

Pour observer un objet situé en dehors du complexe Terre (L'objet tellurique et son atmosphère) il faut un dispositif qui permette de s'affranchir des mouvements de la Terre par rapport à l'objet observé. Cet objet sur lequel l'optique d'observation s'appuie comme une référence d'immobilité par rapport à l'objet s'appelle

**une monture**

La monture sur laquelle un instrument optique d'observation est installé sert à poursuivre l'objet céleste observé en compensant notamment l'effet de la rotation de la Terre. Mais les montures sous contrôle informatique peuvent inclure des compensations supplémentaires comme le mouvement de la Lune.

# Nous sommes sur un manège, la Terre

L'enfant est sur le cheval de bois qui tourne avec le plancher circulaire du manège.

Sa mère est assise sur un banc qui se trouve en bordure, mais à l'extérieur du plancher circulaire du manège.

A chaque tour l'enfant suit sa mère des yeux pendant que le manège tourne, pour la voir le plus longtemps possible il tourne la tête dans le sens inverse de la rotation du manège pour neutraliser son mouvement. Il crée ainsi durant un bref instant un référentiel immobile par rapport à sa mère.

Comme l'enfant sur le cheval de bois qui tourne avec le manège nous sommes obligés de neutraliser le mouvement de notre manège-Terre pour observer un objet qui n'est pas solidaire du mouvement de la Terre



L'enfant doit tourner la tête tout en la gardant bien droite puisqu'il est dans le même plan que sa mère qu'il suit des yeux.  
Mais si le manège était incliné il devrait en même temps alternativement lever la tête et la baisser tout en tournant le cou

# Le manège Terre

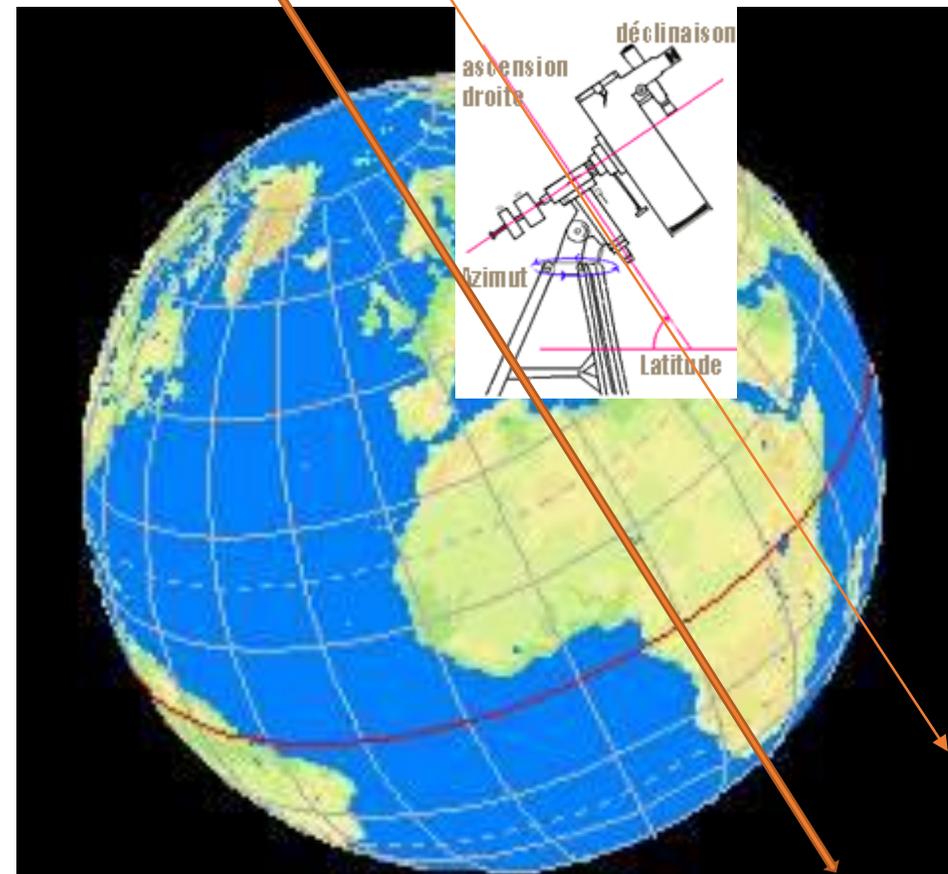


L'axe de rotation de la Terre est incliné, et les astres apparaissant à l'Est montent dans le ciel en direction du méridien puis redescendent en se couchant vers l'Ouest Ils décrivent des arcs de cercle.

★ POLARIS alpha Ursa Minoris

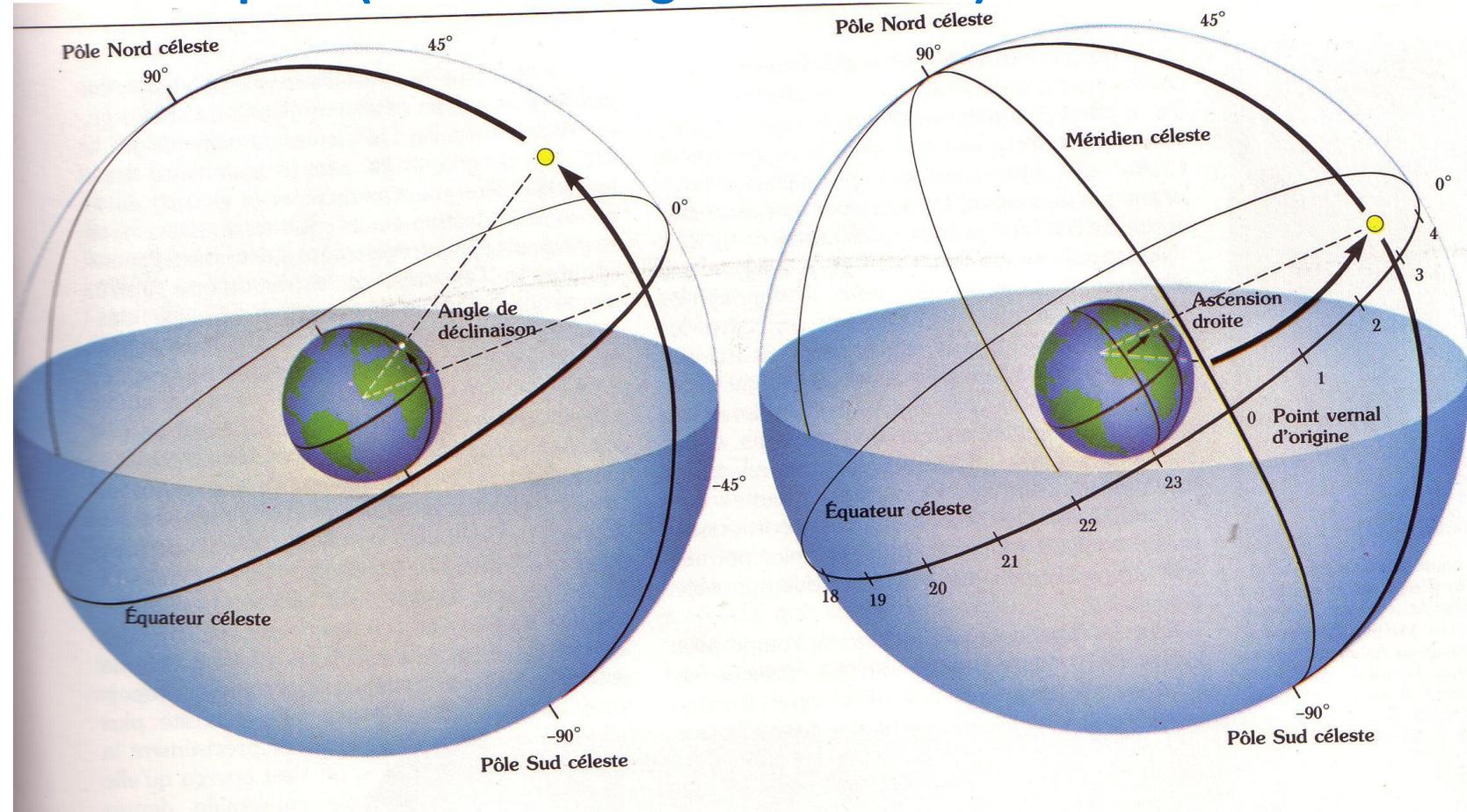
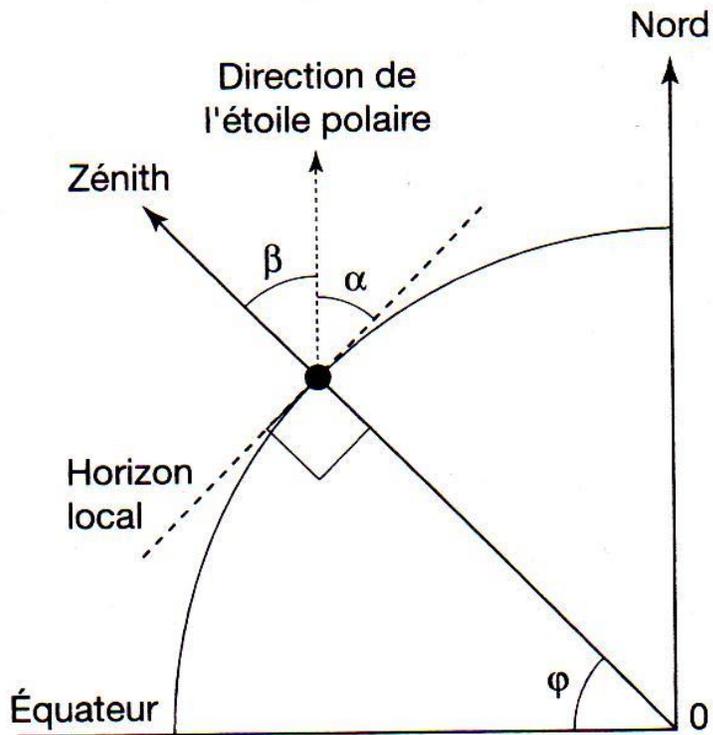
Axe de rotation de la Terre

Axe horaire de rotation de la monture du télescope



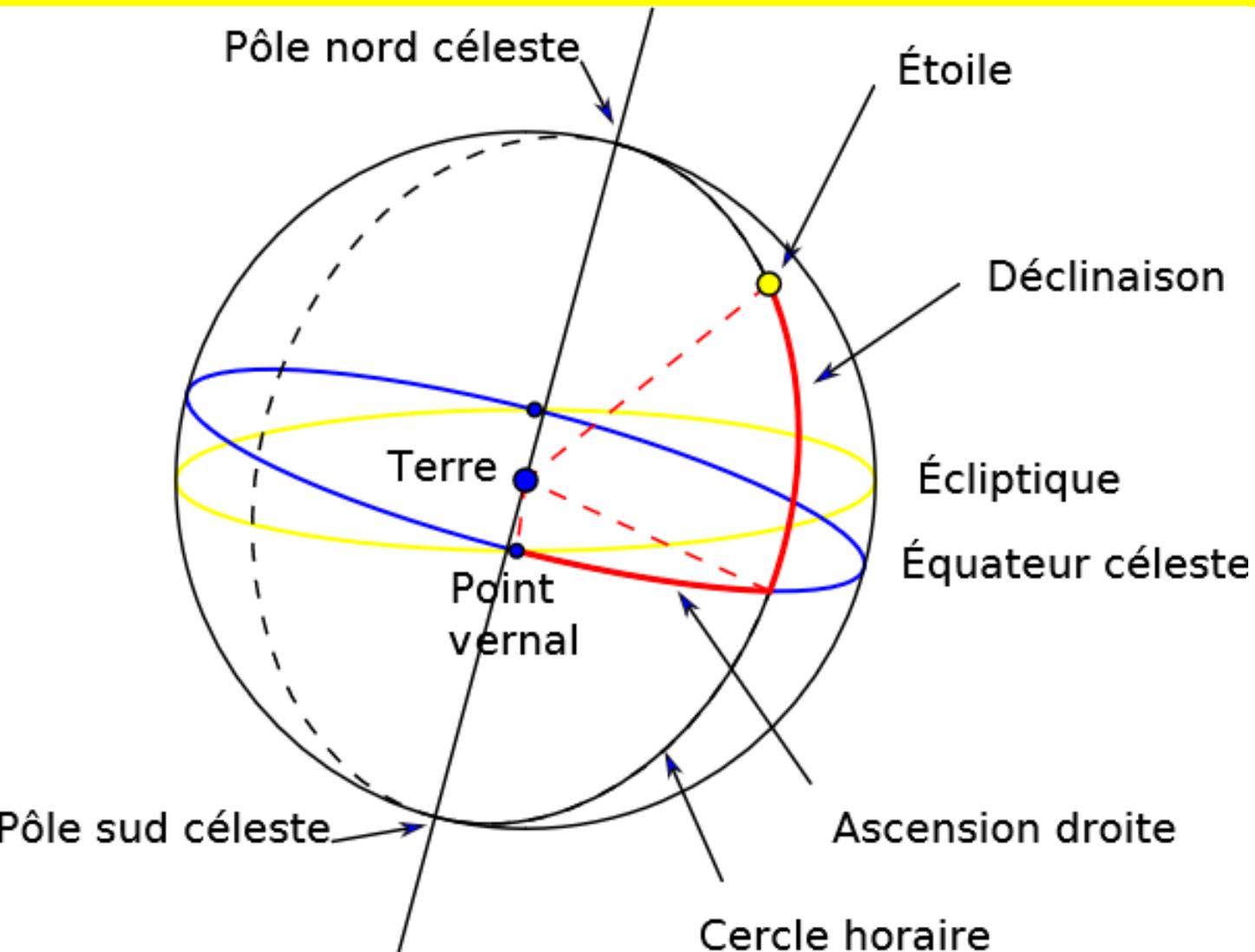
# Quelques repères sur Terre et dans l'espace

Puisqu'un astre semble se déplacer de façon aussi bien en horizontale qu'en vertical il faut un double système de repère (haut-bas et gauche-droite)



L'axe de déclinaison suit le méridien, il est gradué en degrés positif au Nord de l'équateur et négatif au Sud de l'équateur, tandis que l'axe horaire suit l'équateur depuis une origine appelée point vernal ou point gamma, il est gradué en heures, minutes et secondes

# Les coordonnées d'un objet céleste



Les deux repères permettant d'attribuer une « adresse » à un objet céleste sont le point vernal et l'équateur céleste.

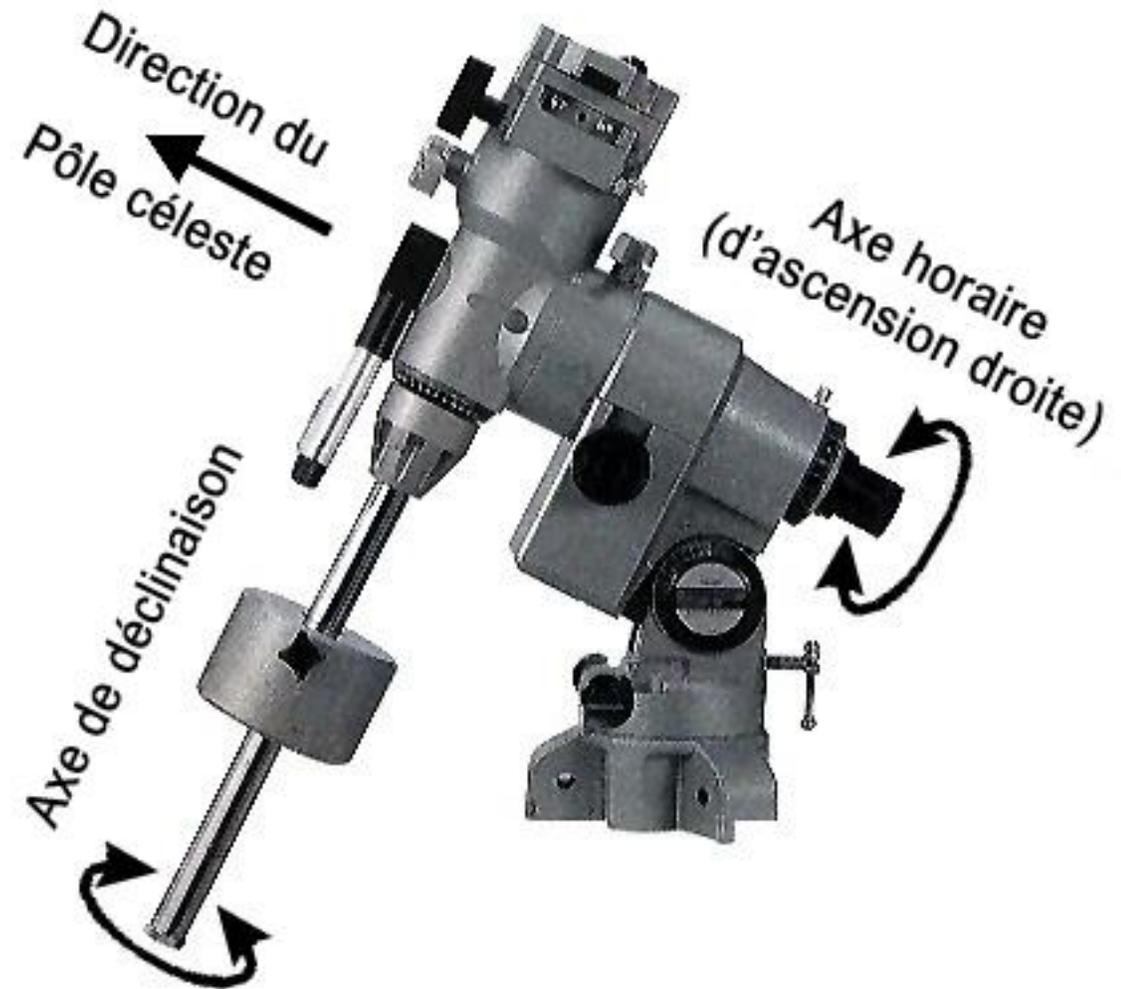
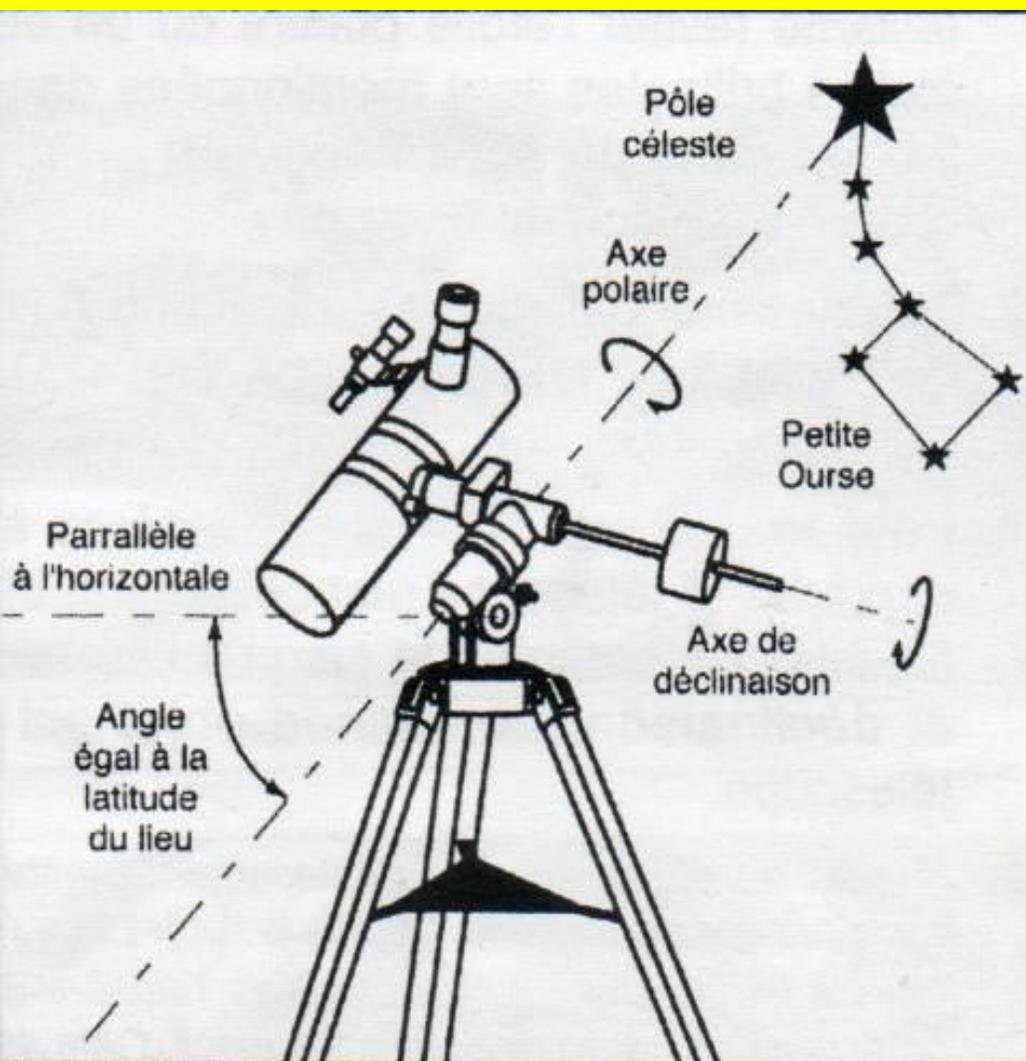
L'équateur céleste n'est que la prolongation dans l'espace de l'équateur terrestre.

Le point vernal appelé quelque fois point gamma est une direction imaginaire dans la direction de la constellation des poissons selon une ligne de visée partant du centre de la Terre et passant par l'intersection de l'équateur avec l'écliptique lors de l'équinoxe de printemps. Ce point dérive très lentement selon l'avancée de la précession des équinoxe. Il est entré dans la constellation des poisson en l'an -60 et en sortira pour entrer dans celle du verseau en 2100.

Les adresses stellaires sont remises à jour environ tous les 10 ans

Les systèmes de repères possibles sont multiples, (équatorial, écliptique, azimutal, galactique...) Nous retiendrons le plus utilisé en astronomie amateur l'équatorial

Il existe plusieurs sortes de montures toutes avec le même objectif. Ici il s'agit de la monture équatoriale allemande



Dans toutes les montures permettant un suivi linéaire depuis l'axe parallèle à l'axe de rotation de la Terre la monture doit assurer un mouvement à la vitesse de la rotation terrestre sur cet axe

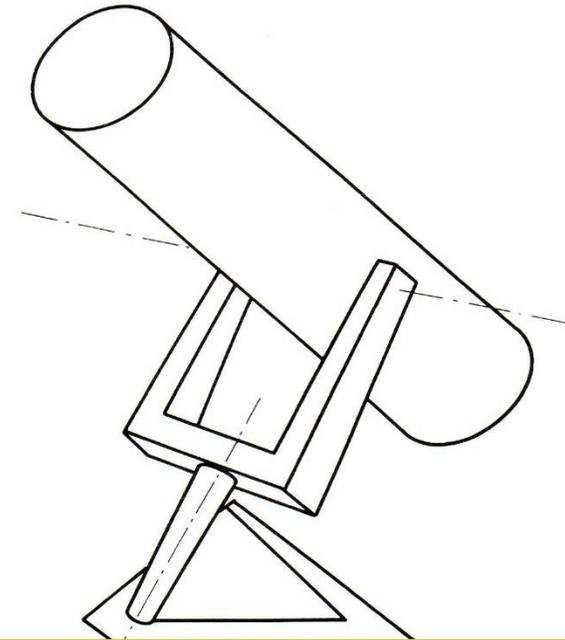
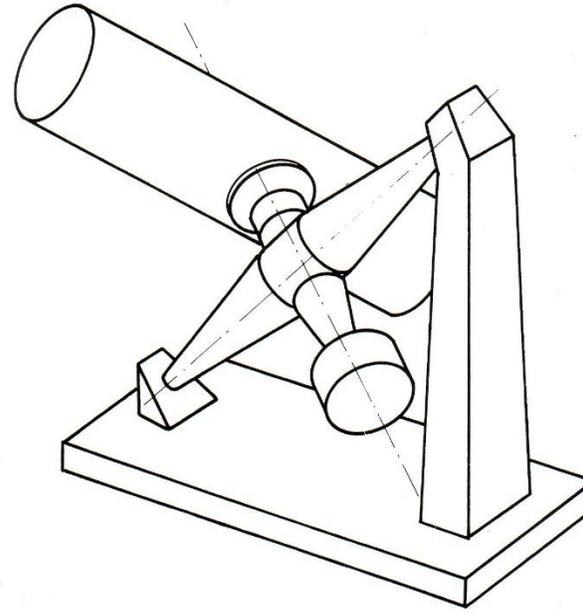
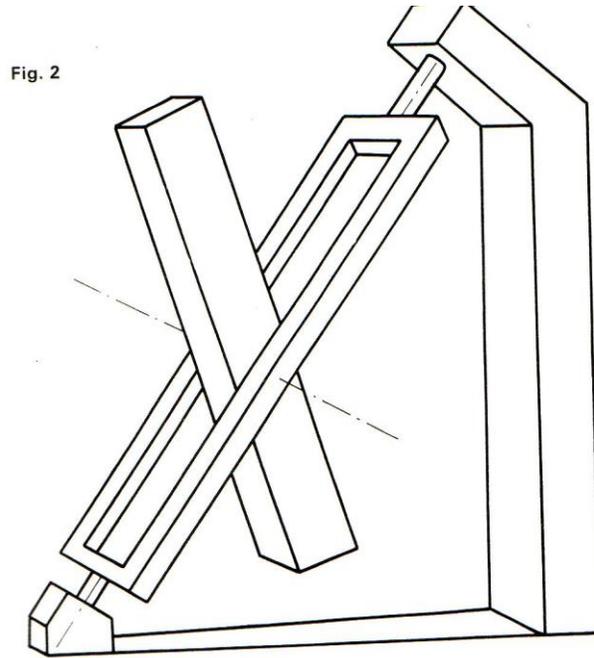
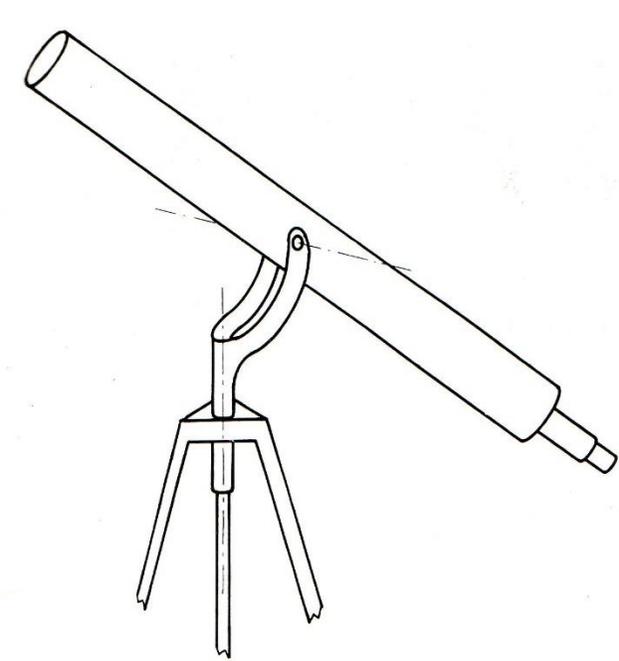
# Une monture à fourche

Jacques  
préfère le  
modèle réduit



La première monture à fourche de l'ANAP supportant le tube du télescope JOJO (formule de Newton)

# Les autres sortes de montures



**Azimutale**

**à berceau**

**anglaise**

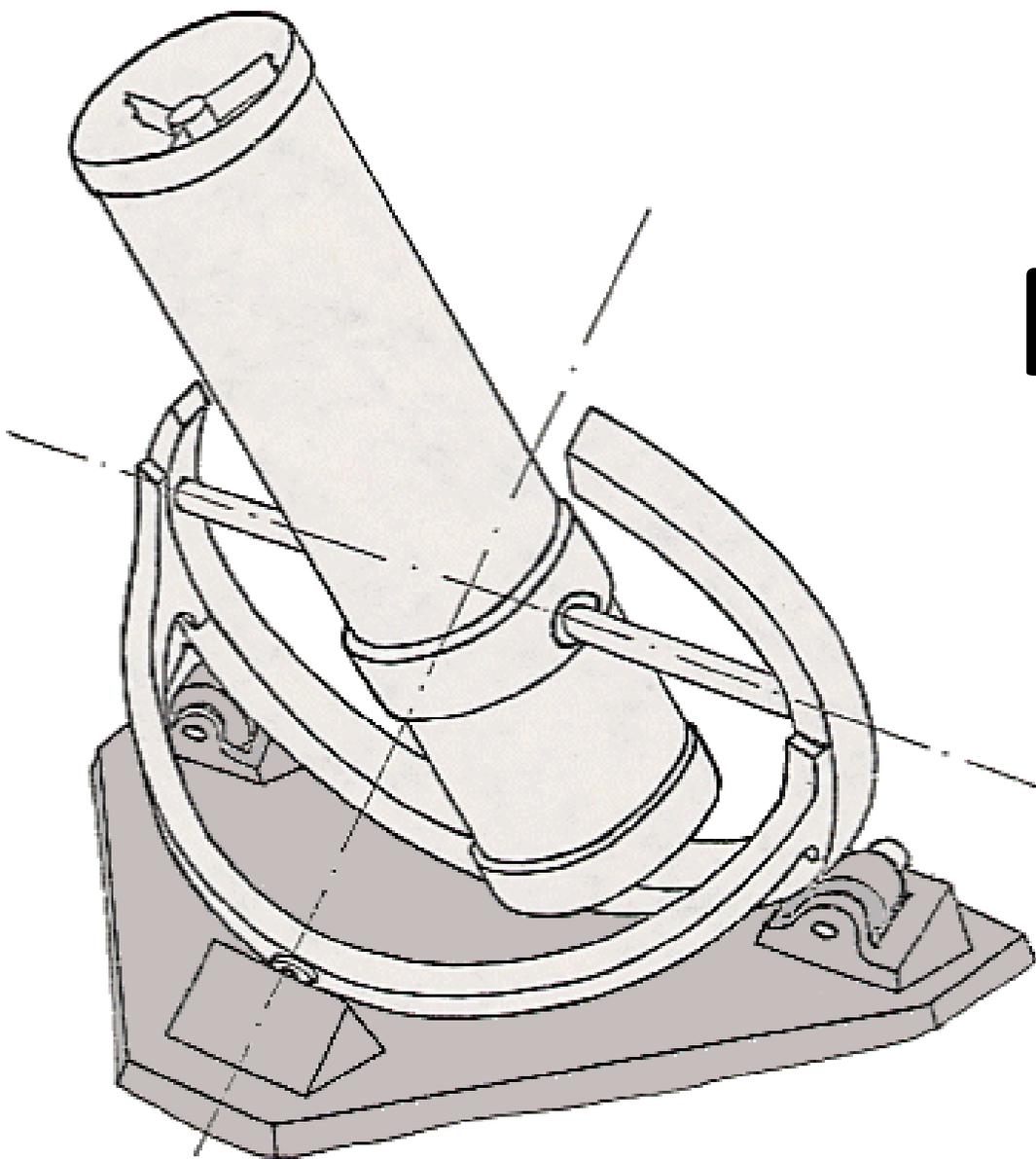
**à fourche**

Les trois montures de droites sont des montures dites équatoriales et peuvent suivre l'ascension d'un astre de son levé à son couché par la rotation continue autour de l'axe horaire. Par exemple le Soleil qui se lève à l'horizon Est, monte dans le ciel pour culminer au méridien et ensuite décliner pour se coucher à l'horizon Ouest.

La monture dite azimutale ne peut pas suivre le mouvement d'un astre par un seul mouvement. Elle doit modifier en permanence ses deux axes, azimute et hauteur en marche d'escalier.

**Si elle était motorisée elle suivrait l'astre observé avec des déplacements en marche d'escalier.**

# La monture en fer à cheval est une équatoriale

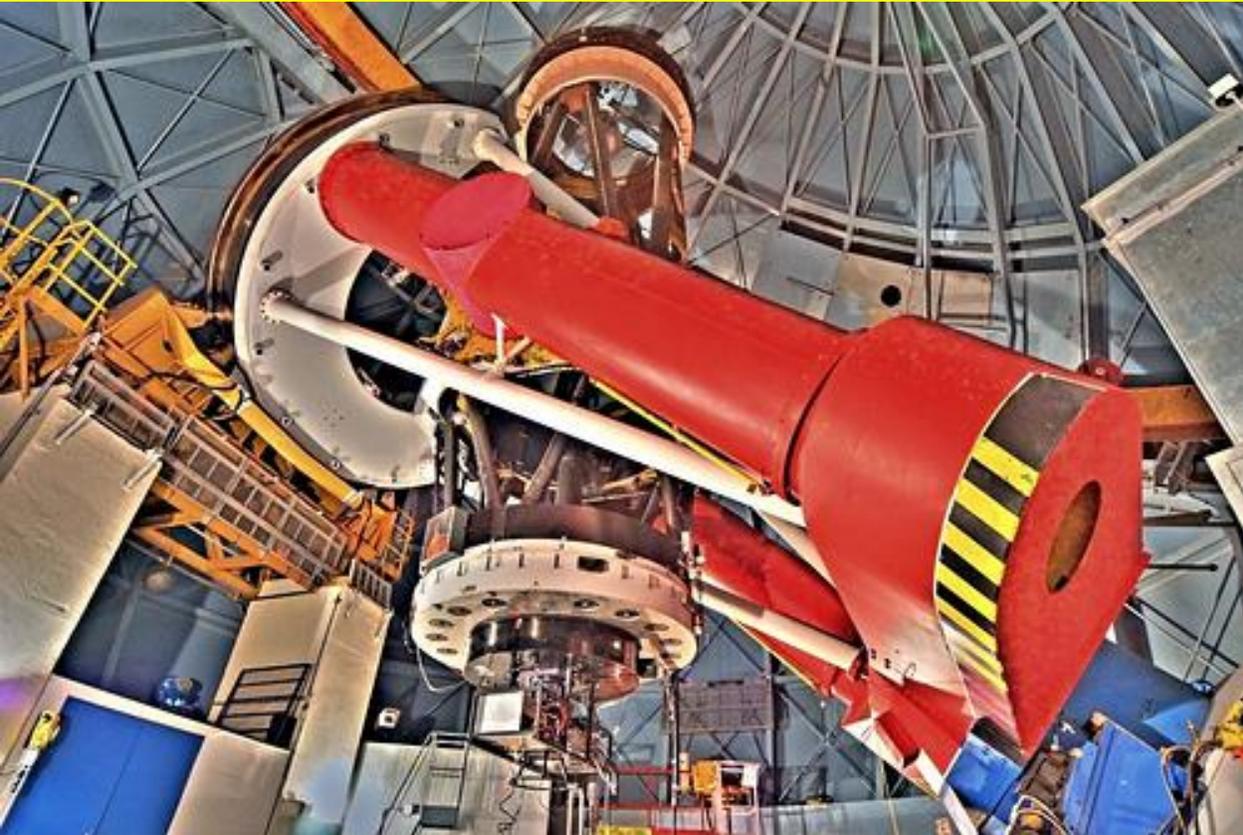


**JMI  
NGT18**

Le fer à  
cheval est  
une portion  
de cercle



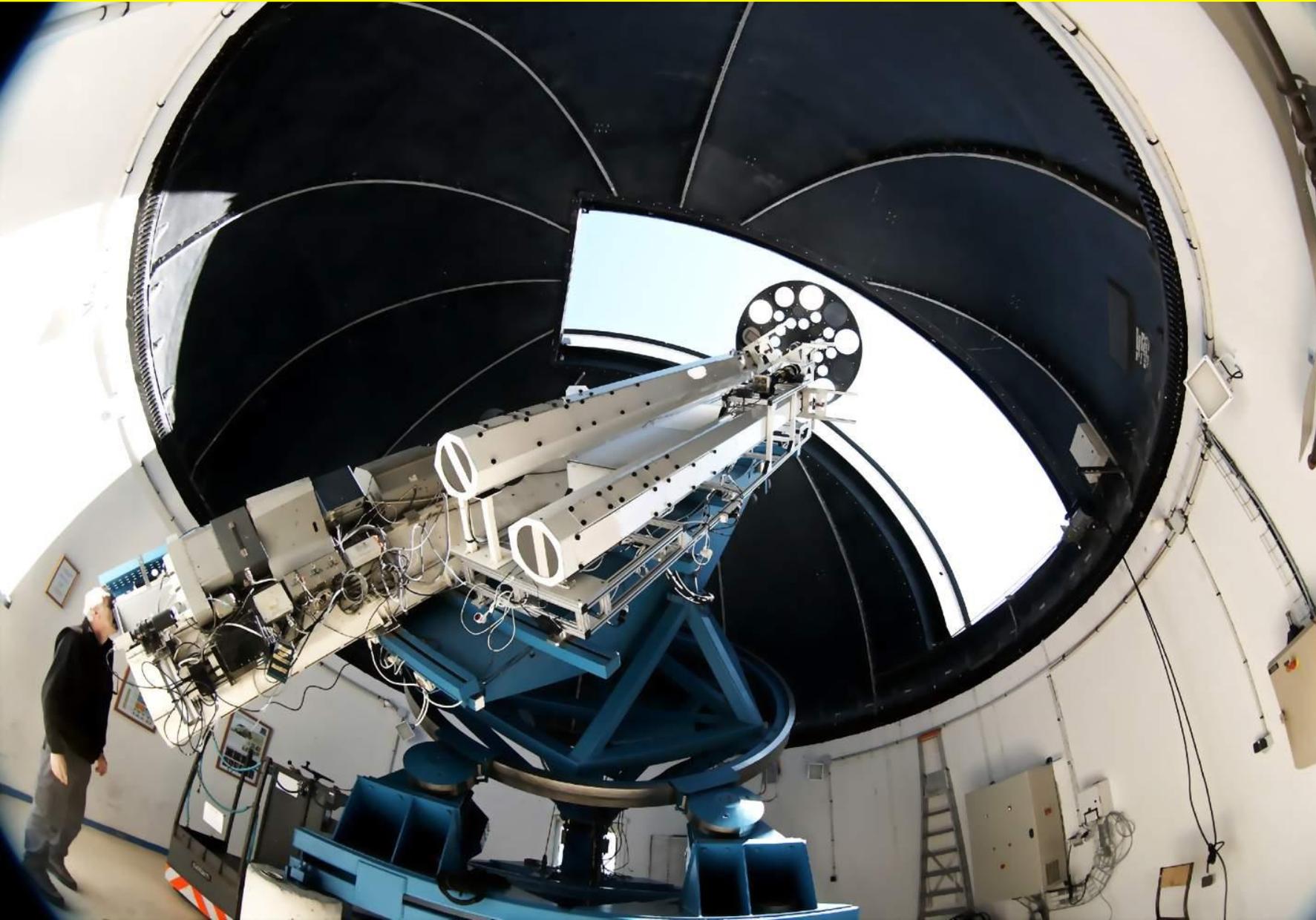
# Le télescope Bernard Lyot, le plus grand de France



**Le télescope Bernard Lyot (l'inventeur du coronographe), observatoire du Pic du Midi est installé dans une monture à berceau en fer à cheval**

**Le fer à cheval est à gauche en haut sur les deux images. Le personnage de l'image de droite donne l'échelle de l'instrument. Le tube optique est suspendu dans la monture.**

# L'instrument CLIMSO d'observation du Soleil



L'instrument CLIMSO de l'observatoire du Pic du Midi est installé sur une table équatoriale qui repose sur un fer à cheval complètement fermé, c'est un cercle (en bas de l'image).

# Le suivi d'une trajectoire céleste

Depuis son apparition au-dessus de l'horizon l'astre monte dans le ciel, on parle de l'ascension droite

Le tube regarde vers l'horizon Est



Puis, il se redresse conformément à la trajectoire de l'astre qu'il suit



Avant de redescendre vers l'horizon Ouest

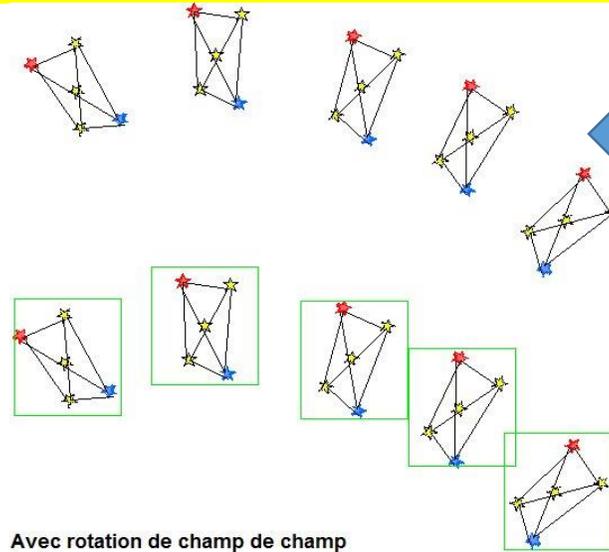


Durant le temps d'observation la Monture n'a pas bougée. Mais le tube optique a pivoté autour de son axe.

L'axe de rotation autour duquel pivote le tube optique est incliné d'un angle égal à la latitude du lieu d'observation. Trois étapes du suivi d'un astre par la monture, ici une monture à fourche.

Au début de l'observation l'astre se lève à l'Est puis, il culmine au méridien avant de décliner vers l'Ouest et passer sous l'horizon

# Télescope sur monture azimutale

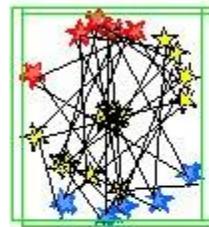


Les étoiles  
du ciel

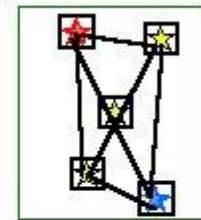
Ce que photographie  
la caméra sur une monture  
azimutale

Avec rotation de champ de champ  
Serge Rochain

Voici les résultats avec un parfait suivi sur une étoile  
durant toute la durée de la pose dans les deux cas



Avec monture azimutale  
non corrigée par  
dérotateur de champ



Avec monture équatoriale



Avec et sans rotation de champ de champ

Serge Rochain

# Télescope sur monture azimutale



Cette monture azimutale motorisée permet de suivre un astre par un mouvement en escalier qui ne respecte pas le redressement angulaire de l'astre observé. Il en résulte une rotation du champ. Pour pouvoir l'utiliser en photographie il faut insérer un dérotateur de champ entre le porte oculaire et la caméra qui redressera le champ comme avec une monture équatoriale.

Le dérotateur est un dispositif constitué d'une double bague. Une bague est fixée dans le porte oculaire et en reste solidaire durant toute l'observation. L'autre bague qui est mobile tourne autour de la première. Elle est entraînée par un moteur à la vitesse de rotation de la Terre et la camera y est fixée. Ainsi la camera tourne à la vitesse de rotation de l'objet observé. Dans ce montage la monture permet de suivre l'objet dans sa course et le dérotateur de le suivre dans sa rotation. Une monture équatoriale résout ces deux mouvements simultanément mais impose un porte-à-faux à l'instrument optique qu'elle supporte. Pour les très grands télescopes modernes pesant plusieurs dizaines de tonnes, cet inconvénient est rédhibitoire et il leur est préférée les montures azimutales.

**Merci de votre  
attention**