

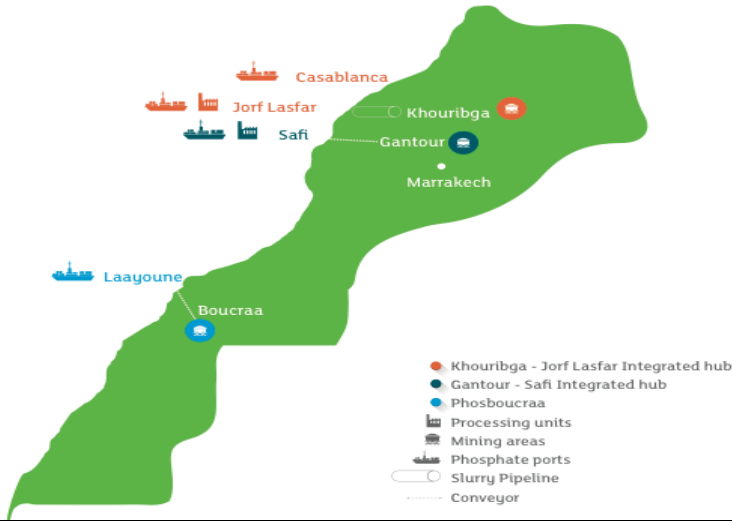
## الوضعية

في إحدى القرى القريبة من مدينة خريبكة يعيش أحمد وهو شاب في 16 عشر من عمره، خلال الصيف الماضي زاره ابن خالته عمر الذي يعيش في مدينة أكادير وخلال الزيارة أخبر أحمد صديقه عمر أن يملك شيئاً سيدهشه فأخذه الى غرفته وأخرج من الخزانة مجموعة من الأسنان الكبيرة وقال له إنها أسنان القرش لم يتفاجأ عمر في البداية لكونه ظن أنه أحضرها من سوق السمك لكن عندما أخبره أنه وجدها بالقرب من منجم الفوسفات القريب وعندما التقى بأحد الأشخاص في ذلك المنجم أخبره أن تلك الأسنان هي بقايا من زمن قديم كانت المنطقة عبارة عن بحر ! هنا تفاجئ عمر ولم يصدق قصة البحر القديم لذلك قرر أحمد ان يأخذ صديقه عند أحد سكان القرية الذي يجمع في بيته عدد كبير جدا من أسنان الأسماك والأصداف البحرية وحتى عظام التماسيح وسلاحف البحر (أنظر مقطع الفيديو).  
انطلاقا من مضمون هذه الوضعية بالاستعانة بمكتسباتك السابقة والأسناد المرفقة أجب عن التعليمات أسفله.

## الأسناد

### فيديو les mers fossiles

#### ✓ الوثيقة 2: مناجم الفوسفات ومواقع تصديره في المغرب



#### ✓ الوثيقة 1: الموقع الجغرافي لخريبكة

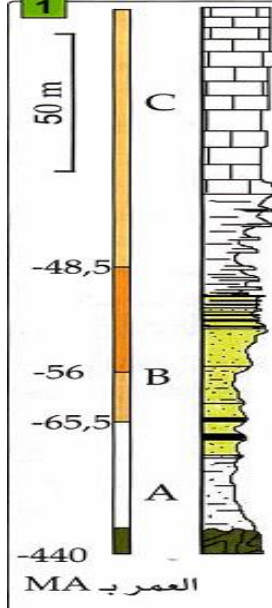


#### ✓ الوثيقة 4: جزء من سلم الأزمنة الجيولوجية.

Ère	Période	Epoque	Etage	Age (en Ma)		
Cénozoïque	Quaternaire	Holocène		0		
		Pléistocène		-0,01		
	Tertiaire	Pliocène	Sup.	Gélacien	-1,8	
			Moy.	Plaisancien	-3,4	
			Inf.	Zancléen	-5,3	
		Miocène	Sup.	Messinien	-6,5	
				Tortonien	-11	
			Moy.	Serravallien	-14,5	
			Inf.	Langhien	-16	
		Paléogène	Oligocène		Burdigalien	-20
					Aquitaniens	-23,5
			Eocène		Chattien	-28
				Rupélien	-34	
	Sup.			Priabonien	-37	
	Moy.			Bartonien	-40	
	Inf.			Lutétien	-46	
	Paléocène		Yprésien	-53		
			Thanétien	-59		
			Danien	-65		
			Maastrichien	-72		
Supérieur		Campanien	-83			
		Santonien	-87			
		Cenomanien	-95			

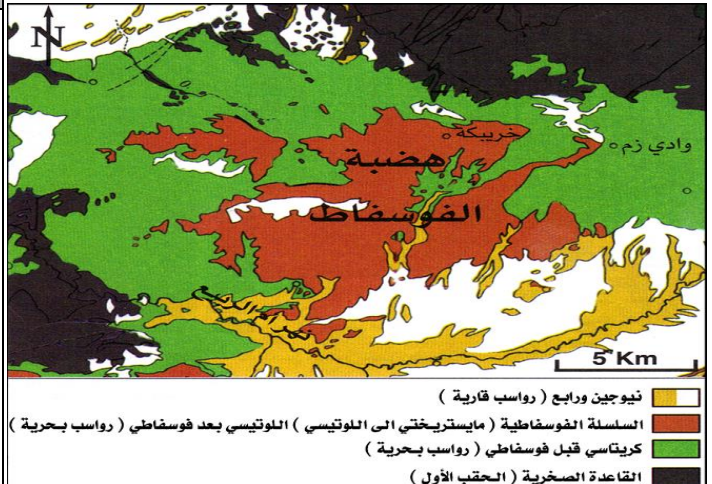
#### ✓ الوثيقة 3: الطبقات الرسوبية في

منطقة الكنتور الغنية بالفوسفات.



A: متتالية قبل فوسفاتية.  
B: متتالية فوسفاتية.  
C: متتالية بعد فوسفاتية.

#### ✓ الوثيقة 5: الخريطة الجيولوجية لهضبة الفوسفات



- نيوجين وربع (رواسب قارية)
- السلسلة الفوسفاتية (مايستريختي الى اللوتيسي) (اللويسي بعد فوسفاتي (رواسب بحرية))
- كريتاسي قبل فوسفاتي (رواسب بحرية)
- المقاعدة الصخرية (الحقبة الأول)

- انطلاقا من معطيات الوثائق 1، 2، ومقطع الفيديو، وعلما أن معظم مناجم الفوسفات في المغرب تحتوي على مستحاثات لكائنات بحرية، اقترح تفسيرا لوجود تلك المستحاثات في أوساط برية حاليا معززا تفسيرا برسم خريطة الجغرافيا القديمة المحتملة للمغرب.
- من خلال معطيات الوثيقة 3، حدد عمق تواجد الفوسفات في منطقة الكنتور. كيف تفسر تواجده في ذلك العمق؟
- بين من خلال الوثيقة 3، ماهي الطبقة الأحدث وماهي الطبقة الاقدم معللا إجابتك.
- انطلاقا من معطيات الوثيقة 3، حدد زمن تشكل الرواسب الفوسفاتية (بالمليون سنة) و بالاستعانة بالوثيقة 4 حدد الأزمنة الجيولوجية (Etage) الموافقة لذلك التاريخ.
- تتضمن الخريطة الجيولوجية الممثلة في الوثيقة 5 عدة عناصر. ماهي؟

الأوساط الرسوبية هي الأوساط التي تتوضع فيها الرواسب وتشكل تلك الأوساط 90% من سطح الأرض لكنها لا تمثل سوى 5% من مخزون كوكب الأرض. تمكن ملاحظة المناظر الرسوبية من الوقوف عن بعض مميزات الرواسب التي تكشف عن ظروف تشكلها. فماهي مميزات أهم الأوساط الرسوبية وكيف تمكن ملاحظة الرواسب والأشكال التي تتجمع فيها من الكشف عن دينامية وظروف الترسيب؟

الوثيقة 1: مجموعة من الأوساط الرسوبية.



الوثيقة 2: تصنيف مكونات الرواسب حسب قدها. تكون الرواسب من عدة عناصر ذات أشكال وأحجام مختلفة، وينتج هذا الاختلاف عن قوى وظروف الحث والنقل وطبيعة الصخرة الأم. يمكن تقسيم الرواسب حسب قدها مكوناتها كما هو

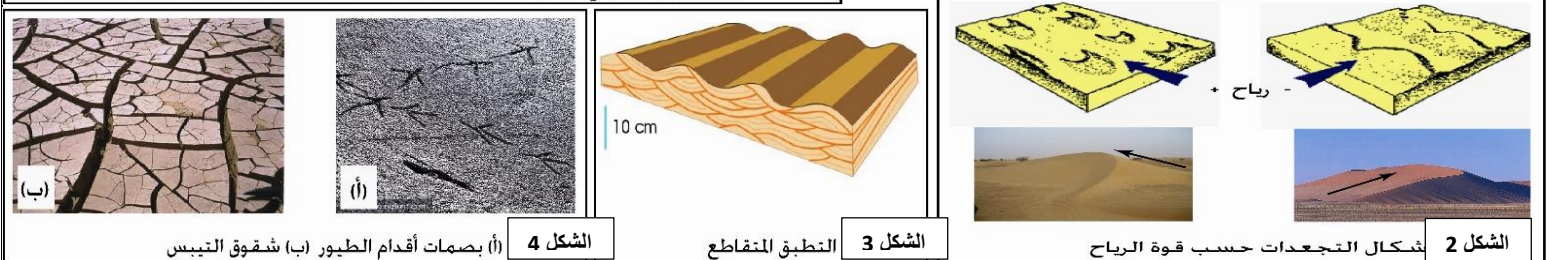
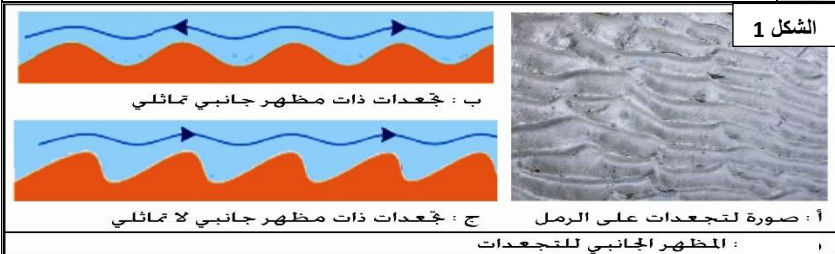
قطر المكونات mm	>256	64-256	4-64	2-4	1/16-2	<1/16
الرواسب	جلاميد	حصى كبير	حصى صغير	حبيبات	رمل	طين

ممثل في الجدول التالي:

الوثيقة 3: شكل توضع الرواسب مع رسم تخطيطي توضيحي



الوثيقة 4: الأشكال الرسوبية. تنتظم الرواسب خلال ترسيبها على شكل بنيات تسمى الأشكال الرسوبية ويمكن دراسة هذه الأشكال في الأوساط الحالية من تعرف خصائص القوى المسؤولة عن تكون تلك الأشكال وبالتالي ظروف الترسيب في الأوساط الرسوبية المدروسة. تمثل الأشكال التالية مجموعة من الأشكال الرسوبية.



الشكل 4: بصمات أقدام الطيور (أ) بشقوق التيبس (ب)

الشكل 3: التطبيق المتقاطع

الشكل 2: أشكال التجمعات حسب قوة الرياح

التعليقات

1. باستغلال لمعطيات الوثيقة 1 ومكتسباتك وبالاستعانة بالوثيقة 2، حدد مميزات كل وسط رسوبي من حيث طبيعة الرواسب السائدة فيه وظروف ترسيبها.
2. صف كيفية توضع الرواسب كما توضح ذلك الوثيقة 3.
3. من خلال معطيات الوثيقة 3، صف مختلف الأشكال الرسوبية وبين أهميتها في تعرف دينامية وظروف الترسيب.

## النشاط 2: الدراسة الإحصائية لمكونات الرواسب

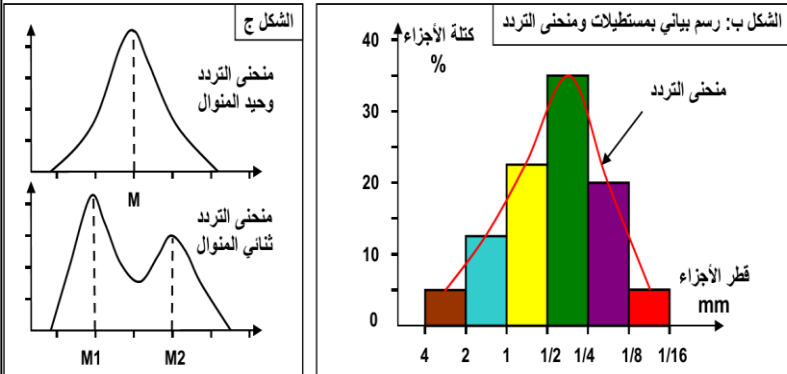
تتم ملاحظة المناظر الرسوبية بما فيها من رواسب وأشكال رسوبية من جمع عدة معلومات حول ظروف ووسط الترسيب لكن استخراج مزيد من المعلومات يستلزم إنجاز دراسة أكثر دقة وهي الدراسة الإحصائية لمكونات الرواسب. فكيف تتم هذه الدراسة؟ وكيف يتم استنتاج نتائجها في تعرف ديناميكية وظروف ووسط الترسيب؟

### courbe de fréquence

### الوثيقة 2: منحنى التردد

نتجز منحنى الترددات حسب الطريقة الآتية:

- ✓ نمثل على محور الأفقي معيار الغرايل حسب السلم اللوغارتمي، وعلى محور الارتفاع كثر حبات العرو المحصل عليها في كل غربال.
- ✓ نرسم في الأول مدرج histogramme يمثل كل درج فئة تضم قطر الحبات بين غربالين متتاليين، ثم نربط بين أوساط المدرج لنحصل على منحنى يسمى منحنى التردد (أنظر الشكل ب).



إذا كان منحنى الترددات وحيد المنوال فإن الراسب المدروس في هذه الحالة هو راسب متجانس. (الشكل ج)  
أما إذا كان منحنى الترددات ثنائي المنوال فإن الراسب المدروس هو راسب غير متجانس (متغاير).

### الوثيقة 4: تمرين تطبيقي

رقم الغربال	7	6	5	4	3	2	1
قطر تقيبه ب mm	0.1	0.125	0.16	0.20	0.25	0.31	0.4
كمية الحبات ب g	0.4	0.3	20.9	23.8	69.8	12.8	0.6
النسبة المئوية							
النسبة التراكمية							

- بعد إتمام جدول الوثيقة، أنجز مدرج Histogramme الحبات، أنجز منحنى الترددات.
- أنجز منحنى الترددات التراكمي وأوجد  $Q_1$ ,  $Md$ ,  $Q_3$ ، حدد قد الحبات الذي يقابل 25%، و 50%، و 75%.
- أحسب مدل Trask ( $S_0$ ).
- ماذا يمكن استنتاجه فيما يخص ترتيب هذه العينة من الرمل؟
- حدد أي المنحنيات أفضل لمقارنة عينات مختلفة من الرمل.

### الوثيقة 5: تمرين تطبيقي

يعطي الجدول التالي نتائج الدراسة الحبيبية لثلاث عينات من الرمل (100g) أخذت من ثلاثة أوساط رسوبية مختلفة.

قطر العين ب mm	2	1.6	1.25	1	0.8	0.63	0.5	0.4	0.31	0.25	0.2	0.16	0.1	0.08	0.063
العينة 1	0	3.4	5.7	14.5	31.4	23.4	16.3	3.8	1.2	0.3	0	0	0	0	0
النسبة التراكمية															
العينة 2	0	4	9.3	11.6	5	4.7	8	9.3	11.4	14	10	6.5	3.2	2.5	0.5
النسبة التراكمية															
العينة 3	0	0	0	0	0	0	0	0.4	1.2	5.1	26.1	47.4	12.1	5.6	0.6
النسبة التراكمية															

- بعد إتمام جدول الوثيقة أنجز منحنى التردد والمنحنى التراكمي لكل من العينات 1، 2، و 3.
- تأكد من ترتيب رمل العينات الثلاث باستعمال مدل Trask.

### التعليمات

1. أنجز المناولة الممثلة مراحلها في الوثيقة 1.

2. انطلاقا من تحليل ومناقشة معطيات الوثيقتين 2 و 3، أنجز التمرين التطبيقيين الممثلين في الوثيقتين 4 و 5.

### الوثيقة 1: مناولة عزل أصناف الحبات المكونة لعينة من الرواسب

- نأخذ عينة من الرمل ونضعها في غربال قطر عينونه 0.063 mm، ثم نغسلها بالماء لإزالة الطمي والطين.
- نعالج العينة باستعمال حمض HCl قصد التخلص من المواد الكلسية، وبالماء الأكسجيني قصد إزالة المواد العضوية.
- بعد التجفيف نضع 100 g من الرمل المحض في الغربال العلوي لمجموعة من الغربال (الشكل أمامه) ذات ثقوب ينقص قطرها من الأعلى إلى الأسفل بالنصف (من 2 إلى 1/16 mm). ثم نحرك الغربال لمدة 15 دقيقة.
- نزن العينات المتبقية في كل غربال.

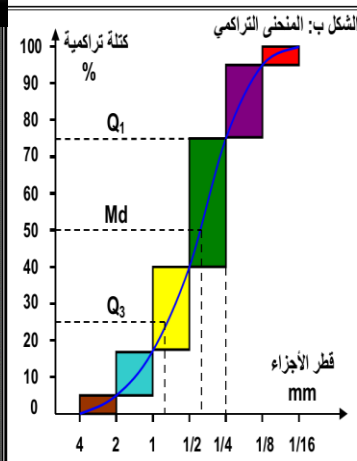
### courbe cumulative

### الوثيقة 3: المنحنى التراكمي

نتجز المنحنى التراكمي حسب الطريقة الآتية:

- ✓ نمثل على محور الأفقي قطر الغربال حسب السلم اللوغارتمي، وعلى محور الارتفاع مجموع الكتل المحصل عليها في الغربال وفي الغربال التي تسبقه. أي النسبة التراكمية. (الشكل أ)
- ✓ نحصل على المنحنى التراكمي بوضع المستطيلات المتتالية على الطريقة الممثلة في الشكل ب.

قطر الحبيبات ب mm	2 إلى 1	1 إلى 1/2	1/2 إلى 1/4	1/4 إلى 1/8	1/8 إلى 1/16
النسبة المئوية من الوزن	a	b	c	d	e
النسبة التراكمية	a	a+b	a+b+c	a+b+c+d	a+b+c+d+e

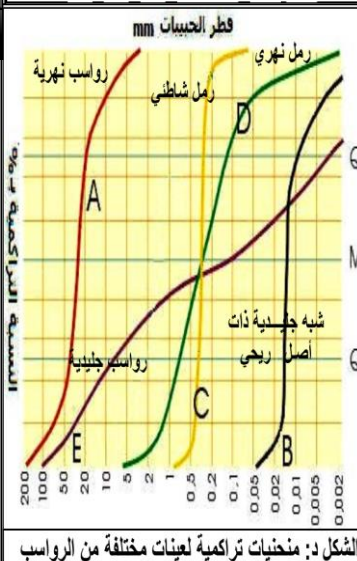


### الشكل أ: حساب النسبة التراكمية

يمكن شكل المنحنى التراكمي من تمييز نوع الرواسب المدروسة. كما يمكننا من تحديد مدل الترتيب  $S_0$  Indice de classement الذي يطلق عليه مدل Trask، وذلك بتطبيق طريقة الأرباع:  $25\% = Q_3$ ،  $50\% = Md$ ،  $75\% = Q_1$  وهكذا بحسب مدل الترتيب حسب الصيغة التالية:

$$\text{مدل الترتيب ل Trask } S_0 = \sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}}$$

أنظر الشكل ج.



الشكل د: منحنيات تراكمية لعينات مختلفة من الرواسب

مدل الترتيب ل Trask	درجة الترتيب
< 1,23	جيد جدا
1,23 à 1,41	جيد
1,41 à 1,74	متوسط
1,74 à 2,00	غير جيد
> 2,00	غير مرتب

الشكل ج: مدل الترتيب ل Trask

النشاط 3: الدراسة المرفولوجية (الشكل الخارجي) لمكونات الرواسب

بالإضافة للمعطيات التي توفرها الدراسة الإحصائية لمكونات الرواسب فإن دراسة الشكل الخارجي لحبيبات الصخور الرسوبية يمكن ان تكشف عن شواهد على ظروف نقل الرواسب والوسط الذي تنتمي إليه. فكيف تتم تلك الدراسة؟ وكيف يتم استثمار نتائجها في تعرف دينامية وظروف ووسط الترسيب؟

الوثيقة 1

المظهر الخارجي لحبات المرو.

مكن فحص حبات المرو لعينة من الرمل بواسطة المكبر الزوجي، من انجاز صور الوثيقة. لاحظ أنواع حبات المرو المتواجدة في الرمل وصف شكلها ومظهرها ثم أنجز رسما تخطيطيا لكل نوع من هذه الأنواع.



			نوع الحباب
			مظهر الحبات
			كيفية نقلها والوسط الذي تنتمي إليه
			رسم يوضح مظهرها

الوثيقة 2

غالبا ما يحتوي الرمل على نسب متفاوتة من EL، وRM، وNU. ولتحديد نوعية الرمل نعتمد على أكبر نسبة مئوية. لذلك تمثل نتائج الدراسة الإحصائية على شكل بيان دائري.

- ✓ إذا كانت نسبة EL أكبر من 30 % فهو رمل بحري.
- ✓ إذا كانت نسبة EL بين 20 % و 30 % فهو يحتمل أن يكون رمل نهري أو بحري.
- ✓ إذا كانت نسبة EL أقل من 20 % فهو رمل نهري.

تمثيل نتائج الدراسة الإحصائية لمظهر حبات المرو.

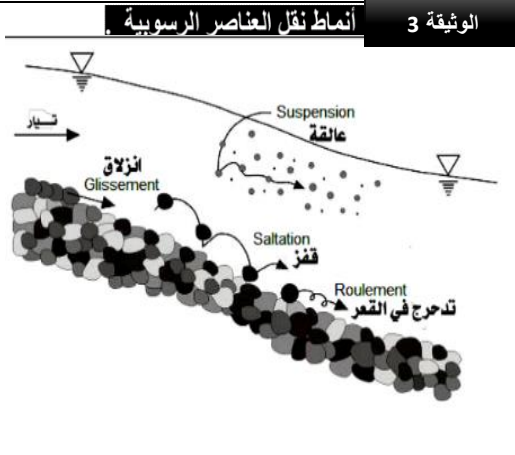
يبين الجدول التالي النسب المئوية لحبات المرو لثلاثة أنواع من الرمل:

الرمل			حبات المرو
C	B	A	
6 %	10 %	64 %	NU
68 %	20 %	20 %	EL
26 %	70 %	16 %	RM

التعليمات

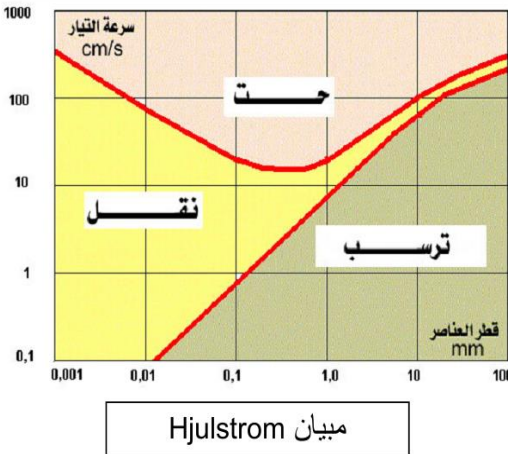
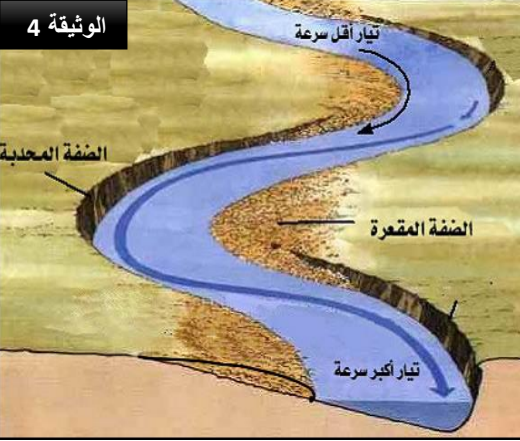
1. باستعمال صور عينات حبات الرمل الممثلة في الوثيقة 1 (أو المعروضة في الشاشة)، اتمم ملء الجدول أعلاه.
2. أنجز المناولة الممثلة مراحلها في السبورة.
3. حول نتائج الدراسة الإحصائية لمظهر حباب المرو الممثلة في جدول الوثيقة 2 الى رسم بياني دائري وباستغلال معطيات نفس الوثيقة، استنتج معلا إجابتك نوع الرمل الخاص بكل عينة من العينات المدروسة.

تعتبر المجاري المائية من أهم أوساط نقل وترسب الرواسب. فمماهي العوامل التي تحدد مصير الرواسب في المجاري المائية؟ وكيف تساهم تلك العوامل في تشكيل تلك المجاري؟ ومماهي أنماط انتقال تلك الرواسب في المجاري المائية؟



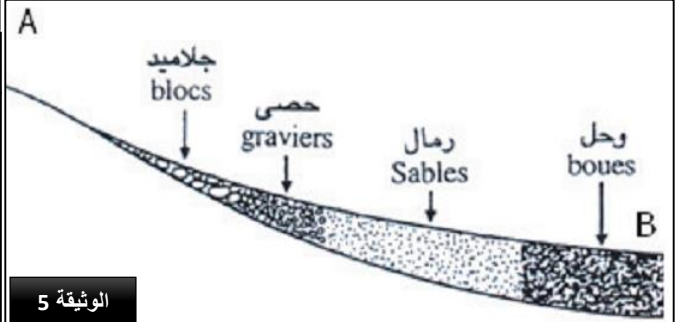
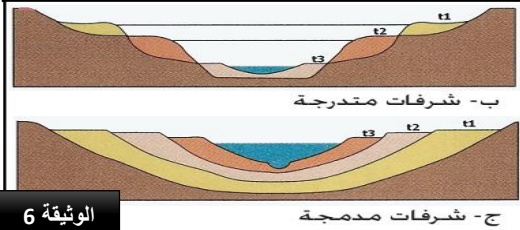
h = 50cm	h = 30cm	
484	344	رمل
185	28	جراول
46	0	حصى
705	372	المجموع

**الوثيقة 1**  
تضع في الجزء الأعلى من مزراب (G) Gouttière خليطاً من 500 g رمل و 500 g حصى. نصب على هذه العناصر كمية من الماء بواسطة مرشحة (A). ويستقبل حوض (B) موضوع تحت الطرف السفلي للمزراب العناصر التي نقلها الماء. ويلخص الجدول نتائج مناولتين أجرينا في نفس المدة الزمنية مع استعمال دعامة (S) علوها h على التوالي 30 و 50cm. اعتماداً على نتائج هذه المناولة حدد العلاقة بين العلو h للدعامة S وسرعة التيار في المزراب، سرعة التيار وكمية المواد المنقولة، سرعة التيار وقد العناصر المنقولة.



توصل Hjulstrom إلى إبراز العلاقة بين تغير سرعة تيار مائي وتأثيراته على عناصر حثائية مختلفة القدر. ويمثل المبيان المحصل عليه عدة مجالات تناسب ظروف الحث والنقل والترسب.  
1) من خلال تحليل مبيان Hjulstrom حدد بالنسبة لجزيئات ذات قطر 0.1mm السرعة الدنيا والسرعة القصوى لتيار مائي - يمكن من حث ونقل هذه الجزيئات. - يمكن من نقلها فقط وترسيبها.  
2) حدد تأثير تيار مائي ذو سرعة 100cm/s على العناصر الرسوبية.

إن تعاقب فترات الحث والترسب يؤدي إلى تشكل ترسبات مميزة للمجاري المائية وهي الشرفات النهرية Terrasses fluviales. وتميز صنفين منها:  
- شرفات متدرجة Terrasses étagées: عندما يكون الحث سائداً على الترسيب.  
- شرفات مدمجة Terrasses emboîtées: عندما يغلب الترسيب على الحث.

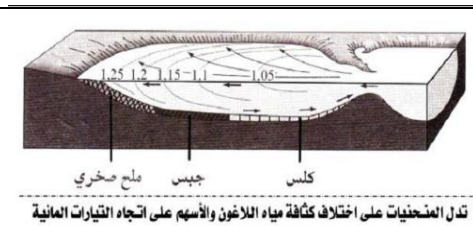


**الوثيقة 6**

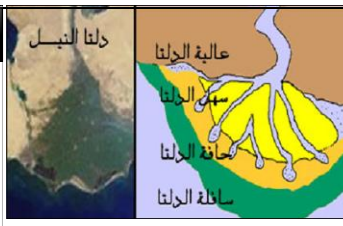
1. من خلال معطيات الوثيقة 1، اربط العلاقة بين انحدار المجري المائي وقد الرواسب المنقولة.
2. انطلاقاً من تحليل مبيان Hjulstrom الممثل في الوثيقة 2، اربط على الأسئلة المرفقة بنفس الوثيقة.
3. استخرج من الوثيقة 3 مختلف أنماط نقل الرواسب مبيانا علاقة قد الرواسب بنمط النقل.
4. انطلاقاً من معطيات الوثيقة 4 ومكتسباتك، كيف تفسر تشكل الضفتين المحدبة والمقعرة في منعطفات المجري المائي؟
5. من خلال الوثيقة 5، صف توزيع الرواسب طولياً في المجري المائي. كيف تفسر ذلك التوزيع؟
6. قارن بين صنفين الشرفات النهرية الممثلان في الوثيقة 6. أي نوع من الشرفات سيتشكل في حالة مجرى مائي سريع جداً؟

**النشاط 5: ظروف الترسيب في الأوساط البيئية**

تتموضع الرواسب البيئية على مجموع الهوامش القارية (مصبات الأنهار، الشواطئ، الاغونات). فمماهي ظروف الترسيب في تلك الأوساط؟



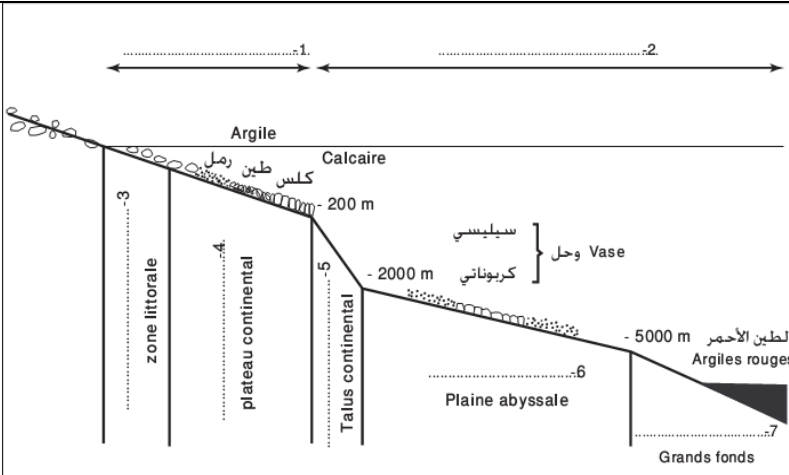
**الوثيقة 2**  
يعتبر اللاغون مساحة من المياه الراكدة، التي تتصل بمياه البحر من حين لآخر عبر قنوات ضيقة.



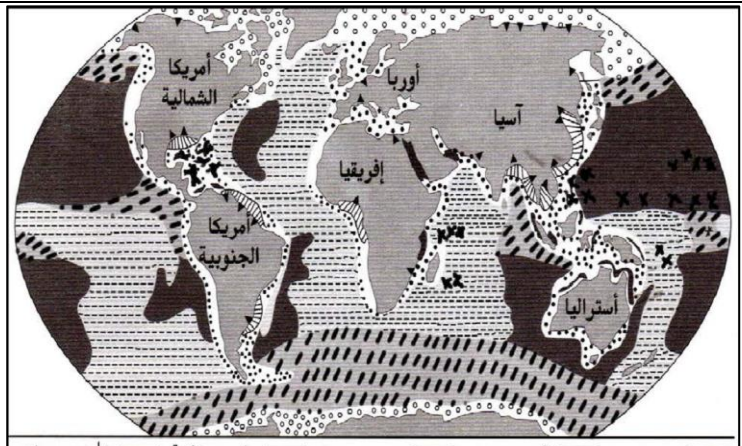
**الوثيقة 1**  
الدلتا عبارة عن تكوين مثلثي الشكل عند مصب النهر.

- التعليمات**
1. من خلال الوثيقة 1 والصور المعروضة، بين كيف تتشكل رواسب الدلتا ولماذا يعتبر الدلتا من الأراضي الخصبة للزراعة.
  2. من خلال الوثيقة 2 والصور المعروضة، بين كيف تتشكل رواسب اللاغون.
  3. الخليج هو وسط مائي تمتد فيه مياه البحر داخل القارة عند مصب النهر. انطلاقاً من مكتسباتك كيف تفسر تشكل الخلجان؟
- ذ. محمد اشباني

يضم المجال البحري أهم أوساط الترسيب إذ يستقبل الحمولة الحثائية والماذبية لمعظم الأنهار كما تصله كثير من الرواسب عبر الرياح. فماهي مختلف مناطق الترسيب في المجال البحري وما نوع الرواسب المميزة لكل منطقة؟ وما ظروف ترسيبها؟

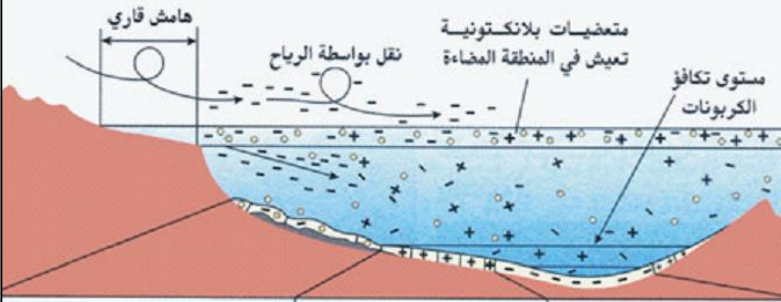


الرسم تخطيطي يبين مختلف مناطق المجال البحري الوثيقة 2



أوساط الترسيب على مستوى الكرة الأرضية الوثيقة 1

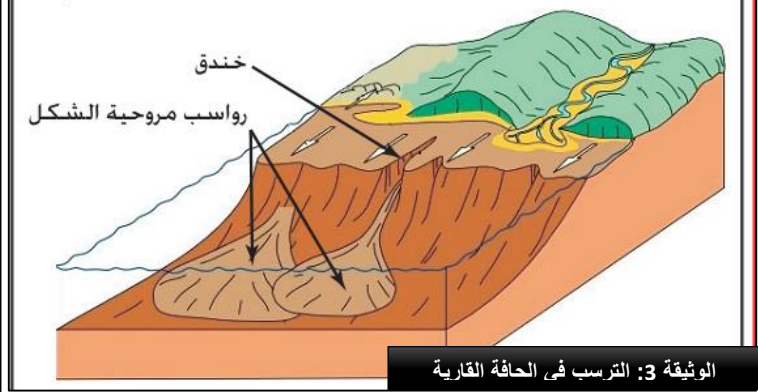
يتراوح عمق السهل اللجي ما بين 200m و 5000m - مع معدل ترسيب ضعيف (1cm في كل 1000 سنة)، و يتميز بتوضع أوحال طينية عالقة صادرة عن حث القارات. نقلت بواسطة التيارات البحرية أو على شكل غبار بواسطة الرياح. الرواسب الكلسية الناتجة عن نشاط البلاكتون (ترسيب بلاجي) لا تفوق 4000m في العمق و هو ما يسمى بمنطقة تكافؤ الكربونات CCD.



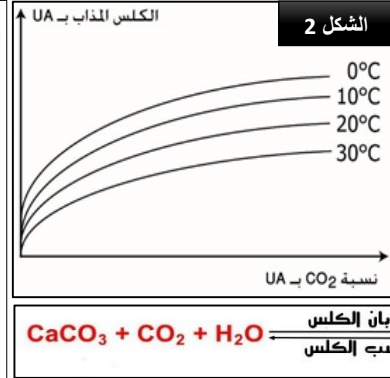
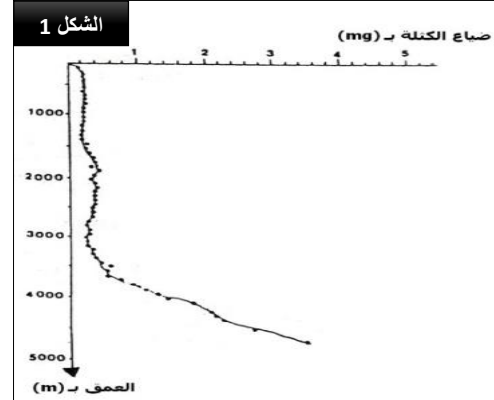
أوحال كلسية	أوحال سيليسية	طين الأعماق الكبيرة
تتكون من دروع متعضيات مثبتة للكلس	تتكون من تراكم دروع متعضيات	يتكون من تراكم الطين (-) الذي يصل إلى البحر عبر الأنهار، ومن
مثل المتحركات Foraminifères	مثل السيليس (+) مثل Radiolaires	ومن السباعيات Radiolaires

الوثيقة 4: الترسيب في السهل اللجي والحافة القارية

تتميز الحافة القارية بانحدار شديد. يتراوح عمقها ما بين 200m و 2000m. و تتخللها خنادق تمثل مرعبور الرواسب نحو السهل اللجي. حيث تكون الرواسب الحثائية مروحية الشكل ( en forme d'éventail ) في قاعدة الحافة القارية انطلاقا من انزلاقات رواسب الهضبة القارية نحو السهل اللجي. حُدث هذه الانزلاقات تيارات عكسة يترتب عنها ترسيب طبقات عكسية ذات ترتيب حبيبي مميز

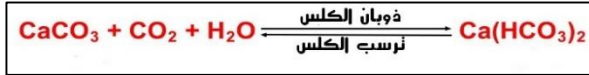


الوثيقة 3: الترسيب في الحافة القارية



لمعرفة سبب غياب الرواسب الكلسية في الأعماق الكبيرة نعتبر المعطيات التالية:

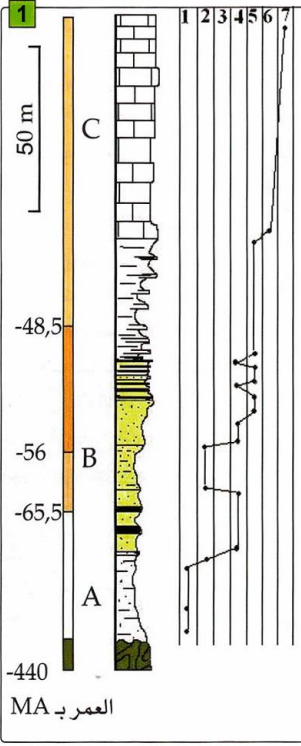
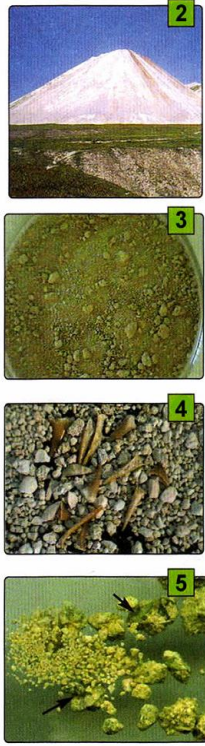
- غمر Peterson حبلًا يحتوي على كرات صغيرة من الكلس طوله 5000m بعد مضي 4 أشهر، قام بتحديد ضياع كتلة كرات الكلس، فحصل على النتائج المبينة في الشكل 1.
- لتحديد العوامل المؤدية إلى ضياع كتلة الكلس في الأعماق التي تتجاوز 4000m، تمت دراسة ذوبانية الكلس في الماء في ظروف مختلفة. يمثل الشكل 2 النتائج المحصلة.
- معادلة ترسيب ودوبان الكلس



### التعليمات

1. استخراج من الوثيقة 1 مختلف الرواسب الموجودة في الأوساط البحرية مبينا توزيعها.
2. حدد مناطق الترسيب في المجال البحري ونوع الرواسب المتوقعة في كل منطقة. اقترح تفسيراً لتوزيع الرواسب في تلك المناطق.
3. بين من خلال معطيات الوثيقة 3، بين دور الحافة القارية في الترسيب البحري.
4. من خلال معطيات الوثيقة 4، صف توزيع الرواسب في كل من السهل اللجي والأعماق الكبيرة مبينا مصدر الرواسب المتوقعة في تلك المنطقتين.
5. صف نتائج تجربة Peterson الممثلة في الشكل 1 من الوثيقة 5. هل تتطابق هذه النتائج مع ما وصلت إليه في إجابتك عن السؤال السابق حول توزيع الرواسب الكلسية؟ علل إجابتك.
6. استخراج من الشكل 2 من الوثيقة 5 العوامل المتدخلية في ذوبان الكلس في الأعماق مبينا كيف يؤثر كل عامل.

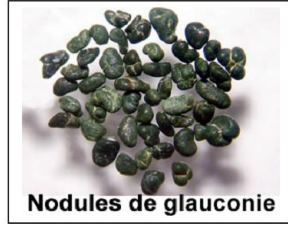
يعتبر الفوسفات من أهم المعادن المتوفرة في المغرب حيث يخترن ثلاثة أرباع الاحتياطي العالمي منه ويوجد الفوسفات في شكل طبقات من الصخور الفسفاطية تشكل اليوم مناجم توجد في عدة مناطق من المغرب. فما هي خصائص الصخور الفسفاطية؟ وما هي ظروف ترسيبها؟



الوثيقة 2 إيقاع تعاقب الطبقات في عمود استراتيجي في أنجز بمنطقة كنتور. (1)

- A: متتالية قبل فوسفاتية.  
B: متتالية فوسفاتية.  
C: متتالية بعد فوسفاتية.
- 1 = حجر رملي خشن، 2 = طين،  
3 = سجيل، 4 = صخور فوسفاتية،  
5 = صخور ذات عقيدات سيليسية  
تحتوي على عظام وأسنان الأسماك.

- (2) = كومة من الفوسفات.  
(3) = عينة من الرمل الفسفاطي.  
(4) = نفس العينة بالمكبر الزوجي.  
(5) = رمل يحتوي على حبات كلوكوني (خضراء).  
(اتحاد مجموعة معادن طينية)



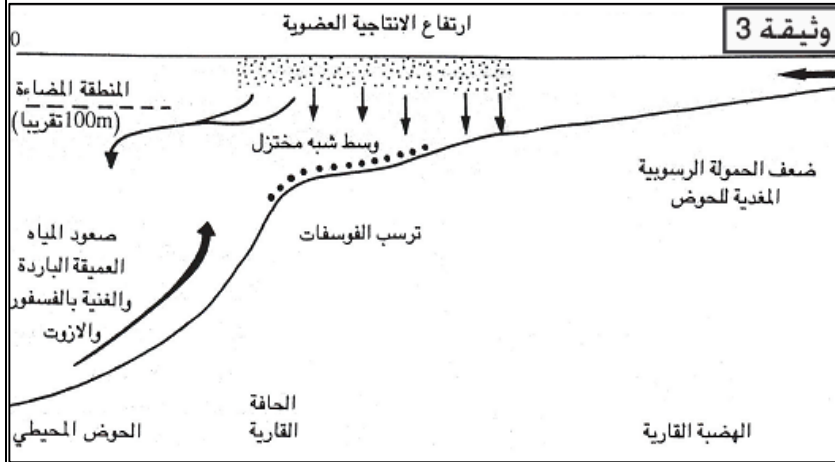
يعتبر الفوسفات أهم صخرة رسوبية ذات طابع إقتصادي في المغرب. تتموضع مناجمه بمناطق مختلفة تسمى الأحواض الفوسفاتية: من أهمها الحوض الشمالي الذي يضم منجم أولاد عبدون (خريبكة) و منجم الكنتور (بنكريب و اليوسفية) بالإضافة لمنجم مسفالة (ناحية الصويرة) و منجم بوكراع (وادي الذهب).



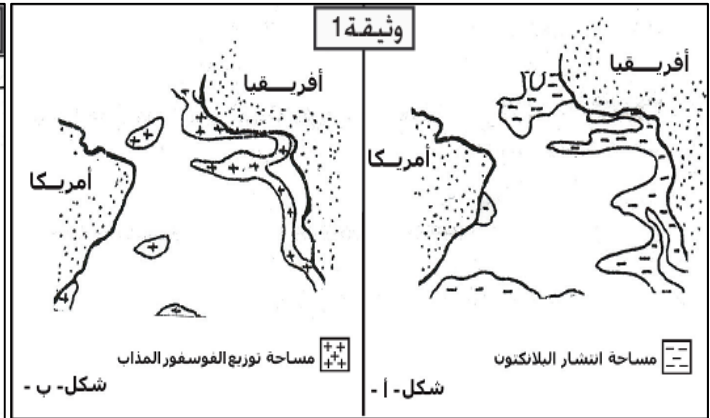
الوثيقة 1

أهم مناجم الفوسفات بالمغرب

يوجد الفوسفات بكميات جد ضئيلة في أغلب الصخور الرسوبية كما يكون تركيزه جد ضعيف في مياه البحر (الفوسفور المذاب) وهذا ما يجعل ترسيبه مباشرة كالمح ملح مثلا غير ممكن. للكشف عن ظروف ترسيب الفوسفات نقتراح معطيات الوثائق التالية: الوثيقة 1: مساحة انتشار البلاكتون (عوالق بحرية صغيرة جدا) وتوزيع الفوسفور المذاب في المياه السطحية للمحيط الأطلسي. الوثيقة 2: نتائج قياس تركيز الفوسفور المذاب حسب العمق في مياه الأطلسي. الوثيقة 3: رسم تفسيري لظروف ترسيب الفوسفات. الوثيقة 4: ظروف عيش مجموعة من الأسماك الحالية والشبه الحالية التي وجدت بقاياها في الطبقات الفسفاطية.



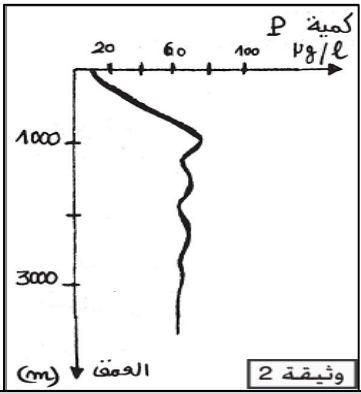
وثيقة 3



وثيقة 1

التوزيع حسب المناخ				التوزيع حسب عمق المياه			الأسماك الحالية و الشبه الحالية
بحار باردة	بحار معتدلة	بحار شبه مدارية و معتدلة ساخنة	بحار مدارية	المياه العميقة	المنطقة البلاجية	المنطقة الساحلية	
-	-	+	+	-	+	+	Notidanus
-	+	+	+	-	+	+	Odontaspis
-	+	+	+	-	+	+	Lamna
-	-	+	+	-	+	+	Carcharodon

الوثيقة 4



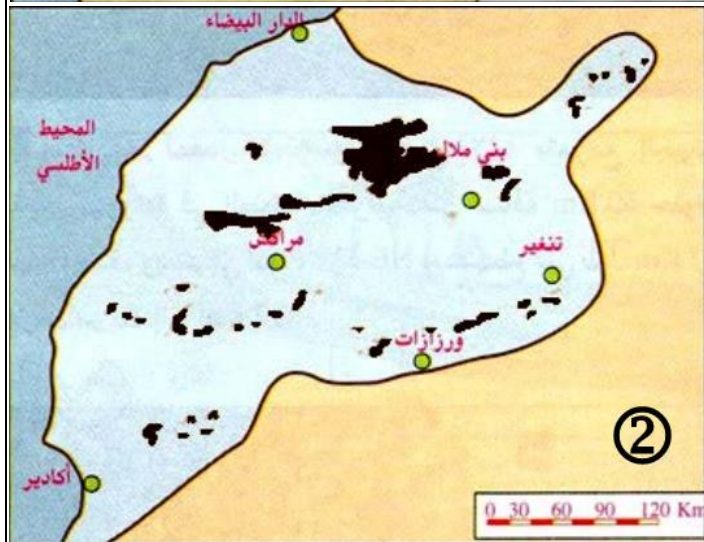
وثيقة 2

التعليمات

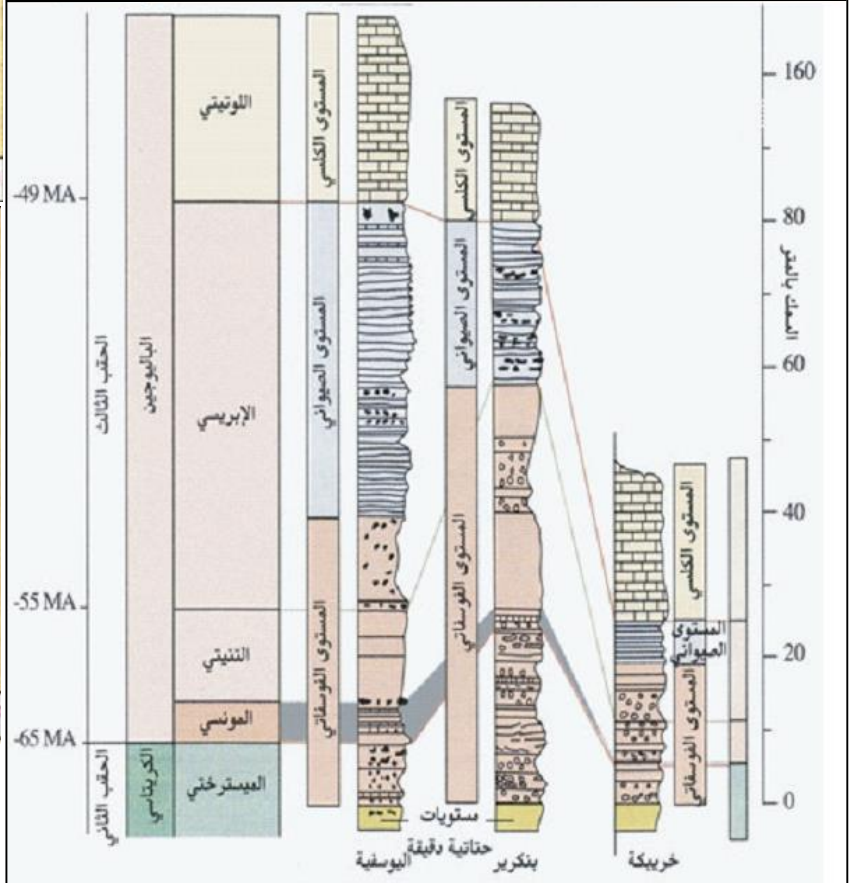
1. انطلاقا من معطيات الوثيقتين 1 و 2، صف تموضع الطبقات الفوسفاتية مبينا مدى نقاوتها (هل تحتوي على الفوسفات فقط ) و محددا زمن ترسيبها.
2. قارن بين توزيع البلاكتون والفوسفور المذاب في المياه السطحية للمحيط الأطلسي (الوثيقة 1) واقترح تفسيرا للعلاقة بين البلاكتون والفوسفور المذاب.
3. من خلال الوثيقة 2، صف تطور تركيز الفوسفور المذاب حسب العمق و باستغلال معطيات الوثيقة 3 بين سبب ذلك الاختلاف في التركيز حسب العمق.
4. تبين الوثيقة 4، ان ترسب الفوسفات لا يحدث بشكل مباشر بل بتدخل البلاكتون. وضح ذلك بالاستعانة بنفس الوثيقة.
5. انطلاقا مما سبق وباستغلال معطيات الوثيقتين 3 و 4، حدد الظروف الملائمة لتشكل الرواسب الفسفاطية.
6. بعد تعرف ظروف تشكل الفوسفات ماذا يمكن القول حول خريطة الجغرافيا القديمة لحوض الفوسفات الشمالي (انظر الوثيقة 1)؟

بعد ان تم الكشف عن ظروف تشكل الرواسب الفوسفاتية أصبح من الممكن رسم خريطة الجغرافيا القديمة لحوض الفوسفات الشمالي لكن أماكن تواجد الفوسفات متباعدة فهل خضعت كلها لنفس ظروف الترسب؟ وهل يمكن ربطها في وسط قديم واحد متصل ام عدة أوساط معزولة؟

الوثيقة 3: خريطة الجغرافيا القديمة للأحواض الفوسفاتية حسب العالم Boujo 1976 (1) وحسب العالم Trappe 1989 (2).



الوثيقة 1: حدود الحوض الفوسفات الشمالي



الوثيقة 2: أعمدة استراتيغرافية لمناطق مختلفة ومتباعدة من الحوض الشمالي

### التعليمات

1. باستغلال معطيات الوثيقتين 1 و 2، قارن الأعمدة الاستراتيغرافية للمناطق المدروسة. ماذا يمكن استنتاجه حول ظروف تشكل الرواسب الفوسفاتية في تلك المناطق؟
2. صف النموذجين اللذين اقترحهما كل من Boujo و Trappe لخريطة الجغرافيا القديمة لأحواض الفوسفات وناقش كل كل نموذج على حدى.
3. وضع كلا النموذجين سهل سوس ضمن المجال البحري القديم رغم أنه لا يحتوي على الفوسفات، ما هي في نظرك الدلائل والدراسات التي يمكن ان البحث عنها لتأكيد ذلك التصور؟

## نهاية الفصل 1