

Chapitre 1 : les séismes

Mais, que dois-je savoir ?

Contrat-élève 4^{ème}

Chapitre 1 : les séismes

Pour rattraper un cours manquant, retrouve-le sur le site du collège dans la rubrique « enseignements » :

<http://colleges.ac-rouen.fr/courbet/spipuser/>



Je dois être capable de :

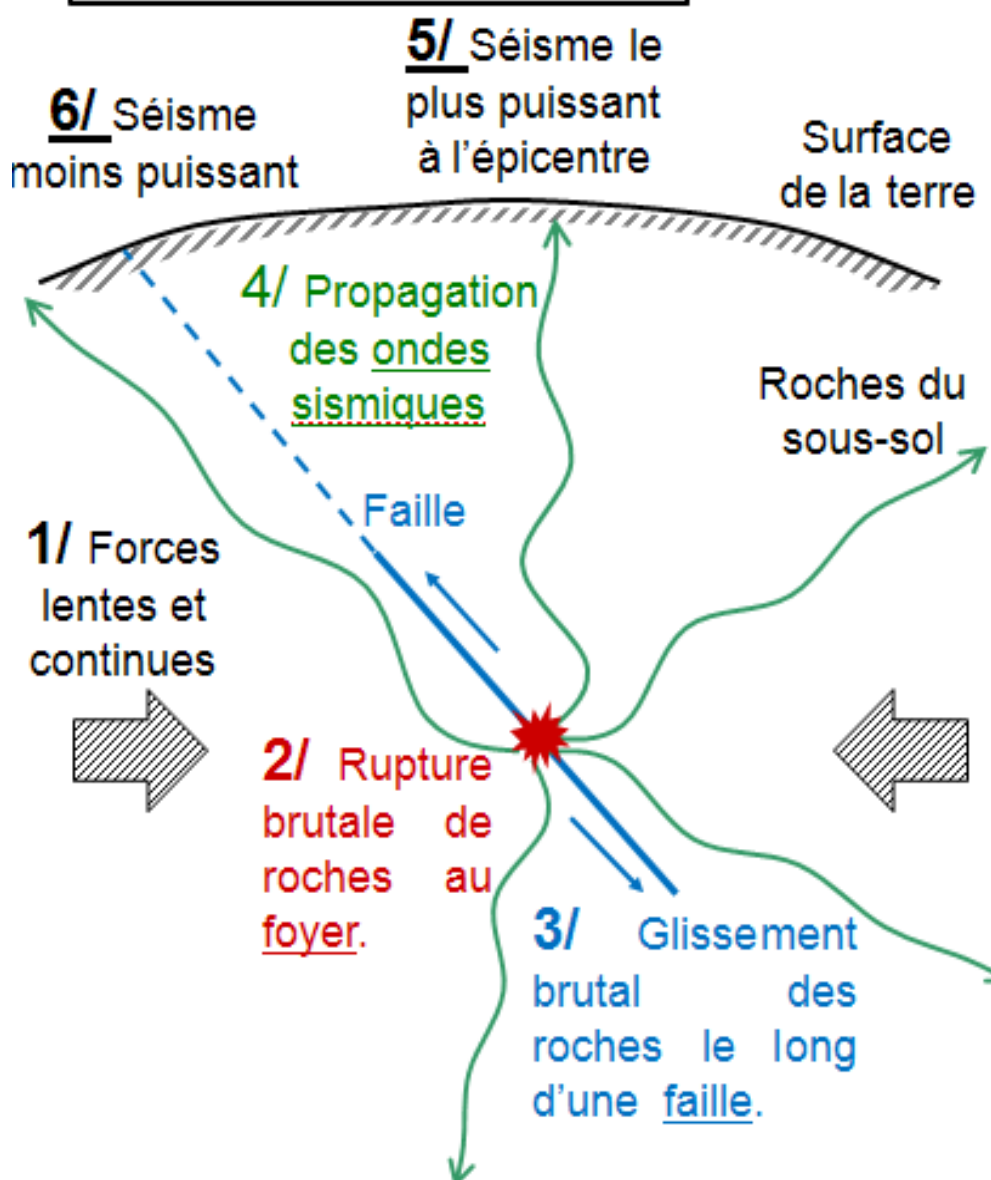
- Définir** les mots : *séisme, foyer, faille, ondes sismiques, épicentre, sismographe (L) (voir cours)*
- Citer** les deux types de dégâts que peuvent causer les séismes et donner des exemples. (L) (voir cours I/)
- S'informer et raisonner** à partir de documents sur les effets des séismes. (I, Rai) (voir act. 1/)
- S'informer et raisonner** à partir de documents sur les effets des séismes. (I, Rai) (voir act. 1/)
- Expliquer** l'origine des séismes par une succession de trois étapes. (L) (voir schéma-bilan étapes 1, 2 et 3 et cours II/ pour plus d'explications)
- Analyser** un texte expliquant l'origine des séismes. (I, Rai) (voir act. 2)
- Expliquer** comment un séisme peut-il être ressenti loin du foyer. (L) (voir cours III/ phrases 1 et 3, voir schéma-bilan étape 4 et act. 3. 7/)
- S'informer et raisonner** à partir de documents sur la propagation d'ondes sismiques. (I, Rai) (voir act. 3)
- Indiquer** ce que représentent les chiffres 1 à 6 du schéma-bilan (présenté sans les légendes). (L) (voir schéma-bilan)

Le contrôle, sur 20 points, comportera :

- ✓ 1.5 points pour la présentation, l'orthographe, les constructions de phrases. (C)
- ✓ 8 points de leçons comprenant 3 définitions données dans le contrat-élève et deux autres questions indiquées dans le contrat-élève. (L)
- ✓ 5 points pour une activité ou une partie d'activité déjà vue en classe (I, Rai)
- ✓ 5 points pour un exercice original.

Schéma-bilan

Dégâts matériels et humains



DEFINITION :

Séisme (ou tremblement de terre) = vibration brutale du sol.

1 000 000 de séismes se produisent chaque année dans le monde.

Quels sont les effets des séismes sur Terre ?

I / Les séismes causent des dégâts matériels et humains.

Les séismes provoquent des déformations à la surface de la Terre.

Ces déformations peuvent s'accompagner de dégâts humains (nombreux morts et blessés) et matériels (destruction de bâtiments, de routes...) (voir activité 1)

Qu'est-ce qui provoque un séisme ?

II / Les séismes proviennent de la rupture brutale des roches en profondeur.

DEFINITIONS :

Foyer = lieu de la rupture des roches à l'origine d'un séisme.

Faille = fracture dans une roche.

Les séismes sont provoqués par une rupture brutale de roches au niveau du foyer (voir activité 2)

Deux blocs de roches glissent alors brutalement l'un contre l'autre le long d'une faille

Ces roches ont été pendant longtemps soumises à des forces qui les pressaient ou les étiraient. L'énergie s'est accumulée pendant un certain temps dans les roches qui ont fini par se rompre.

Comment les séismes peuvent-ils être ressentis loin du foyer ?

III / Les vibrations se propagent dans toutes les directions à partir du foyer.

DEFINITIONS :

Ondes sismiques = vibrations produites par la rupture de roches.

Epicentre = point à la surface de la Terre à la verticale du foyer.

Sismographe = appareil permettant d'enregistrer les séismes.

A partir du foyer, des vibrations se propagent dans toutes les directions sous forme d'ondes sismiques. (voir activité 3)

Lorsque les ondes sismiques atteignent la surface de la Terre, un séisme se produit. Ces ondes peuvent être mesurées à l'aide d'un sismographe

Le sol tremble le plus tôt et le plus fort au niveau de l'épicentre du séisme. En effet, les ondes mettent plus de temps à parcourir une plus grande distance et elles deviennent de plus en plus faibles durant leur parcours.

Activité 1 : les effets des séismes

Séisme du 23 Octobre 2004 Niigata - Japon

Recroquevillés dans des couvertures, près de 65.000 habitants de la région de Niigata, dans le nord du Japon, s'apprêtaient dimanche à passer la nuit dans des abris au lendemain du séisme.

D'après les chiffres fournis dimanche par l'Agence japonaise d'incendie et de gestion des catastrophes, au moins 21 personnes sont mortes et 1.217 autres ont été blessées. Mais la chaîne publique NHK a fait état de plus de 2.000 blessés. Cinq enfants, dont un nourrisson de deux mois, figurent parmi les morts. Le bilan aurait pu être plus lourd en zone fortement urbaine mais la région de Niigata qui a été touchée est surtout rurale.



Séisme du 21 mai 2003 Alger - Algérie

Un très violent séisme a ébranlé mercredi soir 21 mai la capitale algérienne et les villes alentour, faisant plus de 2000 morts et des milliers de blessés.

Le bilan a rapidement grimpé pendant les jours qui ont suivi le séisme, alors que les sauveteurs tentaient de venir en aide aux victimes et de retrouver les nombreuses personnes ensevelies sous les décombres de bâtiments effondrés. Des bâtiments se sont effondrés et des familles entières se trouvent sous les décombres", a déclaré jeudi matin le premier ministre algérien, Ahmed Ouyahia. D'une magnitude de 6 degrés sur l'échelle de Richter, le tremblement de terre a jeté des milliers de personnes dans les rues d'Alger et des localités de la région.

Il s'agit du plus gros séisme en Algérie depuis 1980, date à laquelle une secousse de 7,7 degrés avait provoqué la mort d'environ 5 000 personnes. En 1994, 150 000 personnes avaient perdu leur domicile dans un tremblement de terre qui avait fait 70 morts.



1. Complète, à l'aide des textes et des photographies ci-dessus, le tableau ci-dessous. (I)

	Dégâts humains	Dégâts matériels
Séisme de Niigata		
Séisme d'Alger		

2. Explique ce qui, lors d'un séisme, provoque la plupart des pertes humaines. (Rai)

3. A l'aide du tableau ci-contre, indique pour quelles intensités les séismes ne provoquent pas de dégâts. (I)

Degrés	Effets observés
1 à 4	Négligeables (quelques vibrations)
5-6	Quelques fissures dans les bâtiments
7-8	Dommages importants aux constructions, crevasses dans le sol
9-10	Dégâts considérables, rupture de canalisations, glissements de terrain, vagues sur les plans d'eau
11-12	Destruction presque totale et modification du paysage

Une échelle de l'intensité des séismes

Correction activité 1 :

1.

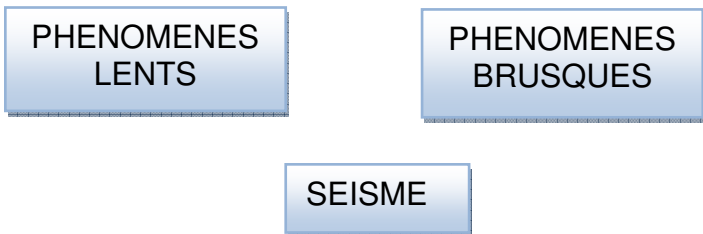
	Dégâts humains	Dégâts matériels
Séisme de Niigata - Japon	<ul style="list-style-type: none">✓ 21 morts✓ Entre 1217 et 2000 blessés✓ 65000 personnes dans des abris	<ul style="list-style-type: none">✓ Maisons détruites✓ Routes détruites.
Séisme d'Alger - Algérie	<ul style="list-style-type: none">✓ 2000 morts✓ Des milliers de blessés✓ Des milliers de personnes dans les rues.	<ul style="list-style-type: none">✓ bâtiments effondrés.✓ Voiture détruite✓ Rues ensevelies sous les décombres

2. C'est l'effondrement des bâtiments sur la population qui provoque la plupart des pertes humaines lors d'un séisme.

3. Les séismes ne provoquent pas de dégâts pour des intensités comprises entre 1 et 4 degrés.

Activité 2 : l'origine d'un séisme.

1. **Entoure** au crayon de papier dans le texte le mot rupture ainsi que ses synonymes. (I)
2. **Souligne** dans le texte au crayon de papier les expressions désignant des phénomènes brusques à l'origine du séisme. (I)
3. **Souligne** dans le texte au crayon de papier en faisant des vagues () les expressions désignant des phénomènes lents à l'origine du séisme. (I)
4. **Indique** si les failles sont produites lors de phénomènes brusques ou lents. (I)
5. **Complète** le schéma ci-dessous avec deux flèches représentant la succession des évènements à l'origine des séismes. (Rai)



1 Les tremblements de terre ne sont pas dus à une brusque fièvre de l'intérieur du globe, mais à la brusque capitulation de la matière rocheuse cédant soudainement à

5 la volonté tenace, lente, mais continue des forces enfouies dans les « entrailles » de la Terre . Cette capitulation brutale laisse des traces physiques palpables : c'est la structure géologique que l'on

10 appelle faille. L'origine des tremblements de terre est une rupture produite dans un ensemble rocheux... A une sollicitation lente, continue, la matière rocheuse répond par des cassures.

Correction de l'activité 2

1. **Entoure** au crayon de papier dans le texte le mot rupture ainsi que ses synonymes. (I)
2. **Souligne** dans le texte au crayon de papier les expressions désignant des phénomènes brusques à l'origine du séisme. (I)
3. **Souligne** dans le texte au crayon de papier en faisant des vagues () les expressions désignant des phénomènes lents à l'origine du séisme. (I)
4. **Indique** si les failles sont produites lors de phénomènes brusques ou lents. (I)

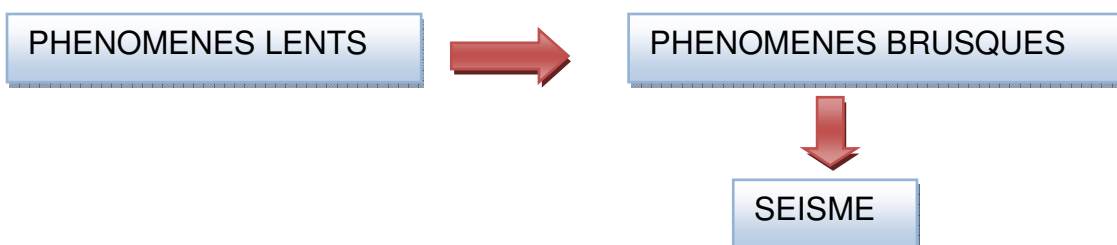
1 Les tremblements de terre ne sont pas dus à une brusque fièvre de l'intérieur du globe, mais à la brusque capitulation de la matière rocheuse cédant soudainement à

5 la volonté tenace, lente, mais continue des forces enfouies dans les « entrailles » de la Terre . Cette capitulation brutale laisse des traces physiques palpables : c'est la structure géologique que l'on

10 appelle faille. L'origine des tremblements de terre est une rupture produite dans un ensemble rocheux... A une sollicitation lente, continue, la matière rocheuse répond par des cassures.

Les failles sont produites lors de phénomènes lents.

5. **Complète** le schéma ci-dessous avec deux flèches représentant la succession des évènements à l'origine des séismes. (Rai)



Activité 3 : comment les séismes peuvent-ils être ressentis loin du foyer ?

Ouvre le logiciel sismic waves et clique sur start. Vous avez une carte de différents séismes qui se sont passés. Sélectionne le séisme d'Izmit, Turkey. A droite de l'écran apparaît une échelle de vitesse (speed) et un chronomètre (minutes). Régle le curseur de vitesse sur 0 puis clique sur Repeat. Les initiales situées en haut et à gauche de l'écran correspondent à des stations où sont présents des sismographes.

1. **Indique** ce que signifient les initiales SSB, BINY et CHTO. (I)
2. **Indique** la localisation de ces trois villes. (I)
3. **Précise** la date et l'heure du séisme d'Izmit. (I)
4. **Amène** le curseur de vitesse à 20 jusqu'au temps 5 minutes. **Explique** ce qu'il s'est passé à la station SSB ? (Rai)
5. **Précise** l'heure à laquelle a été enregistré le séisme à la station BINY ? Et à la station CHTO ? (I)
6. **Indique** combien de temps mettent les ondes de surface pour parcourir le tour du globe. (I)
7. **Déduis** de ces simulations pourquoi ce séisme a pu être enregistré dans différentes stations sismiques du monde (France, Finlande, USA, Australie). (Rai)
8. **Calcule** en km/s la vitesse de déplacement (sachant que vitesse = distance / temps) des premières ondes sismiques enregistrées à la station de St-Sauveur (**pose** l'opération) (Rai)

(Distance entre St-Sauveur et Izmit : 2632 km. Temps écoulé entre l'heure du séisme à Izmit et l'heure d'arrivée des ondes à la station de St Sauveur : 4 min 26 s)

Correction activité 3 :

1. **Indique** ce que signifient les initiales SSB, BINY et CHTO. **(I)**

SSB signifie St Sauveur, BINY signifie Binhamton et CHTO signifie Chiang Mai

2. **Indique** la localisation de ces trois villes. **(I)**

SSB se trouve en France, BINY se trouve aux USA et CHTO se trouve en Thaïlande.

3. **Précise** la date et l'heure du séisme d'Izmit. **(I)**

Le séisme d'Izmit s'est produit le 17 aout 1999 à 0h 1min 40s

4. **Amène** le curseur de vitesse à 20 jusqu'au temps 5 minutes. **Explique** ce qu'il s'est passé à la station SSB ? **(Rai)**

Des ondes sismiques sont enregistrées, ce qui montre le début du séisme.

5. **Précise** l'heure à laquelle a été enregistré le séisme à la station BINY ? Et à la station CHTO ? **(I)**

Le séisme a été enregistré à BINY à environ 0h 13min et à CHTO à environ 0h 12 min

6. **Indique** combien de temps mettent les ondes de surface pour parcourir le tour du globe. **(I)**

Les ondes de surface mettent environ 3h pour parcourir le tour du globe.

7. **Déduis** de ces simulations pourquoi ce séisme a pu être enregistré dans différentes stations sismiques du monde (France, Finlande, USA, Australie). **(Rai)**

On a pu enregistrer ce séisme dans différentes stations du monde car des ondes sismiques se sont propagées dans toutes les directions à partir du foyer, créant des vibrations du sol en arrivant en surface de la Terre.

8. **Calcule** en km/s la vitesse de déplacement (sachant que vitesse = distance / temps) des premières ondes sismiques enregistrées à la station de St-Sauveur (**pose** l'opération) **(Rai)**

(Distance entre St-Sauveur et Izmit : 2632 km. Temps écoulé entre l'heure du séisme à Izmit et l'heure d'arrivée des ondes à la station de St Sauveur : 4 min 26 s)

La vitesse de déplacement est égale à :

$$\text{Vitesse (km/s)} = \text{distance (km)} / \text{temps (s)} = 2632 / (4 \times 60 + 26) = 9.9 \text{ km/s}$$

Soit une vitesse de déplacement de 9.9 km/s !