

# Le cherche Etoile

## Description de l'activité : *Fabrication et utilisation d'un cherche étoile*

*Fabriquer et utiliser un cherche étoile avec toutes les informations qu'il permet de trouver.*

### Compétences/capacités

<u>Compétence(s)</u> : Réaliser, Valider (critiquer), Communiquer
<u>Capacités/attitudes</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mouvement apparent des étoiles et des planètes.</li> <li>- Mettre en station un télescope.</li> </ul>

### Prérequis

<u>Notions</u>	<u>Logiciels/équipement</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser un cherche étoile.</li> <li>- Déterminer les coordonnées équatoriales d'un objet céleste.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un cherche-étoile à imprimer, découper et assembler.</li> <li>- Une lampe frontale pour l'utilisation sur le terrain.</li> </ul>
<u>Niveau Technique</u> : initiation, à confirmer	
<u>Niveau</u> : collège - lycée	

### Objectifs

Comprendre et expliquer le ciel sur une carte.

### Finalité :

Montrer que depuis que l'on sait repérer les astres dans le ciel, la construction de carte et la compréhension de son usage permet de mieux appréhender le ciel au-dessus de nos têtes.

### Cadre de l'activité :

En classe, comment démarrer l'astronomie, une préparation est nécessaire avec une application sur le terrain.

Données mises à disposition : lien pour télécharger un cherche étoile en fonction de son lieu

[http://www.astrolynx.com/Demande\\_CE.html](http://www.astrolynx.com/Demande_CE.html)

Un peu d'histoire :

Si les différentes civilisations antiques ont projeté dans le ciel étoilé les formes de leurs figures mythologiques, animaux ou héros légendaires, il faut noter que les associations d'étoiles que nous appelons des constellations ont été globalement les mêmes pour les mayas, les babyloniens, les égyptiens ou les grecs. Les premiers ouvrages et cartographies des constellations ont été réalisées par les célèbres philosophes tels que Eratosthène au III<sup>ème</sup> siècle avant notre ère ou encore Ptolémée au II<sup>ème</sup> siècle de notre ère.

Les planètes sont déjà connues en tout cas pour les 5 visibles à l'œil nu en raison de leur mouvement par comparaison aux étoiles de la voûte céleste qui apparaissent fixes les unes par rapport aux autres.

C'est au XV<sup>ème</sup> siècle avec le développement des explorations notamment dans l'hémisphère Sud, la sphère céleste sera entièrement cartographiée.

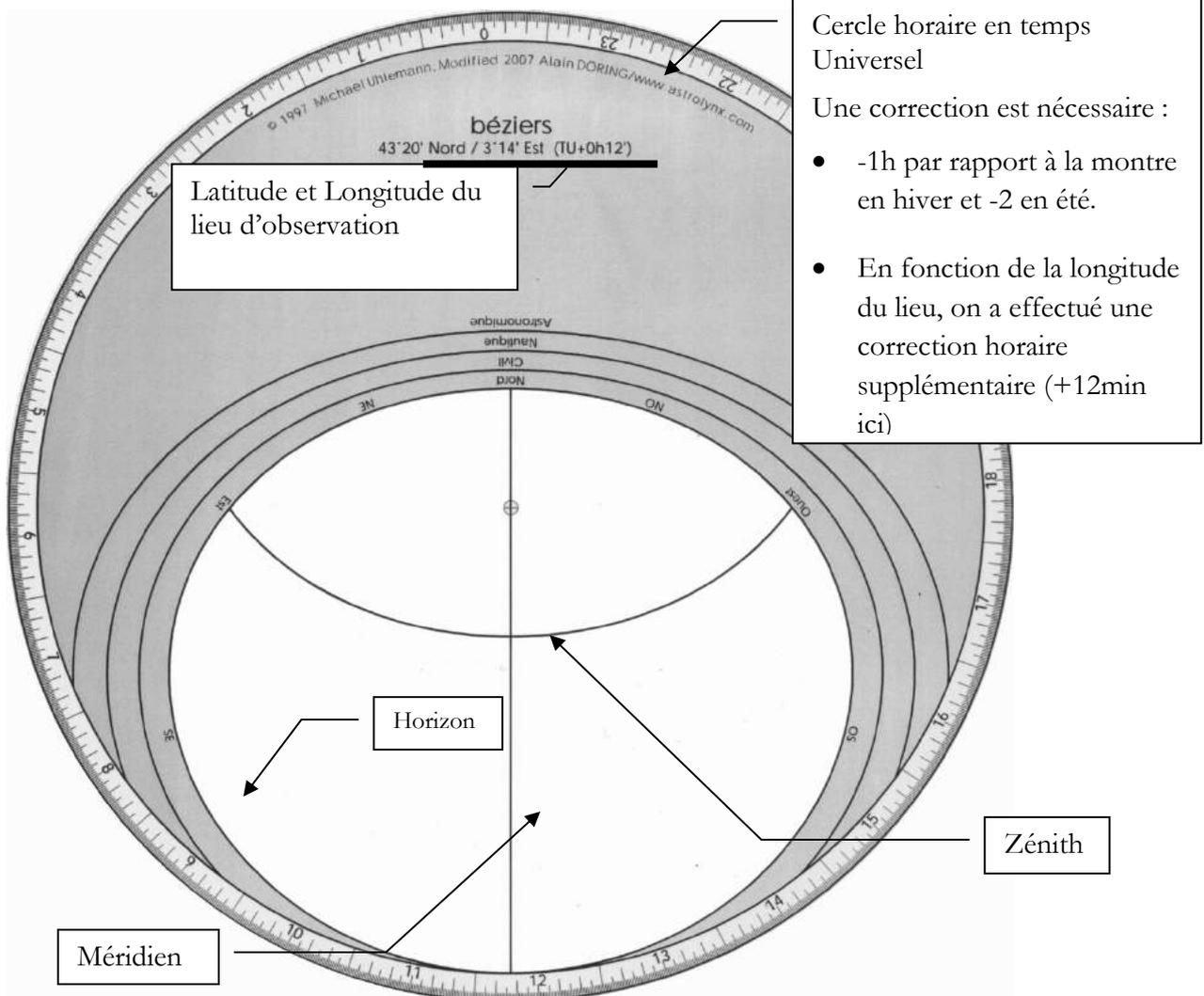
La sphère céleste actuelle contient 88 constellations avec des instruments scientifiques apportés cette fois par un astronome français Nicolas Louis de Lacaille tel que la *machine pneumatique*, le *compas* ou le *microscope*.

Le but de cette activité est de vous proposer d'appivoiser la sphère céleste au-dessus de nos têtes en découvrant : un Cherche-étoile.

Etapes

**1- Préparation et présentation du «cache ciel» à imprimer sur un transparent**

Découper avec précaution le contour circulaire du «cache ciel».

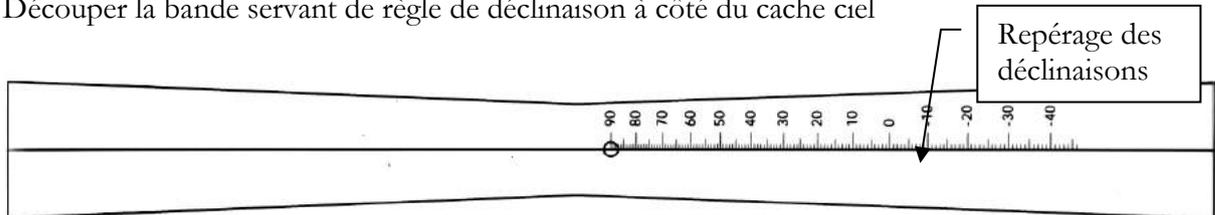


Remarque : La correction liée à la longitude est telle que : En 1 tour soit 360°, il s'écoule 24h, on en déduit la correction, à apporter à Béziers, qui est de 12 minutes.

Par relation de proportionnalité ,  $corhoraire = \frac{3^{\circ}14'}{360} \times 24 \times 60 = 12 mn$

**2- Préparation de la règle de déclinaison à imprimer sur un transparent.**

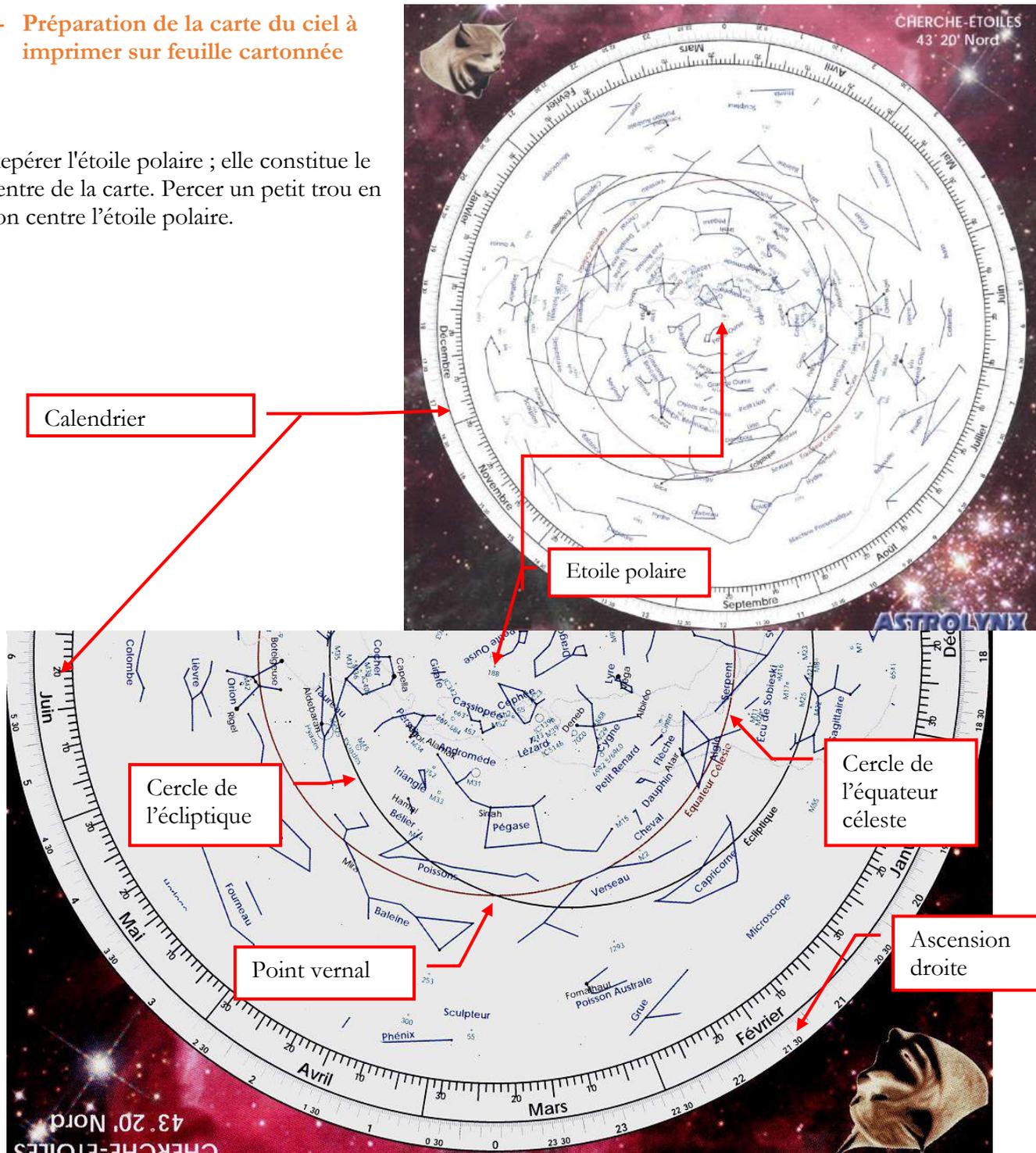
Découper la bande servant de règle de déclinaison à côté du cache ciel



Remarque : on retrouve la déclinaison du pôle Nord céleste (Polaris) de +90°

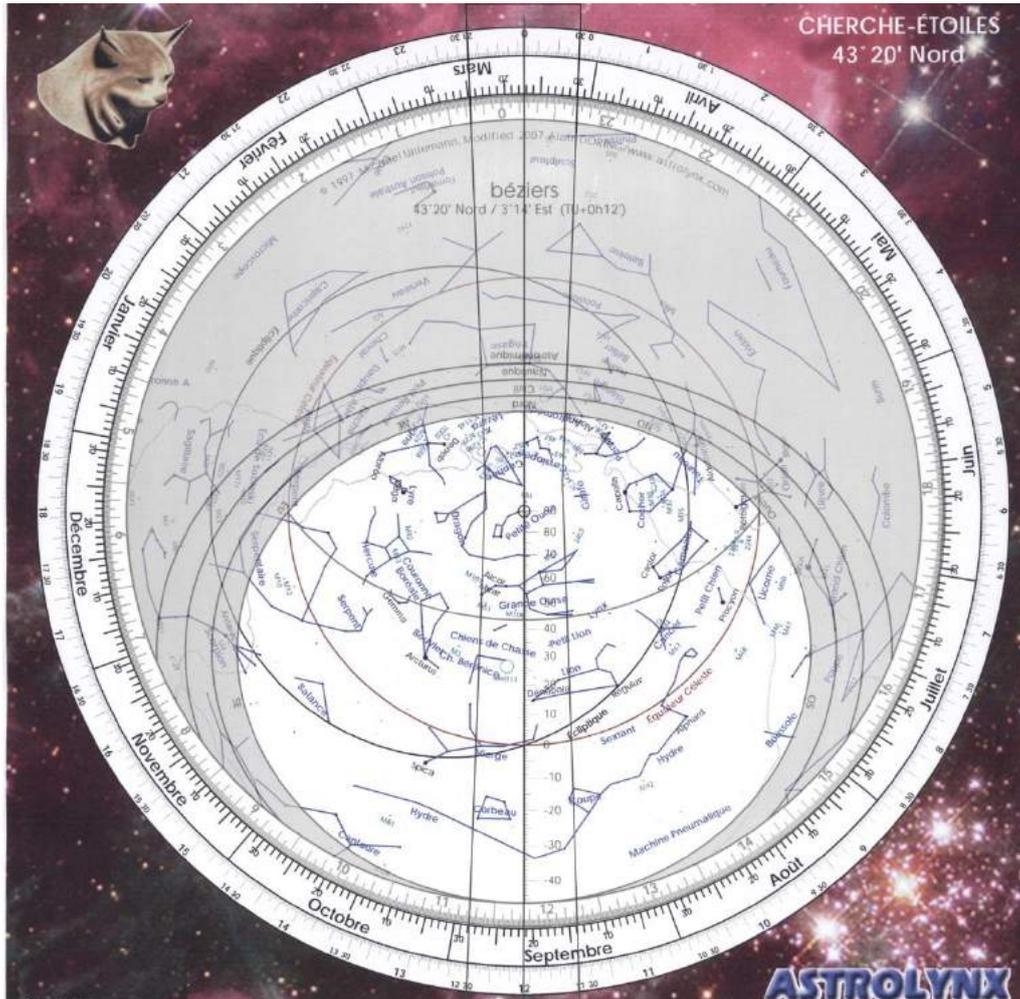
### 3- Préparation de la carte du ciel à imprimer sur feuille cartonnée

Repérer l'étoile polaire ; elle constitue le centre de la carte. Percer un petit trou en son centre l'étoile polaire.



Pour le montage il suffit de superposer les centres des cercles (l'étoile Polaire) et la déclinaison +90° de la règle des déclinaisons, la règle des déclinaisons au-dessus de l'ensemble. Piquer l'ensemble avec une punaise ou une petite attache parisienne.

Une fois terminé, voici ce que vous devriez avoir entre les mains.

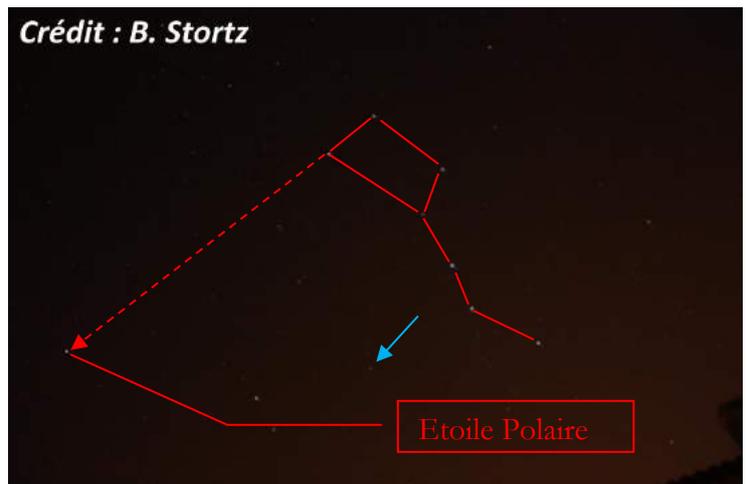


Il ne vous reste plus qu'à trouver dans le ciel l'étoile polaire pour trouver le nord et orienter le cherche étoile convenablement.

La grande ourse, le viseur formé par les deux étoiles du bord extérieur de la casserole, en reportant 5 fois la distance entre les deux étoiles vous tomberez forcément sur l'étoile Polaire, seule étoile visible à l'œil dans cette zone.

**Remarque 1:** Contrairement à une idée reçue, ce n'est pas vraiment une étoile très brillante.

**Remarque 2 :** La direction de l'axe de la Terre change avec la précession des équinoxes. Il y a près de 8000 ans il coïncidait avec l'étoile bleue de la constellation du dragon marquée par la flèche bleue.

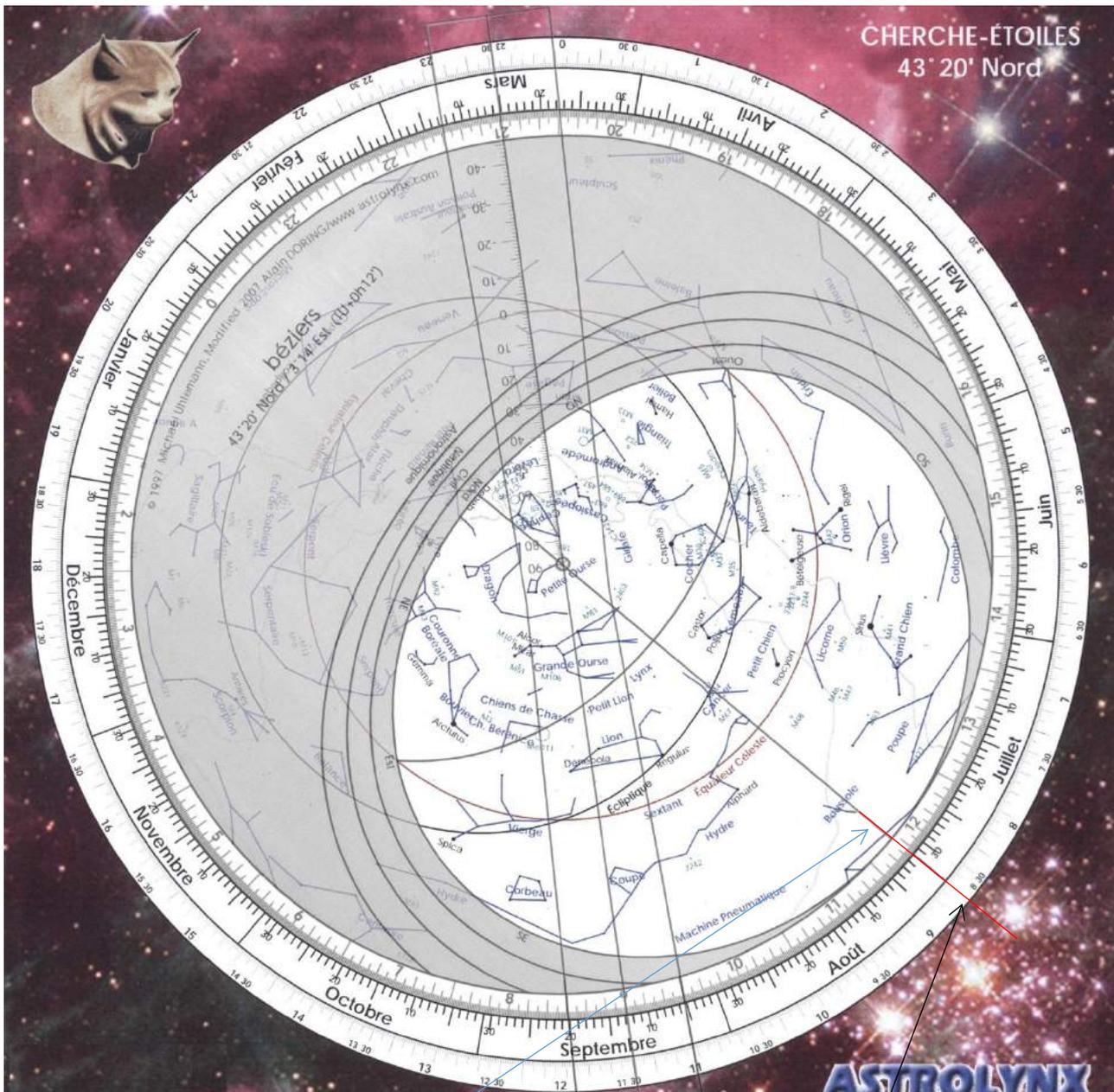


4- Le Nord trouvé, lever le cache-étoile au-dessus de votre tête, Nord contre Nord pour lire la carte.

Comment repérer la portion de ciel au-dessus de nos têtes ?

- Sur le calendrier circulaire, repérer la date du jour d'observation, pointer la règle des déclinaisons dessus. (Sur l'exemple ci-dessous : le 15 mars)
- Repérer l'heure corrigée sur le cercle horaire du cache-ciel. (Heure corrigée : 21h TU+12mn)
- Aligner l'heure et la date.

La portion du ciel observable se trouve alors devant vous.



**Remarque :** Le méridien (axe Nord –Sud) du cache-ciel pointe en direction du temps sidéral (cercle gradué extérieur du cherche étoile). C'est-à-dire la position de la Terre dans le ciel par rapport aux étoiles permettant de déterminer l'angle horaire d'un astre. (Sur l'exemple : 8h41min)

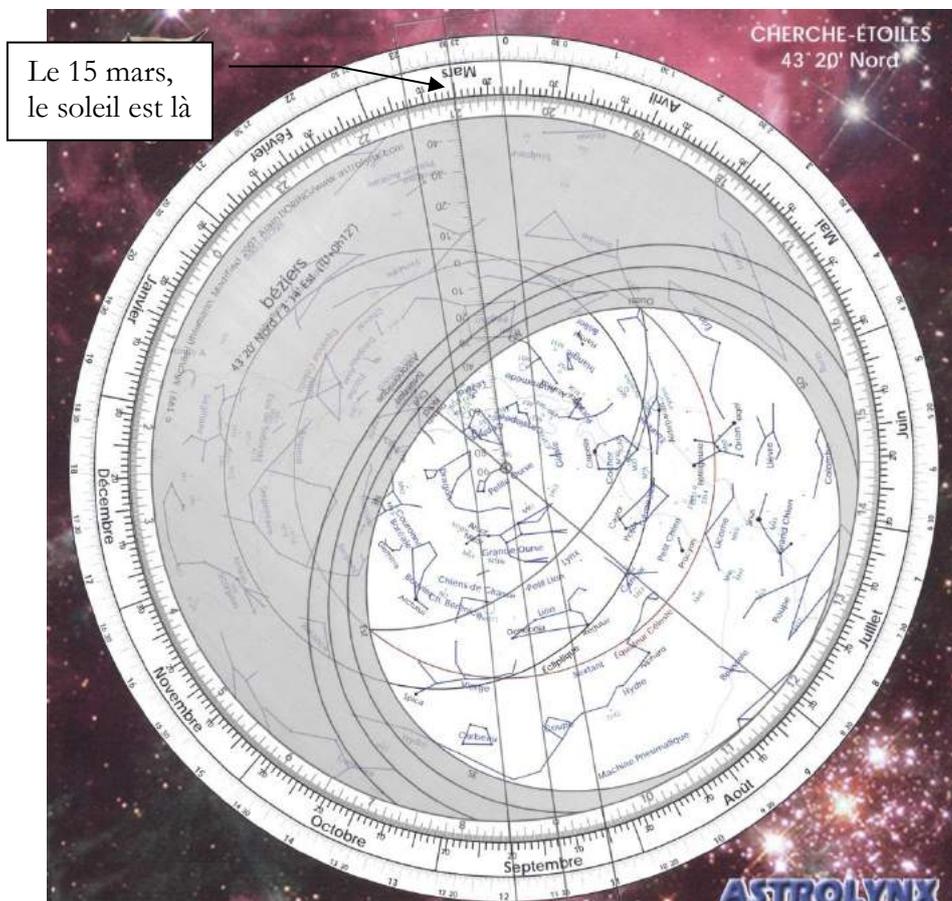
### Repérage du Soleil : Lever, Coucher.

La Terre tourne autour du Soleil en 365 jours, vous obtenez cette rotation en changeant de direction sur le calendrier circulaire. Or la Terre comme les planètes sont toutes situées dans le plan de l'écliptique. Comme le cherche-étoile est un point de vue terrestre, le Soleil est situé sur le cercle de l'écliptique tout au long de l'année.

Le soleil n'est donc pas pointé puisque son mouvement apparent est un cercle dont l'axe est incliné d'un angle de  $23,26^\circ$  par rapport à l'axe de rotation de la Terre. Il passe devant toutes les constellations du signe du zodiaque que vous retrouvez le long de l'écliptique.

Pour trouver la position du Soleil à une date donnée, il suffit de trouver l'intersection du méridien avec le cercle de l'écliptique.

Dans l'exemple précédent, le 15 mars le Soleil se trouve juste au-dessus de la constellation du Verseau. Il se trouve dans la partie grisée à 21h00 (22h à nos montres) car il fait nuit.....



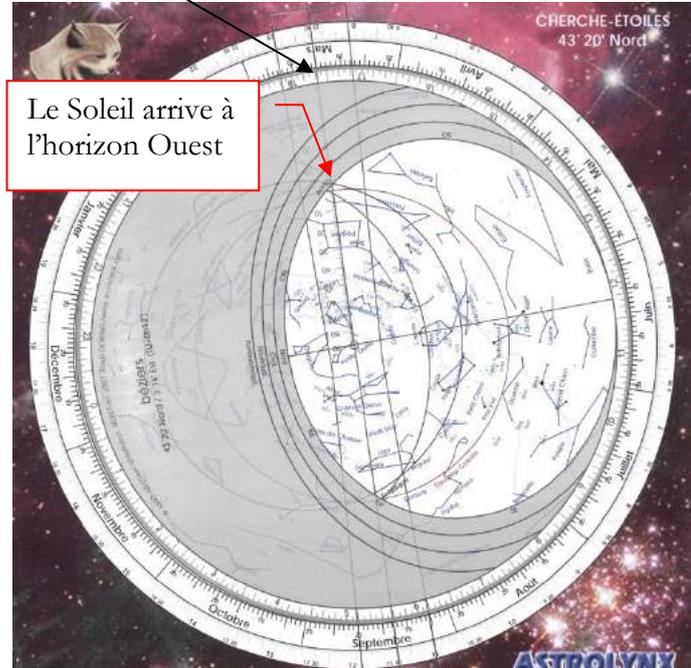
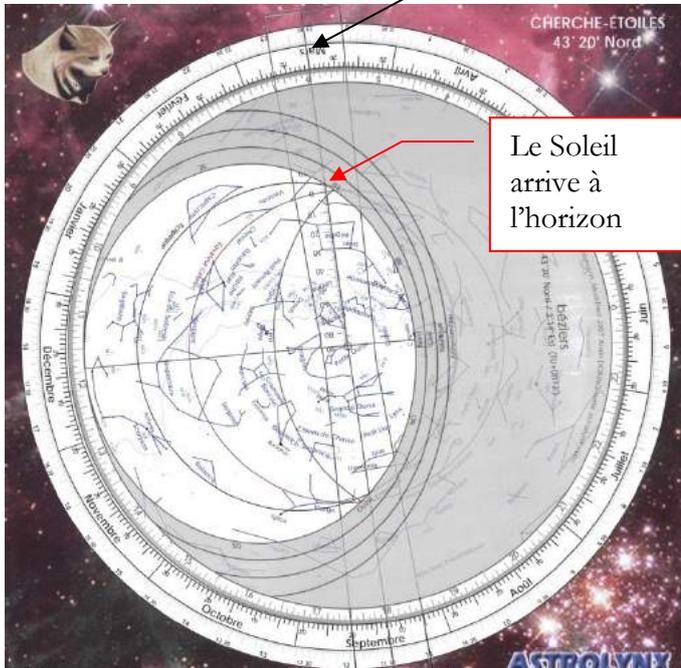
Remarque : Le décalage entre l'écliptique et l'équateur céleste est due à l'inclinaison de l'axe de la Terre par rapport au plan de sa rotation autour du Soleil.

Pour trouver les heures de lever et de coucher à une date donnée, il suffit de faire pivoter le cache ciel en pointant la règle des déclinaisons sur la date voulue.

Lorsque le Soleil arrive à l'horizon Est de la partie transparente, il se lève et va se coucher lorsqu'il atteint l'horizon Ouest de la partie transparente.

Ainsi le 15 mars, le Soleil se lève à 6h02 TU+12mn soit 7h14min à nos montres

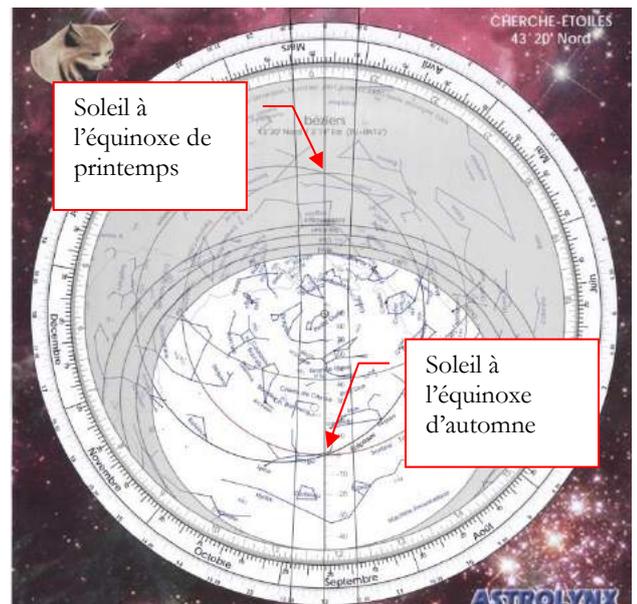
et se couche à 17h38 TU+12mn soit 18h50 à nos montres.



Ainsi avec cet outil rudimentaire, vous pouvez retrouver la durée des jours et des nuits de chaque jour de l'année en fonction de votre lieu d'habitation. Il suffit d'avoir sous la main le cherche étoile adapté.

Aux équinoxes de printemps et d'automne, le Soleil se trouve à l'intersection de l'écliptique et l'équateur céleste. Les positions relatives du Soleil par rapport à la Terre sont identiques d'où des durées des Jours et des nuits équivalentes.

On peut ainsi retrouver les dates de ces deux évènements astronomiques.

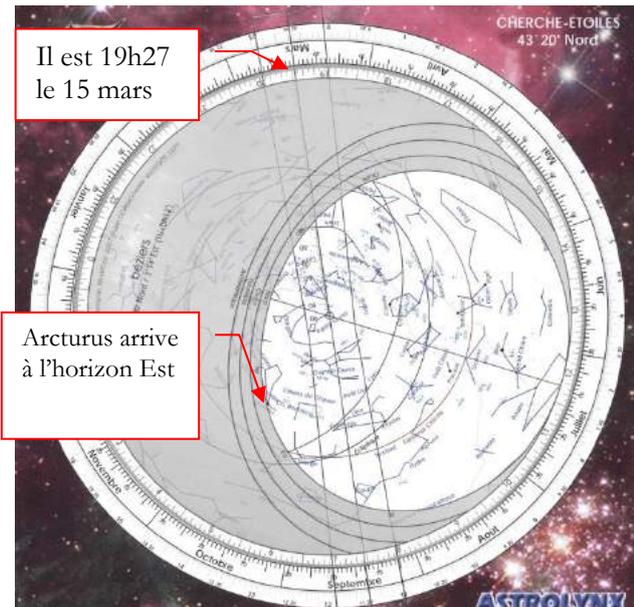


## Repérage des autres étoiles : Lever, coucher et Culmination.

### a. Lever et coucher

Ce qui est vrai pour le soleil, l'est aussi pour les autres objets célestes. En reprenant la méthode précédente mais en pointant sur un objet céleste visible sur la carte du ciel, vous pouvez déterminer son heure de lever et de coucher et donc le moment où il sera observable.

On peut par exemple pour le 15 mars déterminer l'heure de lever de l'étoile Arcturus car elle arrive à l'horizon Est à 19h27 TU+12mn et elle se couche à 9h40 TU+12mn car c'est à ce moment-là atteint l'horizon Ouest de notre ciel visible.



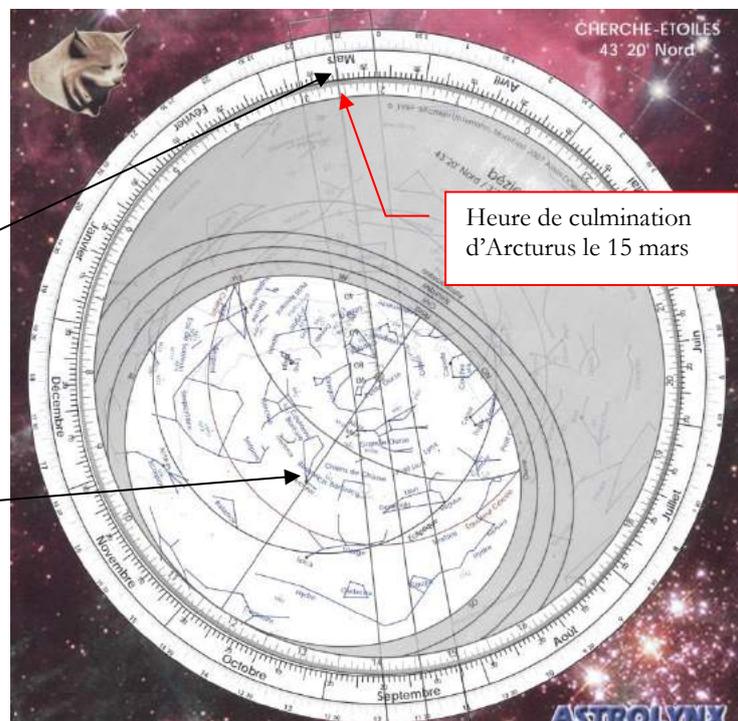
Vous pouvez ainsi déterminer si une étoile ou un objet est observable pendant la soirée d'observation. Cela fonctionne avec tous les objets qui ont été repérés sur la carte du ciel que vous avez.

Pour les autres objets, il faut savoir où ils sont et le prochain paragraphe devraient vous permettre de les placer et donc de déterminer si ils seront ou non visibles pendant la nuit ou au moment de votre observation.

### b. La culmination d'un astre.

En plus du lever et du coucher, on peut déterminer le point de culmination d'un objet c'est le phénomène astronomique correspondant au passage d'un astre au méridien céleste d'un lieu donné.

- Pointer la date avec la règle des déclinaisons
- Aligner le méridien du cache ciel avec l'objet voulue (ici Acturus)
- L'heure de culmination se lit directement sur la règle des déclinaisons (ici 2h35 TU+12mn)



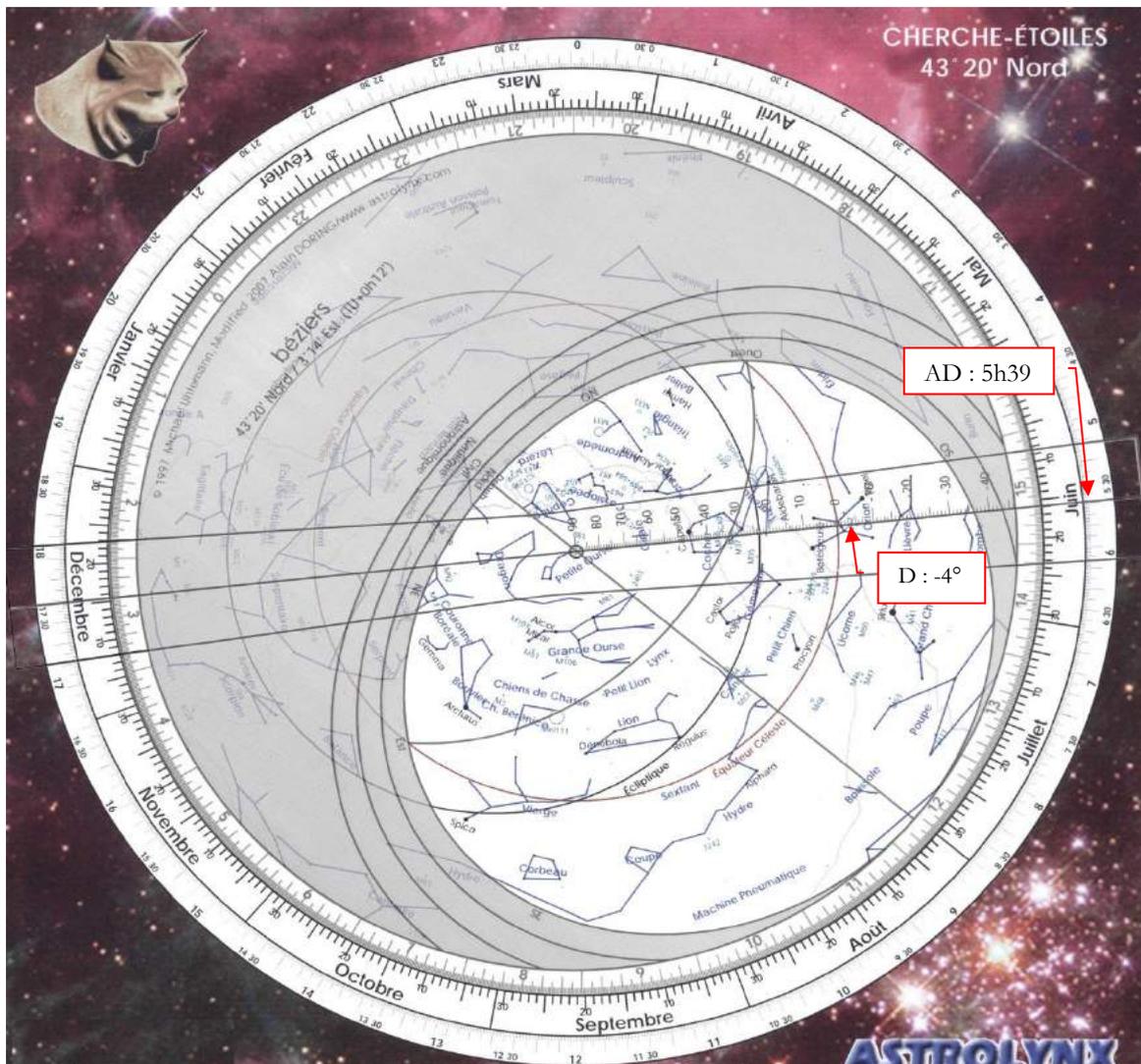
### Détermination des coordonnées équatoriales d'un objet céleste.

Dans le détail des informations contenues dans les différents cercles gradués du cherche étoile, vous avez noté la présence de l'ascension droite et des déclinaisons qui servent à repérer les objets par leurs coordonnées.

Avec le cherche étoile vous pouvez ainsi retrouver ces informations en repérant l'ascension droite d'un objet en pointant cet objet avec la règle des déclinaisons.

L'ascension droite est définie par rapport à la position du méridien céleste à l'équinoxe de printemps.

Ainsi sur l'exemple ci-dessous, vous trouverez les coordonnées de M42, la nébuleuse d'Orion  
AD : 5h39 ; D : -4°.



Si maintenant, vous trouvez, sur une éphéméride astronomique ou un logiciel, les coordonnées d'un objet céleste, vous saurez le placer sur le cherche étoile donc le repérer par rapport à des étoiles visibles.

### Et les planètes dans tout ça...

Pour les planètes, elles n'ont pas leur place sur un cherche étoile car elles ont un mouvement par rapport aux étoiles.

Toutefois, avec un logiciel ou les éphémérides astronomiques vous pouvez obtenir leurs coordonnées équatoriales au moment de vos observations. Il ne vous reste plus qu'à les placer à la date et l'heure choisies pour savoir où et quand vous pourrez les voir.

Remarque : Avec un peu d'entraînement on repère facilement les planètes des étoiles soient parce qu'elles brillent davantage c'est vrai pour Vénus et Jupiter soient parce que leur luminosité reste constante contrairement aux étoiles qui scintillent.

### Quelques liens utiles (sites fiables, institutionnels avec une adresse pérenne) :

[http://www.astrolynx.com/Demande\\_CE.html](http://www.astrolynx.com/Demande_CE.html)

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

### Bibliographie et références :

La mythologie d'Eratosthène : Le Ciel Mythes et histoire des constellations, Nil éditions.

### Prolongements :

- Prévoir un topo sur les coordonnées équatoriales, horizontales ou galactiques
- Lier avec l'utilisation d'un logiciel Stellarium, carte du ciel, C2A ou autres.
- La mythologie des constellations.