

# Horizon optique sur la Terre

**Niveau :** cycle 4, seconde.

**Lien avec le programme :** tangente à un cercle, théorème de Pythagore, calcul littéral, développement de  $(a + b)^2$  (distributivité, identité en seconde). Raisonnement.

**Lien avec *Les maths au quotidien* :** Représentations visuelles.

Vous êtes au bord d'une plage de vacances, et vous regardez l'horizon, à la jonction du ciel et de la mer, par un temps absolument dégagé et clair.

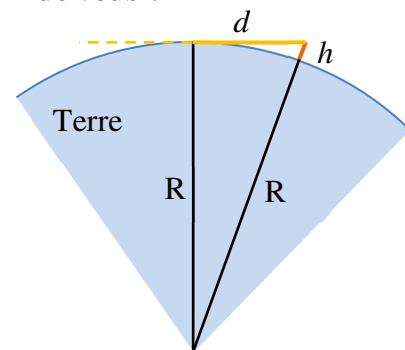
**Ne vous êtes-vous jamais demandé à quelle distance cet horizon se trouvait-il de vous ?**

1 km ? 5 km ? 10 km ? 30 km ? 70 km ?

Pour répondre à cette passionnante question, on considère la Terre parfaitement sphérique, de rayon  $R = 6\,371$  km.

$h$  est la hauteur à laquelle se trouve vos yeux par rapport au niveau de la mer.

On cherche  $d$  la distance de vos yeux à l'horizon.



1. Montrer que  $R^2 + d^2 = (R + h)^2$ .

On pourra nommer des points sur la figure pour la rédaction.

.....  
.....  
.....

2. En déduire que  $d^2 = 2Rh + h^2$  puis écrire  $d$  en fonction de  $R$  et  $h$ .

.....  
.....  
.....

3. a. Vos yeux se trouvent à 1,7 m au-dessus des flots. À quelle distance, à 0,1 km près, se situe l'horizon ?

.....  
.....

b. Vous prenez vos jumelles et vous apercevez alors les plus hauts éléments d'un gigantesque paquebot de croisière de 72 m de haut. À quelle distance approximative se trouve-t-il de vous ?

.....  
.....  
.....  
.....

4. Le Kilimandjaro, en Tanzanie, culmine à 5 895 m. Il se trouve à 280 km de la côte la plus proche, dans l'océan indien. Est-il possible de voir son sommet depuis la côte avec de puissantes jumelles et par temps exceptionnellement dégagé ?

.....  
.....  
.....