

**Espace des  
inventions**

Lausanne

# TICTAC TECTONIQUE

Dossier  
pédagogique

# Table des matières

[L'Espace des inventions en quelques mots](#)  
[Informations pratiques pour les écoles](#)

[L'exposition \*Tic tac tectonique\*](#)

[Activité 1: L'intérieur de la Terre](#)

[Activité 2: Puzzle tectonique](#)

[Activité 3: Liquéfaction du sol](#)

[Activité 4: Jeu de vocabulaire](#)

[Ressources pédagogiques](#)

[Annexe 1: L'intérieur de la Terre à monter](#)

[Annexe 2: Puzzle tectonique \(cartes\)](#)

[Annexe 4: Jeu de vocabulaire \(cartes\)](#)

Dossier pédagogique conçu pour préparer, accompagner ou compléter l'exposition *Tic tac tectonique*, en attendant que la terre tremble présentée à l'Espace des inventions du 10 octobre 2020 au 30 décembre 2021.

Textes : Sandrine Hajdukiewicz et Gabriella Senn

Relecture : Emmanuelle Giacometti

Graphisme et illustrations : Christophe Rochat

Des remarques, des propositions ?

Vous avez des remarques, critiques ou propositions sur ce dossier pédagogique ?

N'hésitez pas à nous en faire part, nous sommes friands de vos retours :

[info@espace-des-inventions.ch](mailto:info@espace-des-inventions.ch)

# L'Espace des inventions en quelques mots

L'Espace des inventions est un lieu d'éveil à la culture, à la science et à la technique destiné au grand public et en particulier aux enfants. Il est situé à la Vallée de la Jeunesse à Lausanne dans les bâtiments très singuliers dessinés par l'architecte vaudois Michel Magnin pour l'Exposition Nationale de 1964.



Via des expositions interactives, des ateliers et divers événements, l'Espace des inventions cherche à sensibiliser le public à la culture, à la science et à la technique, à développer le sens de l'observation, la créativité et l'esprit critique et à encourager la curiosité des visiteurs, grands et petits.

Depuis son ouverture en décembre 2000, l'Espace des inventions a conçu, réalisé et présenté 20 expositions d'éveil scientifique et/ou culturel sur des thèmes variés.

En 2011, l'Espace des inventions a eu l'honneur de recevoir le Prix Expo de l'Académie suisse des sciences naturelles pour son exposition *Les doigts dans le Cerveau*.

L'Espace des inventions accueille plus de 25 000 visiteurs par année dont un tiers environ sont des élèves en visite avec leur classe.

# Informations pratiques pour les écoles

## Déroulement de la visite

Les visites sont conçues pour être accessibles aux élèves dès la 3<sup>e</sup> et sont approfondies pour les secondaires. Une visite guidée vous est proposée par des animateurs-trices formé-e-s (un animateur-trice pour 10 à 12 élèves). La visite est adaptée au niveau et à l'intérêt des élèves.

Il faut compter environ 1 h 30 sur place. Il ne sera pas possible de détailler toute l'expérience durant la visite, c'est pourquoi un moment de temps libre est proposé à la fin de la visite afin de laisser les élèves découvrir le reste de l'exposition. L'animateur-trice reste bien entendu à leur disposition.

## Préparation de la visite

Il est conseillé de préparer votre visite en classe avant votre venue. Le présent dossier pédagogique propose des pistes pour vous y aider.

Nous restons en outre à votre disposition pour toute question ou collaboration ou si vous avez un projet particulier. En réservant pour votre classe, vous avez la possibilité de venir visiter gratuitement avant votre venue.

## Horaires

L'Espace des inventions est ouvert pour les classes du mardi au vendredi de 9 h à 18 h. Il est indispensable de réserver au minimum deux semaines à l'avance par mail ou par téléphone.

## Accès

Bus 1, 2, 6 et 25, arrêt Maladière, puis env. 5 minutes à pied

Métro M1, arrêt Malley, puis env. 10 minutes à pied

Vous venez pour la première fois ?

Un plan et une courte vidéo pour visualiser le trajet à pied depuis l'arrêt Maladière sont disponibles sur notre site web :

[www.espace-des-inventions.ch/acces](http://www.espace-des-inventions.ch/acces)

## Pique-nique

L'Espace des inventions se trouve dans le très beau parc de la Vallée de la Jeunesse qui dispose de plusieurs places de jeu qui pourront vous accueillir pour pique-niquer. Nous sommes également à 10 minutes à pied du bord du lac. En cas de pluie, une salle peut être mise à disposition pour pique-niquer (pour autant que la situation sanitaire l'autorise). Il convient d'indiquer votre intérêt pour la salle afin qu'elle vous soit réservée.

## Tarifs

**Nouveau!** Gratuit (y compris visite guidée) pour les écoles publiques vaudoises de l'enseignement obligatoire (12<sup>e</sup> comprise)

Autres écoles et institutions :  
Fr. 5.-/élève (visite guidée comprise)

Gratuit pour les accompagnant-e-s

## Plan Covid

L'Espace des inventions suit les directives officielles et prend toutes les mesures nécessaires pour que les visites se déroulent en toute sécurité.

Nous vous prions de vous conformer aux directives en vigueur lors de votre visite.

## Contact et réservations

Espace des inventions  
Vallée de la Jeunesse 1, 1007 Lausanne  
021 315 68 80

[info@espace-des-inventions.ch](mailto:info@espace-des-inventions.ch)

[www.espace-des-inventions.ch](http://www.espace-des-inventions.ch)



# L'exposition *Tic tac tectonique*



Derniers séismes enregistrés aujourd'hui **07-08-2016**

Localisation de l'épicentre	Heure (UTC+02)	Magnitude
<b>TARAPACA, CHILE</b>	14:08:04	2,5
<b>WESTERN TEXAS</b>	15:43:47	3,9
<b>ANTOFAGASTA, CHILE</b>	16:25:44	2,6

## TIC

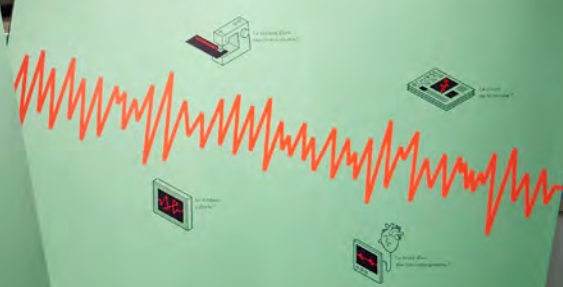


Séisme 3.0

Un séisme de magnitude 3.0 est un événement de faible intensité. Toutefois, il peut être ressenti par les personnes qui se trouvent à proximité de l'épicentre. Les dégâts sont généralement limités à des fissures dans les murs et des objets qui tombent.

## TAC

Que représente cette drôle de trace ?



# 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.

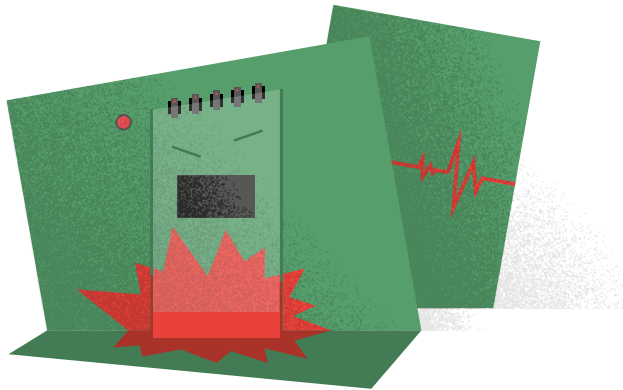
## 3. Peut-on se protéger d'un séisme ?

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 déclenchera 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.

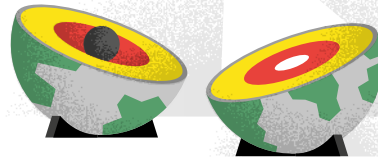
Cette installation introductive permet de s'interroger: Y a-t-il beaucoup de séismes dans le monde? Et en Suisse? Est-ce qu'il y a plus souvent des petits séismes ou des gros? Quelle est sa relation avec la notion de tremblement de terre?

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*

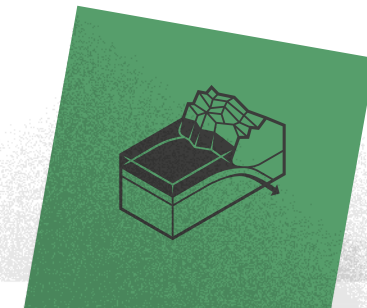
Un puzzle un peu particulier pour aborder la tectonique des plaques.



## Attention, plaques glissantes !

*Pangée, tectonique des plaques*

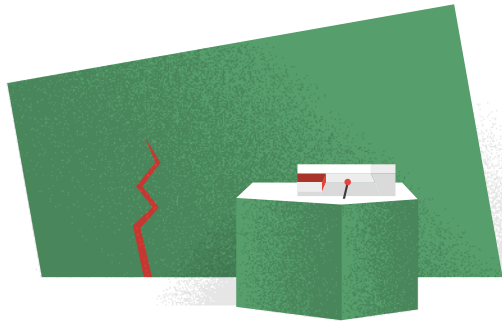
Notre monde n'a pas toujours été tel qu'on le connaît. Ce module permet d'explorer les temps géologiques pour découvrir les différentes allures présentées par notre planète au fil de son histoire.



## 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.

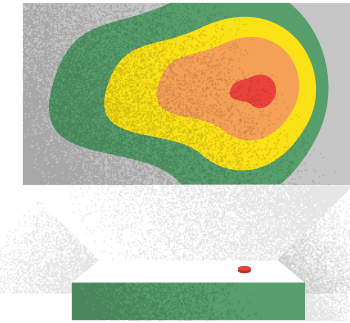


## Glossaire d'appartement

*Prévention*

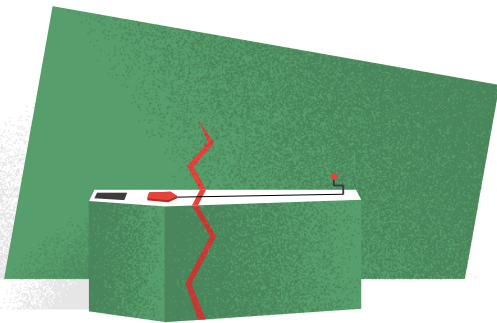
Une reproduction de l'intérieur d'un petit appartement pour explorer du vocabulaire scientifique de manière légère sous forme d'anagrammes.

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



## Projection 1946

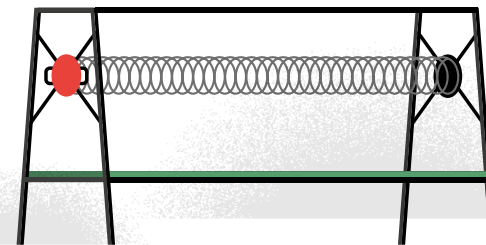
Un séisme d'une magnitude d'environ 6 s'est produit dans la région de Sierre en Valais le 25 janvier 1946. Visualisez la propagation de ces ondes selon leur intensité en fonction de la topographie.



## Contrainte, déformation... et rupture!

*Stick-and-slip*

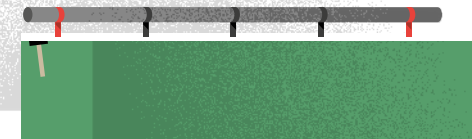
Pourquoi la terre tremble lorsque des plaques bougent? Une maquette interactive permet ici d'y voir un peu plus clair sur la mécanique concrète mise en jeu dans le déclenchement d'un séisme, communément appelé stick-and-slip.



## Ondes sismiques + Roche around the clock

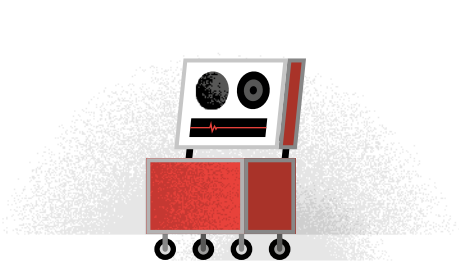
*Ondes sismiques*

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.





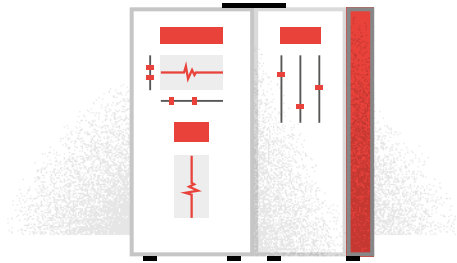
## 2. Comment caractériser et mesurer un séisme ?



### 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*

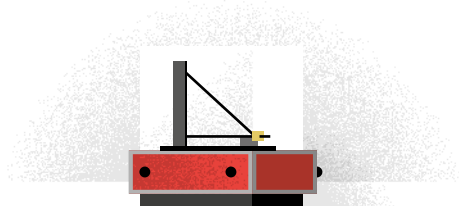
Comment calculer la magnitude d'un séisme à partir d'un sismogramme, l'enregistrement des mouvements du sol lors du dudit séisme ? En trois étapes simplifiées, on peut estimer la magnitude de trois tremblements de terre qui ont été enregistrés par la station sismique suisse de Lienz.



### Crac, boum, hue !

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

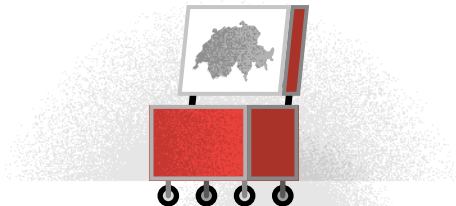
Quels facteurs peuvent influencer le ressenti d'un tremblement de terre ? En sélectionnant une réponse parmi *la nature du sol, la distance à l'épicentre, la météo* ou encore *la couleur de cheveux* par exemple, on la vérifiera en visionnant de très courtes vidéos amusantes et (légèrement...) décalées.



### 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.



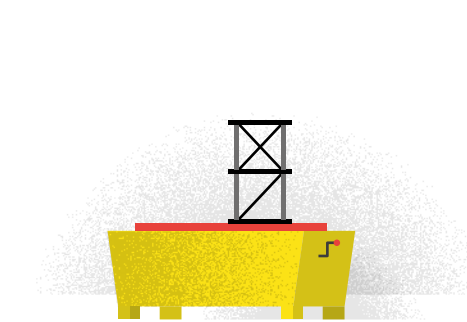
## Astucieuses briques imbriquées

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.



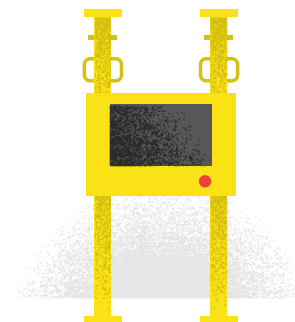
## Nature du sol

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.

# Activité 1: L'intérieur de la Terre

## Matériel

- Ciseaux, colle
- Annexe 1a: coupe de la Terre pour l'élève
- Annexe 1b: coupe de la Terre avec les solutions

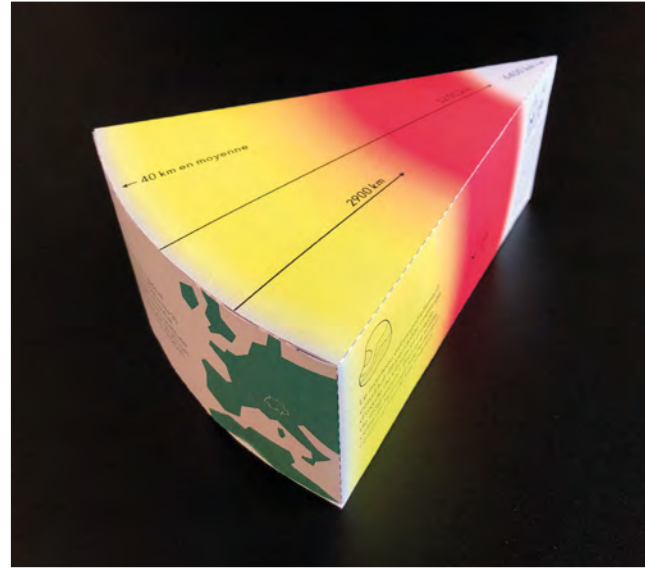
## Activité

Réaliser une coupe de la Terre sous la forme d'une tranche en 3D avec ajout des légendes.

## Démarche

Sonder les élève sur leurs connaissances de l'intérieur de la Terre. Leur demander quel est le lien avec les séismes. Selon les réponses, utiliser une tranche de Terre déjà faite pour expliquer l'intérieur de la Terre. Que remarque-t-on ? (finesse de la croûte, augmentation de la température en fonction de la profondeur...) Fait-il chaud ou froid ? Quelles sont les températures ? Y'a-t-il plusieurs couches ? Quelle est la distance jusqu'au centre de la Terre ? Est-ce liquide ou solide ?

Imprimer l'annexe 1a si possible sur du papier cartonné A3. Demander aux élèves de compléter les légendes manquantes puis réaliser la tranche de Terre.





# Activité 2: Puzzle tectonique

## Matériel

- Cartes mondiales avec fonds sous-marins (annexe 2a et 2b)
- Accès à une carte interactive des séismes ([www.seismicportal.eu](http://www.seismicportal.eu)) ou la carte proposée en annexe 2c

## Activité

Reconstituer le puzzle des plaques tectoniques en déduisant que les séismes ont lieu aux limites de plaques.

## Démarche

Distribuer la carte de l'annexe 1a aux élèves. Essayer de retrouver les limites de plaques l'aide des indices topographiques.

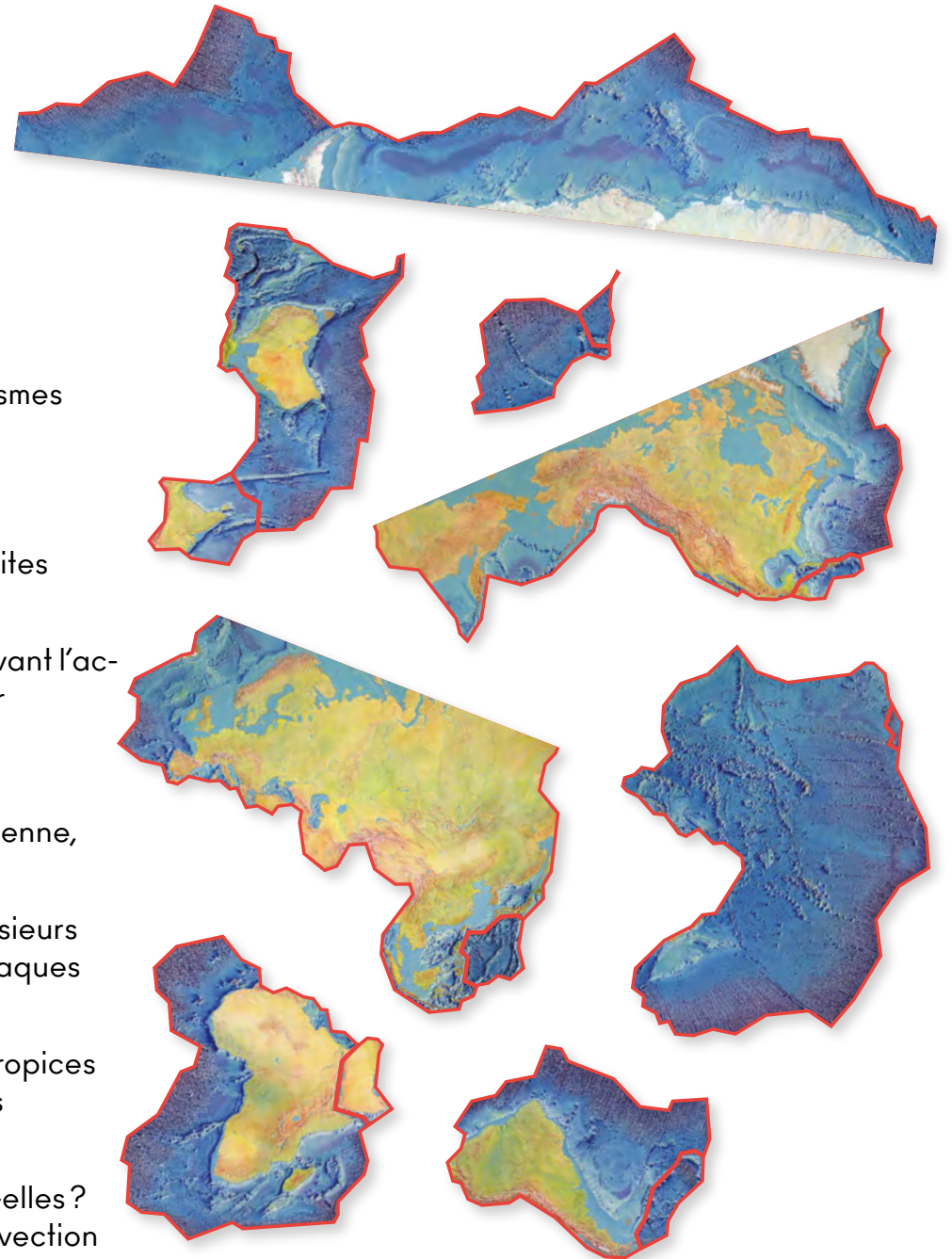
Montrer la carte interactive des séismes sur internet (prévoir du temps avant l'activité pour déterminer ce que vous trouverez le plus intéressant à montrer en sélectionnant quels séismes montrer) ou utiliser l'annexe 2c.

Compléter avec la recherche de photos des zones de limites de plaques (faille de San Andreas, dorsale atlantique en Islande, faille Nord-Anatolienne, dépression de l'Afar en Éthiopie, etc.)

**Facile:** mettre en évidence que la surface terrestre est constituée de plusieurs plaques tectoniques qui bougent très lentement. De quelles façon les plaques peuvent-elles se rencontrer ? Quelles peuvent être les conséquences ?

**Moyen:** selon les mouvements de plaques, certaines zones seront plus propices aux tremblements de terre. Lesquelles et pourquoi ? De quelles façon les plaques peuvent-elles se rencontrer ?

**Difficile:** pourquoi les plaques bougent-elles ? À quelle vitesse bougent-elles ? Quel est le moteur ? Notions à aborder : subduction, mouvements de convection interne, formation de nouvelle croûte au niveau des divergences, disparition de la croûte au niveau des zones de subduction.



# Activité 3: Liquéfaction du sol

## Conseil

Tester l'expérience avant de la présenter aux élèves!

## Matériel

- Sable, grand bac si possible transparent (aquarium, saladier, seau...)
- Objets lourds (bocal rempli d'eau, petites voitures en métal, caillou...)
- Pichet d'eau
- Pelle à sable

## Explications

Le sol de certaines régions est essentiellement composé de sédiments et de sable (par exemple en bordure de rivières et de fleuve, Vallée du Rhône...). Ce sol est gorgé d'eau en profondeur mais semble sec à la surface. Lorsque un tremblement de terre survient, les vibrations provoquent un tassement des sédiments et fait remonter l'eau en surface. Le sol devient alors liquide et les bâtiments et les voitures coulent littéralement.

Voir la vidéo de l'expérience :  
<https://youtu.be/U8aAMfWik7w>



1. Verser un fond d'eau dans le grand bac.



2. Verser du sable de façon à avoir la couche superficielle quasiment sèche.



3. Poser les objets sur le sable.



4. Secouer le bac pour imiter un séisme et observer.

# Activité 4 : Jeu de vocabulaire

## Description

Il s'agit de retrouver des mots de vocabulaire en lien avec les séismes cachés dans des anagrammes.

## Matériel

- Cartes anagrammes (annexes 4a)
- Cartes lettres (annexes 4b)

## Plusieurs possibilités d'utilisation

Faire une simple liste des anagrammes et retrouver le maximum de mots cachés

Jeu du binôme : distribuer une carte « anagramme » par binôme. Avec les lettres découpées, les enfants doivent retrouver le mot caché dans l'anagramme et l'expliquer, selon leur niveau. Ils peuvent ensuite vérifier leur réponse au dos de la carte.

Par équipe : un élève d'une équipe va devant la classe, montre l'anagramme à son équipe et doit l'aider à trouver le mot caché en l'expliquant à l'aide de la réponse qui se trouve au dos. Définir un temps limite. À la fin du délai, l'équipe adverse peut faire une proposition. L'équipe ayant deviné le plus de mots gagne. On peut également faire la variante avec des dessins et/ou des mimes.

È M I S S E

V A N L O C

M I N U S T A

L E U P A Q

Q U I N E T O C T E



# 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.raspberrysake.org](http://edu.raspberrysake.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\\_joy-l](https://youtu.be/eMotO_joy-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>

# Annexe 1a: L'intérieur de la Terre à monter (élève)

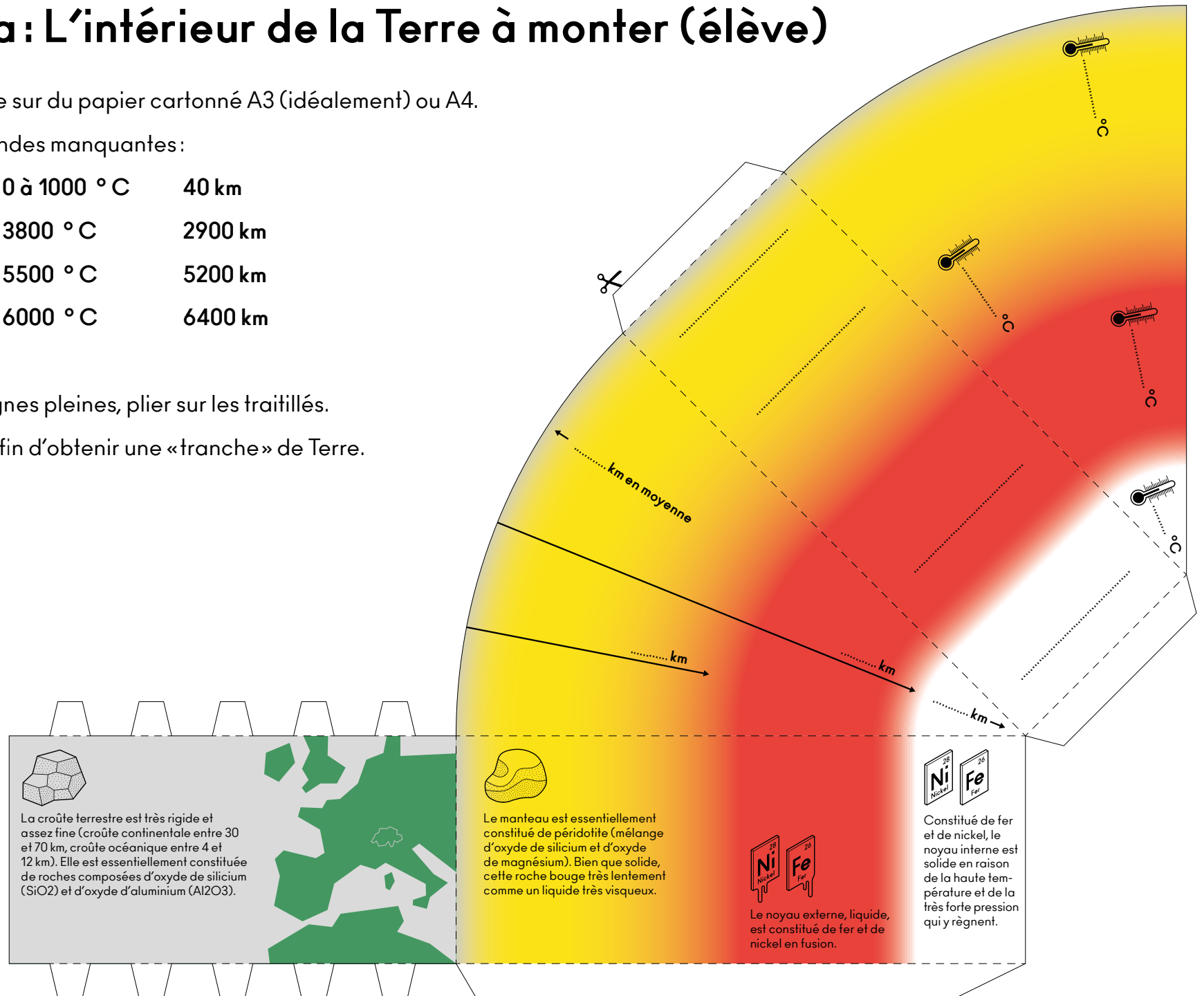
Imprimer cette page sur du papier cartonné A3 (idéalement) ou A4.

Compléter les légendes manquantes :

croûte	0 à 1000 ° C	40 km
manteau	3800 ° C	2900 km
noyau externe	5500 ° C	5200 km
noyau interne	6000 ° C	6400 km

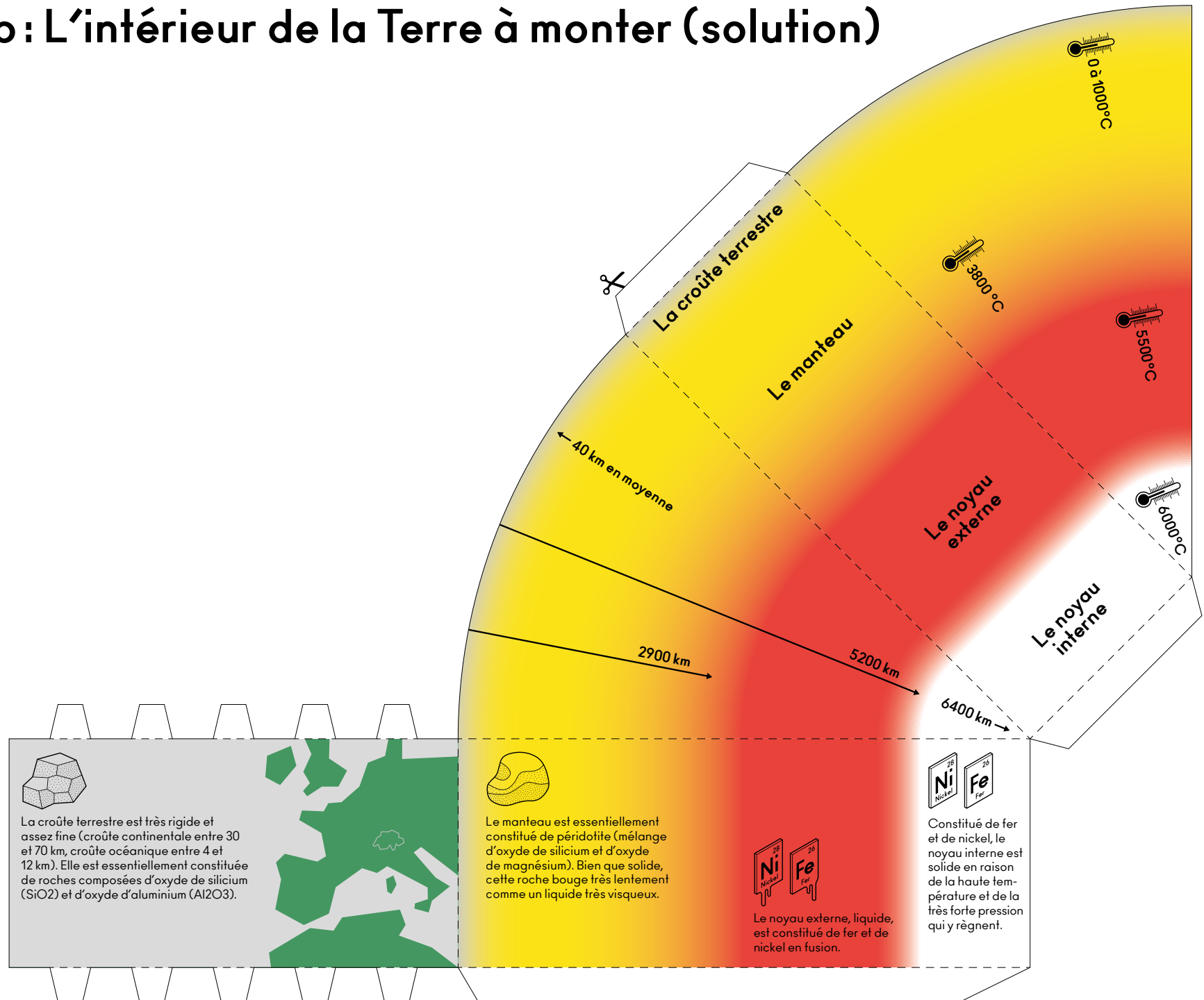
Découper sur les lignes pleines, plier sur les traitillés.

Coller les onglets afin d'obtenir une « tranche » de Terre.

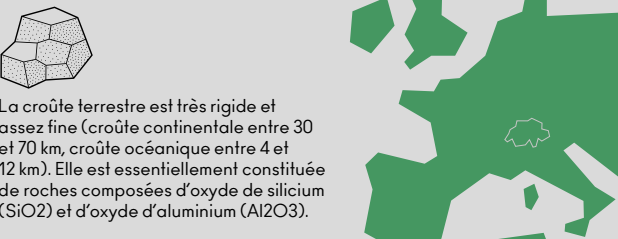





# Annexe 1b : L'intérieur de la Terre à monter (solution)



La croûte terrestre est très rigide et assez fine (croûte continentale entre 30 et 70 km, croûte océanique entre 4 et 12 km). Elle est essentiellement constituée de roches composées d'oxyde de silicium (SiO<sub>2</sub>) et d'oxyde d'aluminium (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).




Le manteau est essentiellement constitué de péridotite (mélange d'oxyde de silicium et d'oxyde de magnésium). Bien que solide, cette roche bouge très lentement comme un liquide très visqueux.



Constitué de fer et de nickel, le noyau interne est solide en raison de la haute température et de la très forte pression qui y règnent.

Le noyau externe, liquide, est constitué de fer et de nickel en fusion.





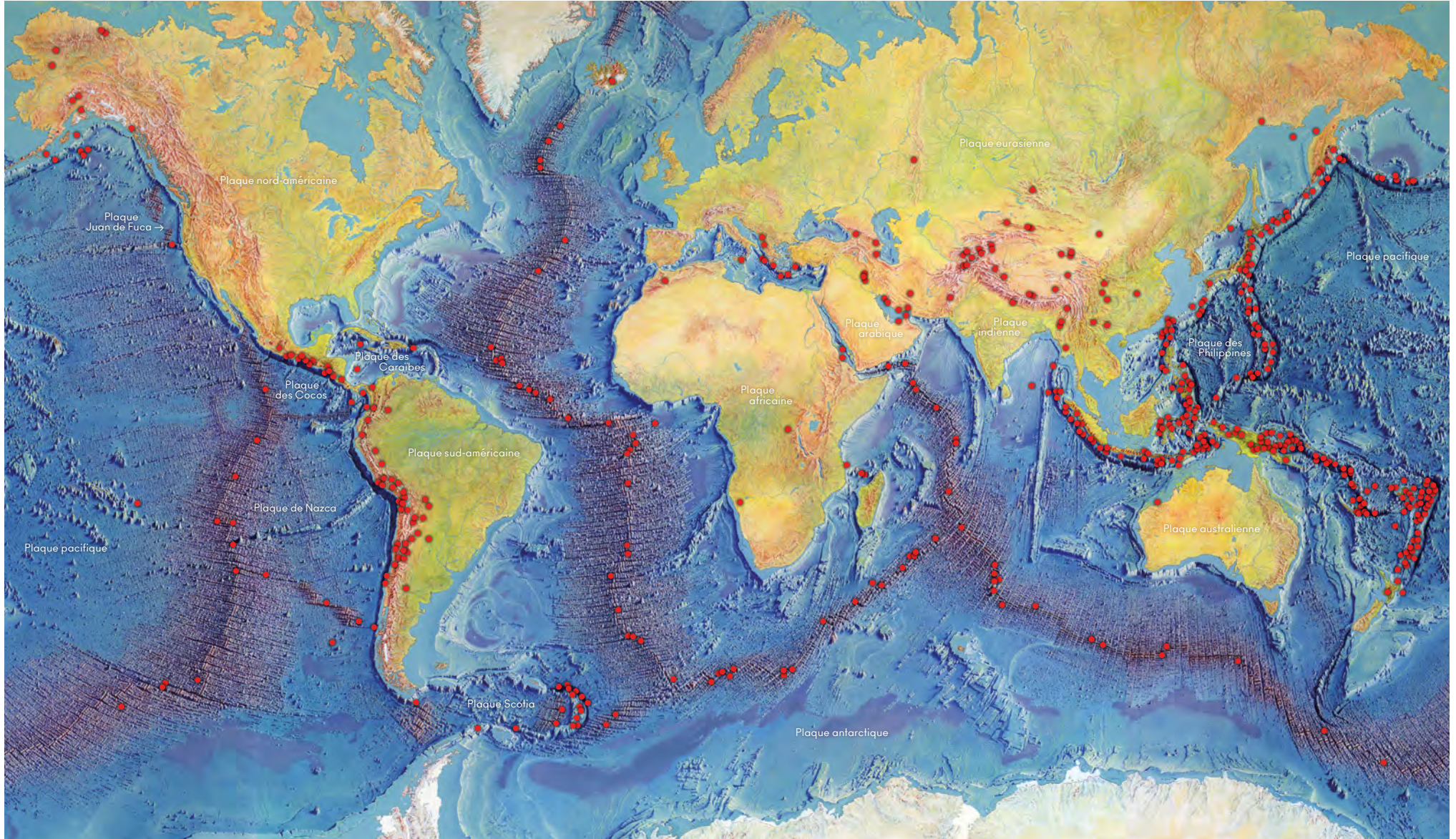
## Annexe 2a: Carte neutre (avec les fonds marins)



Carte: Heezen-Tharp "World ocean floor" map by Berann (1977), Library of Congress, Geography and Map Division



# Annexe 2b : Carte des zones sismiques



Sur cette carte sont indiqués les séismes de magnitude 5 survenus en 2018 et 2019.

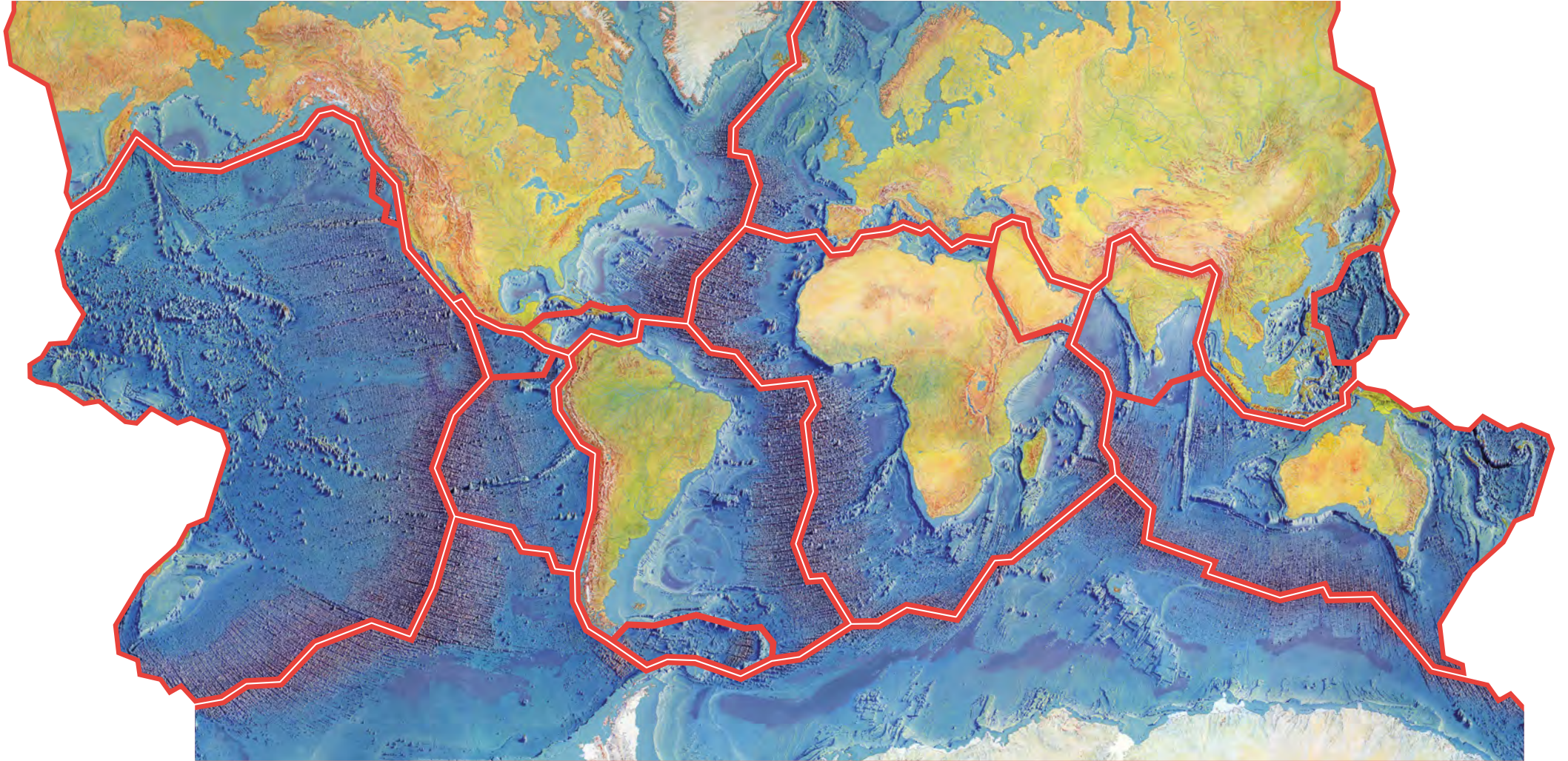
Données: United States Geological Survey (USGS)

Carte: Heezen-Tharp "World ocean floor" map by Berann (1977), Library of Congress, Geography and Map Division



# Annexe 2c: Puzzle tectonique

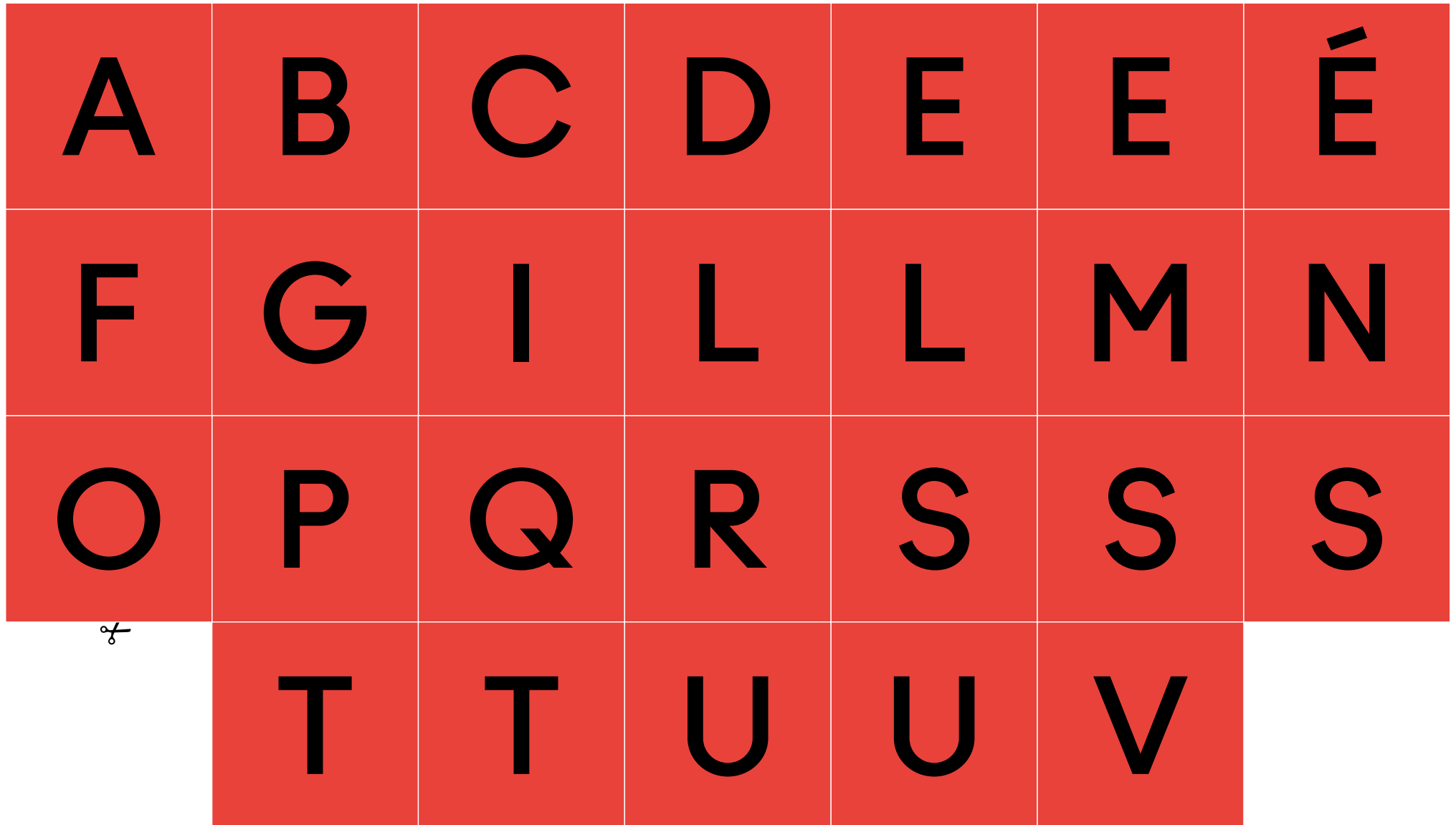
Découper sur les lignes blanche afin d'obtenir votre «puzzle tectonique».





# Annexe 4a: Cartes lettres

Découper les lettres pour aider les élèves à trouver les solutions des anagrammes.



# Annexe 4b: Cartes anagrammes

Imprimer recto-verso (ou coller dos à dos) les pages suivantes et les découper en 4 de manière à avoir l'anagramme d'un côté et la réponse correspondante au verso.

Q U I N E T O C T E

M I N U S T A

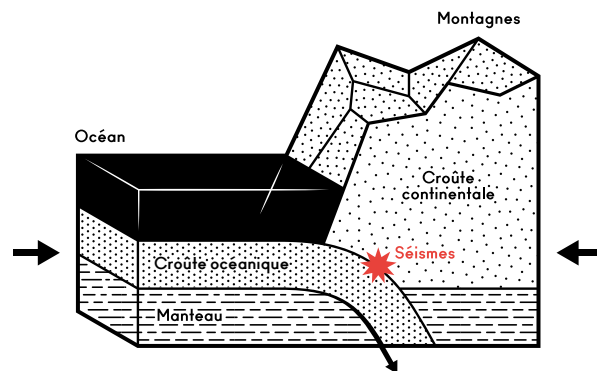
T I N C O D U B U S 

La **tectonique** des plaques est un modèle qui décrit les mouvements des plaques qui forment la surface de notre planète et qui sont à l'origine des tremblements de terre.

La tectonique était aussi une danse très en vogue dans les années 2000...

La **subduction** correspond à l'enfoncement d'une plaque sous une autre. La plaque plus dense se courbe et plonge dans le manteau terrestre, provoquant des frottements très importants.

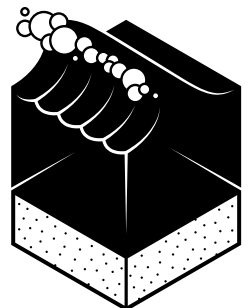
Les zones de subduction ont une activité sismique souvent élevée et de violents séismes peuvent y survenir.



Un **tsunami** est la mise en mouvement brusque d'un immense volume d'eau.

À l'approche des côtes, le tsunami se transforme en d'énormes vagues déferlantes qui peuvent se révéler très destructrices.

Les tsunamis sont souvent provoqués par un tremblement de terre sous-marin.



É M I S S E

V A N L O C

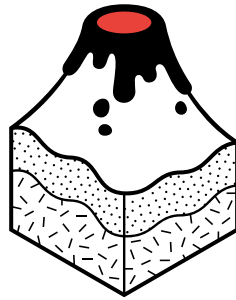
L E F A I L

L E U P A Q



Un **volcan** est une structure résultant de la remontée de magma, puis de l'éruption de matériaux issus de ce magma (lave et gaz) à la surface de la Terre.

Les volcans et les séismes sont des phénomènes géologiques tous deux provoqués par les mouvements des plaques tectoniques.

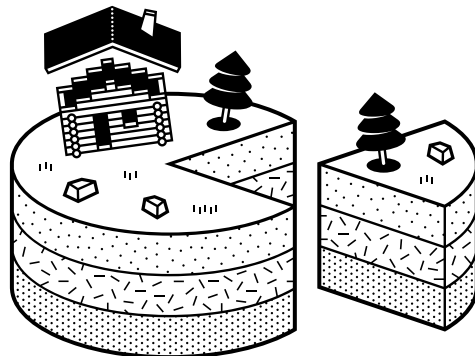


**Séisme** est un mot plus scientifique pour parler de tremblement de terre.

On utilise l'adjectif sismique pour qualifier quelque chose en lien avec les tremblements de terre : construction parasismique, activité sismique...

La sismologie est la science qui étudie les séismes.

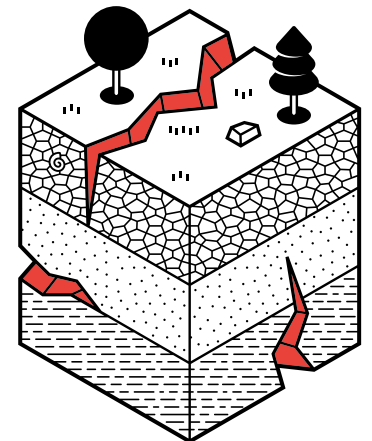
L'enveloppe qui constitue la surface de la Terre est constituée de **plaques** rigides appelées plaques tectoniques. En bougeant, elles provoquent des séismes.



Une **faille** est une zone le long de laquelle une partie du terrain peut se déplacer par rapport à l'autre.

Les failles se trouvent dans les régions proches des limites de plaques ou dans les zones déformées à l'intérieur d'une plaque.

Un tremblement de terre survient lorsque l'énergie accumulée provoque un déplacement brusque le long de la faille.



D U T I G N A M E

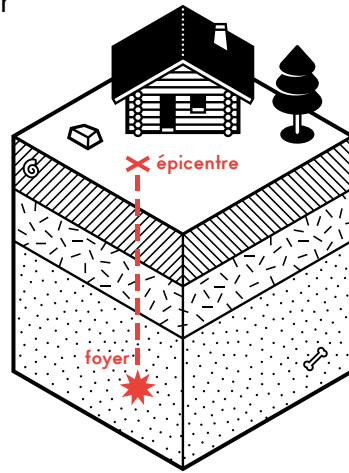
P E N T I C E R É

E S S O C E U S

Lors de la survenue d'un séisme, le point de départ de la rupture sismique est appelé le foyer (ou hypocentre). Ce point est situé dans la profondeur de la faille concernée.

L'**épicentre** est la projection du foyer à la surface de la Terre.

Les dégâts les plus importants provoqués par un séisme se situent généralement proche de l'épicentre.



La **magnitude** représente l'énergie libérée par un séisme.

On utilise une échelle logarithmique pour la mesurer : l'accroissement de 1 correspond à un séisme ayant libéré 30 fois plus d'énergie et à une amplitude de mouvement multipliée par 10.

Le séisme le plus puissant est celui de 1960 au Chili, avec une valeur de 9,5!

L'échelle de Richter n'est plus utilisée pour indiquer la magnitude. On parle maintenant de magnitude de moment sismique qui prend en compte plus de paramètres et s'avère plus représentative.

Quand on parle de tremblement de terre, on parle aussi de **secousse** sismique.

En effet, la libération brusque d'une grande quantité d'énergie accumulée dans les roches provoque bien une secousse du sol!