Fonctions trigonométriques
Problème de recherche : la règle des douzièmes

Dans un port, la mer est basse à 8 h (hauteur d'eau 1 m) et haute à 14 h (hauteur d'eau 7 m). Les marins utilisent la **règle des douzièmes** : pendant les six heures de la marée montante, la mer monte successivement de 1, 2, 3, 3, 2 et 1 douzièmes du marnage (différence entre haute et basse mer).
Un modèle plus précis est donné par la fonction

$$h(t) = 4 - 3\cos\left(\frac{\pi}{6}(t-8)\right), \qquad t \in [8\,;14],$$

où t est l'heure et $h(t)$ la hauteur d'eau en mètres.

La mission

1. Comparer heure par heure les hauteurs d'eau données par la règle des douzièmes et par le modèle.
2. Un voilier a besoin d'au moins 5 m d'eau pour sortir du port. À partir de quelle heure peut-il partir, selon chacune des deux méthodes ?
3. À quel moment la mer monte-t-elle le plus vite, et à quelle vitesse ?

Pour aller plus loin

Expliquer d'où vient la suite 1, 2, 3, 3, 2, 1 en calculant, avec le modèle, la fraction du marnage gagnée pendant chaque heure.

Coups de pouce

Bloqué ? Des indices progressifs sont disponibles en ligne. N'en ouvrir qu'un à la fois, et seulement après avoir cherché !