

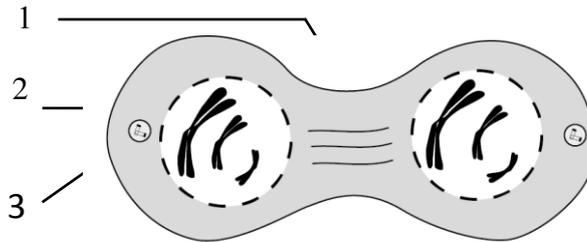
2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية : مسلك العلوم الرياضية (أ)	الشعبة أو المسلك

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة
المكوّن الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

- I- أجب (أجيب) على ورقة تحريرك عن الأسئلة الآتية :**
أ - عرّف (ي) الآتي : التخليط البيصبغي - الشذوذ الصبغي. (1ن)
ب - أذكر (ي) اختلافًا واحدًا بين الطور الانفصالي I والطور الانفصالي II من الانقسام الاختزالي. (0.5 ن)
ج - حدّد (ي) دورين لشجرة النسب في الوراثة البشرية. (0.5 ن)
II- يوجد اقتراح صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 4.
أنقل (ي) الأزواج الآتية على ورقة تحريرك ثم اكتب (ي) داخل كل زوج الحرف المقابل للاقتراح الصحيح. (2 ن)
(1، ...) (2، ...) (3، ...) (4، ...)

<p>3- يكون فرد مصابا بمرض وراثي غير مرتبط بالجنس ومرتبطة بحليل سائد، إذا كان: أ - ذكرا متشابه الاقتران بالنسبة للحليل المتنحي؛ ب - أنثى متشابهة الاقتران بالنسبة للحليل المتنحي؛ ج - ذكرا يَحْمِلُ أو أنثى تَحْمِلُ حليلا سائدا؛ د - ذكرا يَحْمِلُ الحليل السائد على الصبغي X.</p>	<p>1 - في حالة مورثتين مرتبطتين تحدث ظاهرة العبور التي تؤدي إلى التنوع الوراثي للأمشاج خلال : أ - الطور التمهيدي I عند خلية مشيجية أمّ متشابهة الاقتران؛ ب - الطور التمهيدي I عند خلية مشيجية أمّ مختلفة الاقتران؛ ج - الطور التمهيدي II عند خلية مشيجية أمّ متشابهة الاقتران؛ د - الطور التمهيدي II عند خلية مشيجية أمّ مختلفة الاقتران.</p>
<p>4- تنقل امرأة حامله لحليل سائد ممرض مرتبط بالصبغي الجنسي X المرض: أ - لأبنائها الذكور فقط؛ ب - لبناتها فقط؛ ج - لأبنائها الذكور وبناتها بنسب متساوية؛ د - لبناتها بنسبة أكبر من أبنائها الذكور.</p>	<p>2 - يعطي الانقسام الاختزالي : أ - 4 خلايا أحادية الصيغة الصبغية انطلاقا من خلية أم ثنائية الصيغة الصبغية؛ ب - خليتين ثنائيتي الصيغة الصبغية انطلاقا من خلية أم ثنائية الصيغة الصبغية؛ ج - 4 خلايا ثنائية الصيغة الصبغية انطلاقا من خلية أم ثنائية الصيغة الصبغية؛ د - خليتين أحاديتي الصيغة الصبغية انطلاقا من خلية أم ثنائية الصيغة الصبغية.</p>

III- تشير أرقام الرسم التخطيطي الآتي إلى معطيات ترتبط بأحد أطوار الانقسام الاختزالي.



4: عنوان الطور:.....

أنقل (ي) على ورقة تحريرك الأرقام (1 و 2 و 3 و 4) ثم اكتب (ي) أمام كل واحد منها الاسم المناسب. (1 ن)

المكوّن الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول: (5 نقط)

للكشف عن دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في ثبات الصيغة الصبغية وفي التنوع الوراثي، ومعرفة كيفية انتقال بعض المورثات المسؤولة عن الصفات الوراثية، نقترح المعطيات الآتية:

I- جَرَبُ التفاح (La tavelure) أكثر مرض يصيب شجرة التفاح يسببه فطر يسمى *Venturia inaequalis* يؤدي إلى جروح سوداء أو سمراء على سطح الأوراق والبزاعم والثمار. تتجم هذه الجروح عن تمزق القشيرة (La cuticule). تمثل الوثيقة أسفله دورة نمو هذا الفطر.



في تربة رطبة يؤدي التقاء غزليين فطريين إلى التحام خلايا مثبرية بخلايا ينتجها مَوْلِدُ الأمشاج الأنثوية (أسكوغون: Ascogone). تدخل البيضات الناتجة في انقسام اختزالي متبوع بانقسام خلوي غير مباشر يذشأ عنه زرق تضم ثمانية أبواغ زقية (بنيات من خليتين). خلال فصل الربيع تنتشر الأبواغ الزقية بفعل التساقطات وتنقلها الرياح إلى الأوراق الفتية (الأعضاء الحساسة) لشجرة التفاح. تحت تأثير درجة الحرارة والرطوبة تُدبت الأبواغ الزقية ويعطي كل واحد منها أنبوا نباتيا يلج الأوراق ويسبب جروحا على إثر تمزق القشيرة. في فصل الخريف، تسقط الأوراق المصابة بالفطر على التربة فتعاد الدورة من جديد.

1- استنادا إلى معارفك وباستغلال الوثيقة أعلاه، أعط (ي) معللا (معللة) إجابتك الصيغة الصبغية لكل من البيضة والأبواغ الزقية. (1ن)

2- أنجز (ي) الدورة الصبغية لهذا الفطر محددًا (محددة) نمطها. (1ن)

II- من أجل دراسة كيفية انتقال صفتي قد الثمار والحساسية تجاه فطر *Venturia inaequalis* الذي يسبب انخفاضًا كبيرًا في الإنتاجية عند أشجار التفاح، نقترح المعطيات الآتية:

في المناطق ذات مناخ ملائم تمت زراعة سلالتين من شجر التفاح: سلالة (أ) ذات ثمار كبيرة القد وحساسية للفطر وسلالة (ب) ذات ثمار صغيرة القد ومقاومة للفطر.

قصد انتقاء سلالة نقية (متشابهة الاقتران بالنسبة للمورثتين) من أشجار التفاح ذات ثمار كبيرة القد ومقاومة لجرب التفاح، نقوم بالتزاوجين الآتيين:

• التزاوج الأول: بين أشجار تفاح السلالتين (أ) و (ب). أعطى هذا التزاوج جيلا أولا F_1 يتكون من أشجار ذات ثمار صغيرة القد ومقاومة لجرب التفاح.

• التزاوج الثاني: بين أفراد الجيل الأول F_1 وأفراد السلالة (أ). أعطى هذا التزاوج جيلا ثانيا F_2 يتكون من 12967 فردا موزعين كالتالي:

- 3212 - بثمار صغيرة القد ومقاوما لفطر جرب التفاح؛
3182 - بثمار صغيرة القد وحساسا لفطر جرب التفاح؛
3232 - بثمار كبيرة القد ومقاوما لفطر جرب التفاح؛
3341 - بثمار كبيرة القد وحساسا لفطر جرب التفاح.

3 - ماذا تستنتج (ين)، معللا (معللة) إجابتك، من نتائج التزاوجين الأول والثاني؟ (1 ن)
استعمل (ي) G و g بالنسبة للحليلين المسؤولين عن قد الثمار و R و r بالنسبة للحليلين المسؤولين عن مقاومة الفطر.

4 - أعط (ي) التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني معتمدا على شبكة التزاوج، ثم استخرج (ي) نسبة المظهر الخارجي المرغوب فيه. (1 ن)

5 - انطلاقا من النتائج المحصلة في إجابتك عن السؤال 4، اقترح (ي) تزاوجا يُمكن من رفع نسبة السلالة النقية من التفاح المرغوب فيها، ثم حدد (ي) نسبة المظهر الخارجي لهذه السلالة. (1 ن)

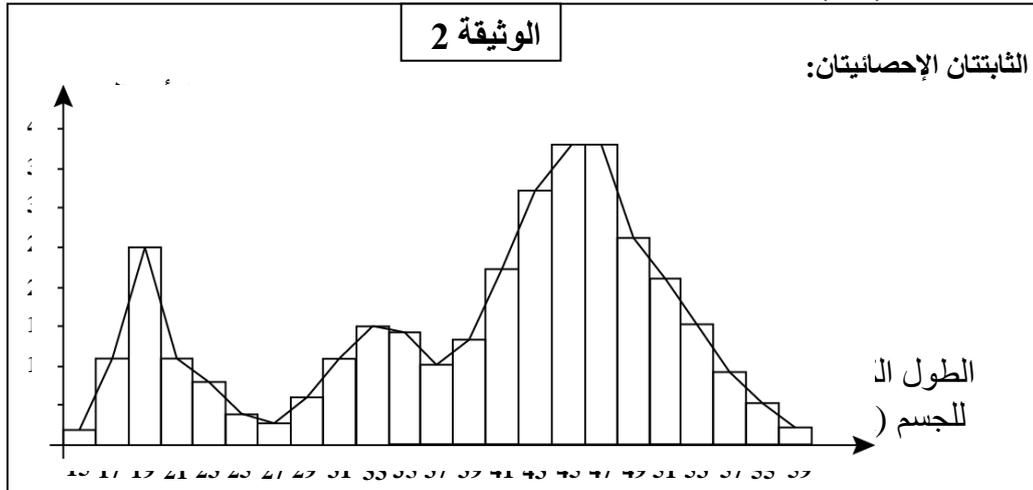
التمرين الثاني: (5 نقط)

من أجل دراسة إحصائية للطول الكلي للجسم عند السمك الأبيض "Corégone"، نقترح الآتي:
تمت دراسة الطول الكلي للجسم (بـ cm) عند أفراد ساكنتين لهذا السمك في سفح حوض منطقة (Grande-Rivière) شمال الكيبك (Québec). يتنافس السمك الأبيض حول موارد التغذية مع نوع آخر من السمك يسمى Ciscos de lac. تقدم الوثيقة 1 توزيع ترددات الطول الكلي للجسم عند ساكنة (P₁) للسمك الأبيض تتواجد في جزء من سفح حوض منطقة (Grande-Rivière) حيث سمك Ciscos de lac غير متواجد. وتقدم الوثيقة 2 مدراج ومضلع ترددات توزيع الطول الكلي للجسم عند ساكنة (P₂) للسمك الأبيض تتواجد في جزء آخر من سفح هذا الحوض حيث سمك Ciscos de lac متواجد بوفرة. تتضمن الوثيقة 2 كذلك الثابتات الإحصائية (\bar{X} و σ) عند أسماك الساكنة (P₂).

الوثيقة 1													أوساط الفئات: الطول الكلي للجسم بـ cm	
57	55	53	51	49	47	45	43	41	39	37	35	33	31	
3	7	13	21	31	36	43	53	36	31	26	19	8	3	عدد الأسماك

1- أنجز (ي) مدراج ومضلع الترددات لتوزيع الطول الكلي للجسم بـ cm عند أسماك الساكنة (P₁). (1.5 ن)
استعمل (ي) السلم: 1 cm لكل فئة و 10 أسماك.

2- احسب (ي) قيمتي المعدل الحسابي والانحراف النمطي (المعياري) عند أسماك الساكنة (P₁)، وذلك باعتماد جدول تطبيقي لحساب الثابتات الإحصائية. (2 ن)



$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n (fixi)}{n}$$

و

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n fi(xi - \bar{X})^2}{n}}$$

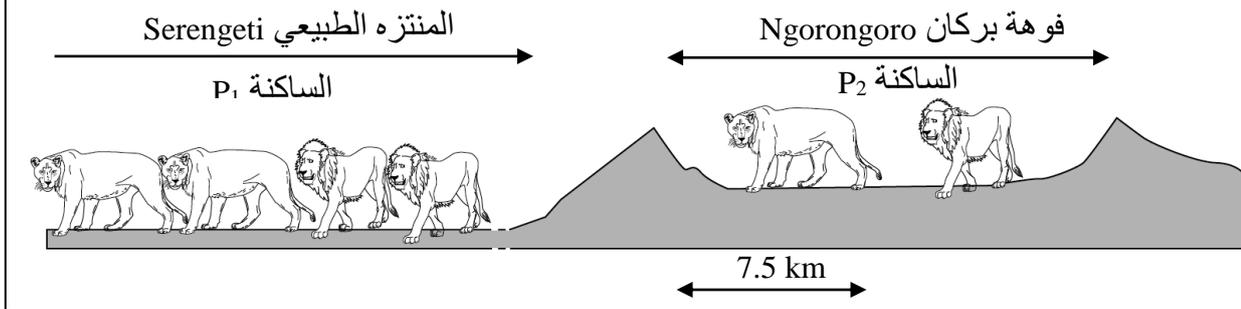
3- باستغلال الوثيقة 2 وإجابتك عن السؤالين 1 و 2، قارن (ي) توزيع الطول الكلي للجسم عند أسماك الساكنتين (P₁) و (P₂). ماذا تستنتج (ين) بخصوص تجانس الساكنتين؟ (1.5 ن)

التمرين الثالث : (5 نقط)

للكشف عن بعض عوامل التغير المحددة للبنية الوراثية لسكانة أسود فوهة بركان Ngorongoro، بتانزانيا (Tanzanie) نقترح المعطيات الآتية:

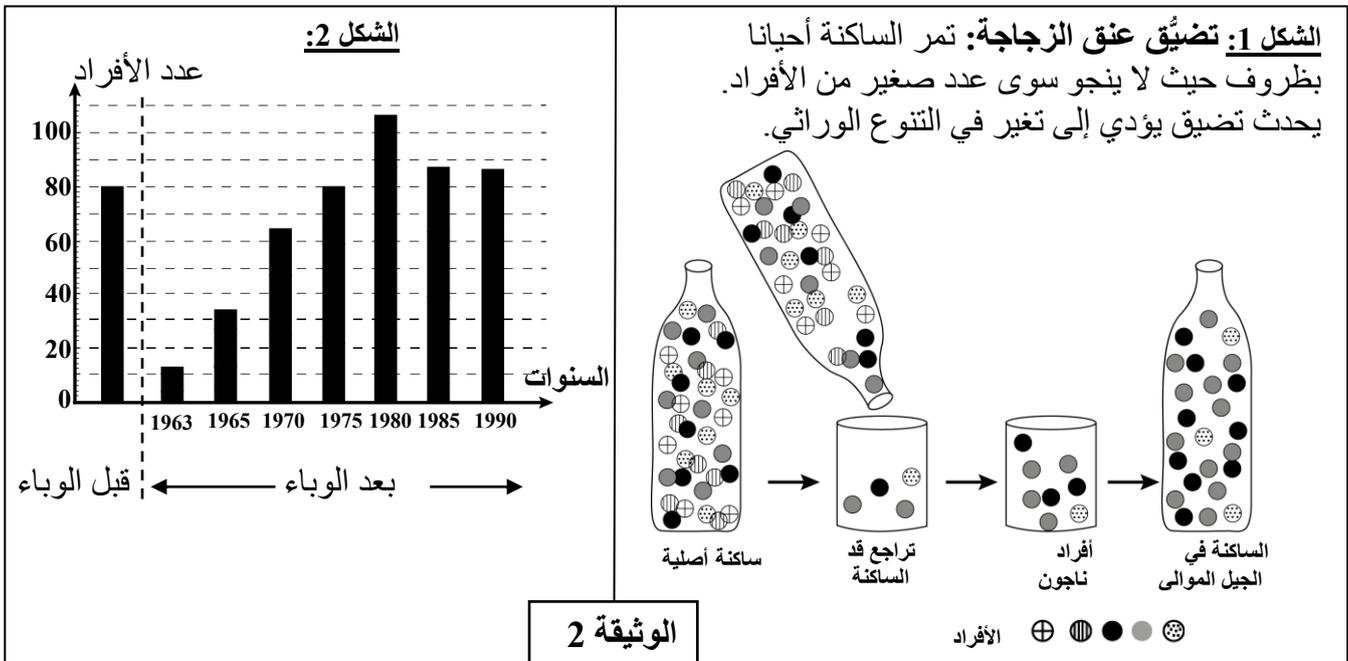
- في تانزانيا، نميز حاليا بين ساكنتين من الأسود : ساكنة P_1 بمنته Serengeti الطبيعي مكونة من 2000 فرد، وساكنة P_2 بفوهة Ngorongoro تتكوّن من عدد محدود من الأفراد. انبثقت الساكنة P_2 من الساكنة P_1 . (الوثيقة 1).

الوثيقة 1



- في سنة 1962 حدثت ظاهرة تُنعت بتضيّق عنق الزجاجة "goulot d'étranglement" (الشكل 1 للوثيقة 2) عرّضت أسود الفوهة لضياح هائل بسبب وباء مصدره ذبابة لاسعة. لم ينج من هذا الوباء سوى أحد عشر أسدا (7 ذكور و 4 إناث). تزاوجت هذه الأسود الناجية حصريا فيما بينها ما سمح للسكانة باسترجاع عددها الأولي (80 فردا).

يمثل مدراج الشكل 2 للوثيقة 2 تطور عدد أسود فوهة Ngorongoro بعد وباء 1962. تتحدر جلّ الأسود الحالية من الأسود الناجية من الوباء.



الوثيقة 2

باستغلال المعطيات السابقة ومدراج الوثيقة 2 :

- 1- صف (ي) بدلالة الزمن، تطور العدد الإجمالي لأفراد الساكنة (P_2). (1 ن)
- 2- حدّد (ي) السنة التي استرجعت فيها الساكنة عددها الأولي لما قبل الوباء وفسّر (ي) ذلك. (1 ن)

- انطلاقا من سنة 1990، قام باحثون بدراسة ترددات حليلات مورثتين A و B عند ساكنتي الأسود (P_1 و P_2)، يلخص الجدول الآتي نتائج هذه الدراسة:

السكنة الحالية: أسود فوهة Ngorongoro العدد يقارب 100 فرد	السكنة الأصلية: أسود Serengeti العدد يفوق 2000 فرد	
$A_1 = 0,85$	$A_1 = 0,20$	ترددات حليلات المورثة A
$A_2 = 0,15$	$A_2 = 0,80$	ترددات حليلات المورثة B
$B_1 = 0,94$	$B_1 = 0,74$	
$B_2 = 0,06$	$B_2 = 0,26$	

3- بالنسبة لكل من المورثتين المدروستين A و B، قارن (ي) ترددات الحليلات في ساكنتي الأسود الأصلية والحالية. (1 ن)

4 - بالاعتماد على المعطيات السابقة و على معارفك، فسّر (ي) مصدر الاختلافات الملحوظة في ترددات الحليتين (A_2, A_1) والحليتين (B_2, B_1). (2 ن)

انتهى



2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية : مسلك العلوم الرياضية (أ)	الشعبة أو المسلك

المكوّن الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط
I	<p>أ - تعريف صحيح من قبيل: - التخليط البيصبغي: تخليط الحليلات نتيجة افتراق عشوائي للصبغيات المتماثلة خلال الطور الانفصالي I (والانفصالي II) من الانقسام الاختزالي..... (0.5 ن) - الشذوذ الصبغي: تغير في عدد أو بنية الصبغيات يتمظهر على مستوى الخريطة الصبغية..... (0.5 ن)</p> <p>ب - قبول اختلاف من قبيل: - اختزال عدد الصبغيات (الانتقال من 2n إلى n) في الطور الانفصالي I؛ - افتراق الصبغيات المتماثلة دون انشطار الجزيء المركزي في الطور الانفصالي I؛ - الاحتفاظ بعدد الصبغيات (الانتقال من n إلى n) في الطور الانفصالي II؛ - افتراق صديغي كل صبغي نتيجة انشطار الجزيء المركزي في الطور الانفصالي II..... (0.5 ن)</p> <p>ج - دوران لشجرة النسب من قبيل: - تعرف الحليل السائد أو الحليل المتنحي؛ - تعرف نمط الصبغي الحامل للمورثة المسؤولة عن الصفة؛ - تحديد الأنماط الوراثية؛ - حساب احتمال ظهور مرض وراثي معين في خلف عائلة..... (0.25x2 ن)</p>	2 ن
II	<p>(1؛ ب) - (2؛ أ) - (3؛ ج) - (4؛ ج)</p>	2 ن
III	<p>الأسماء المناسبة لأرقام الوثيقة: 1. اختناق إستوائي (تضيق إستوائي). 2. غلاف نووي. 3. جسيم مركزي. 4. طور نهائي I من الانقسام المنصف (الانقسام الاختزالي) عند خلية حيوانية.</p>	1 ن

المكوّن الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول: (5 نقط)

رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التقسيط												
1-I	البيضة: $2n$ صبغي: ناتجة عن التحام نواتي خلية منبرية ونواة خلية الأسكوغون. (0.5 ن) الأبواغ الزقية: n صبغي: خضوع الخلايا الأم ثنائية الصيغة الصبغية لانقسام اختزالي. (0.5 ن)	1 ن												
2 - I	- دورة نمو صحيحة:.....(0.75 ن) <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>_____ طور أحادي الصيغة الصبغية</p> <p>===== طور ثنائي الصيغة الصبغية</p> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>	1 ن												
3 - II	- دورة صبغية أحادية الصيغة الصبغية.....(0.25 ن) التزاوج الأول: - الجيل F_1 متجانس، تحقق القانون الأول لـ Mendel. الأبووان من سلالة نقية.....(0.25 ن) - المظهر الخارجي لأفراد الجيل F_1 يشبه أحد الأبوين، إذن: ➤ الحليل المسؤول عن « ثمار صغيرة القد» سائد (G)، على الحليل المسؤول عن « ثمار كبيرة القد» (g) ➤ الحليل المسؤول عن «مقاومة الفطر» سائد (R)، على الحليل المسؤول عن «الحساسية تجاه الفطر» (r)(0.25 ن)	1 ن												
4 - II	التزاوج الثاني: - حصلنا على أربع مظاهر خارجية بنسب متساوية تقريبا: 24,92% ، 24,53% ، 24,77% ، 25,76% ، وهي نسب تقارب $1/4$ ، $1/4$ ، $1/4$ ، $1/4$ ؛(0.25 ن) - تحقق القانون الثالث لـ Mendel وبالتالي فإن المورثتين المدروستين مستقلتان (محمولتان على زوجين مختلفين من الصبغيات).....(0.25 ن)	1 ن												
	المظاهر الخارجية: $[G, R]$ x $[g, r]$ الأنماط الوراثية: $(G/g, R/r)$ الأمشاج: $\underline{G} \underline{R} ; \underline{G} \underline{r} ; \underline{g} \underline{R} ; \underline{g} \underline{r}$ 25% 25% 25% 25% 100%													
	شبكة التزاوج: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 15%;">F₁</td> <td style="width: 15%;">G/ R/ 1/4</td> <td style="width: 15%;">G/ r/ 1/4</td> <td style="width: 15%;">g/ R/ 1/4</td> <td style="width: 15%;">g/ r/ 1/4</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">P</td> <td style="width: 15%;">g/ r/ 100%</td> <td style="width: 15%;">G/g R/r 1/4 [G, R]</td> </tr> </table>		F ₁	G/ R/ 1/4	G/ r/ 1/4	g/ R/ 1/4	g/ r/ 1/4	P	g/ r/ 100%	G/g R/r 1/4 [G, R]				
	F ₁	G/ R/ 1/4	G/ r/ 1/4	g/ R/ 1/4	g/ r/ 1/4									
P	g/ r/ 100%	G/g R/r 1/4 [G, R]												
(0.25 ن) نحصل في الجيل F_2 على نسبة $1/4 [g, R]$ أي المظهر الخارجي المرغوب فيه.....(0.25 ن)													

للحصول على سلالة نقية ذات ثمار كبيرة ومقاومة لفطر جرب التفاح ننجز إخصابا ذاتيا لأشجار الجيل F_2 المتوفرة على المظهر الخارجي المرغوب فيه. (0.5 ن)
النسبة هي 3/4 من المظهر الخارجي المرغوب فيه منها 1/3 من سلالة نقية..... (0.5 ن)
ملحوظة: غير مطلوب شبكة التزاوج.

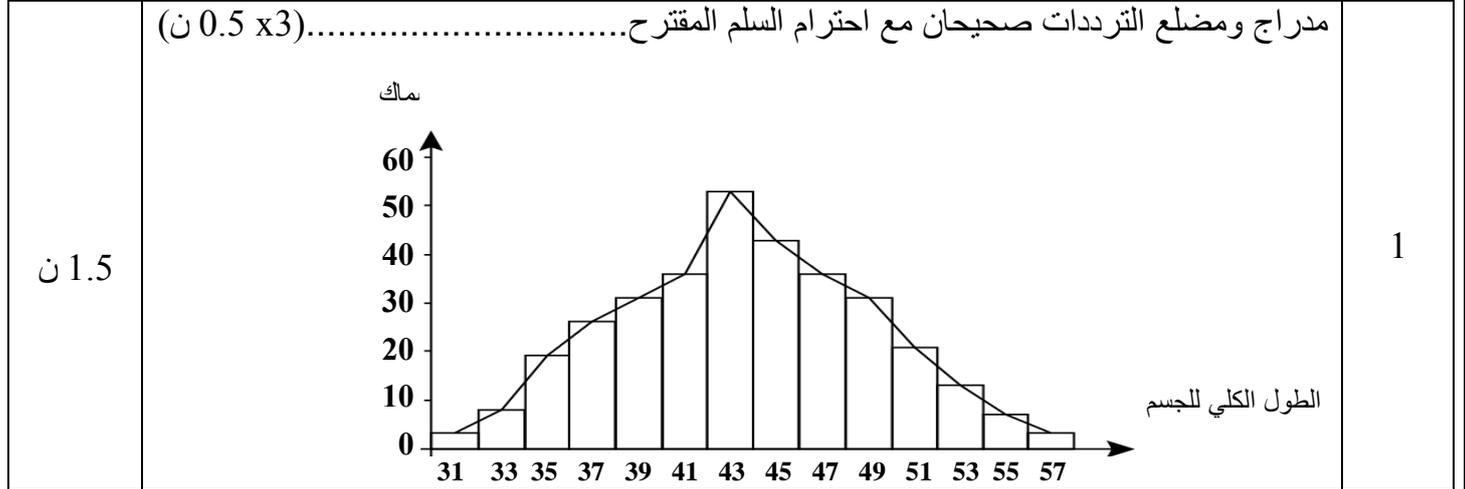
5 - II

التمرين الثاني: (5 نقط)

سلم التقييم

عناصر الإجابة

رقم السؤال



1

تمنح 0.25 نقطة لكل عمود صحيح باستثناء العمودين الأول والثاني (من اليمين إلى اليسار).. (1 ن)

$fi(xi - \bar{X})^2$	$(xi - \bar{X})^2$	$xi - \bar{X}$	$fi \cdot xi$	التردد (fi)	وسط الفئات (xi)
481.59	160.53	- 12,67	93	3	31
910.80	113.85	- 10,67	264	8	33
1428.23	75.17	- 8,67	665	19	35
1156.74	44.49	- 6,67	962	26	37
676.11	21.81	- 4,67	1209	31	39
256.68	7.13	- 2,67	1476	36	41
23.85	0.45	- 0,67	2279	53	43
76.11	1.77	1,33	1935	43	45
399.24	11.09	3,33	1692	36	47
880.71	28.41	5,33	1519	31	49
1128.33	53.73	7,33	1071	21	51
1131.65	87.05	9,33	689	13	53
898.59	128.37	11,33	385	7	55
533.04	177.68	13,33	171	3	57
9981.67			14410	330	المجموع

المعدل الحسابي: $\bar{X} = 14410 / 330 = 43.67 \text{cm}$ (0.5 ن)
الانحراف النمطي (المعياري): $\sigma = \sqrt{9981.67/330} = 5.49$ (0.5 ن)

2

1.5 ن	<p>• المقارنة:</p> <p>عند أسماك الساكنة P_1 :</p> <p>يتغير الطول الكلي للجسم ما بين 31cm و 57cm..... (0.25 ن)</p> <p>- المعدل الحسابي للطول الكلي للجسم يساوي 43.67cm و الانحراف النمطي $\sigma = 5.49$</p> <p>..... (0.25 ن)</p> <p>عند أسماك الساكنة P_2:</p> <p>- يتغير الطول الكلي للجسم ما بين 15cm و 59cm..... (0.25 ن)</p> <p>- المعدل الحسابي للطول الكلي للجسم يساوي 39.52cm و الانحراف النمطي $\sigma = 12.46$.</p> <p>..... (0.25 ن)</p> <p>• الاستنتاج:</p> <p>الساكنة P_2 غير متجانسة وأكثر تشتتا من الساكنة المتجانسة P_1..... (0.5 ن)</p>	3
-------	--	---

التمرين الثالث (5 نقط)

رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التقييم
1	<p>على إثر وباء سنة 1962، ارتفع عدد الأسود الإجمالي لفوهة Ngorongoro تدريجيا من 13 سنة 1963 إلى 106 أفراد سنة 1980..... (0.5 ن)</p> <p>من 1980 إلى 1990 تراجع عدد الأسود إلى 86 فردا..... (0.5 ن)</p>	1 ن
2	<p>- انطلاقا من المدراج، يتبين استرجاع العدد الأولي المحدود (80 فردا) لأفراد ساكنة أسود الفوهة في سنة 1975..... (0.25 ن)</p> <p>- تفسير: بعد الوباء، تزواج الأسود 11 الناجون، فيما بينهم، بكيفية عشوائية ما مكن الساكنة من استعادة عددها الأولي: 80 فردا..... (0.75 ن)</p>	1 ن
3	<p>- بالنسبة للمورثة A، تردد الحليل A_1 أكبر بوضوح بالنسبة لأسود فوهة Ngorongoro (ارتفع من 0.20 إلى 0.85 أي بـ 4.25 مرات) بينما تردد الحليل A_2 جد أصغر (انخفض من 0.80 إلى 0.15 أي بـ 5.33 مرات)..... (0.5 ن)</p> <p>- بالنسبة للمورثة B، تردد الحليل B_1 أكبر بالنسبة لأسود فوهة Ngorongoro (ارتفع قليلا من 0.74 إلى 0.94 أي بـ 1.27 مرة) بينما تردد الحليل B_2 جد أصغر (انخفض من 0.26 إلى 0.06 أي بـ 4.33 مرات)..... (0.5 ن)</p>	1 ن
4	<p>بالنسبة لساكنة الأسود الحالية لفوهة Ngorongoro، تظهر الاختلافات الملاحظة في ترددات الحليلات:</p> <p>- بالنسبة للمورثة A (A_1, A_2) حدث ميول نحو تثبيت الحليل A_1 وميول نحو إقصاء الحليل A_2..... (0.5 ن)</p> <p>- بالنسبة للمورثة B (B_1, B_2) حدث ميول نحو تثبيت الحليل B_1 وميول نحو إقصاء الحليل B_2..... (0.5 ن)</p> <p>هذه الساكنة بعدد محدود 100 فرد تقريبا التي نتجت عن توالد جنسي بين الناجين من الوباء (تعيان عشوائي للأمشاج) خضعت لانحراف جيني..... (1 ن)</p>	2 ن