

# COURS : Chap.3

## Les séismes

La Terre est une planète tellurique active. L'activité interne de la Terre se manifeste à la fois par le volcanisme et par les séismes, c'est-à-dire les tremblements de Terre. Contrairement au volcanisme, l'origine des séismes a lieu sous nos pieds. Il est donc plus difficile d'observer ces phénomènes. Seuls les secousses et les dégâts sont observables.



*D'importants dégâts observés après les secousses*



*Un tsunami est une vague immense résultant de l'arrivée d'un séisme en plein océan*

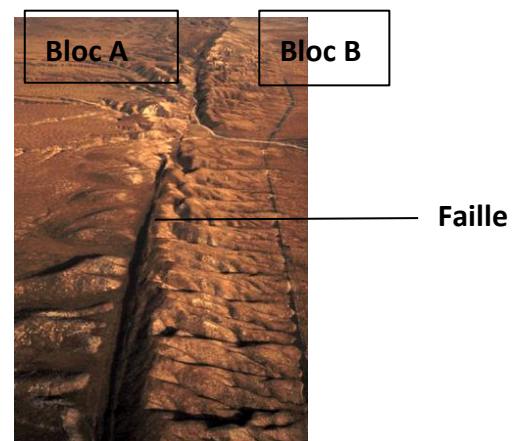
Comment les séismes se déroulent-ils ?

### I. Contraintes et énergie : l'origine des séismes en profondeur

#### **Activité n°1** – Les différentes étapes d'un séisme

Au niveau de certaines régions du globe, nous observons des failles. Il s'agit d'une grande fracture dans la croûte terrestre. De part et d'autre d'une faille, se situent deux blocs rocheux. Ces derniers se déplacent dans deux directions différentes ou bien à des vitesses différentes.

Ainsi, sous Terre, des forces opposées s'exercent sur les blocs rocheux situés de part et d'autre de la faille. On parle alors de contraintes.



*Vue aérienne de la faille de San Andreas (Californie)*

#### **VOCABULAIRE :**

Contraintes : Forces s'exerçant sur les roches en profondeur.

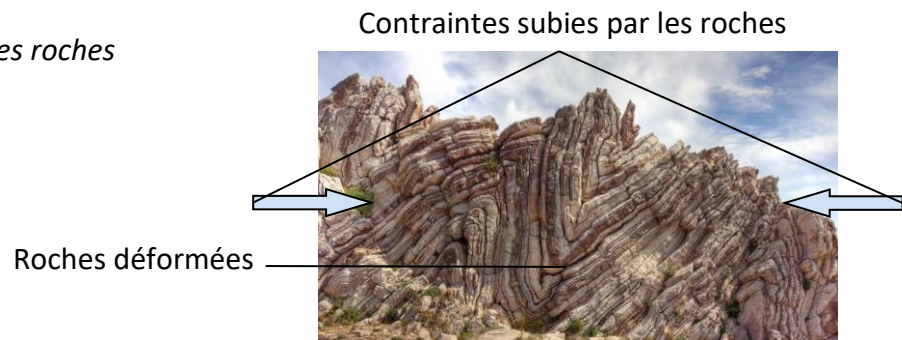
Ces contraintes sont de plus en plus fortes avec le temps. De l'énergie s'accumule. Au fur et à mesure que les contraintes s'exercent, les roches se déforment. La déformation dépend de l'élasticité du matériau subissant les contraintes.

Puis, lorsque les contraintes sont trop fortes, la rupture a lieu. Les roches se cassent alors en profondeur. L'énergie accumulée est brutalement libérée. Le lieu de la rupture des roches porte le nom de foyer.

**VOCABULAIRE :**

Foyer : Situé en profondeur, c'est le lieu de rupture des roches à l'origine d'un séisme.

*Image d'un pli : déformation des roches visible à la surface*



**A RETENIR :** En profondeur, deux blocs rocheux peuvent subir des forces différentes. On parle de contraintes. Les roches se déforment progressivement et l'énergie s'accumule. La rupture des roches a lieu au niveau du foyer lorsque ces forces sont trop importantes. L'énergie est libérée.

**Vocabulaire à connaître :** contraintes, énergie, foyer.

## II. Les ondes sismiques : la conséquence de la libération d'énergie

### **Activité n°1** – Les différentes étapes d'un séisme

Suite à la rupture des roches, l'énergie brutalement libérée va être immédiatement transformée. Des vibrations prennent alors naissance au niveau du foyer et se dispersent dans toutes les directions. On parle d'ondes sismiques, qui se propagent de manière concentrique.

Ces ondes sismiques finissent par atteindre la surface terrestre : c'est alors que des secousses sont ressenties, à l'origine des dégâts observables. Le premier point à la surface de la Terre qui ressent ces secousses s'appelle l'épicentre. Situé au-dessus du foyer, c'est le lieu avec les dégâts les plus importants.

**VOCABULAIRE :**

Ondes sismiques : Vibrations des roches se propageant dans toutes les directions lors d'un séisme.

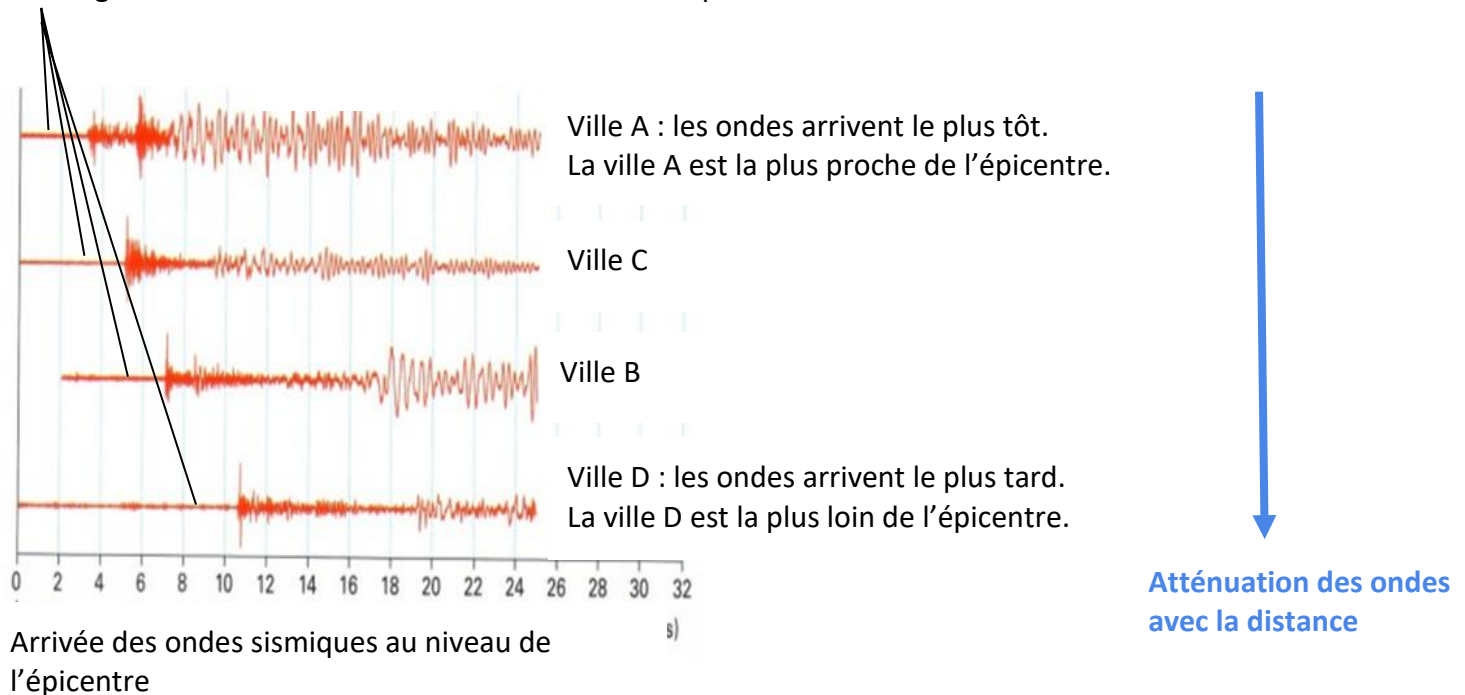
### **Activité n°2** – Enregistrer un séisme

Grâce à un appareil appelé le sismographe, on peut réaliser des sismogrammes. Il s'agit des enregistrements des ondes sismiques se propageant en fonction du temps lors d'un séisme.

En mettant en parallèle l'heure d'arrivée d'un séisme à un point donné, les secousses ressenties, les dégâts observés ainsi que la distance à l'épicentre, on peut se rendre compte que les ondes sismiques ont la particularité de s'atténuer avec la distance. Ainsi, plus une ville est loin de l'épicentre, moins les ondes sismiques sont fortes.

De plus, les sismogrammes permettent de calculer la vitesse à laquelle les ondes sismiques se déplacent. Cette vitesse est d'environ 4 km/s (soit 240 km/min = 14 400 km/h), ce qui est extrêmement élevé ! Cela explique que des secousses peuvent être ressenties très loin de l'épicentre.

Enregistrement montrant l'arrivée des ondes sismiques



*Quatre sismogrammes enregistrés dans 4 villes différentes à la suite d'un séisme*

**A RETENIR :** À la suite de la rupture des roches, l'énergie est convertie en ondes sismiques. Celles-ci se propagent dans toutes les directions à une vitesse très élevée. Elles atteignent la surface terrestre, en commençant par l'épicentre. Les secousses sont ressenties. Les ondes sismiques parcourent de grandes distances en s'atténuant progressivement.

**Vocabulaire à connaître :** ondes sismiques, épicentre, atténuation.

### III. Mesurer un séisme : l'intensité et la magnitude

#### **Activité n°3 – Mesurer un séisme**

À la suite des secousses provoquées par les ondes sismiques, les paysages peuvent être modifiés par les dégâts provoqués. De plus, des victimes (morts, blessés) sont parfois à déplorer.

Le plus souvent, les vibrations sont ressenties par les habitants. Ainsi, les témoignages et les modifications de paysages servent à évaluer l'intensité d'un séisme.

C'est le cas avec l'échelle MSK par exemple.

*Echelle MSK servant à évaluer l'intensité d'un séisme*

| Degré | Dégâts observés                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I     | Seuls les sismographes très sensibles enregistrent les vibrations.                                    |
| II    | Secousses à peine perceptibles; quelques personnes au repos ressentent le séisme.                     |
| III   | Vibrations comparables à celles provoquées par le passage d'un petit camion.                          |
| IV    | Vibrations comparables à celles provoquées par le passage d'un gros camion.                           |
| V     | Séisme ressenti en plein air; les dormeurs se réveillent.                                             |
| VI    | Les meubles sont déplacés.                                                                            |
| VII   | Quelques lézardes apparaissent dans les édifices.                                                     |
| VIII  | Les cheminées des maisons tombent.                                                                    |
| IX    | Les maisons s'écroulent. Les canalisations souterraines sont cassées.                                 |
| X     | Destruction des ponts et des digues. Les rails de chemin de fer sont tordus.                          |
| XI    | Les constructions les plus solides sont détruites. Grands éboulements.                                |
| XII   | Les villes sont rasées. bouleversements importants de la topographie. Fissures visibles à la surface. |

Lorsque l'on évalue cette intensité, on observe que les villes situées à la même distance de l'épicentre ont la même intensité sismique. Cela s'explique par l'atténuation des ondes sismiques avec la distance. Ils se forment ainsi des courbes dites isoséistes.

**VOCABULAIRE :**

Courbe isoséiste : ligne reliant les différents points d'égale intensité sismique.

Afin d'évaluer l'importance d'un séisme, il est également possible de mesurer l'énergie libérée lors de la rupture des roches. C'est ce que l'on appelle la magnitude. C'est par exemple le principe de la célèbre échelle de Richter.

L'évaluation de l'importance d'un séisme peut différer en fonction de l'intensité ou de la magnitude. Par exemple, une région désertique victime d'un séisme subira un séisme d'intensité moindre qu'une région fortement peuplée. Pourtant, la magnitude peut être identique.

**A RETENIR :** Il existe deux moyens pour évaluer un séisme :

- l'intensité (ex : échelle MSK) : elle repose sur les dégâts observés et les témoignages obtenus. Les villes situées à la même distance de l'épicentre subissent une intensité sismique identique et permettent de dessiner des courbes isoséistes. L'intensité diminue avec la distance.
- la magnitude (ex : échelle de Richter) : elle repose sur la mesure de l'énergie libérée lors de la rupture des roches au niveau du foyer.

**Vocabulaire à connaître : intensité, magnitude, courbes isoséistes.**

## Travaillez cette notion avec un parcours pédagogique progressif clé en main

Cette ressource de type : **Cours gratuit**, pour le niveau : **4ème**, dans la catégorie : **Les séismes**, ne constitue qu'une **étape** d'un **parcours pédagogique complet prêt à l'emploi** pour apprendre, s'entraîner et maîtriser cette notion **étape par étape**.

### Étape 1. Cours gratuit : Comprendre la règle

Découvrir la notion grâce à des explications simples et des exemples concrets.

- [Chap.3 Les séismes](#) (pdf)
- [Chap.3 Les séismes](#) (word)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)

### Étape 2. Exercices : S'entraîner progressivement

Des exercices progressifs pour avancer étape par étape

- [Fiche d'exercices - Chap.3 Les séismes](#) (pdf)
- [Fiche d'exercices - Chap.3 Les séismes](#) (word)
- [Fiche d'exercices - Chap.3 Les séismes Correction](#) (pdf)
- [Fiche d'exercices - Chap.3 Les séismes Correction](#) (word)
- [Activité n°1 - Les différentes étapes d'un séisme](#) (pdf)
- [Activité n°1 - Les différentes étapes d'un séisme](#) (word)
- [Activité n°1 - Les différentes étapes d'un séisme Correction](#) (pdf)
- [Activité n°1 - Les différentes étapes d'un séisme Correction](#) (word)
- [Activité n°2 - Enregistrer un séisme](#) (pdf)
- [Activité n°2 - Enregistrer un séisme](#) (word)
- [Activité n°2 - Enregistrer un séisme Correction](#) (pdf)
- [Activité n°2 - Enregistrer un séisme Correction](#) (word)
- [Activité n°3 - Mesurer un séisme](#) (pdf)
- [Activité n°3 - Mesurer un séisme](#) (word)
- [Activité n°3 - Mesurer un séisme Correction](#) (pdf)
- [Activité n°3 - Mesurer un séisme Correction](#) (word)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)

### Étape 3. Évaluation Bilan : Vérifier ses acquis avant le contrôle

Des évaluations et corrections pour se préparer sereinement

- [Évaluation chap.3 Les séismes](#) (pdf)
- [Évaluation chap.3 Les séismes](#) (word)
- [Évaluation chap.3 Les séismes Correction](#) (pdf)
- [Évaluation chap.3 Les séismes Correction](#) (word)
- [Fiche Bilan - chp.3 Les séismes](#) (pdf)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)

## Étape 4. Séquence / Fiche de prep : Ressources enseignants clé en main

Accéder aux fiches de préparation, séquences et séances complètes pour enseigner la notion facilement.

- [Les séismes - Séquence complète : 10ème Harmos](#)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)