



تمهيد:

محاكاة فلاشية لابتعاد القارات بعضها عن بعض.

تساؤلات:

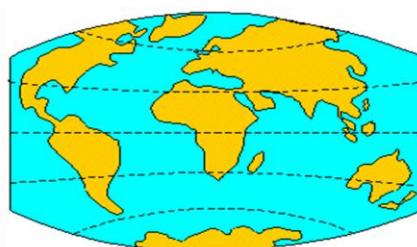
□ ما هي البراهين والدراسات الداعمة لنظرية زحمة القارات ؟

□ وما مفهوم الصفائح الصخرية المكونة لسطح الأرض ؟ وما هو عددها ؟

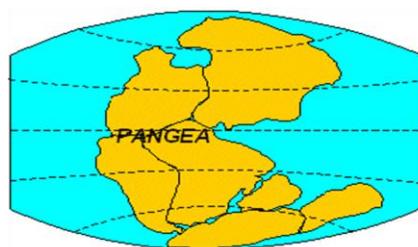
□ وما مصدر الطاقة المسؤولة عن حركة الصفائح ؟

I. نظرية زحمة القارات *la dérive des continents*

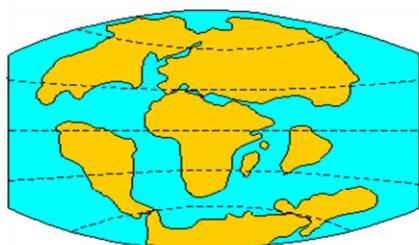
أدلى العالم ALFRED WEGENER سنة 1912 بنظرية زحمة القارات مستدلاً على ذلك بعده براهين، مفادها أنه قبل 250 مليون سنة كانت القارات ملتحمة وتشكل كتلة قارية واحدة تسمى اليابسة الوحيدة LA PANGEA ومحاطة بمحيط واحد يسمى بنتالاسا PANTHALASSA والتي تجزأت إلى عدة قارات تزحّمت وتبعّدت عن بعضها البعض تدريجياً مع مرور الزمن، وتزامن ذلك مع نشوء واتساع المحيطات.



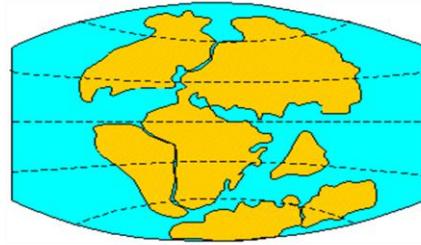
شكل ب



شكل أ



شكل د



شكل ج

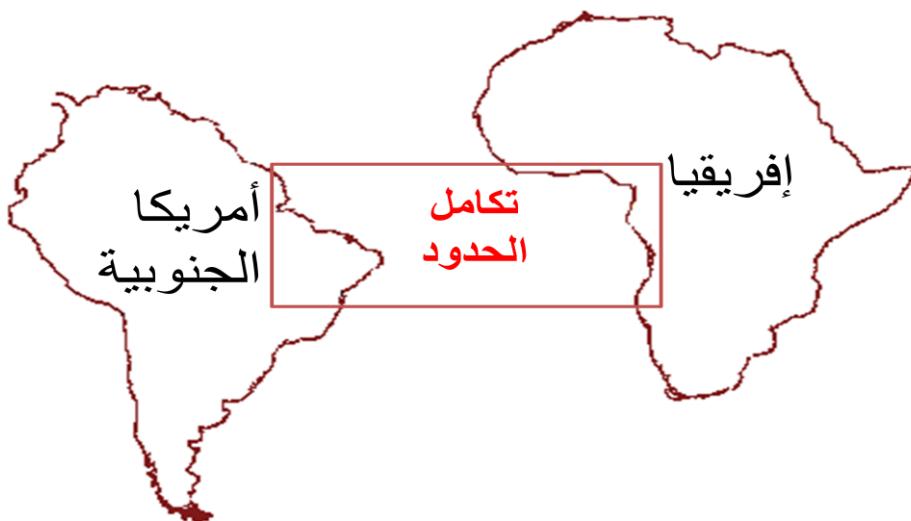
II. البرهنة على زحمة القارات:

1. أهم البراهين المرتبطة بنظرية زحمة القارات:

أ. البرهان الهندسي أو المورفولوجي .l'argument morphologique

يتجلى من خلال التطابق الهندسي لساحلي القارتين المطلتين على المحيط مثلاً :

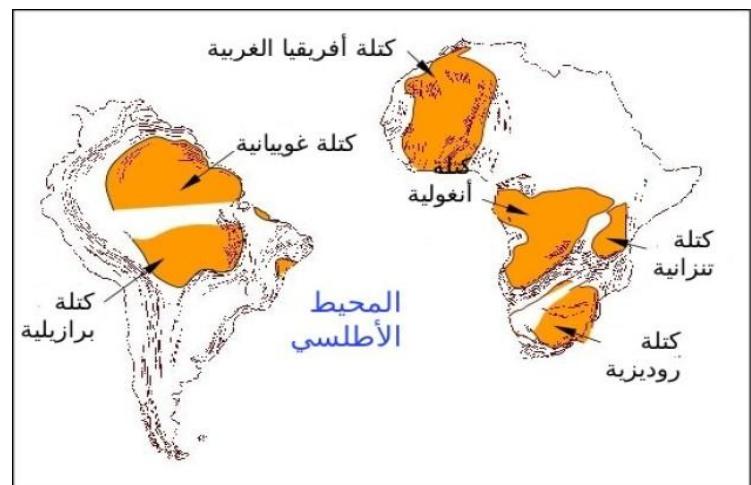
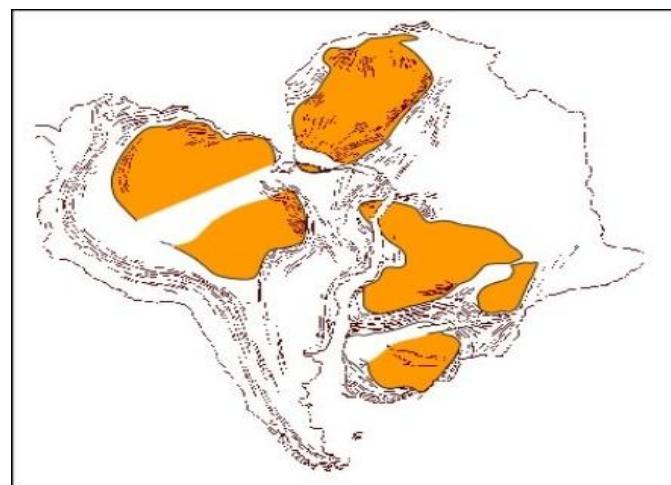
- التطابق الهندسي لساحلي إفريقيا وأمريكا الجنوبية.
- التطابق الهندسي لساحلي إفريقيا وشبه الجزيرة العربية.



ب. البرهان الجيولوجي .l'argument géologique

عند مقارنة الخريطتين الجيولوجيتين لكل من إفريقيا وأمريكا الجنوبية نلاحظ تاماً في الكتلات الصخرية بين هاتين القارتين.

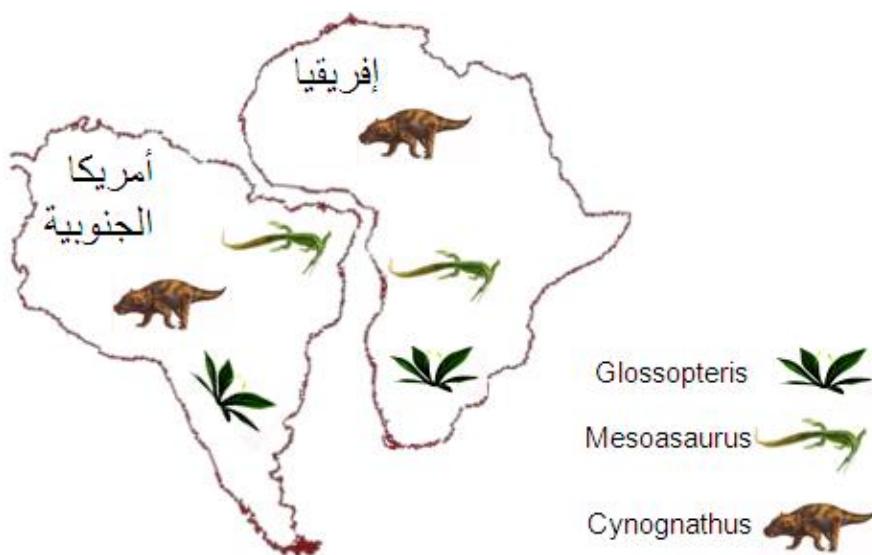
وجود نفس الصخور القديمة التي يتجاوز عمرها ملليارات من السنين في الجهة الغربية لإفريقيا والجهة الشرقية لأمريكا الجنوبية.



ت. البرهان المستحاثي *l'argument paléontologique*

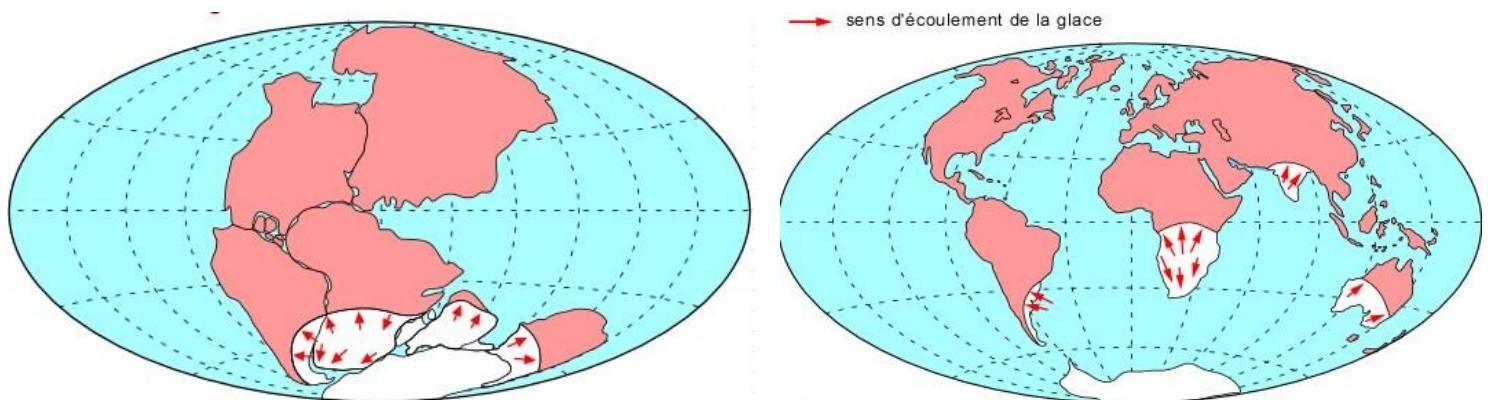
يعتبر هذا البرهان من أهم البراهين التي قدمها ويجرن للبرهنة على زحرة القارات، إذ وضح وجود تشابه وتماثل بين مستحاثات تتنمي للحقب الأول في كل من إفريقيا وأمريكا الجنوبية مثلا:

- **كلوسبريس** *Glossopteris* وهي مستحاثة نباتية عثر على آثارها في المنطقتين المذكورتين.
- **الميزوزور** *Mesosaurus* وهي مستحاثة حيوانية لحيوان زاحف منقرض.



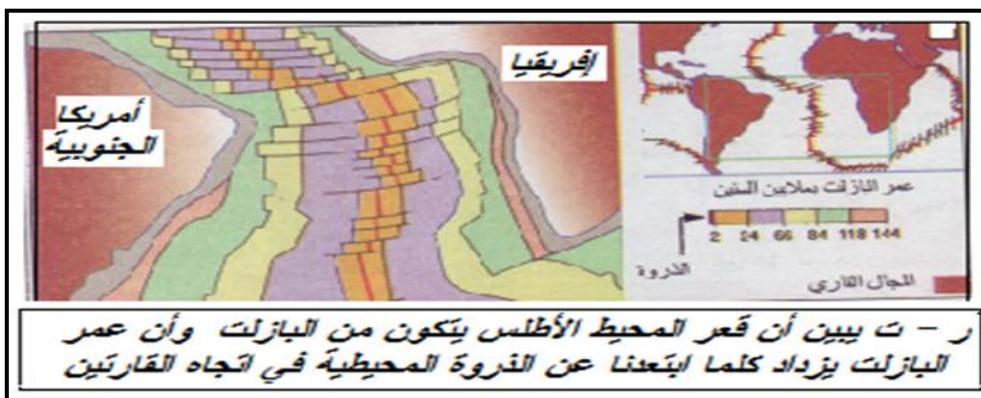
ث. البرهان الجليدي *Argument de glaciation*

توجد في جنوب إفريقيا وجنوب أمريكا الجنوبية والهند وأستراليا والقطب الجنوبي رواسب جليدية عمرها يرجع إلى العصر أواخر الحقب الأول أي منذ حوالي 250 مليون سنة وهذا دليل على نظرية زحرة القارات.



2. المعطيات المدعمة لنظرية زحمة القارات واتساع قعر المحيطات:

نشاط 1:



ر - تبين أن قعر المحيط الأطلسي يتكون من البازلت وأن عمر البازلت يزداد كلما ابتعدنا عن النروة المحيطية في اتجاه القارتين

1) ما نوع الصخور التي يتكون منها قعر المحيط؟

2) كيف يتطور عمر هذه الصخور حسب بعدها عن قعر المحيط؟

3) ماذا تستنتج؟

أجوبة النشاط 1:

1) يتكون المحيط من صخور بازلتية

2) يزداد عمر البازلت كلما ابتعدنا عن النروة في اتجاه كل من القارتين إفريقيا وأمريكا الجنوبية بشكل متماثل من جهتي النروة المحيطية.

3) يتم تشكيل وتجدد بازلت Basalte قعر المحيط الأطلسي على مستوى النروة المحيطية، ثم يتبع من جهتي النروة وبذلك يتسع قعر المحيط وتبتعد كل من القارتين الإفريقية والأمريكية.

III. مفهوم الصفيحة الصخرية:

1. تعريف الصفيحة الصخرية:

نشاط 2:



• انطلاقاً من ملاحظة الوثيقة أعلاه، اعطي تعريفاً مبسطاً للصفيحة الصخرية.

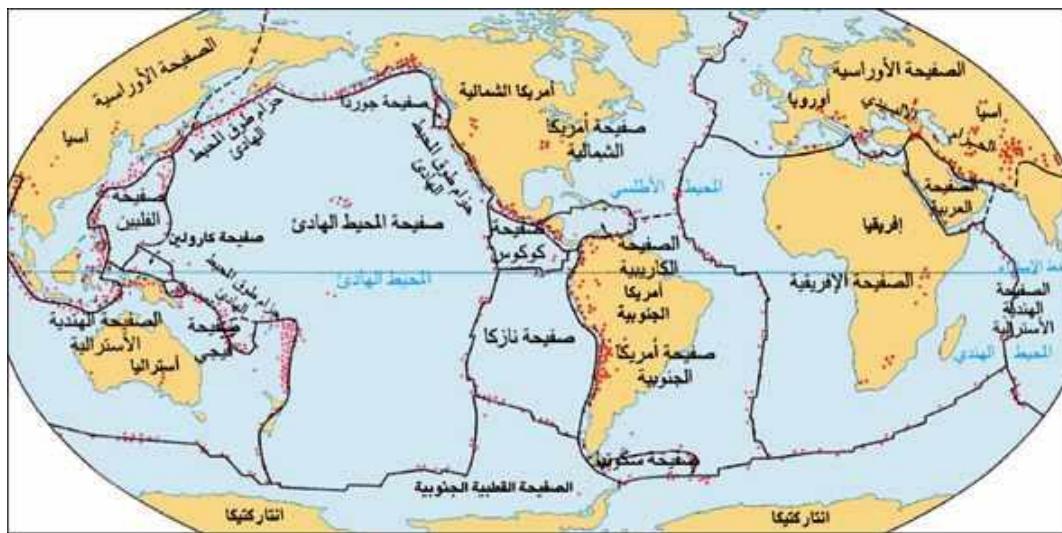
جواب النشاط 2

الصفيحة الصخرية : **la plaque lithosphérique** هي قطعة صلبة وهادئة نسبياً من سطح الأرض تحدّها مناطق ضيقة تعرف نشطاً زلزاليّاً ويركانيّاً .

2. حدود الصفائح الصخرية:

نشاط 3:

- 1- اعتمدوا على الوثيقة أسلفه صف توزيع البراكين والزلزال في العالم.
 - 2- حدد عدد الصفائح التي يتشكل منها سطح الكرة الأرض و أعط اسم صفيحة محيطية واسم صفيحة محيطية قارية.



أجوبة النشاط 3

- 1- تنتشر الزلزال والبراكين على شكل أحزمة تخترق وسط المحيطات كما تنتشر على طول حافات بعض القارات وتحد مساحات هائلة نسبيا.

2- عدد الصفائح التي يتشكل منها سطح الأرض 12 صفيحة.

3- اسم صفيحة محيطية: صفيحة نازكا - صفيحة الهدادي ..

4- اسم صفيحة محطة قارية : صفة أم بكا الحنبية - صفيحة افريقيا

* ملحوظة: عدد صفائح الغلاف الصخري 12 صفيحة. وهذا التقسيم للغلاف الصخري لا يتطابق مع الفارات و المحيطات الجغرافية، حيث أن بعض الصفائح محيطية فقط وبعضها قارية و محيطية في نفس الوقت.

IV. مصدر الطاقة المسؤولة عن حركة الصفائح:

1. تطور درجة الحرارة الأرضية ومصدرها:

نشاط 4:

3700	2000	1000	العمق ب km
4000	2000	1500	درجة الحرارة ب °C

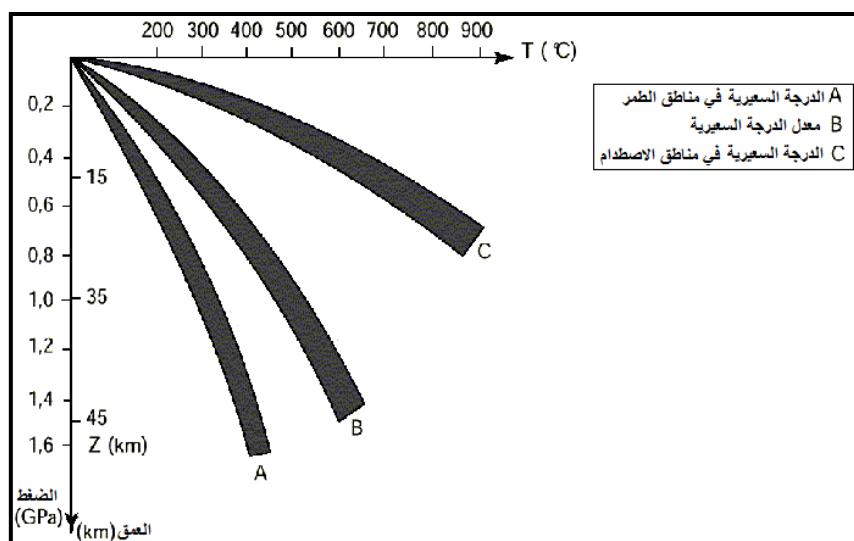
- اعتماداً على الجدول أعلاه بين كيف تتطور درجة حرارة الأرض حسب العمق.

جواب النشاط 4

ترتفع درجة حرارة الأرض حسب العمق. ويسمى تغير درجة حرارة الأرض حسب العمق بالدرجة السعيرية : **Le gradient géothermique**

نشاط 5:

كمية الحرارة المنتجة بالمليار (joules) في الثانية	كمية الأورانيوم بالمليار طن	الحجم بالمليار km ³	أغلفة كره الأرضية
9000	9300	بين 4 و 4.5	القشرة الأرضية
30000	27600	920	الرداع



1: وحدة قياس الحرارة joule

- القشرة الأرضية: هو الغلاف العلوي للكرة الأرضية، يتراوح سمكه بين 4.5km على مستوى المحيطات (القشرة المحيطية) و 70km على مستوى القارات (القشرة القارية).

- الرداء: غلاف أرضي يوجد تحت القشرة حتى عمق 2900 km.

أسئلة:

أ- قارن كمية الحرارة المنتجة على مستوى كل من القشرة الأرضية والرداء.

ب- اعتمادا على الوثيقة المصاحبة للجدول فسر ارتفاع درجة حرارة الأرض حسب العمق.

أجوبة النشاط 5

أ- كمية الحرارة المنتجة على مستوى الرداء أكبر بثلاث مرات من الحرارة المنتجة على مستوى القشرة الأرضية.

ب- ارتفاع درجة حرارة الأرض حسب العمق ناتجة عن تفتق عناصر إشعاعية النشاط مثل الاورانيوم والتوريوم، التي توجد في المعادن التي تتشكل منها بعض الصخور وتميز هذه العناصر بعدم استقرارها حيث تتفتق مع مرور الزمن لتعطي عناصر أخرى أكثر استقرارا ويصاحب هذا التفتق تحرير الحرارة.

و هذه العناصر الإشعاعية النشاط توجد بكثرة في الرداء أكثر من القشرة الأرضية وهذا ما يفسر ارتفاع درجة حرارة الرداء أكثر من القشرة الأرضية.

2. العلاقة بين تدفق حرارة الأرض وحركية الصفائح:

فرضية:

لتفسير مصدر الحركة النسبية للصفائح الصخرية يفترض الجيولوجيون وجود تيارات حمل حراري بطيئة داخل الرداء وهي عبارة عن تنقل المادة في الحالة الصلبة. محرك هذه التيارات، الحرارة الصادرة عن تفتق العناصر الإشعاعية النشاط.



- محاولة: (محاكاة فلاشية).

- تفسير:

هذه المحاولة تقرينا من معرفة العلاقة بين تدفق الحرارة وحركية الصفائح حيث هنا تمثل القطعتان من الإسفنج بمثابة صفيحتين متجاورتين وأن تيارات الحمل الحراري هي المسؤولة عن حركة هاتين القطعتين. إلا أن هذه المحاولة لا تعكس الظروف الطبيعية في العمق سواء من حيث طبيعة وسرعة تيارات الحمل الحراري أو سرعة حركة الصفائح (بعض سنتيمترات في السنة) أو من حيث طبيعة التيارات والمساحة التي تتم على مستوىها.

خلاصة:

ترتفع درجة حرارة الصخور المكونة للكرة الأرضية حسب العمق. تنتج هذه الحرارة عن تفتق العناصر الإشعاعية النشاط التي تدخل في تركيب الصخور.

يؤدي تدفق حرارة الأرض إلى حدوث حركات للمادة في الحالة الصلبة داخل الرداء على شكل تيارات تسمى تيارات الحمل الحراري وهي المسؤولة عن حركة الصفائح.