

Thème 2 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

Chapitre 5 : Dynamique de la terre et risques pour l'être humain

Question du chapitre : Comment les phénomènes géologiques témoignent ils de l'activité interne de la Terre ?

I. Origine des séismes

Activité 1. Origine et répartition des séismes

Animation séismes

A. Un séisme : un événement bref et brutal

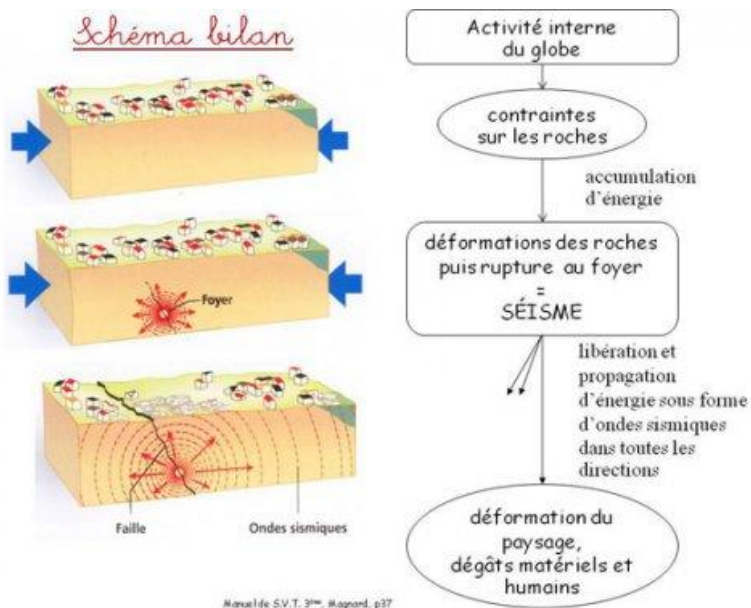
Définition : Un séisme est une mise en mouvement brève et brutale de la partie superficielle du globe terrestre. Il entraîne des modifications parfois visibles dans les paysages (faille, glissement de terrain) et la destruction plus ou moins importante des constructions humaines en quelques secondes.

Les ondes sismiques résultent de la **rupture** soudaine des roches **en profondeur** en un point nommé **foyer**. Cette rupture est due à l'accumulation de **forces**(énergie) sur les roches qui se déforment lentement et finissent par **casser**.

La rupture a deux effets :

- La création d'**ondes sismiques** qui se propagent dans tous les sens à des vitesses de plusieurs kilomètres par secondes.
- L'apparition d'une **faille**.

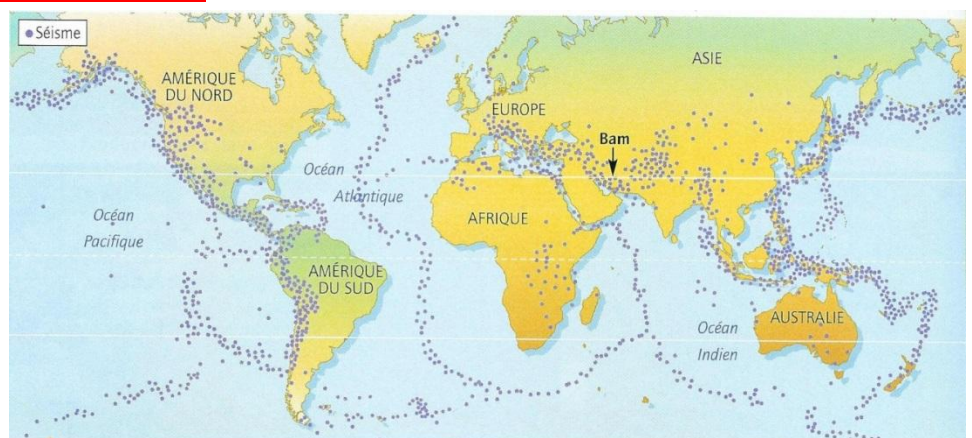
La projection du foyer sur la surface est appelée **épicentre**. C'est donc en ce lieu que les dégâts seront les plus importants.




B. Répartition des séismes dans le monde

On constate que les séismes ne sont pas répartis au hasard mais **alignés** dans certaines régions du globe terrestre. Les séismes sont particulièrement fréquents dans certaines régions du globe terrestre :

- dans les océans, le long de l'axe des **dorsales océaniques**.



 Carte de la répartition des séismes à la surface de la Terre.

- dans les chaînes de **montagnes**
- en bordure des océans, près des **fosses océaniques**.

C. La puissance d'un séisme

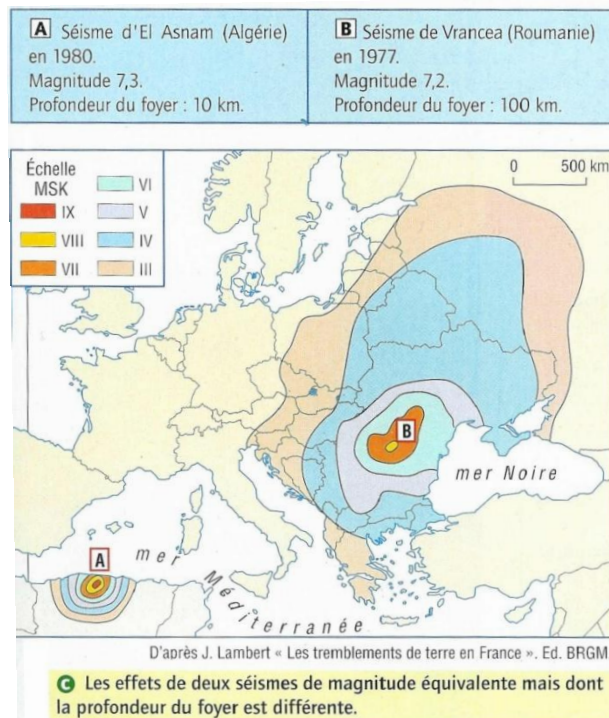
Activité 2. Puissance d'un séisme et prévention

1. **Intensité d'un séisme**

L'intensité d'un séisme est calculée d'après l'importance des **dégâts en surface**: c'est échelle M.S.K. ou M.S.E. qui comporte 12 degrés. Elle est maximale à l'épicentre puis **diminue** progressivement lorsqu'on s'éloigne de celui-ci. A Partir de données d'intensité, il est possible de réaliser une **carte d'intensité** sismique qui indique les effets d'un séisme sur une carte géographique.

L'échelle M.S.K.

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

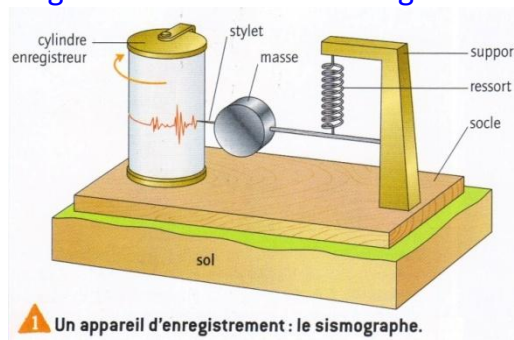


2. **Magnitude et échelle de Richter**

L'échelle de Richter indique la **magnitude**, c'est l'évaluation de l'énergie dégagée en sous-sol lors d'un séisme. La magnitude est comprise entre 1 et 9, mais cette échelle est ouverte, c'est-à-dire qu'elle dépasse 9 (9,5 au Chili en 1960)

D. Surveillance des séismes

Les secousses du sol sont enregistrées par des **sismographes** (ou sismomètres) qui permettent de surveiller l'activité sismique du globe terrestre. L'enregistrement obtenu est appelé un **sismogramme**.



Les vibrations provoquées par un séisme sont dues à des ondes sismiques qui se propagent dans toutes les directions. Les ondes sont enregistrées par un **sismographe**: le socle de l'appareil et le cylindre enregistreur (fixés au sol) vibrent, la masse suspendue tend à rester immobile. Les mouvements du sol enregistrés sont verticaux ou horizontaux. Aujourd'hui, des **sismomètres** réalisent des mesures électroniques.

2 Le principe de fonctionnement du sismographe.

D'après Belin, SVT 4ème, 2007

La prévision à court terme d'un séisme est impossible actuellement. Il n'existe pas de **signes précurseurs** annonçant un séisme, qui survient toujours de manière brutale. Afin de prévenir les dégâts causés par les séismes, plusieurs règles doivent être suivies :

- **Identifier** correctement les régions à **risque** sismique (cartes des aléas sismiques).
- Réaliser des constructions aux normes **parasismiques** (qui peuvent résister jusqu'à une magnitude 8).
- **Eduquer** les populations (exercices d'alerte).
- **Évacuation** des populations en cas d'alerte (c'est le moyen le plus efficace).

II. La tectonique des plaques

 [Animation complète tectonique](#)

Activité 3. Structure des plaques lithosphériques.

A. La structure des plaques

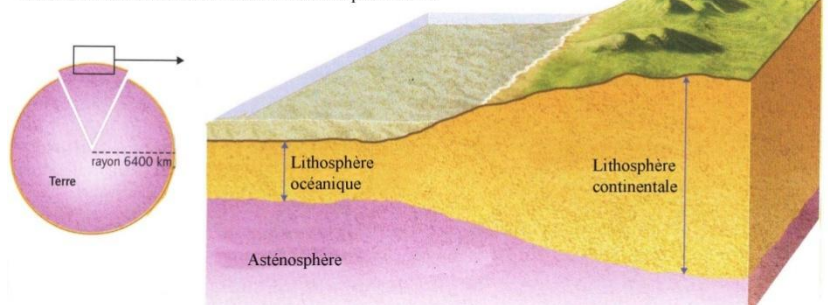
La vitesse des ondes sismiques varie selon les matériaux qu'elles traversent :

- Elles **accélèrent** quand les matériaux sont solides, compacts.
- Elles sont **ralenties** par des matériaux plus malléables.


La variation de la vitesse des ondes sismiques permet de distinguer deux couches superposées:


- La **lithosphère** en surface qui est rigide. Elle s'étend de 0 à 100 km de profondeur environ. Elle est fractionnée en les plaques lithosphériques (=plaques tectoniques).
- L'**asthénosphère** qui est moins rigide (mais toujours solide) sur laquelle repose la lithosphère.

Schéma de la structure de la Terre dans les 200 premiers km



Une plaque tectonique est un ensemble de roches dures (**lithosphère**) qui "repose" sur des roches moins dures (**l'asthénosphère**).

 [Animation structure et propriétés de la Terre](#)

 [Site pour aller plus loin](#)

B. Mise en évidence du mouvement des plaques

Activité 4 : Limites et mouvements des plaques lithosphériques

 [Animation sur le déplacement des plaques](#)

1. La surface de la terre : un puzzle de plaques

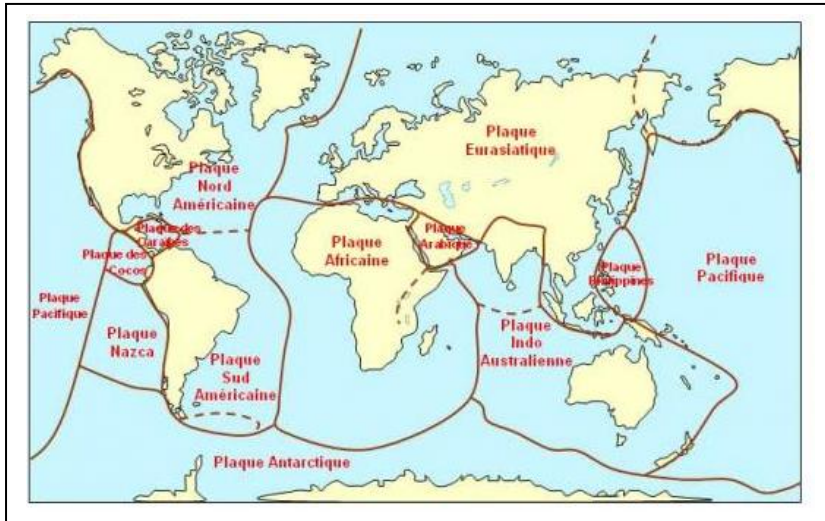
 [Animation sur la localisation des séismes et des volcans](#)

La répartition des volcans et des séismes montrent que la surface de la Terre est divisée en **12 grandes plaques tectoniques « stables »** (dépourvues de séisme et de volcanisme) délimitées par des **frontières** étroites et très actives (séismes et volcans).

Les plaques peuvent être constituées par :

- Un océan (ex la plaque Pacifique) ⇨ **Plaque océanique**.

- Un continent et un océan (ex la plaque Sud Américaine) ⇒ **Plaque mixtes.**



2. L'éloignement des continents : la divergence

Au niveau des dorsales océaniques, les plaques lithosphériques s'éloignent l'une de l'autre (quelques centimètres par an) entraînant ainsi une remontée des matériaux de l'asthénosphère : c'est un mouvement de **divergence**.

On observe alors :

- La création de nouvelle croûte océanique
- L'agrandissement des océans
- La divergence des continents

 [Animation sur la divergence](#)

3. Le rapprochement des continents : la convergence

Les plaques lithosphériques se **rapprochent** au niveau des **fosses océaniques** : c'est un mouvement de **convergence**. Une des deux plaques s'enfonce sous l'autre créant ainsi des séismes et des volcans. Ce phénomène est appelé **subduction**.

Le rapprochement de deux plaques aboutit à la fermeture de l'océan qui les sépare.

Lorsque l'océan est fermé, il y a **collision** des plaques, ce qui aboutit à la formation de **chaînes de montagnes**. Les roches sont alors soumises à de fortes contraintes qui provoquent leur déformation (pli*) et leur cassure (faille)

 [Animation sur la convergence](#)

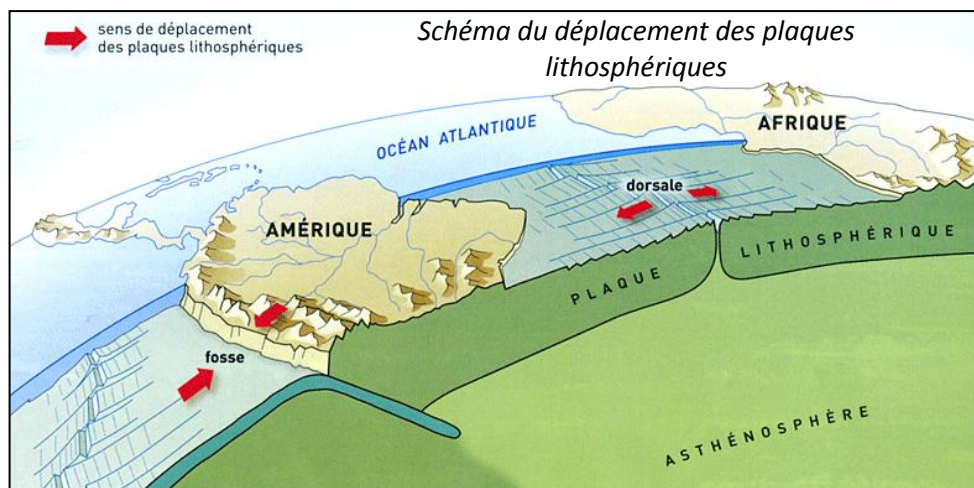
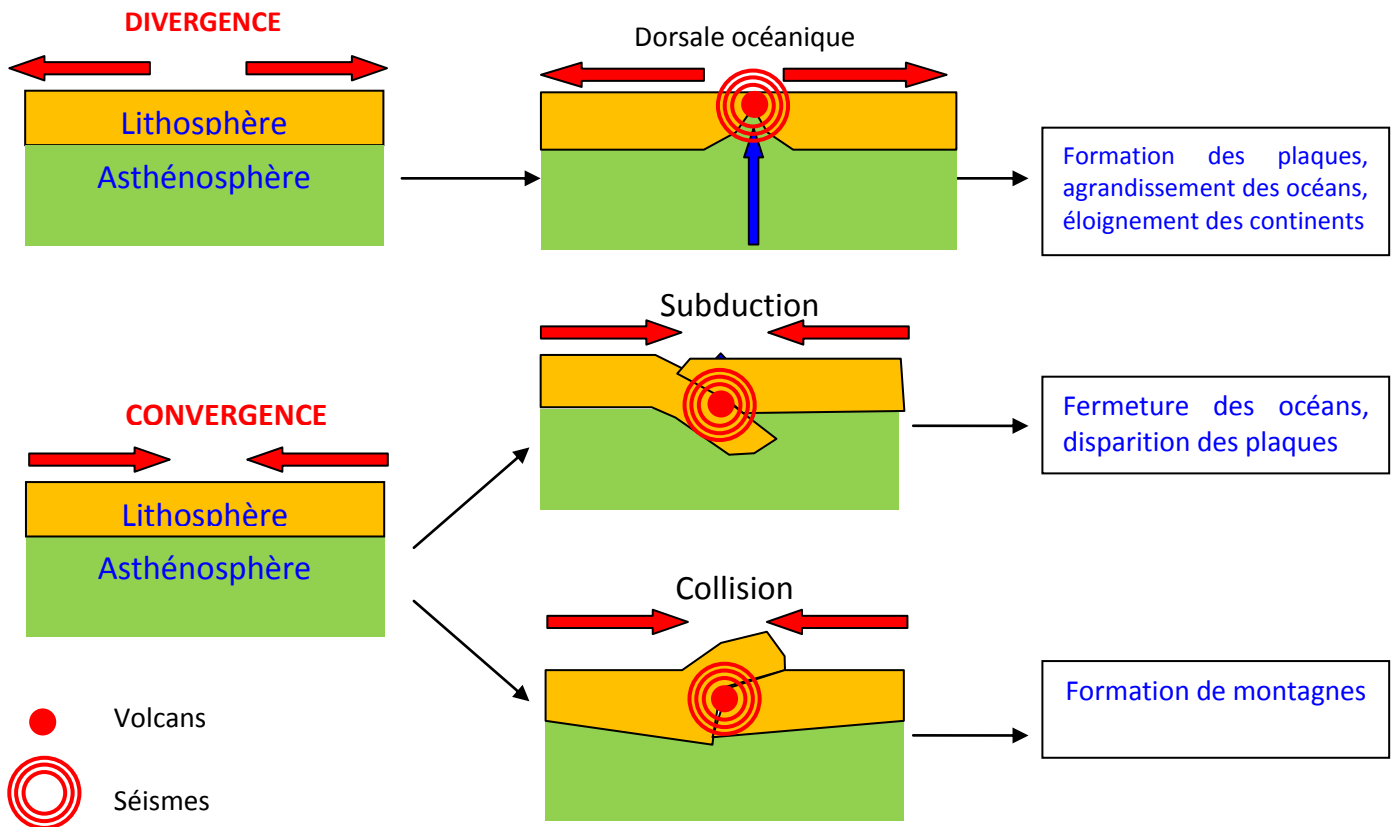


Schéma bilan sur les conséquences du mouvement des plaques lithosphériques



Vocabulaire du chapitre :




- **Sismographe (sismomètre)**: appareil enregistrant les secousses sismiques.
- **Sismogramme**: tracé correspondant à l'enregistrement d'ondes sismiques par un sismographe.
- **Magnitude**: énergie libérée lors d'un séisme, mesurée sur l'échelle ouverte de Richter.
- **Foyer**: lieu en profondeur où il y a rupture des roches et d'où partent les ondes sismiques.
- **Epicentre**: point à la surface du globe situé à la verticale du foyer.
- **Ondes sismiques**: vibrations se propageant dans les roches suite à un séisme.
- **Faïlle**: Cassure de la croûte terrestre au niveau de laquelle deux blocs peuvent se déplacer.
- **Dorsale océanique**: Important relief sous-marin s'élevant de près de 2000 m au-dessus des fonds océaniques mais sous au moins 3000 m d'eau
- **Fosse océanique**: zone située au fond des océans où la profondeur dépasse 45000 m
- **Lave**: Matière minérale en fusion émise à la surface du globe à près de 1000°C.
- **Magma**: Matière minérale issue de la fusion partielle des roches en profondeur. Il est composé de liquides, d'éléments solides et de gaz dissous.
- **Nuée ardente**: Nuage de gaz, de cendres et de blocs très chauds.
- **Chambre magmatique**: poche plus ou moins superficielle situé sous le volcan où est stocké le magma.
- **Plaque tectonique**: vaste zone **stable** délimitée par des frontières **actives** (séismes + volcans).
- **Lithosphère**: couche superficielle **rigide** de la Terre d'une épaisseur moyenne de **100 km**.
- **Asthénosphère**: couche située **sous** la lithosphère constituée de roches **solides** mais légèrement **moins rigides** que celles situées au dessus ou au dessous.
- **Convergence**: mouvement de 2 plaques qui se **rapprochent** au niveau de leur frontière commune.
- **Divergence**: mouvement de 2 plaques qui **s'écartent** au niveau de leur frontière commune.
- **Subduction**: **enfouissement** d'une plaque lithosphérique dans l'asthénosphère, marquée par la présence d'une fosse et de séismes.
- **Collision**: **affrontement** entre deux lithosphères continentales

Thème 2 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine- Chapitre 5 : Dynamique de la terre
et risques pour l'être humain
Pour réussir ton évaluation tu dois...

👉 Savoir	👋 Savoir faire
<ul style="list-style-type: none">✓ Connaitre et savoir utiliser le vocabulaire du chapitre.✓ Connaitre les propriétés des ondes sismiques.✓ Connaitre les lieux où se situent les volcans et les séismes✓ Connaitre les différentes conséquences du déplacement des plaques lithosphériques✓ Savoir comment prévoir et prévenir les risques des séismes	<ul style="list-style-type: none">✓ Savoir expliquer l'enchaînement des phénomènes qui conduisent à un séisme et à une éruption volcanique.✓ Faire la différence entre intensité et puissance d'un séisme et entre foyer et épicentre.✓ Savoir rédiger une explication complète et structurée.✓ Savoir schématiser un phénomène géologique.✓ Savoir rechercher des informations à partir d'animations numériques ou sur internet.✓ Savoir réaliser en autonomie et interpréter un graphique.

Plan de travail

Th.2-Chapitre 5 : Dynamique de la terre et risques pour l'être humain

	<p>Ce que je dois faire avant la séance de cours</p> <p>Introduction des notions ou des compétences</p> <p><i>Durée : 10-15 min</i></p>		<p>Ce que je dois faire pendant la séquence de cours</p> <p><i>Durée : 50 min</i></p>		<p>Ce que je dois faire après la séquence de cours.</p> <p>Bilan des activités et évaluation de la compréhension</p> <p><i>Durée : 10-15 min</i></p>
Activité 1. Origine et répartition des séismes					
<p>Partie 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Visionne l'animation "Les séismes, phénomène soudain" <input type="checkbox"/> Complète les schémas sur la fiche activité et réponds aux questions 		<p>Partie 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ateliers tournants sur les séismes : <ul style="list-style-type: none"> ○ Modélisation ○ Origine ○ Répartition 		<p>Optionnel :</p> <p>Approfondis et vas plus loin avec l'animation SVTocsl</p>	
Activité 2. Puissance d'un séisme et prévention					
<p>Partie 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Visionne la vidéo sur Edpuzzle (4e Autriche, 4e Espagne) <input type="checkbox"/> Utilise l'animation SVTocsl pour faire varier la profondeur et la magnitude d'un séisme et observer ses conséquences <input type="checkbox"/> Complète ensuite le tableau et le vrai/faux sur la fiche 		<p>Partie 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecture et interprétation d'une carte d'intensité sismique • Débat et réflexion sur la prévention et la prévision des séismes. 			
Activité 3. Structure des plaques lithosphériques					
<p>Partie 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Visionne la vidéo sur Edpuzzle (4e Autriche, 4e Espagne) <input type="checkbox"/> Complète les schémas et les questions 		<p>Partie 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalise le graphique de la vitesse des ondes sismiques en fonction de la profondeur. • Analyse le graphique 		<p>Optionnel :</p> <p>Approfondis et vas plus loin avec l'animation flash</p>	
Activité 4 : Limites et mouvements des plaques lithosphériques					
<p>Partie 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utilise l'application "tectonique des plaques", (menus 1 et 6) <p>Complète la carte et réponds aux questions suivantes</p>		<p>Partie 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travail sur l'animation SVTocls • Compléter le tableau 		<p>Devoir à la maison : Rédige un texte structuré pour résumer les différents mouvements</p>	