

Qu'est-ce qu'un séisme ?

L'origine des séismes est presque toujours la même : **une brusque rupture des roches** en un point appelé **foyer** qui, le plus souvent, se situe dans les 100 premiers kilomètres de la couche externe de la Terre. Cette rupture se produit au niveau d'une faille, dans une zone où l'écorce terrestre est soumise à des contraintes tectoniques (déplacement lent de deux blocs rigides l'un par rapport à l'autre). Lentement les roches se déforment comme une règle en plastique que l'on tord entre les mains. Lorsque la règle casse, l'énergie est libérée brutalement : les parois de la faille frottent l'une contre l'autre de telle sorte qu'il y a dissipation d'énergie d'une part sous forme de chaleur d'autre part sous forme de vibrations, les **ondes sismiques**, qui se propagent dans toutes les directions à partir du foyer.

D'après « Histoire de la Terre, notre planète ».

Le séisme de Sendai au JAPON (11 mars 2011)

Un très fort tremblement de terre a eu lieu le vendredi 11 mars 2011 au large de Sendai (Nord-Est de l'île de Honshu, Japon), à 14h26 heure locale (6h46 heure légale française). Ce séisme très puissant, d'une magnitude de 9,0, a occasionné de nombreux dégâts directs mais aussi indirects du fait du tsunami qui en a découlé. On dénombre au moins 15 000 victimes. Des incidents sur plusieurs réacteurs nucléaires touchés par le séisme et le tsunami font peser un risque supplémentaire : la situation reste tendue autour de la centrale nucléaire de Fukushima, gravement endommagée par le séisme, où des niveaux élevés de radiations ont été enregistrés.

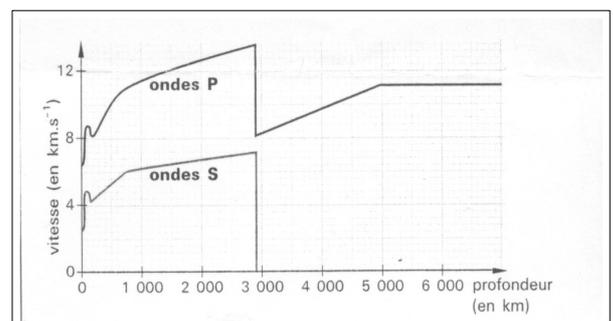
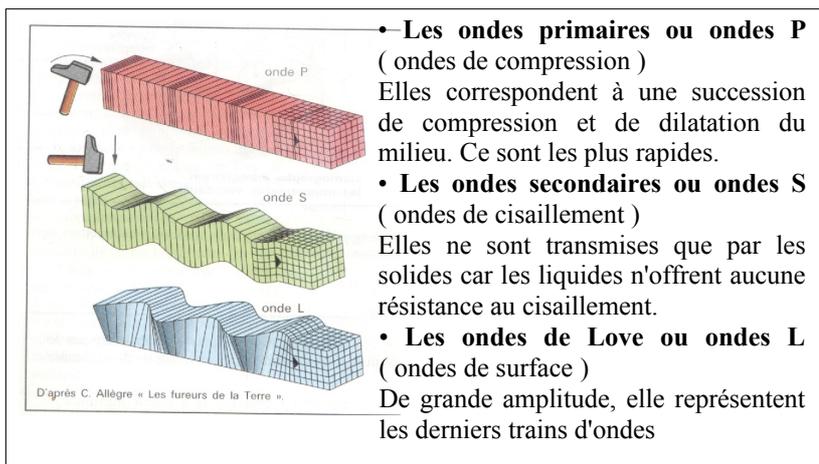


On apprend que l'épicentre du séisme est situé à environ 130 km au large de Sendai, ou à plus de 373 km au NE de Tokyo, avec un foyer à seulement 30 km de profondeur. Sa magnitude de 9,0 indique qu'il s'agit d'un événement extrême, encore plus fort que le séisme de Conception (Chili) en février 2010 de magnitude 8,8.

En combinant carte de localisation, mécanisme au foyer, et connaissance du contexte géodynamique (plaque Pacifique en subduction sous le Japon), on en déduit que le déplacement correspond à un chevauchement.

Les ondes sismiques

Les séismes, phénomènes complexes, s'expliquent par la propagation d'ondes qui peuvent être décrites de la façon suivante :



Célérités des ondes S et P à l'intérieur du globe terrestre en fonction de la profondeur

Questions

I. Description des séismes : (argumenter les réponses en utilisant les documents)

1. Quelle est l'origine géologique d'un séisme ?
2. Quels sont ces effets ? Dans quels ordres sont-ils perçus ?
3. Que peut-on dire des effets lorsque l'on s'éloigne du foyer du séisme ?
4. Le sismographe permet de déterminer l'évolution d'une grandeur en fonction du temps.
Choisir parmi les propositions suivantes : énergie, période, puissance, élongation, fréquence, vitesse.
Pourquoi cette grandeur varie-t-elle ?
5. Tous les séismes n'ont pas le même impact en un lieu donné. De quelles conditions initiales dépend l'impact d'un séisme ?

II. Modélisation du phénomène par les ondes mécaniques

1. Vous disposez d'une corde. Quel type d'onde sismique pouvez-vous modéliser simplement ?
2. Vous disposez maintenant d'un ressort. Quel autre type d'onde sismique pouvez-vous modéliser simplement ?
3. Décrire le mouvement d'un point de la corde et du ressort situé sur le parcours de chacune de ces ondes (vous pouvez vous aider d'un schéma)
4. A-t-on transport de matière entre le foyer et la zone d'impact ? Pourquoi parle-t-on de propagation d'une déformation ?
5. Comparer, pour les ondes que vous venez de modéliser, la direction de la propagation et celle de la déformation.
6. Attribuer à chacune de ces ondes sismiques, son modèle (corde ou ressort), et les termes "longitudinale" et "transversale".
7. Pour un même type d'onde de quel(s) paramètre(s) peut dépendre la célérité ?

Correction

I

- 1 - **une brusque rupture des roches** en un point appelé **foyer**
- 2 - production d'ondes qui propagent de l'énergie
vibrations, dégâts matériels et humains, tsunami éventuel
- 3 - ils diminuent
- 4 - élongation. vibrations dues aux ondes sismiques
- 5 - profondeur, lieu du foyer, distance au foyer, nature du sol, ...

II

- 1 - ondes s
- 2 - ondes p
- 3 - Faire des schémas (voir cours)
- 4 - non. C'est la déformation qui se propage de proche en proche
- 5 et 6 - ondes s : corde, transversales, direction perpendiculaire
ondes p : ressort, longitudinales, même direction
- 7 - nature du matériau, température, profondeur