



EST



Le 20 Mars, vous êtes dans un bateau au large à l'Est de l'île de la Réunion.

Vous êtes si loin que vous ne voyez plus l'île.

Vous rencontrez un banc de poissons.

Vous pêchez longtemps puis vous décidez de rentrer.

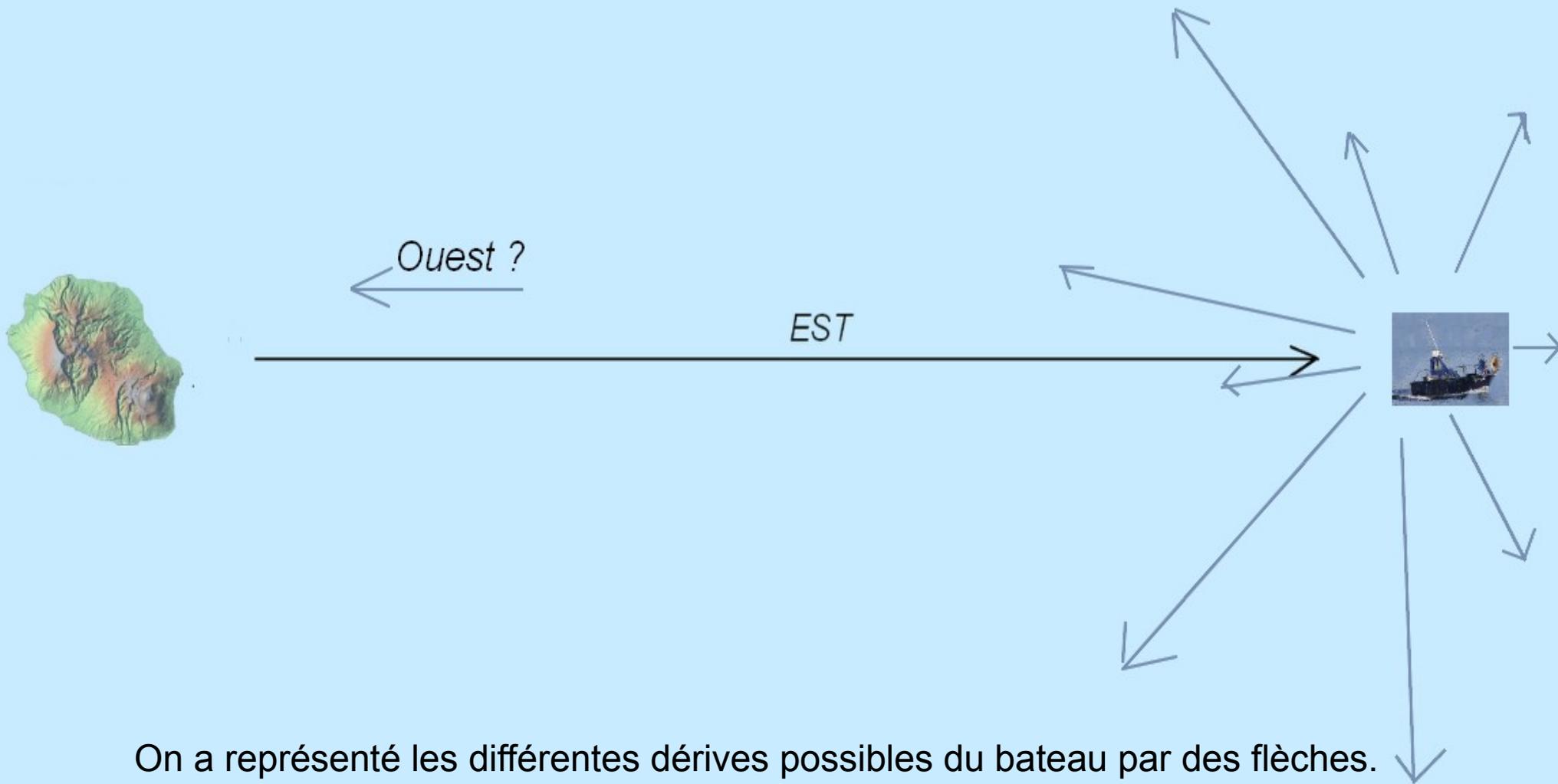
Vous constatez alors que votre GPS ne fonctionne plus !!

Vous désirez refaire le chemin inverse (repartir vers l'Ouest).

Etes vous sûr de retrouver l'île de la Réunion ?



Quel est le problème que vous rencontrez ?



On a représenté les différentes dérives possibles du bateau par des flèches.

Indiquez en rouge les directions qui ne permettent pas de rentrer sur l'île de la Réunion

En résumé, vous vous demandez si vous n'êtes pas trop descendu vers le pôle sud ou trop remonté au Nord ! Donc vous cherchez...?

Réponse : LA LATITUDE DU BATEAU



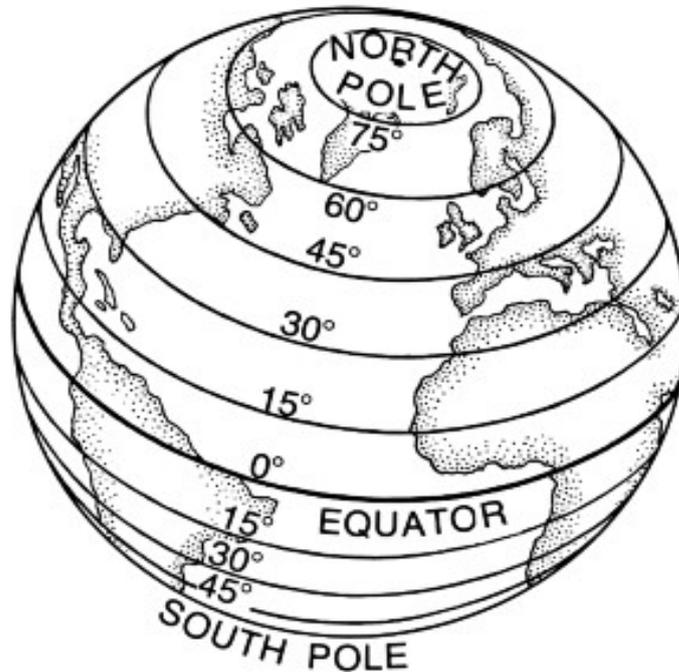
Indications :

Qu'est ce qui indique si on est trop vers le sud ou le nord ?

Pensez aux cyclones. Comment les repère-on sur la carte cyclonique ?

Par exemple : 36° Nord et 23° Est; Comment s'appelle la donnée de 36° Nord ?

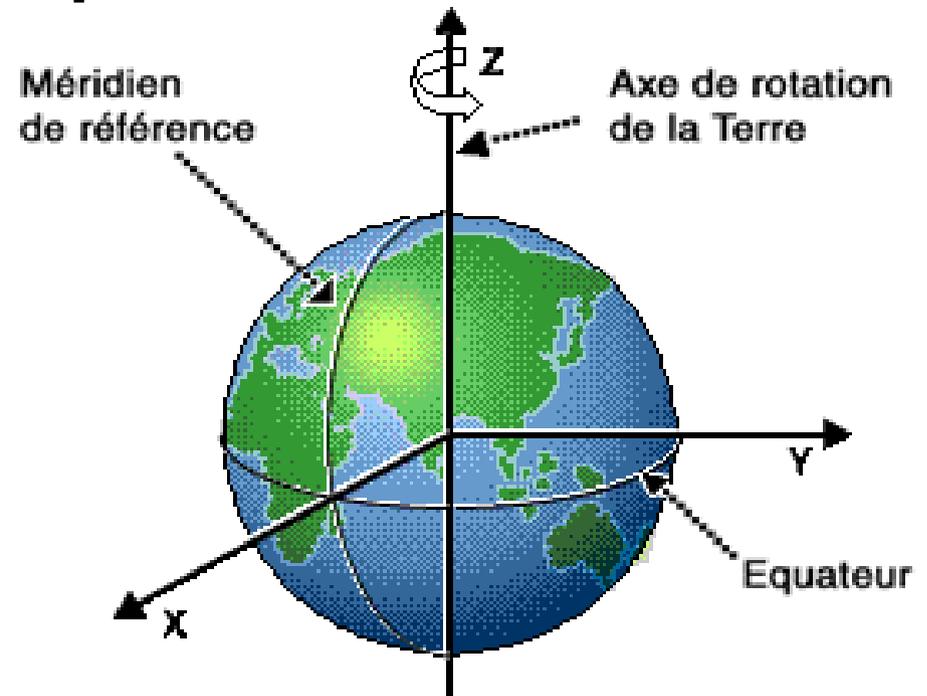
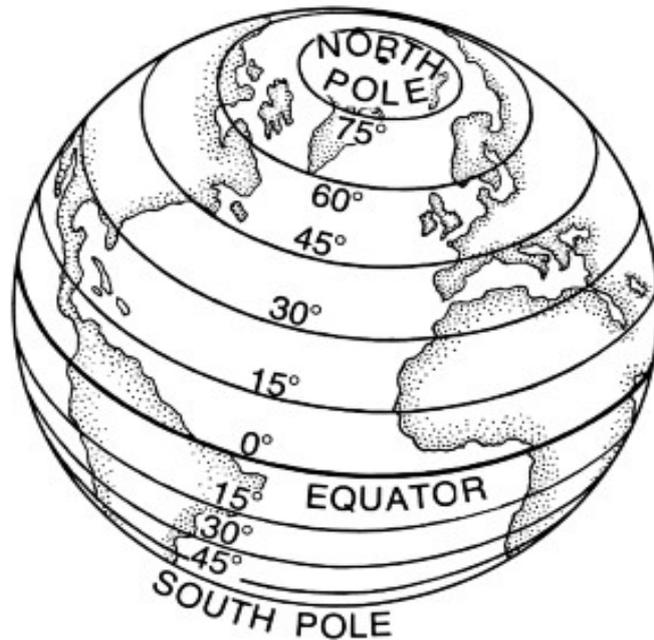
# Qu'est ce que la latitude ?



Réponse : La latitude est un angle.

Indices : Quelle est l'unité de mesure de la latitude ?  
Que mesurent les degrés en mathématiques ?

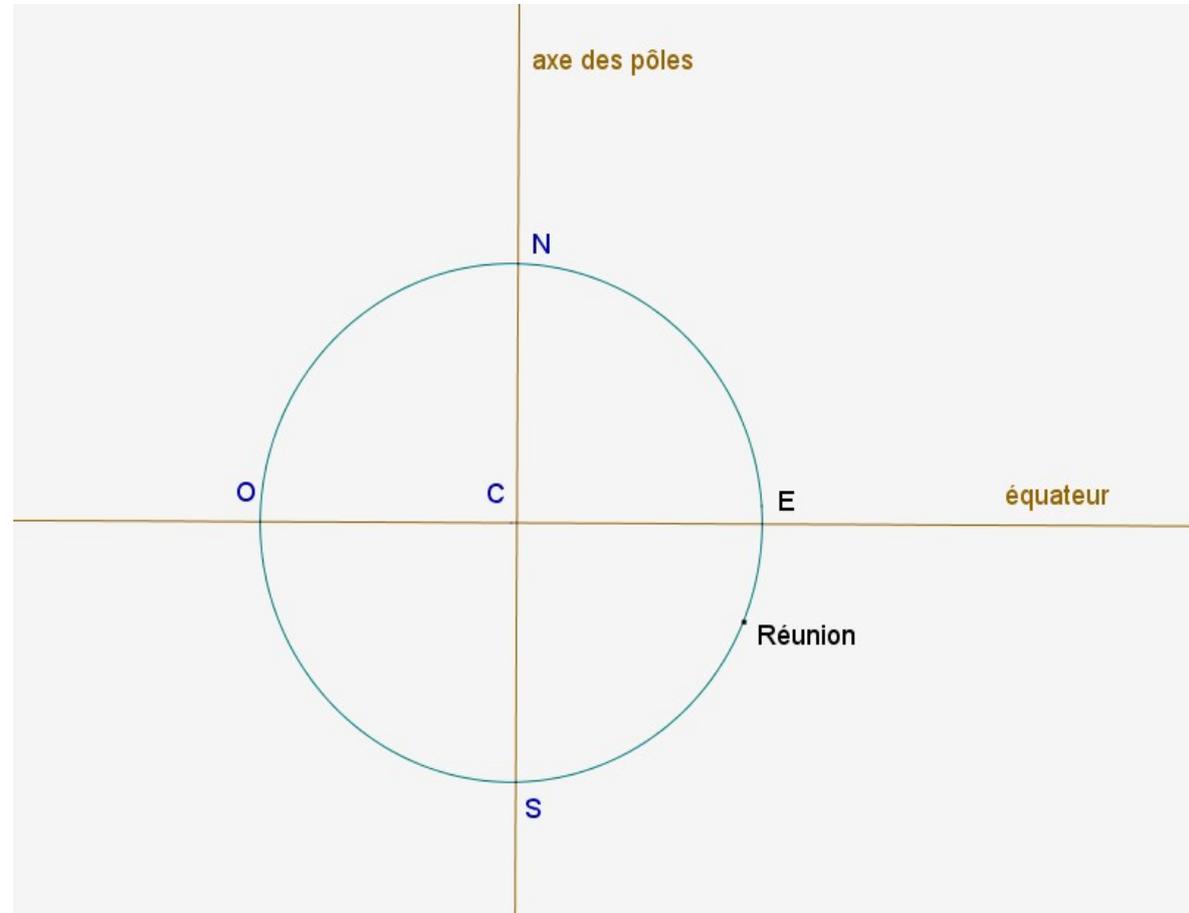
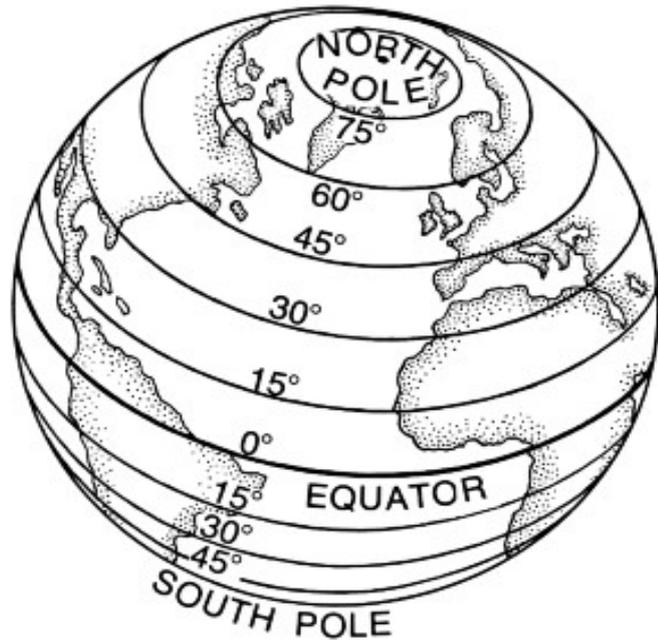
# Donc la latitude est un angle mais lequel ?



La latitude de l'île de la réunion est de  $22^\circ$  sud (environ).  
Marquez l'île de la Réunion sur les deux globes.

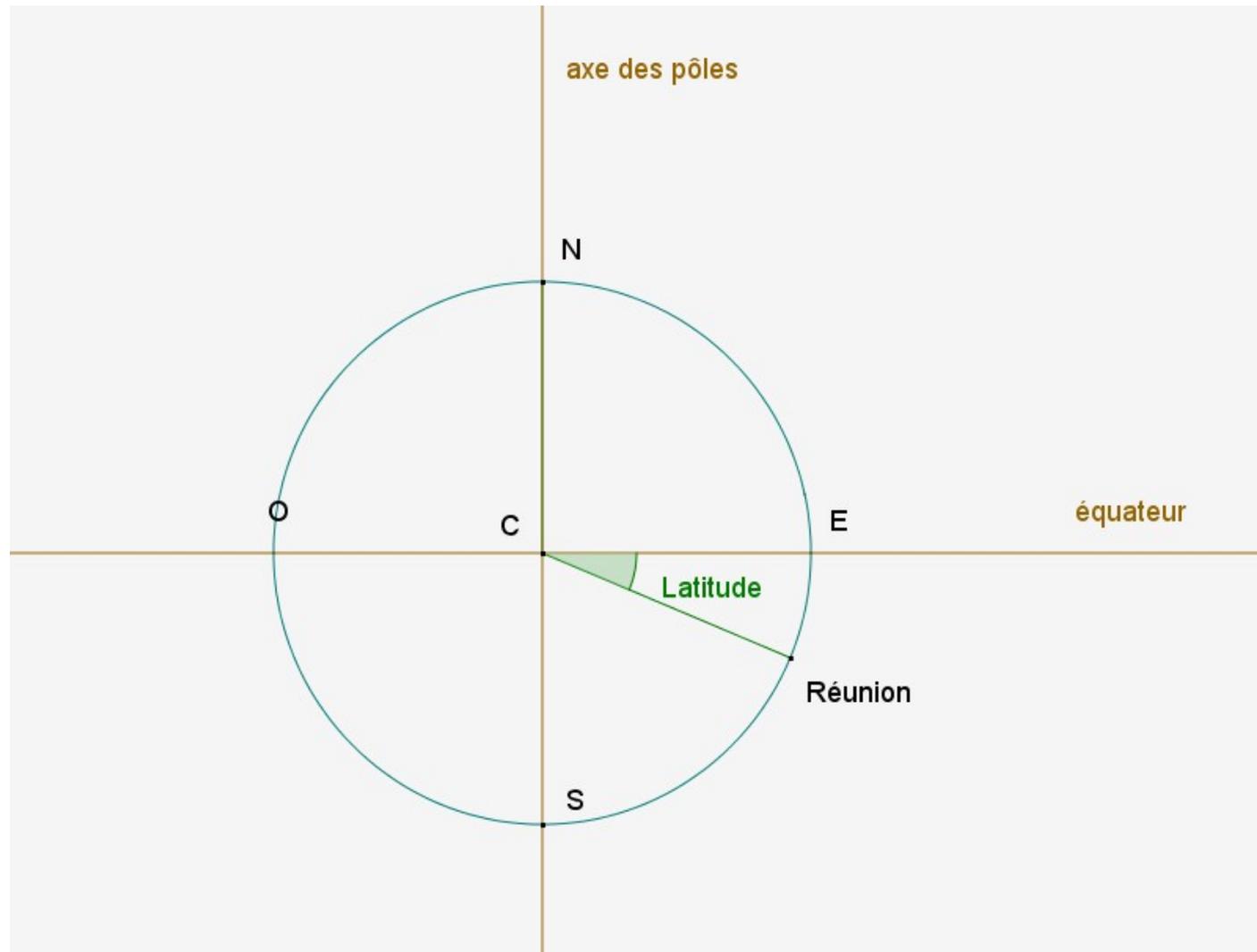
Sur le globe de droite, marquez l'angle de  $22^\circ$  qui représente  
la latitude de l'île de la Réunion.

# Comment peut-on définir la latitude ?



Sur la figure de droite, marquez l'angle de  $22^\circ$  qui correspond à la latitude de l'île de la réunion.

# Donnez une définition de la latitude



Réponse : La latitude est l'angle formé entre l'équateur et l'endroit où l'on se trouve.

Le sommet de cet angle est le centre de la terre.

# Donc on cherche la latitude...

Mais comment faire pour connaître  
la latitude du bateau ?

## Comment peut-on se repérer ?

Qu'est-ce qu'on peut observer ?....

Tout d'abord, on peut observer le temps.

# Découverte des saisons

Nous sommes le 20 Mars.

Que se passe-t-il le lendemain : le 21 Mars ?

Indices : Il y a deux dates particulières : le 21 Mars et le 21 Septembre.

Savez-vous ce que représentent ces dates ?

# l'équinoxe

Ces deux jours qu sont le 21 Mars et un le 21 Septembre sont appellé équinoxes.

Savez-vous ce qui se passe à ces dates là ?

Indices :

1. Deux autres dates sont importantes, il s'agit du 21 Décembre et du 21 Juin.  
A quoi vous font penser ces dates ? ...

Que pouvez-vous dire du 21 Décembre ?

Réponse : il fait chaud, c'est l'été. Les jours sont plus longs

Et du 21 Juin ?

Réponse: Il fait plus froid, les jours sont plus courts.

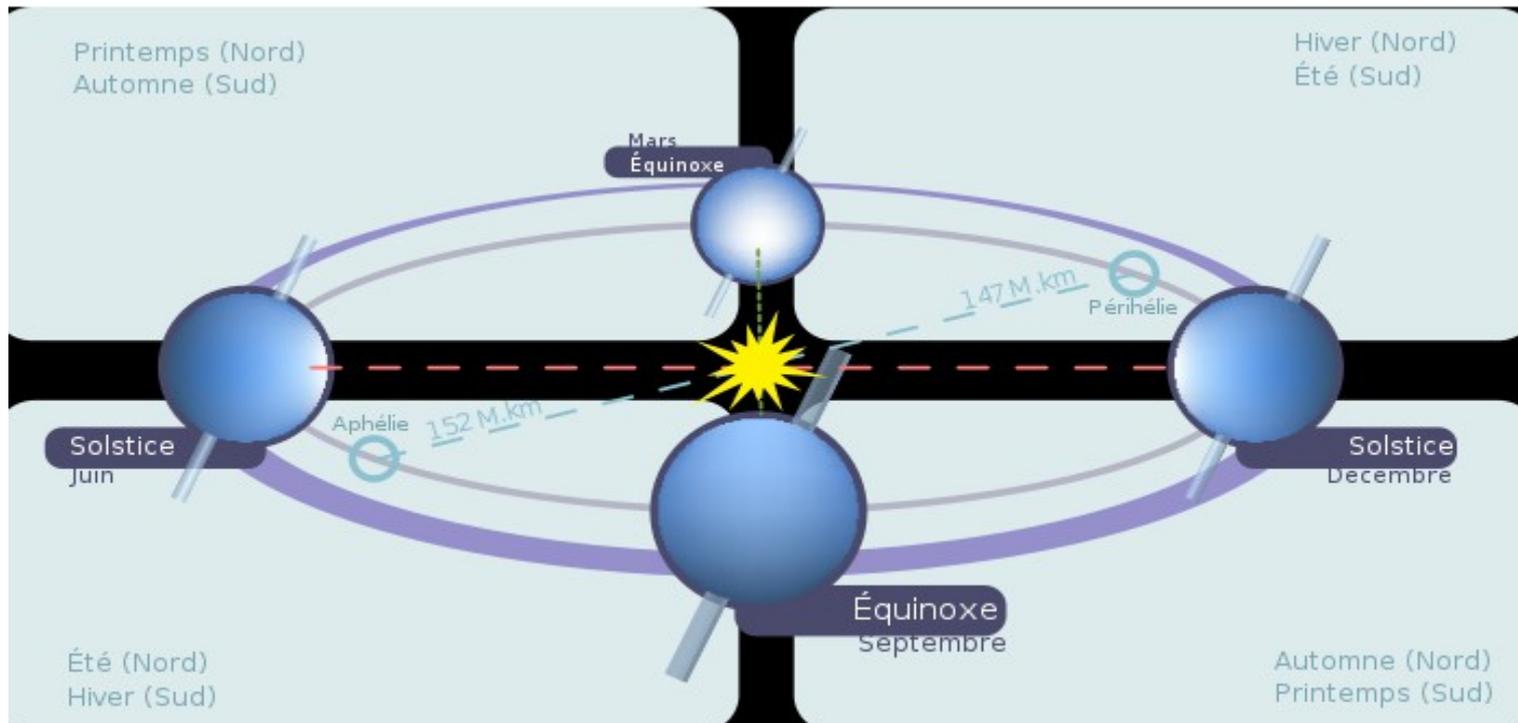
2. Le 21 Mars et le 21 Septembre se situent entre le 21 Décembre et le 21 Juin.

Que pouvez-vous donc dire du 21 Mars et du 21 Septembre ? Quel temps fait-il?

Réponse : c'est l'intersaison. Les jours et les nuits sont identiques.

# LE JOUR DE L'EQUINOXE .....

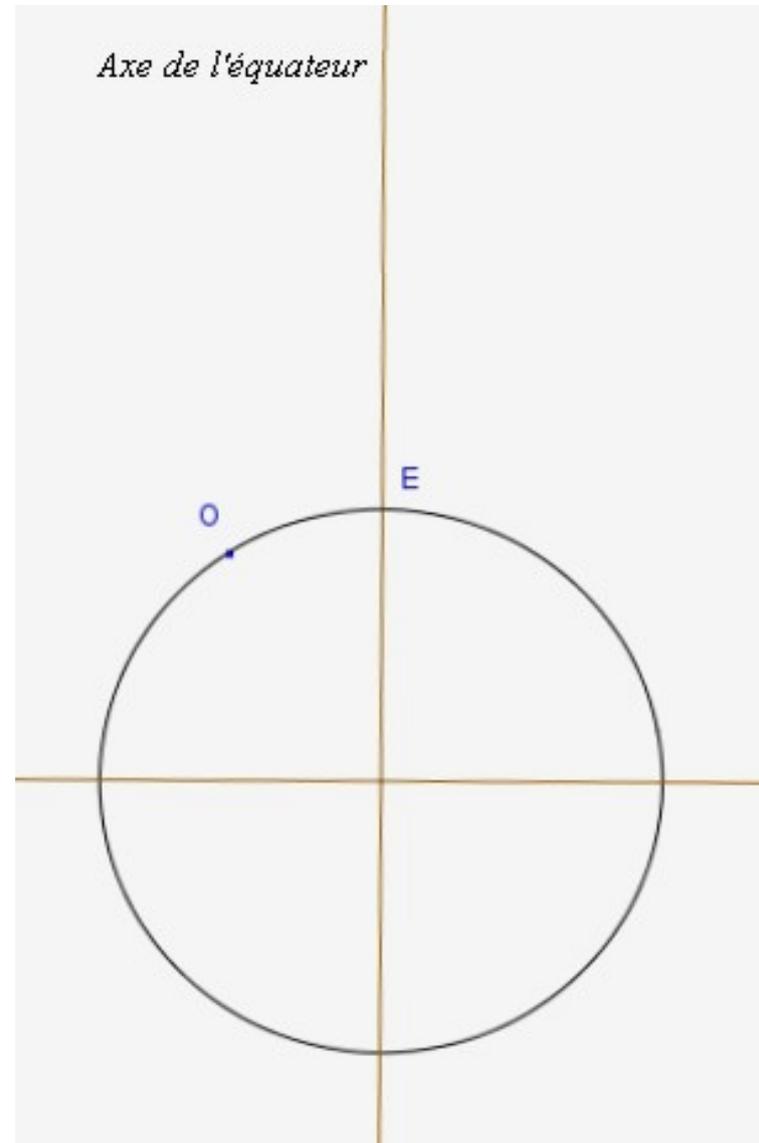
Les jours et les nuits sont identiques.



**A l'équateur, les jours d'équinoxe, le soleil est à la verticale à midi, il n'y a pas d'ombre.**

Les jours d'équinoxe, tous les endroits de la terre ont 12 heures de jour et 12 heures de nuit.

# Où est le soleil dans cette configuration du 21 Mars ?

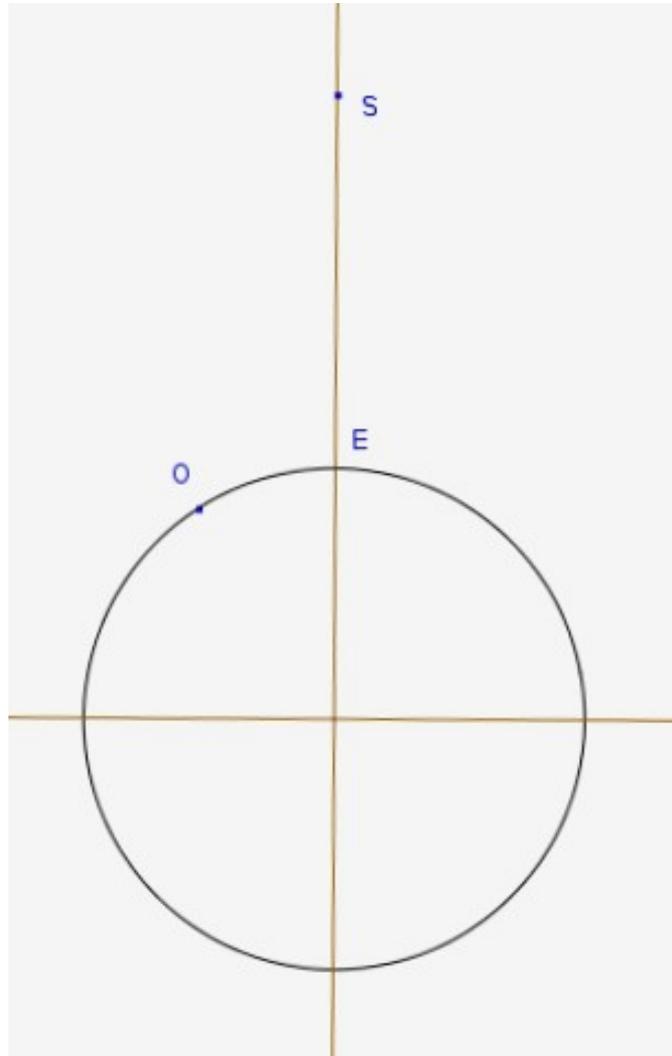


Placez un point S  
représentant le soleil.

O représente le bateau

E représente l'équateur

# Position de la terre par rapport au soleil le 21 Mars.



E représente l'équateur

O représente le bateau.

S représente le soleil.

Vous êtes en pleine mer,  
que pouvez-vous repérer sur ce bateau?

Réponse souhaitée : Le soleil et l'horizon



Vous avez à votre disposition tous les instruments de géométrie et de menuiserie possibles.

Que pouvez-vous mesurer pour vous repérer ?



Réponse : **l'angle entre l'horizon et le soleil**

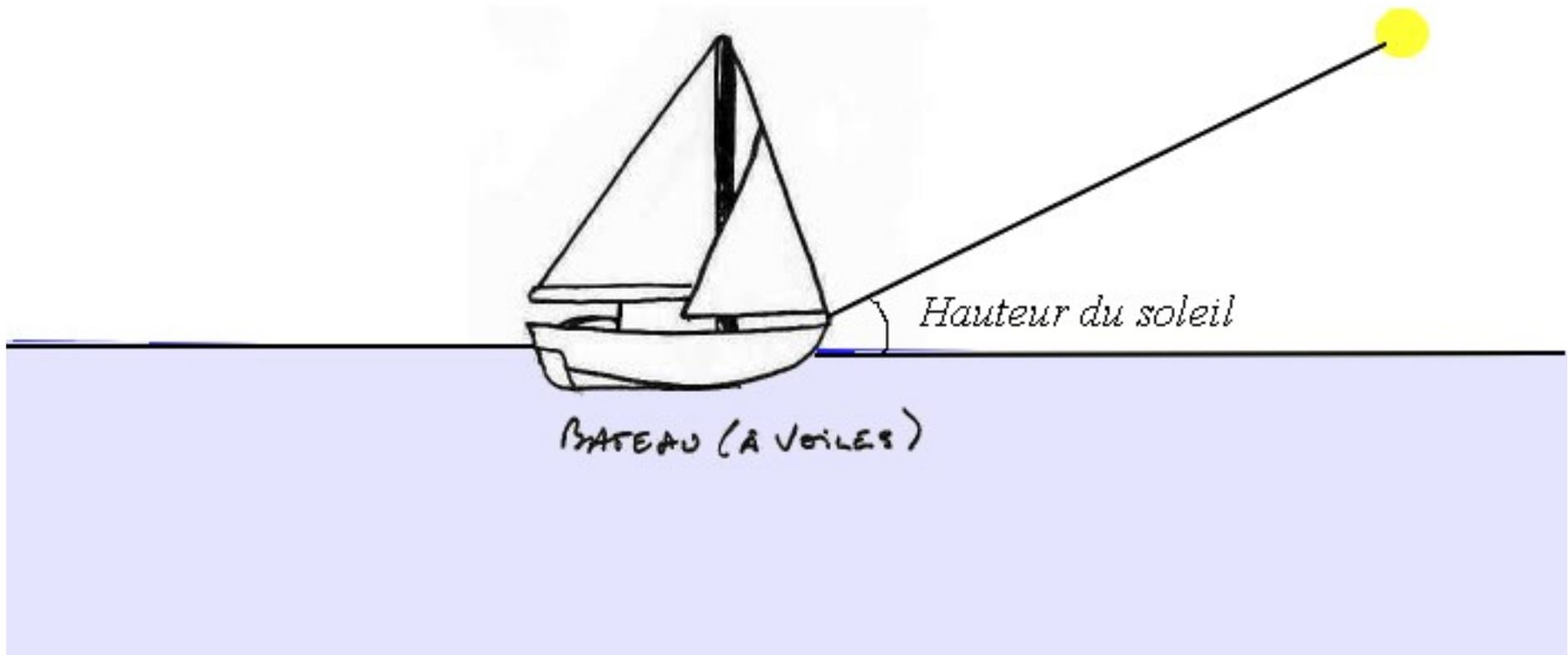
indications :

Avec une règle, pouvez-vous mesurer quelque chose ? Avec une équerre ?  
Avec un rapporteur ?

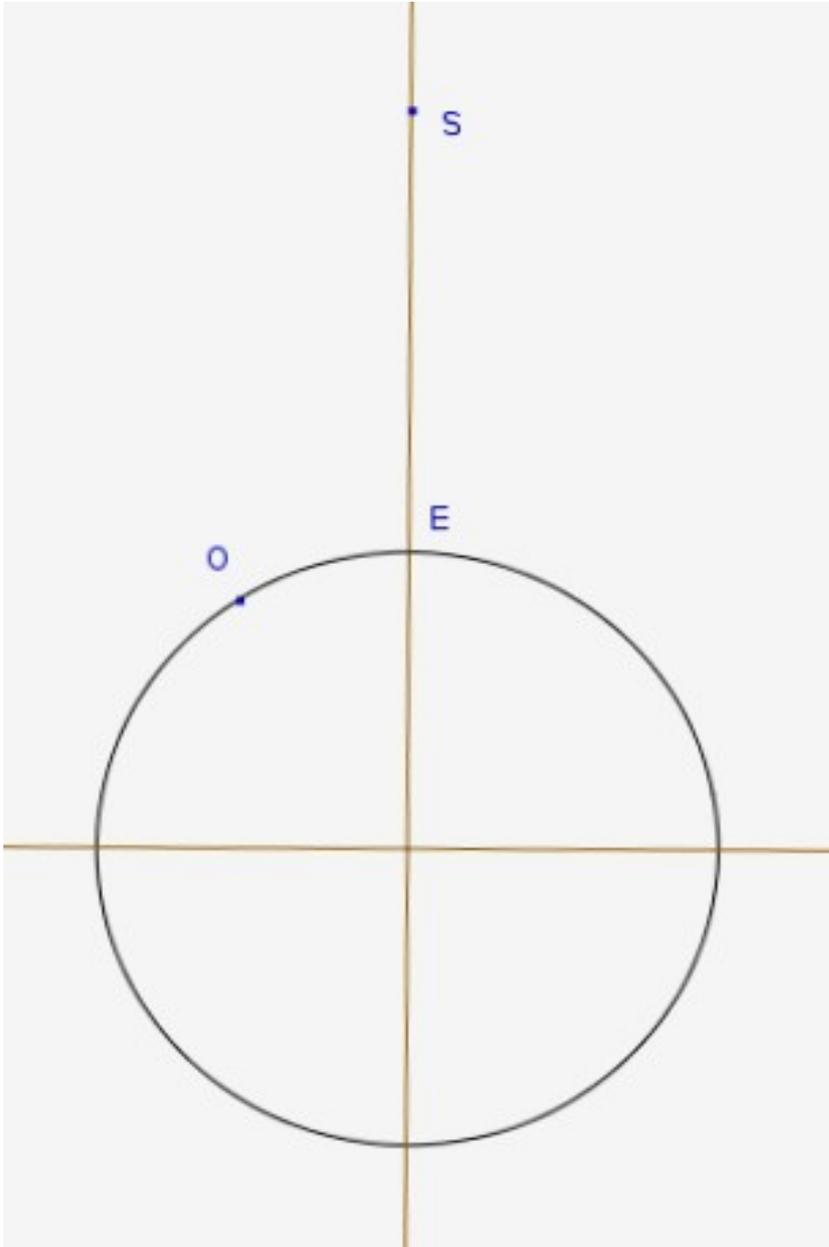
Remarque : Le rapporteur peut donc mesurer des grandes choses et non des petits angles comme dans les cahiers ! Il a été d'abord conçu pour repérer les astres.

# La hauteur du soleil

L'angle fait entre l'horizon et le soleil s'appelle la hauteur du soleil.



# Placez l'horizon sur cette figure.

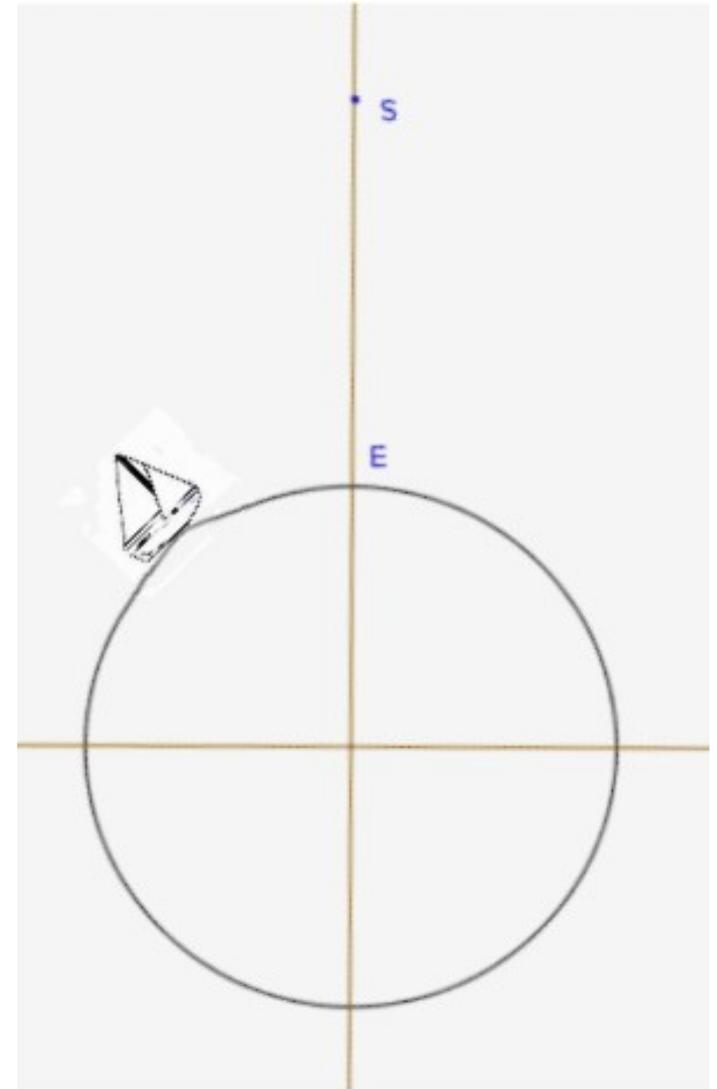
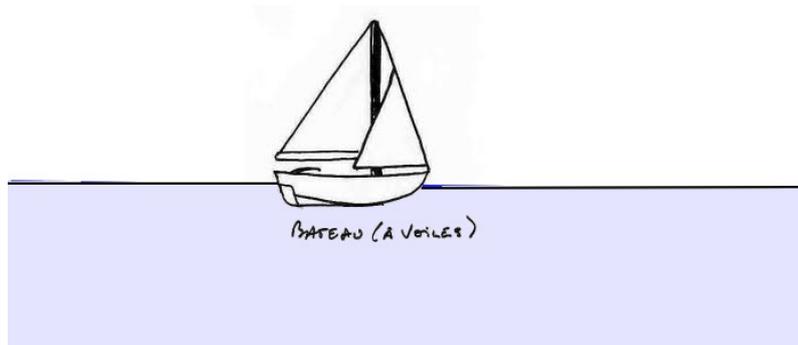


S représente le soleil

E représente l'équateur

O représente la position du bateau

# Tracez l'horizon sur la figure de droite.



# Mais au fait, qu'est ce que l'horizon ?

Réponse souhaitée :

L'horizon est la droite tangente à la terre à l'endroit où l'on se trouve.

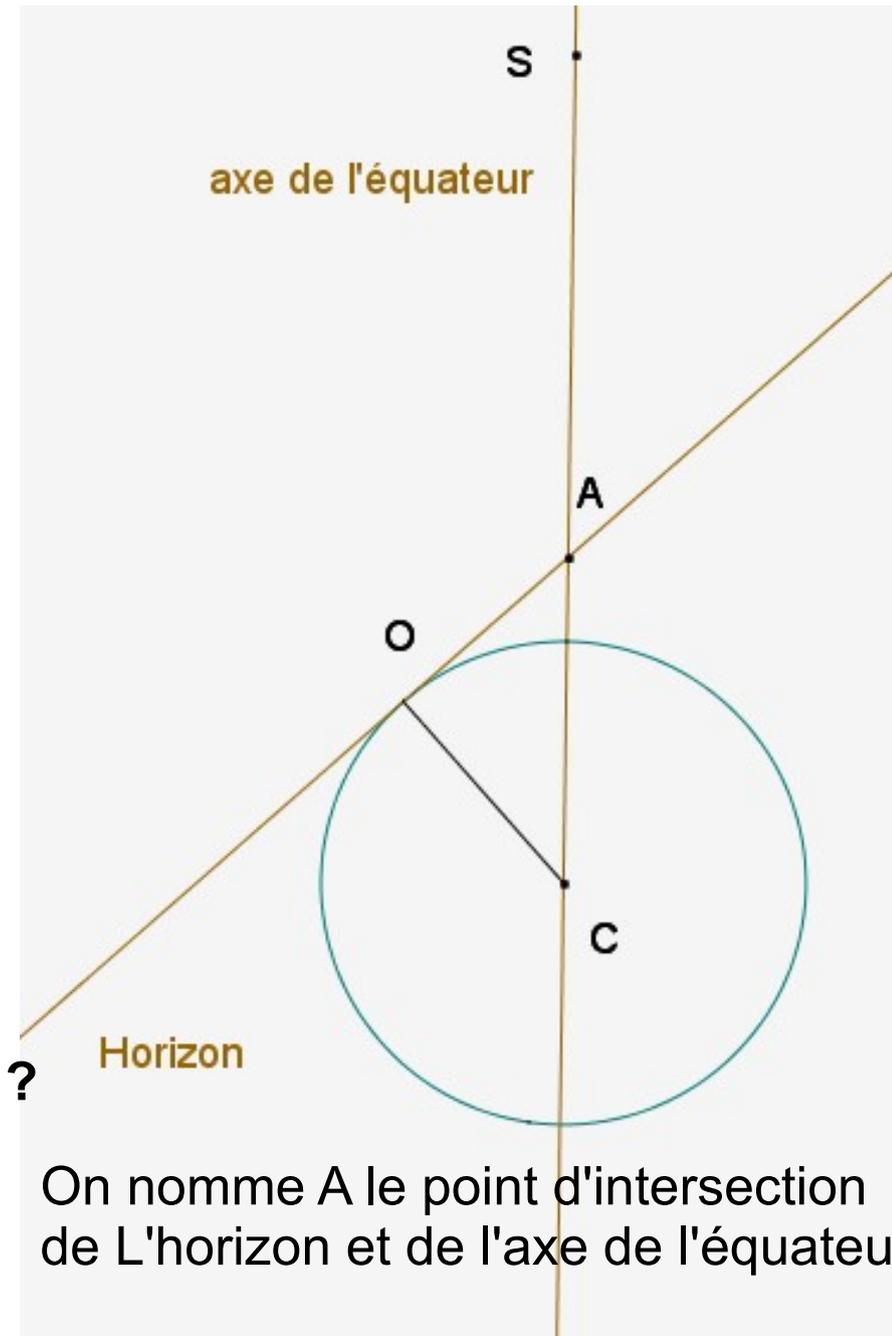
Vous devez compléter cette figure.  
Pouvez-vous expliquer votre démarche?

Indication : (selon les acquis des élèves )

**Que savez-vous de la tangente ?**

**Ou**

**Que pouvez-vous dire des droites (OC) et (OA) ?**

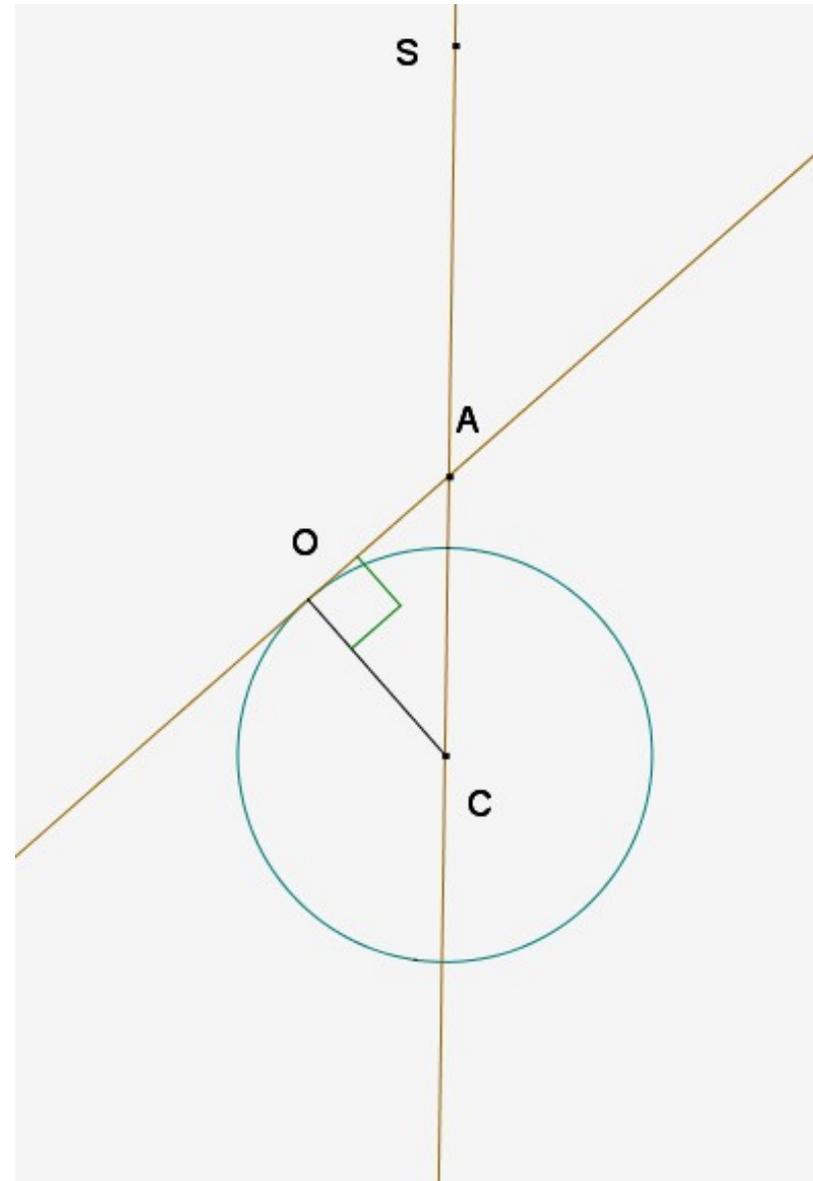


On nomme A le point d'intersection de L'horizon et de l'axe de l'équateur

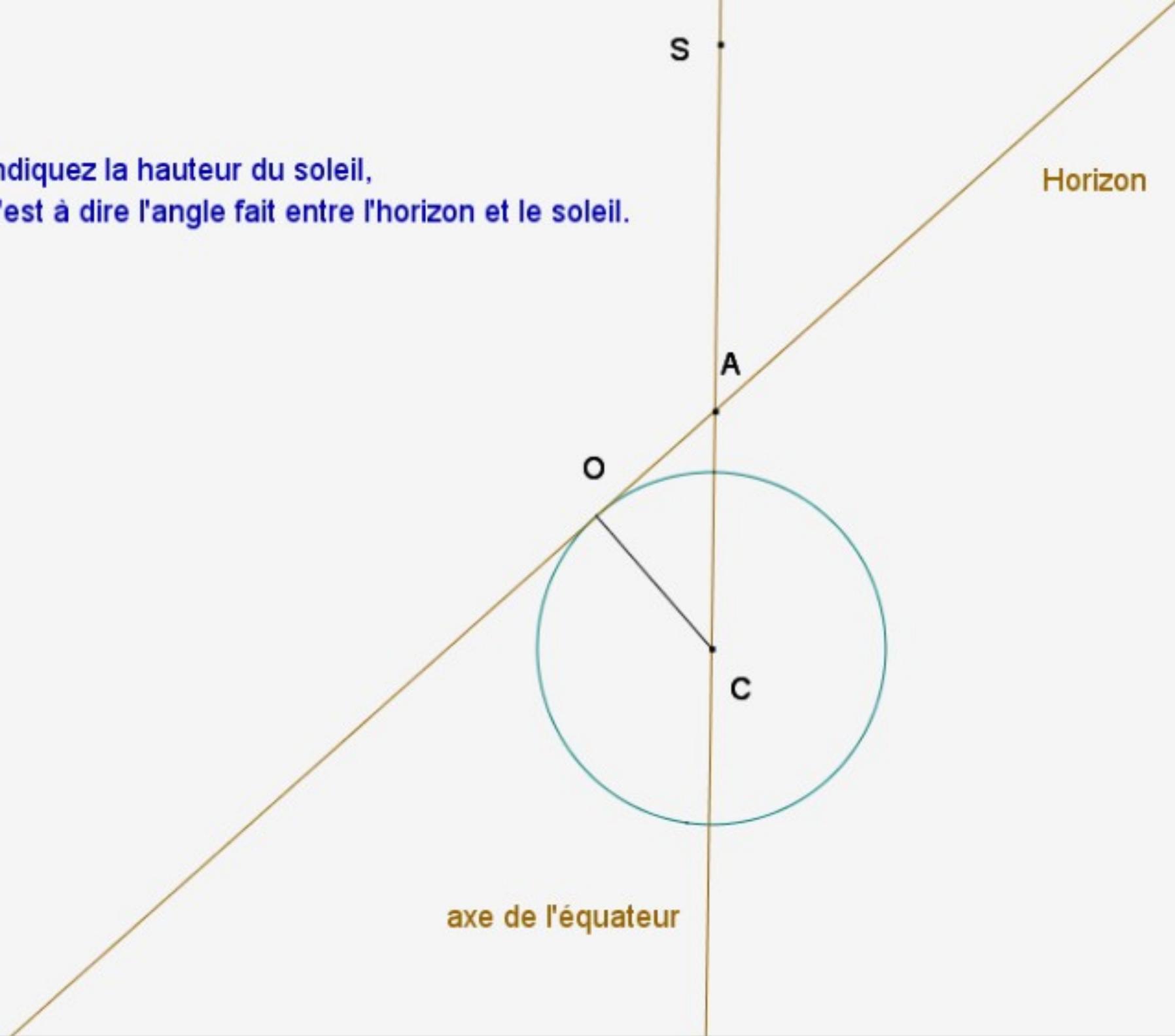
# La tangente est toujours perpendiculaire au rayon

Donc...

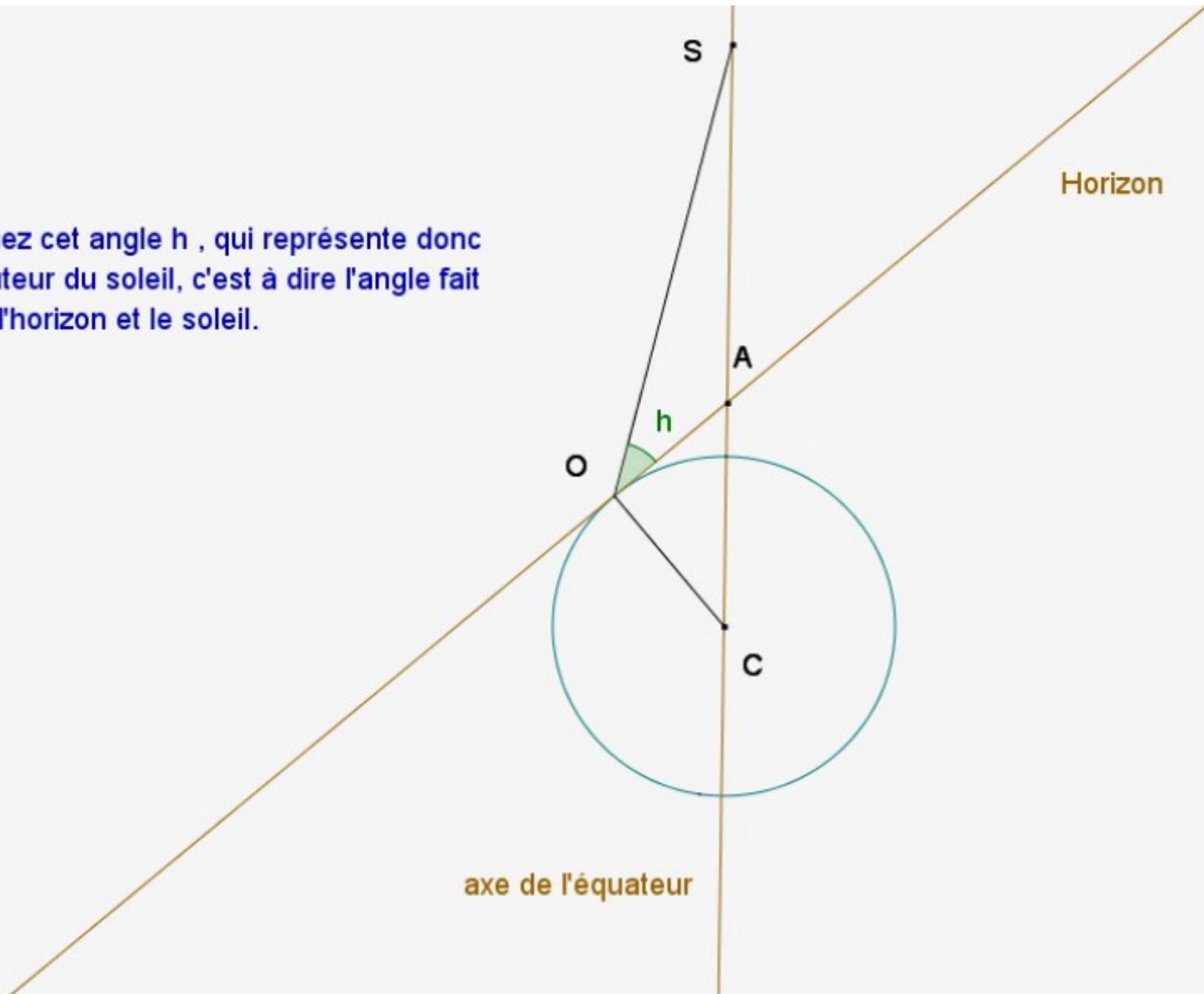
L'horizon est perpendiculaire  
à l'axe fait par mes pieds et le  
centre de la terre, curieux, non ?



Indiquez la hauteur du soleil,  
c'est à dire l'angle fait entre l'horizon et le soleil.



nommez cet angle  $h$  , qui représente donc la hauteur du soleil, c'est à dire l'angle fait entre l'horizon et le soleil.



# En fait, cette figure est fausse !

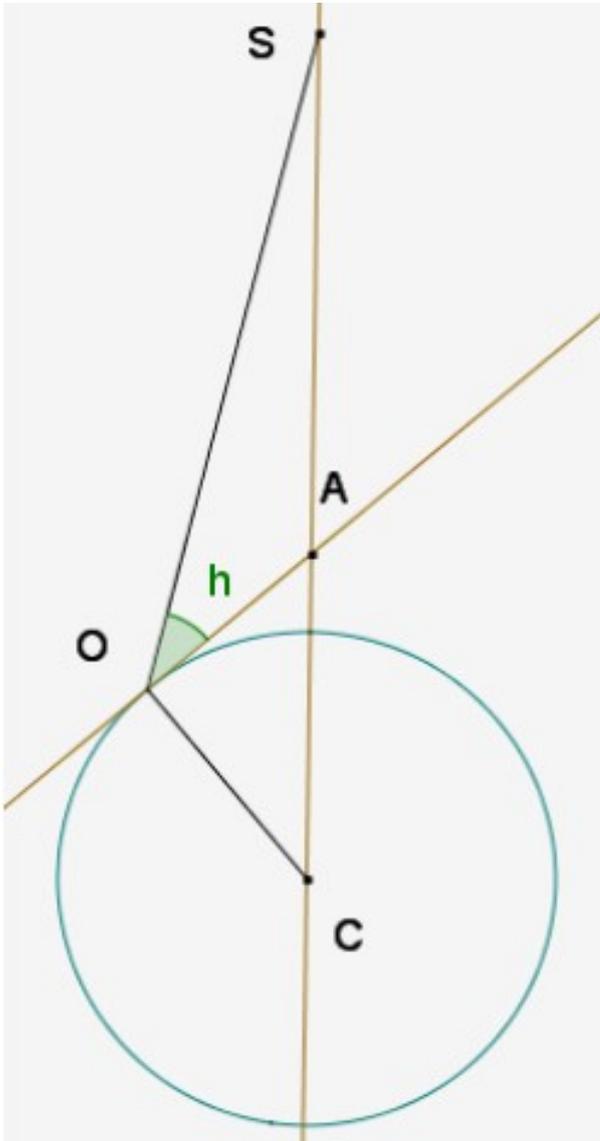
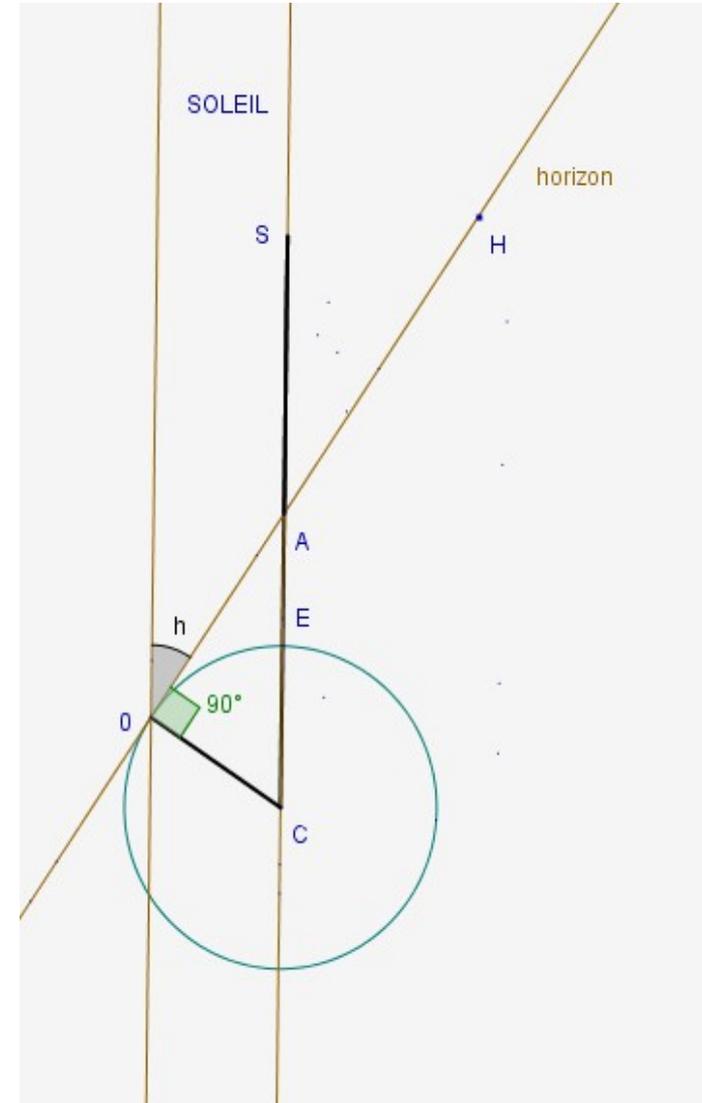


Image précédente fausse

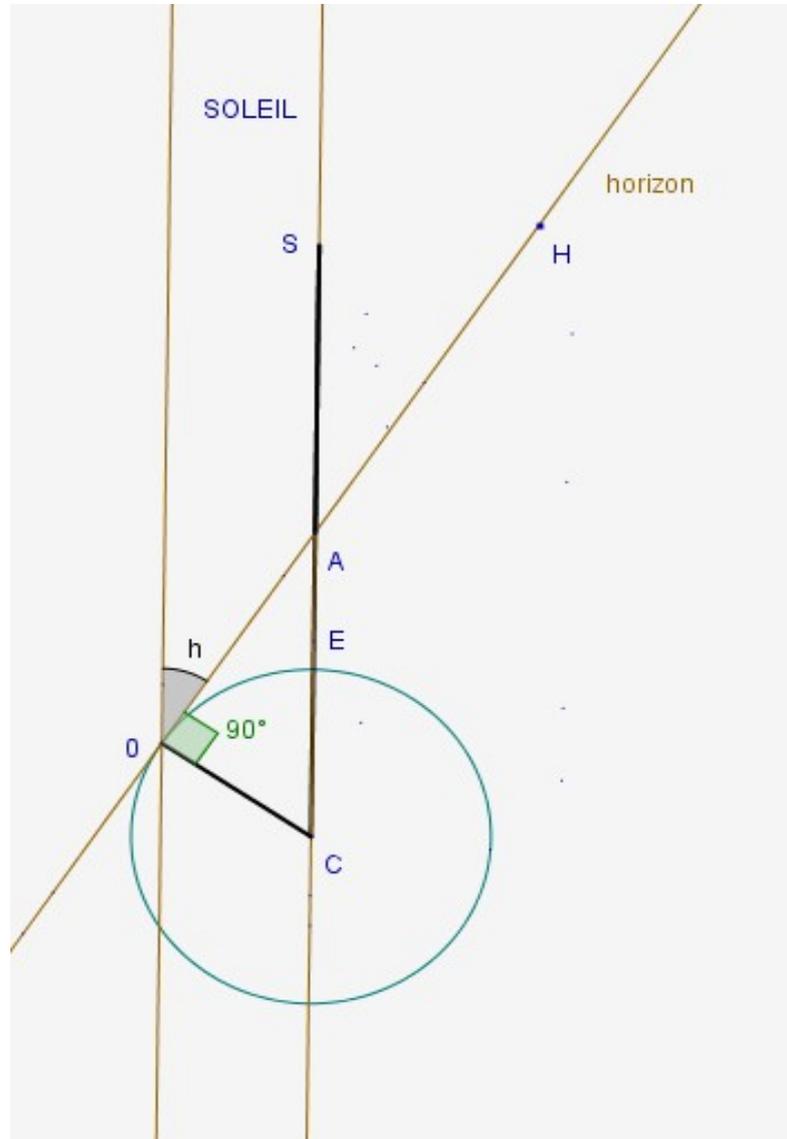


La terre est plus petite



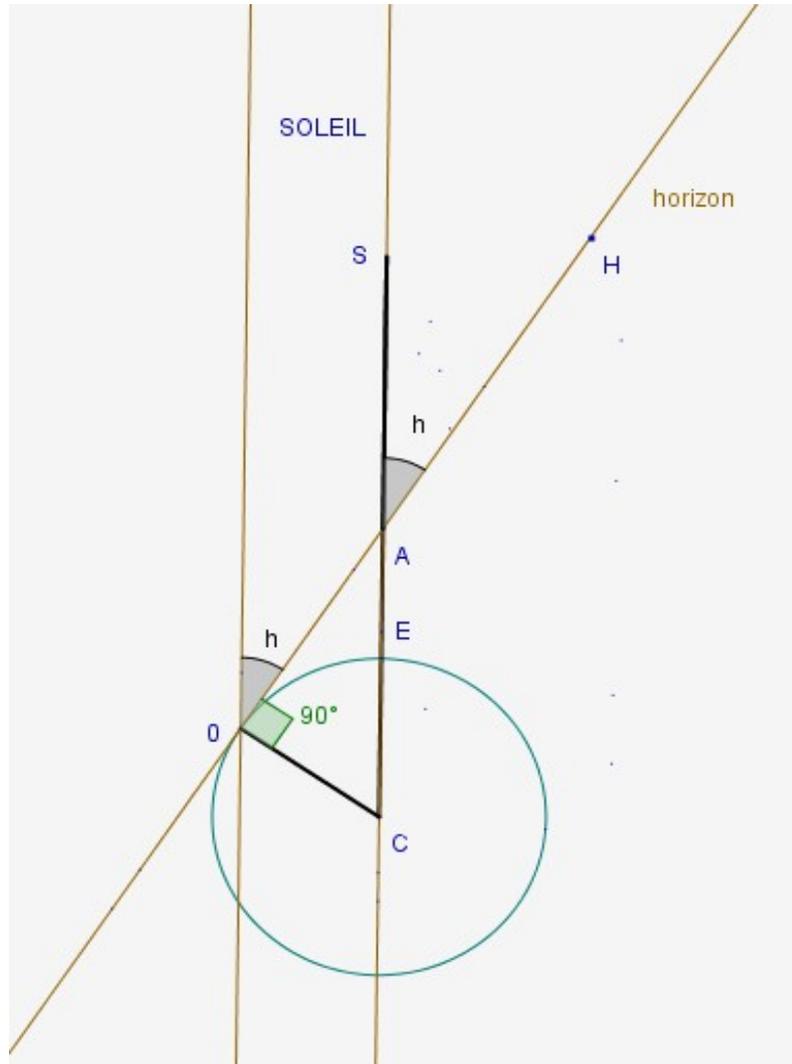
Les rayons du soleil sont tous parallèles.

# Il y a un autre angle h. Marquez-le



Expliquez votre démarche

Il y a un  $3^\circ$  angle h. Marquez-le.

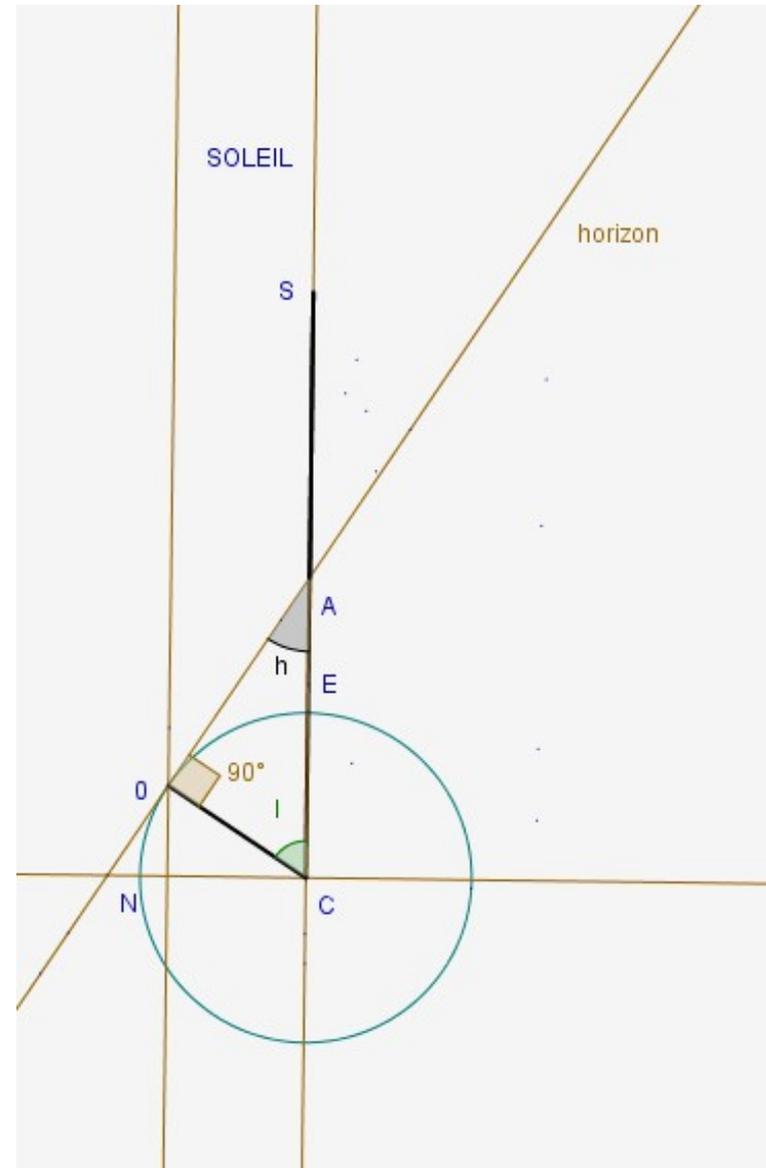


Expliquez votre démarche.





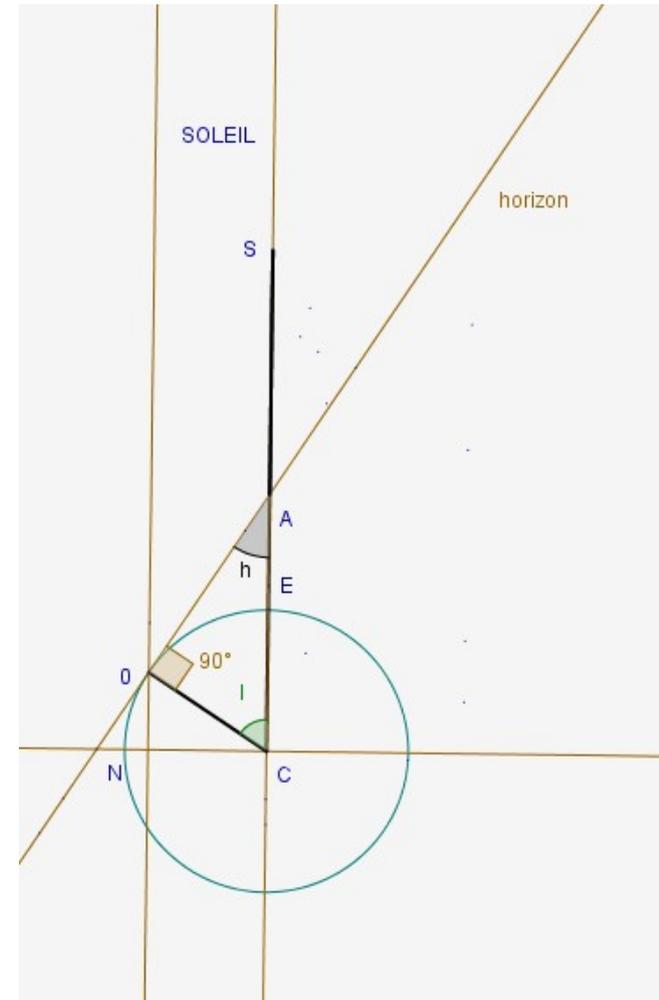
Voici la position du soleil demain à midi.



# Trouver une relation entre la latitude $l$ et la hauteur du soleil $h$

Indices :

1. regardez dans le triangle AOC
2. Que pouvez-vous dire de la somme des angles dans un triangle ?



# Démonstration :

la latitude et hauteur du soleil sont complémentaires.

E représente l'équateur, C le centre de la terre et N le pôle nord

O représente l'endroit où l'on se trouve, S représente le soleil

Aux équinoxes de printemps et d'automne

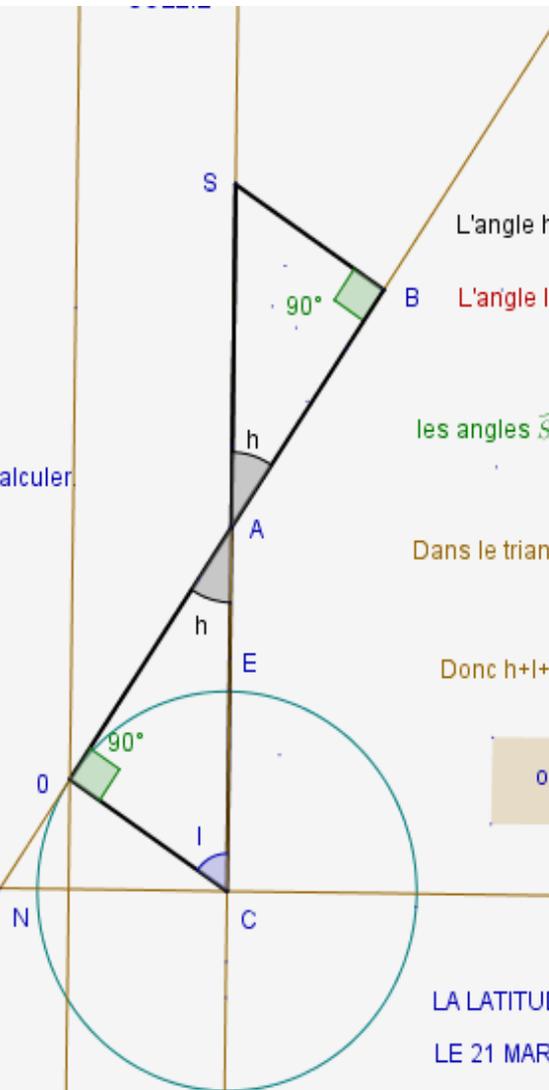
( 21 mars, 21 septembre ), à midi,

le rayonnement est perpendiculaire à l'équateur ( latitude  $0^\circ$  )

et partout sur le globe, les jours et les nuits sont de durée égale.

C'est à ce moment que la hauteur du soleil à midi est la plus facile à calculer.

En effet, sa hauteur est égale à l'angle complémentaire de la latitude.



L'angle  $h = \widehat{SAB}$  représente la hauteur du soleil par rapport à l'horizon

L'angle  $I = \widehat{ECO}$  représente la latitude, E représentant l'équateur

les angles  $\widehat{SAB}$  et  $\widehat{OAC}$  sont égaux car opposés par le sommet.

Dans le triangle OAC, la somme des angles est de 180 degrés

Donc  $h + I + 90 = 180$  d'où  $h = 180 - 90 - I$  donc  $h = 90 - I$

on a bien démontré que :  $I = 90 - h$

LA LATITUDE ET LA HAUTEUR DU SOLEIL SONT COMPLÉMENTAIRES  
LE 21 MARS A MIDI OU LE 21 SEPTEMBRE A MIDI

# EN RESUME

Demain, à midi, on va mesurer la hauteur du soleil.

Si l'angle est de  $22^\circ$ , on rentre plein Ouest !

Si l'angle est  $> 22^\circ$ , on rentre vers le Nord -Ouest

Si l'angle est  $< 22^\circ$ , on rentre vers le Sud-Ouest

On devra sûrement refaire le point au milieu de l'après-midi  
pour corriger notre trajectoire !

# QUE LA FORCE MATHÉMATIQUE SOIT AVEC TOI !

Alors? Les mathématiques ne servent à rien ?

La force des mathématiques est de pouvoir analyser , raisonner et trouver un modèle pour résoudre les problèmes que l'on se pose !

C'est après avoir résolu ces problèmes de navigation que des navigateurs décident de s'aventurer au delà des horizons connus pour découvrir ces îles comme la nôtre.  
Cela a permis à l'humanité de s'enrichir au contact d'autres cultures.

Au lieu de mesurer la hauteur du soleil, dans l'hémisphère Nord, on mesure la hauteur de l'étoile polaire, car elle ne bouge pratiquement pas dans le ciel.

Quant à l'hémisphère Sud, cela posa longtemps des problèmes car l'étoile polaire n'est pas visible au sud . On utilisait donc la croix du Sud mais elle bouge légèrement d'où les grandes difficultés rencontrées pour faire des cartes précises dans l'hémisphère Sud.

Sans cette démonstration, est ce qu'un bateau aurait osé s'aventurer jusqu'à la baie de Saint PAUL sans savoir comment revenir à bon port ?