

Distance à l'horizon

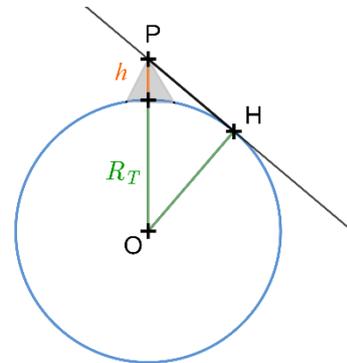
OBJECTIF Calculer la distance à l'horizon à partir du rayon de la Terre.

La limite d'observation à l'horizon est atteinte lorsque la terre (ou la mer) et le ciel semblent se rejoindre : la partie de la terre (ou de la mer) au-delà de cette limite n'est pas visible de la hauteur de l'observateur. À l'horizon, le rayon lumineux qui parvient aux yeux de l'observateur est tangent à la planète Terre assimilée à une sphère, de rayon R_T .

Donnée Rayon de la Terre $R_T = 6\,371$ km

A. Calcul de la distance à l'horizon depuis le sommet du Pic du Midi de Bigorre

1. Identifier, sur le schéma ci-contre, le segment dont la longueur représente la distance à l'horizon pour un observateur placé en P au sommet du Pic du Midi de Bigorre.
2. Justifier que le théorème de Pythagore permet de calculer cette distance.
3. Montrer alors que cette distance est égale à $\sqrt{2 \times R_T \times h + h^2}$ avec R_T le rayon de la Terre et h l'altitude du point d'observation (on négligera la hauteur de l'observateur).
4. Calculer la distance à l'horizon pour un observateur situé en P au sommet du Pic du Midi de Bigorre, d'altitude $h = 2\,877$ m.

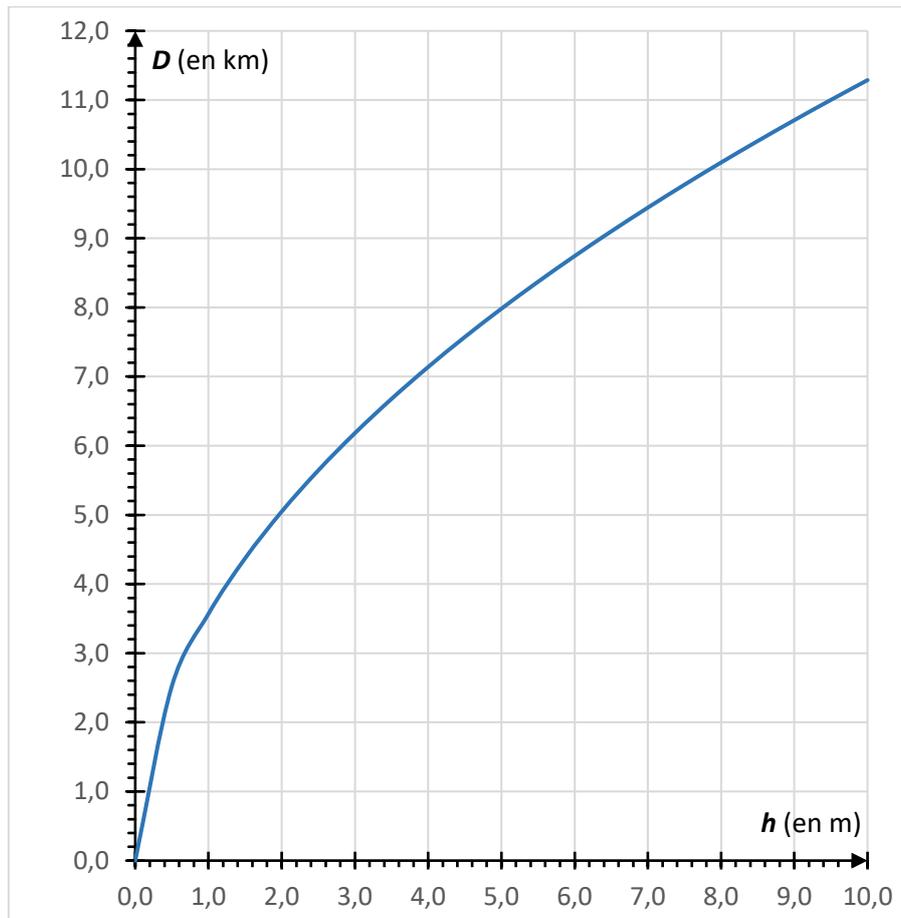


Point maths La tangente en un point H à un cercle de centre O est perpendiculaire au rayon [OH] de ce cercle.

B. Évolution de la distance à l'horizon en fonction de la hauteur h d'observation

5. **a.** Calculer la distance D_1 à l'horizon pour une hauteur d'observation $h_1 = 2,00$ m. L'exprimer en km.
- b.** Vérifier graphiquement votre résultat.
6. **a.** Estimer graphiquement la hauteur d'observation h_2 pour que la distance D_1 à l'horizon soit doublée.
- b.** En déduire le facteur par lequel multiplier la hauteur d'observation pour que la distance à l'horizon double.
7. **a.** Mesurer la hauteur h'_1 entre vos pieds et vos yeux puis, en considérant qu'elle correspond à votre hauteur d'observation, estimer graphiquement la distance D'_1 à l'horizon correspondante.
- b.** En déduire qu'elle doit être votre hauteur d'observation h'_2 pour que la distance D'_1 à l'horizon double.

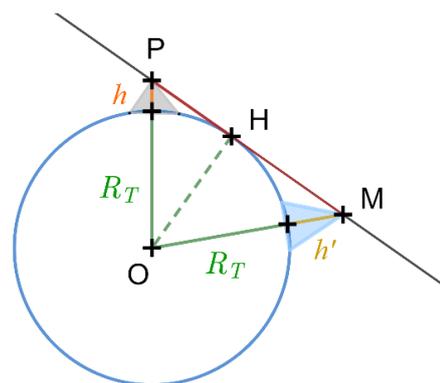
Évolution de la distance D à l'horizon
en fonction de la hauteur h d'observation.



Pour aller plus loin

→ Peut-on voir le Mont Blanc d'altitude $h' = 4\,809$ m depuis le Pic du Midi de Bigorre ?

8. a. Identifier le segment dont la longueur représente la distance à l'horizon pour un observateur placé en M au sommet du Mont Blanc.
- b. Calculer la distance à l'horizon pour un observateur situé en M au sommet du Mont Blanc (on négligera la hauteur de l'observateur).
9. a. En déduire la distance à laquelle le Mont Blanc est visible depuis un point d'observation d'altitude $h = 2\,877$ m.
- b. Indiquer s'il est alors possible de voir le Mont Blanc depuis le Pic du Midi de Bigorre situé à 624 km à vol d'oiseau*.



* distance mesurée en ligne droite