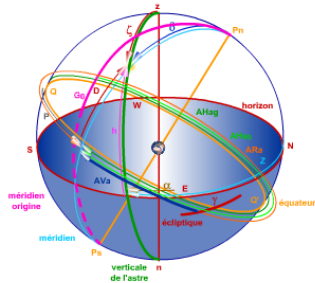


Auteur: Professeur de l'enseignement maritime H.Baudu
hervé.baudu@supmaritime.fr
 Version validée département Navigation:
 - 1.0 septembre 2017



- Sphère terrestre
- Sphère locale
- Coordonnées géographiques
- Coordonnées horizontales
- Coordonnées horaires
- Coordonnées équatoriales
- Sphère unique
- Formules des 3 équateurs

Systemes de coordonnées

L'auteur dégage toute responsabilité consécutive à l'utilisation incorrecte des informations et schémas des cours proposés, et ne saurait être tenu responsable ni d'éventuelles erreurs ou omissions, ni des conséquences liées à la mise en oeuvre des informations et schémas contenus dans ce cours. La diffusion de ce support est soumise à l'autorisation de l'auteurs et ne doit, en aucun cas servir à des fins commerciales.



www.traitedemanoeuv्रे.fr

Traité de Manoeuvre

Accueil Ouvrages App Colregs Cours Code Polaire News Contact

COURS DE NAVIGATION

Cours de navigation L1, L2 et L3

En version Pdf:

En cours de rédaction pour les versions .pdf

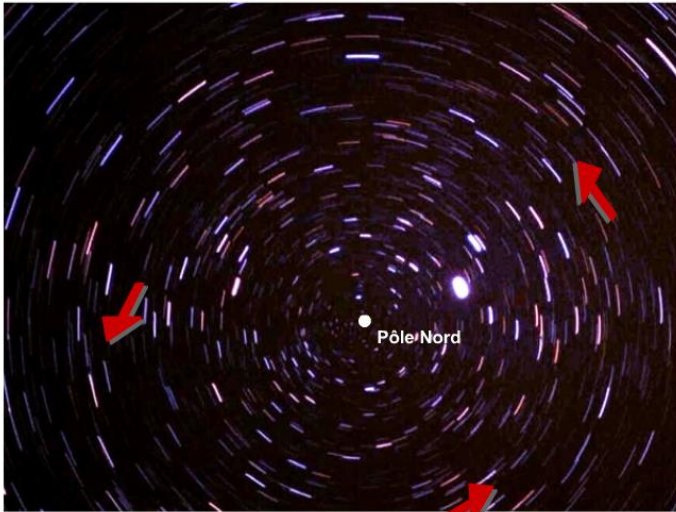
1. Cours de Navigation L1:
2. Cours Navigation L2:
3. Cours de Navigation L3:

En version Flash:

Vous pouvez télécharger les fichiers des cours de Navigation en Flash.swf sur votre PC et les lire avec le plugin Flash player ou Internet (uniquement sur PC). Pour cela, décompresser les fichiers ZIP à télécharger ci-dessous. Mettre tous les fichiers L1, L2 et L3 dans un même dossier pour bénéficier des liens à partir de la page « passerelle.swf » (vous pouvez également mettre les fichiers Colregs – voir menu « Cours Colregs »):

Cours sur Youtube: [Cours de navigation Hervé Baudu](#)

COORDONNEES
- Sphère terrestre

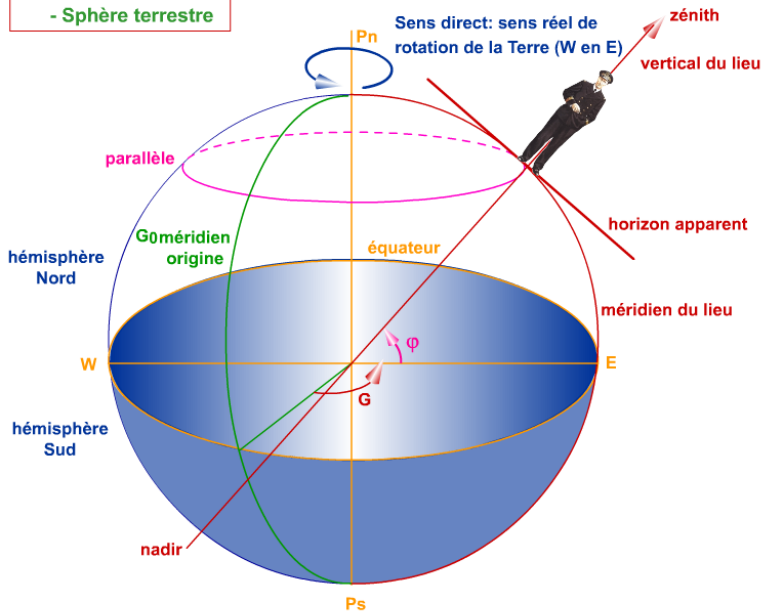


De la Terre, on observe les astres se déplacer sur une voûte céleste appelée **sphère céleste**. Les astres fixes (étoiles) semblent tourner suivant un cercle dans le sens rétrograde (E vers W)

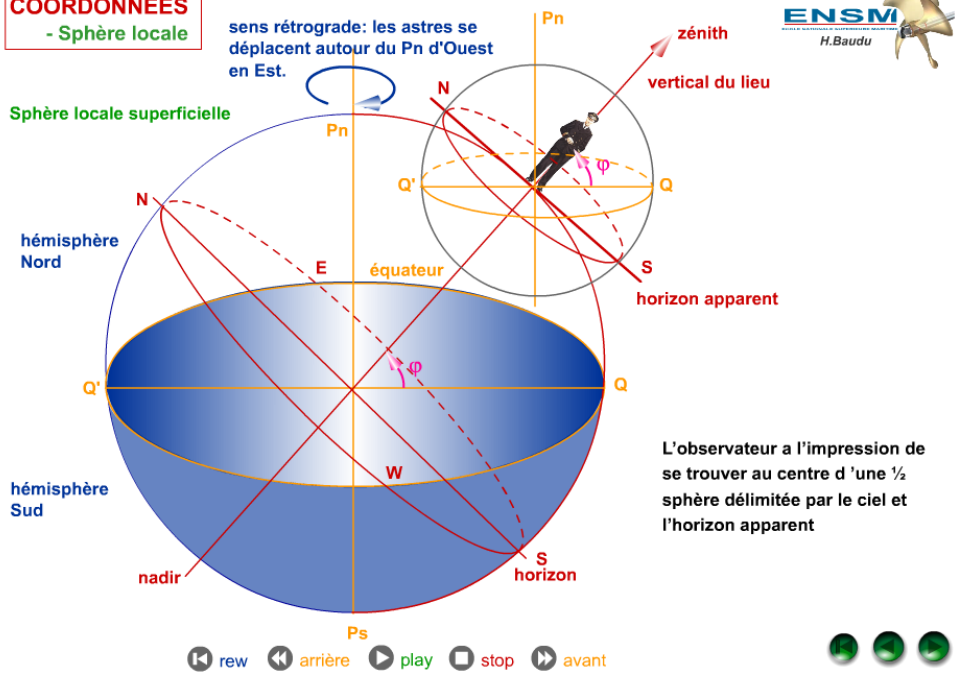
Sens rétrograde: sens apparent de rotation de la voûte céleste (E en W)



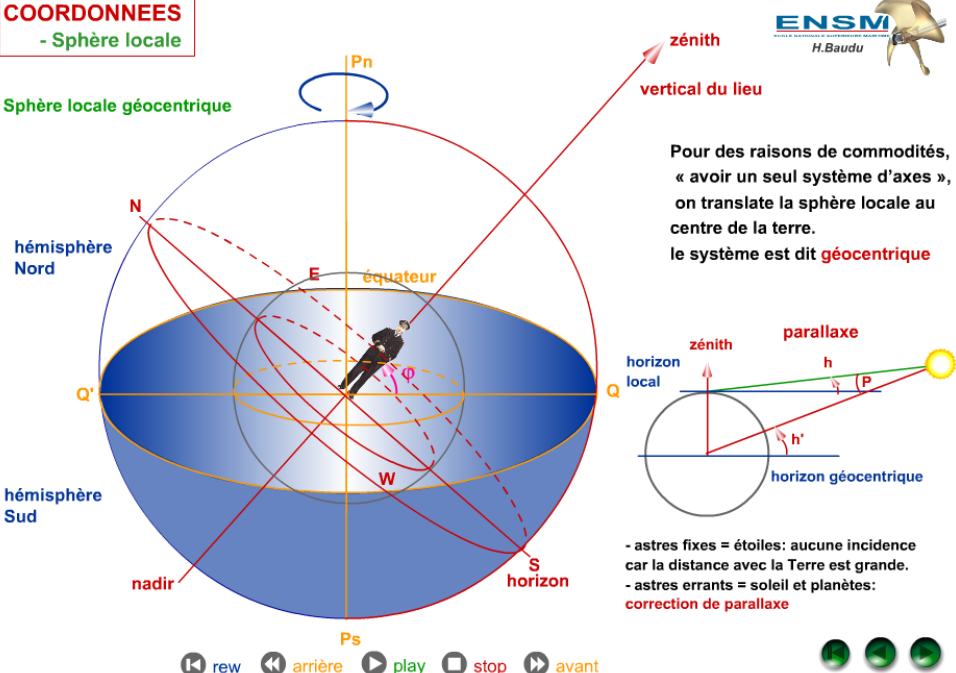
COORDONNEES
- Sphère terrestre



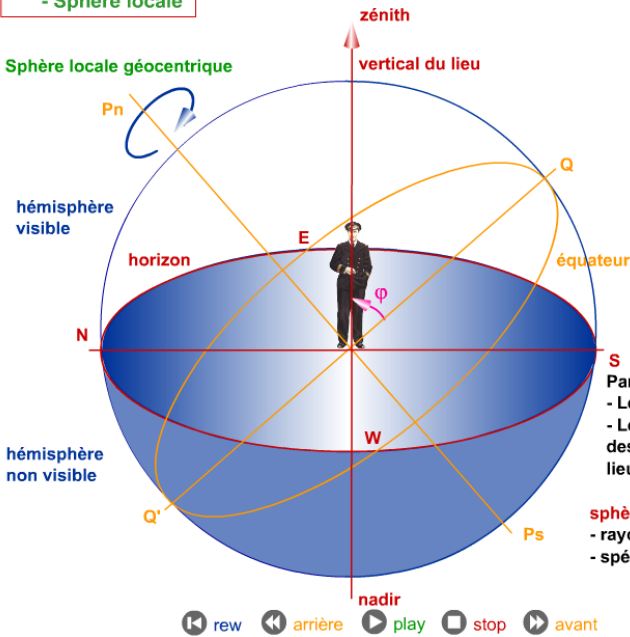
COORDONNEES
- Sphère locale



COORDONNEES
- Sphère locale



COORDONNEES
- Sphère locale



Pour des raisons de commodités, « avoir un seul système d'axes », on translate la sphère locale au centre de la terre.
le système est dit **géocentrique**

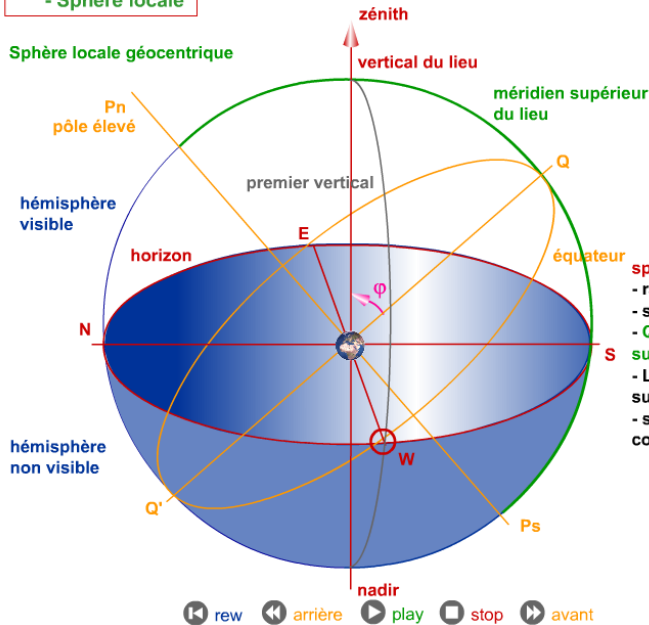
Par convention:
- Le **zénith** est placé en haut de la sphère
- Les points E et W sont à l'intersection des plans de l'équateur et de l'horizon du lieu.

sphère locale géocentrique:
- rayon terrestre négligeable
- spécifique au lieu d'observation

rew arrière play stop avant



COORDONNEES
- Sphère locale



Pour des raisons de commodités, « avoir un seul système d'axes », on translate la sphère locale au centre de la terre.
le système est dit **géocentrique**

sphère locale géocentrique:
- rayon terrestre négligeable
- spécifique au lieu d'observation
- **Q est toujours sur le méridien supérieur du lieu**
- Les points cardinaux N,E,S,W se succèdent dans le sens rétrograde.
- sert à positionner un astre par les coordonnées horizontales et horaires

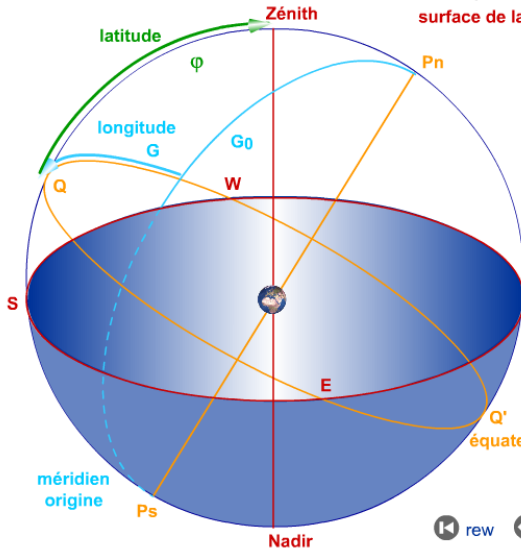
rew arrière play stop avant



COORDONNEES
- Coordonnées géographiques



Ce système de coordonnées est utilisé pour nous positionner à la surface de la Terre.



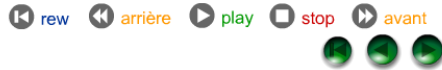
Longitude G:

- Origine: G_0 : méridien de Greenwich
- Sens: > 0 vers l'Ouest
 < 0 vers l'Est

Latitude φ :

- Origine: Q
- Sens: direct vers Z
 $\varphi > 0$ vers le Pn
 $\varphi < 0$ vers le Ps

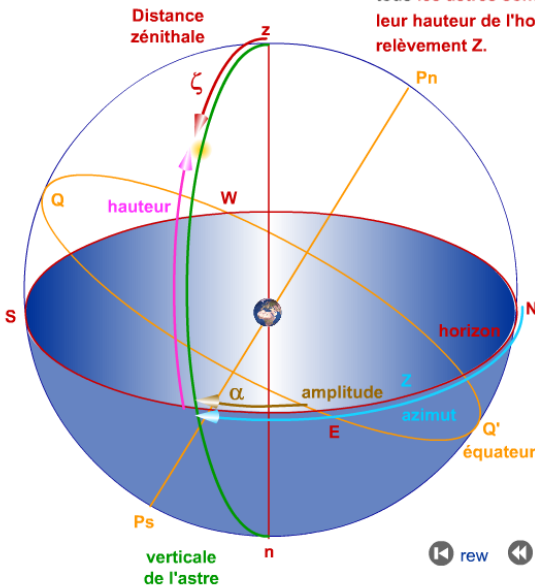
- Le Mille marin: 1' de méridien à la latitude 45° (1852m),
- Le noeud: vitesse 1 mille / heure



COORDONNEES
- Coordonnées horizontales



Sur la sphère locale géocentrique, tous les astres sont repérés par leur hauteur de l'horizon et leur relèvement Z.



Azimet Z:

- Origine: Nord
- Sens: rétrograde (du N vers l'E)

hauteur:

- Origine: pied du verticale
- Sens: positif vers le zénith
négatif vers le nadir

Amplitude:

- Origine: E / W
- Sens: le plus direct vers l'astre

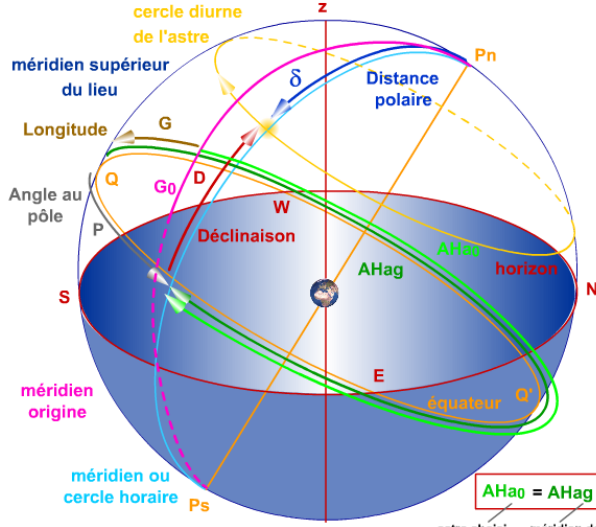
Distance zénithale:

- Origine: Zénith
- Sens: direct vers l'astre



COORDONNEES
- Coordonnées horaires

Le mouvement diurne d'une étoile décrit un cercle parallèle à l'équateur appelé "cercle diurne".
Les coordonnées horaires sont relatives à un astre, à la position de l'observateur et à son heure d'observation.



Angle horaire AHag:

- Origine: Q
- Sens: Q vers W

Déclinaison D:

- Origine: pied du méridien
- Sens: positif vers le Nord négatif vers le Sud

Angle au pôle P:

- Origine: Q
- Sens: plus court vers le méridien
- $0^\circ < AH < 180^\circ \Rightarrow P = AH$
- $180^\circ < AH < 360^\circ \Rightarrow P = 360^\circ - AH$

Distance polaire δ:

- Origine: Pôle Nord
- Sens: direct vers l'astre

Angle horaire origine AHao:

- Origine: G₀
- Sens: Q vers W

Longitude G:

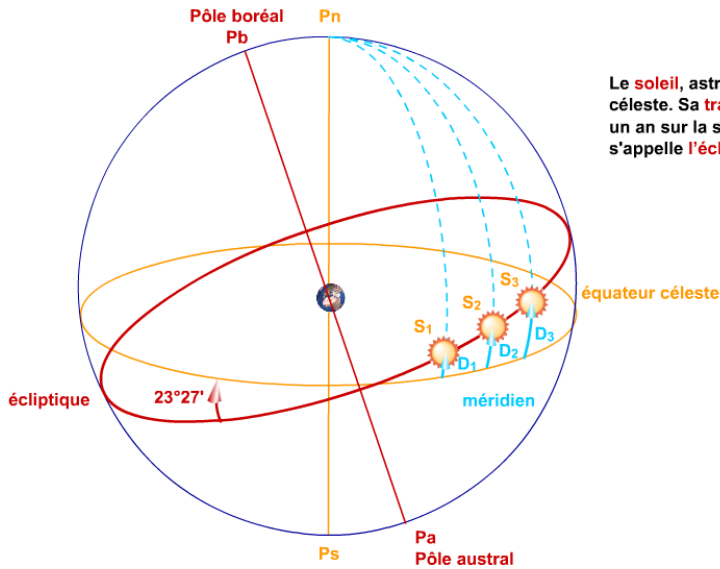
- Origine: G₀
- Sens: positif vers l'Ouest négatif vers l'Est

$AH_{ao} = AH_{ag} + G$

astre choisi méridien de l'origine de la mesure



COORDONNEES
- Coordonnées équatoriales



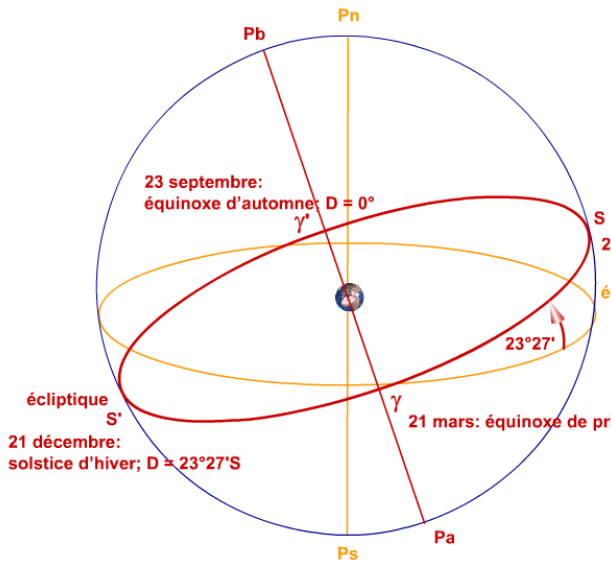
Le soleil, astre errant sur la sphère céleste. Sa trajectoire apparente en un an sur la sphère céleste s'appelle l'écliptique.



COORDONNEES
- Coordonnées équatoriales



Ecliptique



Le soleil, astre errant sur la sphère céleste. Sa trajectoire apparente en un an sur la sphère céleste s'appelle l'**écliptique**. Le plan de l'écliptique coupe l'équateur en 2 points γ et γ' : point vernal.

21 juin: solstice d'été; $D = 23^{\circ}27'N$

équateur céleste

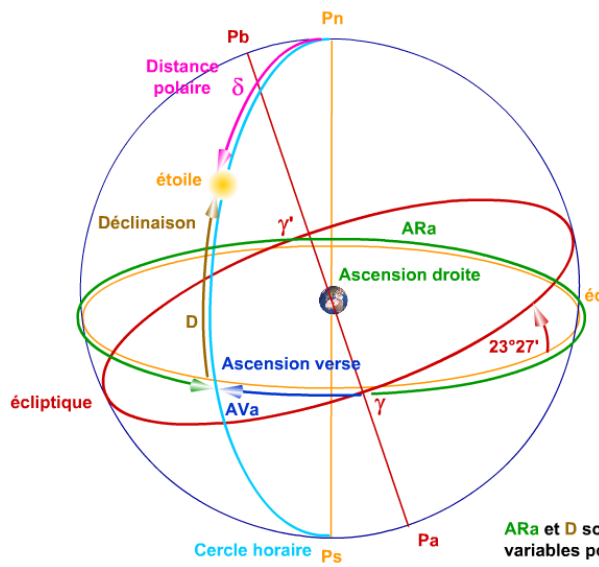
$23^{\circ}27'$

21 mars: équinoxe de printemps; $D = 0^{\circ}$

21 décembre: solstice d'hiver; $D = 23^{\circ}27'S$



COORDONNEES
- Coordonnées équatoriales



Ascension droite ARa:

- Origine: γ
- Sens: direct

Ascension versé AVa:

- Origine: γ
- Sens: rétrograde

$AVa = 360^{\circ} - ARa$

Déclinaison D:

- Origine: pied du méridien
- Sens: positif vers le Nord
négatif vers le Sud

Distance polaire δ :

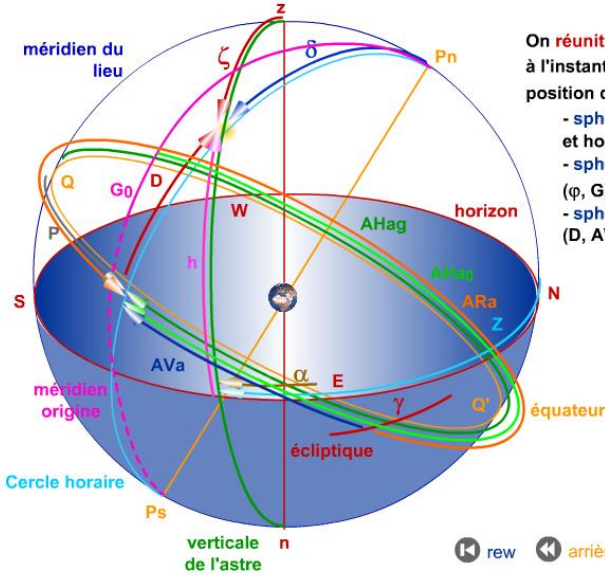
- Origine: Pôle Nord
- Sens: direct vers l'astre

ARa et D sont constants pour une étoile; variables pour le soleil et les planètes



COORDONNEES

- sphère unique



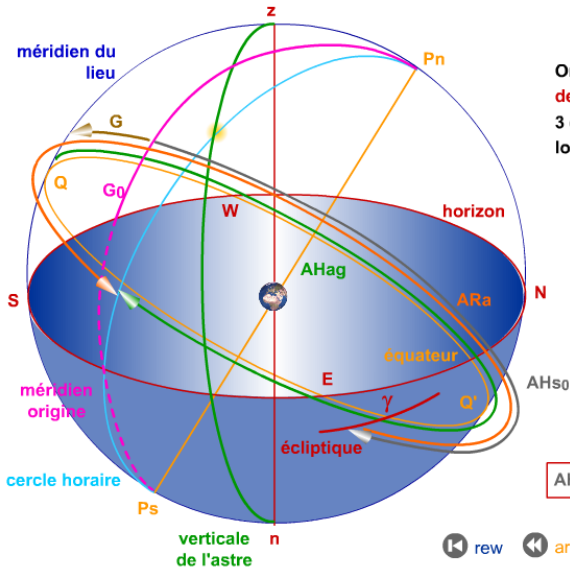
On réunit en une seule sphère géocentrique à l'instant de l'observation et à partir d'une position donnée:

- sphère locale, coord horaires (D, AH, P) et horizontales (H, Az) de l'astre
- sphère terrestre, coord géographiques (φ, G) du lieu
- sphère céleste, coord équatoriales (D, AVa) de l'astre



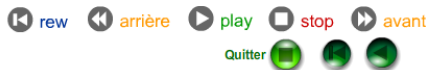
COORDONNEES

- 3 équateurs



$$AH_{s0} = AH_{ag} + G + ARe$$

On met en relation les 4 systèmes de coordonnées en représentant les 3 équateurs (terrestre, céleste et local) sur le même cercle.



COORDONNEES

- 3 équateurs

Les 3 équateurs vus du pôle Nord

En bleu: la sphère terrestre supposée fixe sur laquelle l'observateur est positionné en longitude G.

En rouge: la sphère locale dont

- l'axe coïncide avec celui de la sphère terrestre
- le méridien du lieu = le méridien d'observation.

En vert: la sphère céleste; au moment de l'obs, sa position est figée par rapport à la sphère locale par l'AH du point γ (AHsg).

$$\begin{aligned} \text{AHso} &= \text{AHag} + G + \text{ARa} & \text{AHao} &= \text{AHag} + G \\ \text{AHso} &= \text{AHsg} + G & & \end{aligned}$$

Notation utilisée

AHao = AH d'un astre quelconque au méridien d'origine (heure ronde)

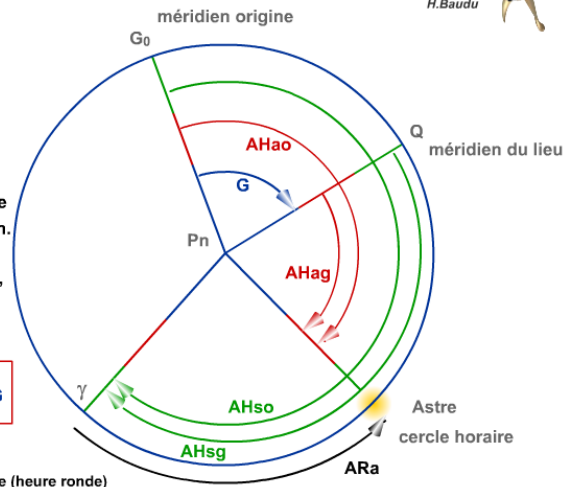
AHvo = AH du Soleil au méridien d'origine (EN)

AHso = AH du point vernal au méridien d'origine (EN)

AHap = AH d'un astre quelconque au méridien d'origine (heure corrigée)

AHsp = AH du point vernal au méridien d'origine (astre fictif)

AHag = AH d'un astre quelconque au méridien de longitude G



les 3 sphères sont concentriques
=> les équateurs peuvent être confondus.

