

## Première unité

## les phénomènes géologiques internes.

### Chapitre 2 :

#### les séismes et leur relation avec la tectonique des plaques

**Compétence visée :** mobiliser un ensemble de savoir ; de savoir – faire et de savoir être pour résoudre une famille de situations problèmes relatives aux phénomènes géologiques internes.

**Situation de départ :**

les séismes ou tremblements de terre sont des manifestations brèves et brutales affectant la surface de la terre et témoignant d'une activité interne du globe terrestre.

En quelques minutes voir en quelques secondes, de telles secousses plus ou moins violentes peuvent être à l'origine des dégâts plus ou moins importants.

- Comment procède-t-on à l'enregistrement des séismes et à l'évaluation des dégâts qui en résultent ?
- Comment l'étude des séismes a-t-elle permis de déterminer la structure interne du globe terrestre ?
- Quelle est la relation entre les séismes et la tectonique des plaques ?

Les axes de la leçon	Les activités d'apprentissages	Les objectifs pédagogiques	Supports pédagogiques	évaluation
<p><b>I – Les dégâts causés par les séismes.</b></p> <p><b>1- La nature d'un séisme.</b></p> <p><b>2-évaluer l'intensité et la magnitude d'un séisme.</b></p> <p><b>Exercice</b></p>	<p><b>-Activité</b>  <b>Aider les élèves à donner une définition un séismes à partir du document 1 page 28 univers</b>  <b>Un séisme</b> est une cassure brutale des roches provoque la naissance des vibrations en un point du sous-sol appelé <b>foyer (hypocentre)</b> du séisme. Ces vibrations, appelées <b>ondes sismiques</b>, se propagent dans toutes les directions et constituent un séisme.  Un séisme dure généralement quelques secondes. Il se caractérise par un <b>foyer et un épicentre</b>.  Les foyers des séismes se situent généralement à moins de 30 km.</p> <p><b>-Activité</b>  <b>A partir du document 2 page 28 univers déterminez de quoi dépendent la magnitude et l'intensité d'un séisme.</b>  - On estime l'intensité d'un séisme par <b>l'échelle de Mercalli</b> (l'échelle MSK) cette échelle comporte 12 degrés, il se base sur les dégâts matériels pour évaluer l'intensité du séisme.  -les sismographes permettent d'enregistrer les séismes et donc de déterminer leur <b>magnitude</b>. L'échelle utilisée actuellement pour déterminer la magnitude est l'échelle de <b>Richter</b> qui permet de mesurer la quantité d'énergie libérée lors d'un séisme.</p> <p><b>Exercice 1 page 16 sigma</b>  <b>correction</b></p> <p><b>EXERCICE 1</b></p> <p>1. Les dégâts sont croissants en partant de :  Alger → Blida → Melyana → Bougadir → chleff.</p> <p>2. Ce sont des courbes isoséistes qui relient les points de même intensité sismique.</p> <p>3. L'épicentre est à chleff à la verticale du foyer (maximum de dégâts).</p>	<p><b>- Définir la nature d'un séisme.</b></p> <p><b>- Distinguer la notion d'intensité et de magnitude d'un séisme</b></p> <p><b>- découvrir l'échelle M.S.K et l'échelle Richter.</b></p> <p><b>- déterminer l'épicentre et le foyer d'un séisme.</b></p>	<p>- Ordinateur  -tableau  - documents  - documents(sigma + univers manuel de l'élève) .  - Vidéo</p>	<p><b>Evaluation diagnostique :</b>  Evaluation des acquis et connaissances des élèves pour corriger les représentations des élèves.</p> <p><b>Evaluation formative :</b>  A lieu pendant la leçon et permet à l'élève de repérer ses erreurs, ses lacunes. elle permet à l'enseignant de détecter les difficultés de l'apprenant afin de lui venir en aide en modifiant la situation d'apprentissage.</p>



## Conclusion

### 2- Les propriétés des ondes sismiques.

**Correction :**  
les différents types d'ondes sismiques sont :  
ondes de compression **P**.  
ondes de cisaillement **S**.  
ondes longue **L**.  
Le moment d'enregistrement de chaque type d'ondes sismiques :  
-pour **P** : c'est 21h30min  
- Pour **s** c'est 22h55min  
- Pour **L** c'est 1h20min.

Comparez la vitesse des différentes ondes sismiques(P-S-L)

**Conclusion :**

Le ondes **P** sont plus rapides que les ondes **S** et les ondes **S** sont plus rapides que les ondes **L** .

-Activité

En e basant sur le document 2 page 30 univers complétez le tableau suivant :

propriétés des ondes sismiques des ondes séismiques	L'état physique du milieu de propagation	La vitesse de propagation
<b>P</b>		
<b>S</b>		
<b>L</b>		

**Correction :**

**-déterminer - les propriétés des ondes séismiques.**

.

## Conclusion

### III–Les séismes et la structure interne du globe terrestre. 1-les séismes et la structure de la lithosphère

propriétés des ondes sismiques des ondes séismiques	L'état physique du milieu de propagation	La vitesse de propagation
<b>P</b>	Milieux solides et milieux liquides -ondes des fonds	Sont plus rapides leur vitesse augmente avec l'augmentation de la solidité des roches.
<b>S</b>	Milieux solides -ondes des fonds.	leur vitesse est moyenne et augmente avec l'augmentation de la solidité des roches.
<b>L</b>	Les parties superficielles solides du globe terrestre -ondes de surface.	Sont moins rapides V= 4km/s

**Conclusion :** Les ondes **L** se propagent dans les parties superficielles solides du globe terrestre (ondes de surface) avec une vitesse constante  $V= 4\text{km/s}$  tandis que les ondes **P** sont rapides et se propagent dans les milieux solides et milieux liquides et les ondes **S** leur vitesse est moyenne et se propagent dans les milieux solides seulement.

**Remarque :**

La vitesse de déplacement des ondes **P** et **S** augmentent selon la solidité et la densité du milieu parcourut par ses derniers.

**Activité 1**

Dégagez du doc 2 la structure de la lithosphère ? (univers)

La **lithosphère** est la partie supérieur du globe. elle est découpée en plaques rigides dites plaques lithosphériques Elle est constituée de la croûte terrestre solide (continentale et océanique) et du manteau supérieur plus solide. Ces plaques flottent sur une zone moins rigide appelée l'asthénosphère.

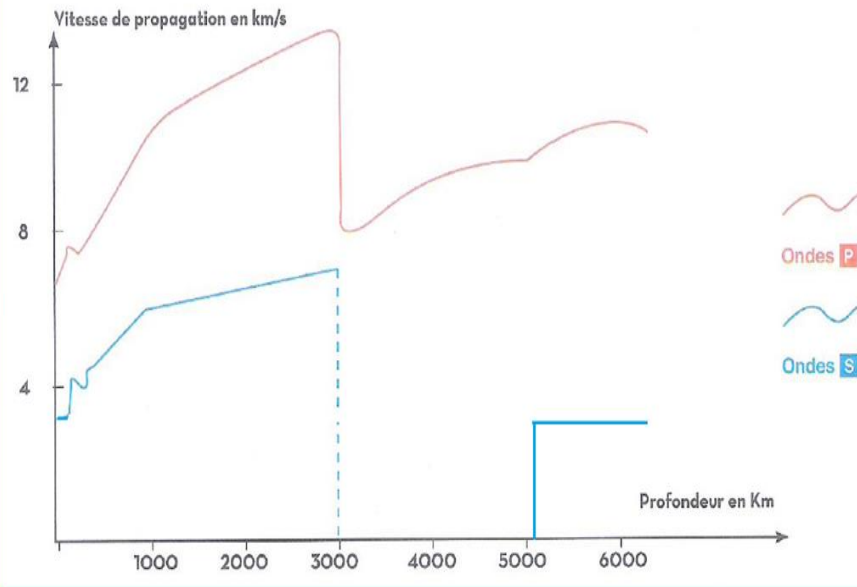
**Activité2**

-déterminer la structure de la lithosphère.

## 2-L'importance des ondes sismiques dans la connaissance de la structure interne du globe Terrestre.

### EXERCICE 4

L'enregistrement suivant montre les variations brutales de la vitesse de propagation des ondes sismiques **P** et **S** lors de leur passage à travers la Terre.



- Etablir le lien entre la propagation des ondes sismiques et la structure interne du globe.

1 Expliquer le changement brutal de la vitesse de propagation des ondes **P** et **S** .....

Il existe trois discontinuités internes à différentes profondeurs délimitant quatre zones internes différentes.

2 Définir la discontinuité. ....

3 Préciser l'utilité de l'étude des propagations des ondes. ....

Les couches internes présentent des densités et des états physiques différents (solide, liquide et ductile) en fonction de la profondeur.

4 Conclure la cause du changement de la vitesse de propagation des ondes **P** et **S** .....

### correction

1. Une variation brutale de la vitesse de propagation des ondes **P** et **S** correspond au passage d'un milieu à un autre de composition différente.
2. La discontinuité est une frontière séparant deux régions concentriques du globe terrestre, de nature différente.
3. L'analyse de la propagation des ondes sismiques a permis de connaître la structure interne de la terre.
4. Le changement de la vitesse de propagation des ondes **P** et **S** a permis de connaître la présence de 3 couches emboîtées et concentriques qui forment le globe terrestre : - la croûte terrestre - le manteau - le Noyau.

### Activité 3

**complétez le modèle de la structure interne du globe terrestre (doc 3 page 50 sigma)**

**Conclusion** : grâce à l'étude de la vitesse de propagation des ondes sismiques à l'intérieur du globe terrestre, on a pu subdiviser ce dernier en plusieurs couches concentriques dites enveloppes.

La limite entre la croûte terrestre et le manteau supérieur de la terre est marquée par la discontinuité de **Moho** à une profondeur qui varie selon qu'il se situe sous de la croûte océanique d'épaisseur ne dépassant pas **8 à 10km**, ou continentale d'une épaisseur moyenne de **30km**, mais pouvant dépasser **70km** sous les montagnes jeunes.

**La discontinuité de Gutenberg** sépare un manteau solide d'un noyau liquide.

**La discontinuité de Lehman** désigne la discontinuité entre le noyau externe liquide et la graine solide.

Les ondes **S** traversent toutes les enveloppes sauf le noyau externe. C'est ce qui laisse supposer que ce dernier est constitué de matériaux à l'état **liquide**.

**Conclusion :**

**VI-Quelle est la relation entre Les séismes et la tectonique des plaques.**

**1-Quelle est l'origine des séismes au niveau de la dorsale océanique et au niveau des fosses actives .**

**Remarque importante :** Le noyau externe est à l'état liquide. Il ne peut pas être traversé par les ondes S. La réapparition des ondes S au niveau de la graine est due à la transformation des ondes P, qui ont traversé le noyau externe, en ondes S.

**Activité**

**1-** Analyser la carte du document 1 page 34 ,la carte des plaques tectoniques (document4page21),la carte de la repartition mondiale des séismes ( document1 page18) ,et la carte du document2page 34.( univers)

**2-A** partir des données précédentes et document 3 page35 :

**a** - établissez le lien entre les mouvements des plaques et la naissance des séismes.

**b** - Précisez la différence entre les séismes qui naissent dans les zones de convergences et ceux qui naissent dans les zones de divergences .( précisez pour chaque cas si les ruptures de failles sont liées à des forces compressives ou à des forces distensives.)

**Correction :**

**1-L'analyse des cartes montre ce qui suit :**

**\* Les séismes sont concentrés dans les limites des plaques tectoniques.**

**\*Les limites de plaques convergentes sont essentiellement les zones de subduction et les zones des chaines de montagnes récentes**

**\* Les limites des plaques divergentes sont les dorsales médio-océaniques.**

**2 - a - Les mouvements des plaques peuvent générer de temps à autre des ruptures de failles, et donc la naissance des séismes.**

**b - Les séismes qui naissent dans les zones de convergence sont liés à des forces compressives. Ceux qui naissent dans les zones de divergence sont liés à des forces distensives.**

Analysez les cartes représentant respectivement la répartition des séismes, des plaques lithosphériques du relief sous-marin et des chaînes de montagnes.

- Etablir le lien entre le mouvement des plaques lithosphériques et les failles qui génèrent les séismes.



## 2-Le phénomène de la subduction et les séismes .

### Activité

1-Benioff est un géologue qui a utilisé la disposition des foyers des séismes en plan incliné comme argument du phénomène de la subduction :

En exploitant les données des documents 1,2et3, pages 36 et 37 expliquez en quoi consiste le phénomène de subduction.

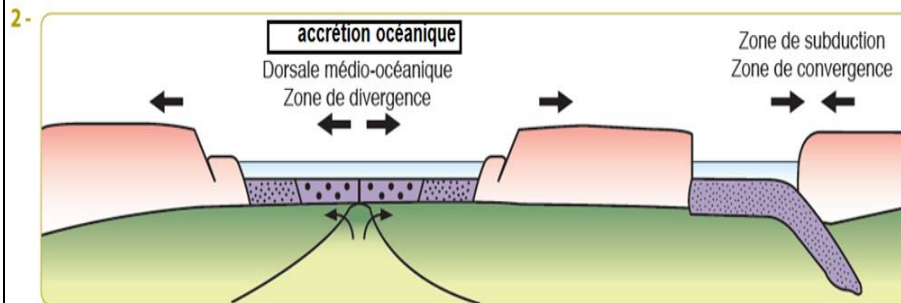
Reprenez ,avec votre propre style l'argumentation de benioff.Notez que selon le plan de benioff, les foyers des séismes peuvent atteindre 500km de profondeur.

A partir de toutes les données précédentes , expliquez la relation entre l'expansion des fonds océaniques et la subduction.

### correction :

a- la subduction : c'est l'enfoncement d'une plaque tectonique, océanique plus dense sous une plaque moins dense en général une plaque océanique sous la lithosphère continentale ou sous une autre plaque océanique.

b- D'habitude, les séismes ne prennent naissance qu'au niveau de la lithosphère. La profondeur des foyers ne dépasse pas généralement 100 Km, c'est-à-dire l'épaisseur de cette lithosphère. Dans les régions des fosses océaniques, les profils sismiques montrent que les foyers sont disposés en plan incliné (plan de Benioff), et que la profondeur des foyers peut aller jusqu'à 500 Km. Ces données ne peuvent être expliquées que par le phénomène de subduction.



Le plancher océanique se constitue au niveau de la dorsale océanique pour disparaître au niveau des zones de subduction.

- Mettre en évidence le phénomène de la subduction grâce aux études de benioff.

-