



4<sup>e</sup> - Chapitre 01

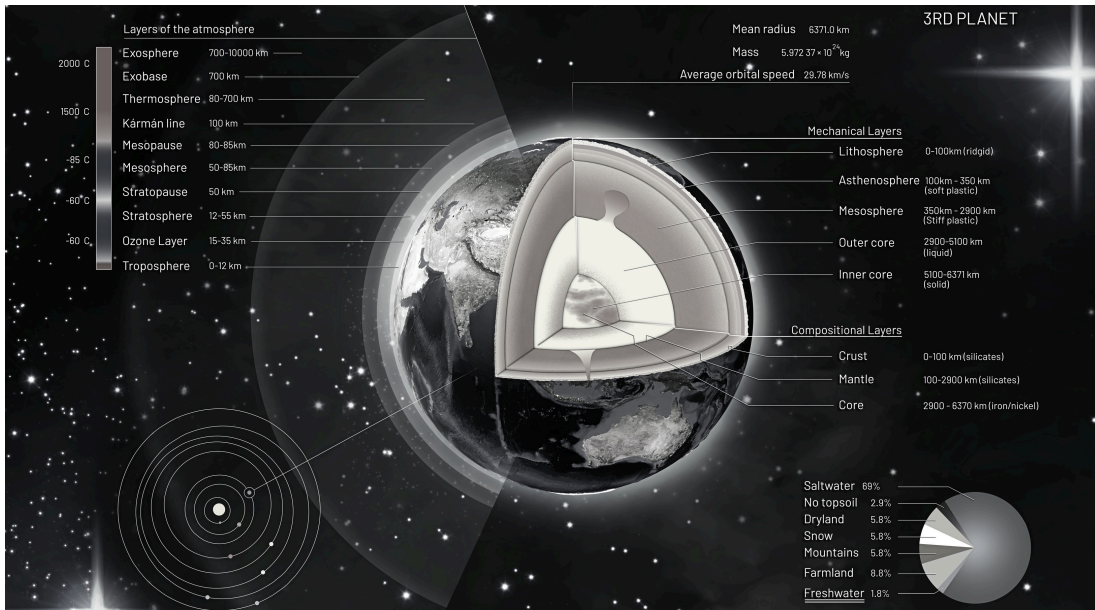
# DYNAMIQUE INTERNE ET TECTONIQUE DES PLAQUES



**Thème 1 - La planète Terre, l'environnement et l'action humaine**

*Livret réalisé par Jonathan ANDRÉ*  
Enseignant spécialisé  
SEGPA.org





## 01 La structure interne de la Terre

---

## 02 La théorie de la tectonique des plaques

---

## 03 Les séismes et leurs causes

---

## 04 Synthèse

---

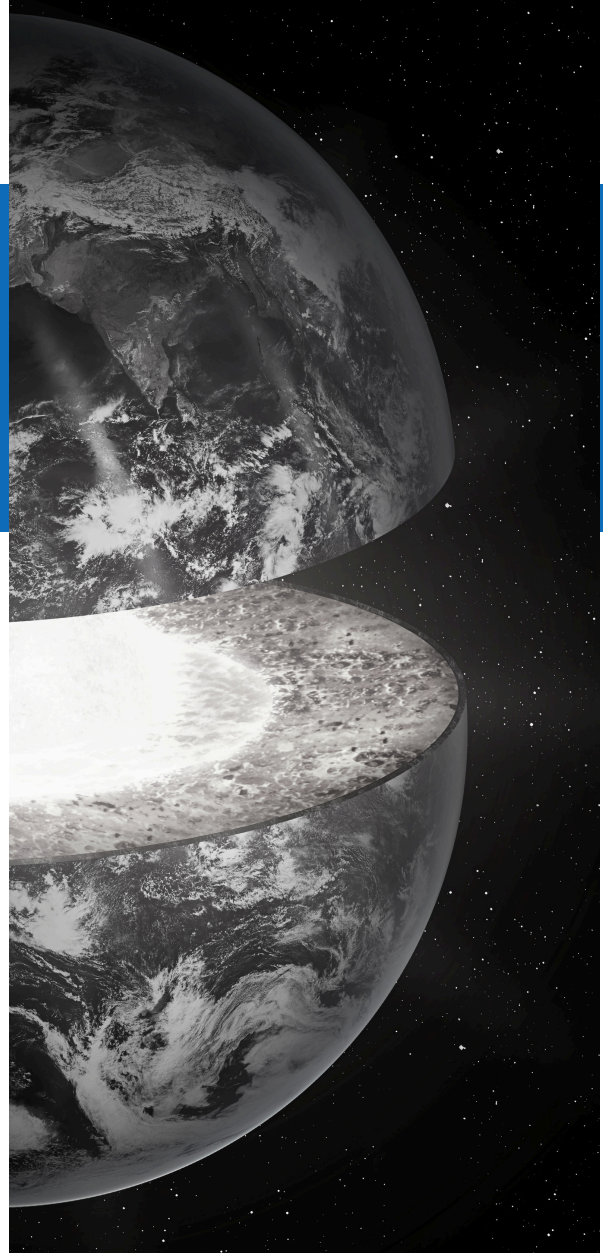
## 05 Pour aller plus loin...

# INTRODUCTION

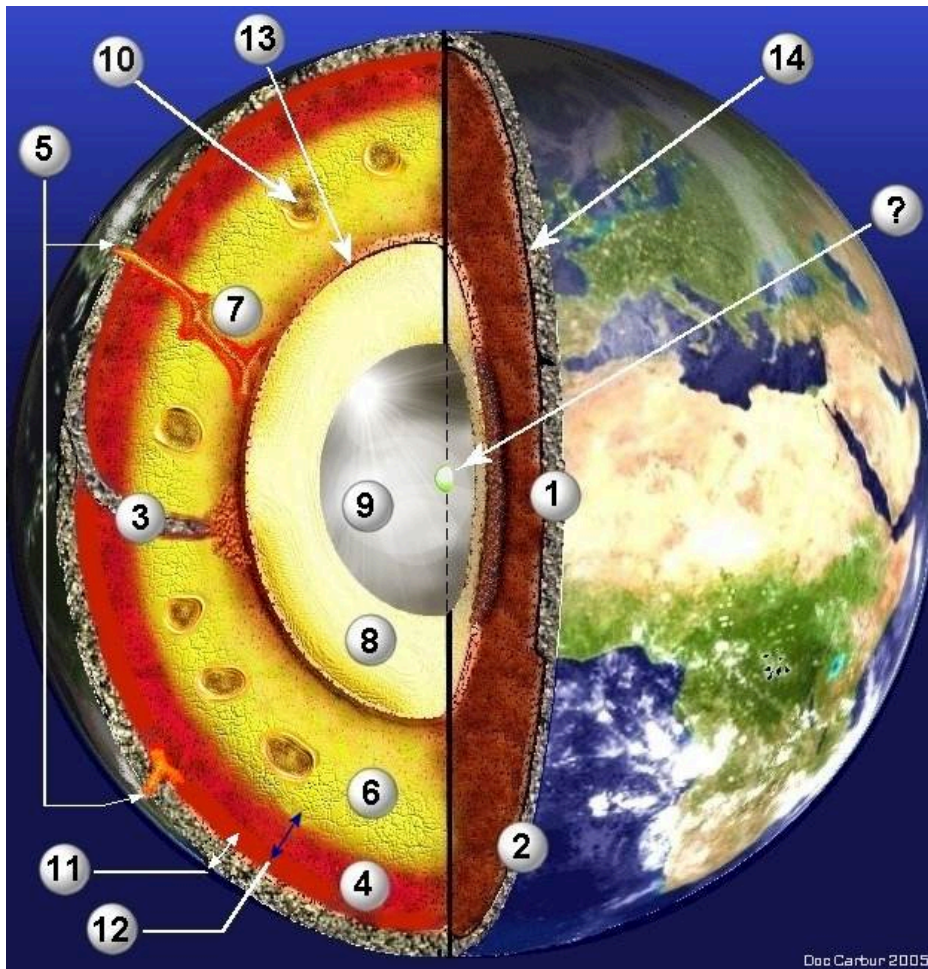
**Quelles sont les différentes parties qui composent la Terre en profondeur ?**

**Qu'est-ce qu'une plaque tectonique et comment se déplace-t-elle ?**

**Comment les mouvements de la Terre peuvent-ils provoquer des tremblements de terre ?**

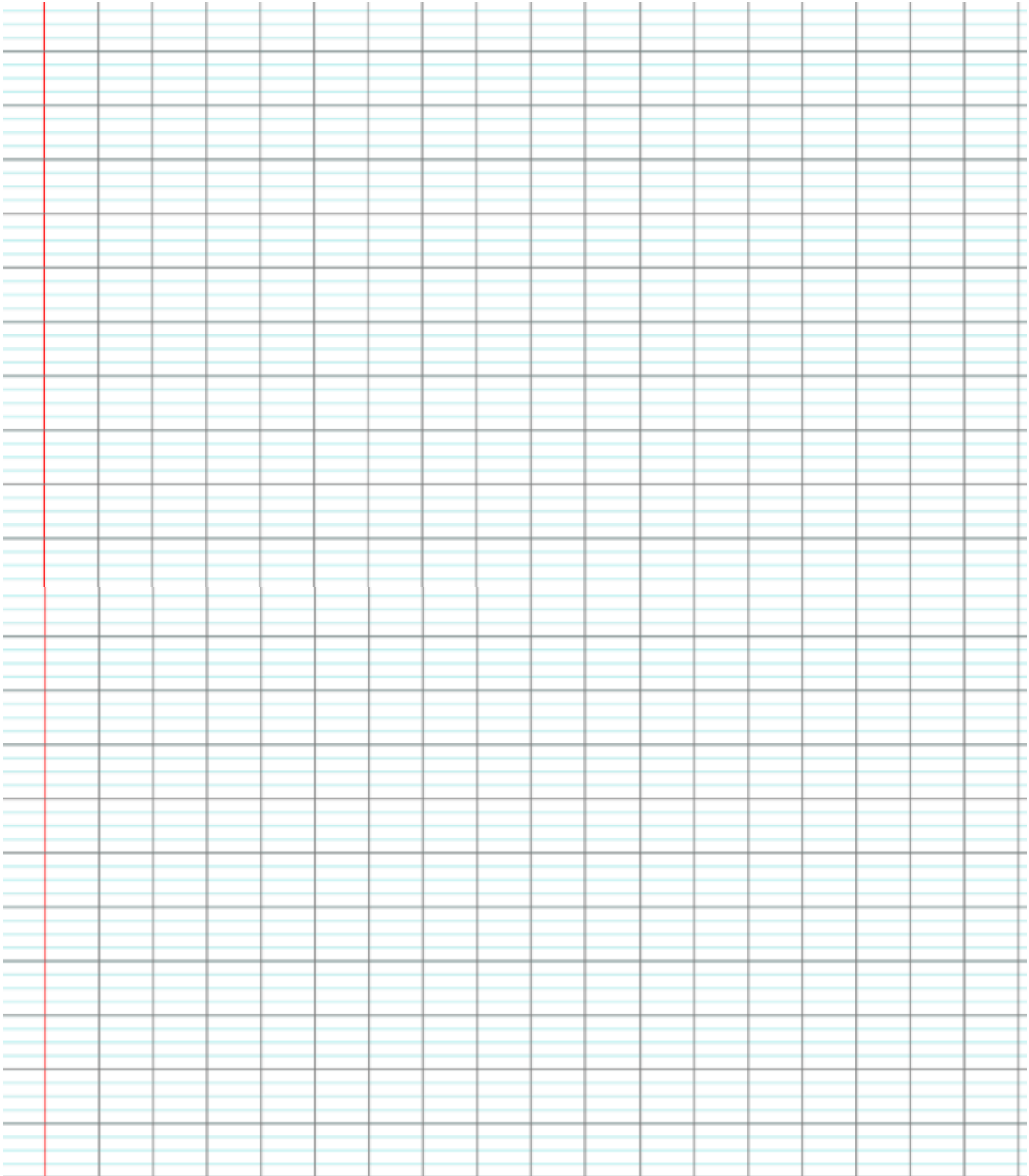


# LA STRUCTURE INTERNE DE LA TERRE



**Structure détaillée :**

- (1) Croûte continentale
- (2) Croûte océanique
- (3) Subduction
- (4) Manteau supérieur
- (5) Point chaud
- (6) Manteau inférieur
- (7) Panache
- (8) Noyau externe
- (9) Noyau interne
- (10) Cellule de convection
- (11) Lithosphère
- (12) Asthénosphère
- (13) Discontinuité de Gutenberg
- (14) Discontinuité de Mohorovicic



## Le noyau terrestre, ce grand inconnu

*C'est toujours pas sorcier +*

*[www.lumni.fr/video/le-noyau-terrestre-ce-grand-inconnu](http://www.lumni.fr/video/le-noyau-terrestre-ce-grand-inconnu)*

*Qui y a-t-il au centre de la planète Terre ? De quoi est constitué son noyau ? Max t'explique tout !*

### **Qu'appelle-t-on le noyau terrestre ?**

*Le noyau de la Terre se trouve à plus de 2 900 km de profondeur, et il est aujourd'hui plus simple d'envoyer un satellite vers Jupiter que d'aller explorer les tréfonds de ce noyau. Pourquoi ? Le noyau terrestre est une boule constituée de fer et de nickel en fusion, où les températures oscillent entre 3 800 à 5 500 degrés Celsius. A l'intérieur, flotte une autre boule toujours composée de fer et nickel mais cette fois-ci à l'état solide. Cette boule est appelée **la graine ou noyau interne**, et se trouve à 5 150 km de profondeur. A cause des pressions qui s'exercent sur elle, il y fait encore plus chaud : 6 000 degrés Celsius ! Des informations que l'on connaît grâce aux tremblements de terre (les séismes).*

### **Rotation du noyau interne de la Terre**

*La graine **tourne sur elle-même** à l'intérieur du noyau liquide et cette rotation engendre un **champ magnétique** puissant, un véritable bouclier magnétique que l'on appelle la **magnétosphère**. Cette magnétosphère entoure et protège notre planète des rayons cosmiques nocifs. Dernièrement, une étude réalisée par le Pr Xiaodong Song de l'université de Pékin, en Chine, a démontré que cette rotation de la graine s'interrompait parfois. Il semblerait même que le noyau se mette ensuite à tourner à nouveau, mais dans le sens inverse ! Grâce à l'étude des ondes sismiques sur les 60 dernières années, le professeur et son équipe ont même conclu que la graine serait précisément en train de changer son sens de rotation.*

*Quelle est la conséquence de ce changement de sens de la rotation de la graine dans le noyau ?*

*Et faut-il s'inquiéter pour la magnétosphère ? Pas forcément, car il semblerait qu'un phénomène similaire se soit déjà produit récemment, dans les années 1970, et sans conséquences majeures pour l'humanité. Ces changements de rotation suivraient peut-être des cycles... Quoiqu'il en soit, la communauté scientifique reste prudente sur les conclusions à tirer de ces observations. Il semblerait que le changement de rotation du noyau devrait juste **modifier légèrement la durée d'une journée terrestre** (allongement ou raccourcissement de quelques fractions de secondes). L'intensité de la vie géologique de notre planète donne le tournis 🤪 !*



## Exercice : QCM

### 1. Quelle est la couche la plus externe de la Terre ?

- Le manteau
- Le noyau externe
- Le noyau interne
- La croûte terrestre

### 2. Quelle est la principale caractéristique du noyau interne ?

- Il est liquide
- Il est solide
- Il est composé principalement de basalte
- Il est situé juste sous la croûte terrestre

### 3. Quelle partie de la Terre est responsable des mouvements des plaques tectoniques ?

- Le noyau externe
- La croûte
- Le noyau interne
- Le manteau

### 4. De quoi est principalement composé le noyau externe ?

- De silicates
- De basalte
- De fer et de nickel
- De granit

### 6. Comment appelle-t-on les mouvements dans le manteau qui entraînent les plaques tectoniques ?

- Les courants marins
- Les courants de convection
- Les vents solaires
- Les ondes sismiques

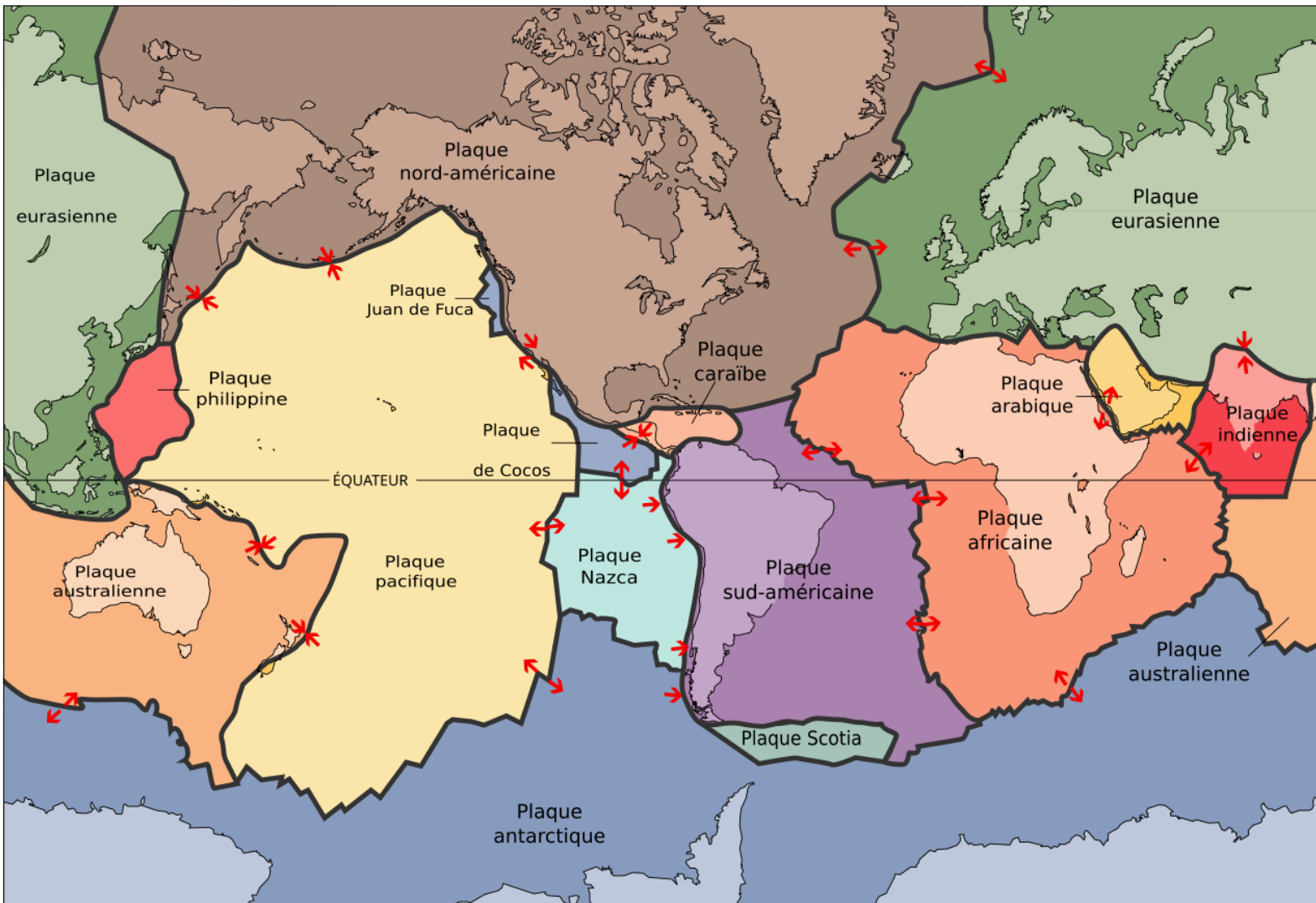
### 7. Quelle est l'épaisseur approximative de la croûte continentale ?

- 5 à 10 km
- 30 à 70 km
- 100 à 150 km
- 200 à 300 km

### 8. Quel phénomène naturel est directement lié aux mouvements des plaques tectoniques ?

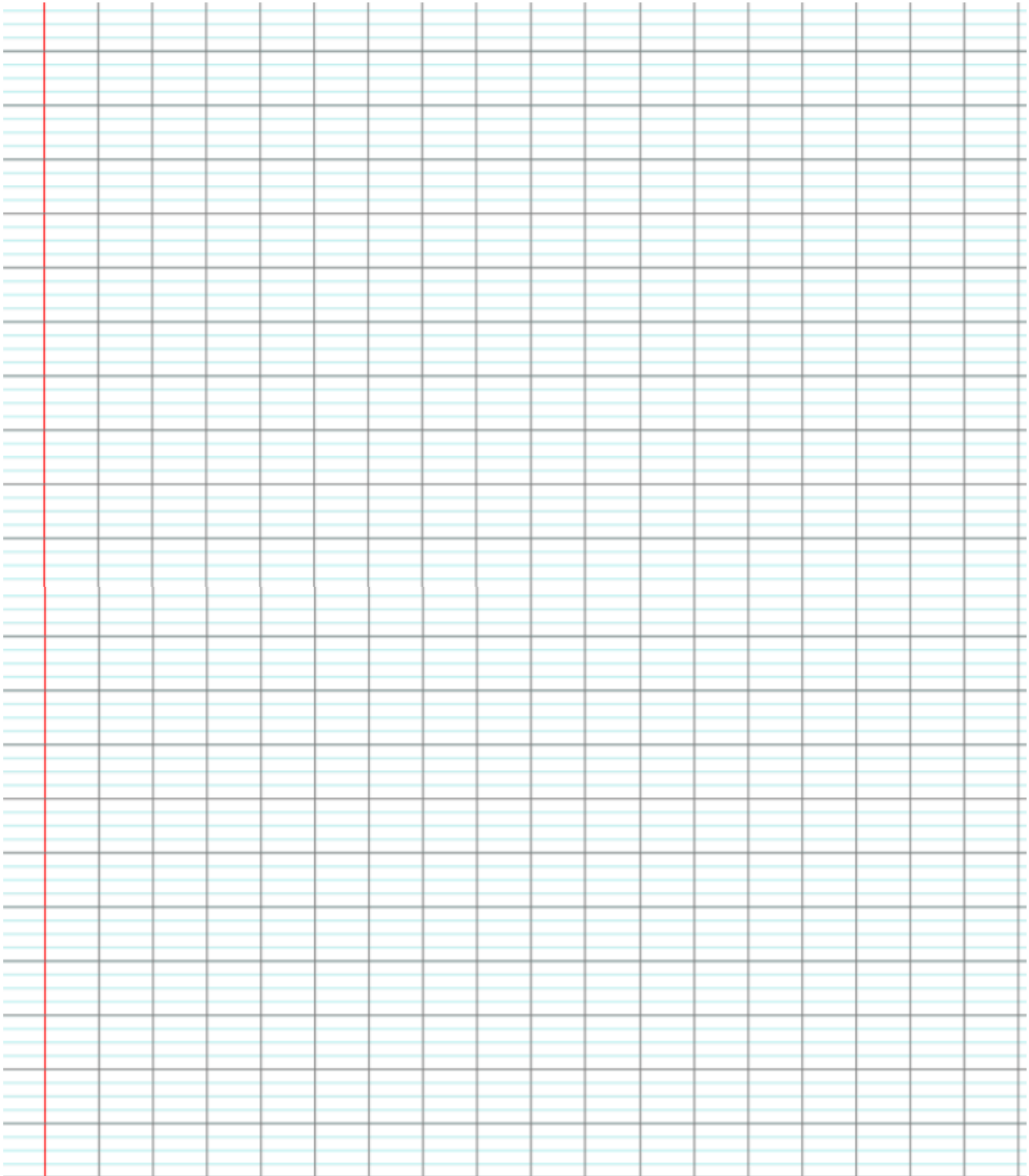
- Les tornades
- Les tsunamis
- Les séismes
- Les inondations

# LA THÉORIE DE LA TECTONIQUE DES PLAQUES



Carte des principales plaques tectoniques terrestres.





---

## Tectonique des plaques et tremblements de terre

*C'est pas sorcier*

[www.lumni.fr/video/tectonique-des-plaques-et-tremblements-de-terre](http://www.lumni.fr/video/tectonique-des-plaques-et-tremblements-de-terre)

*Quels mécanismes sont à l'origine des tremblements de terre ? Pour le découvrir, suis les explications de Jamy dans cet épisode de C'est pas sorcier.*

### **Qu'est-ce que la tectonique des plaques ?**

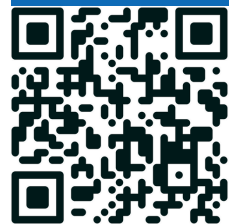
*Notre planète est recouverte de plaques qui s'encastrent les unes dans les autres comme les pièces d'un puzzle. Ces plaques bougent, car la chaleur stockée à l'intérieur de la Terre remonte à la surface en créant des courants de convection, sous l'effet desquels les roches magmatiques rentrent en mouvement et entraînent les plaques. Certaines s'écartent, d'autres se rapprochent et glissent l'une sous l'autre ou entrent en collision. D'autres encore coulissent l'une à côté de l'autre. Les tremblements de terre se produisent là où les plaques bougent, en général en bordure de plaque au niveau des failles.*

### **Les conséquences du mouvement des plaques**

*Le Japon est l'une des zones les plus sismiques au monde. En 1995, le tremblement de terre de Kobe a détruit 70 000 bâtiments et tué 6 300 personnes. Le sol tremble régulièrement aussi sur la côte ouest des États-Unis. On y recense plus de 10 000 séismes par an. La plupart sont de faible importance, mais les plus puissants ont fait de terribles dégâts autour de Los Angeles et San Francisco. Lorsqu'un séisme se déclenche au milieu de l'océan, le mouvement brutal du fond de la mer génère une énorme vague qui vient déferler sur les côtes. C'est ce qu'on appelle un tsunami.*

### **Comment les plaques tectoniques bougent-elles ?**

*La plaque eurasiatique est immobile. La plaque arabe remonte vers le Nord, en direction de la plaque eurasiatique. Entre les deux se trouve la plaque anatolienne, qui s'échappe grâce aux failles qui se sont découpées. Mais la plaque anatolienne n'est pas tout à fait détachée de la plaque eurasiatique, donc pas tout à fait libre de ses mouvements. Elle s'échappe vers deux côtés : le Sud-Ouest, en chevauchant la plaque africaine, et l'Ouest, en exerçant un mouvement qui atteint en moyenne 2 centimètres par an.*



## Exercice : QCM

### 1. Qu'est-ce qu'une plaque tectonique ?

- Une couche de l'atmosphère
- Une section rigide de la lithosphère qui flotte sur le manteau
- Une couche liquide du noyau terrestre
- Une montagne en formation

### 2. Quel type de mouvement des plaques tectoniques crée de nouvelles croûtes océaniques ?

- Convergence
- Subduction
- Divergence
- Glissement transformant

### 3. Quel phénomène se produit lorsque deux plaques tectoniques glissent l'une contre l'autre ?

- Formation d'une montagne
- Séisme
- Création d'une nouvelle croûte océanique
- Éruption volcanique

### 4. Quel est le nom de la théorie qui explique le mouvement des plaques tectoniques ?

- Théorie de la dérive des continents
- Théorie de la tectonique des plaques
- Théorie de la convection mantellique
- Théorie de la subduction

### 5. Qu'est-ce qui cause le mouvement des plaques tectoniques ?

- Les courants de convection dans le manteau
- La gravité
- Les forces magnétiques terrestres
- Les impacts de météorites

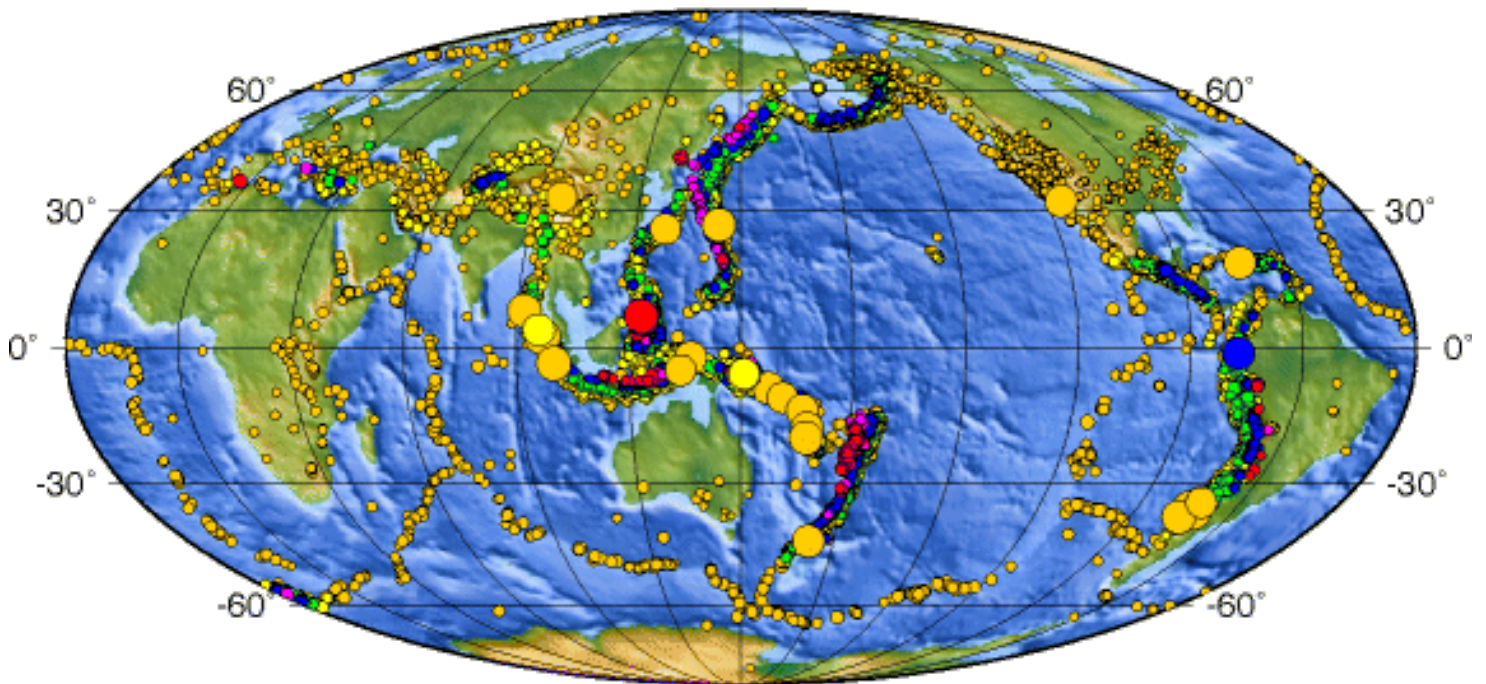
### 6. Quelle structure géologique se forme souvent aux frontières convergentes où une plaque océanique subducte sous une plaque continentale ?

- Une chaîne de montagnes
- Une faille transformante
- Un plateau continental
- Une plaine abyssale

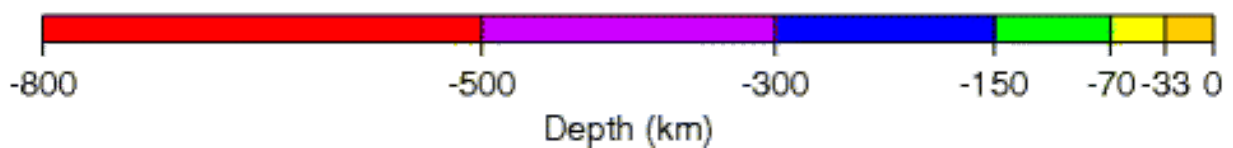
### 7. Quel type de plaque est généralement plus dense et s'enfonce sous une autre dans une zone de subduction ?

- Plaque océanique
- Plaque continentale
- Plaque transformante
- Plaque divergente

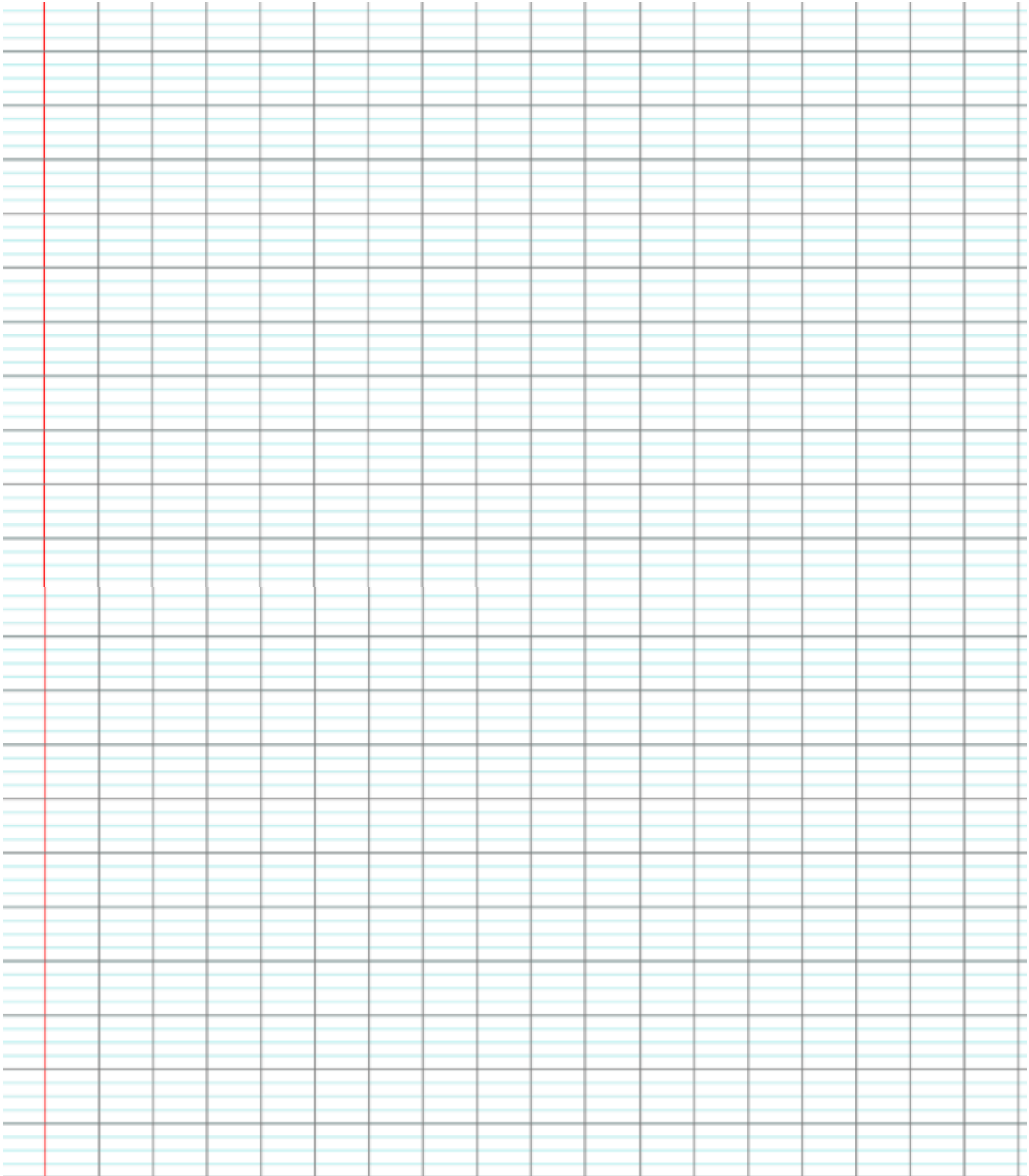
# LES SÉISMES ET LEURS CAUSES



USGS National Earthquake Information Center Mon Aug 26 03:30:13 MDT 2013



Carte de la répartition mondiale des séismes en 2010, montrant leur distribution essentiellement le long des frontières des grandes plaques tectoniques (dorsales dans les océans, ceinture de feu du Pacifique et ceinture alpine sur les continents).



## Séismes et failles sismiques

*C'est pas sorcier*

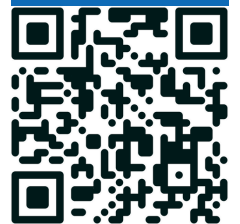
[www.lumni.fr/video/seismes-et-failles-sismiques](http://www.lumni.fr/video/seismes-et-failles-sismiques)

*Sabine est retournée sur les lieux du séisme qui a secoué la Turquie en 1999 où, au cours des deux tremblements de terre, deux plaques avaient brutalement coulissé, déplaçant le sol sur trois mètres. La cassure ne s'est pas produite sur toute la longueur de la faille nord-anatolienne, mais sur un tronçon de 180 kilomètres, une cicatrice qui sera, avec le temps, nivelé par la nature et l'érosion.*

### **Qu'est-ce qu'une faille ?**

*C'est une gigantesque fracture d'une centaine de kilomètres de profondeur. Sur les 15 premiers kilomètres, les roches sont collées les unes aux autres, la faille est bloquée. En revanche, en profondeur, à cause de la pression et de la température, la faille est visqueuse, « beurrée ». En profondeur, deux plaques glissent très bien et en permanence l'une contre l'autre. En surface, en revanche, les roches résistent et se déforment comme un élastique. On dit que la faille « se charge ». Les roches subissent des efforts, elles se déforment jusqu'au moment où la faille cède d'un seul coup : c'est le séisme. Ce phénomène ne se produit pas sur toute la longueur de la faille mais uniquement aux endroits où les contraintes sont les plus importantes.*

*Les failles ne se déchirent pas toutes de la même manière. La terre peut glisser le long de la faille et s'affaisser. À d'autres endroits au contraire, le sol peut se soulever de plusieurs mètres de hauteur. Plus la rupture de la faille sera longue, plus la magnitude du séisme sera élevée. En 1906, à San Francisco, la faille de San Andreas longue de 1 300 kilomètres s'est déchirée sur un tiers de sa longueur, générant un séisme d'une magnitude de 7,8. Cela équivaut à l'énergie libérée par près de 2 000 bombes d'Hiroshima.*



## Exercice : QCM

### 1. Qu'est-ce qu'un séisme ?

- Une éruption volcanique
- Un tremblement de terre causé par la libération d'énergie dans la croûte terrestre
- Un glissement de terrain
- Un mouvement des marées

### 2. Quelle est la cause principale des séismes ?

- Les tempêtes
- Le mouvement des plaques tectoniques
- La rotation de la Terre
- Les activités humaines

### 3. Quel instrument est utilisé pour mesurer les séismes ?

- Un thermomètre
- Un baromètre
- Un sismographe
- Un anémomètre

### 4. Comment appelle-t-on le point à la surface de la Terre directement au-dessus du foyer d'un séisme ?

- L'épicentre
- Le foyer
- La faille
- Le tremblement

### 5. Quelle échelle est couramment utilisée pour mesurer la magnitude d'un séisme ?

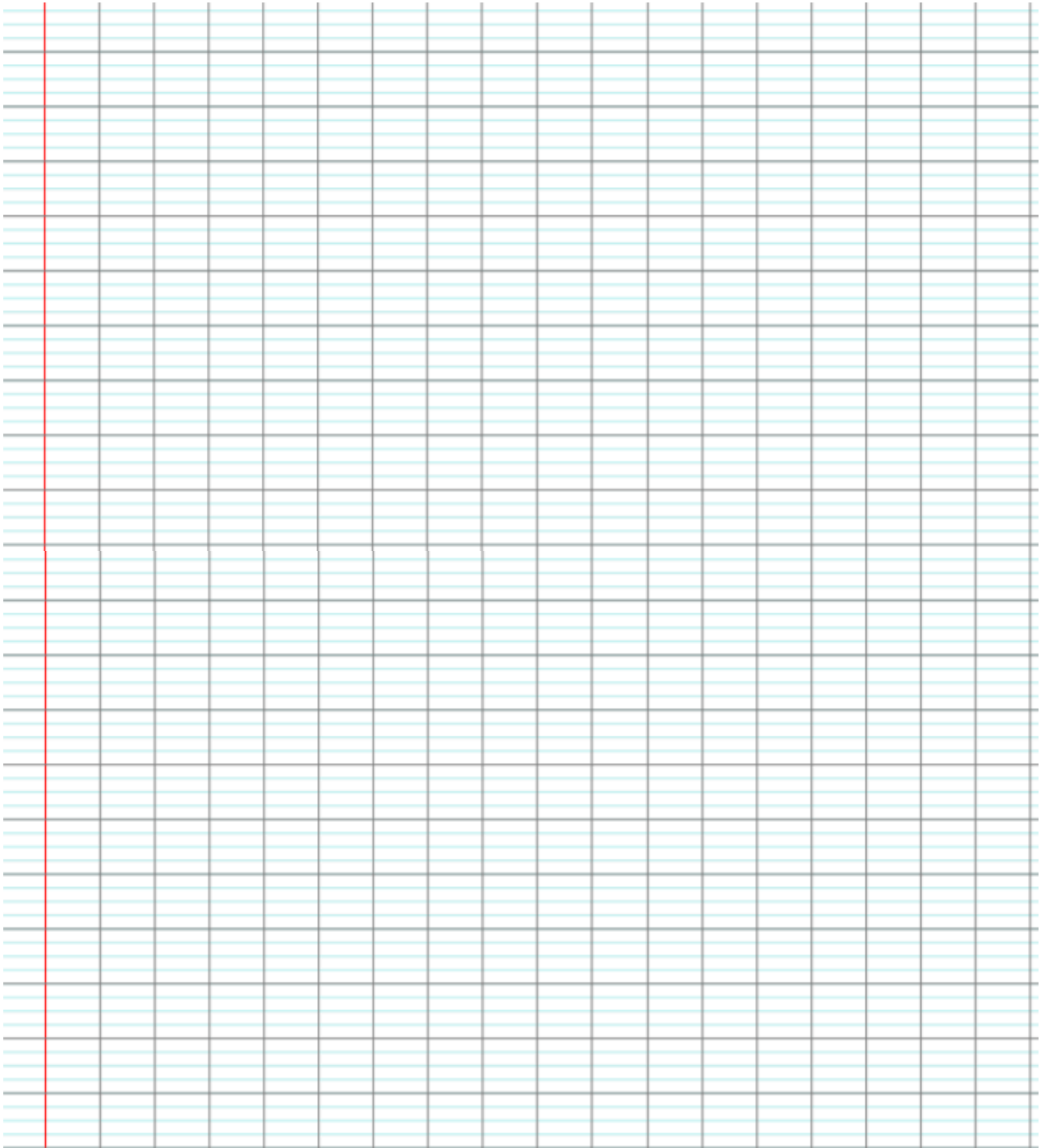
- L'échelle de Beaufort
- L'échelle de Richter
- L'échelle de Mercalli
- L'échelle de Fujita

### 6. Quel phénomène peut être déclenché par un séisme sous-marin ?

- Un cyclone
- Un tsunami
- Une éruption volcanique
- Une inondation

### 7. Où se produisent les séismes les plus fréquents ?

- Dans les zones de haute montagne
- Dans les zones désertiques
- Aux frontières des plaques tectoniques
- Au centre des continents





01

J'ai appris que ...

02

J'ai appris que ...

03

J'ai appris que ...



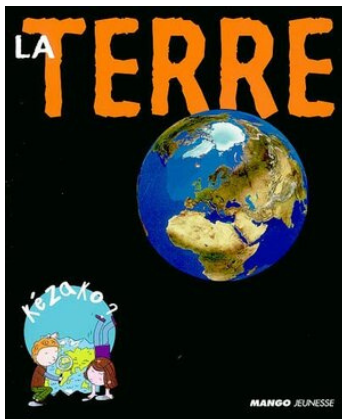
Dans ce chapitre, nous avons exploré la structure interne de la Terre et compris comment les mouvements des plaques tectoniques façonnent notre planète. La Terre est composée de plusieurs couches, dont la croûte, le manteau et le noyau, chacune jouant un rôle crucial dans les processus géologiques.

Les mouvements des plaques tectoniques, provoqués par les courants de convection dans le manteau, sont à l'origine de nombreux phénomènes naturels, tels que la formation des montagnes, les éruptions volcaniques, et surtout, les séismes. Ces événements, bien qu'impressionnants et parfois destructeurs, sont des manifestations de l'énergie interne de la Terre.

Comprendre ces mécanismes est essentiel non seulement pour la géologie, mais aussi pour la prévention des risques naturels. En identifiant les zones les plus exposées aux séismes et en développant des mesures de protection adaptées, il est possible de minimiser les dégâts et de protéger les populations.

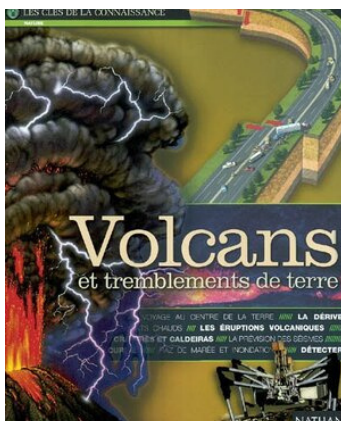
Ce chapitre a donc permis de mettre en lumière l'importance de la dynamique interne de la Terre, qui reste un facteur clé dans la compréhension des transformations continues de notre planète. En poursuivant notre exploration des sciences de la Terre, nous verrons comment d'autres phénomènes, tels que les changements climatiques et l'exploitation des ressources naturelles, interagissent avec ces processus géologiques fondamentaux.





## LA TERRE

La Terre est ta planète. Tu vis dessus, tu grimpes sur ses montagnes et tu nages dans ses océans. Mais qu'y a-t-il à l'intérieur de la Terre ? Pourquoi les volcans crachent-ils de la lave ? Et comment naissent les montagnes ? Avec Anne et Charlie, réalise les expériences de ce livre, et notre vieille planète n'aura plus de secrets pour toi.



## VOLCANS ET TREMBLEMENTS DE TERRE

Pourquoi la terre est-elle une planète instable? Quelles sont les caractéristiques d'un volcan? Que se passe-t-il après une éruption volcanique? Qu'est-ce qu'un tremblement de terre? Quels ont-été les plus grands tremblements de terre, les volcans les plus actifs ?



## QUAND LA TERRE SE DÉCHAÎNE

Tremblements de terre, éruptions volcaniques, tsunamis, cyclones, orages ou tempêtes. Les colères de la terre et du ciel éblouissent par leur démesure, associée parfois, malheureusement, à un spectacle de désolation.

## 4<sup>e</sup> - Chapitre 01

# DYNAMIQUE INTERNE ET TECTONIQUE DES PLAQUES

Mon résultat à l'évaluation :

## LE PROCHAIN CHAPITRE

## 4<sup>e</sup> - Chapitre 02

# LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES PASSÉS ET ACTUELS

- Quels sont les facteurs naturels qui ont influencé le climat de la Terre au fil du temps ?
- Comment les activités humaines modifient-elles le climat aujourd'hui ?
- Quelles pourraient être les conséquences de ces changements climatiques pour notre planète ?