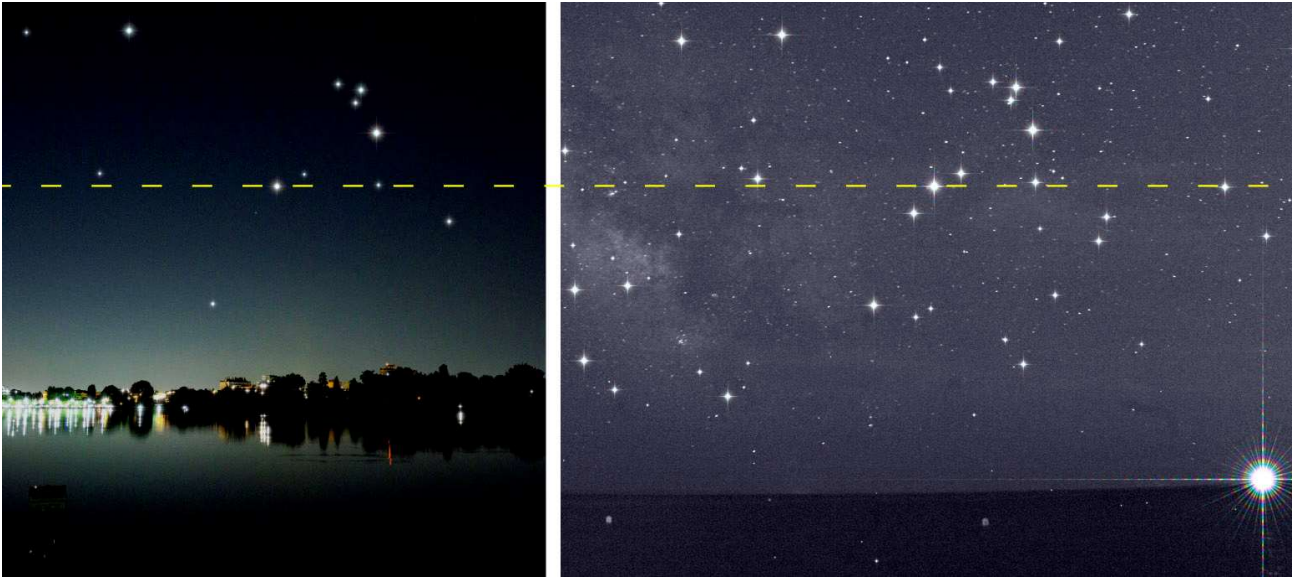


## Calcul du rayon de la Terre avec les étoiles

La constellation du Scorpion a été photographiée ici depuis deux lieux situés en France à des latitudes différentes. L'étoile la plus lumineuse s'appelle Antarès. Comment peut-on expliquer les différences entre les deux images ?



Deux photographies de la constellation du Scorpion prises le même jour, le 25 juin 2020. Elles sont à la même échelle et les photos ont été placées pour que les étoiles soient à la même hauteur (Antarès sur la ligne pointillée jaune).

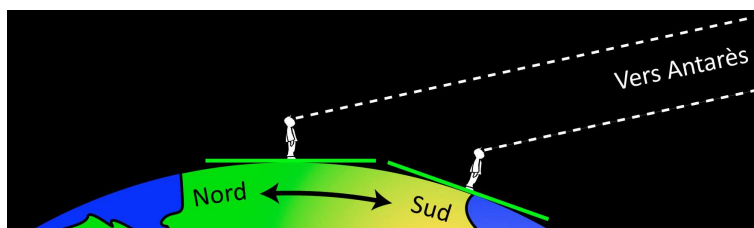
La photo de gauche a été prise depuis le lac d'Enghien-les-Bains au nord de Paris. Celle de droite, depuis la plage de Sylvabelle entre Toulon et Cannes, à environ 700 km ; la tache blanche en bas à droite, c'est la lumière du phare du Titan.

Dans les deux cas, l'appareil photo était dirigé vers le sud.

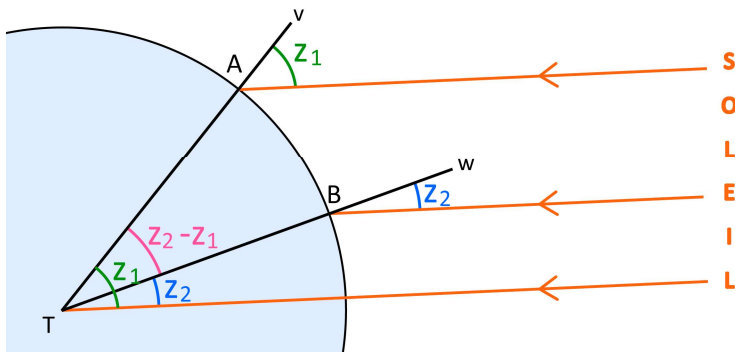
### Remarques

Le Scorpion ne change pas de taille d'une photo à l'autre. Quel que soit son lieu d'observation sur Terre, une constellation garde toujours la même dimension. Les étoiles étant situées à des dizaines de milliers de milliards de kilomètres, on peut s'en approcher de quelques milliers de kilomètres, cela ne changera pas l'aspect des constellations ni leur taille.

En comparant les deux photos, on s'aperçoit que l'horizon est nettement plus bas sur l'image de droite. Si on se dirige vers le sud en visant une étoile devant soi, l'horizon semble s'abaisser, ce qui s'explique très bien avec une Terre sphérique.



Certains « platistes » pourront argumenter que si l'on s'approche des étoiles, elles nous apparaîtront de plus en plus haut dans le ciel. Mais cet argument ne serait valable qu'avec des étoiles très proches de nous, ce qui n'est pas le cas puisque les constellations ne changent pas de taille. Cette simple observation montre bien que la Terre ne peut pas être plate.



Principe de la mesure du rayon de la Terre avec le Soleil

### Activité 12

On utilise ici les photos de la page 16 et l'étoile Antarès. On considère que la hauteur en degré de l'étoile au-dessus de l'horizon est proportionnelle à la hauteur mesurée en mm, c'est une grossière approximation mais qui donnera un ordre de grandeur pour le rayon de la Terre.

Pour les calculs, il faut se placer sur un même méridien, ce qui n'était pas tout à fait le cas des deux photographes. Pour le point B, on gardera la plage de Sylvabelle. Pour le point A, on se déplacera du côté de Metz, à la même latitude qu'Engien-les-Bains. En effet, deux observateurs voient passer une étoile plein sud à la même hauteur s'ils sont placés à la même latitude.

### Données

Hauteur des photos en degré :  $45^\circ$ .

Distance AB (schéma ci-dessus) : 640 km.

### Résultat

On obtient comme hauteur au-dessus de l'horizon d'Antarès  $14,6^\circ$  pour la photo 1 et  $20,7^\circ$  pour la photo 2, soit un écart de  $6,1^\circ$ .

640 km pour  $6,1^\circ$ , cela donne 37 800 km pour  $360^\circ$ , au lieu de 40 000 km. Cette erreur de 5,5 % vient principalement de l'imprécision sur la hauteur d'Antarès.