Changements de systèmes de coordonnées

● Formules générales

Dans les triangles sphériques, le changement de système se fait par des relations trigonométriques. A cause de l'incertitude sur la valeur d'un angle dont on connaît seulement une ligne trigonométrique (sin, cos...), il faut deux relations pour déterminer les angles variant de 0 à 2π.

● coordonnées horizontales ⇒ coordonnées horaires ⇒ coordonnées équatoriales

$$\sin\delta = \sin\varphi \,.\, \cos z - \cos\varphi \,.\, \sin z \,.\, \cos a$$
$$\cos\delta \,.\, \sin H = \sin z \,.\, \sin a$$
$$\cos\delta \,.\, \cos H = \cos\varphi \,.\, \cos z + \sin\varphi \,.\, \sin z \,.\, \cos a$$
$$\alpha = T - H$$

● coordonnées équatoriales ⇒ coordonnées horaires ⇒ coordonnées horizontales

$$H = T - \alpha$$
$$\cos z = \sin\varphi \,.\, \sin\delta + \cos\varphi \,.\, \cos\delta \,.\, \cos H$$
$$\sin \mathrm{z} \,.\, \sin a = \cos\delta \,.\, \sin H$$
$$\sin z \,.\, \cos a = -\cos\varphi \,.\, \sin\delta + \sin\varphi \,.\, \cos\delta \,.\, \cos H$$

● coordonnées équatoriales ⇒ coordonnées écliptiques

$$\sin b = \cos\varepsilon \,.\, \sin\delta - \sin\varepsilon \,.\, \cos\delta \,.\, \sin\alpha$$
$$\cos b \,.\, \cos l = \cos\delta \,.\, \cos\alpha$$
$$\cos b \,.\, \sin l = \sin\varepsilon \,.\, \sin\delta + \cos\varepsilon \,.\, \cos\delta \,.\, \sin\alpha$$

● coordonnées écliptiques ⇒ coordonnées équatoriales

$$\sin\delta = \cos\varepsilon \,.\, \sin b + \sin\varepsilon \,.\, \cos b \sin l$$
$$\cos\delta \,.\, \cos\alpha = \cos b \,.\, \cos l$$
$$\cos\delta \,.\, \sin\alpha = -\sin\varepsilon \,.\, \sin b + \cos\varepsilon \,.\, \cos b \,.\, \sin l$$

Note : *L'angle horaire* et l'*ascension droite* habituellement exprimés en heures d'angle doivent être convertis en degrés pour être utilisés dans les formules trigonométriques (1 heure = 15°).

● coordonnées équatoriales ⇒ coordonnées galactiques
Avec un centre galactique situé à : 17h 45,7 min ; 29° 00' et le pôle galactique à 12h 51,4 min ; 27° 08', on a une inclinaison i du plan galactique sur l'équateur de 62°86666.
Les décalages des origines des deux systèmes par rapport aux intersections des deux grands cercles - plan de l'équateur et plan galactique - font intervenir dans les formules, les angles α'et l'

$$\alpha' = \alpha + 77{,}1° \quad l = l' + 29{,}0°$$

Ces angles sont amenés à varier régulièrement àç cause de la précession des équinoxes.

$$\sin b = \cos i \,.\, \sin\delta - \sin i \,.\, \cos\delta \,.\, \sin\alpha'$$
$$\cos b \,.\, \cos l' = \cos\delta \,.\, \cos\alpha'$$
$$\cos b \,.\, \sin l' = \sin i \,.\, \sin\delta + \cos i \,.\, \cos\delta \,.\, \sin\alpha'$$

● coordonnées galactiques ⇒ coordonnées

$$\sin\delta = \cos i \,.\, \sin b - \sin i \,.\, \cos b \sin l'$$
$$\cos\delta \,.\, \cos\alpha' = \cos b \,.\, \cos l'$$
$$\cos\delta \,.\, \sin\alpha' = -\sin i \,.\, \sin b + \cos i \,.\, \cos b \,.\, \sin l'$$