

Nom Prénom :

1<sup>ère</sup> ES

## 7 Le Solar Impulse

✓ Utiliser un système d'information géographique pour comparer les longueurs de différents chemins

*Solar Impulse* est un avion solaire capable de voler jour et nuit sans carburant, imaginé par Bertrand Piccard, aéronaute suisse. Il boucle son premier tour du monde au terme d'un long périple le 26 juillet 2016, après une dernière étape qui, depuis Le Caire en Égypte, le mène à Abou Dabi dans les Émirats arabes unis.

Ville	Latitude	Longitude
Le Caire	30,0° Nord	31,2° Est
Abou Dabi	23,5° Nord	53,7° Est

1 Coordonnées des villes de la dernière étape.



2 Le Solar Impulse, conçu par Bertrand Piccard.

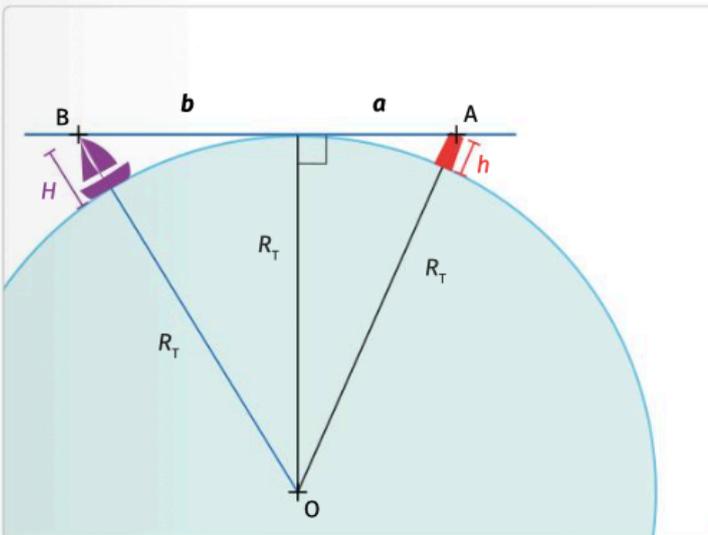
### Questions

- Réalisez un schéma représentant les positions du Caire et d'Abou Dabi sur leurs méridiens et parallèles respectifs. Indiquez leurs latitudes et longitudes respectives.
- En utilisant le site [LLS.fr/23ES1Distances](https://lls.fr/23ES1Distances), mesurez la distance la plus courte séparant les deux villes.
- L'étape la plus longue est celle qui a relié Nagoya (Japon) à Hawaï (USA). En utilisant l'animation précédente, estimez la distance parcourue entre ces deux villes.

## 8 Le Vendée Globe

✓ Calculer la distance à l'horizon

version initiés [LLS.fr/23ES1Chap8Ex8](https://lls.fr/23ES1Chap8Ex8)



Benjamin est passionné par les courses de bateaux. Il se rend dans la baie des Sables d'Olonnes pour assister au départ du Vendée Globe.

Il souhaite calculer la distance à laquelle le mât d'un bateau disparaît de l'horizon.

### Données

- Rayon de la Terre :  $R_T = 6\,370$  km
- Hauteur du mât :  $H = 29$  m
- Hauteur des yeux de Benjamin :  $h = 1,75$  m

● Schéma de la situation.

### Questions ? Retrouvez cet exercice corrigé p. 283

- En utilisant le schéma de la situation, calculez les distances  $a$  et  $b$ .
- Déduisez-en la distance entre Benjamin et le mât du bateau lorsque celui-ci disparaît de l'horizon.

## 9 Une estimation de la distance Terre-Lune



version experts

LLS.fr/23ES1Chap8Ex9

✓ Donner des preuves de la rotondité de la Terre

Aristarque de Samos (310-230 av. J.-C.) a observé les éclipses de Lune (passage de la Lune dans l'ombre de la Terre). Il a constaté que le diamètre de la Lune pouvait se reporter trois fois dans le disque d'ombre de la Terre.

### Donnée

• Rayon de la Terre :  $R_T = 6\,370$  km

### Questions

1. Schématisez des rayons lumineux parallèles arrivant sur la Terre, l'ombre formée et l'orbite de la Lune. Proposez également trois positions possibles pour la Lune de façon à ce qu'elle soit éclipsée totalement.
2. Déduisez-en une valeur approximative du rayon de la Lune.
3. La Lune peut être complètement éclipsée pendant environ 3,5 h. Évaluez la vitesse  $v$  de déplacement de la Lune sur son orbite.
4. La Lune effectue un tour complet autour de la Terre en 28 jours en conservant la même valeur de vitesse. Déterminez la distance Terre-Lune en considérant que l'orbite est parfaitement circulaire.



Éclipse lunaire du 31 janvier 2018 vue du Parc naturel régional des Vosges du Nord.

## 10 Un voyage entre Toulouse et Montpellier

✓ Utiliser un système d'information géographique pour comparer les longueurs de différents chemins

Pour planifier son voyage, Mélina calcule la distance entre la place des Carmes à Toulouse et la place de la Comédie à Montpellier.



Positions géographiques et itinéraire OpenStreetMap.

### Questions

1. Utilisez le site [LLS.fr/23ES1Distances](https://LLS.fr/23ES1Distances) pour calculer la distance la plus courte entre ces deux lieux et la distance effective par le réseau routier.
2. Justifiez que ces deux villes se situent sur le même parallèle.
3. À l'aide d'un schéma, déterminez la valeur de l'angle  $\alpha$  formé entre la ville de Toulouse, le centre de la Terre et la ville de Montpellier.
4. Déduisez-en la valeur du rayon de la Terre  $R_T$ .

### Instant maths

Retrouvez des rappels de cours et des exercices d'application sur les longueurs d'arc p. 277.

### Données

- Toulouse : latitude :  $\varphi = 43,6^\circ\text{N}$  longitude :  $\lambda = 1,4^\circ\text{E}$
- Montpellier : latitude :  $\varphi = 43,6^\circ\text{N}$  longitude :  $\lambda = 3,9^\circ\text{E}$
- Longueur  $d$  d'un arc de rayon  $R$  et d'angle  $\alpha$  exprimé en radian (rad) :  $d = R \cdot \alpha$
- Conversion d'unités d'angles :  $2\pi \text{ rad} = 360^\circ$

## 12 Une mesure de distance par visée

✓ Utiliser un système d'information géographique pour comparer les longueurs de différents chemins

Après une escale, le voilier Arpège quitte le rivage. Un spectateur allongé sur la plage effectue des mesures par la méthode de visée afin de déterminer la distance qui le sépare du voilier. Pour cela, il vise le voilier à travers une règle qu'il positionne verticalement à 72 cm de ses yeux. Il mesure alors une hauteur du voilier de 1,3 cm vue à travers sa règle. Le bateau mesure en réalité 25 m.

### Donnée

• Rayon de la Terre :  $R_T = 6\,370$  km

### Questions

1. Faites un schéma de la situation et déterminez à quelle distance  $d$  se trouve le voilier de la personne sur la plage. On utilisera les relations de proportionnalité énoncées dans le théorème de Thalès.
2. Le voilier s'éloigne et finit par disparaître sous l'horizon en 4,0 min. Déterminez à quelle distance  $D$  il se trouve à ce moment-là du spectateur sur la plage.
3. Le voilier continue sa navigation à vitesse constante en suivant un cap précis lui permettant d'effectuer la plus courte distance possible entre le port français de la Rochelle et le port de Miami aux États-Unis. À l'aide du site [LLS.fr/23ES1Distances](http://LLS.fr/23ES1Distances), déterminez la durée nécessaire pour rallier les deux ports.



Le voilier Arpège.

### Numérique

Découvrez un autre regard sur ce chapitre sur [LLS.fr/23ES1Regard8](http://LLS.fr/23ES1Regard8).

## 11 La mesure du rayon de Mars

✓ Calculer la longueur du méridien terrestre ou le rayon de la Terre

Dans le film *Seul sur Mars*, l'astronaute Mark Watney est laissé pour mort par ses coéquipiers qui quittent la planète après une violente tempête. Mais Mark a survécu. Ses journées sont occupées par différentes activités en attendant qu'une mission de secours vienne le récupérer. Il veut calculer le rayon de Mars avec du matériel basique. Il se positionne dans une zone très dégagée de tout relief. Il fixe un pointeur laser sur un support à la hauteur  $h = 1,70$  m. Il pointe avec ce dispositif la pierre la plus lointaine qu'il puisse voir à l'horizon. La distance du laser à la pierre est égale à  $d = 3\,395$  m.

### Questions

1. Faites un schéma de la situation en positionnant la pierre, le pointeur laser, le centre de Mars, ainsi que les différentes grandeurs évoquées.
2. Calculez la valeur du rayon de Mars  $R_M$  à partir des mesures de Watney.
3. Comparez cette valeur avec la valeur estimée  $R_{M,astro}$  par les astronomes de 3 390 km. On pourra s'appuyer sur le calcul de l'écart relatif  $\epsilon = \frac{|R_{M,astro} - R_M|}{R_{M,astro}}$ .



*Seul sur Mars*, Ridley Scott, 2015.