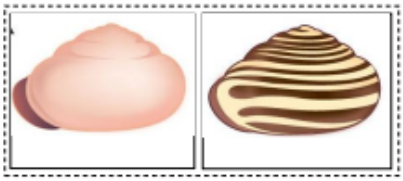
سلسلة تمارين استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة

المكون الثانى : الاستدلال العلمى و التواصل الكتابى و البيانى

التمرين 1 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة الاستدراكية 2018

في إطار دراسة انتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية وتأثير بعض عوامل التغير الوراثي على البنية الوراثية للساكنة، نقترح دراسة المعطيات الآتية المتعلقة بحلزون *Cepaea nemoralis*.



❖ **المعطى الأول:** تظهردراسة قواقع حلزون *Cepaea nemoralis* تنوعا كبيرا بين الأفراد فيما يخص صفتين وراثيتين: لون القوقعة ووجود أو غياب أشرطة على القوقعة. نهتم بدراسة انتقال زوجين من الحليلات:

- بالنسبة للون القوقعة: الحليل المسؤول عن اللون الوردي والحليل المسؤول عن اللون الأصفر.
- بالنسبة للأشرطة على القوقعة: الحليل المسؤول عن وجود الأشرطة والحليل المسؤول عن غياب الأشرطة.

التزاوج الأول: بين سلالتين نقيتين P_1 وP_2 (الآباء): السلالة P_1 ذات قواقع وردية بأشرطة والسلالة P_2 ذات قواقع صفراء بدون أشرطة. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا(F_1) كل أفراده بقواقع وردية بدون أشرطة.

التزاوج الثاني: بين أفراد من الجيل F_1 وأفراد بقواقع صفراء بأشرطة. النتائج المحصلة موزعة كما يلي:

- 234 فردا بقوقعة وردية بأشرطة
- 246 فردا بقوقعة صفراء بدون أشرطة
- 54 فردا بقوقعة وردية بدون أشرطة
- 66 فردا بقوقعة صفراء بأشرطة

1. بالاعتماد على نتائج التزاوجين الأول والثاني، **حدد(ي) معللا(معللة) إجابتك** :

أ. الحليل السائد والحليل المتنحي؛ (0.5 ن)

ب. هل المورثتان المدروستان مستقلتان أم مرتبطتان. (0.5 ن)

2. أعط (ي) التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين الأول والثاني (1.5 ن)

نستعمل الرموز التالية:

- الرمزين R وr بالنسبة لحليلي المورثة المسؤولة عن لون القوقعة ؛

- الرمزين B وb بالنسبة لحليلي المورثة المسؤولة عن أشرطة القوقعة.

التمرين 2 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة العادية 2018

في إطار دراسة انتقال بعض الصفات الوراثية عند ذبابة الخل، نقترح نتائج التزاوجات الآتية:

- **التزاوج الأول:** أنجز بين ذبابات خل بمظهر خارجي متوحش بأجنحة طويلة وعيون حمراء وذبابات خل بأجنحة أثرية وعيون بنية. أعطى هذا التزاوج جيلا F_1 جميع أفراده بمظهر خارجي متوحش.

1. ماذا تستنتج (ين) من نتائج هذا التزاوج؟ (0.75 ن)

- **التزاوج الثاني:** أنجز بين ذكور بأجنحة أثرية وعيون بنية وإناث من الجيل F_1. يقدم الجدول الآتي النتائج المحصلة في الجيل F'_2 الناتج عن هذا التزاوج:

المظاهر الخارجية لذبابات الخل	أجنحة طويلة وعيون حمراء	أجنحة طويلة وعيون بنية	أجنحة أثرية وعيون حمراء	أجنحة أثرية وعيون بنية
عدد الأفراد في الجيل F'_2	716	296	238	702

2. أ. هل المورثتان المدروستان مرتبطتان أم مستقلتان؟ **علل (ي)** إجابتك. (0.5 ن)

ب. أعط (ي) التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني **مستعينا (ة)** بشبكة التزاوج. (1 ن)

ملحوظة1: استعمل (ي) الرموز التالية: - L و ℓ للتعبير عن حليلي المورثة المسؤولة عن شكل الأجنحة.

- R و r للتعبير عن حليلي المورثة المسؤولة عن لون العيون.

- **التزاوج الثالث:** أنجز بين إناث، مختلفات الاقتران بالنسبة للمورثتين، بجسم فاتح وعيون حمراء، وذكور بجسم أسود وعيون بنية. أعطى هذا التزاوج أفرادا جديدي التركيب بنسبة 7,51%.

3. أ. بالاعتماد على نتائج التزاوجين الثاني والثالث، **أنجز (ي)** الخريطتين العامليتين الممكنتين التي تمثل التموضع النسبي للمورثات الثلاثة المدروسة. (0.5 ن)

ب. اقترح(ي) تزاوجا يمكن من تحديد المسافة بين المورثة المسؤولة عن لون الجسم والمورثة المسؤولة عن شكل الأجنحة. (0.25 ن)

ملحوظة 2: استعمل (ي) الرمزين N و n للتعبير عن حليلي المورثة المسؤولة عن لون الجسم.

التمرين 3 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة الاستدراكية 2017

في إطار دراسة انتقال بعض الصفات الوراثية عند نبات الجلبانة وتحديد البنية الوراثية لساكنتها ، نقدم الدراسات الآتية :

- **الدراسة الأولى :**

في سنة 1856 قام **ماندل** بإنجاز تجارب التهجين عند نبات الجلبانة لدراسة كيفية انتقال صفتي لون الأزهار وتموضعها.
من بين التزاوجات التي أنجزها، نقترح التزاوجين الآتيين:

التزاوجات		الجيل المحصل عليه
التزاوج الأول	بين نبتات P_1 بأزهار بنفسجية وذات تموضع جانبي مع نبتات P_2 بأزهار بيضاء وذات تموضع نهائي	**جيل F_1 يتكون من:** نبتات كلها بأزهار بنفسجية وذات تموضع جانبي
التزاوج الثاني	بين نبتات الجيل F_1 فيما بينها	**جيل F_2 يتكون من:** 91 نبتات بأزهار بنفسجية وذات تموضع جانبي 32 نبتات بأزهار بنفسجية وذات تموضع نهائي 29 نبتات بأزهار بيضاء وذات تموضع جانبي 8 نبتات بأزهار بيضاء وذات تموضع نهائي

1- ماذا **تستنتج (ين)** من نتائج التزاوج الأول؟ (0.75 ن)

2- بالاعتماد على التزاوجين الأول والثاني **بين (ي)** أن المورثتين المدروستين مستقلتين، ثم **أعط (ي)** النمط الوراثي للأبوين P_1 وP_2 ولأفراد الجيل F_1.
(1.25 ن)

استعمل الرموز التالية للتعبير عن حليلات المورثتين المدروستين:

- **الحليل المسؤول عن لون الزهور B أو b ؛**
- **الحليل المسؤول عن تموضع الزهور P أو p .**

- **الدراسة الثانية :**

قام الباحثان **Batron et Punnet** بدراسة صفتين وراثيتين عند نبات الجلبانة : لون الأزهار التي تكون أرجوانية أو حمراء وشكل حبوب اللقاح الذي يكون طويلا أو مستديرا.

التزاوجات		الجيل المحصل عليه
التزاوج الثالث	بين نبتة ذات أزهار أرجوانية وحبوب لقاح طويلة مع نبتة ذات أزهار حمراء وحبوب لقاح مستديرة	**جيل F1 يتكون من:** نبتات كلها ذات أزهار أرجوانية وحبوب لقاح طويلة
التزاوج الرابع	بين نبتات الجيل F1 (F1×F1)	**جيل F2 يتكون من:** 483 نبتة ذات أزهار أرجوانية وحبوب لقاح طويلة 39 نبتة ذات أزهار أرجوانية وحبوب لقاح مستديرة 37 نبتة ذات أزهار حمراء وحبوب لقاح طويلة 133 نبتة ذات أزهار حمراء وحبوب لقاح مستديرة

3- ماذا **تستنتج (ين)** من نتائج التزاوج الثالث؟ (0.75 ن)

اقترح الباحثان **Batron et Punnet** فرضيتين قصد تفسير نتائج التزاوج الرابع.

الفرضية الأولى : المورثتين المدروستين مرتبطتين.

الفرضية الثانية : المورثتين المدروستين مستقلتين.

4- **قارن (ي)** النتائج المحصلة في الجيل F2 من التزاوج الرابع مع النتائج النظرية المحصل عليها في حالة مورثتين مستقلتين (1/16; 3/16; 3/16; 9/16) ثم **استنتج (ي)** الفرضية التي يمكن الاحتفاظ بها. (0.75 ن)

استعمل الرموز التالية للتعبير عن حليلات المورثتين المدروستين:

(الحليل المسؤول عن لون الزهور R أو r ؛ الحليل المسؤول عن شكل حبوب اللقاح L أو ℓ.)

التمرين 4 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة العادية 2017

من أجل دراسة بعض جوانب انتقال صفتي لون الجسم ولون العيون عند البعوض تم إنجاز التزاوجات الاتية:

- **التزاوج الأول:**

بين بعوض من سلالة متوحشة ذات جسم رمادي وعيون أرجوانية وبعوض من سلالة طافرة ذات جسم أسود وعيون فاتحة اللون. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا F_1 جميع أفراده بمظهر خارجي متوحش.

- **التزاوج الثاني:**

بين إناث من الجيل F_1 مع ذكور بجسم أسود وعيون فاتحة اللون. أعطى هذا التزاوج جيلا ثانيا F'_2 مكون من :

• 159 فردا بجسم رمادي وعيون أرجوانية • 162 فردا بجسم أسود وعيون فاتحة اللون	• 65 فردا بجسم رمادي وعيون فاتحة اللون • 64 فردا بجسم أسود و عيون أرجوانية

1. ماذا **تستنتج (ي)** من نتائج التزاوج الأول ؟ (0.5 ن)
2. باستثمار نتائج التزاوج الثاني **بين (ي)**، **معللا (معللة)** إجابتك، أن المورثتين مرتبطتين ثم **فسر (ي)** باستعمال رسوم تخطيطية مناسبة الظاهرة المسؤولة عن تشكل مختلف أنماط الأمشاج عند إناث الجيل F_1. (1 ن)
3. **أعط (ي)** التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني **مستعينا (مستعينة)** بشبكة التزاوج. (1 ن)

ملحوظة: استعمل (ي) الرمزين n^+ و n للتعبير عن حليلي المورثة المسؤولة عن لون الجسم. والرمزين p^+ و p للتعبير عن حليلي المورثة المسؤولة عن لون العيون.

4. **أحسب (ي)** المسافة بين المورثتين المدروستين ثم **أنجز (ي)** الخريطة العاملية. (0.5 ن)

التمرين 5 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة الاستدراكية 2016

لدراسة انتقال بعض الصفات الوراثية وبعض العوامل المؤثرة في البنية الوراثية لساكنة من البعوض نقترح المعطيات الآتية:

- تم تتبع انتقال صفتي لون الجسم و لون العيون عبر الأجيال عند نوع من البعوض، إثر التزاوجان المبينان في الوثيقة1.

التزاوج	النتائج المحصلة
التزاوج الأول : بين سلالة متوحشة بجسم رمادي و عيون داكنة وسلالة بجسم أسود و عيون فاتحة.	جميع أفراد F_1 بمظهر خارجي متوحش (جسم رمادي وعيون داكنة).
التزاوج الثاني : تزاوج بين إناث F_1 و ذكور بجسم أسود وعيون فاتحة.	- 698 بعوضة بجسم رمادي و عيون داكنة. - 712 بعوضة بجسم أسود و عيون فاتحة. - 290 بعوضة بجسم رمادي و عيون فاتحة. - 282 بعوضة بجسم أسود و عيون داكنة.

الوثيقة 1

1 . **ماذا تستنتج (ين)** من نتائج التزاوج الأول ؟ (0.75 ن)

2. باستغلالك لنتائج التزاوج الثاني، **بين (ي)** إن كانت المورثتان المدروستان مستقلتين أم مرتبطتين، ثم **أنجز (ي)** التفسير الصبغي لنتائج هذا التزاوج **بالاستعانة** بشبكة التزاوج. (1.25 ن)

استعمل (ي) الرموز الآتية: - G و g بالنسبة لحليلي المورثة المسؤولة عن لون الجسم.
- M و m بالنسبة لحليلي المورثة المسؤولة عن لون العيون.

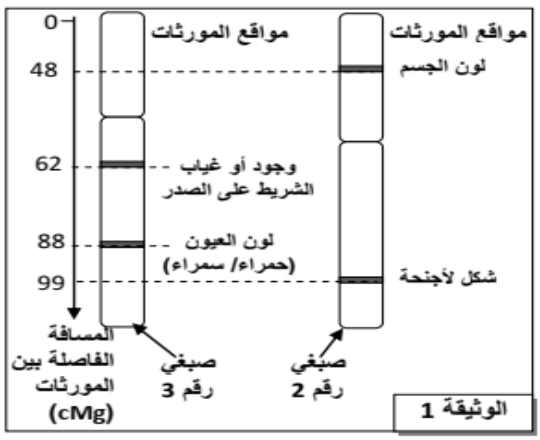
التمرين 6 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة العادية 2016

في إطار دراسة انتقال بعض الصفات الوراثية عند ذبابة الخل وتحديد بعض العوامل المتدخلة في التنوع الوراثي، نقترح المعطيات التالية:

- **المعطى الأول :** قصد دراسة انتقال صفتين وراثيتين (هجونة ثنائية)، تم إنجاز تزاوج بين إناث لها صدر بدون شريط رمادي وبعيون حمراء وذكور لها صدر بشريط رمادي وعيون سمراء. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا F_1 جميع أفراده يتوفرون على صدر بدون شريط رمادي وبعيون حمراء.

1. ما ذا **تستنتج(ين)** من نتيجة هذا التزاوج؟ (0.75 ن)
2. علما أن المورثتين المدروستين غير مرتبطتين بالجنس، **أعط(ي)** الأنماط الوراثية لأفراد الجيل F_1 في حالة كون المورثتين المدروستين مستقلتين؛ وفي حالة كونهما مرتبطتين. (0.5 ن)

استعمل الرموز الآتية: - نرمز لحليلي المورثة المسؤولة عن وجود أو غياب الشريط الداكن بالصدر بـ B و b.
- نرمز لحليلي المورثة المسؤولة عن لون العيون بـ R و r.



الوثيقة 1

- **المعطى الثاني:** تقدم الوثيقة 1 التموضع النسبي لبعض المورثات عند ذبابة الخل على كل من الصبغي رقم 2 والصبغي رقم 3.

3. **باعتمادك** على الوثيقة 1:
   أ. **حدد(ي)** النمط الوراثي الذي سيتم الاحتفاظ به من بين النمطين الوراثيين المقترحين في الإجابة عن السؤال الثاني. **علل(ي)** إجابتك. (0.5 ن)
   ب. **حدد(ي)** المسافة الفاصلة بين المورثتين المدروستين. (0.5 ن)

4. **حدد(ي)، بالاستعانة** بشبكة التزاوج، نسب المظاهر الخارجية المنتظرة عند إنجاز تزاوج إناث من الجيل F_1 مع ذكور ثنائية التنحي. (1.25 ن)

التمرين 7 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة الاستدراكية 2015

في إطار دراسة بعض مظاهر انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال وبعض العوامل المؤثرة في التغير الوراثي على مستوى الساكنة، نقترح المعطيات الآتية:

✓ لدراسة انتقال صفتي "لون الفرو" و"طول الزغب" عند الفئران ، نقترح التزاوجين الآتيين:

- **التزاوج الأول:**

بين سلالتين من الفئران إحداهما ذات فرو رمادي وزغب قصير والثانية ذات فرو أبيض وزغب طويل. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا F_1 يتوفر جميع أفراده على فرو رمادي وزغب قصير.

- **التزاوج الثاني:**

بين فئران من F_1 وفئران ذات فرو أبيض وزغب طويل. أعطى هذا التزاوج جيلا F_2' مكونا من 141 فردا يتوزعون حسب المظاهر الخارجية الآتية :

63 فأرا بفرو رمادي وزغب قصير	**61** فأرا بفرو أبيض وزغب طويل
9 فئران بفرو رمادي وزغب طويل	**8** فئران بفرو أبيض وزغب قصير

1. ماذا تستنتج من نتائج التزاوجين الأول والثاني؟ **علل إجابتك**. (1.25 ن)

ملحوظة: استعمل الرموز الآتية:

- **B** أو **b** بالنسبة للون الأبيض. - **G** أو **g** بالنسبة للون الرمادي.
- **C** أو **c** بالنسبة للزغب القصير. - **L** أو **ℓ** بالنسبة للزغب الطويل.

2. أعط التفسير الصبغي للنتائج المحصلة في كل من التزاوجين الأول والثاني. (1 ن)

التمرين 8 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة العادية 2015

في إطار دراسة انتقال بعض الصفات الوراثية عند الكلاب أنجزت التزاوجات الآتية:

- **التزاوج الأول**: بين سلالتين نقيتين من الكلاب، إحداهما بذيل طويل والثانية بدون ذيل. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا F_1 جميع أفراده بذيل قصير.
- **التزاوج الثاني:** بين أفراد الجيل F_1. أعطى هذا التزاوج جيلا ثانيا F_2 يتكون من:
  - 12 جروا بدون ذيل؛
  - 11 جروا بذيل طويل؛
  - 24 جروا بذيل قصير.

1. أ- ماذا **تستنتج** من نتيجة التزاوج الأول؟ **علل إجابتك**. (0.5 ن)

ب - **أعط** التفسير الصبغي لنتيجة التزاوج الأول والتزاوج الثاني. (1.5 ن)

(ارمز للحليل المسؤول عن غياب الذيل بـ A أو a، وللحليل المسؤول عن الذيل الطويل بـ L أو ℓ).

- **التزاوج الثالث**: بين كلاب بدون زغب مختلفي الاقتران. أعطى هذا التزاوج 1/3 جراء عادية (بزغب) و 2/3 جراء بدون زغب.

2. فسر نتيجة التزاوج الثالث مستعينا بشبكة التزاوج. (1 ن)

(استعمل N و n للتعبير عن حليلي الهورثة المسؤولة عن وجود الزغب).

- **التزاوج الرابع**: بين كلاب بمظهر[بدون زغب وبذيل طويل] وكلاب بمظهر [بدون زغب وبذيل قصير].

3. باعتماد شبكة التزاوج، **أعط** النتيجة المنتظرة من هذا التزاوج، معتبرا أن المورثتين المدروستين مستقلتين. (1 ن)

عناصر الإجابة

التمرين 1 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة الاستدراكية 2018

1

أ- الحليل المسؤول عن اللون الوردي للتوافع ساند(R) والحليل المسؤول عن اللون الأصفر متنحي(r).
- الحليل المسؤول عن غياب الأشرطة على التوافع ساند (B) والحليل المسؤول عن وجود الأشرطة على التوافع متنحي(b).
التعليل: من خلال نتائج التزاوج الأول، تزاوج سلالتين نقيتين أعطى جيلا F1 متجانسا بمظهر خارجي توافع وردية بدون أشرطة..... 0.5 ن
ب - من خلال نتائج التزاوج الثاني(تزاوج اختباري) تم الحصول على أربع مظاهر خارجية بحيث نسب المظاهر الخارجية الأبوية(80%) يفوق نسب المظاهر الخارجية جديدة التركيب (20%)، إذن المورثتان المدروستان مرتبطتان.. 0.5 ن

2

- التفسير الصبغي
التزاوج الأول:

المظاهر الخارجية: [r , B] × P1 [R , b]
الأنماط الوراثية : $\frac{r\ B}{r\ B}$ × $\frac{R\ b}{R\ b}$
الأمشاج: r B 100 % × R b 100 %

$\frac{Rb}{r\ B}$ [R , B] 100 % F1 0.5ن

التزاوج الثاني:

الأنماط الوراثية : F1 [R , B] $\frac{R\ b}{r\ B}$ × [r , b] $\frac{r\ b}{r\ b}$
الأمشاج: $\frac{R\ b}{39\ \%}$ $\frac{r\ B}{41\ \%}$ $\frac{R\ B}{9\ \%}$ $\frac{r\ b}{11\ \%}$ 0.5ن × $\frac{r\ b}{100\ \%}$

شبكة التزاوج:

الأمشاج	$\frac{R\ b}{39\ \%}$	$\frac{r\ B}{41\ \%}$	$\frac{R\ B}{9\ \%}$	$\frac{r\ b}{11\ \%}$
$\frac{r\ b}{100\%}$	$\frac{R\ b}{r\ b}$ [R ; b] 39 %	$\frac{r\ B}{r\ b}$ [r ; B] 41 %	$\frac{R\ B}{r\ b}$ [R ; B] 9 %	$\frac{r\ b}{r\ b}$ [r ; b] 11 %

0.5ن

التمرين 2 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة العادية 2018

1

الاستنتاجات من نتائج التزاوج الأول :
- الآباء من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماندل؛
- بالنسبة لشكل الأجنحة : الحليل المسؤول عن الأجنحة الطويلة ساند على الحليل المسؤول عن الأجنحة الأثرية؛ 0.25 × 3
- بالنسبة للون العيون: الحليل المسؤول عن اللون الأحمر للعيون ساند على الحليل المسؤول عن اللون البني للعيون.

2

أ- ارتباط / استقلالية المورثتين:
المورثتان المدروستان مرتبطتان..... 0.25
- تعليل: الجيل F'_2 ناتج عن تزاوج اختباري، يتكون من أربع مظاهر خارجية بحيث أن نسبة المظاهر الخارجية الأبوية أكبر بكثير من نسبة المظاهر جديدة التركيب (72.64% > 27.35%) 0.25

ب - التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني:

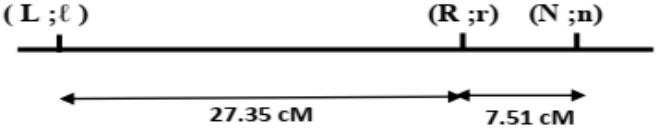
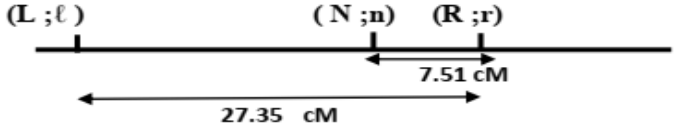
المظاهر الخارجية: F_1♀ [L,R] × ♂ [ℓ,r]
الأنماط الوراثية : $\frac{L\ R}{\ell\ r}$ × $\frac{\ell\ r}{\ell\ r}$ 0.5

الأمشاج: $\frac{L\ R}{36.68\%}$ $\frac{\ell\ r}{35.96\%}$ $\frac{L\ r}{15.16\%}$ $\frac{\ell\ R}{12.19\%}$ × $\frac{\ell\ r}{100\%}$

شبكة التزاوج:

♀F_1 / ♂	$\frac{L\ R}{36.68\%}$	$\frac{\ell\ r}{35.96\%}$	$\frac{L\ r}{15.16\%}$	$\frac{\ell\ R}{12.19\%}$
$\frac{\ell\ r}{100\%}$	$\frac{L\ R}{\ell\ r}$ [L,R] 36.68%	$\frac{\ell\ r}{\ell\ r}$ [ℓ,r] 35.96%	$\frac{L\ r}{\ell\ r}$ [L,r] 15.16%	$\frac{\ell\ R}{\ell\ r}$ [ℓ,R] 12.19%

0.5

3	أ- الخرائط العاملية الممكنة: الخريطة 1:  الخريطة 2:  ب - **التزاوج المقترح:** تزاوج بين إناث مختلفات الاقتران بالنسبة للمورثتين لها مظهر خارجي [L ; N] وذكور ثنائيو التنحي [ℓ ; n]	0.25 0.25 0.25

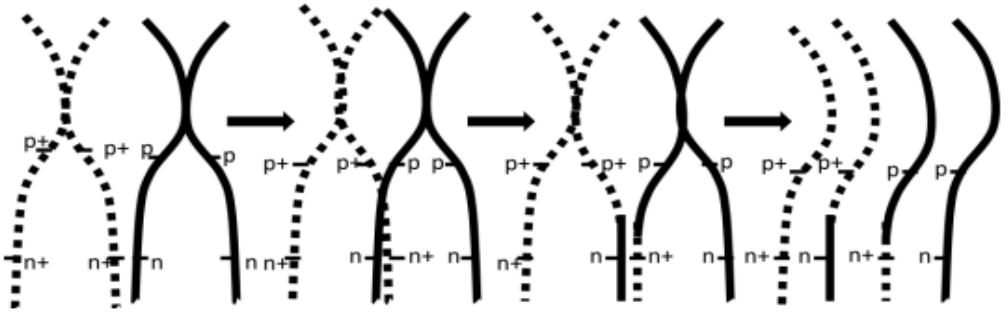
التمرين 3 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة الاستدراكية 2017

1	**استنتاجات :** - هجونة ثنائية :دراسة انتقال صفتي لون الأزهار و تموضعها عند نبتات الجلبانة . - الآباء من سلالتين نقيتين - الحليل المسؤول عن الأزهار البنفسجية B سائد على الحليل المسؤول عن الأزهار البيضاء b - الحليل المسؤول عن التموضع الجانبي للأزهار P سائد على الحليل المسؤول عن التموضع النهائي للأزهار p	0.25 3 ×
2	-الجيل F_2 مكون من أربع مظاهر خارجية بالنسبة التالية : - [B , P] ← 91 → 56.88 % ≈ 9/16 - [B , p] ← 32 → 20 % ≈ 3/16 - [b , P] ← 29 → 18.13 % ≈ 3/16 - [b , p] ← 8 → 5 % ≈ 1/16 تدل النسب 1/16 , 3 /16 , 3/16 , 9/16 أن الصفتين المدروستين مستقلتين ..... - الأنماط الوراثية للأفراد P_1 ، P_2 و F_1 :	0.5 0.75
3	**استنتاجات :** - هجونة ثنائية :دراسة انتقال صفتي لون الأزهار و شكل حبوب اللقاح عند نبات الجلبانة. - الآباء من سلالتين نقيتين - الحليل المسؤول عن الأزهار الأرجوانية R سائد على الحليل المسؤول عن الأزهار الحمراء r. - الحليل المسؤول عن الشكل الطويل لحبوب اللقاح سائد L على الحليل المسؤول عن الشكل المستدير لحبوب اللقاح ℓ	0.25 X3
4	**مقارنة النتائج المحصلة في الجيل F_2 مع النتائج المنتظرة** النتائج المحصلة في الجيل F_2 تخالف النتائج المنتظرة في حالة صفتين مستقلتين إذن فالصفتين المدروستين مرتبطتين و بالتالي فالفرضية الأولى هي الفرضية الصحيحة التي يمكن الاحتفاظ بها.	0.5 0.25
5	أ - حساب تردد الحليل المتنحي: ..... $f(t) = q = 1 - p = 1 - 0,64 = 0,36$ ب - حساب تردد مختلفي الاقتران (T//t) : ..... $f(T//t) = 2pq = 2 \times 0,64 \times 0,36 = 0,46$ - حساب تردد متشابهي الاقتران (t//t) : ..... $f(t//t) = q^2 = (0,36)^2 = 0,13$	0.5 0.5 0.5

الأفراد	المظهر الخارجي	النمط الوراثي
P_1	[B,P]	(B//B , P//P)
P_2	[b,p]	(b//b , p//p)
F_1	[B,P]	(B//b , P//p)

المظاهر الخارجية	النتائج المحصلة في الجيل F_2	النتائج المنتظرة في الجيل F_2
[R,L]	69,80 % ← 483	56,25 % ≈ 9/16
[R,ℓ]	5,63 % ← 39	18,75 % ≈ 3/16
[r,L]	5,34 % ← 37	18,75 % ≈ 3/16
[r, ℓ]	19,22 % ← 133	6,25 % ≈ 1/16

التمرين 4 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة العادية 2017

1	**الاستنتاجات من نتائج التزاوج الأول :** - الآباء من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماندل - الحليل المسؤول عن اللون الرمادي للجسم سائد على الحليل المسؤول عن اللون الاسود للجسم - الحليل المسؤول عن لون العيون الأرجوانية سائد على الحليل المسؤول عن لون العيون الفاتحة	0.5ن
2	**- تعليل ارتباط المورثتين:** الجيل F'2 ناتج عن تزاوج اختباري ،و يتكون من أربع مظاهر خارجية بحيث أن عدد المظاهر الخارجية الأبوية أكبر بكثير من عدد المظاهر الجديدة التركيب ← إذن المورثتين المدروستين مرتبطتين ..... - إنجاز رسوم تخطيطية مناسبة لظاهرة العبور التي تسمح بتشكل مختلف أنواع الامشاج عند أفراد F1 	0.5ن 0.5ن
3	التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني: ♀ [p+,n+] × ♂ [p,n] **المظاهر الخارجية:** **الأنماط الوراثية :** $\frac{p+\ n+}{p\ \ n}$ × $\frac{p\ \ n}{p\ \ n}$ **الأمشاج:** $\frac{p+\ n+}{35{,}33\%}$ $\frac{p\ \ n}{36\%}$ $\frac{p+\ n}{14{,}22\%}$ $\frac{p\ n+}{14{,}44\%}$ × $\frac{p\ \ n}{100\%}$ **شبكة التزاوج:**	1ن

الأمشاج	$\frac{p+\ n+}{35{,}33\%}$	$\frac{p\ \ n}{36\%}$	$\frac{p+\ n}{14{,}22\%}$	$\frac{p\ n+}{14{,}44\%}$
$\frac{p\ \ n}{100\%}$	$\frac{p+\ n+}{p\ \ n}$ [p+,n+] 35,33%	$\frac{p\ \ n}{p\ \ n}$ [p,n] 36%	$\frac{p+\ n}{p\ \ n}$ [p+,n] 14,22%	$\frac{p\ n+}{p\ \ n}$ [p,n+] 14,44%

4	- لحساب المسافة الفاصلة بين المورثتين المدروستين يتم حساب نسبة المظاهر الخارجية جديدة التركيب و التي تساوي 28.66 % و بالتالي فالمسافة الفاصلة بين المورثتين هي 28.66 CMg. ..... **- وضع الخريطة العاملية :**	0.25ن 0.25ن

التمرين 5 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة الاستدراكية 2016

1	**استنتاج :** - الأبوان من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماندل. - الحليل لون الجسم رمادي G سائد على الحليل لون الجسم أسود g. - الحليل لون العيون داكنة سائد M على الحليل لون العيون فاتحة m.....	0.25 × 3
2	- التزاوج الثاني أعطى أربع مظاهر خارجية بنسب مختلفة : مظهرين أبويين بنسبة مرتفعة 71% ومظهرين جديدي التركيب بنسبة منخفضة 29%، إذن المورثتان المدروستان مرتبطتان..... التفسير الصبغي ♀ F_1 [G ; M] $\frac{G\ M}{g\ m}$ × ♂ [g ; m] $\frac{g\ m}{g\ m}$ الأبوان : المظهر الخارجي : النمط الوراثي : الأمشاج : $\frac{G\ M}{35.21\ \%}$ $\frac{g\ m}{35.92\ \%}$ $\frac{G\ m}{14.63\ \%}$ $\frac{g\ M}{14.22\ \%}$; $\frac{g\ m}{100\ \%}$ شبكة التزاوج :	0.5

الأمشاج	$\frac{g\ M}{14.22\ \%}$	$\frac{G\ m}{14.63\ \%}$	$\frac{g\ m}{35.92\ \%}$	$\frac{G\ M}{35.21\ \%}$
$\frac{g\ m}{1}$	$\frac{g\ M}{g\ m}$ [g ;M] 14.22 %	$\frac{G\ m}{g\ m}$ [G ;m] 14.63 %	$\frac{g\ m}{g\ m}$ [g ;m] 35.92 %	$\frac{G\ M}{g\ m}$ [G ;M] 35.21 %

0.25 .....

0.5 .....

التمرين 6 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة العادية 2016

1	**- استنتاج** - الأبوان من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماندل. - الحليل المسؤول عن لون العيون حمراء سائد على الحليل المسؤول عن لون العيون سمراء. - الحليل المسؤول عن غياب الشريط الرمادي في الصدر سائد على الحليل المسؤول عن وجود الشريط الرمادي بالصدر.	0.25 3 ×
2	**الأنماط الوراثية لأفراد الجيل F_1** - في حالة المورثتين مستقلتين: $\left(\frac{B}{B}\middle\|\middle\|\frac{b,R}{b,R}\middle\|\middle\|\frac{r}{r}\right)$ - في حالة المورثتين مرتبطتين: $\left(\frac{B}{R}\middle\|\middle\|\frac{b}{r}\right)$	0.25 2 ×
3	أ - المورثتان المدروستان محمولتان على نفس الصبغي رقم 3، وبالتالي فالنمط الوراثي المحتفظ به هو النمط الوراثي في حالة مورثتين مرتبطتين ..... ب - المسافة الفاصلة بين المورثتين المدروستين : $d = 88 - 62 = 26$ cMg	0.25 2 × 0.5
4	الأبوان : ♀ F_1 [B ; R] x ♂ [b ; r] المظهر الخارجي : النمط الوراثي: $\frac{B}{R}\|\|\frac{b}{r}$ و $\frac{b}{r}\|\|\frac{b}{r}$ الأمشاج: [B R] [b r] [B r] [b R] و [b r] 74 % 26 % 100 % شبكة التزاوج: نسب المظاهر الخارجية المنتظرة هي : [B,R] 37 % ; [B,r] 13 % ; [b,r] 37 % ; [b,R] 13 %	0.25 2 × 0.5 0.25

الأمشاج	[B R] 37 %	[B r] 13 %	[b r] 37 %	[b R] 13 %
[b r] 1	[B;R] 37 %	[B;r] 13 %	[b;r] 37 %	[b;R] 13 %

التمرين 7 : مقتطف من الامتحان الوطني الدورة الاستدراكية 2015

1	**- التزاوج الأول :** - الأبوين من سلالتين نقيتين : الجيل F_1 متجانس حسب القانون الأول لماندل..... - الحليل "فرو رمادي" سائد G و الحليل "فرو أبيض" متنح b : أفراد الجيل F_1 لهم المظهر الخارجي فرو رمادي..... - الحليل "زغب قصير" سائد C و الحليل "زغب طويل" متنح ℓ : أفراد الجيل F_1 لهم المظهر الخارجي زغب قصير..... **- التزاوج الثاني :** - نسبة المظاهر الخارجية الأبوية (87,95 %) أكبر من نسبة المظاهر الخارجية جديدة التركيب (12,15 %) إذن فالمورثتين المسؤولتين عن الصفتين المدروستين مرتبطتين	0.25 0.25 0.25 0.5
2	**- التزاوج الأول:** الأبوان : فرو رمادي زغب قصير [G,C] x فرو أبيض زغب طويل [b, ℓ] المظهر الخارجي : النمط الوراثي: $\frac{G}{G}\|\|\frac{C}{C}$ و $\frac{b}{b}\|\|\frac{ℓ}{ℓ}$ الأمشاج: [G C] 100% و [b ℓ] 100% الجيل F1: $\frac{G}{b}\|\|\frac{C}{ℓ}$ 100% [G,C] **- التزاوج الثاني:** الأبوان : فرو أبيض زغب طويل [b, ℓ] x فرد من الجيل F1 [G,C] المظهر الخارجي : [b ℓ] 100% [G C] 44,68% [b ℓ] 43,26% [G ℓ] 6,38% [b C] 5,67% [G,C] 44,68% [b, ℓ] 43,26% [G, ℓ] 6,38% [b,C] 5,67%	0.25 0.5