

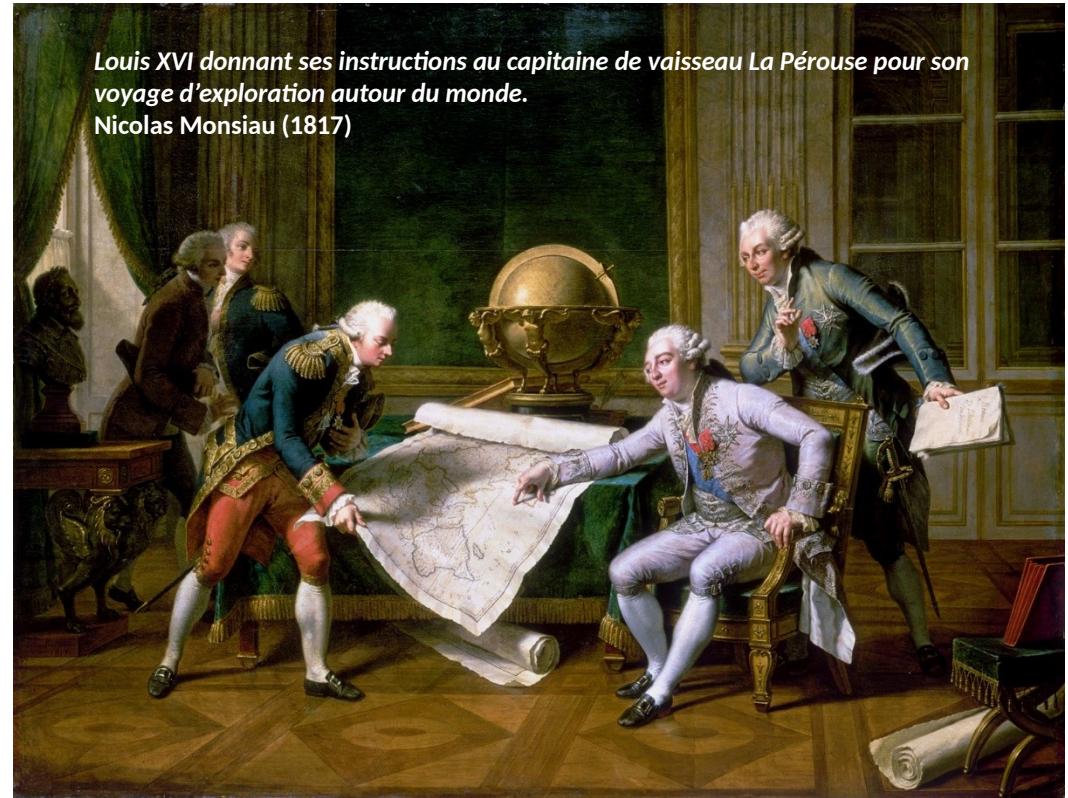
REGARD SUR LA NAVIGATION OCÉANIQUE DES EUROPÉENS

1492



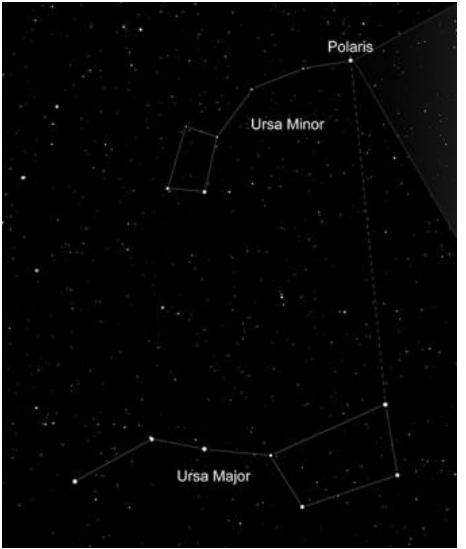
NAVIGUER, C'EST VOYAGER SUR L'EAU.
LA NAVIGATION EST L'ART DE DIRIGER UN BATEAU.

ÉVOLUTION DES INSTRUMENTS ET DES
MÉTHODES (15^e - 18^e s.)



1785

Navigation à vue
Navigation à l'estime
Navigation avec les astres



NAVIGUER À VUE



Observer la mer, le ciel, les côtes



Connaitre les fonds



NAVIGUER À L'ESTIME

Connaître et tenir le cap avec la boussole

Mesurer la vitesse avec le loch à bateau et le sablier de 30 secondes



L'HEURE À LA MER



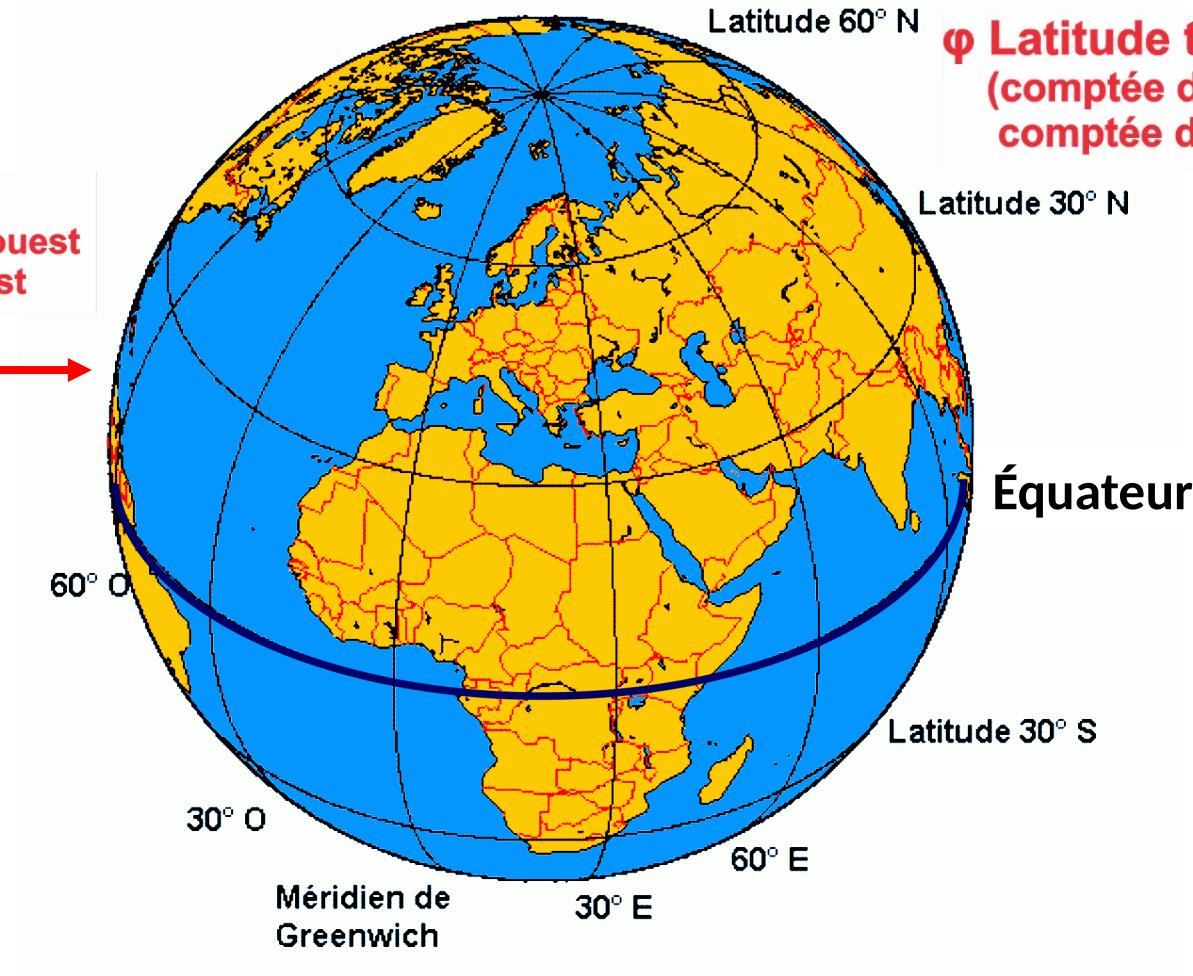
Nocturlabe (16^e s)



Sablier de quart (18^e s)

SE REPÉRER À LA SURFACE DE LA TERRE : LES ÉLÉMENTS DU POINT

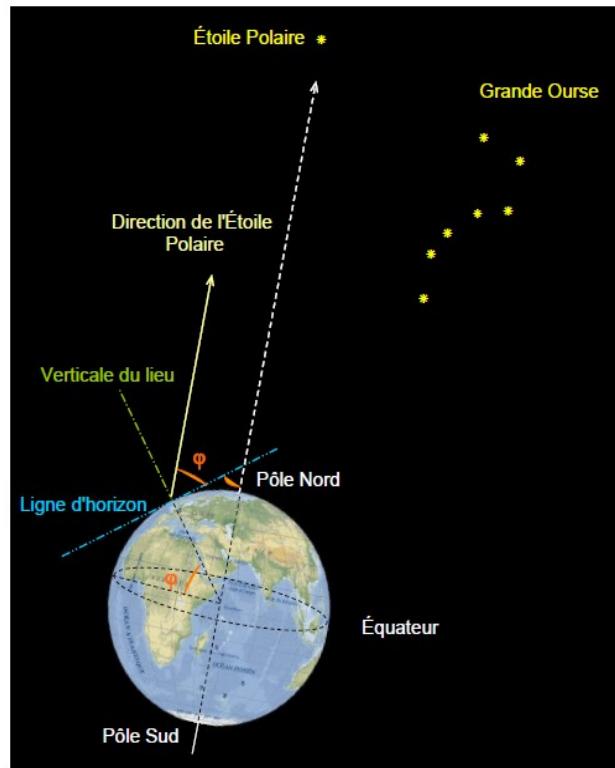
L Longitude terrestre
(comptée de 0° à 180° W vers l'ouest
(comptée de 0° à 180° E vers l'est)



φ Latitude terrestre
(comptée de 0° à 90° N vers le nord
comptée de 0° à 90° S vers le sud)

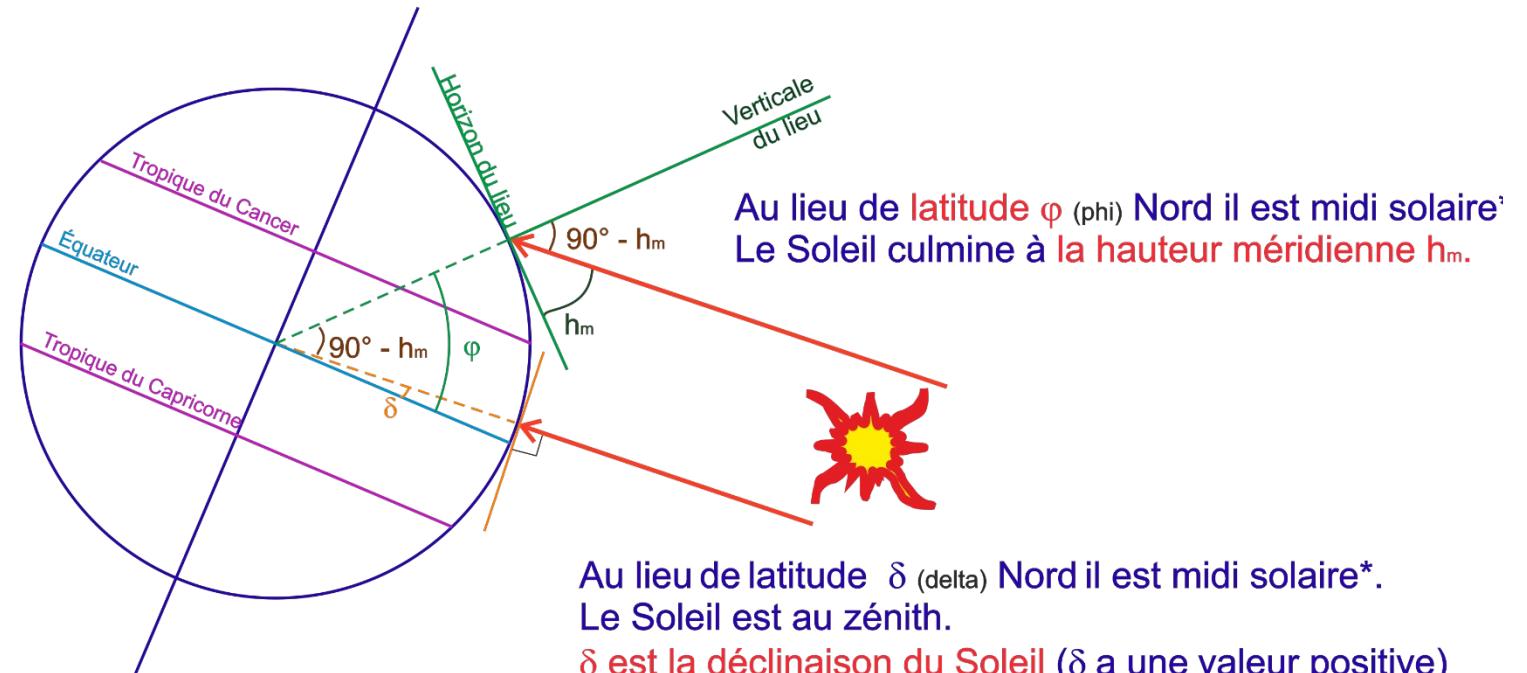
NAVIGATION AVEC LES ASTRES : DÉTERMINER LA LATITUDE

La nuit dans l'hémisphère nord avec l'Étoile polaire



ϕ = latitude du lieu d'observation

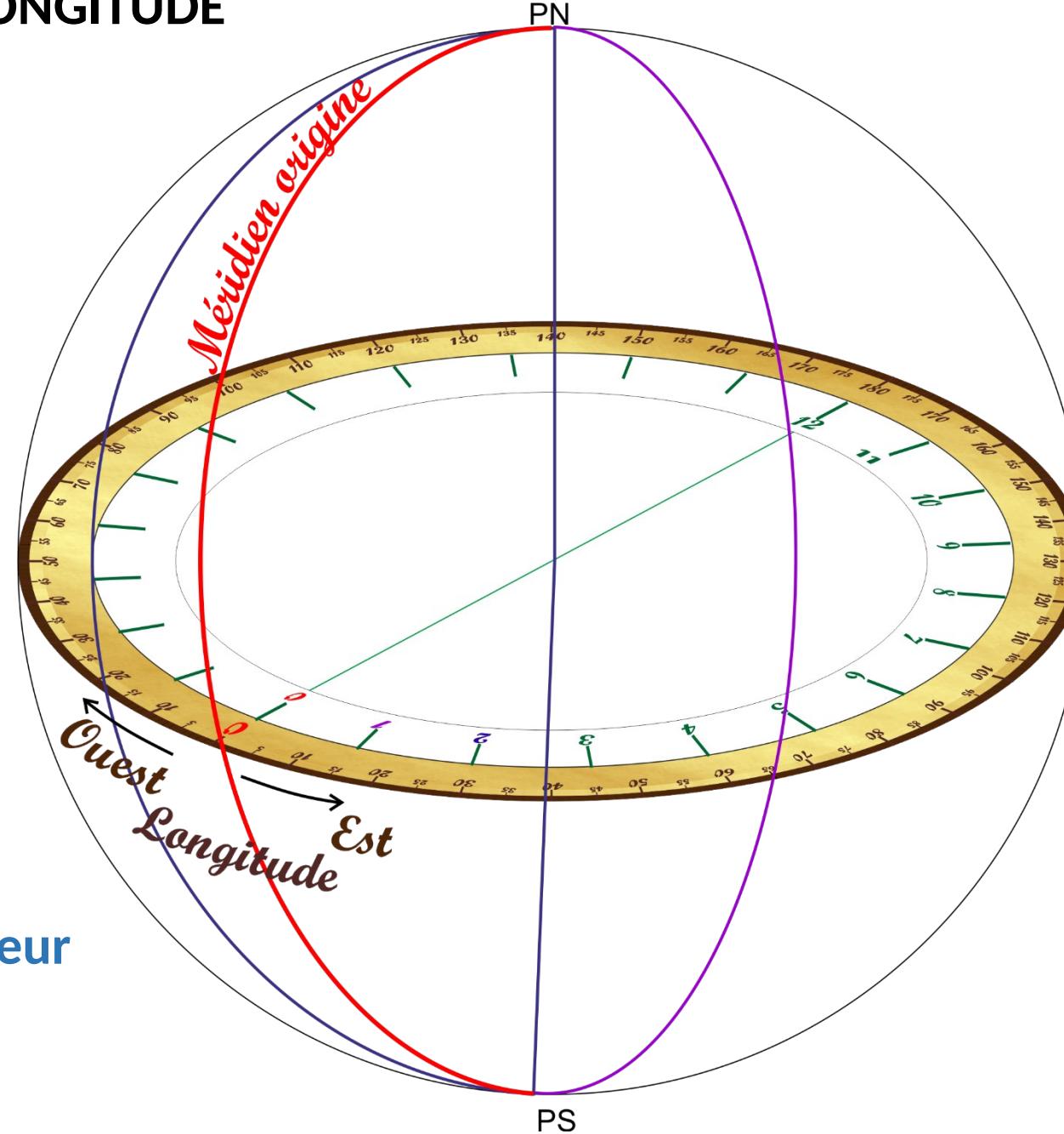
Avec le Soleil (exemple de l'hémisphère nord)



* Sur tous les points d'un même méridien l'heure solaire est la même.

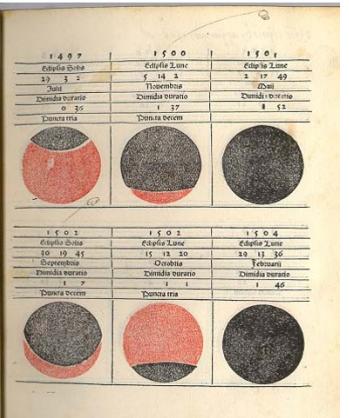
$$\phi_{\text{Nord}} = 90^\circ - h_m + \delta$$

DÉTERMINER LA LONGITUDE

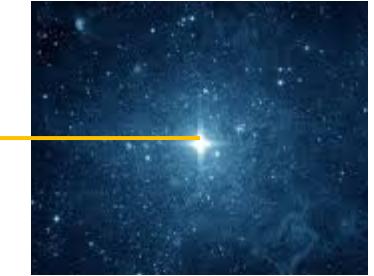
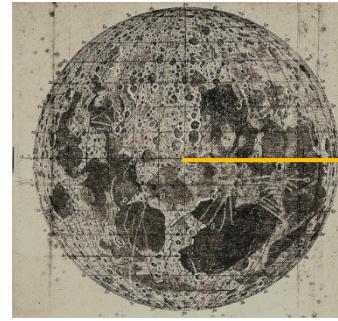
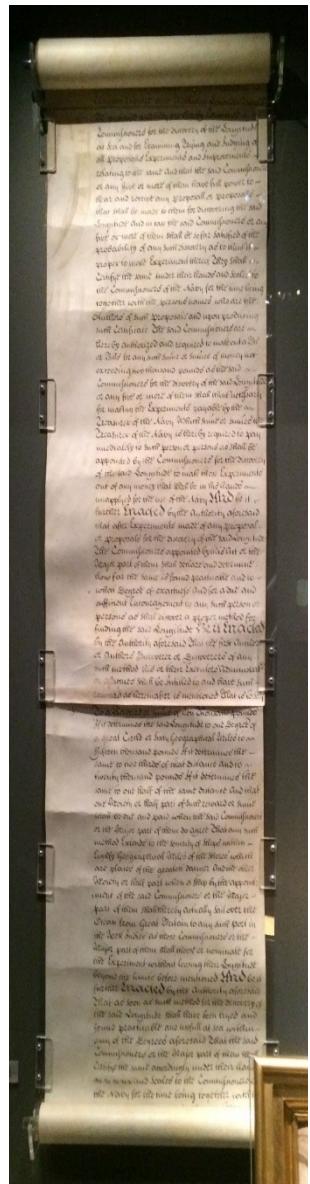
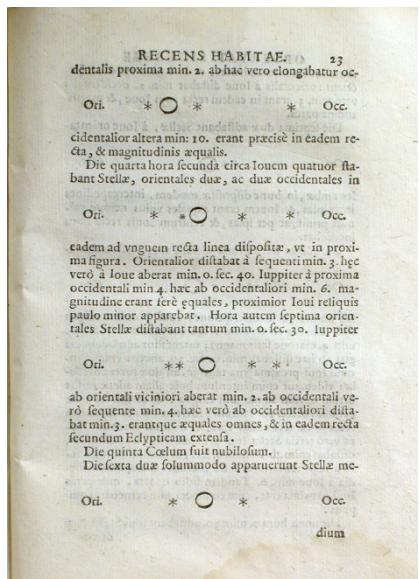


RÉSOUVRE LE PROBLÈME DE LA LONGITUDE : LES MÉTHODES

1494 Christophe Colomb : les éclipses de Lune



1610 Galilée : Les satellites de Jupiter



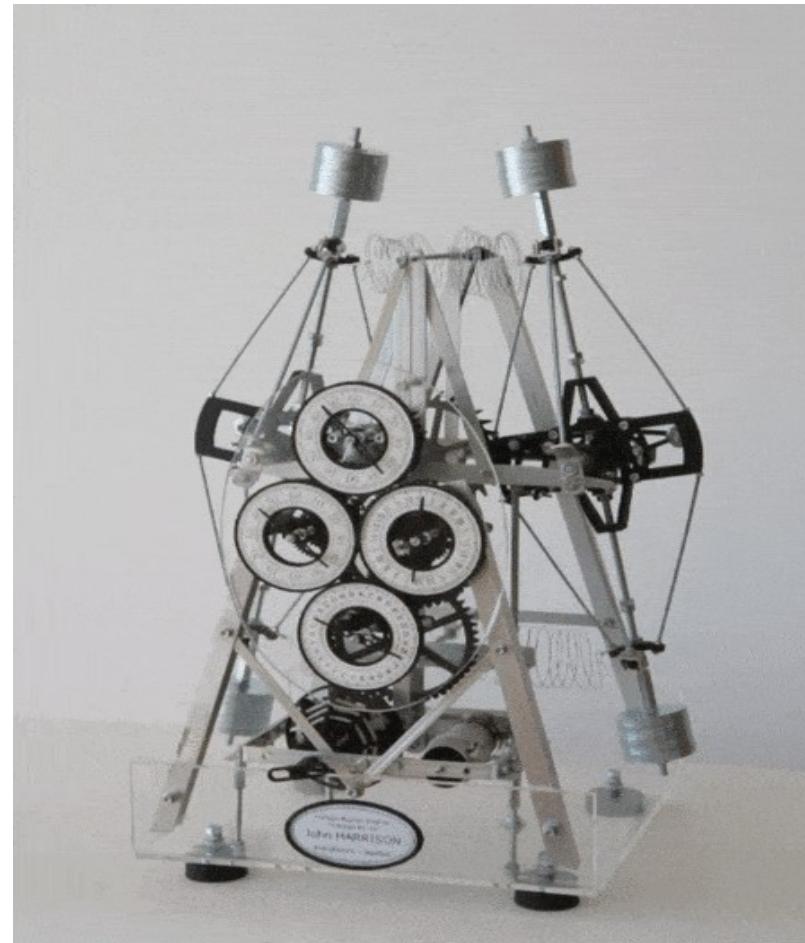
1745 Tobias Mayer : Les distances lunaires

1714 *Longitud Act*



1761 John Harrison : Le chronomètre

LA RÉSOLUTION DU PROBLÈME DE LA LONGITUDE : LE CHRONOMÈTRE



L'horloge marine de Méridienne



23 h 56 min 04 s

fonds Potet AMN

TRACER LA ROUTE SUR DES CARTES : LES PORTULANS



Portulan attribué à Christophe Colomb (1492) BNF

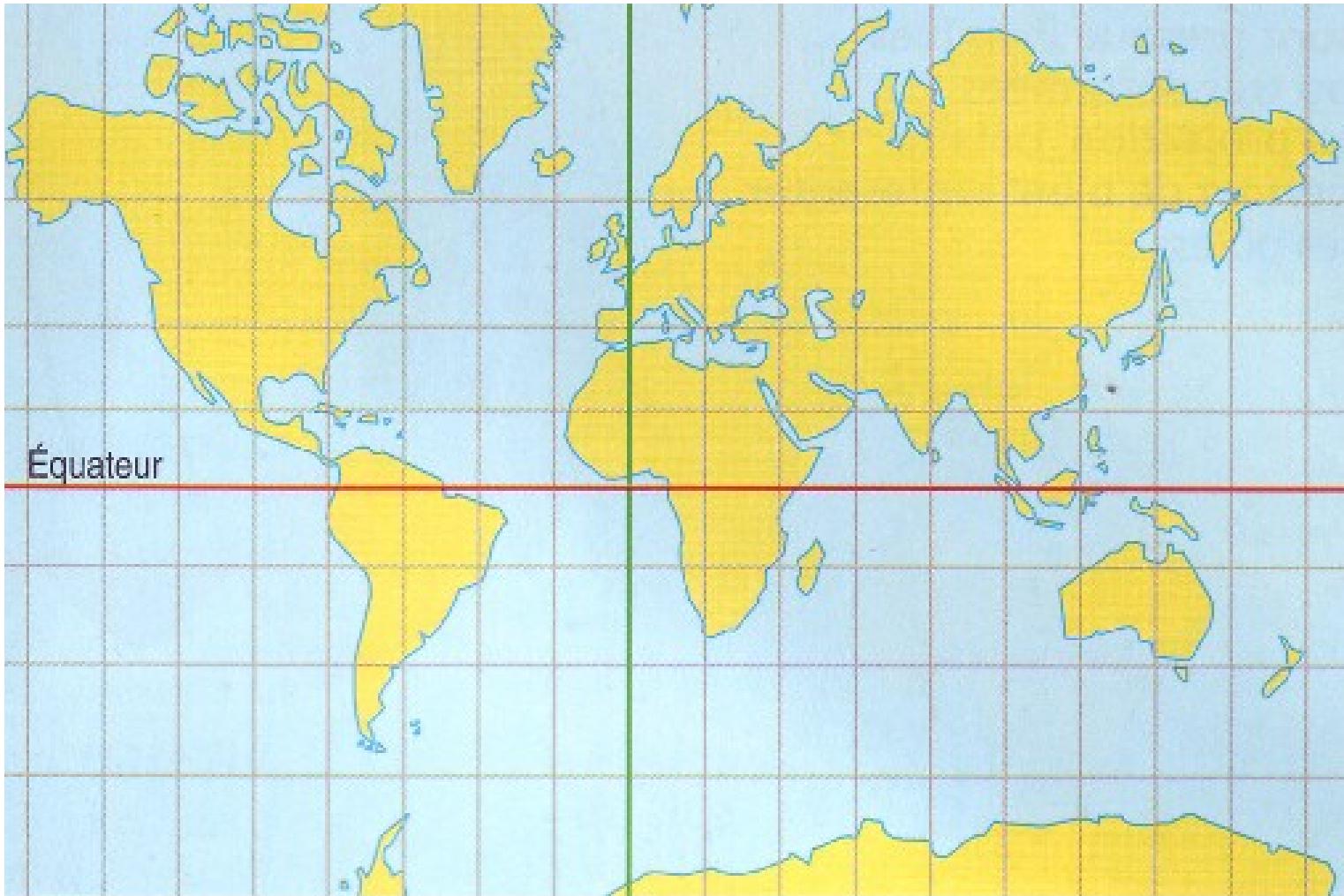
TRACER LA ROUTE SUR DES CARTES : LA PROJECTION CYLINDRIQUE DE MERCATOR (1569)



Les méridiens sont espacés régulièrement tandis que la distance entre les parallèles augmente avec la latitude
grande distortion des surfaces dans les hautes latitudes.

L'Équateur tangente le cylindre
Les surfaces sont correctement représentées jusqu'à 15° de latitude

Le méridien origine est défini par le cartographe et la géopolitique.



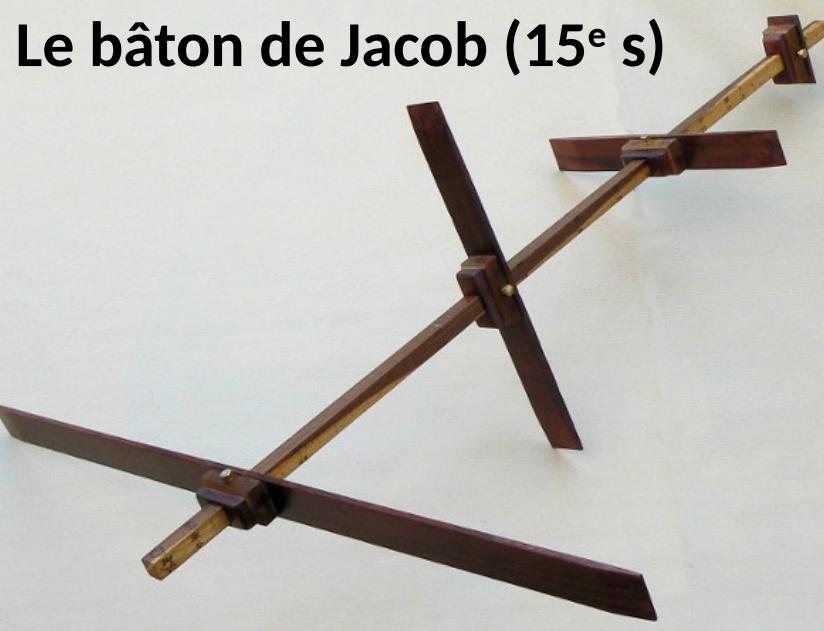
Les méridiens et les parallèles se croisent à angle droit



la route est correctement tracée

NAVIGUER AVEC LES ASTRES : LES INSTRUMENTS

Le quadrant (15^e s)



L'astrolabe nautique (15^e s)

Le quartier de Davis (1590)



L'octant et le sextant (1730)

NAVIGUER A L'AIDE DES SATELLITES



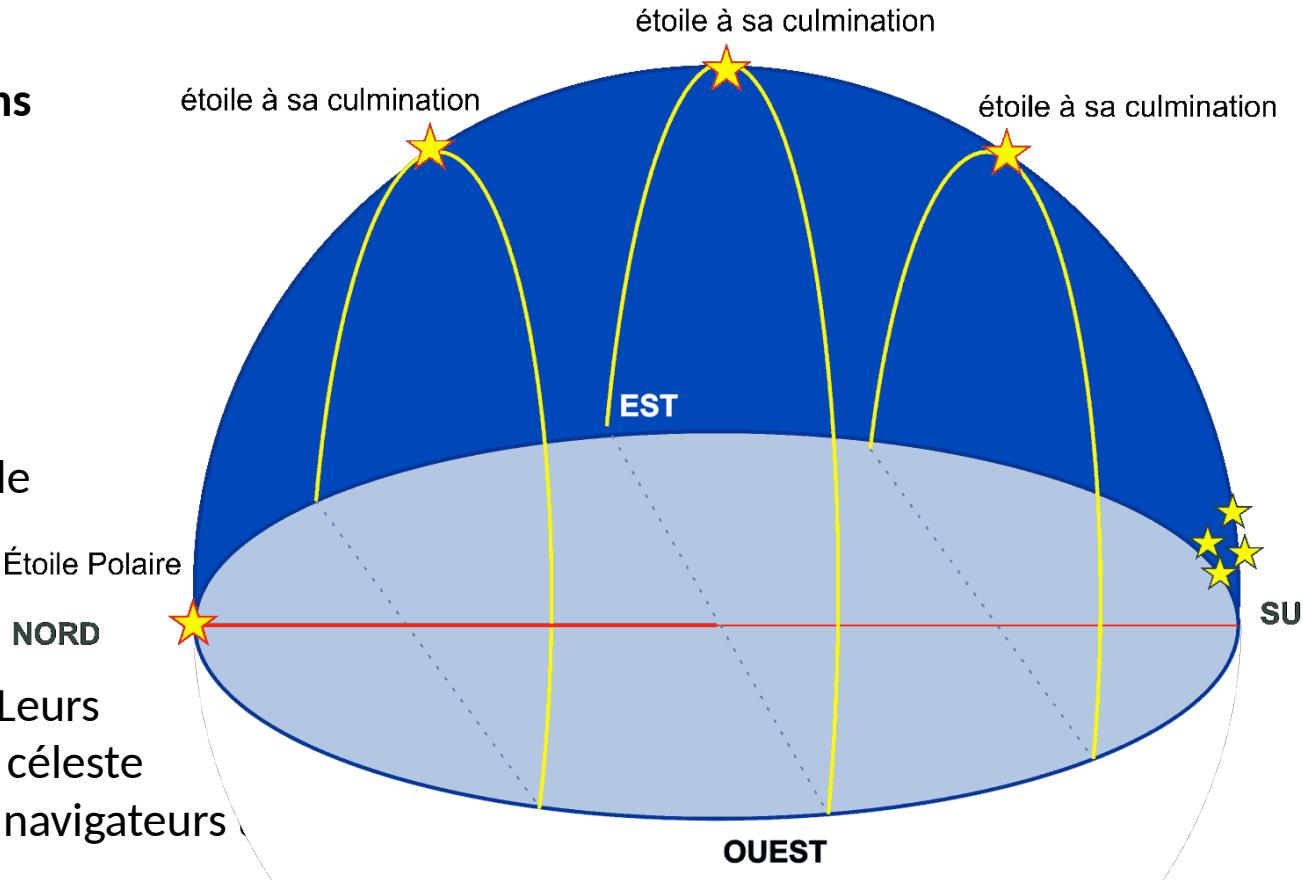
Le Global Positioning System

REGARD SUR LA NAVIGATION POLYNÉSIENNE : LES CHEMINS D'ÉTOILES

Les Rua, les chemins d'étoiles.

Les *Rua* sont des suites d'étoiles.

Dans la zone intertropicale chaque nuit les étoiles sortent de l'horizon à l'Est, montent, culminent, redescendent et disparaissent à l'Ouest. Leurs trajectoires sur la voûte céleste forment un *Rua* que les navigateurs utilisent comme guides.



Les Pou, les piliers du ciel.

Selon la mythologie polynésienne, les *Pou* sont les piliers qui maintiennent le dôme du ciel dans sa forme sphérique.

Chacun des *Pou* est matérialisé par une étoile très brillante. Le *Pou* du Nord est matérialisé par l'Étoile Polaire ou par Dubhé (α de la grande ourse). Dans l'hémisphère sud les repères sont les étoiles très brillantes les plus proches du Pôle Sud (α et β du Centaure, Rigil et Hadar).

REGARD SUR LA NAVIGATION DANS L'OCÉAN INDIEN : LES POÈMES NAUTIQUES

*Ô Dieu, je t'implore, rends aisé le difficile,
À tes créatures, sur terre comme en mer,
Par la gloire de Jâha, le Prophète, meilleur des hommes
Miséricordieux, Saint, je t'implore, ô mon Dieu.
Écoute, ami, ce que nous disons :
Dès que le soleil se couche, prie le Prophète.
Nous disons, ô Dieu avec repentir et soumission :
Pardonne et sois indulgent, fais venir les mots simplement.
Sayhût, nous en sommes partis le soir,
Après avoir accompli tous les préparatifs.
Nous prîmes la direction du lever de 'Aqrab.
Une nuit durant, chacun assure son quart.
Cap sur Hímârayn, durant une journée,
Ainsi que la nuit qui suit, jusqu'à ce que t'apparaissent des signes.
Après trois demi-journées de navigation aux étoiles,
Prends le cap du lever de Fuhayl, maintiens-le...*

*Sa'id Ibn Sâlim Bâtâyi', traduit du dialecte yéménite
Les poèmes nautiques de Sa'id Ibn Sâlim Bâtâyi'.
Michel Nieto, Chroniques yéménites. 1999.
Publication en ligne : <http://cy.revues.org/52>.*

Les poèmes nautiques décrivent les routes traditionnelles de la navigation maritime arabe. Ils constituent des ouvrages oraux d'instructions nautiques à l'usage des marins de l'Océan Indien.

Les 29 quatrains du poème présentent une route traditionnelle de la navigation maritime du Yémen. Le pilote (Mu'allim) peut mémoriser les indications lui permettant de naviguer entre Sayhut (golfe persique) et Zanzibar (côte orientale de l'Afrique).

Un dixième environ des caps que le pilote doit suivre pour mener sa barque à bon port fait référence aux étoiles. Ces indications de navigation sont l'application pratique dans la navigation de la science astronomique arabe.

Collecté au début du XIX^e siècle ce poème est très ultérieur à la période d'or de la navigation arabe. Il permet cependant d'entrevoir une technique maritime originale et la résistance de la tradition maritime arabe face à l'influence occidentale.