

يعتمد علم البيئة على دراسات ميدانية للأوساط الطبيعية وهذا يتطلب استعمال تقنيات ميدانية. إذن فما هي التقنيات المستعملة للدراسة البيئية؟ وما هي مراحل الدراسة الميدانية؟

I- التقنيات الميدانية

1- تقنية انجاز مقاطع لتوزيع النباتات

أ- المقاطع العمودية لتوزيع النباتات – التطبيق العمودي .
ملاحظة الوثيقة 1 :



وثيقة 1 : منظر من غابة.

تبين هذه الملاحظات وجود مجموعات نباتية مختلفة حيث يمكن تحديد ثلاث طبقات نباتية : الأشجار ، الشجيرات والأعشاب .

انظر الوثيقة 1 :

- 1- اكتب التعليق المناسب على الوثيقة 1
- 2- اعط أمثلة لنباتات كل طبقة .
- 3- اذكر الخصائص المعتمدة للتمييز بين الطبقات النباتية.

الأجوبة :

- 2- الطبقة الشجرية : شجرة الأرز – الأركان – الزيتون . .
الطبقة الشجيرية : شجيرة الخزامى – الدوم – الأزير .
الطبقة العشبية : النجيليات – البصليات – الحريكة – الخبيزة ...
- 3- علو النباتات : الأشجار ← علو 5m
الشجيرات ← علو 0,5m
العشبة ← قصيرة

- نوع الساق: ملجنن (صلب = خشب) ← الأشجار والشجيرات
- لين ← الأعشاب .
- شكل القاعدة : الجذع ← واحد : الأشجار
- متفرع : الشجيرات
- الأشجار والشجيرات نباتات دائمة والأعشاب موسمية .

خلاصة :

يسمى تمييز الطبقات النباتية اعتمادا على الخصائص السابقة خاصة العلو **بالتطبيق العمودي للنباتات** .
- تمرين :



وثيقة 4 : منظر من غابة الكالبيتوس.

- 1- لاحظ الوثيقة 4 وأنجز رسماً تخطيطاً للتطبيق العمودي لغابة الكالبيتوس .
- 2- اقترح فرضيات لتفسير هذه الملاحظة .

ب- المقاطع الأفقية لتوزيع النباتات :

لإبراز التوزيع الأفقي للنباتات يتم إنجاز مقاطع أفقية على طول خط مستقيم يمتد على طول مئات الأمتار وقد يصل إلى 1 و 2 كيلومتر .

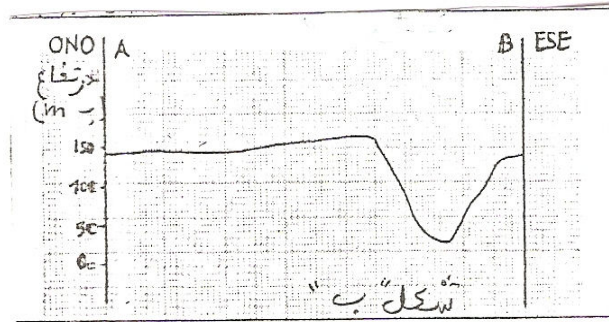
تمرين : باستعمال أشكال الوثيقة التالية :

- الشكل أ : خريطة طبوغرافية لمنطقة تماره .

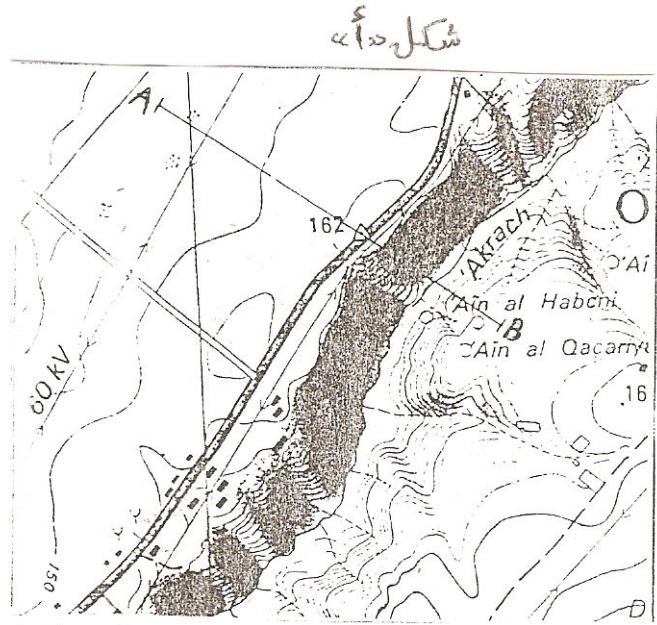
الشكل ب : مقطع طبوغرافي على طول القطعة [AB]

الشكل ج : التوزيع الأفقي للنباتات على طول القطعة [AB]

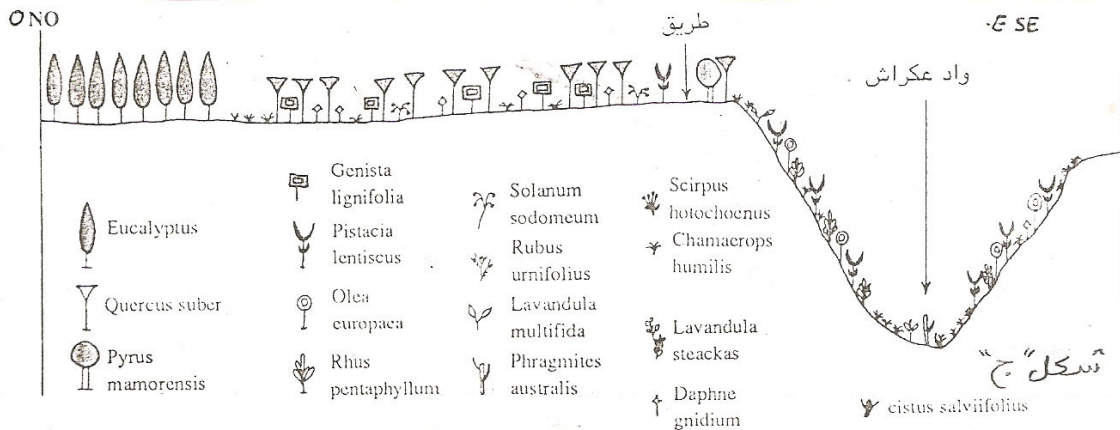
حدد المراحل إنجاز مقطع أفقي لتوزيع النباتات .



المقطع الطبوغرافي لطول القطعة AB



جزء من خريطة طبوغرافية لتجارة تبين غابة المحنزة



المقطع أفقي لتوزيع النباتات بغابة المحنزة (جنوب شرق مدينة الرياض على بعد 12 Km)

الجواب : لانجاز التوزيع الأفقي للنباتات نتبع المراحل التالية :

- تحديد اتجاه انجاز المقطع في الوسط الطبيعي (الاتجاه [AB])

- إنجاز المقطع الطبوغرافي حسب القطعة [AB] انطلاقا من الخريطة الطبوغرافية للمنطقة .

كيف نفسر وجود الطبقة الشجرية فقط في غابة الكالبيتوس وانعدام جميع الطبقات الأخرى

فرضيات :

* ربما أن أشجار الكالبيتوس تكون كثيفة ولا تسمح بتسرب الأشعة التي تحتاجها النباتات .

* ربما أن جذور أشجار الكالبيتوس تمنع نمو نبات أخرى بسبب مواد سامة .

* ربما أن جذور أشجار الكالبيتوس متشعبة ولا تسمح بنمو النباتات .

بعد البحث تبين أن الفردية الثانية هي الصحيحة .

2- خلاصة .

يمكننا انجاز المقاطع العمودية والأفقية للنباتات لملاحظة التوزيع المختلف لهذه الأخيرة وبالتالي طرح تساؤلات حول هذا التوزيع والعوامل المتدخلة فيه .

II الدراسة الإحصائية لأنواع الكائنات الحية :

1. النباتات:

أ- اختيار مكان انجاز الجرد وثيقة :

لاختيار مكان الجرد نأخذ وسطا متجانسا ونبتعد عن المناطق التي تفصل بين وسطين مختلفين والتي تعتبر محطات غير متجانسة (تحتوي على نباتات تنتمي لوسطين مختلفين).

ب- كيف نحدد المساحة الضرورية لانجاز الجرد :

تقنية التربيعة : تعتمد هذه التقنية على إحصاء جميع أنواع النباتات المتواجدة بمساحة $1m^2$ وذلك بعد تحديدها بواسطة حبال وأوتاد ثم توسع المساحة إلى $2m^2$, $4m^2$, $6m^2$ ثم تجرد جميع أنواع النباتات إلى غاية عدم العثور على أنواع نباتية جديدة. حينئذ نكون قد حددنا المساحة الضرورية للجرد أو ما يسمى بالمساحة الدنيا surface minimale وهي اصغر مساحة تحتوي على جميع أنواع النباتات المتواجدة بالوسط.

تمرين :

أ- يبين الجدول التالي تغير عدد أنواع النباتات بدلالة المساحة .

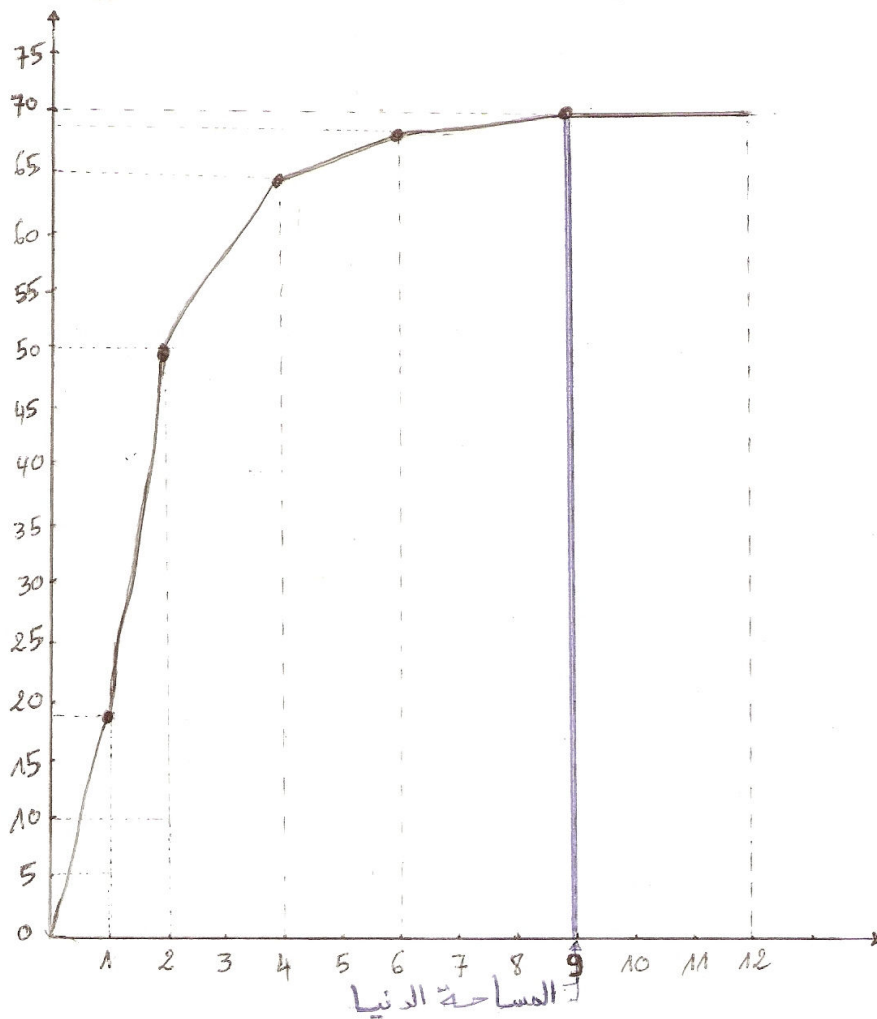
1- أنجز منحنى تغير عدد الأنواع بدلالة المساحة .

2- حدد المساحة الدنيا على المنحنى .

المساحة ب m^2	1	2	4	6	9	12
عدد أنواع النباتات	18	50	65	68	70	70

عدد أنواع النباتات
10 أنواع = 10

العنوان : منحنى تغير عدد الأنواع بدلالة المساحة



- ملحوظة :** جميع الجرود المنجزة في وسط ما يجب أن يكون لها نفس المساحة والتي تقدر بالمساحة الدنيا .
 - تجميع معطيات الجرود.
 بعد انجاز الجرود (لها نفس المساحة) نقوم بإحصاء النباتات الموجودة .
 بكل جرد وتجمع النتائج في جدول كي يسهل استغلالها (أنظر الوثائق)

www.Achamel.net
www.Achamel.net

Cours pratiques en ligne
 Cours pratiques en ligne

- إنجاز مدرج التردد : يمثل مدرج التردد تغير عدد الأنواع، بدلالة معاملات التردد (IF)؛ ويمكن من خلاله إنجاز منحنى التردد.

أنواع النباتات	الجرود	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	F%	IF
بروق	Asphodelus microcarpus	-	+	+	+	+	+		
مصطكا	Pistachia lentiscus	+	+	+	1	1	+		
نزغة	Rhus pentaphyllum	-	3	4	-	1	3		
	Cistus monspeliensis	-	+	-	2	-	+		
خزامى	Lavandula stoechas	-	-	-	-	1	2		
	Myrtus communis	+	-	-	-	2	-		
	Prasium majus	-	-	-	+	-	-		
	Ranunculus millefoliatus	-	-	-	-	-	+		
طماطم برية (سامة)	Solanum sodomaeum	+	-	-	-	-	-		
	Whitania frutescens	-	-	-	-	+	-		
	Ferrula communis	-	+	-	-	-	-		

الجدول (أ) : نتائج جرد أنواع النباتات في مجموعات نباتية بوسط غابوي.

(+) : وجود . (-) : غياب؛ يدل الرقم على معامل الوفرة - السيادة (وجود).

أنواع النباتات	أرقام الجرود	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	F%	IF
سرخس	Fougère aigle	+	+	+	+	+	+		
سندر أبيض	Bouleau blanc	+	+	+	+	+	-		
سندر ذو زغب	Bouleau pubescent	-	+	+	+	+	+		
كستنة	Châtaigner	-	-	+	-	+	+		
بلوط	Chêne	+	-	+	+	-	-		
صفصاف	Saule	+	-	-	-	-	+		
مغث	Aulne	-	-	-	+	-	+		
أسل	Jonc	-	+	-	-	+	-		
صنوبر	Pin sylvestre	+	-	-	-	+	-		
خلنج	Bruyère tétralix	-	-	-	-	+	-		
رومكس	Rumex	-	+	-	-	+	-		

الجدول (ب) : نتائج جرد أنواع نباتات في مجموعات نباتية بوسط غابوي آخر.

بعد إنجاز منحنى التردد، يمكن استنتاج تجانس أو عدم تجانس المجموعة النباتية التي تنتمي إليها الجرود:

* إذا كان منحنى التردد وحيد المنوال (قيمة قصوى واحدة)، فإن الجرود تنتمي إلى مجموعة نباتية متجانسة.

* إذا كان منحنى التردد عديد المنوال (أكثر من قيمة قصوى واحدة)، فإن الجرود تنتمي إلى عدة مجموعات نباتية غير متجانسة.

وثيقة 8 : استغلال نتائج الجرود.

ج- استثمار نتائج الجرود .

- الوفرة L'abondance

- تعبر الوفرة عن عدد أفراد النوع في كل وحدة مساحة.
بالنسبة للنباتات يصعب تحديد الوفرة عمليا ولذلك يتم ربطها بعامل السيادة أو التغطية. ويتم تقديرها بواسطة سلم braun-Blanquet أو ما يسمى بسلم الوفرة السيادة. (انظر الوثيقة).

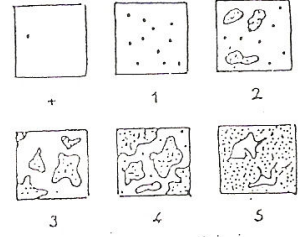
www.Achamel.net

Cours pratiques en ligne

www.Achamel.net

Cours pratiques en ligne

- 4: تغطية ووفرة ضعيفتين
1: نوع نادر جدا، قليل أو متوسط الوفرة لكن درجة التغطية ضعيفة
2: نوع نادر، وافر لكن درجة التغطية لم تتعد 25%
3: نوع متوسط التواتر، كيفما كان عدد الأفراد فإن درجة التغطية تتراوح بين 25% و 50%
4: نوع متواتر، كيفما كان عدد الأفراد فإن درجة التغطية تتراوح بين 50% و 75%
5: نوع متواتر جدا، سيادة أو درجة تغطية تفوق 75%



سلم الوفرة - السيادة

- التردد la fréquence.

$$F\% = \frac{n}{N} \times 100$$

- يحسب باستعمال الصيغة التالية :

n : عدد الجرود المحتوية على النوع .

N : مجموع الجرود .

F% : تردد النوع

باستعمال معطيات الجدول أ وثيقة 8 المبين أعلاه احسب تردد النوع الأول من النبات والنوع الخامس .

جواب :

$$F\% = \frac{n}{N} \times 100 \quad \text{نعلم أن :}$$

$$N = 6 \quad \text{و} \quad n_1 = 5$$

$$F_1\% = \frac{5}{6} \times 100 = 83,33\% \quad \text{يعني :}$$

$$N = 6 \quad \text{و} \quad n_5 = 2$$

$$F_5\% = \frac{2}{6} \times 100 = 33,33\%$$

- معامل التردد (IF) Indice de fréquence

قسم DuRietz الترددات إلى خمس فئات تسمى معاملات التردد أو الحضور (انظر الوثيقة التالية)

النوع النباتي	معامل التردد	النبات
غير ضحي	I	$F < 20\%$
تابع	II	$20\% \leq F < 40\%$
متوسط التواتر	III	$40\% \leq F < 60\%$
متواتر	IV	$60\% \leq F < 80\%$
جد متواتر	V	$80\% \leq F \leq 100\%$

سلم الترددات

تعتبر الأنواع النباتية ذات معاملات التردد IV و V أنواعا مميزة للوسط (أنواع مؤشرة للوسط) أي أن الظروف البيئية تكون ملائمة لتواجدها .

- مدراج التردد

- تمرين :

مثل بواسطة مدراج تغير عدد أنواع النباتات بدلالة معاملات ترددها وذلك باستعمال معطيات الجدولين 1 و 2 .

معامل التردد	I	II	III	IV	V
عدد الأنواع	1	3	11	10	6

جدول 1 الوسط 1

www.Achamel.net

www.Achamel.net

Cours pratiques en ligne

Cours pratiques en ligne

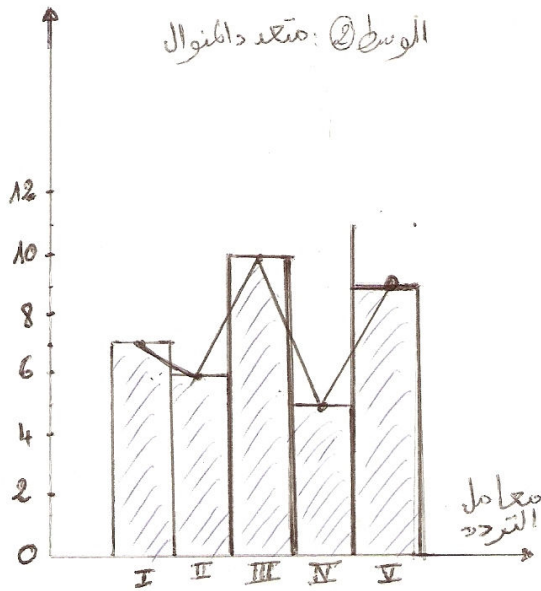
معامل التردد	I	II	III	IV	V
عدد الأنواع	7	6	10	5	9

جدول 2 الوسط 2

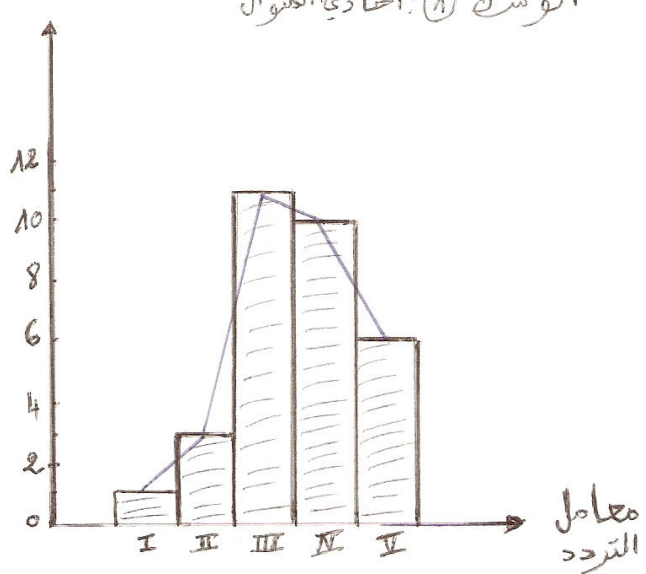
2- مثل منحنى التردد لكل وسط.

3- ماذا تستنتج من مقارنة المنحنيين .

عدد الأنواع



عدد الأنواع



3- المنحني 1 (الوسط رقم 1) أحادي المنوال مما يدل على أن الوسط متجانس .
المنحني 2 (الوسط رقم 2) متعدد المنوال مما يدل على أن الجروود أنجزت في وسط غير متجانس .

تمرين :

يلخص الجدول 1 نتائج دراسة ميدانية لتوزيع بعض النباتات في وسط غابوي.

1. احسب التردد (F) لمختلف أنواع النباتات المدروسة.
2. باعتمادك على معطيات الجدول وثيقة 5 حدد معامل التردد لمختلف أنواع النباتات المدروسة.
3. حدد النوع أو الأنواع النباتية المميزة لهذا الوسط معللا إجابتك.
4. أنجز مدراج ومنحنى التردد .

ماذا تستنتج ؟

6	5	4	3	2	1	الجذور أنواع النباتات
+	+	+	+	+	+	سرخس A
+	-	-	+	+	+	سندر نوزغب B
-	-	-	+	-	+	بلوط C
-	+	-	-	+	-	أسل D
-	+	-	-	+	-	عليق E
-	-	+	-	-	-	صفصاف F

الجدول 1 + : موجود - : غير موجود

العنوان : تطبيق الأنشطة الإحصائية للنباتات.

تصحيح التمرين.

1- حساب التردد $F\%$

www.Achamel.net
www.Achamel.net

Cours pratiques en ligne
Cours pratiques en ligne

2- نعلم أن : $F\% = \frac{n}{N} \times 100$

$$F_A = \frac{6}{6} \times 100 = 100\% \quad \text{A : ت.ع.}$$

$$F_B = \frac{4}{6} \times 100 = 66,66\%$$

$$F_C = \frac{2}{6} \times 100 = 33,33\%$$

$$F_D = \frac{2}{6} \times 100 = 33,33\%$$

$$F_E = \frac{2}{6} \times 100 = 33,33\%$$

$$F_F = \frac{1}{6} \times 100 = 16,66\%$$

2. V : A IV : B

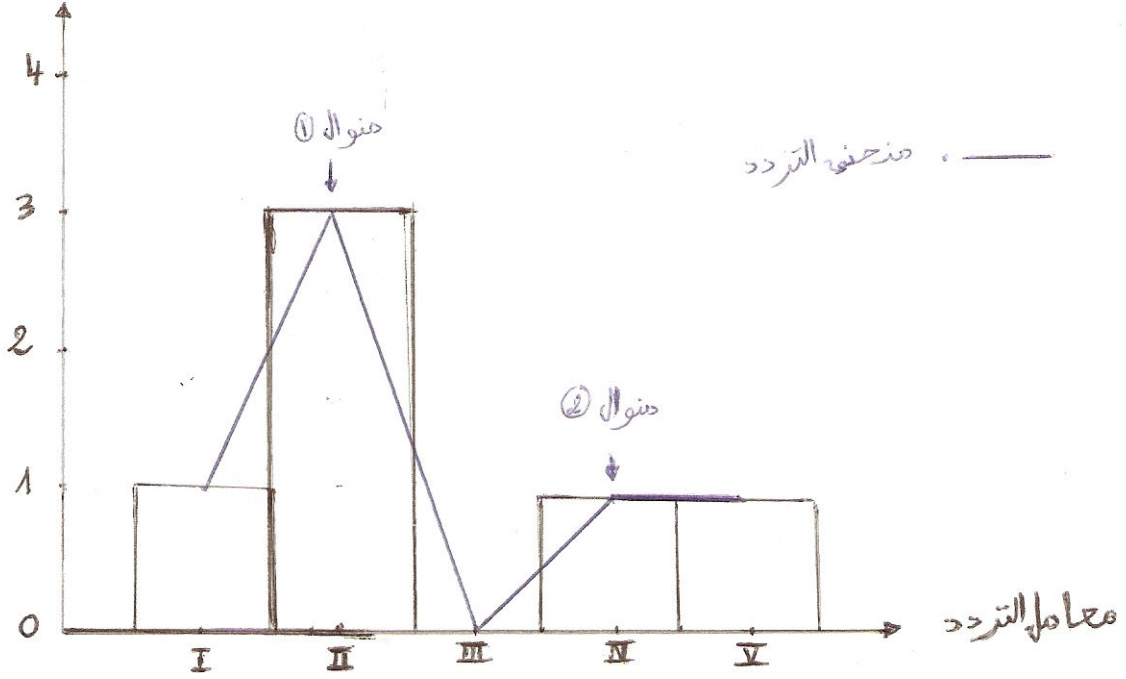
II : C II : D

II : E I : F

3. الأنواع المميزة لهذا الوسط هي A و B لأن معاملات ترددها IV و V أي أنها متواترة وجد متواترة.

معامل التردد	I	II	III	IV	V
عدد الأنواع	1	3	0	1	1

عدد الأنواع



2- الدراسة الإحصائية للحيوانات

يطرح وجود الحيوانات بعض المشاكل بسبب تنقل هذه الأخيرة في وسط عيشها مما يتطلب استعمال تقنيات خاصة للجرد مثلا استعمال أفخاخ خاصة للقبض على الحيوانات - استعمال منظار لملاحظة الطيور وجردها (أنظر الصور).

www.Achamel.net

Cours pratiques en ligne

www.Achamel.net

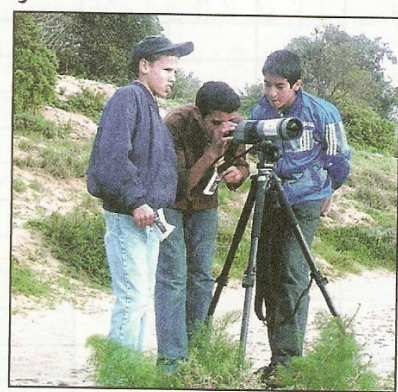
Cours pratiques en ligne



مختصون في علم البيئة يقومون بجرد الحيوانات المائية في مجرى مائي.



صورة لفخ القبض على حيوانات (للجرد).



تلاميذ يلاحظون الطيور بمنظار خلال خرجة بيئية.

- بعد انجاز الجرد تجمع النتائج في جداول .

* استغلال نتائج الجرد .

- التردد

$$F\% = \frac{n}{N} \times 100$$

n : عدد الجرد المحتوية على النوع

N : مجموع الجرد المنجرة

- الكثافة : Densité

هي قيمة الوفرة أي عدد أفراد النوع في وحدة مساحة أو حجم وتحسب كما يلي :

$$D = \frac{\text{مجموع أفراد النوع}}{\text{مساحة الجرد}}$$

تطبيق :

باستعمال معطيات الجدول احسب كثافة كل نوع علما أن مساحة الجرد تقدر ب $0,25m^2$

الحيوانات	الجرود	R_1	R_2	R_3	R_4
الديدان	274	386	-	11	
الرخويات	20	6	-	-	

$$D_1 = \frac{274 + 386 + 11}{4 \times 0,25} = \frac{671}{1} = 671/m^2$$

$$D_2 = \frac{20 + 6}{0,25 \times 4} = \frac{26}{1} = 26/m^2$$

الكثافة النسبية : densité relative (d%)
 $d \% = \frac{\text{مجموع أفراد النوع}}{\text{مجموع أفراد جميع الأنواع}} \times 100$

تمرين :

يمثل الجدول التالي نتائج جرد الطيور بضاحية سيدي بوغابة :

Cours pratiques en ligne

www.Achamel.net

أنواع الطيور	الجرود	R_1	R_2	R_3	مجموع أفراد النوع	التردد	الكثافة النسبية
شهران بولون	Tadorne de belon	12	2	3			
شهران ذو رعشة	Tadorne casarca	-	1	1			
بط أخضر العنق	Canard colvert	10	30	2			
بط (شيبو)	Canard chipeau	10	1	4			
بط صفار	Canard siffleur	5	25	20			
بُلْبُول	Canard pilet	1	1	-			
أبوملعة	Canard souchet	11	20	2			
حذف شتوي	Sarcelle d'hiver	50	110	10			
حذف مرمري	Sarcelle marbrée	300	200	200			
عفّاس	Fuligule morillon	-	1	1			
غُرّة	Fuligule milouin	20	30	12			
المجموع							

- 1- اتمم الجدول بحساب مجموع أفراد النوع .
- 2- احسب الكثافة النسبية بالنسبة لشهران ذو رعشة - الحذف الشتوي والحذف المرمري .
- 3- استنتج الأنواع المميزة للوسط
- 4- مثل منحنى تغير عدد الأفراد بدلالة الجرد بالنسبة للأنواع الثلاثة

الأجوبة :

$$d_1 \% = \frac{2}{1095} \times 100 = 0,18\%$$

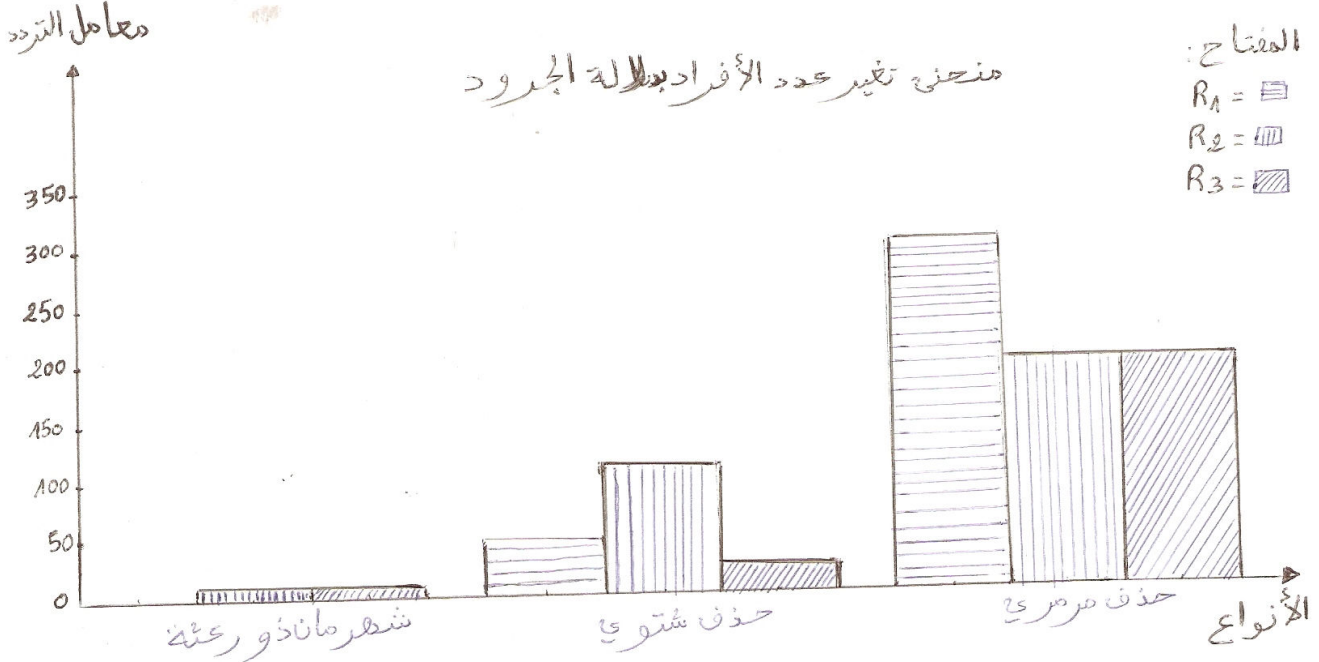
مجموع أفراد شهرمان ذو رعشة 2 : $d_1 \% = \frac{2}{1095} \times 100 = 0,18\%$

- الحذف الشتوي 170 : $d_2\% = \frac{170}{1095} \times 100 = 15,52\%$

- الحذف المرمري 700 : $d_3\% = \frac{700}{1095} \times 100 = 63,92\%$

- جميع الأنواع : 1095

3- أنواع الطيور المميزة للوسط الحذف المرمري لأنه يمثل 64% من مجموع الأفراد يليه الحذف الشتوي بنسبة مئوية تقدر بـ 15 % .



II تقنيات جمع وحفظ الكائنات الحية .

1- تقنيات انجاز معشبة herbar بالنسبة للنباتات .

لانجاز معشبة تتبع المراحل التالية

www.Achamel.net

Cours pratiques en ligne .

- نقطف نبتة عشبية أو غصن شجرة يتضمن أوراقا وزهورا .
- نضع هذه النباتات وسط أوراق جرائد ونضغطها بشي ثقيل (كتب)
- عندما تجف النباتات نلصق كل نوع على ورقة بيضاء ونكتب المعلومات المتعلقة بالنوع كالاسم الشائع للنبتة. الاسم العلمي تاريخ ومكان الالتقاط .

2- تقنية الحفاظ على الحيوانات .

- طريقة التقاط الحيوانات :

- يمكن حفظ الحيوانات داخل الكحول (كالزواحف . الأسماك . الديدان) أو انجاز لوحات تحفظ فيها الحشرات بعد تجميعها .
- توضع داخل الكحول لمدة أسبوع أو أسبوعين عين ثم نلصق بواسطة دبائيس داخل علبة بعد أن ترتب وترفق ببطاقة تحمل أسمائها .

التحنيط la taxcidémie

IV حصيلة :

- * تتطلب الدراسات الميدانية البيئية التوفر على التقنيات الميدانية ومنها :
- * انجاز مقاطع عمودية وأخرى أفقية لتوزيع النباتات .
- * الدراسة الإحصائية لأنواع النباتات والحيوانات .
- * جمع الكائنات الحية وكيفية حفظها .

- **التطبيق العمودي** : غالبا ما تظهر التشكلات النباتية في وسط قاري على شكل طبقات نباتية . وتتميز كل طبقة بخصائص الجهاز الإنباتي .
- * **طبقة شجرية** : تتكون من نباتات ملجئة يتعدى ارتفاعها 5m
- * **طبقة شجيرية** : تتكون من شجيرات وجنبات ونباتات قصيرة القد
- * **طبقة عشبية** : تشمل نباتات ذات ساق لين وأخري صلبة .
- طبقة الجزاريات والأشبات** : نباتات فونباتية .
- **التطبيق الأفقي** : يمكن من تعرف توزيع النباتات طول مقطع أو مسار معين .
- تسمح الدراسات الإحصائية لأنواع النباتات والحيوانات ، من تعرف خصائص كل محطة أو كل وسط ، وتوزيع الكائنات الحية ، ومقارنة هذا التوزيع قصد البحث عن العامل أو العوامل المسؤولة عن اختلاف التوزيع .
- يمكن جمع الكائنات الحية وحفظها من استكمال الدراسة الميدانية داخل المختبر وتصنيفها .

www.Achamel.net

Cours pratiques en ligne

المصدر : منهل علوم الحياة والأرض

www.Achamel.info
www.Achamel.net
www.Achamel.ma
www.Achamel.org

Achamel.net