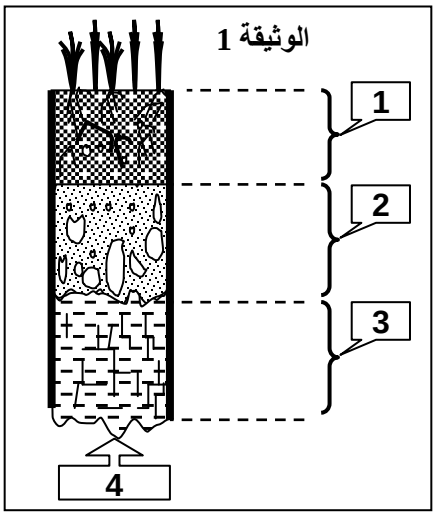
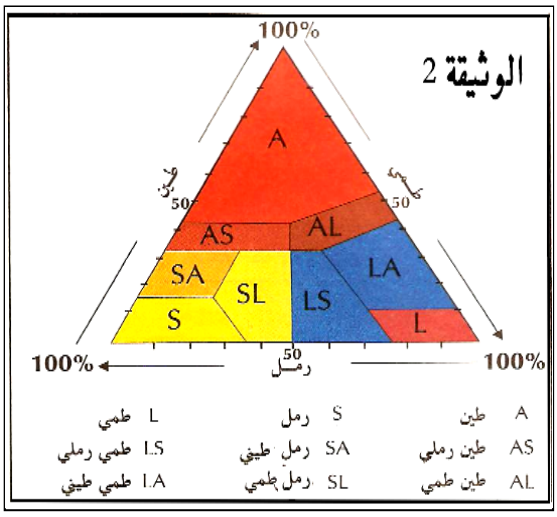
التمرين 1:





يبين الرسم التخطيطي بالوثيقة 1 مقطعا طوليا للتربة:

1) أعط الأسماء المناسبة للعناصر المرقمة في رسم الوثيقة 1.

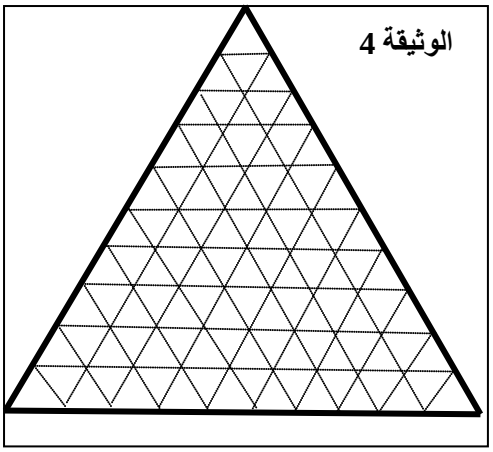
تبين الوثيقة 2 مثلث قوام التربة أي المثلث الذي يسمح بتحديد نوعية التربة.
إلى جانب العناصر المعدنية فإن التربة تضم عناصر عضوية متنوعة غير حية.

2) ما الاسم الذي تعرف به هذه المكونات؟ وما هو أهم مصادر هذه العناصر؟

عن طريق استعمال تقنية ملائمة يتم التفريق بين 200g من المكونات المعدنية لثلاثة أنواع من التربة الرقيقة (لا يتجاوز سمك أكبر مكوناتها 2mm). النتائج العملية مبينة في جدول الوثيقة 3:

الوثيقة 3

قطر الحبيبات ب mm		0.02<	ما بين 0.02 و 0.2	ما بين 0.2 و 2
كتلة مختلف الفئات ب g	التربة 1	39.5	145	15.5
	التربة 2	73.3	126.7	0
	التربة 3	151	39.5	9.5



3) سم الحبيبات حسب قطرها.
4) أنجز المدراج المقابل للجدول. ماذا يمكنك استنتاجه من تحليل الجدول؟
5) حول الجدول إلى نسب مئوية، ثم حدد مكان العينات على الوثيقة 4.
6) استنتج قوام كل عينة.
7) اعتمادا على ما سبق وعلى مكتسباتك اقترح تعريفا مبسطا للتربة.

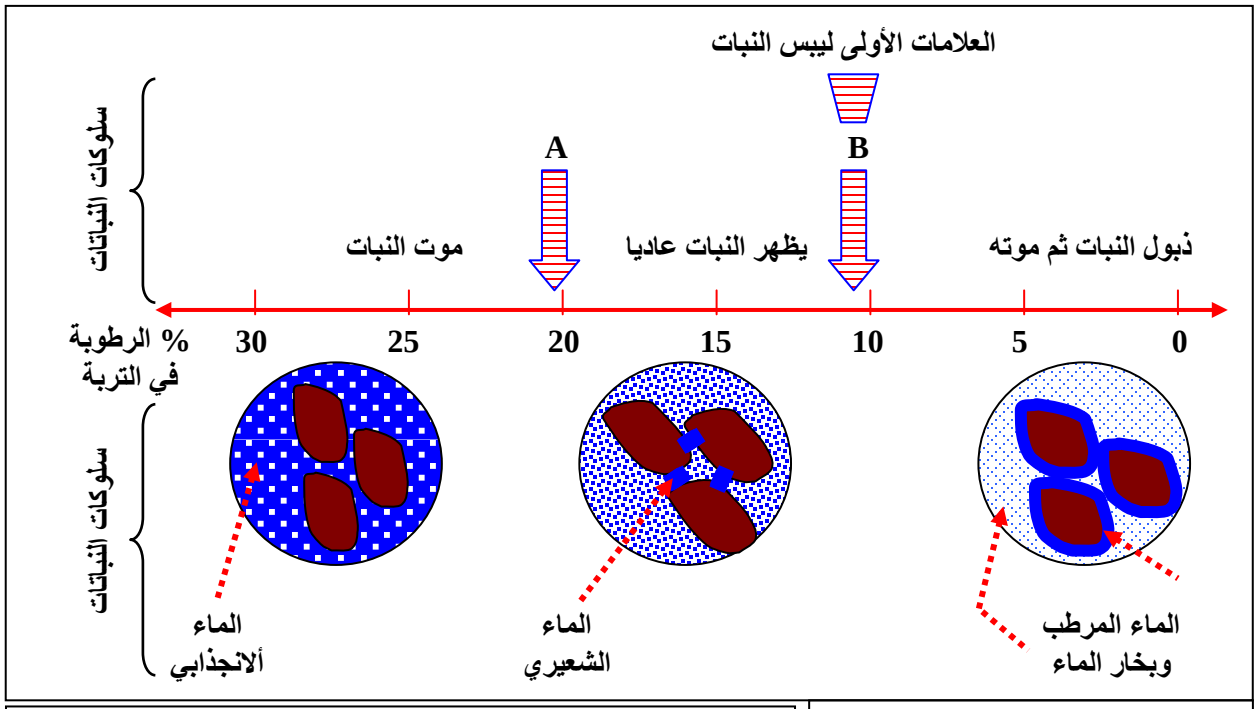
التمرين 2:

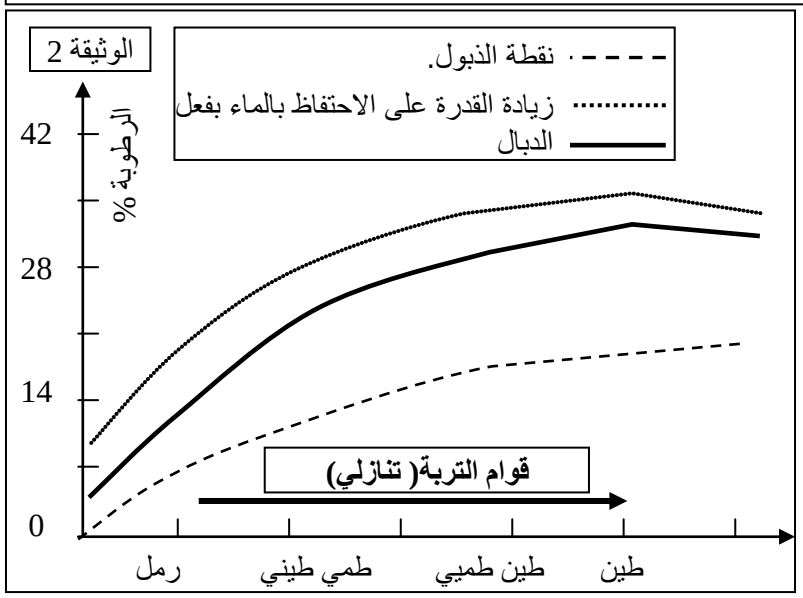
لتحديد حالات الماء في التربة ننجز التجارب التالية:
★ التجربة رقم 1: نغمر عينة من تربة معينة في الماء لعدة دقائق حتى تصبح مشبعة بالماء. و نزن هذه العينة S_1 فنجد أن كتلتها هي M_1=159.5g.

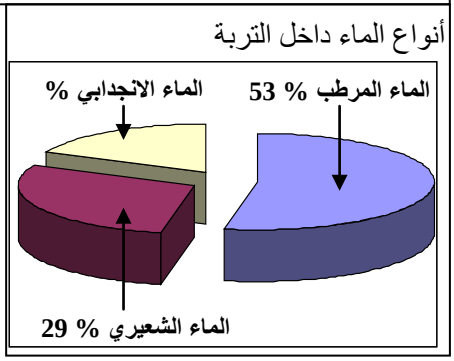
★ التجربة رقم 2: نقطر العينة S_1 لعدة ساعات فنحصل على العينة S_2 وكتلتها هي M_2=149g.
★ التجربة رقم 3: نزرع نبتة في التربة S_2 فنلاحظ أنها قادرة على العيش فيها لمدة زمنية t ثم تذبل فنحصل آنذاك على العينة S_3 من التربة وكتلتها هي M_3=131.5g.
★ التجربة رقم 4: نترك التربة S_3 تجف خلال عدة أيام في غرفة ساخنة غير رطبة فنحصل على تربة S_4 كتلتها هي M_4 = 100 g.

1) احسب كمية الماء المتسرب من التربة بعد التجربة 2. ماذا نسمي هذا الماء؟
2) احسب كمية الماء الممتص من طرف النبتة في التجربة 3. ماذا نسمي هذا الماء؟
3) احسب كمية الماء المتبقي في التربة بعد ذبول النبتة. ماذا نسمي هذا الماء؟

تمثل الوثيقة 1 مختلف أشكال الماء في التربة وسلوك النباتات اتجاه كل شكل.







4) اعتمادا على معطيات الوثيقة 1 وأجوبتك على الأسئلة السابقة حدد حالات الماء في التربة، وعرف كل حالة مبينا تأثيرها على النباتات.

تمثل الوثيقة 2 تغير قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وتغير نقطة الذبول حسب قوام التربة.

5) اعتمادا على هذه الوثيقة عرف سعة الاحتفاظ بالماء (القدرة على الاحتفاظ بالماء) ونقطة الذبول.

6) أحسب قدرة الاحتفاظ بالماء بالنسبة للتربة المدروسة سابقا.

تمتص النباتات الماء من التربة بواسطة الجذور، ويستمر الامتصاص إلى حد معين بحيث بعده تبدأ النبتة في الذبول حيث تبقى في التربة كمية صغيرة من الماء غير قابلة للامتصاص تعرف بنقطة الذبول.

7) إذا علمت أن تعريف نقطة الذبول PF: (Point de fléchissement) هو النسبة المئوية من كتلة التربة إلى كمية الماء التي لا تزال موجودة في التربة عندما تبدأ النباتات في الذبول بصفة مستمرة،

PF = نقطة الذبول.
Vh = الماء المرطب ب ml.
m = كتلة التربة الجافة بـg.

$$PF = (V_h / m) \times 100$$

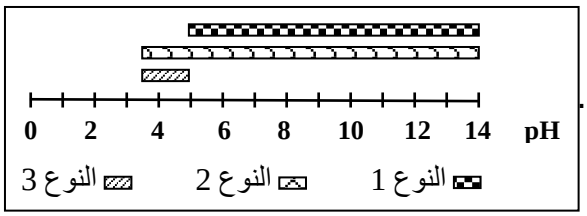
أحسب نقطة الذبول بالنسبة للتربة المدروسة سابقا.

8) حلل مبيان الوثيقة 2 واستنتج أفضل تربة بالنسبة لنمو النباتات.

9) ما هو تأثير الدبال على قدرة الاحتفاظ بالماء، وبالتالي ما هو تأثيره على نمو النباتات.

التمرين 3:

تبين الوثيقة أمامه توزيع ثلاثة أنواع من ديدان الأرض بدلالة pH الفرش الحرجي:



1) حلل معطيات الوثيقة.
2) استنتج خاصيات كل نوع من الأنواع الثلاثة من ديدان الأرض.

تغطي الأوراق الإبرية تربة غابة الصنوبريات مكونة بذلك فرشا حرجيا شديد الحموضة (pH< 4.5) لكنه غني بديدان الأرض.

3) كيف تفسر غنى هذه التربة بديدان الأرض؟

نضع النوع 3 من ديدان الأرض في تربة ممتازة تتوفر بها كل الظروف اللازمة لنمو الديدان.

4) هل ستنمو هذه الديدان في تربة تتميز بـpH متعادل؟ علل جوابك.
5) ماذا يمثل pH هذه التربة بالنسبة للنوع 3؟

التمرين 4:

في كتابه " La Vie dans la foret " يقول B. Fischesser :
" ...يوجد في كل هكتار من الغابة من الكائنات الحية أكثر مما يوجد من البشر على وجه الأرض، يتجاوز معدل وزن هذه الكائنات كتلة 400 ظبي بالغ (حوالي 10T). تعيش هذه الكائنات في الثلاث إلى خمسة أمتار الأولى من التربة وجلها يعيش في 30cm السطحية من التربة. فعدد البكتيريات يتعدى الخيال: ما بين 10^6 إلى 10^{10} في كل غرام من التربة (ف 2.10^8 بكتريا تشغل مساحة تقل عن 10^{-5} cm^2 من التربة).
كل هكتار من الغابة يضم 600 Kg من ديدان الأرض يبلغ عددها حوالي 10^6 فرد... ديدان الأرض الموجودة في كل هكتار قادرة على نقل ما بين 100T إلى 1000T من التربة في السنة مما يسمح بخلط التربة وتهويتها وجعلها متجانسة ..."
في كل هكتار من الغابات ذات التربة الطينية والبساتين والحقول الغنية بالدبال يوجد حوالي 10^6. 2.5 من ديدان الأرض يزن كل فرد منها 0.5g. ففي أوروبا الغربية ذات الكثافة السكانية المرتفعة تفوق كتلة الديدان في الهكتار كتلة البشر.

يقدر العلماء أنه يكفي وجود 30000 دودة أرض فقط في كل هكتار لمزج 1.5 T من أوراق الأشجار مع 15 T من التربة في كل سنة. وتبلغ كتلة مقذوفاتها 25T مما يعني عمليا أن كل المساحة التي يصل إليها المحراث يتم تحريكها في ظرف 65 سنة.

1) ما هي الأفكار الرئيسية التي يحاول النص إبلاغها ؟
2) انطلاقا من معلوماتك ومن النص استخرج بعض الكائنات التي تشكل الحياة في التربة.
3) ما الفائدة من وجود البكتيريات في التربة؟
4) بعد التذكير بطريقة اقتيات الديدان، احسب كتلة الديدان في كل هكتار من الغابات ذات التربة الطينية والبساتين والحقول الغنية بالدبال. ماذا تستنتج؟

يبين الجدول التالي مقارنة بين مكونات التربة ومكونات مقذوفات الديدان من حيث بعض العناصر الكيميائية:

%العناصر الكيميائية	الكالسيوم	المغنيزيوم	الآزوت	الفسفور	البوتاسيوم
في التربة	19.80%	1.62%	0.04%	0.09%	0.32%
في مقذوفات الديدان	27.90%	4.92%	0.22%	0.67%	3.58%

5) حلل معطيات الجدول. ماذا تستنتج؟

من بين الأخطار الجدية التي تهدد التربة حمضيتها، ويقصد بحمضية التربة عندما يكون pH التربة أقل من 7. وتتولد هذه الظاهرة عند تراكم المواد الكيميائية الموجودة في الهواء بالتربة.
وللتأكد من وجود تأثير للديدان على هذه الظاهرة تم قياس pH التربة وقياس pH مقذوفات الديدان في سبع عينات من تربات مختلفة. يبين الجدول التالي النتائج المحصل عليها:

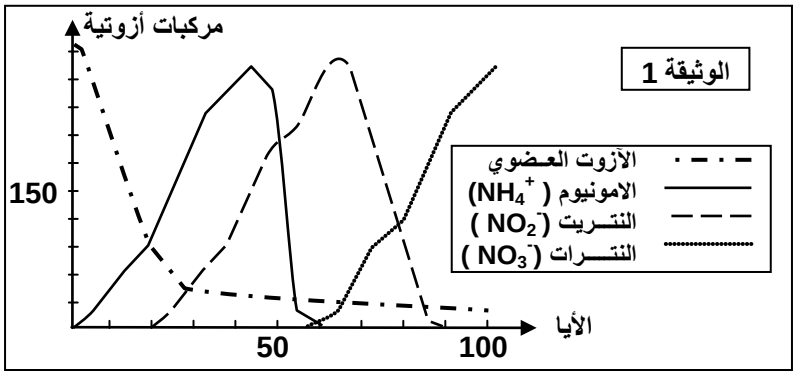
العينات	1	2	3	4	5	6	7
pH التربة	5.1	5.3	5.9	6.4	6.7	7.2	7.4
pH مقذوفات الديدان	5.4	5.8	6.4	6.6	6.7	7.2	7.3

6) أ- أنجز المدراج المقابل لهذا الجدول (مع اعتبار نقط التقاء محوري المعلم هي النقطة 7 و ليس النقطة 0)
ب - ماذا تلاحظ؟
ج - ماذا تستنتج في ما يخص مفعول الديدان على حمضية التربة؟

7) انطلاقا من معطيات هذا التمرين ما فائدة وجود الديدان خصوصا، والكائنات الحية عموما في التربة؟

التمرين 5:

لمعرفة مصير الدبال في التربة أجريت التجربة التالية:
تم وضع دبال يحتوي على مواد عضوية آزوتية في مستنقع وبصفة دورية أخذت عينات من ذلك الوسط قصد تحليلها ومعرفة المركبات الازوتية التي تحتوي عليها، فتم الحصول على النتائج المبينة في الوثيقة1:

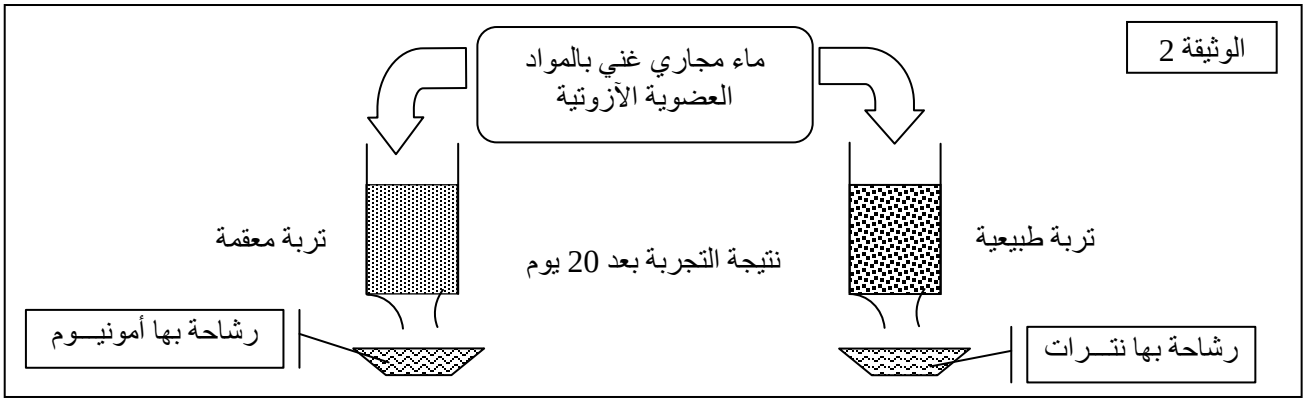


1) حلل الوثيقة1.
2) استنتج مختلف التحولات التي يخضع لها الدبال في التربة.
3) ما هو مصير الأزوت العضوي الذي يوجد في الدبال؟

قصد معرفة العنصر المسؤول عن التحولات التي تطرأ على الدبال في

التربة تم أنجاز التجربة الممثلة على الوثيقة 2:

4) حلل معطيات هذه التجربة.
5) استنتج العامل المسؤول عن التحولات التي تطرأ على الدبال في التربة.



التمرين 6:

★ يبين جدول الوثيقة 1 نتائج تجربة أنجزت على حقول في فرنسا من طرف أحد المعاهد المتخصصة في البحث العلمي الزراعي (INRA).
خلال المدة التي استغرقتها التجربة (ما بين سنتي 1929 و1942) تم تقسيم الحقول إلى مجموعتين:
-المجموعة ①: تضم حقول يضاف إليها سنويا في كل هكتار 100 t من الغبار (= روث البهائم).
-المجموعة ②: تضم الحقول الشاهدة التي لم يضف إليها أي شيء.

الوثيقة 1:

السنوات	نسبة الرطوبة في المجموعة ①	نسبة الرطوبة في المجموعة ②
يناير 1929	25	25
غشت 1929	17	16
يناير 1930	24	22
غشت 1930	21	20
يناير 1931	24	22
غشت 1931	21	19
يناير 1932	25	22
غشت 1932	19	18
يناير 1933	23	20
غشت 1933	20	17
يناير 1934	25	22
غشت 1934	18	16
يناير 1935	27	21
غشت 1935	21	18
يناير 1936	26	21
غشت 1936	23	19
يناير 1937	25	20.5
غشت 1937	21	18
يناير 1938	23	20
غشت 1938	19	15
يناير 1939	26	20
غشت 1939	23	18
يناير 1940	24	20
غشت 1940	14	12
يناير 1941	25	20
غشت 1941	22	18

★ يبين جدول الوثيقة 2 نتائج تجربة أخرى أنجزت في أحد المختبرات التي تهتم بدراسة قدرة المستوى السفلي من التربة على الاحتفاظ بالماء في تربة طينية وذلك مقارنة مع كمية الدبال الذي تحتوي عليه:

1) أنجز على نفس المعلم المنحنيين المقابلين لجدول الوثيقة 1.
2) حلل المنحنيين المنجزين.

الوثيقة 2	الدبال المضاف إلى التربة ب %	القدرة على الاحتفاظ بالماء ب (ml لكل 100 ml من التربة اليابسة)
عينة التربة الشاهد التي لم يضف إليها أي شيء	0	27.3
عينة التربة التي أضيف إليها الدبال	0.5	33.7
	1	36.1
	2	38.3
	4	38.2

3) أنجز المنحنى المقابل لجدول الوثيقة 2.
4) حلل نتائج جدول الوثيقة 2.
5) ماذا يمكن استنتاجه بالنسبة لتأثير الدبال على التربة؟
6) من تحليل الوثائق السابقة ومعلوماتك ذكر بفوائد الدبال.

التمرين 7:

إلى جانب التسمم الكيميائي فإن التربة تواجه مخاطر أخرى لعل أهمها هو الانجراف وقد وصفت هذه الظاهرة منذ القديم على يد أفلاطون في كتابه Critias إلا أن أشهر وأكبر حادثة تتعلق بانجراف التربة هي ما عرف تاريخيا ب « dust bowl » في الغرب الأوسط الأمريكي. فهذه المنطقة الأكبر مساحة من فرنسا كانت قبل القرن 20 عبارة عن سهول بها براري خصبة لكن وصول الإنسان الأبيض في نهاية القرن 19 حولها إلى حقول زراعية غنية مورست فيها زراعة مكثفة خصوصا بالحرث العميق.
مع بداية سنة 1933 إلى غاية 1936عرفت هذه المنطقة جفافا حادا مصحوبا برياح وزوابع جرفت التربة التي لم تكن محمية بالغطاء النباتي بفعل ظروف المناخ وفي ظرف بضعة أشهر تحولت هذه المنطقة من مكان جد خصب إلى صحراء قاحلة بفعل الجفاف والأخطاء البشرية.
خلفت هذه الكارثة مأساة حقيقية في السكان الذين هاجر جلهم نحو الغرب بعد أن أفلسوا وأصيبوا بالفقر والمجاعة مما أحدث قلاقل اجتماعية حينها.

1) عرف انجراف التربة.
2) ما هي العوامل التي تساهم أو تسهل انجراف التربة؟
3) ما هي الأخطار التي تنتج عن انجراف التربة بالنسبة للإنسان؟
4) اعتمادا على معلوماتك هل هناك أخطار أخرى تهدد التربة؟

التمرين 8:

يبين الجدول التالي كمية العناصر المعدنية الممتصة من التربة من طرف المزروعات ب gk في كل قنطار.

	القمـــح		الـــذرة		البطاطس	
	الحبوب	التبن	الحبوب	جذع و أوراق	درنات	أوراق
N	1.9	0.5	1.5	1.1	0.3	0.3
P_2O_5	1	0.25	0.7	0.4	0.5	0.3
K_2O	0.5	1.2	0.5	1.6	0.6	0.45
CaO	0.15	0.6	0.02	0.2	0.03	0.45
S	0.25	0.2	0.10	0.15	0.03	-

1) احسب مجموع ما يمتصه كل نوع من النباتات من التربة في السنة.
2) حلل الجدول. ماذا تستنتج ؟
3) ما الحل أو الحلول المقترحة للمشكل المتوقع حدوثه في مثل هذا الحقل؟
4) ما فائدة التسميد والدورة الزراعية؟
5) ما هي أنواع الأسمدة المستعملة حاليا في الزراعة؟ وما دورها؟
6) ذكر بطرق نشر هذه الأسمدة في الحقول.
7) ما هي باقي العمليات التي يقوم بها المزارعون للرفع من مردودية التربة؟

التمرين 9:

في كتابه " La Vie dans la foret " يقول B. Fischesser :
" ...يوجد في كل هكتار من الغابة من الكائنات الحية أكثر مما يوجد من البشر على وجه الأرض، يتجاوز معدل وزن هذه الكائنات كتلة 400 ظبي بالغ (حوالي 10T). تعيش هذه الكائنات في الثلاث إلى خمسة أمتار الأولى من التربة وجلها يعيش في 30cm السطحية من التربة. فعدد البكتيريات يتعدى الخيال: ما بين 10^6 إلى 10^{10} في كل غرام من التربة (ف 2.10^8 بكتريا تشغل مساحة تقل عن 10^{-5} cm^2 من التربة).
كل هكتار من الغابة يضم 600 Kg من ديدان الأرض يبلغ عددها حوالي 10^6 فرد... ديدان الأرض الموجودة في كل هكتار قادرة على نقل ما بين 100T إلى 1000T من التربة في السنة مما يسمح بخلط التربة وتهويتها وجعلها متجانسة ..."
في كل هكتار من الغابات ذات التربة الطينية والبساتين والحقول الغنية بالدبال يوجد حوالي 10^6. 2.5 من ديدان الأرض يزن كل فرد منها 0.5g. ففي أوروبا الغربية ذات الكثافة السكانية المرتفعة تفوق كتلة الديدان في الهكتار كتلة البشر.
يقدر العلماء أنه يكفي وجود 30000 دودة أرض فقط في كل هكتار لمزج 1.5 T من أوراق الأشجار مع 15 T من التربة في كل سنة. وتبلغ كتلة مقذوفاتها 25T مما يعني عمليا أن كل المساحة التي يصل إليها المحراث يتم تحريكها في ظرف 65 سنة.

1) ما هي الأفكار الرئيسية التي يحاول النص إبلاغها ؟
2) انطلاقا من معلوماتك ومن النص استخرج بعض الكائنات التي تشكل الحياة في التربة.
3) ما الفائدة من وجود البكتيريات في التربة؟
4) بعد التذكير بطريقة اقتيات الديدان، احسب كتلة الديدان في كل هكتار من الغابات ذات التربة الطينية والبساتين والحقول الغنية بالدبال. ماذا تستنتج؟

يبين الجدول التالي مقارنة بين مكونات التربة ومكونات مقذوفات الديدان من حيث بعض العناصر الكيميائية:

%العناصر الكيميائية	الكالسيوم	المغنيزيوم	الآزوت	الفسفور	البوتاسيوم
في التربة	19.80%	1.62%	0.04%	0.09%	0.32%
في مقذوفات الديدان	27.90%	4.92%	0.22%	0.67%	3.58%

5) حلل معطيات الجدول. ماذا تستنتج؟

من بين الأخطار الجدية التي تهدد التربة حمضيتها، ويقصد بحمضية التربة عندما يكون pH التربة أقل من 7. وتتولد هذه الظاهرة عند تراكم المواد الكيميائية الموجودة في الهواء بالتربة.
وللتأكد من وجود تأثير للديدان على هذه الظاهرة تم قياس pH التربة وقياس pH مقذوفات الديدان في سبع عينات من تربات مختلفة. يبين الجدول التالي النتائج المحصل عليها:

العينات	1	2	3	4	5	6	7
pH التربة	5.1	5.3	5.9	6.4	6.7	7.2	7.4
pH مقذوفات الديدان	5.4	5.8	6.4	6.6	6.7	7.2	7.3

6) أ- أنجز المدراج المقابل لهذا الجدول (مع اعتبار نقط التقاء محوري المعلم هي النقطة 7 و ليس النقطة 0)
ب - ماذا تلاحظ؟
ج - ماذا تستنتج في ما يخص مفعول الديدان على حمضية التربة؟

7) انطلاقا من معطيات هذا التمرين ما فائدة وجود الديدان خصوصا، والكائنات الحية عموما في التربة؟

التمرين 10:

إلى جانب التسمم الكيميائي فإن التربة تواجه مخاطر أخرى لعل أهمها هو الانجراف وقد وصفت هذه الظاهرة منذ القديم على يد أفلاطون في كتابه Critias إلا أن أشهر وأكبر حادثة تتعلق بانجراف التربة هي ما عرف تاريخيا ب « dust bowl » في الغرب الأوسط الأمريكي. فهذه المنطقة الأكبر مساحة من فرنسا كانت قبل القرن 20 عبارة عن سهول بها براري خصبة لكن وصول الإنسان الأبيض في نهاية القرن 19 حولها إلى حقول زراعية غنية مورست فيها زراعة مكثفة خصوصا بالحرث العميق.

مع بداية سنة 1933 إلى غاية 1936عرفت هذه المنطقة جفافا حادا مصحوبا برياح وزوابع جرفت التربة التي لم تكن محمية بالغطاء النباتي بفعل ظروف المناخ وفي ظرف بضعة أشهر تحولت هذه المنطقة من مكان جد خصب إلى صحراء قاحلة بفعل الجفاف والأخطاء البشرية.

خلفت هذه الكارثة مأساة حقيقية في السكان الذين هاجر جلهم نحو الغرب بعد أن أفلسوا وأصيبوا بالفقر والمجاعة مما أحدث قلاقل اجتماعية حينها.

1) عرف انجراف التربة.
2) ما هي العوامل التي تساهم أو تسهل انجراف التربة؟
3) ما هي الأخطار التي تنتج عن انجراف التربة بالنسبة للإنسان؟
4) اعتمادا على معلوماتك هل هناك أخطار أخرى تهدد التربة؟