

MARÉE ET HAUTEUR D'EAU

Niveau : seconde, en devoir en temps libre.

Lien avec le programme : fonction, image, antécédent, résolution graphique d'équations et d'inéquations, proportionnalité, pourcentage.

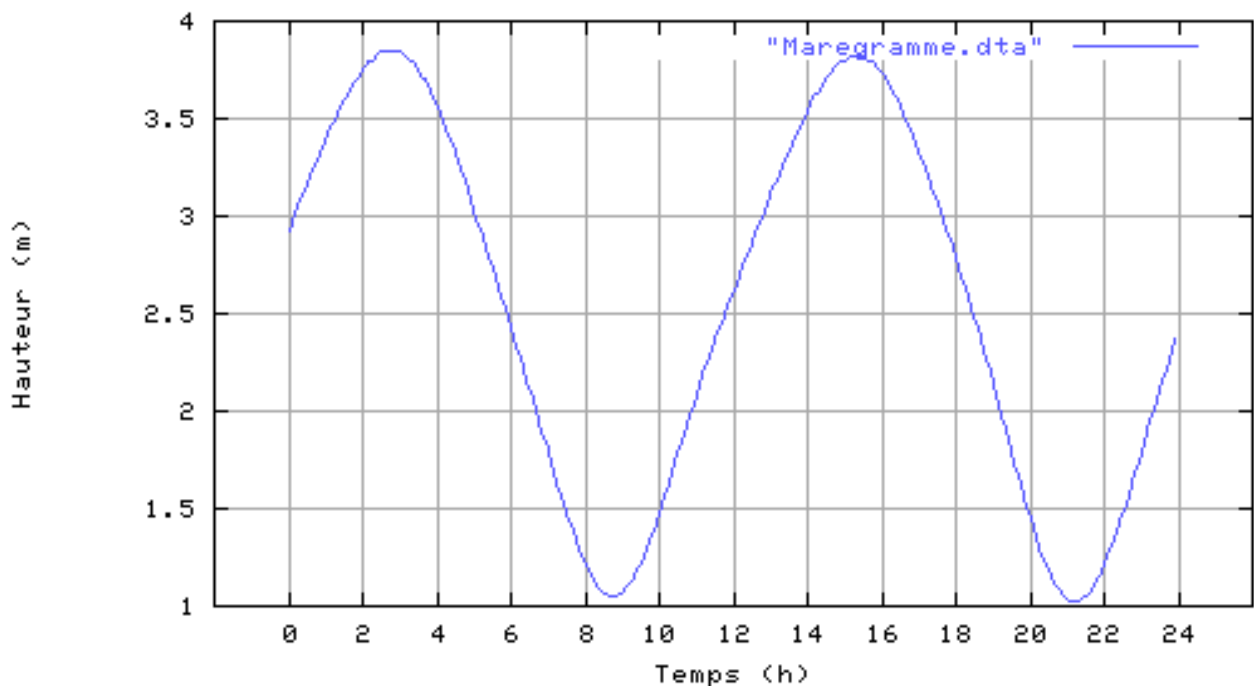
Lien avec *Les maths au quotidien* : Nature.

Le *tirant d'eau* est la hauteur de la partie immergée du bateau qui varie en fonction de la charge transportée. Il correspond à la distance verticale entre la flottaison et le point le plus bas de la coque, usuellement la quille.

Le *marnage* est la différence de hauteur d'eau entre la basse mer et la pleine mer qui suit immédiatement.

Un plaisancier souhaite rejoindre Arcachon (Jetée d'Eyrac) le 1^{er} janvier 2011.

Sur le site internet du Service Hydrographique et Océanique de la Marine (SHOM) on trouve le marégramme suivant :



A. Lecture graphique

On répondra aux questions suivantes avec la précision permise par le graphique.

- Quelle est la hauteur d'eau à 6 h ? à 20 h ?
 - À quelles heures la hauteur d'eau est-elle de 1,50 m ?
 - À quelles heures y-a-t-il marée haute ? marée basse ?
- Le voilier de notre plaisancier a un tirant d'eau de 1,50 m.
Indiquer à quels moments de la journée il peut rejoindre la jetée d'Eyrac (on laissera visibles sur le marégramme les constructions nécessaires pour répondre à cette question).
- D'après le marégramme, quelle est la valeur du marnage ce jour-là (milieu de journée) ?

B. La règle des douzièmes

Le plaisancier disposant d'une table des marées dans son bateau (mais pas de marégramme...) peut néanmoins obtenir facilement une approximation de la hauteur d'eau à l'heure à laquelle il compte arriver.

Il utilise pour cela « la règle des douzièmes » :

On considère que la montée de la mer, ou sa descente, a lieu durant approximativement six heures. La première heure qui suit la marée basse (resp. haute), la mer monte (resp. descend) d'**un** douzième de l'amplitude de marée. La seconde heure, la mer monte (resp. descend) de **deux** douzièmes d'amplitude de marée, la troisième heure de **trois** douzièmes, la quatrième heure de **trois** douzièmes, la cinquième heure de **deux** douzièmes, la sixième heure d'**un** douzième.

Voici des données précises pour la jetée d'Eyrac à Arcachon le samedi 1^{er} janvier 2011 :

	Heure	Hauteur d'eau
Pleine mer	02 h 46	3,85 m
Basse mer	08 h 44	1,05 m
Pleine mer	15 h 19	3,82 m
Basse mer	21 h 12	1,02 m

1. a. Avec les données ci-dessus, remplir le tableau ci-dessous en utilisant la règle des douzièmes.

Heure	15 h 19	16 h 19	17 h 19	18 h 19	19 h 19	20 h 19	21 h 19
Hauteur d'eau (en m)							

b. Placer les points correspondants sur le marégramme, et les relier par des segments.

c. À 17 h 19, la hauteur d'eau réelle est de 3,17 m. Calculer le pourcentage d'erreur entre la valeur estimée par la règle des douzièmes et la valeur réelle.

d. Avec la règle des douzièmes, on estime donc qu'entre 18 h 19 et 19 h 19, l'accroissement de hauteur d'eau augmente proportionnellement au temps écoulé.

En déduire une estimation de la hauteur d'eau à 18 h 49, puis à 19 h.

2. Un autre jour, la marée a une amplitude de 4,20 m et notre plaisancier pêche tranquillement sur un site sableux en eau peu profonde. Il sait que la marée descend depuis deux heures. Il sonde alors la profondeur : 4,60 m.

a. Quelle hauteur d'eau reste-t-il à descendre ?

b. Notre ami peut-il rester à cet endroit le temps qu'il le souhaite, sans problème (expliquer) ?