

## الفصل الأول: انجاز خريطة الجغرافيا القديمة

### الوثيقة 1: أصناف ومكونات الرواسب وأمثلة من الأوساط النهرية

الشكل أ: منظر لواد بالأطلس الكبير خلال فصل الصيف، الشكل ب: منظر لواد خلال فصل الشتاء، الشكل ج: حصا كبير، الشكل د: حصا صغير، الشكل هـ: رمل، الشكل و: مثال لسلم تصنيف الرواسب حسب Wentworth. انطلاقا من ملاحظة هذه الوثائق: تعرف على أصناف العناصر الرسوبية التي يمكن معاينتها في مجرى الواد. كيف يمكن تفسير اختلاف أصناف العناصر الرسوبية في الواد.



الشكل ب

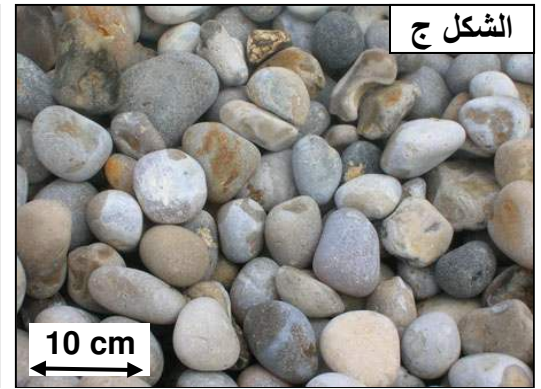
الشكل أ



الشكل هـ



الشكل د



الشكل ج

الشكل و

أقل من 1/16	من 1/16 إلى 2	من 2 إلى 4	من 4 إلى 64	من 64 إلى 256	أكبر من 256	قطر المكونات ب mm
طين	رمل	حبيبات	حصا صغير	حصا كبير	جلاميد	الرواسب

### الوثيقة 2: نفس الراسب ( الرمل ) وأوساط رسوبية حالية مختلفة

الشكل أ: رواسب رملية صحراوية، الشكل ب: رواسب شاطئية. انطلاقا من ملاحظة هذه الوثائق، بين العوامل المتدخلة في الترسيب في الواسطين الممثلين في الشكلين. وهل نوع الراسب كاف للدلالة على وسط الترسيب؟



الشكل ب

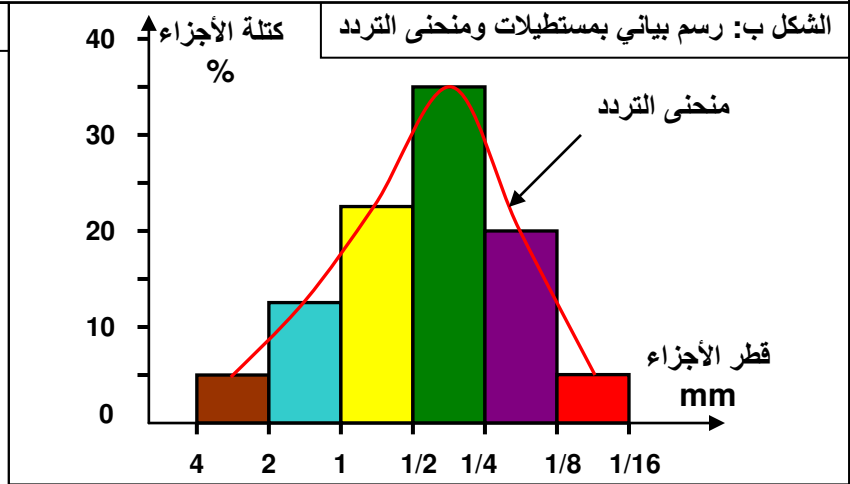
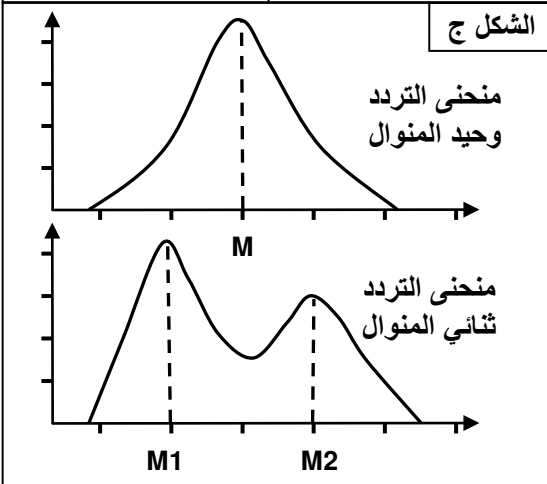


الشكل أ

### الوثيقة 3: مناولة عزل أصناف الحبات المكونة لعينة من الرواسب



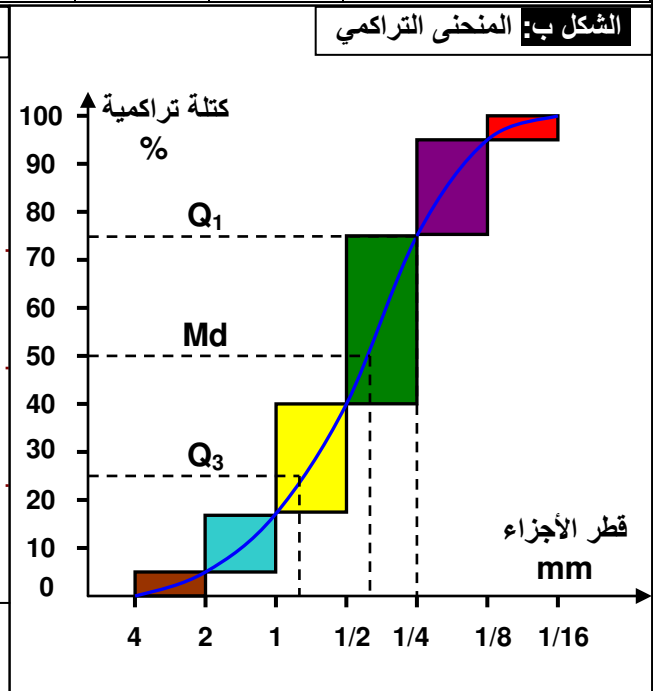
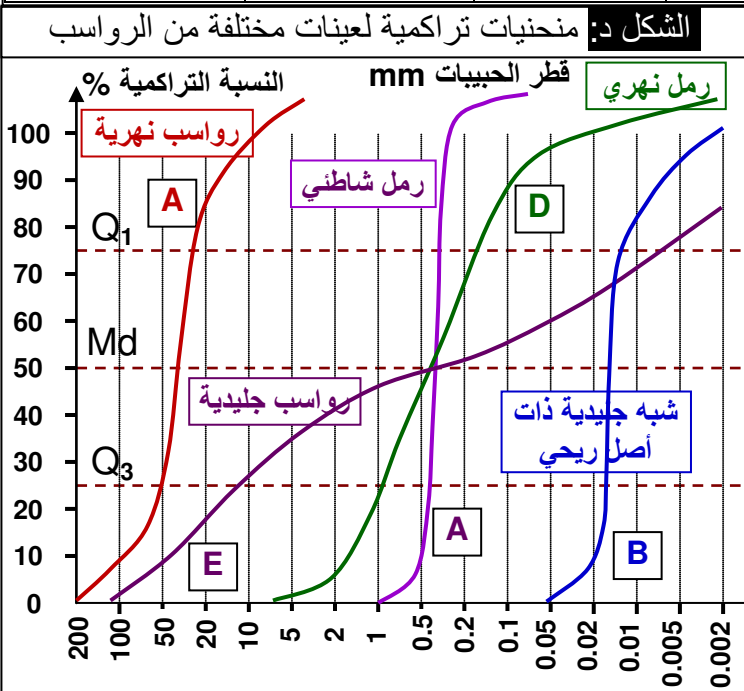
- نأخذ عينة من الرمل ونضعها في غربال قطر عيونه 0.063 mm، ثم نغسلها بالماء لإزالة الطمي والطين.
- نعالج العينة باستعمال حمض HCl قصد التخلص من المواد الكلسية، وبالماء الأكسجيني قصد إزالة المواد العضوية.
- بعد التجفيف نضع 100 g من الرمل المحضر في الغربال العلوي لمجموعة من الغربايل (الشكل أ، أمامه) ذات ثقوب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



### الوثيقة 4: المنحنى التراكمي La courbe cumulative

الشكل أ: حساب النسبة التراكمية

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



مدل الترتيب لـ Trask	مدل الترتيب لـ Trask	مدل الترتيب لـ Trask	مدل الترتيب لـ Trask	مدل الترتيب لـ Trask	مدل الترتيب لـ Trask	الشكل ج: مدل الترتيب لـ Trask
> 2.00	1.74 à 2	1.41 à 1.74	1.23 à 1.41	< 1.23	جيد جدا	جيد جدا
غير مرتب	غير جيد	متوسط	جيد	جيد جدا	درجة الترتيب	درجة الترتيب

**الوثيقة 5: تمرين تطبيقي**

أعطت غربلة عينة من الرمل النتائج الملخصة في الجدول التالي:

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

- 1) بعد إتمام جدول الوثيقة، أنجز مدرج Histogramme الحبات، أنجز منحني الترددات.
- 2) أنجز منحني الترددات التراكمي وأوجد  $Q_1$  ,  $Md$  ,  $Q_3$ ، حدد قد الحبات الذي يقابل 25 % ، و 50 % ، و 75 .
- 3) أحسب مدل Trask ( $S_0$ ).
- 4) ماذا يمكن استنتاجه فيما يخص ترتيب هذه العينة من الرمل؟

**الوثيقة 6: دراسة مقارنة لرمل شاطئي ونهري وصحراوي**

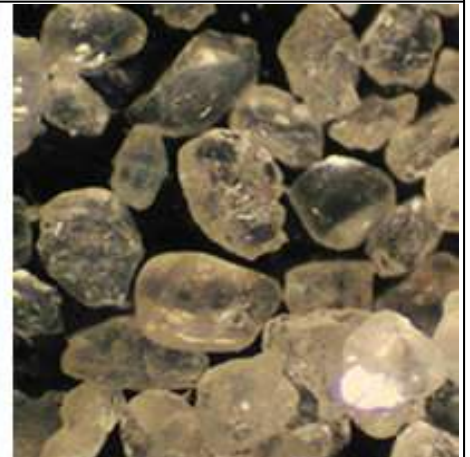
يعطي الجدول التالي نتائج الدراسة الحبيبية لثلاث عينات من الرمل (100g) أخذت من ثلاثة أوساط رسوبية مختلفة.

قطر العيون ب mm	2	1.6	1.25	1	0.8	0.63	0.5	0.4	0.31	0.25	0.2	0.16	0.125	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	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	0
النسبة التراكمية																
العينة 3	0	0	0	0	0	0	0.4	1.2	5.1	26.1	47.4	12.1	5.6	1.5	0.6	0
النسبة التراكمية																

- 1) بعد إتمام جدول الوثيقة أنجز منحني التردد والمنحني التراكمي لكل من العينات 1، 2، و3.
- 2) تأكد من ترتيب رمل العينات الثلاث باستعمال مدل Trask.

**الوثيقة 7: المظهر الخارجي لحبات المرو**

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

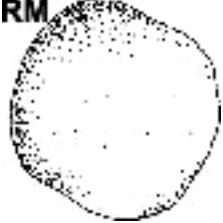




حبات مستديرة غير لامعة RM

حبات مدملكة براقّة EL

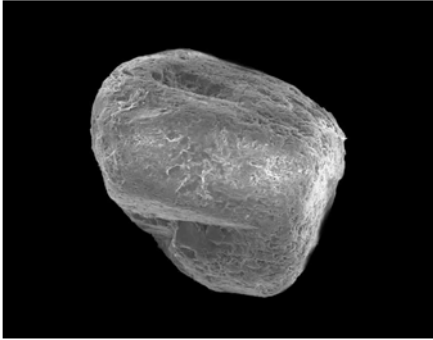
حبات غير محزرة NU

**(تابع) الوثيقة 7: المظهر الخارجي لحبات المرو.**

حبات مستديرة غير لامعة RM Grains rond mat	حبات مدملكة براقية EL G.emoussés luisants	حبات غير محزة NU Grains non usés
نصف شفافة ومثقبة ذات شكل بيضاوي	شفافة ذات زوايا غير حادة	شفافة ذات محيط مزوى
تنتج عن اصطدامات أثناء النقل في وسط هوائي مثال: الرمل الريحي	تنتج عن حث مستمر وطويل في مياه الأنهار أو الشواطئ. مثال الرمل النهري أو الشاطئي	نجد هذا النمط في الرمل الحديث التشكل غير المنقول أو المحمول عبر مسافات قصيرة: مثال الرمل الكرانيتي
		

**ملحوظة:** بعض الحبات تتعرض لأشكال مختلفة من النقل فتعطي حبات مستديرة لامعة (RL) تنتج عن حبات (RM) تعرضت للحث بواسطة الماء. وحبات مدملكة غير لامعة (EM) نتجت عن نقل بواسطة المياه ثم الرياح.

**الوثيقة 8: ملاحظة حبات المرو بالمجهر الإلكتروني الكاسح:**



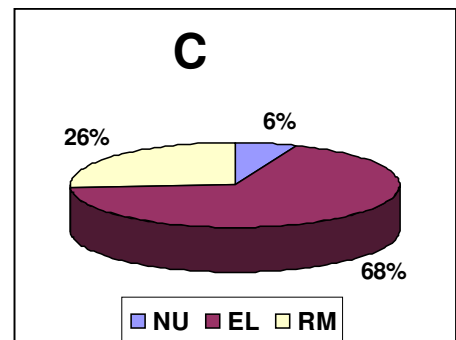
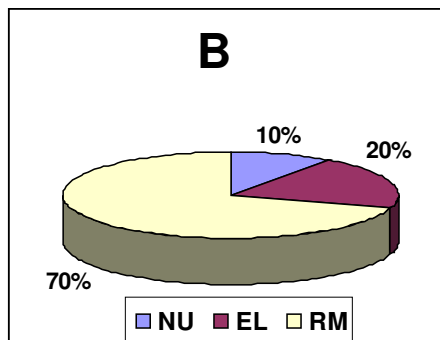
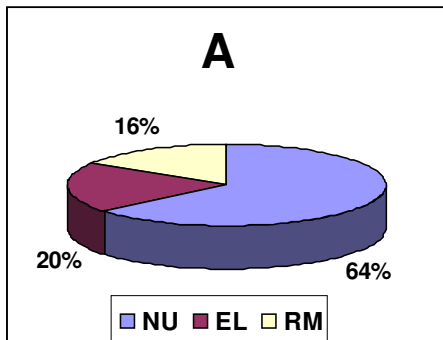
مكننا ملاحظة حبات المرو لعينات من الرمل الفوسفاتي لأولاد عبدون بواسطة المجهر الإلكتروني الكاسح من معاينة الآثار التي تعاقبت على سطح هذه الحبات. انطلاقاً من المعطيات الواردة في هذه الوثيقة استردد تاريخ حبات المرو المكونة للرمل الفوسفاتي.

**الوثيقة 9: 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

يمكن تمثيل هذه النتائج على شكل رسم بياني دائري، كما يلي:



ماذا تستنتج من تحليل هذه المعطيات؟

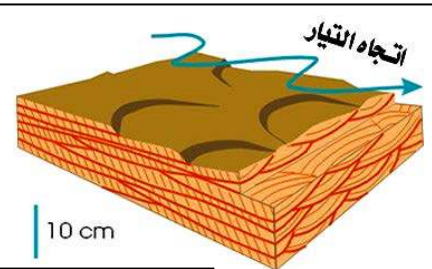
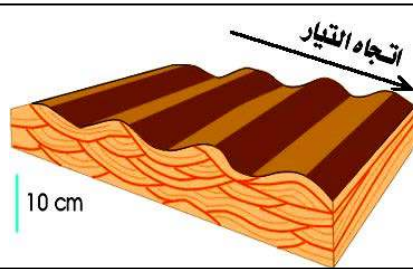
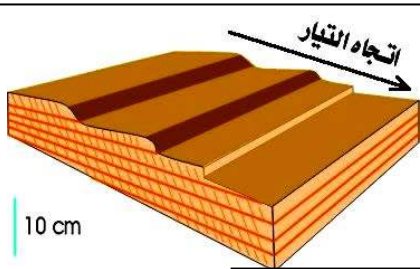
الوثيقة 10: الأشكال الرسوبية



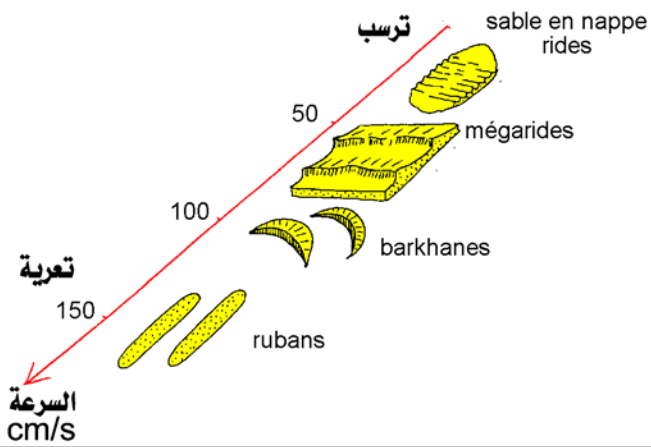
الشكل ب: تجعدات في عينة من حجر رملي (-200Ma)



الشكل أ: تجعدات نتيجة تيارات في شاطئ حالي



الشكل ج: رسم تخطيطي يبين العلاقة بين شكل التجاعيد وسرعة التيار أفقياً



الشكل هـ: العلاقة بين شكل التجاعيد وسرعة التيار الهوائي



الشكل د: أشكال رسوبية مرتبطة بتيارات هوائية

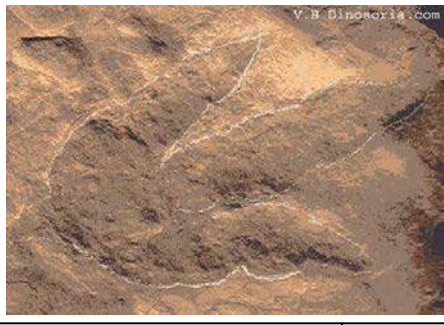
الوثيقة 11: بصمات على سطح الرواسب



الشكل ب: شقوق تيبس على حجر رملي خشن -180Ma



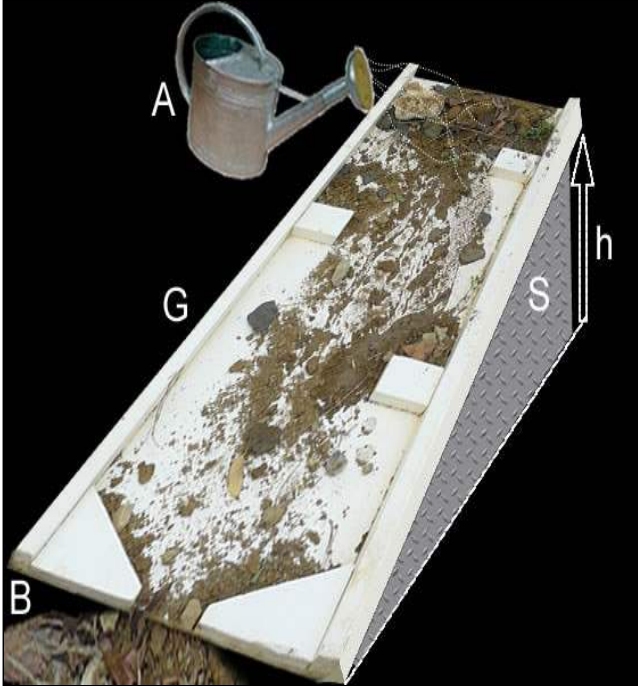
الشكل أ: شقوق تيبس تربة في راسب طيني حالي



الشكل ج: آثار قوائم الحيوانات على صخور رسوبية

**الوثيقة 12:**

نضع في الجزء الأعلى من مزارب (G) خليطاً من 500 g رمل و 500 g جراول و 500 g حصى. نصب على هذه العناصر كمية من الماء بواسطة مرشحة (A). ويستقبل حوض (B) موضوع تحت الطرف السفلي للمزارب العناصر التي نقلها الماء. ويلخص الجدول نتائج مناولتين أجريتا 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 المزارب، سرعة التيار وكمية المواد المنقولة، سرعة التيار وقد العناصر المنقولة. اربط بين النموذج التجريبي وانحدار مجرى الوادي في الطبيعة.



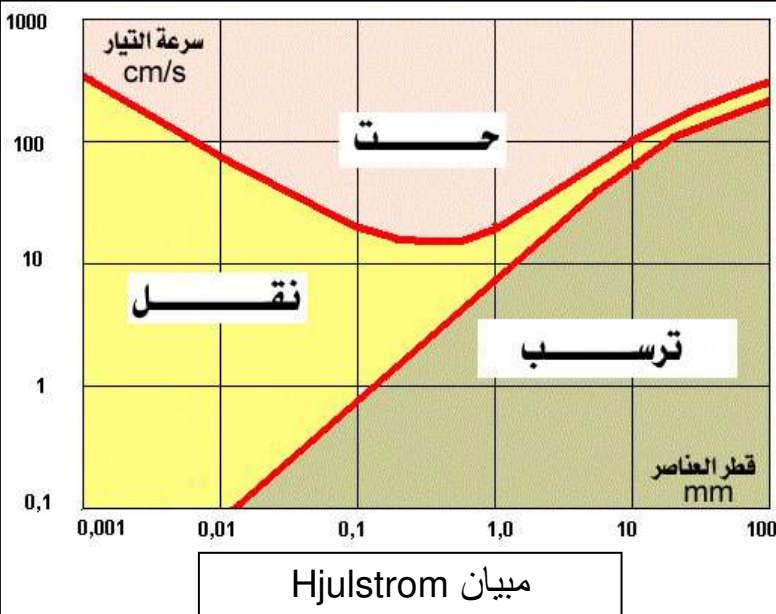
h = 50cm	h = 30cm	
484	344	رمل
185	28	جراول
46	0	حصى
705	372	المجموع

**الوثيقة 13: العلاقة بين قد العناصر الرسوبية وسرعة التيار**

توصل Hjulstrom إلى إبراز العلاقة بين تغير سرعة تيار مائي وتأثيراته على عناصر حتاتية مختلفة القد. ويمثل المبيان المحصل عليه عدة مجالات تناسب ظروف الحت والنقل والترسب.

(1) من خلال تحليل مبيان Hjulstrom حدد بالنسبة لجزيئات ذات قطر 0.1mm السرعة الدنيا والسرعة القصوى لتيار مائي - يمكن من حت ونقل هذه الجزيئات. - يمكن من نقلها فقط وترسيبها.

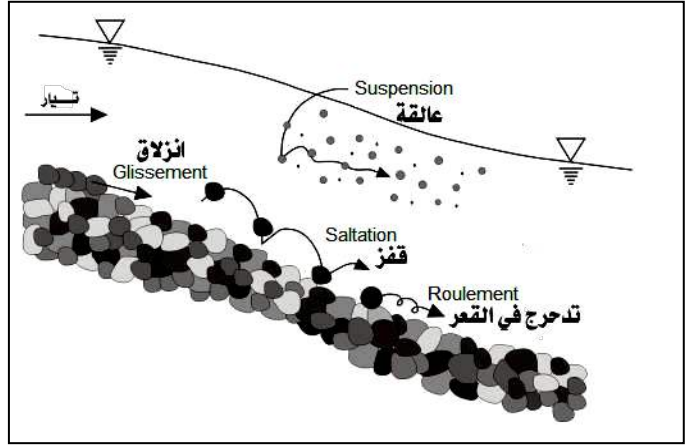
(2) حدد تأثير تيار مائي ذو سرعة 100cm/s على العناصر الرسوبية.



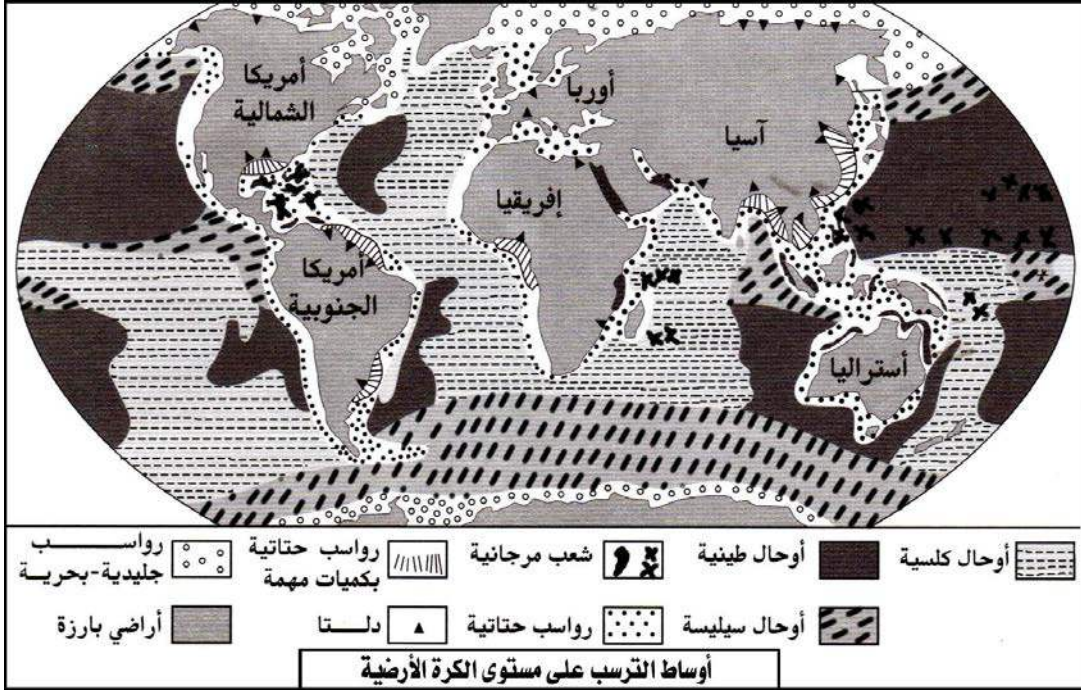
مبيان Hjulstrom

**الوثيقة 14: أنماط نقل العناصر الرسوبية .**

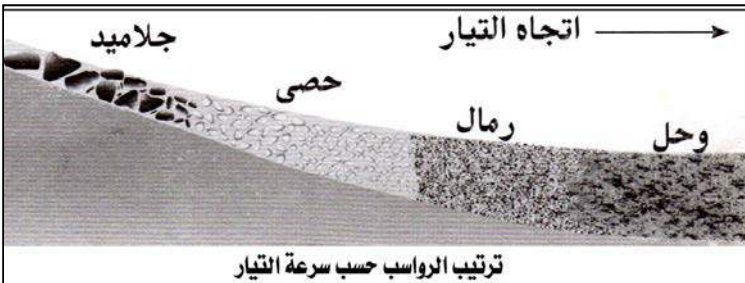
- (1) باعتبار سرعة التيار الممثلة في الشكل أ من الوثيقة ثابتة، ما هي العلاقة المبسطة بين قد العناصر الرسوبية ونمط نقلها ؟
- (2) اعتمادا على العلاقة بين سرعة التيار والمكونات الثلاثة للدينامية الخارجية (الحت، النقل، الترسيب). حلل التباين بين شكل الضفتين المقعرة والمحدبة لمنعطف الوادي الممثل في الشكل ب من الوثيقة.



**الوثيقة 15: توزيع أوساط الترسيب على مستوى الكرة الأرضية** صف توزيع الرواسب في أوساط الترسيب الحالية.



**الوثيقة 16: بالاعتماد على الشكل أ والشكل ب من الوثيقة، صف مظهر الرواسب في المجرى المائي**

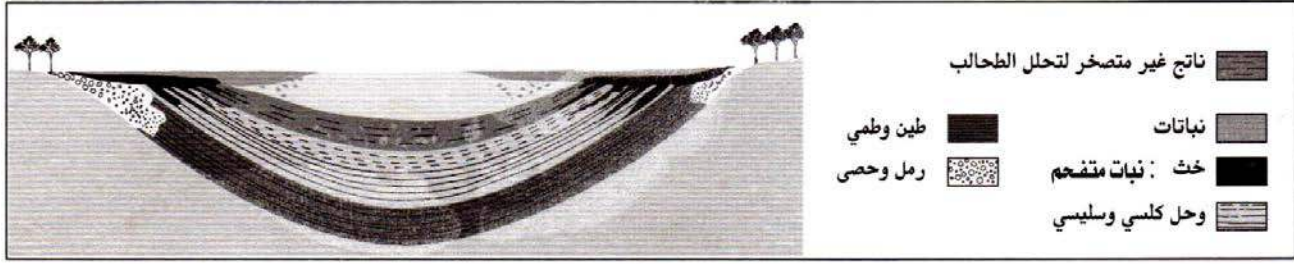


الشكل أ

الشكل ب



الوثيقة 17: صف مظهر الرواسب في الوسط البحري.

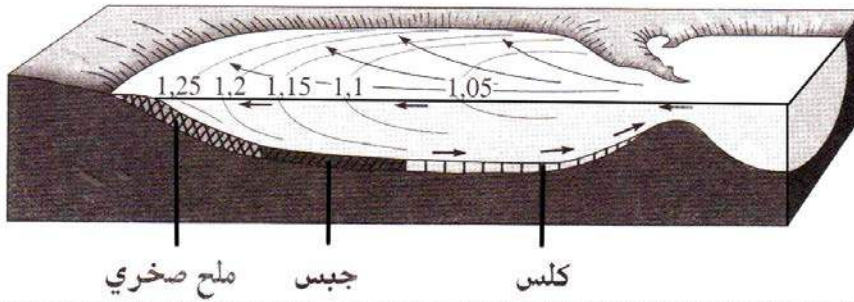


الوثيقة 18:



الدلتا عبارة عن تكوين مثلثي الشكل عند مصب النهر. صف رواسب هذا الوسط.

الوثيقة 19:

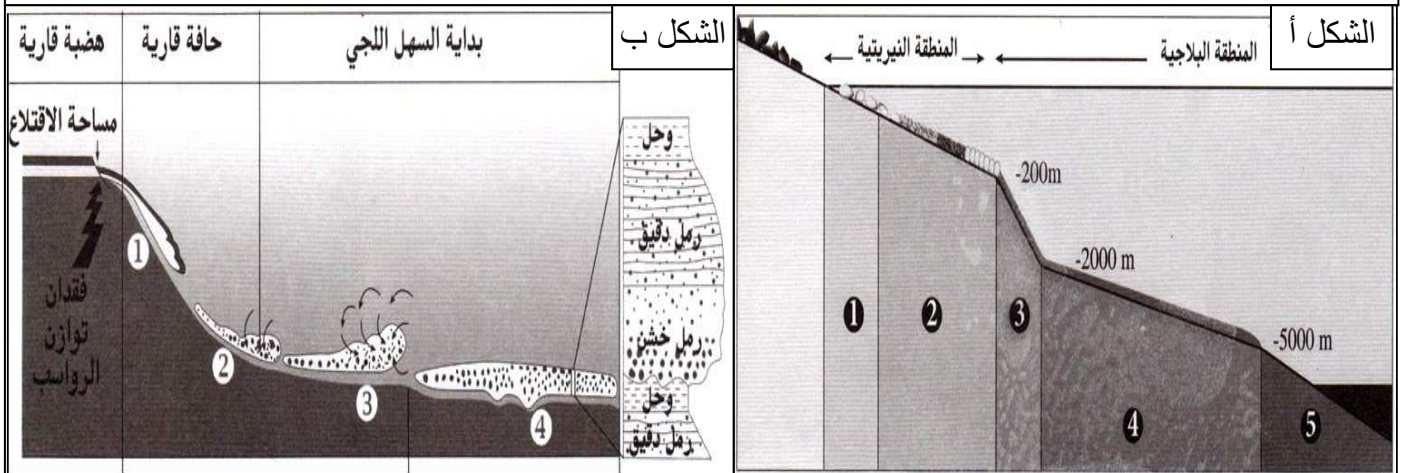


يعتبر اللاغون مساحة من المياه الراكدة، التي تتصل بمياه البحر من حين لآخر عبر قنوات ضيقة. صف رواسب هذا الوسط.

تدل المنحنيات على اختلاف كثافة مياه اللاغون والأسهم على اتجاه التيارات المائية

الوثيقة 20: ظروف الترسيب في الأوساط البحرية.

باعتقاد البعد عن القارة وعمق المياه يمكن تحديد عدة أوساط ترسيب في المجال البحري، يتميز كل منها بخصائص هيدرودينامية ورسوبية مختلفة. انطلاقاً من معطيات هذه الوثيقة، حدد مختلف الأوساط الترسيبية البحرية، و ظروف الترسيب في المنطقة الساحلية والهضبة القارية والحافة القارية.



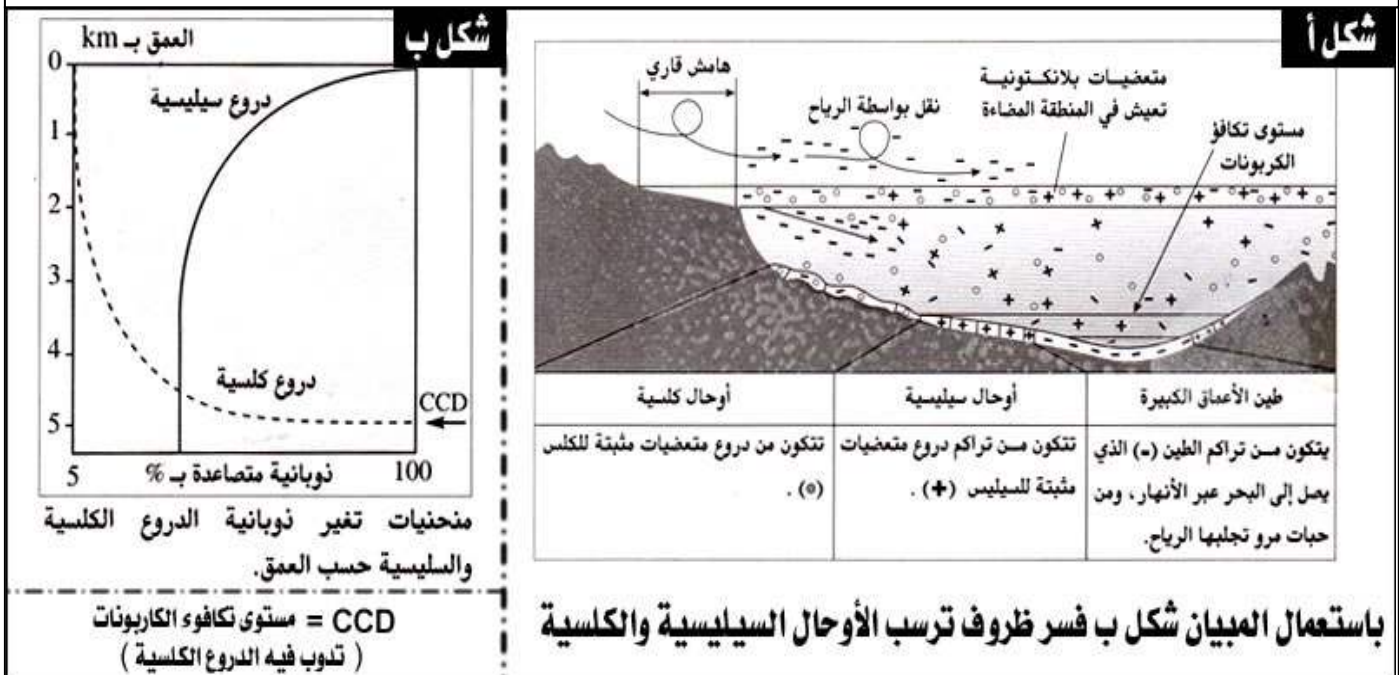


الوثيقة 21: الترسبات وظروف الترسب في مختلف الأوساط البحرية .

المنطقة الساحلية	الهضبة القارية	الحافة القارية والسهل اللجي	الأعماق الكبيرة
حدود المنطقة	من المنطقة الساحلية إلى بداية الحافة القارية. تمتد من 10 إلى 200 متر، انحدار ضعيف	من 200 إلى 5000 متر تقريبا. الحافة القارية تتميز بانحدار قوي.	من 2500 إلى 6000 متر.
الرواسب	- رواسب حثائية، أوحال، ورمال. - رواسب كربوناتية ناتجة عن نشاط الكائنات الحية البلاجية. - رواسب ناتجة عن كائنات تعيش في القعر. شعب مرجانية في المناطق المدارية.	جزبيات دقيقة منها أوحال زرقاء على السهل اللجي، وأوحال كلسية وسيليسية وطين.	- طين به مستحاثات بلاجية مجهرية. - أوحال كلسية وسيليسية. - طين أحمر في الأعماق الكبيرة.
العوامل المتدخلة	- التيارات الساحلية والمحيطية. نشاط الكائنات الحية.	- ضعف قوة التيارات - انزلاق الرواسب شديدة الميوعة نتيجة الانحدار القوي للحافة القارية. - نشاط الكائنات الحية.	- المناخ. - تداخل التيارات النهرية والبحرية، والتيارات الناتجة عن الأمواج، وحركتي المد والجزر.

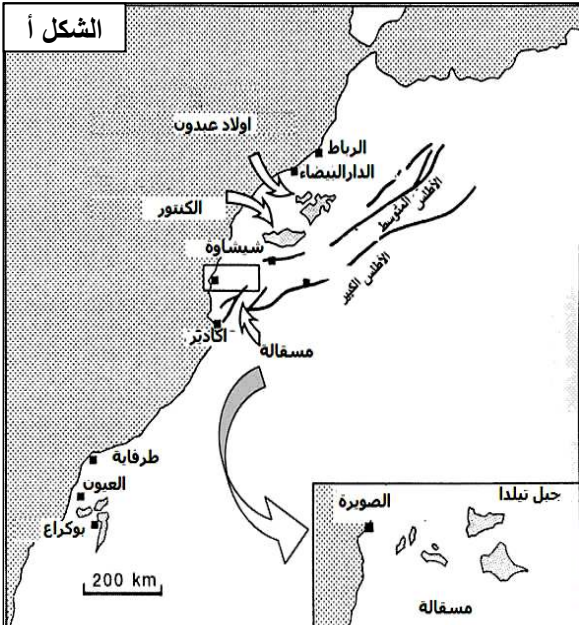
الوثيقة 22: ظروف الترسب في السهل اللجي والأعماق الكبيرة .

انطلاقاً من معطيات هذه الوثيقة، فسر ظروف الترسب في كل من السهل اللجي والأعماق الكبيرة.



## الوثيقة 23: أهم خصائص الطبقات الفوسفاتية بالمغرب.

الشكل أ



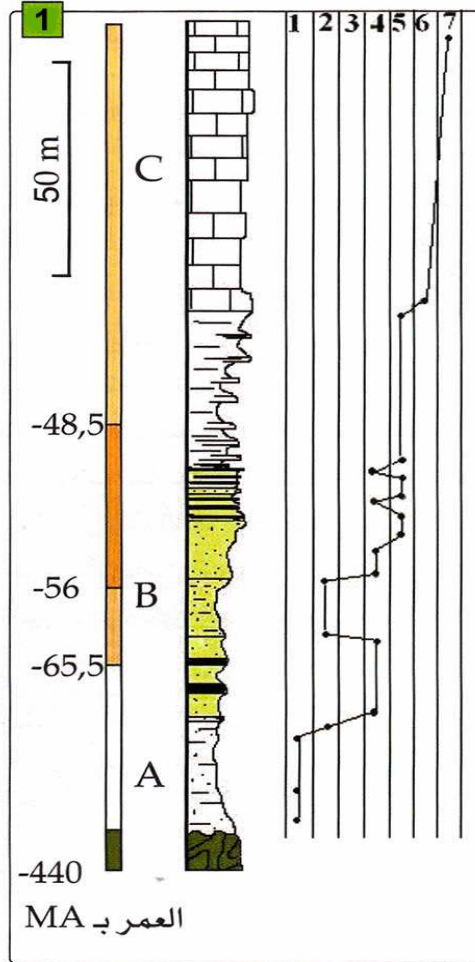
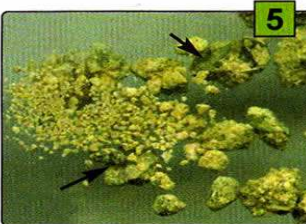
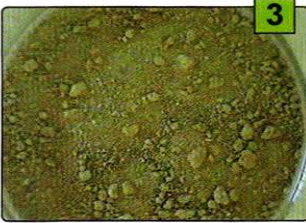
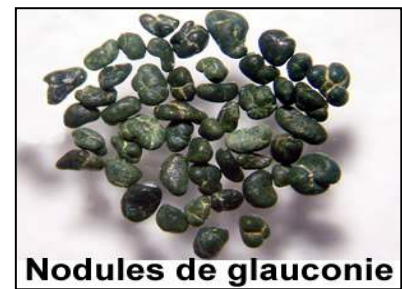
يعطي الشكل أ من الوثيقة التوزيع الجغرافي لأهم المناجم الفوسفاتية في المغرب.

- (1) انطلاقا من الوثيقة أذكر مناجم الفوسفات في المغرب.
- (2) من خلال الشكل ب من الوثيقة، استخراج الخصائص السحنية للطبقات الفوسفاتية.
- (3) اعتمادا على معطيات الشكل ج من الوثيقة، بين أهمية الكائنات الحية في تكون الرواسب الفوسفاتية.
- (4) ماذا تستنتج بخصوص الظروف التي تشكلت فيها الصخور الفوسفاتية؟

الشكل ب: إيقاع تعاقب الطبقات في عمود استراتيجي جغرافي أنجز بمنطقة كنتور. (1)

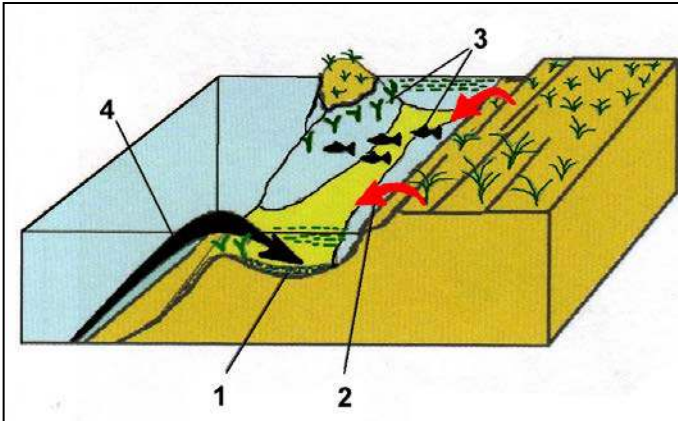
- A: متتالية قبل فوسفاتية.  
 B: متتالية فوسفاتية.  
 C: متتالية بعد فوسفاتية.
- 1 = حجر رملي خشن، 2 = طين،  
 3 = سجيل، 4 = صخور فوسفاتية،  
 5 = صخور ذات عقيدات سيليسية تحتوي على عظام وأسنان الأسماك.

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



الشكل ج: يوجد الفوسفات  $P_2O_5$  بكميات جد ضئيلة (0.1%) في أغلب الصخور الرسوبية. لا يمكن للفوسفات أن يترسب مباشرة انطلاقا من مياه البحر بالنظر إلى تركيزه الضعيف (0.1 ppm)، لهذا يجب تدخل الكائنات الحية أثناء تشكل الترسبات الفوسفاتية. ويتطلب هذا الترسيب ظروفًا استثنائية (تشبه ظروف تكون الكلوكوني):

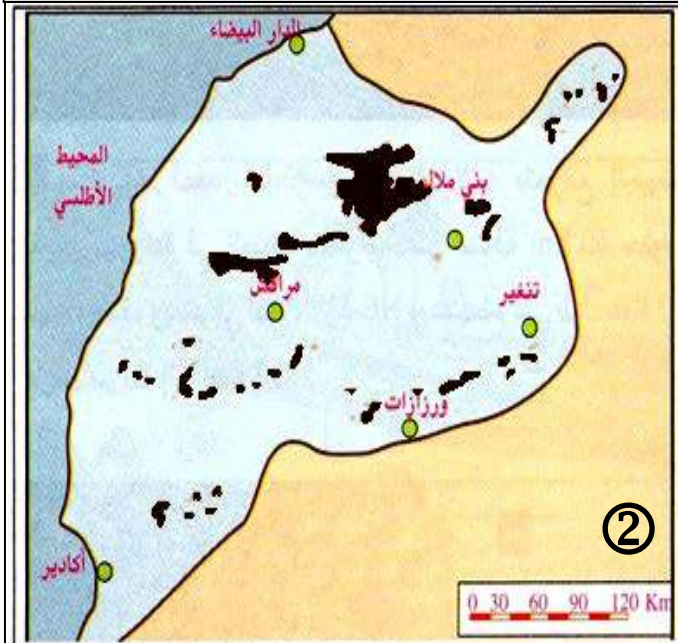
- ✓ من حيث الموقع بالنسبة لخطوط العرض: ما بين 0 و 40 أي مناخ مداري ومياه ساخنة.
- ✓ بالنسبة لعمق الترسيب: المنطقة البحرية الموجودة بين الحافة القارية والهضبة القارية (1).
- ✓ ضعف الحمولة الحثائية القادمة من المناطق البارزة (2).
- ✓ نشاط بيولوجي مكثف (بلنكتون وحيوانات فقرية ولاقيرية) (3). وهذا النشاط مرتبط بصعود المياه العميقة الباردة (4)، الغنية بالفسفور والازوت. تتراكم بقايا هذه الكائنات الحية الغنية بالفسفور بعد موتها أو يذاب الفسفور الذي تحتوى عليه هيكلها، ويركز في الصخور على شكل رواسب فوسفاتية.



الشكل ج: ظروف تكون الرواسب الفوسفاتية

استخلاصات	خصائص رسوبية
قرب المناطق البارزة مع تضاريس شبه مسطحة	حشائي دقيق
عمق ضعيف (30 إلى 300 م)	فوسفات
مياه دافئة وغنية بالأوكسجين.	الكلوكوني
مياه دافئة	إيقاعية
تغيرات دورية للعمق	فقرات
مياه ساخنة، مناخ مداري	الفلورة
مناخ مداري أو استوائي	

**الوثيقة 24:** استرداد الجغرافيا القديمة لأحواض الفوسفات حسب Boujo (1)، وحسب Trappe (2).



- EL MOUNTASSIR M. Thèse (2005).