie, la Voie lactée, est un ensemble de plusieurs centaines de milliards d'étoiles qui se répartissent selon un disque d'un diamètre d'environ 100 000 années-lumière. En première approximation, elle possède une symétrie axiale et une symétrie par rapport à un plan. L'inclinaison du plan galactique sur le plan de l'équateur terrestre est de 62,87°. Il est le plan de référence dans le système de coordonnées galactiques.

En 1959, l'Union astronomique internationale a défini le système de coordonnées galactiques :

- le pôle Nord galactique a pour coordonnées (époque 1950.0) $\alpha_{\text{PNG}} = 12 \text{ h } 49 \text{ min}$ et $\delta_{\text{PNG}} = 27,4^\circ$;
- l'origine des longitudes galactiques est telle que la longitude galactique du pôle Nord céleste l_{PNC} vaut 123° exactement (époque 1950.0).

Avec ces informations, nous sommes en mesure de définir les deux composantes du système de coordonnées galactiques : la **latitude galactique** et la **longitude galactique**.

La latitude galactique l d'un corps céleste est sa distance angulaire au plan galactique. Elle est comptée positivement de 0 à 90° au nord de ce plan et négativement, de 0 à -90° au sud. Sa longitude galactique b est l'angle entre le point origine, tel que défini à l'instant, et la projection du corps céleste sur le plan galactique. Elle croît de 0 à 360° dans le sens direct.



Le système de coordonnées galactiques. Ses deux composantes sont la longitude galactique l et la latitude galactique b . D'après une vision d'artiste de la Voie lactée (<https://www.eso.org/public/images/eso1339g/>).

Crédit : NASA / JPL-Caltech / ESO / R. Hurt.

Les trois formules suivantes permettent de convertir les coordonnées équatoriales d'un astre (ascension droite α et déclinaison δ) en coordonnées galactiques (longitude galactique l et latitude écliptique b) :

$$\begin{aligned}\sin b &= \sin \delta_{PNG} \sin \delta + \cos \delta_{PNG} \cos \delta \cos(\alpha - \alpha_{PNG}) \\ \cos b \cos(l_{PNC} - l) &= \cos \delta_{PNG} \sin \delta - \sin \delta_{PNG} \cos \delta \cos(\alpha - \alpha_{PNG}) \\ \cos b \sin(l_{PNC} - l) &= \cos \delta \sin(\alpha - \alpha_{PNG})\end{aligned}$$

Inversement, les formules

$$\begin{aligned}\sin \delta &= \sin \delta_{PNG} \sin b + \cos \delta_{PNG} \cos b \cos(l_{PNC} - l) \\ \cos \delta \cos(\alpha - \alpha_{PNG}) &= \cos \delta_{PNG} \sin b - \sin \delta_{PNG} \cos b \cos(l_{PNC} - l) \\ \cos \delta \sin(\alpha - \alpha_{PNG}) &= \cos b \sin(l_{PNC} - l)\end{aligned}$$

définissent le passage des coordonnées galactiques aux coordonnées équatoriales.

En utilisant l'époque standard J2000.0, le pôle Nord galactique a pour coordonnées $\alpha_{PNG} = 12 \text{ h } 51 \text{ min } 26,28 \text{ s}$ et $\delta_{PNG} = 27^\circ 7' 41,7''$. Il se situe dans la constellation printanière de la Chevelure de Bérénice. Le centre galactique se trouve dans la direction de la constellation estivale du Sagittaire. Ses composantes, dans le système de coordonnées équatoriales (J2000.0), sont $\alpha = 17 \text{ h } 45 \text{ min } 37,20 \text{ s}$ et $\delta = -28^\circ 56' 10,2''$. La longitude galactique du pôle Nord céleste l_{PNC} s'élève à près de $122^\circ 56'$.

Comme son nom le laisse supposer, le système de coordonnées galactiques est bien adapté à l'étude des objets de notre galaxie (étoiles, amas globulaires, etc.) et de la structure de celle-ci.

7 Pour en savoir plus

D. Savoie, *Cosmographie. Comprendre les mouvements du Soleil, de la Lune et des planètes*, éd. Belin, coll. Bibliothèque scientifique, 2006.

[IMCCE](#) et Bureau des longitudes, *Guide de données astronomiques 2022 pour l'observation du ciel à l'usage des professionnels et amateurs. Annuaire du Bureau des longitudes*, éd. EDP Sciences, 2021.

[IMCCE](#) / [Observatoire de Paris](#), *Connaissance des temps, Éphémérides astronomiques 2022*, éd. IMCCE, 2021.

Ouvrage collectif rédigé par des spécialistes de l'[Observatoire de Paris](#), de l'[Observatoire de la Côte d'Azur](#) et du Bureau des longitudes), *Introduction aux éphémérides et phénomènes astronomiques. Supplément explicatif à la Connaissance des Temps*, éd. EDP Sciences, coll. Références astronomiques, 2021 pour la 2^e édition.

Annexe 1 *Comment trouver l'étoile Polaire ?*

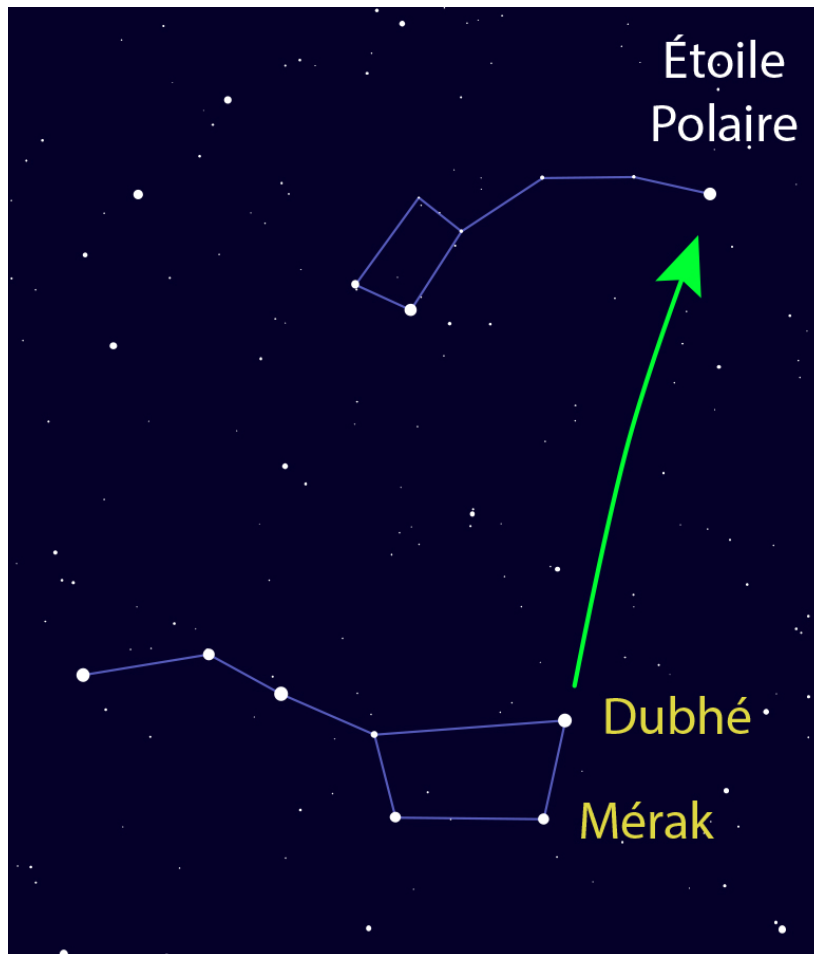
Localiser l'étoile Polaire est facile, même au cœur des grandes villes. Il faut commencer par repérer la célèbre constellation de la Grande Ourse et plus concrètement, sept étoiles parmi les plus brillantes de la Grande Ourse. Celles-ci forment une figure remarquable que, dans nos contrées, on surnomme la « grande casserole ».



Ces sept étoiles de la Grande Ourse constituent une figure connue de tous, appelée la grande casserole.

Sous nos latitudes, la grande casserole ne se couche jamais. Elle demeure visible toute la nuit et toutes les nuits de l'année. Une telle figure est dite *circumpolaire*.

Pour trouver l'étoile Polaire, il suffit de faire passer une ligne par les deux étoiles de l'extrémité de la casserole, Dubhé et Méraque, vers le haut de la casserole. La première étoile relativement brillante sur laquelle vous tomberez n'est autre que l'étoile Polaire. Pour être plus précis, il vous suffit de prolonger le segment Méraque-Dubhé d'une distance égale environ à cinq fois la distance entre ces deux étoiles. Cette méthode fonctionne quelle que soit la position de la grande casserole dans notre ciel, qu'elle frôle l'horizon ou trône près du zénith.



Comment trouver l'étoile Polaire à partir de la grande casserole.

Faites face à l'étoile Polaire puis, à partir d'elle, abaissez une ligne sur l'horizon le plus proche : vous tombez sur le point cardinal nord. Derrière vous, le sud. À votre gauche, l'ouest et à votre droite, l'est. Vous voilà orienté !

L'étoile Polaire, dont le nom officiel est *Polaris* ou α *Ursae Minoris*, est l'étoile principale de la Petite Ours (*Ursa Minor* en latin). Cette constellation circumpolaire peu spectaculaire contient une bonne vingtaine d'étoiles visibles à l'œil nu sous un ciel de qualité, loin des villes.

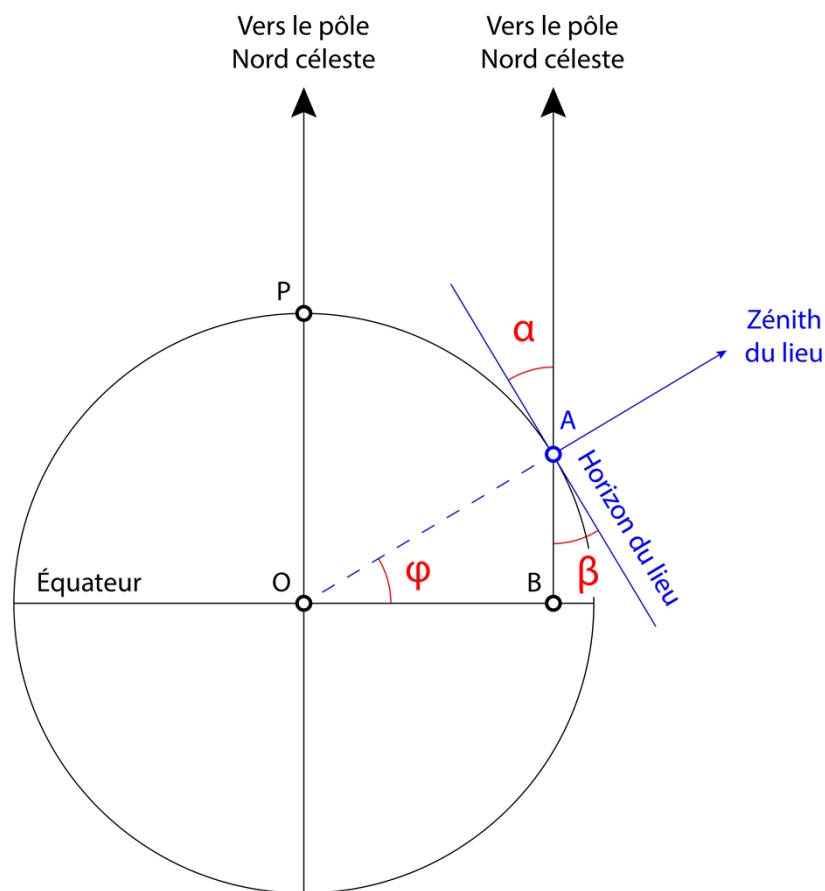


La constellation de la Petite Ourse et ses limites, définies par l'Union astronomique internationale en 1930. α désigne l'étoile Polaire, β est une étoile orangée nommée Kochab et γ une étoile blanche appelée Pherkad. Ne trouvez-vous pas que la Petite Ourse possède quelque ressemblance avec la grande casserole ? On la surnomme d'ailleurs parfois... la petite casserole.

Annexe 2 Hauteur de l'étoile Polaire et latitude

Nous allons montrer que la hauteur de l'étoile Polaire sur l'horizon fournit une bonne approximation de la latitude du lieu où on la mesure, dans l'hémisphère nord.

Le schéma suivant montre une coupe de la Terre, vue dans le plan contenant l'axe des pôles et passant par le point d'observation A . L'équateur, le centre O de la Terre, et le pôle Nord P sont indiqués. L'axe des pôles pointe vers le pôle Nord céleste. La position du point A est défini par l'angle φ , qui n'est autre que sa latitude.



Le prolongement du segment $[OA]$ en A pointe vers le zénith de ce lieu. L'horizon, toujours en ce lieu, lui est perpendiculaire et représente la tangente à la surface terrestre en A . Le pôle Nord céleste, attaché à la sphère céleste et rejeté à l'infini, ne voit pas sa direction modifiée, qu'on le regarde depuis le centre O de la Terre ou depuis A . (BA) est donc parallèle à (OP) et par conséquent, perpendiculaire à (OB) .

Dans le triangle (OAB) , la somme des angles en A , O et B vaut 180° . L'angle en A vaut ainsi $180^\circ - (\varphi + 90^\circ) = 90^\circ - \varphi$.

(OA) étant perpendiculaire à l'horizon du lieu, si on additionne l'angle en A que l'on vient de déterminer à l'angle β , on obtient 90° . Ainsi, $(90^\circ - \varphi) + \beta = 90^\circ$. Il vient $\beta = \varphi$.

Enfin, α et β étant deux angles opposés par le sommet, ils sont égaux : $\alpha = \beta$. Il vient finalement, $\alpha = \varphi$.

Mesurer la hauteur du pôle Nord céleste au-dessus de l'horizon vous donne la latitude du lieu d'observation. L'étoile Polaire en étant éloigné de moins de 1°, vous commettrez une erreur inférieure au degré sur l'estimation de votre latitude en mesurant la hauteur de cette étoile.

Annexe 3 *Rappel sur les angles en astronomie*

Dans un degré, il y a 60 minutes d'arc (60') et dans une minute d'arc, on compte 60 secondes d'arc (60''). Le pouvoir de résolution de l'œil humain est d'environ 1'. Cela signifie que deux points séparés par moins de 1' seront vus comme un seul et même point.

Quelques exemples de tailles et de diamètres apparents.

Objet observé	Taille apparente
Distance angulaire entre l'extrémité du petit doigt et celle du pouce (bras tendu, main ouverte et doigts écartés)	Environ 20°
Distance angulaire entre l'extrémité du pouce et celle du poing (bras tendu, main fermée et pouce tendu)	Environ 15°
Taille apparente du poing fermé (bras tendu)	Environ 10°
Largeur apparente de l'index (bras tendu)	Environ 1°, soit 60'
Lune	De 29,3' à 33,5'
Soleil	De 31,5' à 32,5'
Vénus (planète)	De 9,5'' à 65'', soit 1' 5''
Pouvoir de séparation de l'œil humain	Environ 1', soit 60''
Jupiter (planète)	De 30,5'' à 50''
Mars (planète)	De 3,5'' à 25,1''
Neptune (planète)	De 2,2'' à 2,4''
Pluton (planète naine)	De 0,06'' à 0,11''
Pouvoir de séparation du télescope spatial <i>Hubble</i>	0,05''
Bételgeuse (étoile supergéante rouge)	0,05''
Sirius (étoile la plus brillante du ciel nocturne)	0,006''
Pouvoir de séparation du SVLBI (interféromètre radio)	0,0001''