



الفصل الثالث: أهمية المستحاثات ومفهوم الدورة الرسوبية

تمهيد اشكالي

إلى جانب المكونات الكيميائية والحتاتية، تتميز الصخور الرسوبية باحتوائها على بقايا وآثار لأنشطة كائنات حية حيوانية ونباتية كانت تعيش خلال زمن تكون هذه الصخور الرسوبية، ويطلق عليها اسم **المستحاثات**.

تساؤلات

❏ فما هي المستحاثات؟ كيف تتم استحداثها؟

❏ كيف توظف هذه المستحاثات في تأريخ الطبقات الصخرية، وفي معرفة أوساط وظروف ترسيبها؟

❏ وكيف توظف في تقسيم الزمن الجيولوجي، وانجاز السلم الاستراتيجي؟

المقطع الأول: المستحاثات والاستحاثات

النشاط الأول: المستحاثات



أسنان القرش

الامونيت

ثلاثية الفصوص

أوراق الشجر

1. عرف المستحاثات

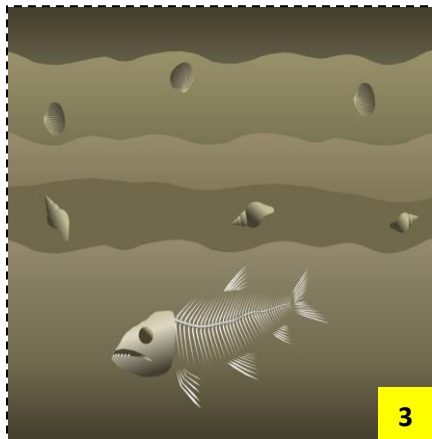
التعليمة

الجواب:

1. **المستحاثات Fossiles**: هي أثار أو بقايا كائنات حية (حيوان أو نبات) عاشت في الأزمنة الجيولوجية القديمة ، بعضها انقرض وبعضها ما زال يعيش حاليا . هذه الأثار حفظت في الصخور الرسوبية أو في أوساط أخرى. توجد المستحاثات على أشكال مختلفة منها **قوالب داخلية** أو **قوالب خارجية** (رأسيات الأرجل ...) أو **بصمات** (بصمات أوراق السرخس ...) أو **أجزاء صلبة** (أسنان القرش، قواقع ...).

النشاط الثاني: أتعرف الاستحاثات وشروطها

تمثل الوثيقة التالية مراحل ظاهرة الاستحاثات La fossilisation التي تمكن تشكل المستحاثات في الأوساط الرسوبية.



3



2



1



6



5



4

التعليمة

1. عرف الاستحاثنة مع ذكر بعض شروط حدوثها.
2. اعط تعليقا لمختلف مراحل الاستحاثنة.
3. ماهي أعضاء الكائن الحي التي تحفظ على شكل مستحاثات.

1. **الاستحاثنة Fossilisation** هي مجموع العمليات التي تؤدي الى الاحتفاظ بالكائنات الحية او بآثارها او بأجزائها داخل الرواسب بعد موتها.

شروط الاستحاثنة: لكي يتحول كائن حي إلى مستحاثنة يجب أن تتوفر الشروط التالية:

✍ عدم تعرض الكائن الحي لعوامل الإتلاف مثل استهلاكه من طرف كائنات أخرى أو تخريبها بواسطة العوامل المناخية الفيزيائية والكيميائية.

✍ طمر الكائن الحي بسرعة تحت رواسب أو داخل مواد عازلة مثل الجليد أو الصمغ حتى لا يتعرض لتأثير العوامل المناخية والكائنات المحللة

2. تتم الاستحاثنة في المراحل التالية:

✍ بعد موت الكائن الحي يتحلل الجزء الطري بسرعة بينما الأجزاء الصلبة تقاوم هذا التحلل.

✍ يطمر الجزء الصلب تدريجيا بالرواسب.

✍ يتحلل الجزء الصلب ويترك بصماته في الرواسب على شكل قالب داخلي أو خارجي.

3. **بعض طرق الاستحاثنة:** حسب طبيعة الكائن الحي وخصائص وسط الترسيب تحدث الاستحاثنة بطرق معينة من أهمها:

✍ **الحفظ الكامل:** في جليد سيبيريا عثر على جثة الماموت كاملة.

✍ **الحفظ الجزئي:** أسنان سمك القرش الموجودة بالطبقات الفوسفاتية.

✍ **القولبة:** ثلاثية الفصوص بالطبقات الصخرية المنتمية للحقب الأول



بصمات لأثار دينصور



عثر على جثة ماموث محفوظة بلحمها ودمها وشعرها تحت طبقات الجليد



عثر على بعض الحشرات محفوظة بأكملها في مادة العنبر



مستحاثات الامونيت
على اليسار: قالب خارجي
على اليمين: قالب داخلي

بصمات نبتة السرخس



النشاط الثالث: أنواع المستحاثات وأهميتها

بينت الدراسات أن المستحاثات تنقسم الى مجموعتين:

المستحاثات الطبقاتية Fossiles stratigraphiques: تتميز بمدة عيش قصيرة وبانتشار جغرافي واسع،
المستحاثات السحنية Fossiles de facies: تتميز بانتشار جغرافي محدود وبمدة عيش طويلة.

لتحديد الأهمية الجيولوجية للمستحاثات، نقترح المعطيات التالية



الامونيت

حيوان رخوي بحري من رأسيات الأرجل طوله ما بين 3cm و 16cm ظهر في الحقب الثاني منذ 350- مليون سنة وانقرض منذ 72- مليون سنة. وقد عثر مناطق متعددة من العالم.



نبات السرخس

نباتات أرضية قد يصل وقد ظهرت منذ الحقب الجيولوجي الأول وما زالت تعيش مثيلاتها حاليا في المناطق الرطبة تحت ظل الأشجار في الغابات وقرب المجاري المائية.



ثلاثية الفصوص:

حيوان بحري من مفصليات الأرجل طوله ما بين 5cm و 9cm ذو جسم مكون من ثلاثة أجزاء، عاش خلال الحقب الجيولوجي الأول في الفترة الزمنية الممتدة ما بين 530ma و 230ma.



قنفذ البحر

حيوان بحري شوكي الجلد، الجيولوجي الأول وما زال يعيش حاليا في الشواطئ والبحار والمحيطات قليلة العمق ما بين 0m و 100m.



التعليمة

1. أتمم الجدول بتصنيف الانواع الاربعة من المستحاثات وتحديد الاهمية الجيولوجية لكل منها.

الجواب:

المستحاثات	المميزات	نوع المستحاثات	أهميتها الجيولوجية
ثلاثية الفصوص	- مستحاثات تميز حقبة جيولوجية معينة - ذات انتشار جغرافي شاسع - مدة عيش قصيرة - عدم وجود مثيلات لهذه الكائنات المنقرضة	مستحاثات طبقاتية Fossiles stratigraphiques	تمكن هذه المستحاثات من تحديد عمر الصخور الرسوبية التي توجد بداخلها.
الامونيت			
قنفذ البحر	- مستحاثات تميز وسط معين - ذات انتشار جغرافي محدود - مدة عيش طويلة - وجود مثيلات لهذه الكائنات حاليا.	مستحاثات سحنية fossiles de faciès	تمكن هذه المستحاثات من تحديد طبيعة وسط الترسيب
نبات السرخس			

خلاصة

□ **المستحاثات السحنية les fossiles de faciès هي** مستحاثات تميز وسط ترسيب معين ومن خصائصها :

✓ توزيع زمني طويل اي انها عاشت فترة جيولوجية طويلة.

✓ ممثلة حاليا اي ان مثيلاتها لازالت تعيش حاليا.

✓ توزيع جغرافي محدود.

□ **المستحاثات الطبقاتية les fossiles stratigraphiques هي** مستحاثات عاشت وانتشرت بكثرة خلال فترة

جيولوجية معينة مثال توجد مستحاثات ثلاثية الفصوص في رواسب الحقب الاول فقط. ومن خصائصها :

✓ توزيع زمني قصير اي انها عاشت فترة زمنية قصيرة ثم انقرضت.

✓ توزيع جغرافي شاسع اي انها توجد في اوساط ومناطق متعددة وبكثرة

✓ ليس لها مثيلات حاليا.

المقطع الثاني: السلم الاستراتيجي

تمكن الجيولوجيون من وضع سلم للزمن الجيولوجي معتمدين على مجموعة من الطرق والمبادئ، ماهي هذه الطرق والمبادئ؟ ماذا يتكون السلم الاستراتيجي؟

النشاط الأول: أتعرف المبادئ الاستراتيجية المعتمدة في التأريخ النسبي

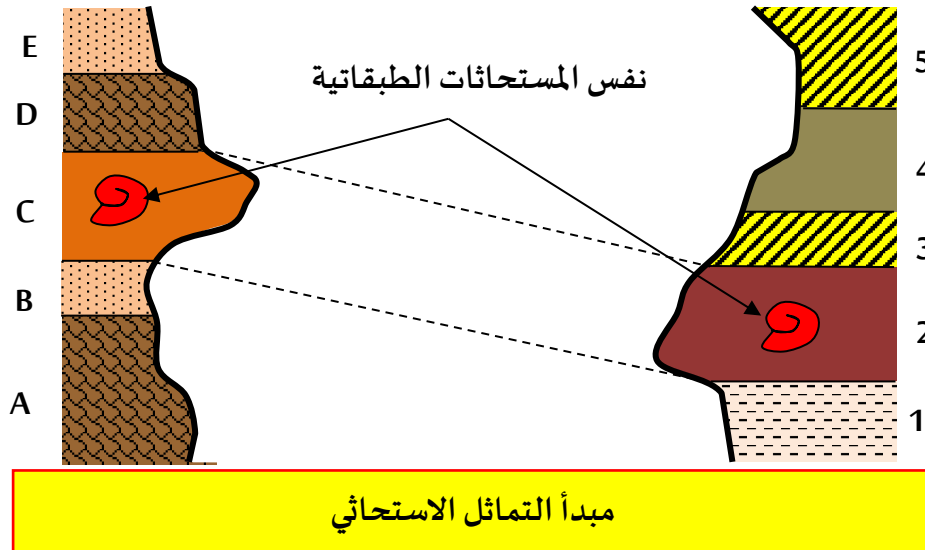
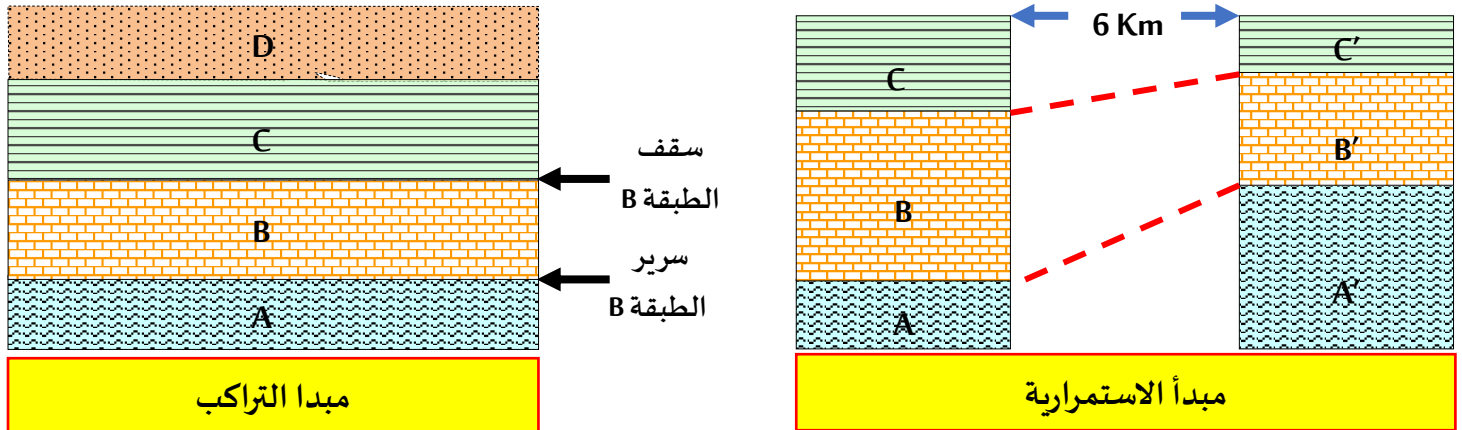
تتميز الصخور الرسوبية بتوضعها على شكل طبقات متتالية ومتوازية. تمكن دراسة توالي وتعاقب الطبقات الرسوبية من التأريخ النسبي **Datation relative** للطبقات وذلك بتطبيق المبادئ التالية:



👉 **مبدأ التراكب Principe de superposition** تعد كل طبقة رسوبية أحدث عمرا من التي توجد أسفلها وأقدم عمرا من التي تعلوها

👉 **مبدأ الاستمرارية Principe de continuité** إذا كانت طبقة رسوبية محدودة بسريروسقف وكانت لها سحنة معينة فإن لها نفس العمر على طول امتدادها (في مسافة أقصاها 25 كلم)

👉 **مبدأ التماثل الاستحاثي Principe d'identité paléontologique** كل الطبقات الرسوبية التي تحتوي على نفس المستحاثات الطبقاتية الجيدة، لها نفس العمر.



1. بتطبيق مبدأ التراكب، حدد العمر النسبي للطبقة B بالنسبة للطبقتين A و C.
2. بتطبيق مبدأ الاستمرارية، قارن العمر النسبي للطبقتين B و B'.
3. بين أن للطبقة 2 والطبقة C نفس العمر. حدد المبدأ الاستراتيجرافي الذي اعتمدت عليه

التعليمات

الاجوبة:

1. الطبقة B أحدث من الطبقة A وأقدم من الطبقة C.
2. الطبقتان B و B' لهما نفس العمر لكونهما محدودتان بسقف (الطبقة C) وبسريرو (الطبقة A) وأيضا لهما نفس السحنة.



3. باعتماد مبدأ التماثل الاستراتيجرافي، فالطبقة 2 والطبقة C لهما نفس العمر لانهما تحتويان على نفس المستحاثات الطبقاتية.

النشاط الثاني: السلم الاستراتيجرافي

قسم العلماء الجيولوجيون تاريخ الأرض إلى أحقاب وعصور وأدوار، هذا التقسيم يسمى السلم الاستراتيجرافي، وتم تحديده اعتمادا على التاريخ النسبي للطبقات الرسوبية (باستعمال المستحاثات الطبقاتية والمبادئ الاستراتيجرافية)، وعلى التاريخ المطلق **Datation absolue** (يتم تأريخ الصخور الرسوبية بواسطة العناصر الاشعاعية مثل الكربون 14 واليورانيوم 238 ونظائر إشعاعية أخرى) بالسنوات.

Eons	الاحقاب	الادوار	المدة ب Ma	المستحاثات المميزة للحقب
	الحقب الرابع		-1,7	أدوات بشرية قديمة - ماموث
الفارينوزوي	الحقب الثالث	النيوجين	-6	تواجد اللميات، الاستريا، أسنان القرش
			-23	
		الباليوجين	-34	
			-55	
			-65	
	الحقب الثاني	الكريتاسي	-95	تواجد الامونيتات والدينصورات
			-135	
		الجوراسي	-160	
			-181	
			-203	
		الترياسي	-250	
	الحقب الاول	البيرمي	-295	تواجد ثلاثيات الفصوص وسرخسيات
		التفحمي	-355	
		الديفوني	-408	
		السيلوري	-435	
		الاردوفيسي	-500	
		الكمبري	-540	
ما قبل الكمبري	البروتيروزوي	-2500	كائنات وحيدة الخلية	
	الاركي	-4550		
السلم الاستراتيجرافي				

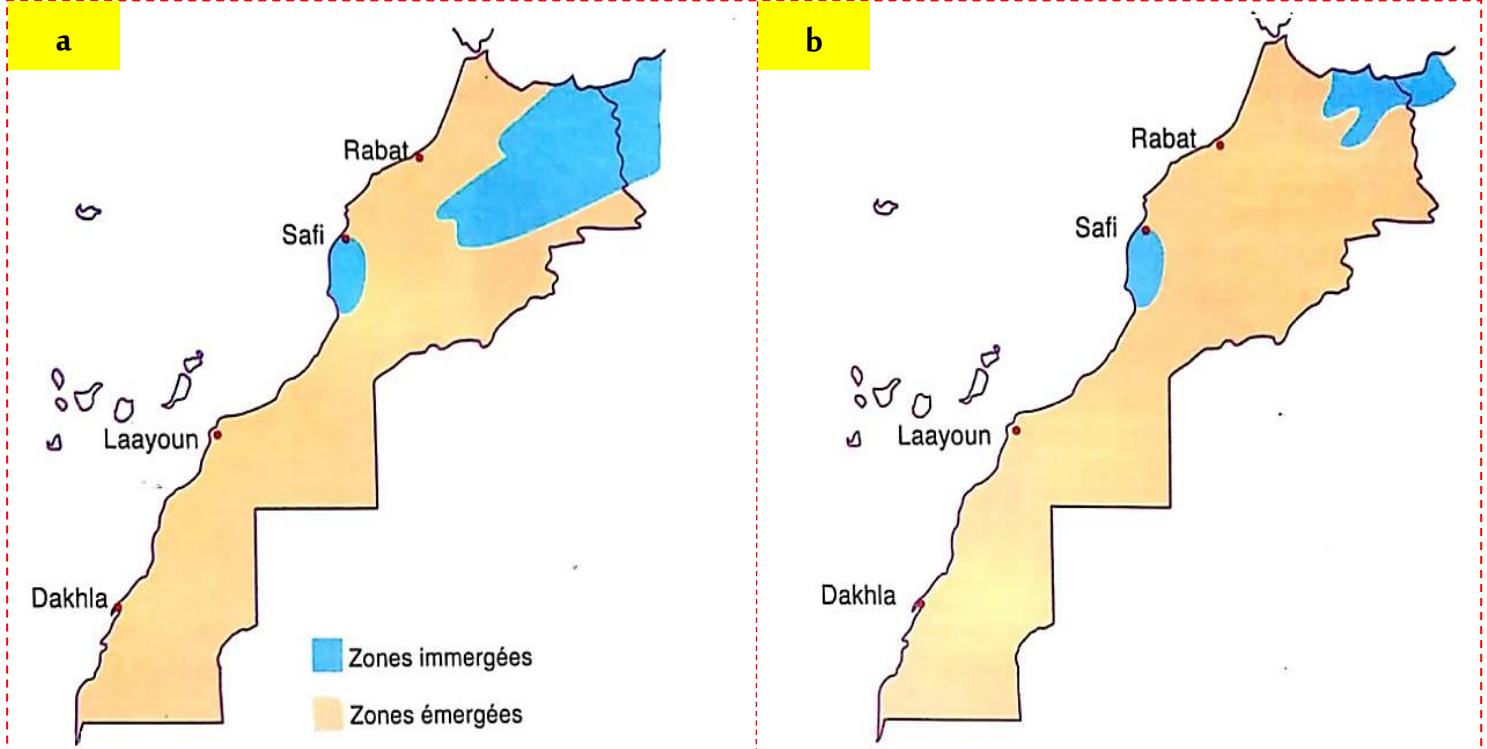
**المقطع الثالث: الدورة الرسوبية**

شهدت الأزمنة الجيولوجية تعاقب فترات تجاوز وفترات تراجع البحار القديمة على المجالات القارية. تعتبر المدة الفاصلة بين بداية التجاوز ونهاية التراجع البحري دورة رسوبية.

كيف يمكن تحديد زمن حدوث التجاوزات والتراجعات البحرية بمنطقة معينة ومعرفة التشكلات الجيولوجية المطابقة لدورة رسوبية.

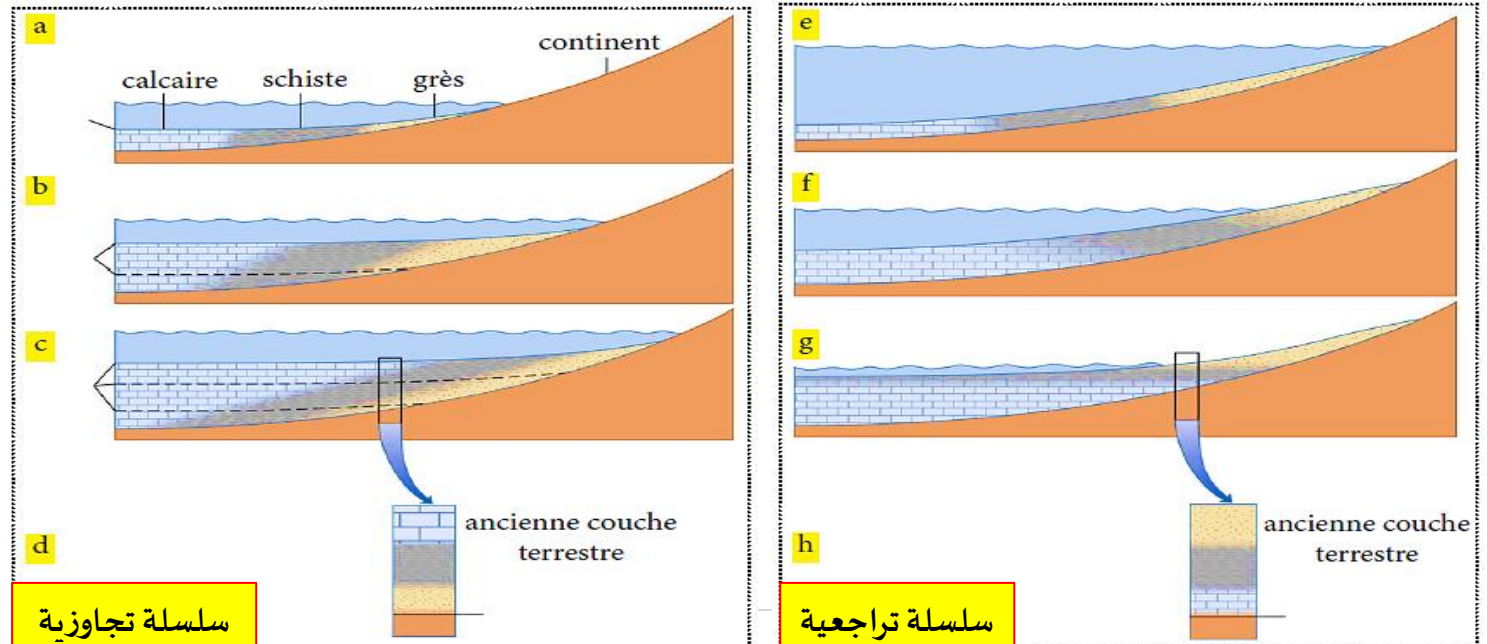
النشاط الأول: التجاوز والتراجع البحري

الميزوجي بحر قديم كان يفصل بين افريقيا واسيا.



توزيع مناطق البحر (اللون الأزرق) والبر في شمال المغرب خلال الجوراسي السفلي (a) والمتوسط (b)

تمكن الدراسة الاستراتيغرافية لمنطقة معينة من انجاز مقطع عمودي يوضح توضع الصخور بدلالة بعضها البعض.





التعليمات

1. صف تطور المجال البحري في شمال المغرب خلال الجوراسي السفلي والمتوسط
2. حدد خاصيات السلسلة التجاوزية والسلسلة التراجعية
3. استنتج تعريفا للدورة الرسوبية

الأجوبة:

1. خلال الجوراسي السفلي وقع تجاوز بحري في المناطق الشمالية الشرقية بالمغرب، بينما في الجوراسي المتوسط وقع تراجع بحري .
2. **التجاوز البحري**، تقدم البحر على حساب القارة لمسافة عدة كيلومترات انخفاض مستوى الأرض أو ارتفاع مستوى ماء البحر، خلال هذه الفترة يحدث الترسيب. ويتميز بتوضع الرواسب البحرية فوق أخرى قارية (ترتيب تناقصي من الأسفل الى الأعلى ينتهي بالكلس)
3. **التراجع البحري**: انسحاب البحر وبرز القارة خلال ملايين من السنوات نتيجة انخفاض مستوى ماء البحر أو ارتفاع مستوى اليابسة. يحدث خلال هذه الفترة الحث، ويتميز بتوضع الرواسب القارية فوق أخرى بحرية (ترتيب تزايد من الأسفل الى الأعلى يبتدأ بالكلس).
3. **تعريف الدورة الرسوبية**: هي تعاقب التجاوز والتراجع البحريين في منطقة معينة. وتعرف هذه الدورة بظواهر الحث والنقل والترسيب والتصخر.

خلاصة

