المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2018

-الموضوع-

NS 36

★★★

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

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

المكوّن الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

I- أجب (أجيبي) على ورقة تحريرك عن الأسئلة الآتية :

أ - **عرّف (ي)** الآتي : التخليط البيصبغي - الشذوذ الصبغي. **(1ن)**

ب - **أذكر (ي)** اختلافا واحدا 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)**

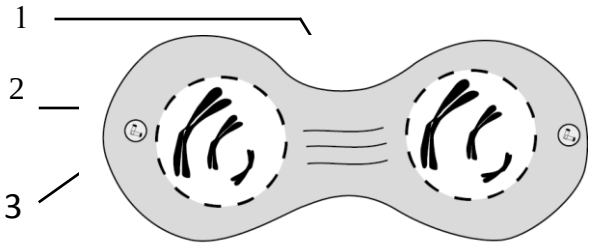
II- يوجد اقتراح صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 4.

أنقل (ي) الأزواج الآتية على ورقة تحريرك ثم **اكتب (ي)** داخل كل زوج الحرف المقابل للاقتراح الصحيح. **(2 ن)**

(1، ....) (2، ....) (3، ....) (4، ....)

1 – في حالة مورثتين مرتبطتين تحدث ظاهرة العبور التي تؤدي إلى التنوع الوراثي للأمشاج خلال : أ - الطور التمهيدي I عند خلية مشيجية أُمّ متشابهة الاقتران؛ ب - الطور التمهيدي I عند خلية مشيجية أُمّ مختلفة الاقتران؛ ج - الطور التمهيدي II عند خلية مشيجية أُمّ متشابهة الاقتران؛ د - الطور التمهيدي II عند خلية مشيجية أُمّ مختلفة الاقتران.	**3- يكون فرد مصابا بمرض وراثي غير مرتبط بالجنس ومرتبط 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.
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.	**4- تنقل امرأة حاملة 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.

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



4: عنوان الطور:.....

أنقل (ي) على ورقة تحريرك الأرقام (1 و2 و3 و4) ثم **اكتب (ي)** أمام كل واحد منها الاسم المناسب. **(1 ن)**

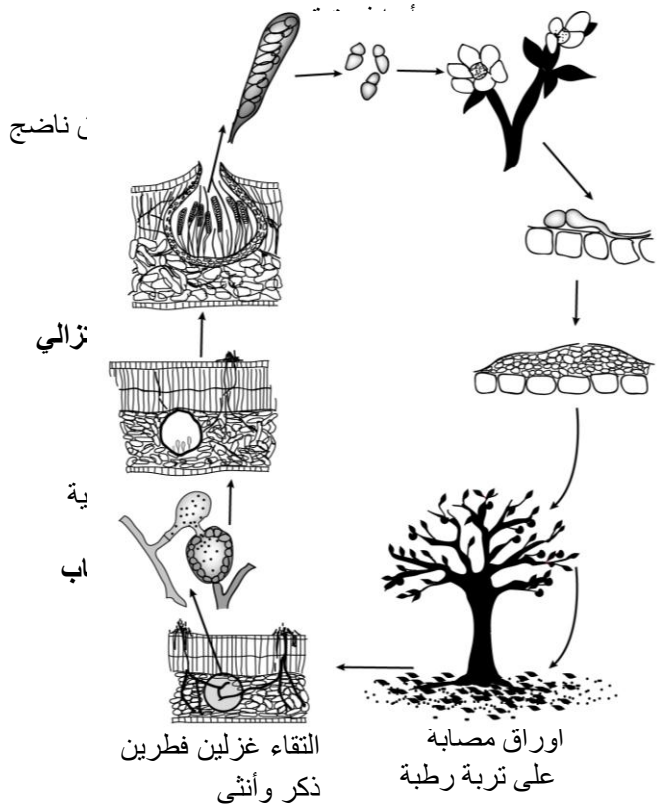
ENNAJAH.MA
رفيقكم الدائم

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 والبراعم والثمار. تنجم هذه الجروح عن تمزق القشيرة (La cuticule). تمثل الوثيقة أسفله دورة نمو هذا الفطر.



في تربة رطبة يؤدي التقاء غِزلَين فُطريين إلى التحام خلايا مئبرية بخلايا ينتجها مُوَلّد الأمشاج الأنثوية (أسكوكُون :Ascogogne). تدخل البيضات الناتجة في انقسام اختزالي متبوع بانقسام خلوي غير مباشر ينشأ عنه زقق تضم ثمانية أبواغ زقية (بِنياتٌ من خليتين). خلال فصل الربيع تنتشر الأبواغ الزقية بفعل التساقطات وتنقلها الرياح إلى الأوراق الفتية (الأعضاء الحساسة) لشجرة التفاح. تحت تأثير درجة الحرارة والرطوبة تُنبت الأبواغ الزقية ويعطي كل واحد منها أنبوبا إنباتيا يلِج الأوراقَ ويسبب جروحا على إثر تمزّق القُشيرة. في فصل الخريف، تسقط الأوراق المصابة بالفطر على التربة فتعاد الدورة من جديد.

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

2- أنجز (ي) الدورة الصبغية لهذا الفطر **محدّدا (محدّدة)** نمطها.**(1ن)**

II- من أجل دراسة كيفية انتقال صفتي قد الثمار والحساسية تجاه فطر *Venturia inaequalis* الذي يسبب انخفاضا كبيرا 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 وحسّاسة للفطر وسلالة (ب) ذات ثمار صغيرة القد ومقاومة للفطر.

قصد انتقاء سلالة نقية (متشابهة الاقتران بالنسبة للمورثتين) من أشجار التفاح ذات ثمار كبيرة القد ومقاوِمة 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 كالآتي:

ENNAJAH.MA
رفيقكم الدائم

- 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. **(1ن)**

5 - انطلاقا من النتائج المحصلة في إجابتك عن السؤال 4، **اقترح (ي)** تزاوجا يُمَكِّن من رفع نسبة السلالة النقية من التفاح المرغوب فيها، ثم **حدّد (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 **(P_1)** 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 **(P_2)** للسمك الأبيض تتواجد في جزء آخر من سفح هذا الحوض حيث سمك Ciscos de lac متواجد بوفرة. تتضمن الوثيقة 2 كذلك الثابتات الإحصائية ($\bar{X}$ وσ) عند أسماك الساكنة **(P_2)**.

الوثيقة 1

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

1- أنجز(ي) مدراج ومضلع الترددات لتوزيع الطول الكلي للجسم بـ cm عند أسماك الساكنة **(P_1)**. **(1.5 ن)**
استعمل (ي) السلم: 1 cm لكلّ فئة و 1cm لكلّ 10 أسماك.

2- احسب (ي) قيَمتي المعدّل الحسابي والانحراف النمطي (المعياري) عند أسماك الساكنة **(P_1)** ، وذلك باعتماد جدول تطبيقي لحساب الثابتات الإحصائية. **(2 ن)**
نعطي:

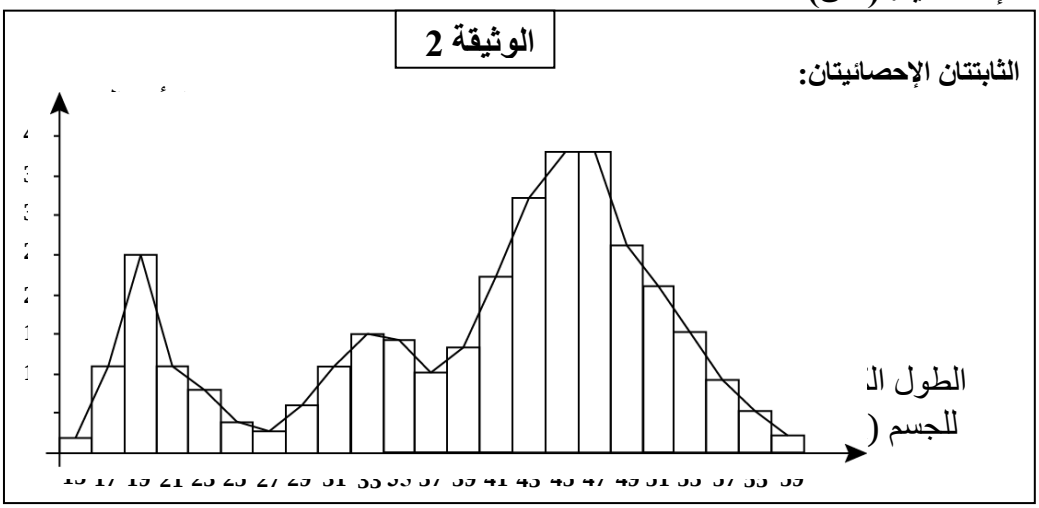
$$\bar{X} = \frac{\sum_1^i (fixi)}{n}$$

و

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^i fi(xi - \bar{X})^2}{n}}$$

الوثيقة 2

الثابتتان الإحصائيتان:



3- باستغلال الوثيقة 2 وإجابتك عن السؤالين 1 و 2، **قارن (ي)** تَوْزيع الطول الكلي للجسم عند أسماك الساكنتين **(P_1)** و **(P_2)**. **ماذا تستنتج (ين)** بخصوص تجانس الساكنتين ؟ **(1.5 ن)**

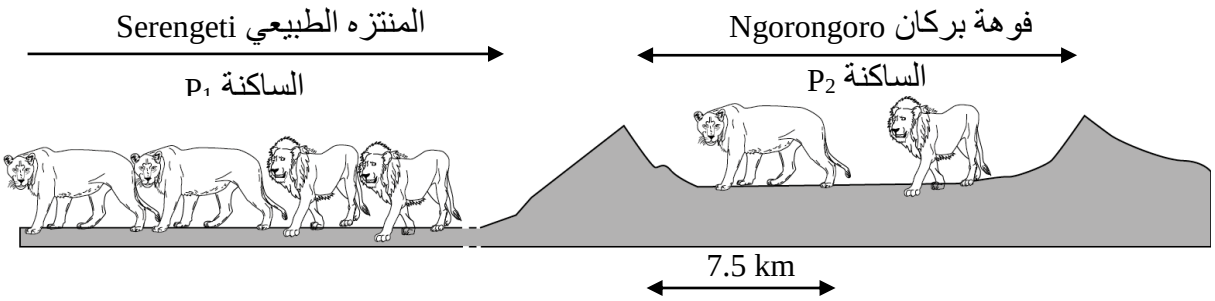
ENNAJAH.MA
رفيقكم الدائم

التمرين الثالث : (5 نقط)

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

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

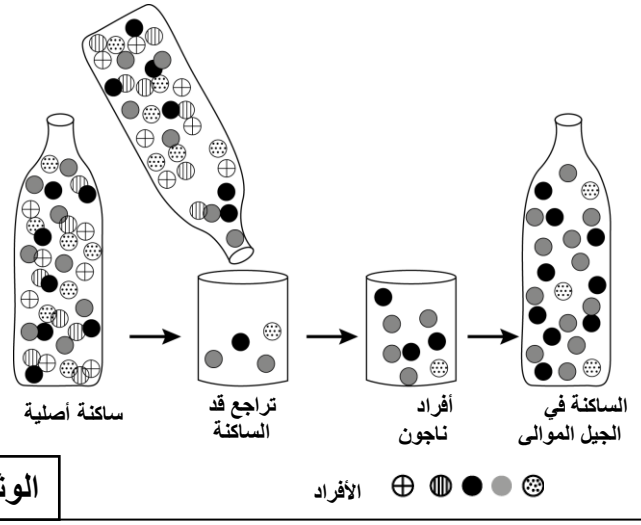
الوثيقة 1



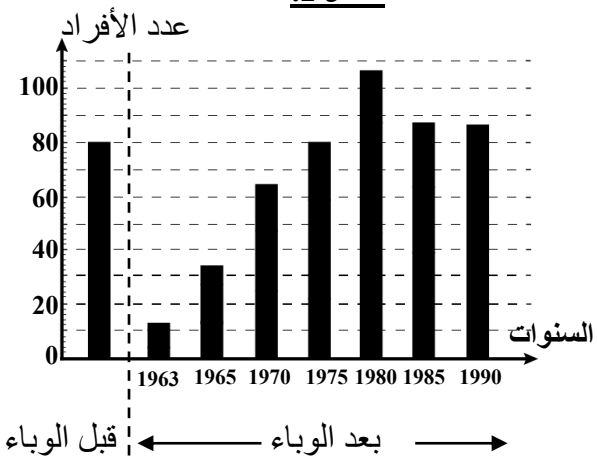
- في سنة 1962 حدثت ظاهرة تُنعت **بتضيُّق عُنق الزجاجة** "goulot d'étranglement" (الشكل 1 للوثيقة 2) عرَّضَت أسود الفوهة لضياع هائل بسبب وباء مصدره ذبابة لاسعة. لم ينج من هذا الوباء سوى أحد عشر أسدا (7 ذكور و 4 إناث). تزاوجت هذه الأسود الناجية حصريا فيما بينها ما سمح للساكنة باسترجاع عددها الأولي (80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

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

الشكل 1: تضيُّق عنق الزجاجة: تمر الساكنة أحيانا بظروف حيث لا ينجو سوى عدد صغير من الأفراد. يحدث تضيق يؤدي إلى تغير في التنوع الوراثي.



الشكل 2:



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 و **فسّر(ي)** ذلك. **(1 ن)**

ENNAJAH.MA
رفيقكم الدائم

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

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

3- بالنسبة لكل من المورّثتين المدروستين A وB، **قارن (ي)** ترددات الحليلات في ساكنتي الأسود الأصلية والحالية. **(1 ن)**

4 - بالاعتماد على المعطيات السابقة و على معارفك، **فسّر(ي)** مصدر الاختلافات الملاحظة في ترددات الحليلين (A_1 , A_2) والحليلين (B_1 , B_2). **(2 ن)**

انتهى

ENNAJAH.MA
رفيقكم الدائم

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ
ⵜⴰⵎⴰⵡⴰⵙⵜ ⵏ ⵓⵙⴳⵎⵉ ⴰⵏⴰⵎⵓⵔ
ⴰ ⵙⵓⵎⵙⵙⵏⵜ ⴰⵣⵣⴰⵢⵏ
ⴰ ⵙⵓⵎⵔ ⴰⵏⴰⵎⵓⵔ ⴰ ⵙⵓⵙⵙ ⴰⵎⵙⵙⴰⵏ

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة الاستدراكية 2018

-الموضوع-

RS36

★★★

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

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

المكوّن الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

I- أجب (أجيبي) على ورقة تحريرك عن الأسئلة الآتية :

أ - **عرّف (ي) المصطلحين الآتيين:** الإخصاب - التهجين. **(1 ن)**

ب - **أذكر (ي)** دورين للانقسام الاختزالي في نقل الخبر الوراثي أثناء التوالد الجنسي. **(0.5 ن)**

ج - **أذكر (ي)** مضمون القانون الثالث لـ Mendel. **(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، ....)

1 - خلال المرحلة G_1 من طور السكون الذي يسبق الانقسام الاختزالي، يكون كل صبغي مكوّناً من: أ - صبيغي واحد ملولب؛ **ب-** صبيغي واحد غير ملولب؛ **ج** - صبيغيين غير ملولبين؛ **د** - صبيغيين ملولبين.	**3- في حالة تزاوج اختباري، نزاوج فردا ذا مظهر خارجي سائد والذي نريد تعرّفَ نمطه الوراثي مع :** أ - فرد متشابه الاقتران ذي مظهر خارجي سائد؛ **ب** - فرد متشابه الاقتران ذي مظهر خارجي متنحٍّ؛ **ج** - فرد مختلف الاقتران ذي مظهر خارجي سائد؛ **د** - فرد مختلف الاقتران ذي مظهر خارجي متنحٍّ.
2 -عند خلية أمّ تتضمن 2q من الـ ADN وخلال الطور الانفصالي I من الانقسام الاختزالي تمر كمية الـ ADN: أ- من 2q إلى q؛ **ب-** من 4q إلى 2q؛ **ج-** من 2q إلى 4q؛ **د-** من 4q إلى q .	**4- في حالة مورثتين مرتبطتين، وعلى إثر تزاوج اختباري، نحصل على جيل مكون من:** أ- مظاهر خارجية أبوية ومظاهر خارجية جديدة التركيب بنسب متساوية؛ **ب-** مظاهر خارجية جديدة التركيب بنسب أكبر من المظاهر الخارجية الأبوية؛ **ج-** مظاهر خارجية جديدة التركيب بنسب أصغر من المظاهر الخارجية الأبوية؛ **د-** مظاهر خارجية جديدة التركيب بنسبة 100%.

III- يتضمن الجدول أسفله مجموعتين: تمثل المجموعة 1 التغيرات التي يعرفها عدد ومظهر الصبغيات بينما تمثل المجموعة 2 بعض الأطوار التي تحدث خلالها هذه التغيرات.

أنقل (ي) على ورقة تحريرك الأزواج المبينة أسفله **وانسب (ي)** لكل رقم من المجموعة 1، الحرف الذي يناسبه من المجموعة 2: **(1 ن)**

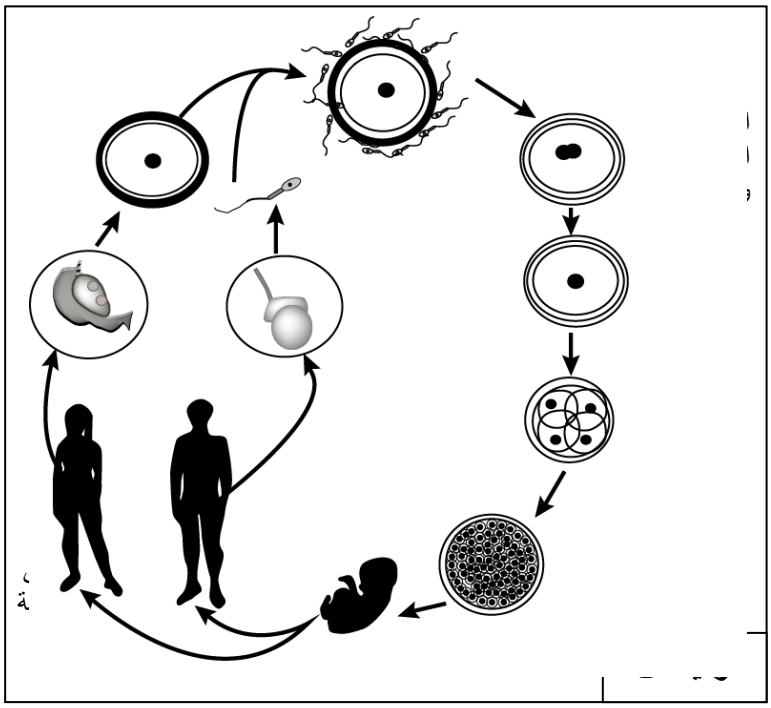
(1، ....) (2، ....) (3، ....) (4، ....)

المجموعة 1	المجموعة 2
1- أزواج من الصبغيات المتماثلة متفردة في شكل رباعيات	**أ-** الاستوائية I
2- توجد الجزيئات المركزية للصبغيات المتماثلة من جهتي الصفيحة الاستوائية	**ب-** التمهيدية I
3- صبغيات متفردة بصُبيغيين	**ج-** النهائية II
4- صبغيات غير متماثلة بصُبيغي واحد	**د-** الاستوائية II

ENNAJAH.MA
رفيقكم الدائم

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

التمرين الأول: (5 نقط)



لإبراز دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في الحفاظ على ثبات الصيغة الصبغية وتنوع المظاهر الخارجية عبر الأجيال، وكذا دراسة كيفية انتقال بعض الأمراض الوراثية عند الإنسان نقترح المعطيات الآتية:

I- تعرف دورة النمو عند الإنسان (الوثيقة1) تعاقب ظاهرتين: الانقسام الاختزالي المسؤول عن إنتاج أمشاج ذكرية (الحيوانات المنوية) أو أمشاج أنثوية (خلايا بيضية)، والإخصاب المسؤول عن تشكّلِ بيضة. تتعرض هذه البيضة لانقسامات غير مباشرة متتالية تعطي فردا جديدا.

1 ـ حدّد(ي) الصيغة الصبغية لكل من الخلايا a وb وc. **(0.75 ن)**

2- أنجز(ي) الدورة الصبغية للإنسان **محدّدا (محدّدة)** نمطها. **(1.25ن)**

II- تنجم الطلاسيميا β (β- thalassémie) عن خلل في تركيب السلسلة β للخضاب الدموي.

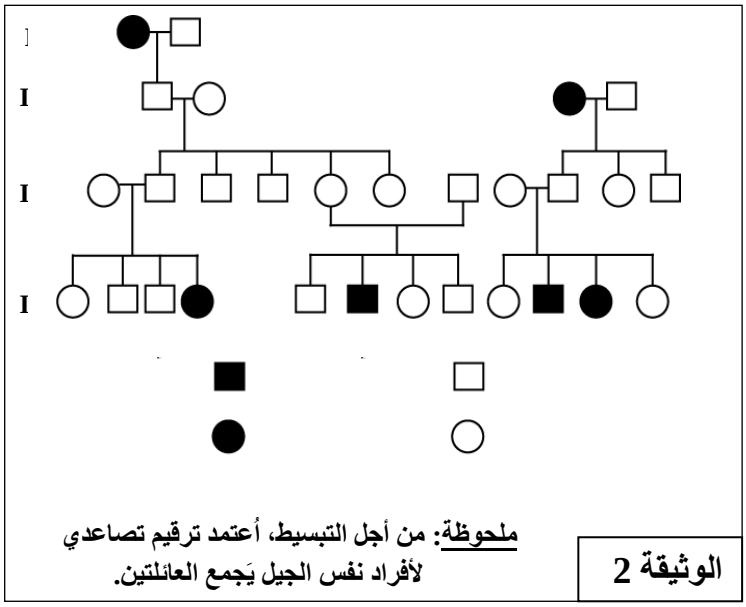
تمثل الوثيقة 2 شجرتي نسب عائلتين بعض أفرادهما مصابون بهذا المرض.

3- باستغلالك للوثيقة 2:

أ- **حدّد(ي) معلّلا (معللة) إجابتك** كيفية انتقال هذا المرض. **(0.75 ن)**

ب -**أعط(ي)** النمط الوراثي لكل من الأفراد I_1 وIII_2 وIII_6. (1 ن)

استعمل(ي) الرمز **N** أو **n** للحليل المسؤول عن المظهر الخارجي العادي، والرمز **T** أو **t** للحليل المسؤول عن الإصابة بالمرض.



ملحوظة: من أجل التبسيط، أعتمد ترقيم تصاعدي لأفراد نفس الجيل يَجمع العائلتين.

الوثيقة 2

4- أ- أحسب(ي) معلّلا (معللة) إجابتك احتمال أن يكون كل فرد من الفردين IV_8 و IV_9 مختلف الاقتران. **(0.5 ن)**

ب- في حالة زواج الفردين IV_8 وIV_9، **أحسب(ي)**، مستعينا (مستعينة) بشبكة التزاوج، احتمال إنجاب ابن مصاب بمرض الطلاسيميا β. **(0.75 ن)**

التمرين الثاني: (5 نقط)

لإبراز مدى فعالية الانتقاء الاصطناعي في انتقاء السلالات النقية، نقترح المعطيات الآتية:

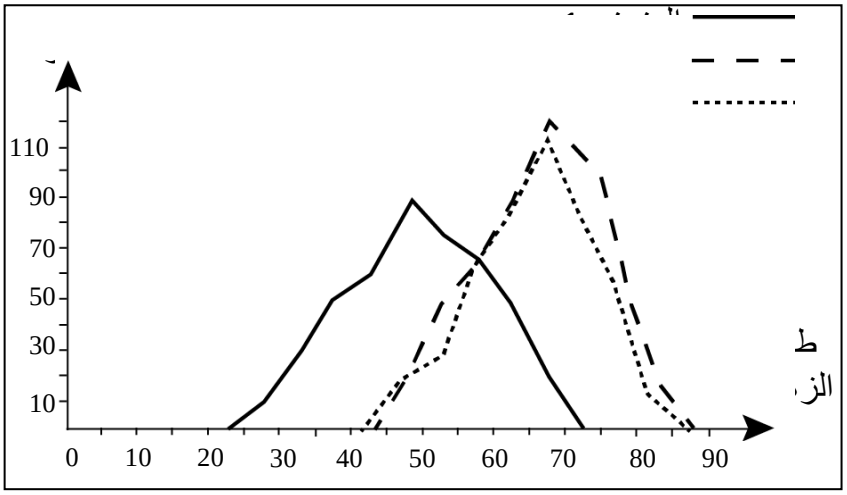
يرغب مزارع التخصص في إنتاج نوع من النباتات الزهرية البصلية يحقق مبيعات أكثر عند بائعي الزهور. بعد زرع بذور من هذا النوع، حصل المزارع على ساكنة (P_1) ثلث أزهارها ضعيفة التسويق لتوفرها على ساق قصيرة، ما دفعه لدراسة تغير طول ساق الأزهار عند أفراد هذه الساكنة.

يمثل المنحنى 1 للوثيقة أسفله مضلع ترددات طول ساق الأزهار عند أفراد الساكنة (P_1).

1- صف(ي) توزيع ترددات طول ساق الأزهار في الساكنة (P_1)، **ماذا تستنتج (ين)** بخصوص هذا التوزيع؟**(1 ن)**

ENNAJAH.MA
رفيقكم الدائم

للحصول على صنف من النباتات يتميز بأزهار ذات ساق طويلة، قام المزارع بإخصاب ذاتي لأزهار تنتمي للساكنة (P_1) لها ساق يتراوح طولها بين 65cm و70cm، فحصل على بذور أعطى إنباتها ساكنة (P_2).
يمثل المنحنى 2 للوثيقة أسفله مضلع ترددات طول ساق الأزهار عند أفراد الساكنة (P_2).



2 - أ - صف(ي) توزيع ترددات طول ساق الأزهار في الساكنة (P_2)، **ماذا تستنتج(ين)** بخصوص الانتقاء الذي قام به المزارع؟ **(1.5 ن)**

ب - حدّد(ي) مدى تطابق نتائج الانتقاء المنجز مع الاستنتاج المرتبط بالإجابة عن السؤال1.**(1 ن)**

- بالطريقة نفسها، قام المزارع بإخصاب ذاتي لأزهار يتراوح طول ساقها بين 75cm و 80cm عند الساكنة (P_2)، فحصل على بذور أعطى إنباتها ساكنة (P_3).

يمثل المنحنى 3 للوثيقة أعلاه مضلع ترددات طول ساق الأزهار عند أفراد الساكنة (P_3).

3 - اِستنادا إلى إجابتك عن السؤال رقم 2، وباستغلال المنحنى 3 للوثيقة أعلاه، **بَيّن(ي) معلّلا** (معللة) إجابتك حدود الانتقاء الذي أنجزه المزارع للرفع من طول ساق الأزهار.**(1.5 ن)**

التمرين الثالث: (5 نقط)

لمعرفة كيفية تأثير بعض عوامل التغير الوراثي على البنية الوراثية لساكنة معينة، نقترح المعطيات الآتية:

I - في خمسينيات القرن الماضي، وخلال حملات منظمة للقضاء على الجرذان، تمّ استعمال مضاد قوي لتخثر الدم يسمى الوارفرين (**La Warfarine**)، كمبيد ضد هذه الجرذان. سُجّل إثرها في عدة بلدان وجود جرذان طافرة مقاومة لهذا المبيد. لإبراز مصدر التنوع الوراثي داخل ساكنة الجرذان، تمّ تحديد متتالية النوكليوتيدات على مستوى جزء من المورثة VKOR1 ومتتالية الأحماض الأمينية الناتجة عنه عند الجرذان الحسّاسة وعند مجموعتين من الجرذان المقاوِمة للوارفرين. تمثل الوثيقة 1 النتائج المحصّلة.

ATA GAT CGA ACC TAA GAA AAG AAG CAG GAC ATG	
Tyr — Leu — Ala — Trp — Ileu — Leu — Phe — Phe — Val — Leu — Tyr	
ATA GTT CGA ACC TAA GAA AAG AAG CAG GAC ATG	
Tyr — Gln — Ala — Trp — Ileu — Leu — Phe — Phe — Val — Leu — Tyr	
ATA GAT CGA ACC TAA GAA AAG AAG CAG GTC ATG	
Tyr — Leu — Ala — Trp — Ileu — Leu — Phe — Phe — Val — Gln — Tyr	

الوثيقة 1

ENNAJAH.MA
رفيقكم الدائم

1- باستغلال معطيات الوثيقة 1، **قارن(ي)** متتالية نوكليوتيدات أجزاء المورثة VKOR1 ومتتالية الأحماض الأمينية عند الجرذان المقاوِمة للوارفرين مع مثيلاتها عند الجرذان الحساسة للوارفرين. **استنتج(ي)** نوع الطفرة. **(1 ن)**

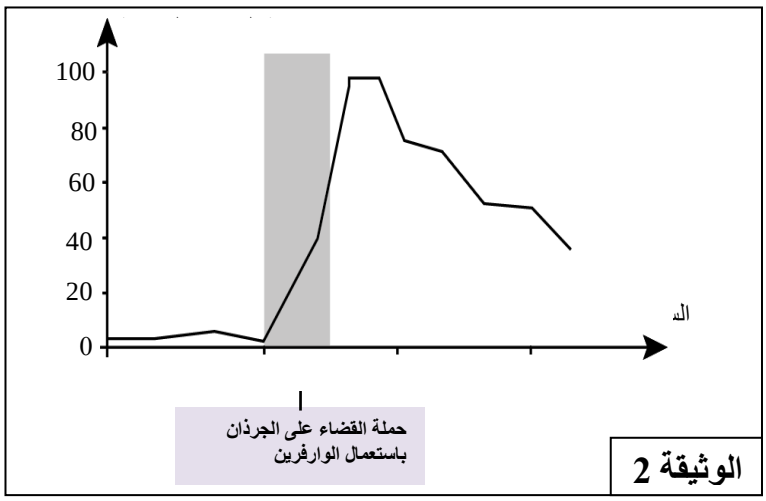
عند الجرذان الحساسة، يكبح الوارفرين عمل بروتين VKOR1 الذي يتدخل في إنتاج الفيتامين K الضروري لتخثر الدم. يترتب عن هذا الكبح نزيف دموي مميت. لا يؤثر الوارفرين على بروتين VKOR1 عند الجرذان المقاومة للمبيد التي تستهلك كميات كبيرة من الأغذية الغنية بالفيتامين **K** لتبقى حية.

2 - باستغلالك لما سبق ، **وضح(ي)** سبب مقاومة الجرذان لمبيد الوارفرين؟ **(1 ن)**

II- لتفسير تطور نسبة الجرذان المقاومة للوارفرين داخل الساكنة، تم تتبع هذا التطور في منطقة ببلاد الغال (**pays de Galles**). تمثل الوثيقة 2 النتائج المحصّلة.

3 - **صف (ي)** تطور النسبة المائوية للجرذان المقاوِمة للوارفرين قبل وخلال وبعد الحملة المنظمة للقضاء على الجرذان. **(1 ن)**

4 – استنادا إلى ما سبق، **فسّر(ي)** العلاقة بين حدوث الطفرة ودور الانتقاء الطبيعي في تغيير البنية الوراثية لساكنة الجرذان بالمنطقة المدروسة. **(2 ن)**



الوثيقة 2

انتـــــــــــــــــــــــــــهى