

## الفصل الثاني: العوامل التربوية وعلاقتها بالكائنات الحية

### الوثيقة 1: الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة

★ فصل مكونات التربة عن طريق الترسيب:

نضع عينة من تربة في مخبر مدرج كبير الحجم ثم نضيف إليه الماء إلى أن يغمره تماما. نسد المخبر بكف اليد ثم نمزج الخليط جيدا. نضع المخبر فوق الطاولة دون تحريك. نشاهد عن قرب فصل مكونات هذا الخليط أثناء الترسيب ( الشكل أ ).

(1) لاحظ نتيجة المناولة ثم أعط الأسماء المناسبة لعناصر الوثيقة.

..... = 1 ، ..... = 2 ، ..... = 3

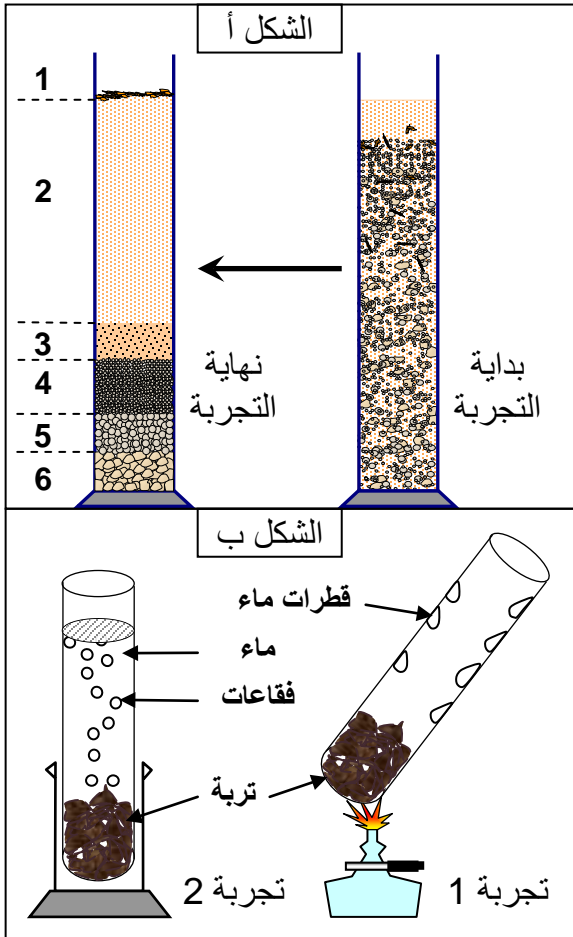
..... = 4 ، ..... = 5 ، ..... = 6

(2) ماذا تستنتج من هذه الملاحظات؟

★ تجربة 1: نعرض عينة من التربة للتسخين، فنحصل على النتيجة المبينة في الشكل ب.

★ تجربة 2: نضع عينة من التربة في مخبر، ثم نغمرها بالماء. النتيجة مبينة على الشكل ب من الوثيقة.

(3) ماذا تستخلص من معطيات هذه التجارب اذا علمت أن التربة تحتوي على متعضيات حية؟



الوثيقة 2: قوام التربة. يوضح الشكل أ، سلم التحليل الحبيبي للتربة. ويعطي الشكل ب، مثلث قوام التربة.

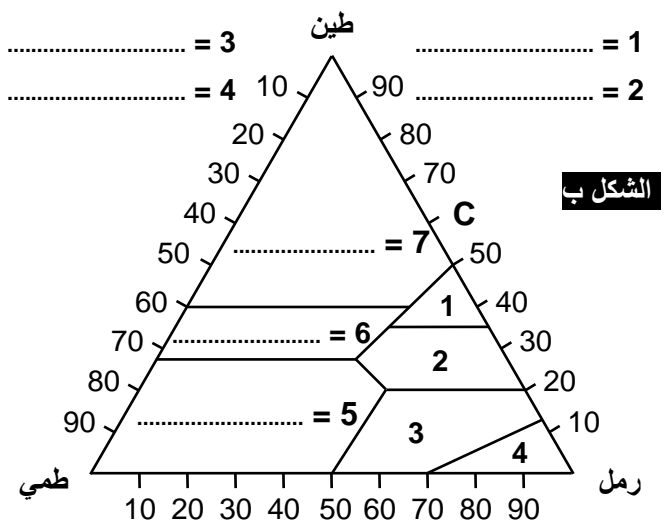
(1) فيما يفيدك التحليل الحبيبي للتربة؟

(2) عرف قوام التربة ثم سم مختلف مجالات المثلث.

(3) حدد قوام التربة بالنسبة لتربة تتكون من 60% طمي + 35% طين + 5% رمل.

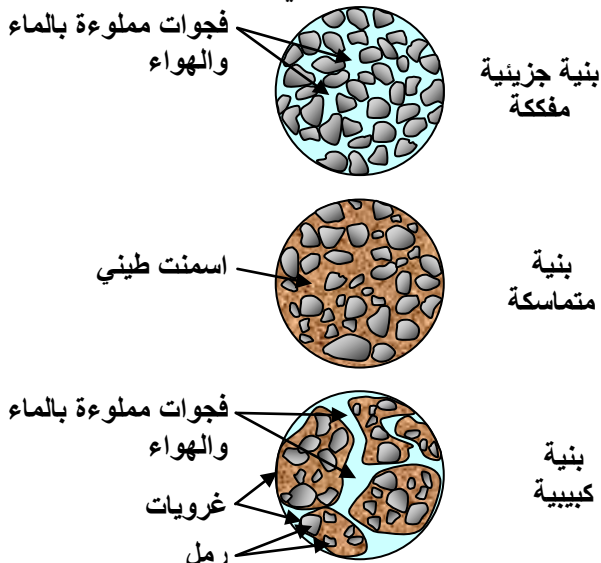
### الشكل

حصى	جراول	رمل خشن	رمل دقيق	طمي خشن	طمي دقيق	طين
20mm	2mm	200µm	50µm	20µm	2µm	

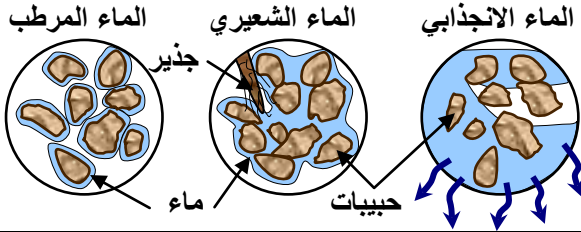


### الشكل ب

الوثيقة 3: بنية التربة. يوضح الشكل أسفله مختلف بنيات التربة. عرف بنية التربة، ثم قارن مختلف البنيات الملاحظة وبين ما تأثيرها في خصائص التربة؟



#### الوثيقة 4: حالات الماء في التربة.



تعطي الوثيقة تمثيلاً تخطيطياً لمختلف أشكال الماء في التربة. انطلاقاً من هذه الوثيقة تعرف مختلف حالات الماء في التربة، وبين سلوك النبات اتجاه كل حالة.

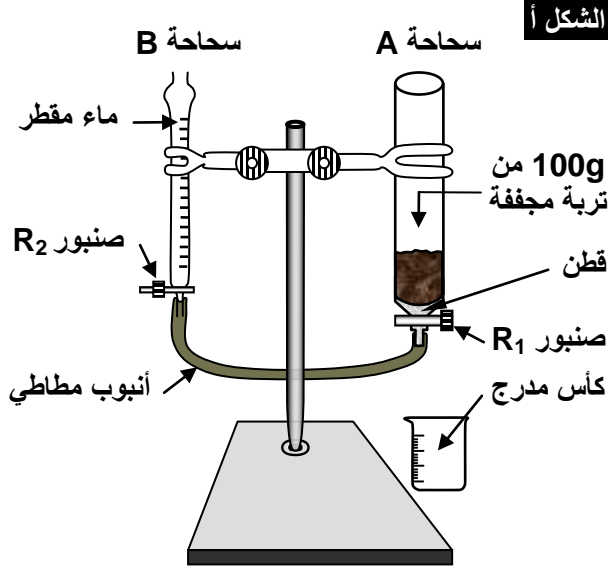
#### الوثيقة 5: تأثير قوام التربة على المسامية والنفذية

لقياس قدرة الاحتفاظ بالماء ونفذية التربة يمكن استعمال التركيب التجريبي أمامه.

- نملأ السحاحة B بالماء، والسحاحة A بعينة من التربة.
- نفتح الصنبور R<sub>1</sub> فيصعد الماء في التربة، وعندما يصل إلى سطحها نغلق R<sub>1</sub> ونسجل حجم الماء V<sub>1</sub> الذي تسرب. يقابل V<sub>1</sub> المسامية الإجمالية للعينة المدروسة.
- نزيل الأنبوب المطاطي من السحاحة A ثم نفتح R<sub>1</sub> فينساب الماء في الكأس المدرج، نسجل زمن سقوط أول نقطة في الكأس (t<sub>1</sub>). وعند توقف انسياب الماء في الكأس نسجل زمن سقوط آخر نقطة (t<sub>2</sub>)، وكذلك حجم الماء V<sub>2</sub> في الكأس والذي يقابل حجم الفراغات المملوءة بالهواء أو المكرومسامية.

- V<sub>1</sub> - V<sub>2</sub> يقابل حجم الماء المحتفظ به في التربة أو الميكرومسامية = قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء = La = capacité de rétention (Cr)

يعطي جدول الشكل ب النتائج التجريبية المعبر عنها بـ ml في 100g لثلاث عينات مختلفة من التربة. أحسب مسامية ونفذية مختلف عينات التربة. ماذا تستنتج؟

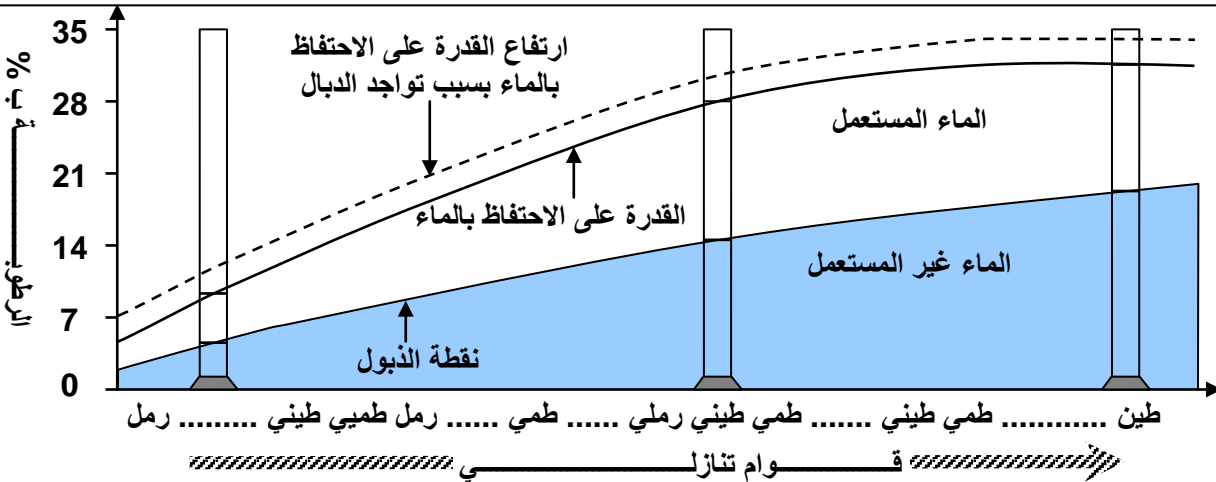


الشكل أ

تربة	تربة	تربة	الشكل ب
طينية	ظمية	رملية	
27	21	5	V <sub>1</sub>
12	11	3	V <sub>2</sub>
25	15	10	t <sub>1</sub> (S)
120	40	13	t <sub>2</sub> (S)

#### الوثيقة 6:

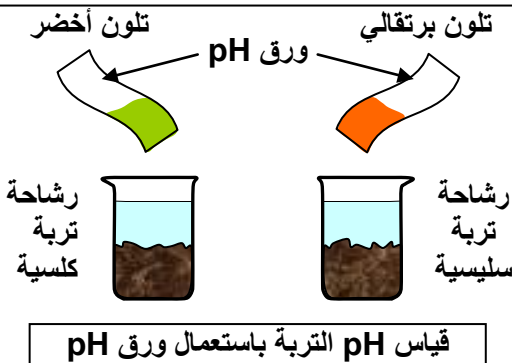
تغير قدرة الاحتفاظ بالماء ونقطة الذبول حسب قوام التربة. بعد تعريف نقطة الذبول حل الوثيقة ثم استنتج.



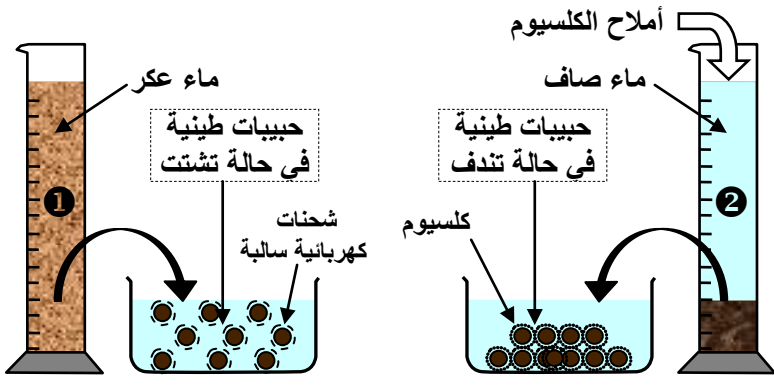
#### الوثيقة 7: علاقة التركيب الكيميائي للتربة بحمضيتها

نصب كمية من الماء المقطر في عينة تربة داخل إناء، ثم نقوم بترشيح الخليط، للحصول على رشاحة التربة. بعد ذلك نقوم بقياس حمضية التربة بواسطة ورق pH، أو بواسطة الكواشف الملونة، أو بواسطة جهاز مقياس pH. أنظر الشكل أمامه. ( يعكس pH تركيز أيونات الهيدروجين H<sup>+</sup> بالتربة  $[H^+] = 10^{-pH}$  ).

ماذا تستخلص من نتائج هذه المناولة؟



### الوثيقة 8: تأثير أملاح الكالسيوم على الطين



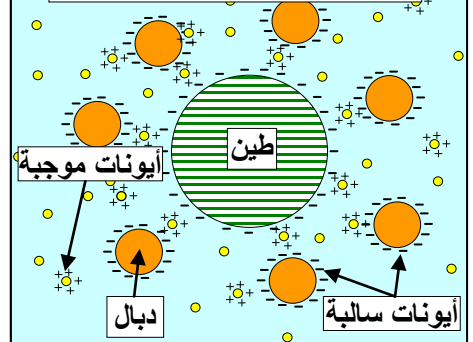
أنجز المناولة الممثلة على الشكل أمامه.  
 غياب ايونات الكالسيوم في الأنبوب 1  
 وجود ايونات الكالسيوم في الأنبوب 2  
 انطلاقا من نتائج هذه المناولة، استنتج تأثير ايونات الكالسيوم على حبيبات الطين.

### الوثيقة 9: الكشف عن الغرويات الطينية (أ) والدالية (ب)، وعن المركب الطيني الدبالي (ج).

يحتوي الأنبوبان:  
 1 و 2 على محلول طيني عالق.  
 3 و 4 على محلول غروي للدبال.  
 5 و 6 على خليط من محلول طيني عالق ومحلول غروي للدبال.  
 2' و 4' و 6' فتحوي على خليط في حالة تندف.

★ أنجز المناولات الممثلة على الوثيقة أمامه.  
 ★ انطلاقا من نتائج المناولات ومعطيات الشكل د، استخلص دور المركب الطيني - الدبالي.

### الشكل د: المركب الطيني - الدبالي



### الوثيقة 10: توزيع بلوط الفلين

تُعطي الوثيقة مساحة انتشار بلوط الفلين جنوب الرباط (شكل أ)، وتوزيع الأراضي الجيولوجية بهذه المنطقة (شكل ب). ومقطعا جيولوجيا لتوزيع النباتات بين غابة تمارة وهضبة زعير (شكل ج). حدد خاصيات التربة التي يتواجد عليها بلوط الفلين، وبين لماذا يعتبر هذا النبات نوعا محبا للسيليس.

**أ**

20g من تربة طينية  
 100ml من الماء المقطر  
 تخليط  
 ترشيح  
 CaCl<sub>2</sub> أو ماء الجير  
 1 2 2'

**ب**

20g من الدبال  
 100ml من NaOH بتركيز 4g/l  
 تخليط  
 ترشيح  
 محلول غروي  
 CaCl<sub>2</sub>  
 3 4 4'

**ج**

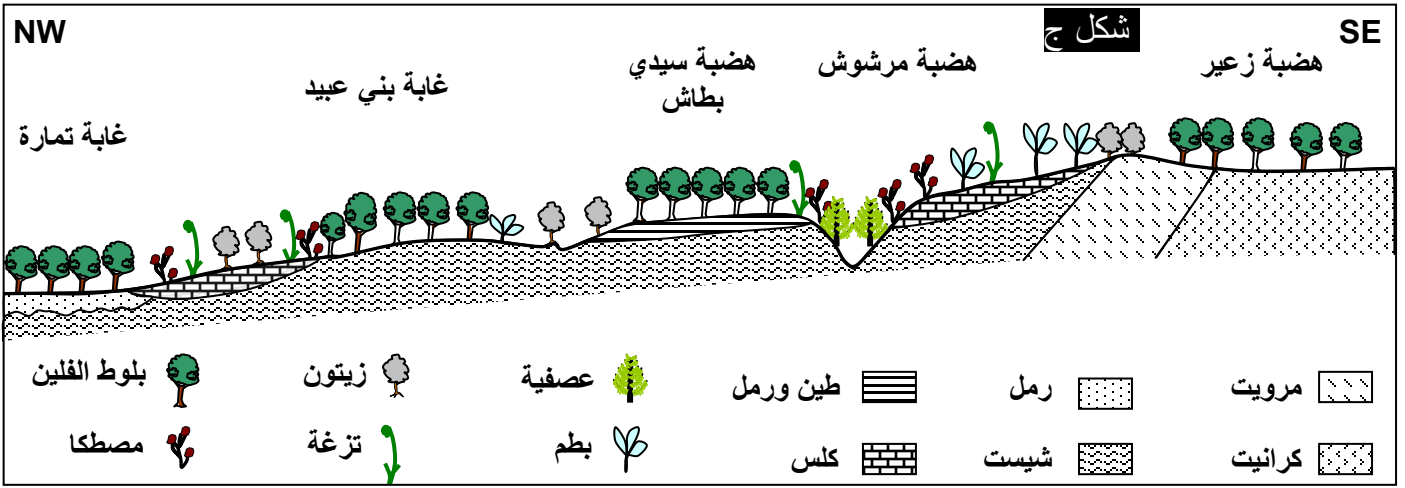
1 3  
 5 6 6'

**شكل أ**

الرباط  
 وادي أبي بقرق  
 تمارة  
 وادي عكراش

**شكل ب**

كتبان الحقب الرابع  
 رمال كلسية  
 رمال الحقب الرابع  
 سجيل الميوسين  
 كلس وشيست  
 الحقب الأول  
 غابة بلوط الفلين

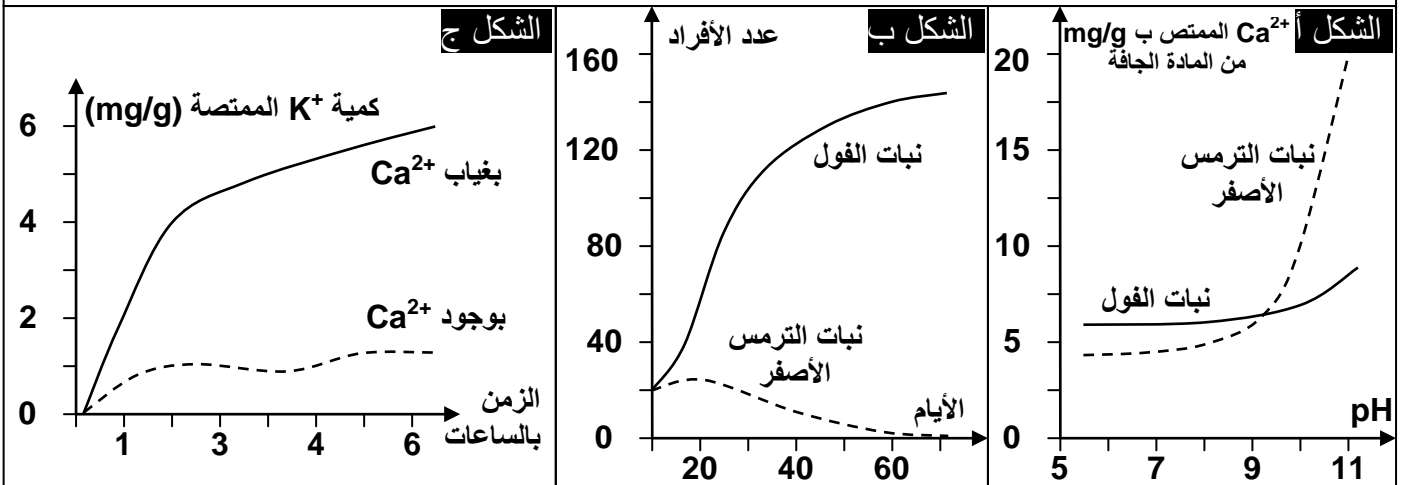


### الوثيقة 11: كيف تؤثر الطبيعة الكيميائية للتربة؟

معرفة كيف تؤثر الطبيعة الكيميائية للتربة على توزيع النباتات، قمنا بالتجارب التالية:

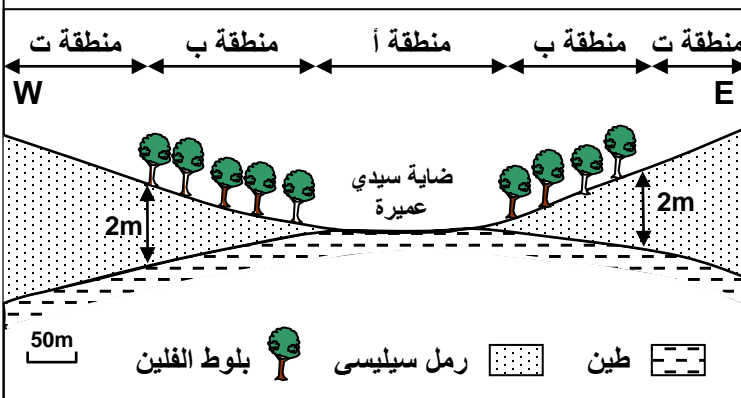
★ تم زرع بعض النباتات النفورة من الكلس مثل الترمس الأصفر، وأخرى محبة للكلس مثل الفول، في أوساط تربوية مختلفة pH. ثم نقيس كمية الكالسيوم الممتص من طرف هذه النباتات وذلك حسب قيمة pH المحلول. فصلنا النتائج الممثلة على الشكل أ والشكل ب.

- (1) انطلاقا من تحليل هذه المعطيات، استنتج تأثير pH التربة على هذه النباتات.
- ★ نقوم بقياس سرعة امتصاص أيونات البوتاسيوم  $K^+$  من طرف جذور نبتة البلوط. وذلك بوجود أيونات  $Ca^{2+}$  في التربة أو غيابها. يمثل مبيان الشكل ج النتائج المحصل عليها.
- (2) أحسب سرعة امتصاص بلوط الفلين ل  $K^+$  بين بداية التجربة والساعة الثانية بغياب  $Ca^{2+}$  وبوجوده.
- (3) قارن بين هاتين القيمتين. ماذا تستنتج؟
- (4) كيف تفسر إذن غياب بلوط الفلين على الأراضي الكلسية؟



### الوثيقة 12: تأثير قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء على توزيع بلوط الفلين

مكنت دراسة توزيع أشجار بلوط الفلين في غابة المعمورة من انجاز المقطع الممثل على الوثيقة أسفله.

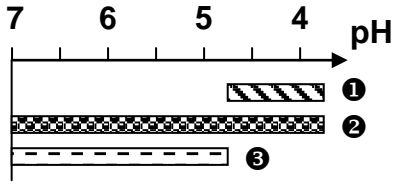


- (1) حلل هذه الوثيقة، ماذا تستنتج؟
- (2) كيف تفسر غياب شجر بلوط الفلين على مستوى الضاية.
- (3) قارن سمك التربة في المنطقتين ب وت، هل يمكن هذا العامل من تفسير غياب شجر بلوط الفلين في المنطقة ت؟ كيف ذلك؟
- (4) ما العوامل التربوية التي تبدو مناسبة لنمو شجر بلوط الفلين؟

### الوثيقة 13: تأثير العوامل التربوية على توزيع الحيوانات

منخفضة	متوسطة	مرتفعة	نسبة الملوحة
295	211	120	عدد الأنواع
16	11	09	عدد الأنواع المتواجدة
			عدد الأنواع المميزة للتربة

يعطي الجدول أمامه العلاقة بين نسبة الملوحة في التربة، وعدد أنواع اللافقاريات المتواجدة والمميزة لهذه التربة.  
 (1) حلل معطيات هذا الجدول.  
 (2) ماذا تستنتج من هذا التحليل؟



### الوثيقة 14: تأثير pH التربة على توزيع الحيوانات

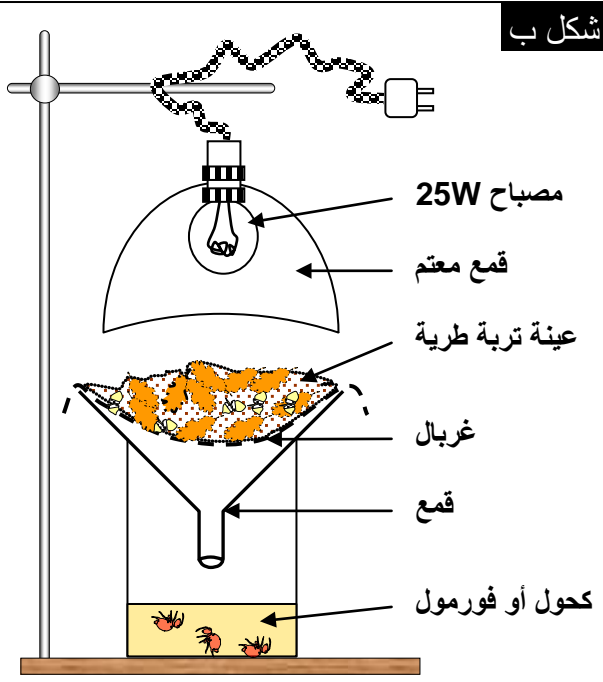
تعطي الوثيقة أمامه توزيع ثلاثة أنواع من ديدان الأرض 1 و 2 و 3، حسب pH التربة.  
 ماذا تستنتج من تحليل هذه الوثيقة؟

### الوثيقة 15: الكشف عن الكائنات الحية في التربة

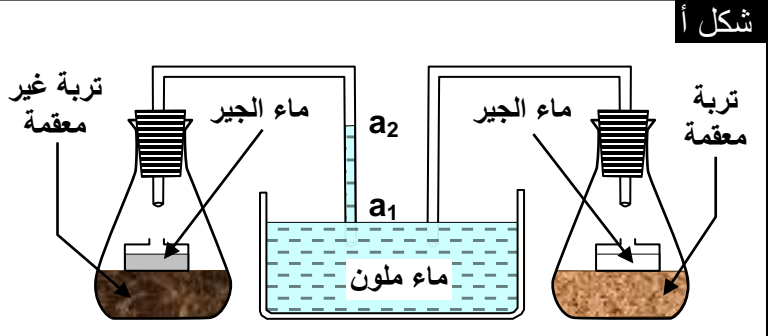
1 عن طريق النشاط التنفسي: نقوم بالتركيب التجريبي المبين على الشكل أ. علما أن مستوى الماء كان في بداية التجربة  $a_1$  ووصل في نهايتها إلى  $a_2$ ، كما أن ماء الجير يتعكر في نهاية التجربة في حالة التربة غير المعقمة: كيف تفسر هذه الملاحظات؟ ما هي الظاهرة التي تم الكشف عنها؟ وماذا تستنتج؟

### 2 بواسطة جهاز برليز Berlese:

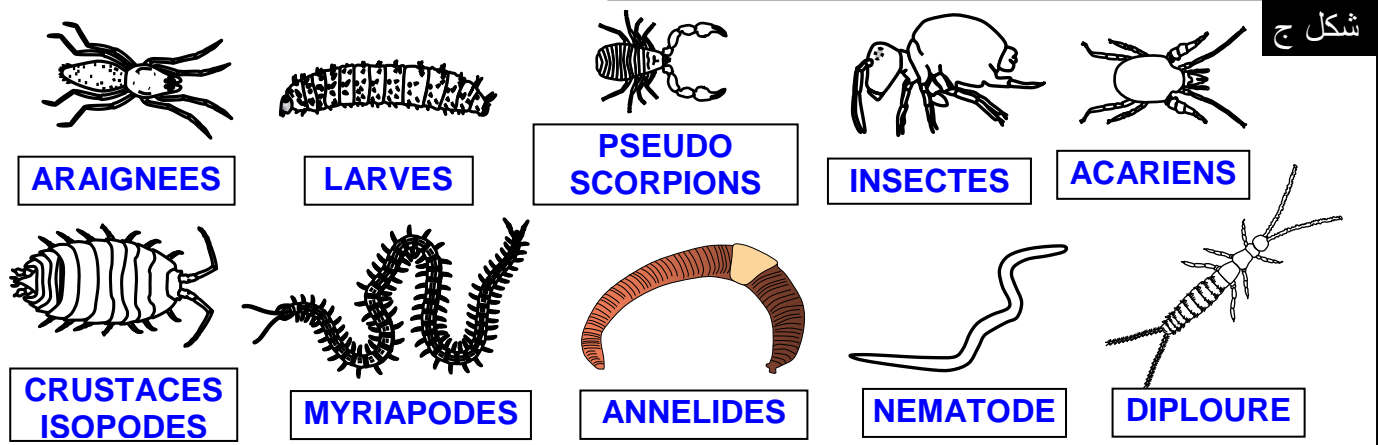
نضع تربة طرية في غربال داخل قمع، ثم نضع القمع داخل وعاء يحتوي على الكحول. فيسقط الضوء على التربة. إن المتعضيات الموجودة في التربة الطرية تفر من الضوء والحرارة، بحثا عن الظلام والرطوبة، فتسقط في الوعاء. يؤدي الكحول إلى قتل هذه المتعضيات وحفظها. يعطي الشكل ج من الوثيقة بعض متعضيات التربة. استخراج كائنات عينة من التربة ثم صنف هذه الكائنات.



شكل ب



شكل أ

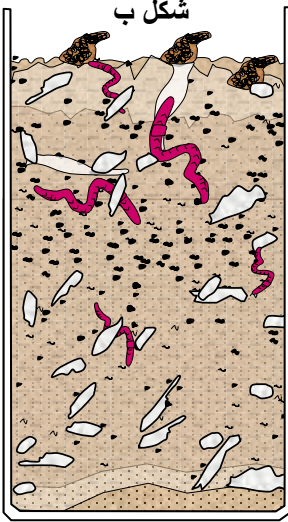


شكل ج

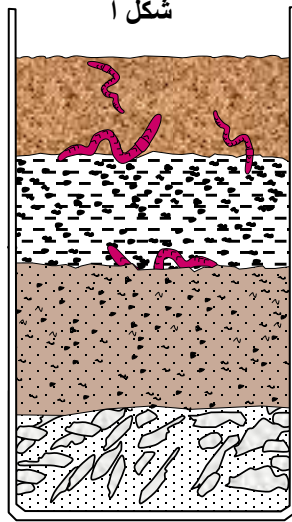
### الوثيقة 16: أثر نشاط ديدان الأرض في التربة

في وعاء شفاف متوازي الأوجه، يحتوي على أربع طبقات أفقية مختلفة التركيب، تم إدخال ديدان الأرض مع إبقاء الوعاء رطبا بسقيه بانتظام، والحفاظ على درجة حرارته في قيمة تتراوح بين 18 و 20°C. ووضعه في مكان مظلم الشكل أ. بعد مضي شهر تقريبا تمت ملاحظة النتائج الممثلة في الشكل ب.

- 1) لماذا تراعى الظروف التجريبية السالفة الذكر (رطوبة، حرارة، ظلام...)?
- 2) ما هي التغيرات التي أحدثتها إدخال ديدان الأرض في الوعاء؟
- 3) ما هي فوائد ديدان الأرض بالنسبة للتربة؟



نهاية التجربة



بداية التجربة

### الوثيقة 17: التأثير الكيميائي لديدان الأرض على التربة

تمر من الأنبوب الهضمي لديدان الأرض كمية كبيرة من التربة تتعدى 200 Kg سنويا في 100 m<sup>2</sup> من التربة بالنسبة للأراضي الغابوية. وتقذف هذه الديدان فضلات هضمها على شكل رصاصات Agrégats في سطح التربة. قد تصل كتلة هذه المقذوفات إلى 25 t/ha سنويا في الغابات. يعطي الجدول جانبه نسبة بعض المواد في التربة السطحية ومقذوفات هذه الديدان.

مقدارها ب % وحالتها		عناصر التربة	الأملاح المعدنية
في المقذوفات	في التربة السطحية		
27.9	19.9	Ca	
4.92	1.62	Mg	
0.22	0.04	N	
0.67	0.09	P	
3.58	0.32	K	
مفكك (محلل)	غير مفكك	الفرش الحرجي	
كثيرة جدا	قليلة	البكتيريا الحية	

1) قارن بين مكونات التربة ومقذوفات ديدان الأرض.

ثم فسر الاختلاف الملاحظ.

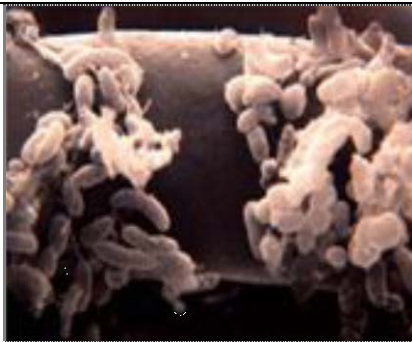
2) ما هو عمل ديدان الأرض بالنسبة للتربة؟

3) إذا علمت أن جسم ديدان الأرض غني جدا بالأزوت (2%) وإذا علمت أن هذه الديدان قد تصل كثافتها

الحية إلى 5000 Kg في الهكتار، ما تأثير هذه الديدان على التربة بعد موتها؟

### الوثيقة 18: التأثير الكيميائي للبكتيريا والفطريات المجهرية

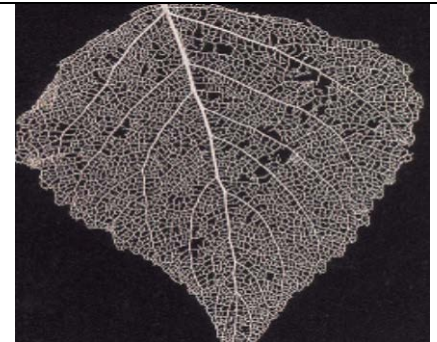
بمجرد تساقطها، تتعرض الأوراق الميتة لتأثير الفطريات والبكتيريا. انطلاقا من معطيات هذه الوثيقة أبرز دور المتعضيات المجهرية في تحلل المادة العضوية للفرش الحرجي.



بكتيريا تحلل جذور النباتات



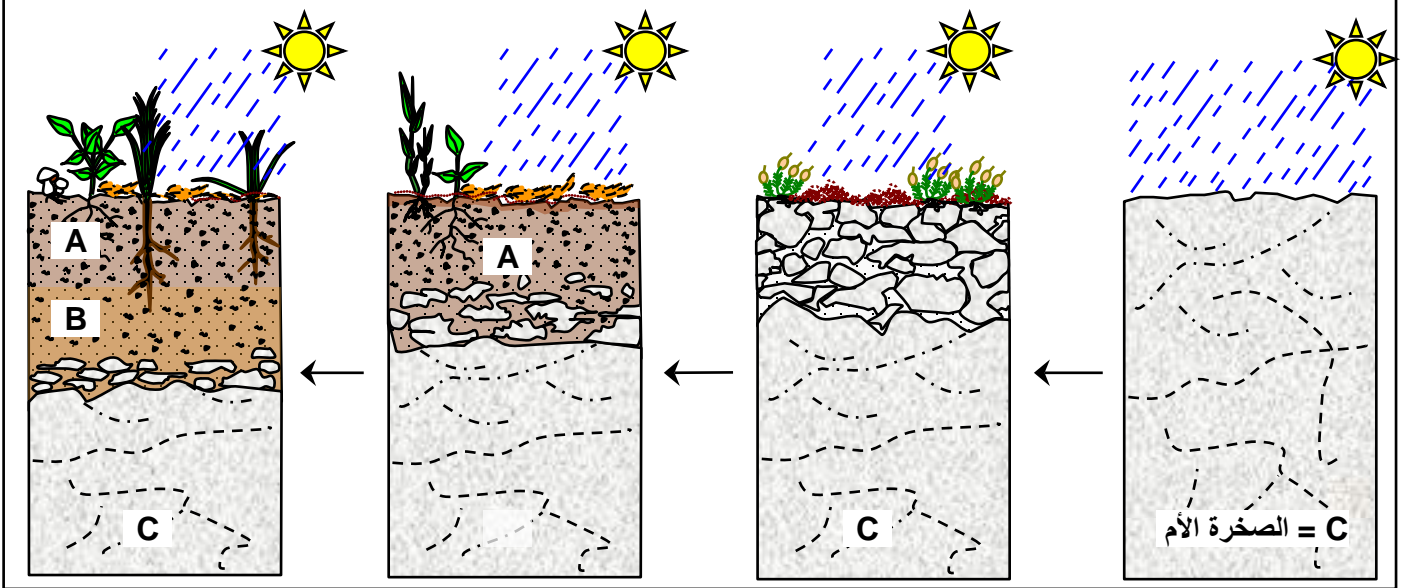
ورقة نبات يغزوها غزل فطري



ورقة نبات متحللة جزئيا

أدوارها	كتلتها في الهكتار الواحد	متعضيات مجهرية
تثبيت الأزوت الحر	55kg	الطحالب
تحلل السليلوز و اللجين - تمعدن الأزوت - تركيب الفيتامينات والمضادات الحيوية.	1500 kg	الفطريات
تحلل البكتين واللجنين - المركبات الأزوتية والفوسفورية - تثبيت الأزوت الحر - تركيب الفيتامين - أكسدة النترات.	1200 kg	بكتيريا

الوثيقة 19: مراحل تشكل التربة. أبرز من خلال معطيات الوثيقة أهم مراحل تشكل التربة.



الوثيقة 20: بعض العوامل المسهلة لانجراف التربة.

شكل أ: انجراف التربة، شكل ب: حريق في غابة، شكل ج: قطع أشجار الغابات، شكل د: الرعي المفرط.  
 \* تعرف العوامل التي تؤثر على تدهور التربة، وأبرز كيفية تأثيرها.  
 \* حدد الإجراءات التي تتخذ لحماية التربة من الحث والانجراف.



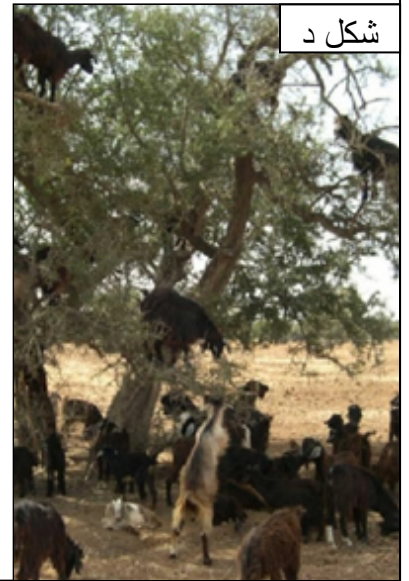
شكل أ



شكل ب



شكل ج



شكل د

الوثيقة 21: التربة المغسولة.

في تربة مغسولة ( الصورة أمامه )، تنقل مياه الترشيح، بفعل ظاهرة الغسل، جزيئات الطين والديبال والأملاح المعدنية من المستويات السطحية للتربة (A2 = أفق مغسول) إلى مستويات التجميع السفلى (B).

تعتبر التربة المغسولة تربة غير صالحة لنمو النباتات. فسر ذلك، واقتراح إجراءات لحماية التربة من الغسل.



L فرش حرجي

A<sub>1</sub> أفق ديبالي

A<sub>2</sub> أفق مغسول

B أفق التجميع

C الصخرة الأم

## الوثيقة 22: دور التسميد في تخصيب التربة

يعطي الجدول أ، كمية العناصر المعدنية الممتصة من طرف بعض المزروعات بـ Kg في كل قنطار. والجدول ب، التركيب الكيميائي لبعض الأسمدة المعدنية. انطلاقا من هذه المعطيات، أبرز أهمية تسميد تربة المزروعات.

### ★ الجدول أ:

البطاطس		الذرة		القمح		
أوراق	درنات	أوراق، جدع	الحبوب	التبن	الحبوب	
0.3	0.3	1.1	1.5	0.5	1.9	N
0.3	0.5	0.4	0.7	0.25	1	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
0.45	0.6	1.6	0.5	1.2	0.5	K <sub>2</sub> O
0.45	0.03	0.2	0.02	0.6	0.15	CaO
-	0.03	0.15	0.10	0.2	0.25	S

### ★ الجدول ب:

التركيب الكيميائي			
N-P	P-K	N-K	أسمدة ثنائية
N-P-K			أسمدة ثلاثية
%20 K <sub>2</sub> O	20% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	14% N	مثال لسماذ ثلاثي لكل 100 كلغ من السماذ 14-20-20
20Kg	20kg	14kg	
سماذ بدني الانطلاق			N-P
سماذ نوعي الجودة			N-K
سماذ أساسي			P-K

## الوثيقة 23: تأثير الري على بعض المحاصيل الزراعية.

بين أهمية الري في تحسين مردودية التربة.

معدل المردودية من المادة الجافة بـ q/ha		معدل كمية الماء المستعمل سنويا بـ mm	أنصاف المزروعات
زراعة مسقية	زراعة بورية		
90.9	63.3	230	الذرة
31.5	24.1	150	عباد الشمس
33.8	25.7	150	الصوجا
64.2	46.9	150	الصورغو

## الوثيقة 24: تأثير التناوب الزراعي في مردودية التربة.

تمكن معطيات الجدول التالي من تحديد أحسن زراعة سابقة لزراعة القمح.

الزراعة السابقة	مردودية القمح بـ q/ha	كمية الأزوت المتبقية في التربة على شكل نترت بـ Kg/ha	كمية السماذ الأزوتي المضافة إلى التربة عند زراعة القمح بوحدات مخصصة في كل 1ha
الذرة	48 إلى 68	50 إلى 90	50 إلى 90
عباد الشمس	52 إلى 66	55 إلى 100	55 إلى 100
الصوجا	52 إلى 66	60 إلى 135	60 إلى 135
الصورغو	48 إلى 68	25 إلى 65	25 إلى 65

انطلاقا من معطيات هذا الجدول، صنف المزروعات إلى مزروعات مجهددة تستنزف المخزون المعدني للتربة، ومزروعات نصف مجهددة، وأخرى محسنة للتربة. عرف مفهوم الدورة الزراعية.