

# PROPAGATION D'UN TSUNAMI



## Capacité(s) contextualisée(s) mise(s) en jeu durant l'activité :

- ✓ Exploiter la relation entre retard, distance et vitesse de propagation d'une onde (célérité).
- ✓ Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier qualitativement et quantitativement un phénomène de propagation d'une onde.

## I. But

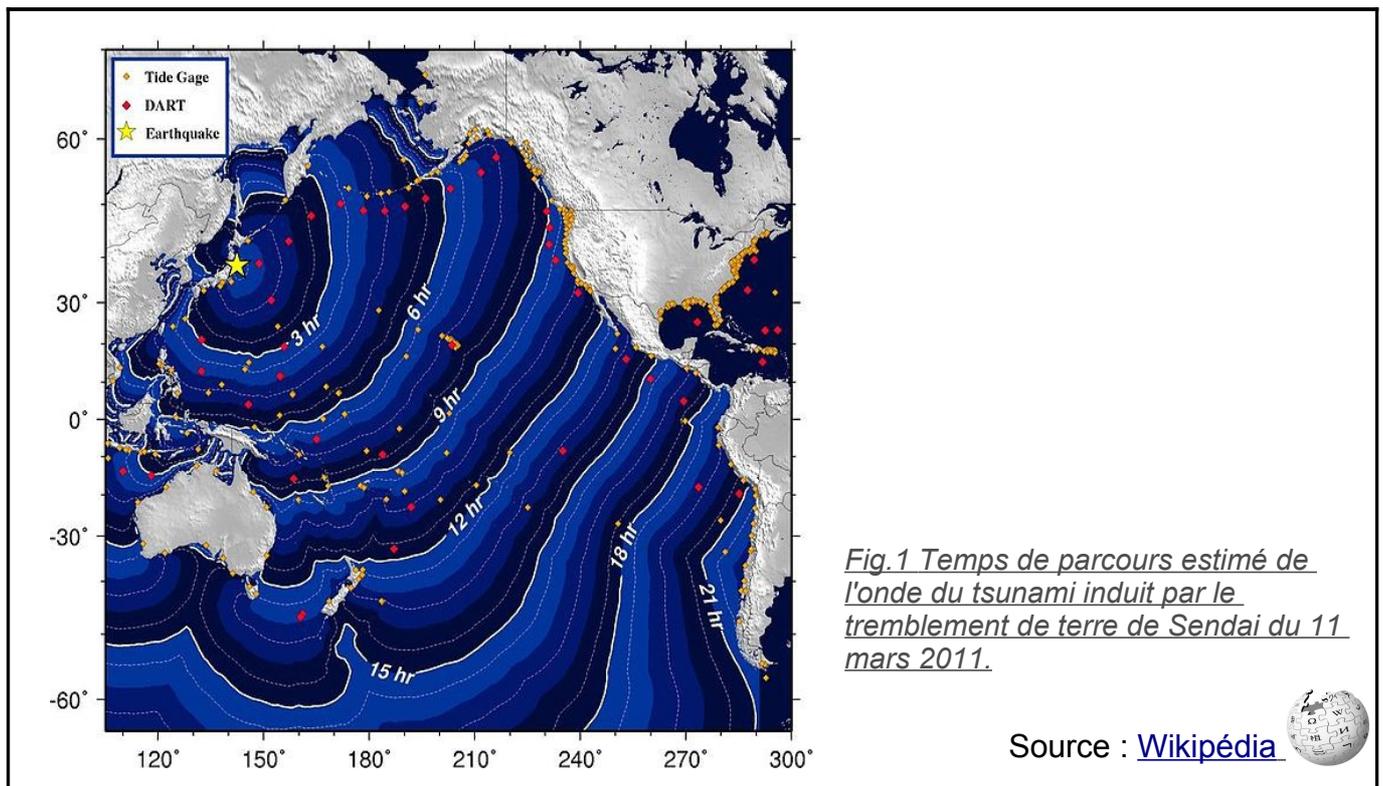
- Déterminer la célérité d'un tsunami à l'aide d'un document.
- Vérifier expérimentalement la relation liant la profondeur et la célérité d'une onde à la surface de l'eau.

## II. Documents

(s'approprier)



### II.1. Doc.1 :Tsunami de Sendai du 11 mars 2011



## II.2. Doc.2 Profondeur de l'océan pacifique

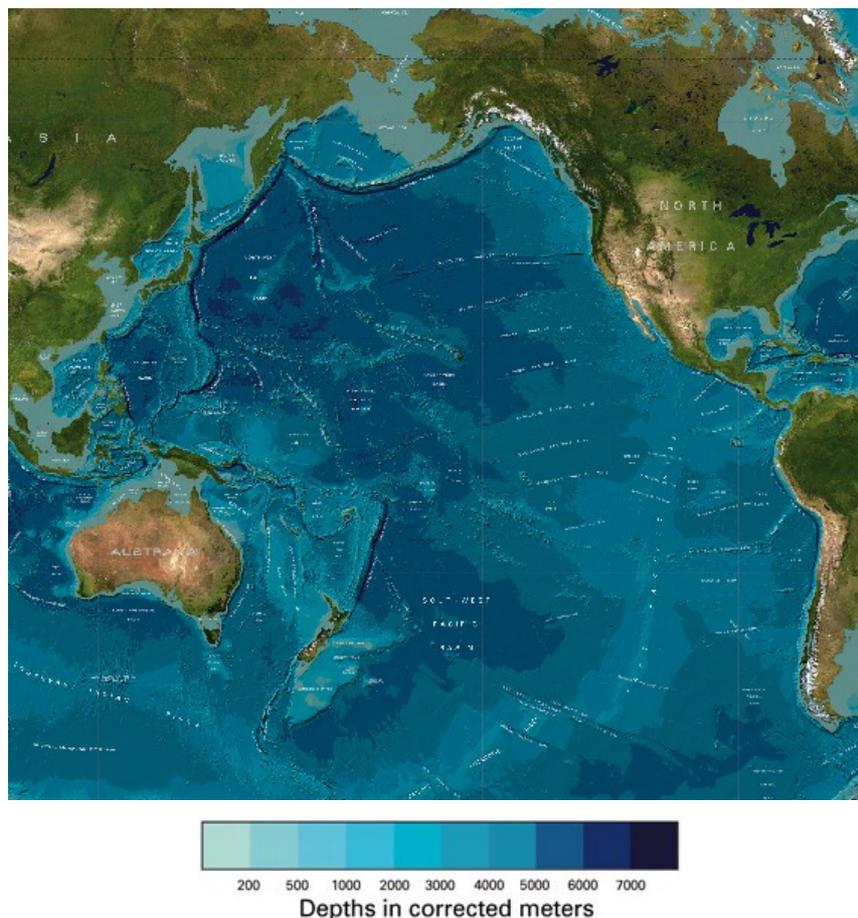


Fig.2 Général bathymetric chart of the oceans (GEBCO)  
*World ocean bathymetry*

## II.3. Doc.3 : Vitesse d'un tsunami

Pour les tsunamis de période suffisamment longue, typiquement une dizaine de minutes, soit la plupart des tsunamis d'origine tectonique, la vitesse  $v$  de déplacement d'un tsunami est fonction de la seule profondeur d'eau  $h$  :

$$v = \sqrt{gh}$$

Cette formule peut être utilisée pour obtenir une application numérique :

$$v \approx 870 \sqrt{\frac{h}{6(\text{km})}} (\text{km/h})$$

ce qui signifie que la vitesse est de 870 km/h pour une profondeur de 6 km et de 360 km/h pour une profondeur d'un kilomètre. La figure 3 illustre la variabilité de la vitesse d'un tsunami, en particulier le ralentissement de la vague en milieu peu profond, notamment à l'approche des côtes.

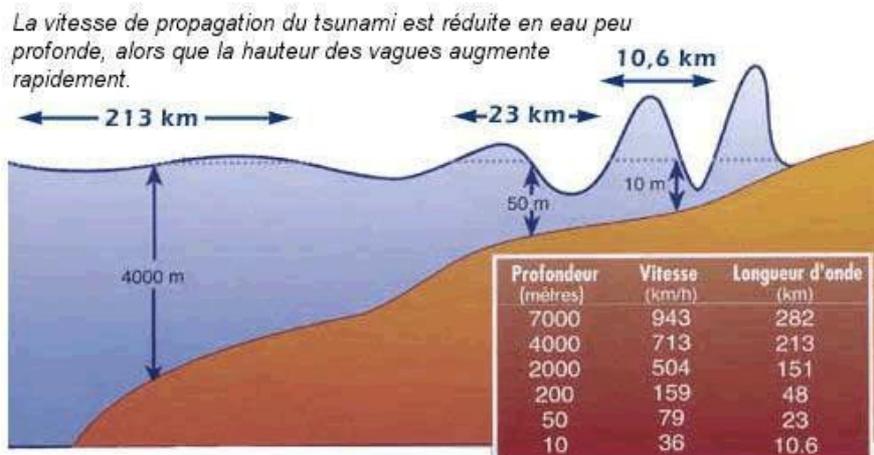


Fig.3 Modification de la forme et de la célérité du tsunami en fonction de la hauteur d'eau

De la variabilité de cette vitesse de propagation, il résulte une réfraction de la vague dans les zones peu profondes. Ainsi, le tsunami a rarement l'allure d'une onde circulaire centrée sur le point d'origine. Toutefois, l'heure d'arrivée d'un tsunami sur les différentes côtes est prévisible puisque la bathymétrie des océans est bien connue. Cela permet d'organiser au mieux l'évacuation lorsqu'un système de surveillance et d'alerte est en place...

Source : [Wikipédia](https://fr.wikipedia.org/wiki/Tsunami)



### III. Etude préliminaire

(s'approprier, analyser)



1. Combien de temps s'écoule-t-il entre le tremblement de terre de Sendai et l'arrivée du tsunami au Chili ?
2. La distance parcourue par le tsunami jusqu'aux côtes chiliennes est d'environ 17 000 km, quelle est sa célérité moyenne ?
3. Montrer que la vitesse moyenne de propagation d'un tsunami dépend de la profondeur de l'océan.
4. Par un rapide calcul, évaluer la profondeur moyenne de l'océan entre le Japon et le Chili, est-elle réaliste ?
5. Quel phénomène est observable entre L'Australie et la Nouvelle Zélande ?

Appel du professeur

## IV. Vérification expérimentale de la relation entre vitesse et hauteur d'eau

### IV.1. Manipulations

(élaborer, réaliser)



- A l'aide du matériel disponible, élaborer et noter un protocole expérimental permettant de vérifier la relation liant la célérité d'un tsunami et la profondeur de l'océan donnée précédemment.

Appel du professeur

- Une fois validé par votre professeur, réaliser votre protocole et noter les résultats obtenus.

Appel du professeur

### IV.2. Exploitation des résultats

(analyser, valider)



- Présenter les résultats obtenus à travers un graphique.



**Un choix judicieux des grandeurs sur chaque axe permettra d'interpréter beaucoup plus facilement le graphique.**

- Comparer les résultats obtenus au modèle proposé. Commenter

Appel du professeur

## V. Compte-rendu

(communiquer)



- Rédiger le compte rendu de cette activité expérimentale.



***Fiche méthode : Rédiger un compte rendu d'activité expérimentale***