

## التمرين 1

اعط تعريفًا ملائمًا للكلمات التالية:

- الزلزال

- منحنى زلزلي *Isoséiste*

- مركز سطحي

- بؤرة الزلزال (أو مركز الزلزال)

- الخريطة الزلزالية

- سلم *Mercalli*

- سلم *Richter*

- مسجل الهزات

- سجل الاهتزاز (*Sismogramme*)



- الزلزال: حركة طبيعية مفاجئة لمدة قصيرة داخل القشرة الأرضية  
- منحنى زلزلي *Isoséiste*: منحنى يصل جميع المناطق التي لها نفس شدة الزلزال

- مركز سطحي: هو المنطقة التي يتم فيها الشعور بأقوى شدة للزلزال ويقع عموديا على البؤرة

- بؤرة الزلزال (أو مركز الزلزال): هو الموقع الذي تنطلق منه الهزات الزلزالية وهو يوجد عموديا على المركز السطحي

- الخريطة الزلزالية: هي خريطة توضح شدة الزلزال بمختلف مناطقها

- سلم *Mercalli*: هو سلم يحتوي على 12 درجة وهو يعتمد على تصريحات الشهود وعلى جرد الخسائر التي لحقت بالمنشآت

- سلم *Richter*: سلم يحتوي على 9 درجة وهو يعتمد على قياس وسع الموجات الزلزالية التي يسجلها مسجل الهزات

- مسجل الهزات: جهاز يسمح بتسجيل وسع حركات الأرض

- سجل الاهتزاز (*Sismogramme*): هو عبارة عن تتابع خطوط متموجة كل خط هو جزء من تسجيل متصل يطابق دورة واحدة لأسطوانة

مسجل هزات

أتمم فراغات الجمل التالية بما يناسب:

الزلازل أو.....الأرضية حركة طبيعية مفاجئة لمدة.....داخل.....الأرضية

يمكن سلم *Meralli*: الذي يحتوي على.....من تحديد.....الزلازل معتمدا في ذلك على.....الشهود

يمكن سلم *Richter*: الذي يحتوي على.....درجة من تحديد.....الزلازل انطلاقا من قياس.....الموجات الزلزالية

عند حدوث زلزال يبعد بأكثر من  $1000Km$  عن التسجيل تسجل.....أصناف من الموجات الزلزالية

عند حدوث زلزال توزع على السكان.....تعتمد سلم .....

يمكن تحليل سجل الاهتزاز تحديد.....الزلازل وتحديد.....وحساب.....البؤرة

✓ الحل

الزلازل أو (الهزة) الأرضية حركة طبيعية مفاجئة لمدة (قصيرة) داخل (القشرة) الأرضية

يمكن سلم *Meralli*: الذي يحتوي على 12 من تحديد (شدة) الزلازل معتمدا في ذلك على (تصريحات) الشهود

يمكن سلم *Richter*: الذي يحتوي على 9 درجة من تحديد (شدة) الزلازل انطلاقا من قياس (وسع) الموجات الزلزالية

عند حدوث زلزال يبعد بأكثر من  $1000Km$  عن التسجيل تسجل (3) أصناف من الموجات الزلزالية

عند حدوث زلزال توزع على السكان (استمارة) تعتمد سلم *Meralli*

يمكن تحليل سجل الاهتزاز بتحديد (شدة) الزلازل وتحديد (المركز السطحي) وحساب (عمق) البؤرة



ضع العلامة (x) أمام كل اقتراح صحيح مع تصحيح الخاطئة منها وذلك في المكان المناسب لها:

الاقتراحات	مكان وضع العلامة (x)	تصحيح الاقتراحات الخاطئة
تستغرق الهزة الأرضية عدة ساعات		
تصل الموجات الزلزالية ( $P$ و $S$ و $L$ ) الى مسجل الهزات في نفس الوقت		
توجد بؤرة الزلزال على سطح الأرض		
يعتمد سلم <i>Richter</i> على تصريحات الشهود		
يمكن سجل الاهتزاز من تسجيل الموجات الزلزالية		
تنشأ الموجات الزلزالية انطلاقا من انكسار صخور بباطن الأرض		
المركز السطحي هو المنطقة التي يتم فيها الشعور بأقوى شدة للزلزال		
يزداد تباعد المنحنيات الزلزالية بازدياد عمق البؤرة		

	الاقتراحات
تستغرق الهزة الأرضية عدة ثوان	تستغرق الهزة الأرضية عدة ساعات
تصل الموجات الزلزالية ( $L$ و $S$ و $P$ ) الى مسجل الهزات في أوقات مختلفة	تصل الموجات الزلزالية ( $L$ و $S$ و $P$ ) الى مسجل الهزات في نفس الوقت
توجد بؤرة الزلزال داخل القشرة الأرضية	توجد بؤرة الزلزال على سطح الأرض
يعتمد سلم $Richter$ على حساب الطاقة المحررة أثناء الزلزال	يعتمد سلم $Richter$ على تصريحات الشهود
يمكن مسجل الهزات من تسجيل الموجات الزلزالية	يمكن سجل الاهتزاز من تسجيل الموجات الزلزالية
	تنشأ الموجات الزلزالية انطلاقا من انكسار صخور بباطن الأرض
	المركز السطحي هو المنطقة التي يتم فيها الشعور بأقوى شدة للزلزال
	يزداد تباعد المنحنيات الزلزالية بازدياد عمق البؤرة

عند حدوث زلزال حاد يسجل مسجل الهزات الأرضية أصناف من الموجات وهي (  $L$  و  $S$  و  $P$  )

إذا علمت أن مسجل الهزات يبعد بـ  $3000 \text{ Km}$  عن المركز السطحي للزلزال و أن المدة الزمنية لوصول الموجات تقدر بـ:

الموجات	$P$	$S$	$L$
المدة الزمنية للموجات ( $S$ )			

- اعط تعريفًا للمركز السطحي

- اعتمادًا على الجدول السابق احسب سرعة الموجات  $L$  و  $S$  و  $P$  بـ  $\text{km/s}$  علما بأن العلاقة التي تربط سرعة انتشار الموجات بالمسافة

$$V = \frac{d(\text{km})}{t(\text{s})} \text{ هي}$$

- قارن سرعة انتشار الموجات الثلاث فيما بينها

✓ الحل

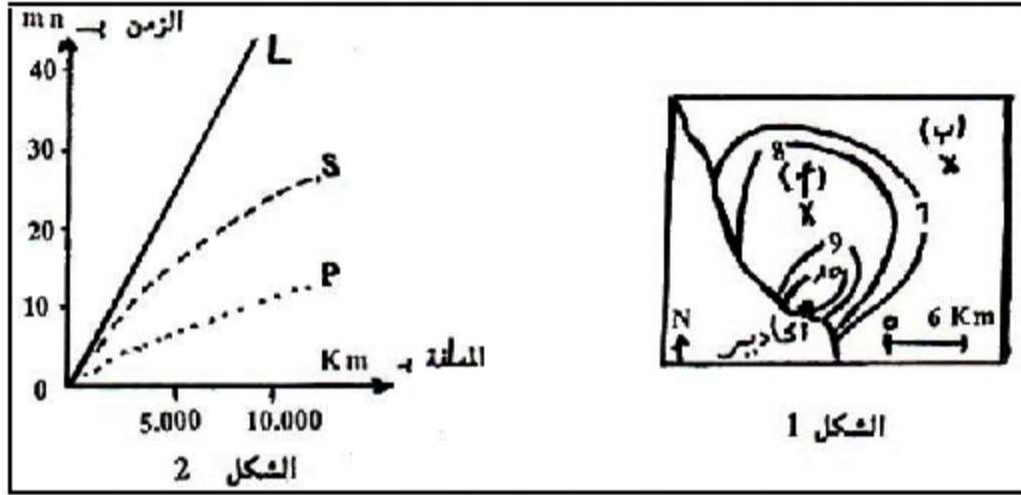
- تعريف المركز السطحي: وهو المنطقة التي يتم الشعور فيها بأقوى شدة الزلزال وتوجد عموديا على البؤرة التي تنطلق منها الهزات الزلزالية

الموجات الزلزالية	$P$	$S$	$L$
سرعة الموجات الزلزالية $V : \text{km/s}$	$\frac{3000}{304} = 9,86$	$\frac{3000}{582} = 5,15$	$\frac{3000}{698} = 4,29$

- مقارنة سرعة انتشار الموجات الزلزالية الثلاثة:

كلما انتقلنا من الموجة الزلزالية  $L$  إلى  $P$  مرورًا بـ  $S$  إلا وزادت سرعة الموجات الزلزالية

يمثل الشكل (1) من الوثيقة الآتية الخريطة الزلزالية لمنطقة أكادير:



- ① عرف المنحنى الزلزالي
- ② قارن بين شدة الزلزال في المنطقة (أ) والمنطقة (ب) معللا جوابك
- ③ نلاحظ في بعض الحالات تقارب المنحنيات الزلزالية فيما بينها، على ماذا يدل ذلك؟
- ④ يبين الشكل 2 في الوثيقة السابقة سرعة انتشار الموجات الزلزالية  $P$  و  $S$  و  $L$  حسب المسافة الفاصلة عن محطة التسجيل لهذه الموجات والمركز السطحي للزلزال  
كيف تتغير سرعة انتشار:  
أ - الموجات الزلزالية  $L$   
ب - الموجات الزلزالية  $S$  و  $L$



✓ الحل ▶

1) يعتبر منحنى الزلزال خطأ يربط بين نقط لها نفس شدة الزلزال

2) شدة الزلزال في المنطقة (أ) أكبر من الشدة الزلزالية في المنطقة (ب) وذلك لكون شدة الزلزال في المنطقة (أ) تساوي 8 بينما شدة الزلزال في المنطقة (ب) فهي أقل من (7)

3) إن تقارب المنحنيات الزلزالية يدل على أن البؤرة قليلة العمق

4

أ - تنتشر الموجات  $L$  بسرعة ثابتة وبطيئة

ب - تنتشر الموجات  $P$  و  $S$  بسرعة غير ثابتة، ترتفع كلما ابتعدنا عن البؤرة

5

- تنتشر الموجات  $L$  في وسط متجانس لا تتغير خصائصه

- تنتشر الموجات  $P$  و  $S$  في وسط غير متجانس

6) تفيدنا دراسة هذه الموجات الزلزالية في معرفة خصائص الأغلفة الأرضية وبالتالي تركيب الكرة الأرضية.