

# L'exposition *Tic tac tectonique*



# L'exposition *Tic tac tectonique*

Cette exposition traite des tremblements de terre. On y aborde notamment la tectonique des plaques pour comprendre l'origine des séismes, on s'essaie à la propagation des ondes sismiques, on y apprend les bons réflexes à avoir en cas de séisme et comment construire pour résister aux séismes. On découvre ce qu'est un sismographe et on calcule la magnitude d'un tremblement de terre. En bref, les différentes facettes de ces événements d'origine géologique sont mises à la portée des visiteurs via des expériences et des dispositifs ludiques. Cette exposition se divise en trois parties :



## 1. Qu'est-ce qu'un tremblement de terre ?

Cette partie propose une exploration intérieure de notre planète afin de mieux comprendre pourquoi la terre tremble. Les notions géologiques telles que l'intérieur de la Terre, la tectonique des plaques et les ondes sismiques y sont abordées.

## 2. Comment caractériser et mesurer un séisme ?

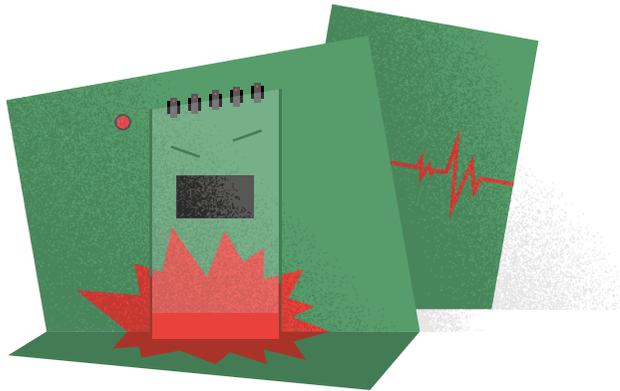
Cette partie présente plusieurs expériences pour expliquer comment on peut mesurer un séisme, avec quel appareil et qu'est-ce qu'on mesure exactement. Ces données permettent de caractériser un tremblement de terre mais aussi de mieux comprendre la dynamique de notre planète. On y aborde ainsi le calcul de la magnitude et de l'épicentre d'un séisme, et on peut observer le fonctionnement d'un sismomètre.

## 3. Peut-on se protéger d'un séisme ?

Les ingénieur-e-s en génie civil mettent au point des méthodes de construction qui rendent les bâtiments plus résistants aux secousses sismiques : c'est la construction parasismique. Si on ne peut pas prédire quand et où se déclenche un tremblement de terre, on peut en revanche limiter les dégâts en construisant de manière adaptée, diminuant ainsi de manière notable les pertes humaines et matérielles liées à l'effondrement des bâtiments.

Cette exposition est le fruit d'une collaboration avec le Centre Pédagogique, Prévention et Séismes de Sion (CPPS) de la HES-SO Valais Wallis. C'est sur la base du contenu pédagogique développé par le CPPS que l'Espace des inventions a réalisé l'exposition *Tic tac tectonique*.

# 1. Qu'est-ce qu'un tremblement de terre ?



## Quand la terre tremble...

*Imprédictibilité, magnitude*

L'installation présentée en guise d'introduction a de quoi interpeller. Elle est reliée à la base de données européennes sur les séismes. Chaque fois qu'un séisme est enregistré dans cette base de données, une bille de taille proportionnelle à la magnitude du séisme concerné tombe dans un bac.

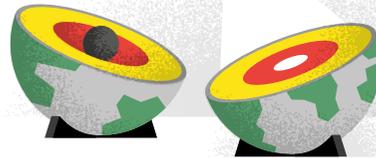
Cette installation introductive permet de s'interroger: Y a-t-il beaucoup de séismes dans le monde? Et en Suisse? Est-ce qu'il y a plus souvent des petits séismes ou des gros? Quelle est sa relation avec la notion de tremblement de terre?

Liste des séismes:

[www.emsc.eu](http://www.emsc.eu)

Carte interactive des séismes:

[www.seismicportal.eu](http://www.seismicportal.eu)



## Voyage au centre de la Terre

*Croûte, manteau, noyau, mouvements de convection*

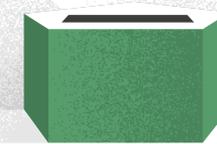
Notre planète coupée en deux afin de voir ce qu'il y a à l'intérieur. Est-ce liquide ou solide? Froid ou chaud? Est-ce que ça bouge? Quel lien avec les tremblements de terre?



## Le ballet des plaques

*Tectonique des plaques, limites de plaques, zones sismiques*

Un puzzle un peu particulier pour aborder la tectonique des plaques.



## Attention, plaques glissantes !

*Pangée, tectonique des plaques*

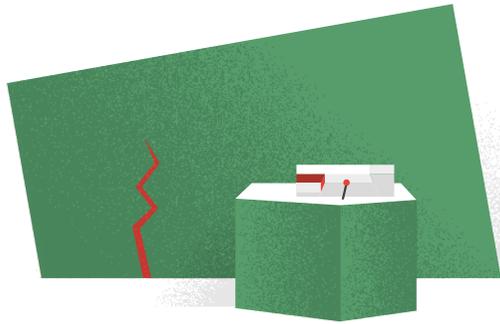
Notre monde n'a pas toujours été tel qu'on le connaît. Ce module permet d'explorer les temps géologiques pour découvrir les différentes allures présentées par notre planète au fil de son histoire.



## Se tirer vers le bas

*Subduction, formation des montagnes, fosses sous-marines, tectonique de plaques*

Une illustration qui tombe à pic pour expliquer le phénomène de subduction, présent à certaines limites de plaques et qui provoquent des tremblements de terre assez importants.



## Il y a une faille...

*Failles (divergente, convergente et transversale)*

Lorsque le sol bouge, cela crée de nombreuses failles aux limites de plaques et alentour. Une maquette interactive permet de les découvrir et de mieux les appréhender. Des photos de failles visibles à la surface de la Terre complètent ce module.

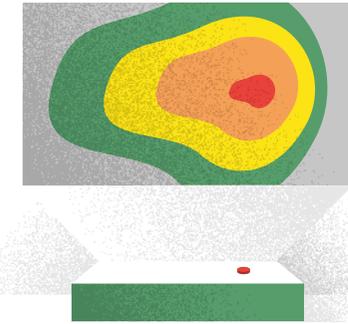


## Glossaire d'appartement

*Prévention*

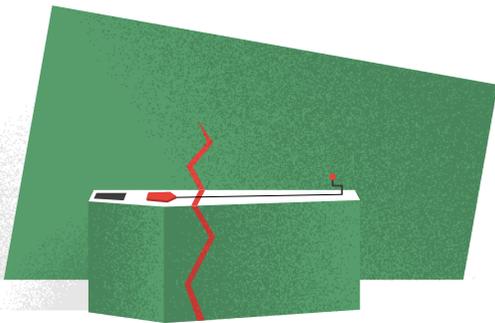
Une reproduction de l'intérieur d'un petit appartement pour explorer du vocabulaire scientifique de manière légère sous forme d'anagrammes.

C'est également le lieu où l'on parlera de prévention et comment se protéger en cas de tremblement de terre.



## Projection 1946

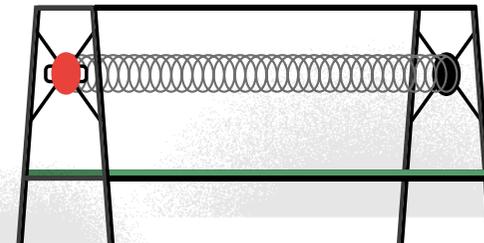
Un séisme d'une magnitude d'environ 6 s'est produit dans la région de Sierre en Valais le 25 janvier 1946. Visualisez la propagation de ces ondes selon leur intensité en fonction de la topographie.



## Contrainte, déformation... et rupture!

*Stick-and-slip*

Pourquoi la terre tremble lorsque des plaques bougent? Une maquette interactive permet ici d'y voir un peu plus clair sur la mécanique concrète mise en jeu dans le déclenchement d'un séisme, communément appelé stick-and-slip.



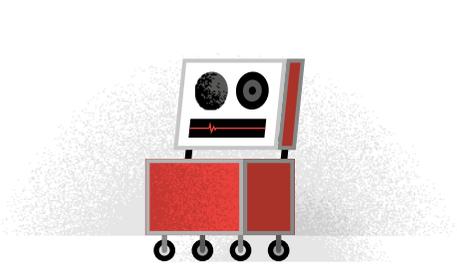
## Ondes sismiques + Roche around the clock

*Ondes sismiques*

Qui dit tremblement de terre, dit secousses. Ces vibrations du sol sont provoquées par les ondes sismiques dégagées lors d'un mouvement entre deux parties de la lithosphère. Quelle est la nature de ces ondes? En existe-t-il plusieurs sortes? Un ressort géant et une carotte de granite permettent de visualiser ces ondes afin de les rendre plus concrètes.



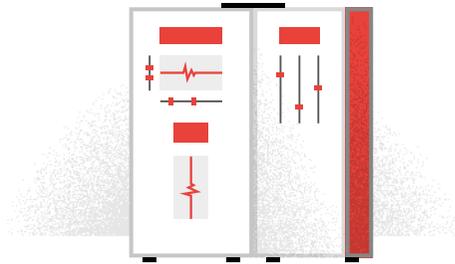
## 2. Comment caractériser et mesurer un séisme ?



### Vibrations planétaires

#### *Ondes sismiques*

Une animation permet de visualiser le parcours des ondes sismiques dans notre globe terrestre et de mieux réaliser la manière dont les ondes sismiques se propagent dans la Terre.



### La magnitude

#### *Magnitude, sismogramme, calcul de la distance entre la station sismique et l'épicentre*

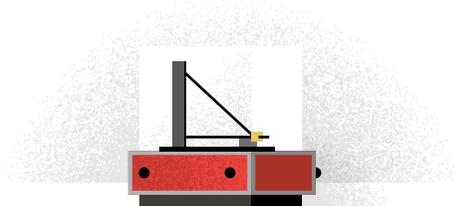
Comment calculer la magnitude d'un séisme à partir d'un sismogramme, l'enregistrement des mouvements du sol lors du dudit séisme ? En trois étapes simplifiées, on peut estimer la magnitude de trois tremblements de terre qui ont été enregistrés par la station sismique suisse de Lienz.



### Crac, boum, hue !

#### *Ressenti par rapport aux tremblements de terre*

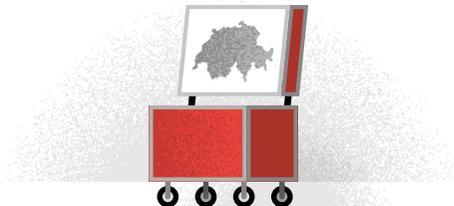
Quels facteurs peuvent influencer le ressenti d'un tremblement de terre ? En sélectionnant une réponse parmi *la nature du sol, la distance à l'épicentre, la météo* ou encore *la couleur de cheveux* par exemple, on la vérifiera en visionnant de très courtes vidéos amusantes et (légèrement...) décalées.



### Enregistrer un séisme ?

#### *Sismographe, sismogramme*

Présentation d'un modèle pédagogique de sismographe, appareil servant à enregistrer les mouvements du sol. Quelle est sa sensibilité ? Comment fonctionne-t-il ?



### Où est l'épicentre ?

#### *Épicentre, sismogramme, géolocalisation en 3 points*

Une animation interactive permet de comprendre la technique utilisée pour savoir précisément où se trouve l'épicentre d'un séisme.

# 3. Peut-on se protéger d'un séisme ?



## Ça vibre et ça balance...

Lors d'un tremblement de terre, est-ce que ce sont les grands gratte-ciel ou les petits immeubles qui vont osciller le plus ? Cette expérience permet de tester différentes fréquences de vibrations sur plusieurs hauteurs de bâtiments.



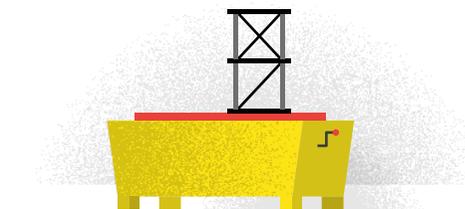
## Astucieuses briques imbriquées

Des briques sont à disposition afin de tester différents agencements pour construire des bâtiments. En faisant ensuite bouger le plateau sur lequel se trouvent ces constructions, il est possible de tester la résistance aux vibrations sismiques.



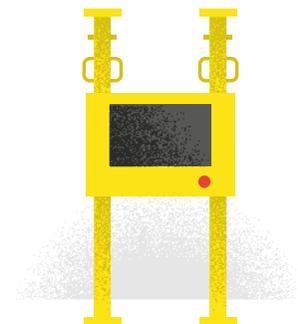
## Nature du sol

Expérience saisissante permettant de visualiser ce qu'il se passe lors d'un séisme si une maison est construite sans fondations sur un sol meuble.



## Constructions futées

Une maquette interactive permet de tester l'efficacité des renforts transverses (diagonaux) dans les bâtiments lors de la survenue d'un tremblement de terre.



## Liquéfaction du sol

Une courte vidéo présente l'expérience de la liquéfaction du sol, phénomène que l'on peut observer lors d'un séisme dans une région où le sol est gorgé d'eau.

# Ressources pédagogiques

## De la lecture généraliste pour l'enseignant-e

### Tremblements de terre en Suisse

Markus Weidmann, éd. Desertina, ISBN 3-85637-280-6

Livre de référence pour les séismes en Suisse, textes courts et clairs, se référer au sommaire pour piocher l'information recherchée.

### Séismes et volcans

Élisa Brune et Monica Rotaru, éd. Le Pommier, ISBN 978-2-7465-0355-7

À lire comme un roman, très agréable et très bien expliqué.

La partie sur les séismes reprend toutes les notions abordées dans notre exposition.

### Roches et paysages

François Michel, éd. Belin, ISBN 978-2-7011-4081-0

Un livre plus technique pour celles et ceux qui recherchent une information scientifique plus poussée, mais toujours expliquée de façon simple et claire.

### Quand la Terre gronde

David Wilgenbus, Cédric Faure, Olivier Schick, éd. Le Pommier, ISBN 978-2-7465-0602-2

Un guide pédagogique complet de la Main à la pâte sur la thématique des tremblements de terre pour le niveau primaire, avec séquences pédagogiques et propositions d'activités.

## Sur internet

[www.lumni.fr](http://www.lumni.fr) – un site web de l'éducation nationale française très récent, bien organisé et clair, qui propose de nombreux documents (dossiers, articles, vidéos) pour tous les niveaux scolaires. Possibilité de chercher par thématique ou par niveau. La thématique des séismes y est largement représentée.

## Autres

### Son propre sismographe

Acquérir et exploiter un mini sismographe (en anglais):

[edu.raspberrypi.org](http://edu.raspberrypi.org)

**Attention, ce type de projet nécessite un plus gros investissement (budget et connaissances) mais la rubrique éducation est très complète.**

### Projet « Sismologie à l'école au Népal »

L'Université de Lausanne participe à un programme éducatif au Népal: [wp.unil.ch/geoblog/2019/03/sismologie-educative-au-nepal-un-programme-en-milieu-scolaire-pour-rendre-les-enfants-plus-vigilants/](http://wp.unil.ch/geoblog/2019/03/sismologie-educative-au-nepal-un-programme-en-milieu-scolaire-pour-rendre-les-enfants-plus-vigilants/)

### Comment réagir en cas de séisme

Le CPPS a développé une documentation facile d'accès, à télécharger sur leur site: [www.cpps-vs.ch/fr-fr/Documentation](http://www.cpps-vs.ch/fr-fr/Documentation)

# Ressources pédagogiques

## En vidéo

### Vidéos visibles dans l'exposition :

- La magnitude (1'02) : [http://www.seismo.ethz.ch/fr/static/sedvideos/eq\\_data\\_mountain/sn08\\_energy.html](http://www.seismo.ethz.ch/fr/static/sedvideos/eq_data_mountain/sn08_energy.html)
- Pourquoi la Terre tremble ? (dès 7 ans, 9'15) : <https://youtu.be/nMQm5u0-8S0>
- Les tsunamis (dès 7 ans, 11'35) : [https://youtu.be/zJ\\_nr6HcFPI](https://youtu.be/zJ_nr6HcFPI)
- La formation des Alpes (dès 10 ans, 9'50) : <https://youtu.be/FNI53XZhh-w>
- Quelle est l'origine des séismes ? (dès 10 ans, 2'57) : [https://youtu.be/eMotO\\_ijo-l](https://youtu.be/eMotO_ijo-l)
- Comment caractériser les séismes ? (dès 10 ans, 2'51) : <https://youtu.be/gx3NuFNZBzw>
- La liquéfaction du sol (dès 7 ans) : <https://youtu.be/U8aAMfWik7w>

### Les émissions scientifiques « C'est pas Sorcier », dès 8 ans :

- Quand la Terre tremble (26'51) : [https://youtu.be/c0UsOlqG\\_Xk](https://youtu.be/c0UsOlqG_Xk)
- Risque sismique aux Antilles (26'10) : <https://youtu.be/jcrGcOLmqK4>

### Chaîne YouTube « 1 jour, 1 question », dès 6 ans :

- Pourquoi y a-t-il des tremblements de terre ? (1'42) : <https://youtu.be/npZLZ93uOKc>
- C'est quoi un tsunami ? (1'42) : <https://youtu.be/QOfS9kvsrjo>