

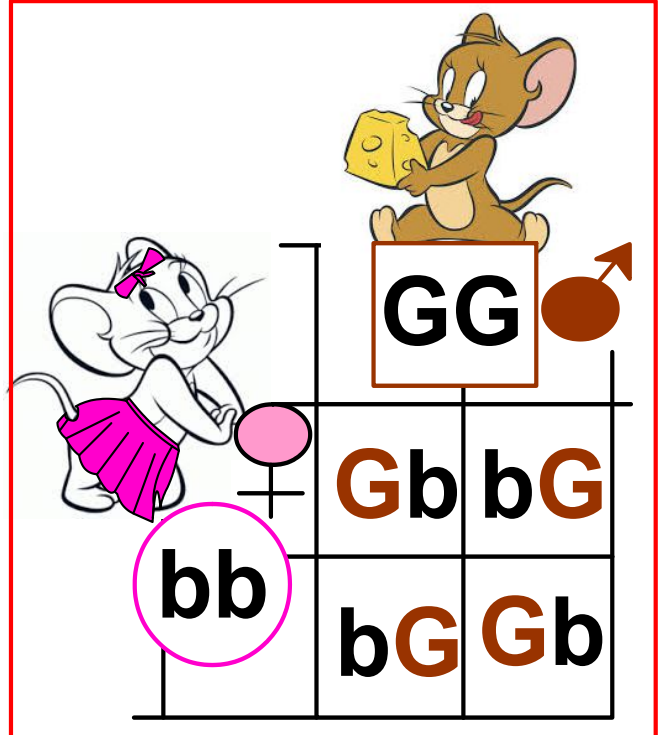
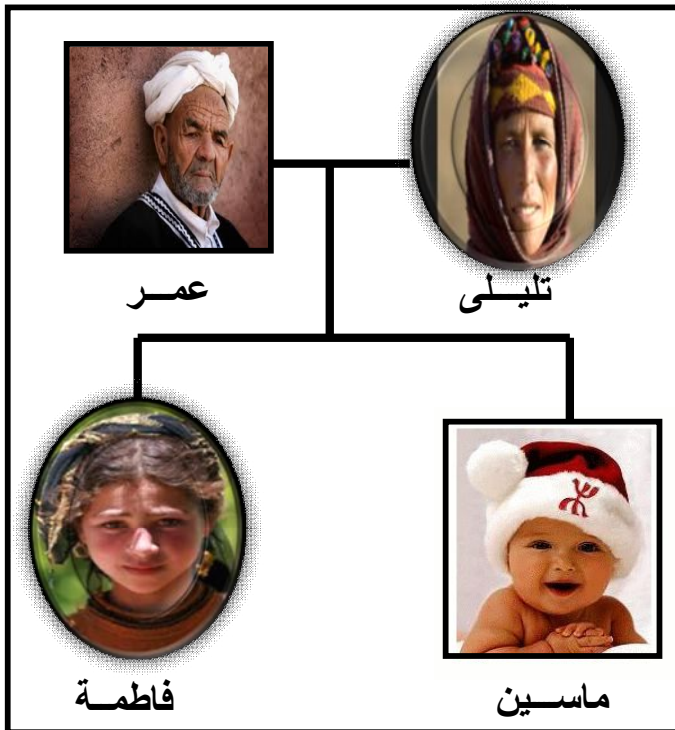
الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين  
جهة مراكش تانسيفت الحوز  
نيابة الحوز  
ثانوية أبطيح التأهيلية  
آيت أورير

## عنوان الوحدة:

# نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي علم الوراثة البشرية

ملف تربوي خاص ب:

مستوى السنة الثانية بـ كالوريا شعبة العلوم التجريبية  
مسلك علوم الحياة والأرض



اقتراح: الأستاذة خديجة زكريط

ملف خاص بالتلميذ (ة): ..... السنة الدراسية: 2016/2015

البرنامج الخاص بتدريس مادة علوم الحياة والأرض.  
السنة الثانية شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض  
عنوان الوحدة: نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي، علم الوراثة البشرية.

الحصص		
	الثانية الإعدادية: التوالد عند الكائنات الحية وانتقال الصفات الوراثية عند الإنسان الجذع المشترك العلمي: التوالد عند النباتات.	المكتسبات القبلية
10 ساعات	<p>✳️ نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في تخليط الحليلات وفي الحفاظ على ثبات عدد الصبغيات عند نفس النوع من جيل لآخر.</li> <li>- دور الصبغيات في نقل الخبر الوراثي من خلية إلى أخرى.</li> <li>+ مراحل الانقسام الاختزالي.</li> <li>+ ملاحظة خرائط صبغية لأنواع ثنائية الصيغة الصبغية.</li> </ul>	
10 ساعات	<p>✳️ القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انتقال زوج من الحليلات وتأويله الصبغي.</li> <li>+ المورثة غير مرتبطة بالجنس (السيادة التامة، تساوي السيادة، المورثة المميطة).</li> <li>+ لمورثة مرتبطة بالجنس.</li> <li>- انتقال زوجين من الحليلات وتأويله الصبغي (مورثتان مستقلتان، مورثتان مرتبطتان).</li> <li>- أهمية ظاهرة العبور في تنوع الأجيال ووضع الخريطة العائلية.</li> </ul>	المضامين المراد دراستها والغلاف الزمني المخصص لكل منها
09 ساعات	<p>✳️ علم الوراثة البشرية:.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- شجرات النسب والخرائط الصبغية.</li> <li>+ أمراض وراثية غير مرتبطة بالصبغيات الجنسية.</li> <li>+ أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية</li> <li>- الشذوذ الصبغي وعواقبه</li> <li>- إمكانية تشخيص الشذوذ الصبغي قبل الولادة وأهميته.</li> </ul>	
30 دقيقة	في بداية معالجة الوحدة.	التقويم القبلي
60 دقيقة	في منتصف الوحدة.	التقويم التكويني
90 دقيقة	عند نهاية الوحدة.	+ الدعم
120 دقيقة	عند نهاية معالجة الوحدة وينبغي أن يشمل مكونات الوحدة.	التقويم الإجمالي
34 ساعة	المجموع	

# الفهرس

الصفحة	العنوان
4	تقديم عام للوحدة
5	الفصل الأول: نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي والقوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية
14	الفصل الثاني: القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية.
15	♦ المحور الأول: منهجية دراسة الوراثة عند ثنائيات الصيغة الصبغية.
16	♦ المحور الثاني: القوانين الإحصائية لانتقال زوج من الحليلات: الهجونة الأحادية.
28	♦ المحور الثالث: القوانين الإحصائية لانتقال زوجين من الحليلات: الهجونة الثنائية.
39	♦ حصيلة القوانين الإحصائية
44	الفصل الثالث: علم الوراثة البشرية

## تقديم عام للوحدة

خلافًا للتوالد اللاجنسي الذي يضمن نقل الخبر الوراثي بشكل مطابق للأصل بفضل الانقسام غير المباشر، فإن التوالد الجنسي (تعاقب الأجيال)، يحدث تغيرات في الصفات من جيل لآخر، حيث يرث الأبناء بعضًا من صفات أحد الأبوين بدون تغيير، يخلط بين صفات أخرى للأم والأب ويخفي صفات ثالثة. يهتم علم الوراثة بدراسة انتقال الصفات الوراثية خلال التوالد الجنسي:

- ❁ فكيف يتم نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي؟
- ❁ كيف نفسر ظهور تغيرات في الصفات الوراثية من السلف إلى الخلف؟
- ❁ كيف يؤمن التوالد الجنسي ثبات عدد الصبغيات من جيل لآخر علما أن هذا العدد يميز النوع؟
- ❁ ما هي المنهجية المتبعة في دراسة الوراثة؟
- ❁ ما هي القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية؟
- ❁ كيف تتم دراسة الوراثة عند الإنسان؟



# الفصل الأول

## نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي

### I مفهوم التوالد الجنسي.

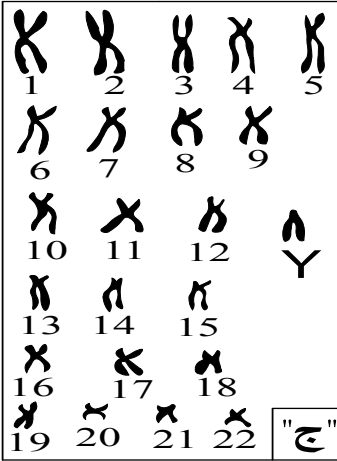
التوالد La reproduction هو

يتطلب التوالد الجنسي

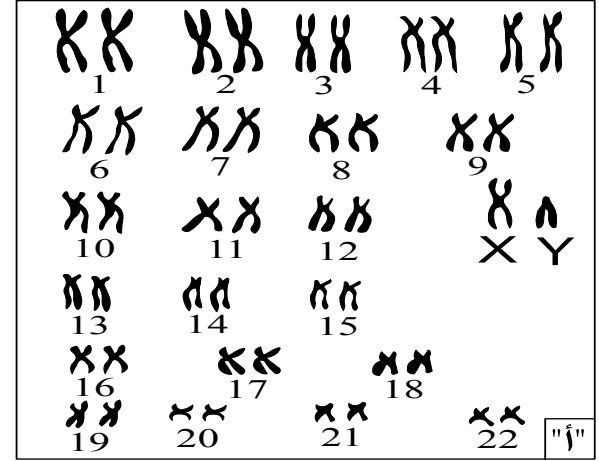
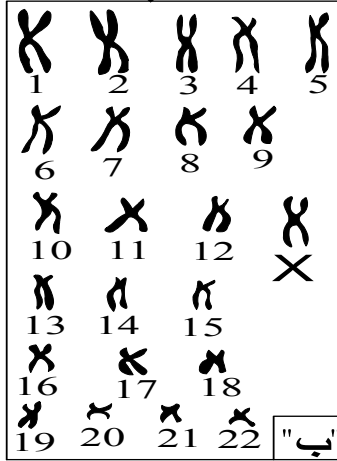
تصدر الكائنات الحية الثنائية الصيغة الصبغية (مثل الإنسان) عن

تحتوي البيضة على (2n) صبغي،

خريطتين صبغيتين  
لأمشاج رجل



خريطة صبغية للخلايا  
الجسدية عند رجل



1

K.Zekrite.doc

\*\* حدد الصيغة الصبغية المفصلة لهذه الخلايا  
\*\* قارن بين الصيغة الصبغية لكل من الأمشاج والخلايا الجسدية  
\*\* ما ذا تستنتج من خلال هذه المقارنة؟

✽ تحتوي خلايا الكائن الحي الثنائي الصيغة الصبغية على  $2n$  صبغي، هذا الأخير ينتج أمشاجا

- فما ميزات هذا الانقسام؟  
- ما هي أهمية الانقسام الاختزالي والإخصاب (حدثا التوالد الجنسي) وما علاقتهما بانتقال الصفات الوراثية؟

## II الانقسام الاختزالي

✽ تخضع للانقسام الاختزالي

✽ توجد الخلايا الجنسية في

- في

- في

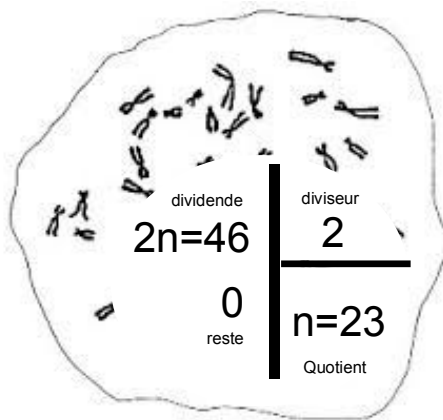
### 1 - مراحل الانقسام الاختزالي

يشمل الانقسام الاختزالي انقسامين متتاليين:

.Division réductionnelle = .....

.Division équationnelle = .....

(انظر المراحل في الصفحة الموالية)

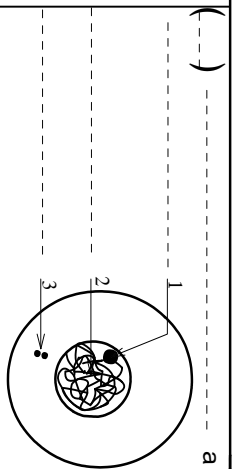


# Etapas DE LA MEIOSE

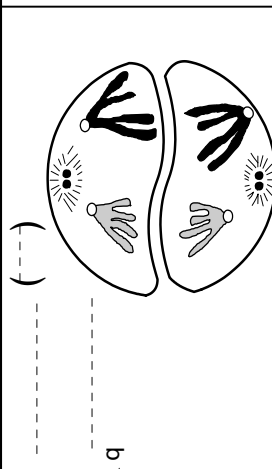
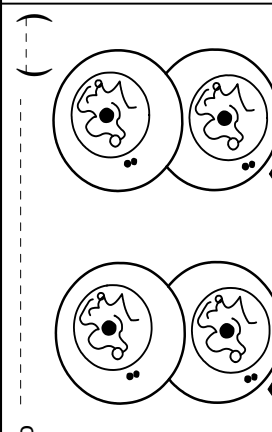
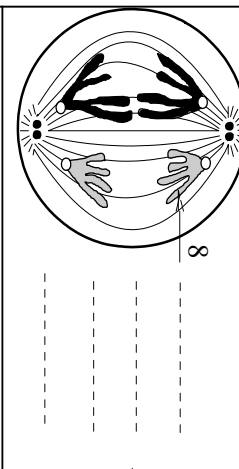
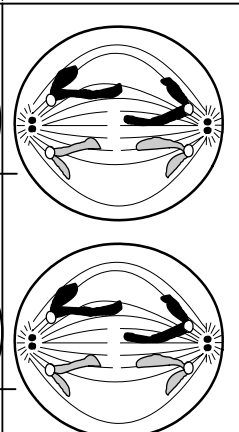
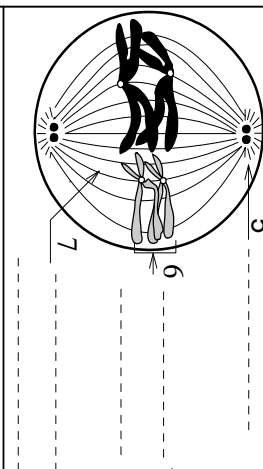
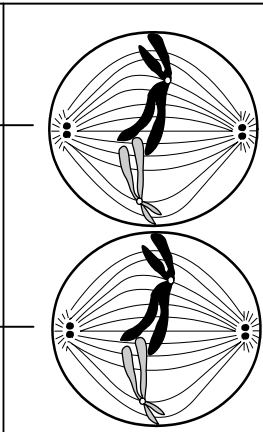
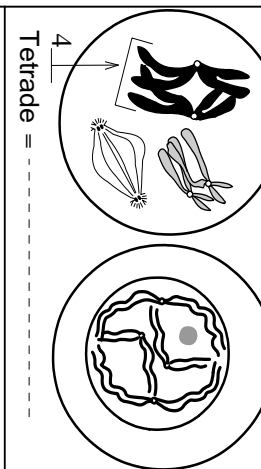
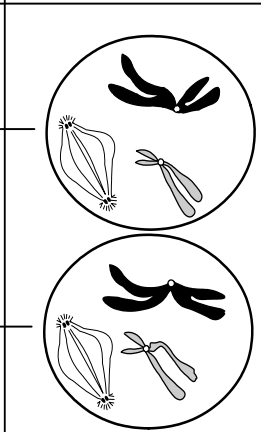
إليك بعض الرسوم التخطيطية لمرحلة الانقسام الاختزالي عند خلية حيوانية للتبسيط اعتبر  $2n = 4$ .  
 \* بعد تحديد أسماء العناصر المشكل إليها بالأرقام، صف بيزات كل مرحلة.  
 \* اكرب الصيغة الصبغية (.....).

الانقسام الثاني التعدادي

الانقسام النصف



طور المسكون



c

b

## ملحوظات:

☆ خلال الطور الانفصالي الأول تنفصل الصبغيات المماثلة عن بعضها، وضمنيا الصبغيات

الجنسية وبذلك:

✓ ينتج الرجل

- أمشاج ذكورية تضم

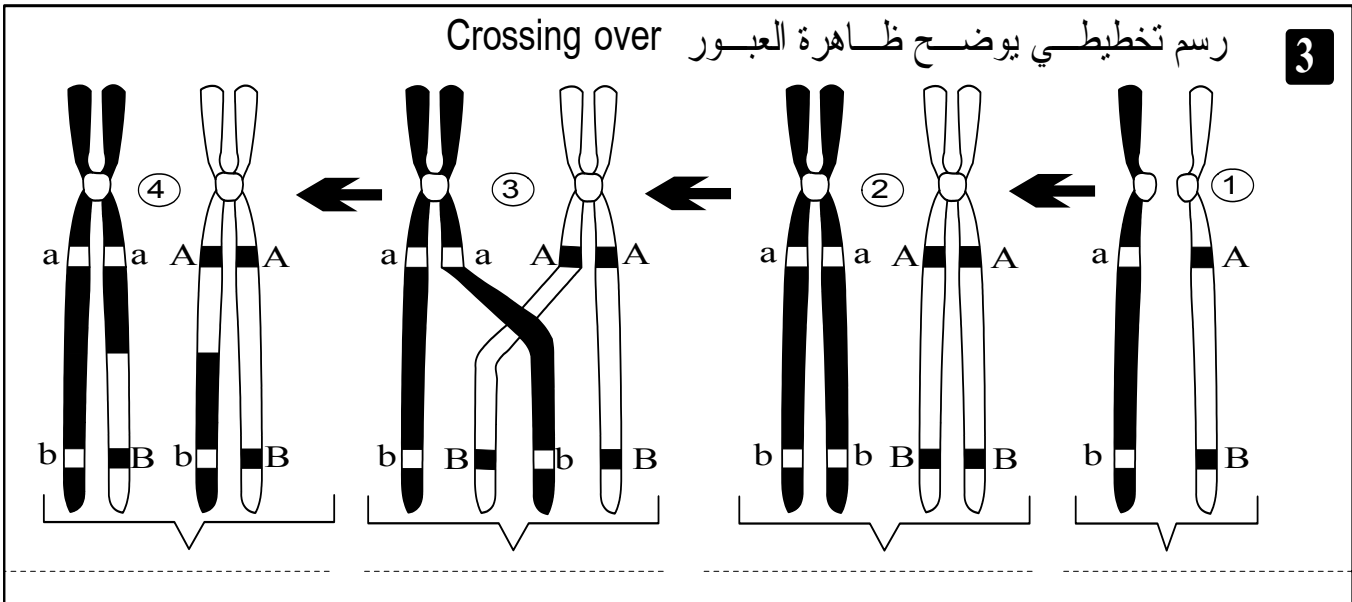
- أمشاج ذكورية تضم

✓ تنتج المرأة

✓ نقول أن المرأة Homogamétique

وأن الرجل Hétérogamétique

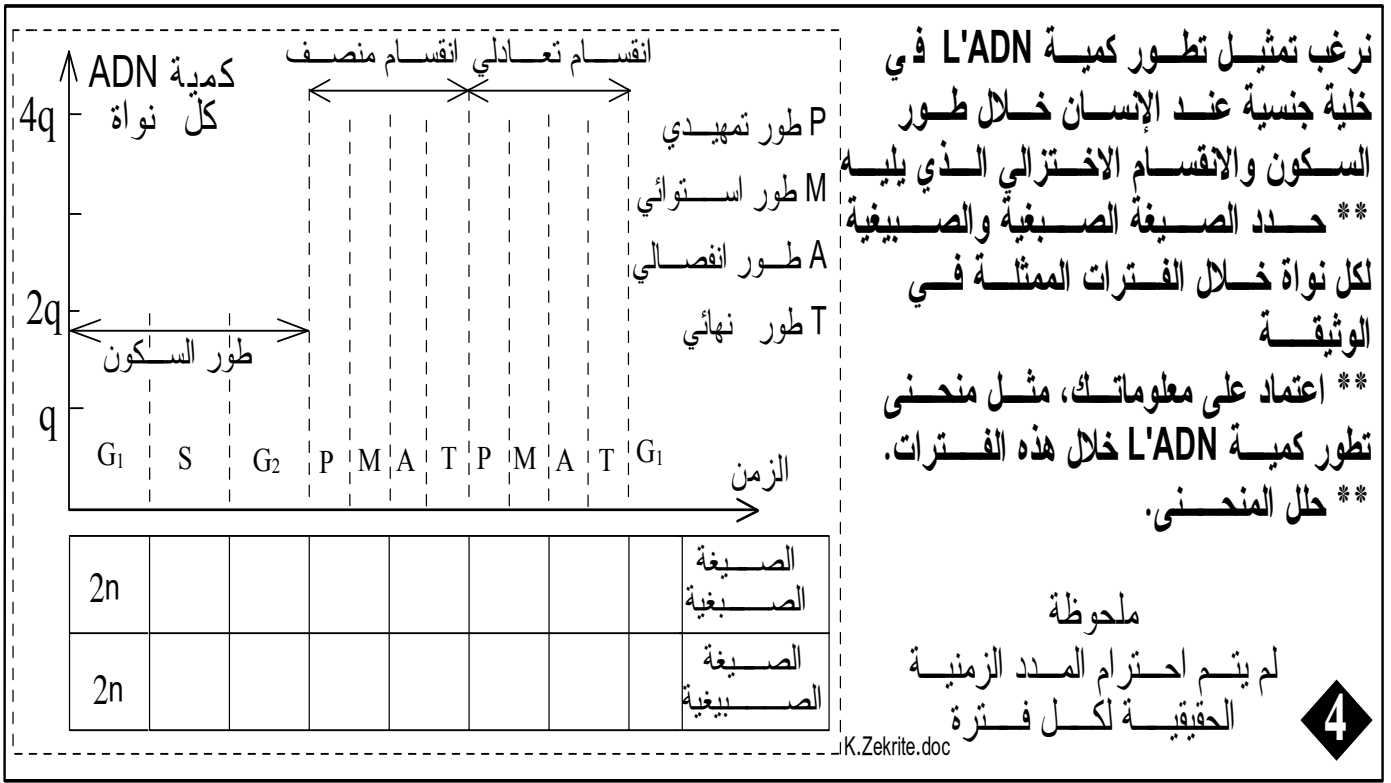
☆ خلال الطور التمهيدي الأول (الوثيقة 3) تتقارن الصبغيات



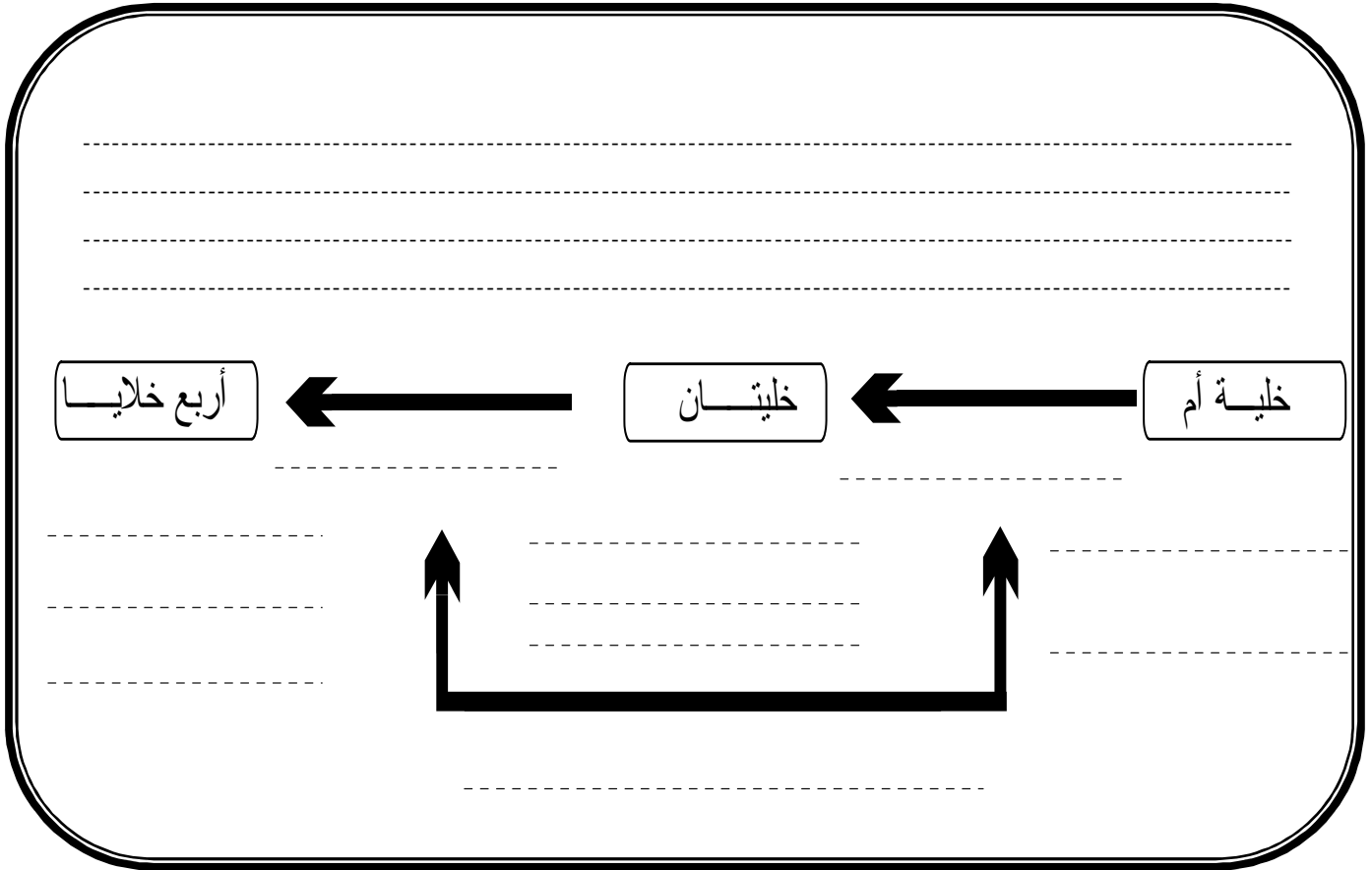
## 2 - تطور كمة L'ADN خلال الانقسام الاختزالي

الوثيقة 4 في الصفحة الموالية

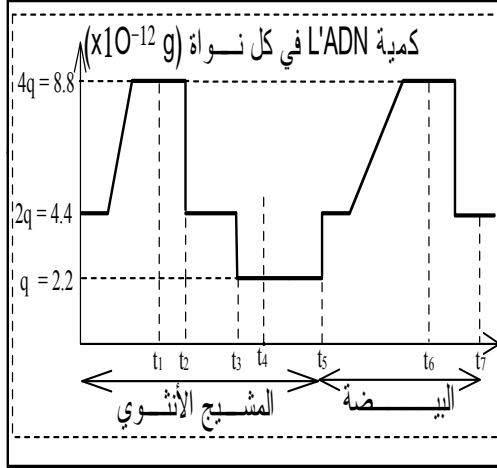
تحليل المنحنى:



### 3 - حصيلة



## تمرين تطبيقي:



تمرين تطبيقي 4: تبيين الوثيقة جانبه تطور كمية L'ADN انطلاقاً من إحدى مراحل تشكل المشيج الأنتوي إلى مرحلة الانقسام الأول للبيضة.

- 1- سم الظاهرة التي تمت بين  $t_1$  و  $t_4$ ، في الزمن  $t_5$  وبين  $t_6$  و  $t_7$ .
- 2- حدد فترة الدورة الخلوية الموافقة للزمن  $t_2$ ، للزمن  $t_3$ .
- 3- أنجز رسماً تخطيطياً لخلية حيوانية في كل من الزمنين  $t_2$  و  $t_3$ .  
معتبراً  $2n=6$ .

## III أهمية الانقسام الاختزالي والإخصاب

### 1 - أهمية الانقسام الاختزالي أ - تمرين (الوثيقة 5)

#### ب- حصيلة

يضمن الانقسام الاختزالي:

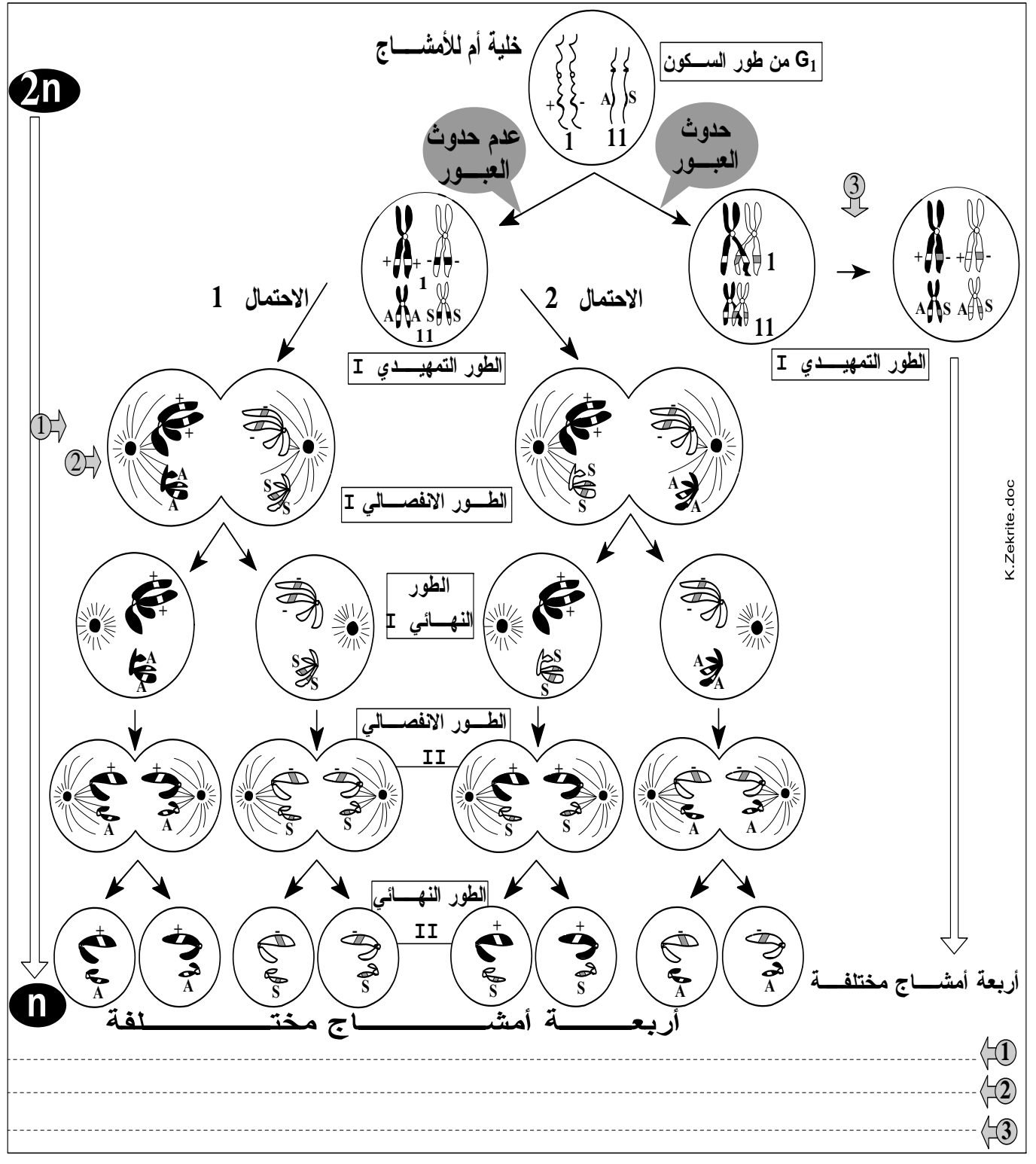


ينتج على إثر التخليط البيصبغي والتخليط الضمصبغي

ملحوظة: في حالة الإنسان، حيث  $(2n=46 = 2 \times 23)$ ، يمكن أن ينتج كل فرد

لنتتبع مصير الزوج الصبغي رقم 1 (الحامل للمورثة المتحكمة في عامل الريزوس Rh) والزوج رقم 11 (الحامل للمورثة المتحكمة في إنتاج الخضاب الدموي) خلال الانقسام الإختزالي، سنفترض أن هذه الخلية الأم للأمشاج تحمل حليلين مختلفين بالنسبة لمورثة Rh ( $Rh^+$ ,  $Rh^-$ ) وحليلين مختلفين بالنسبة لمورثة الخضاب الدموي ( $HB_S$ ,  $HB_A$ ). لنرمز إلى  $RH^+$  ب (+) وإلى  $Rh^-$  ب (-) ولنرمز إلى  $HB_A$  ب A وإلى  $HB_S$  ب S.

استخرج من خلال هذه الوثيقة دور الإنقسام الإختزالي.



K. Zekrite.doc

## 2 - أهمية الإخصاب

### أ - تمرين ( الوثيقة 6 )

- \*\* لنعتبر خلية أم للأمشاج الأنثوية تحتوي على  $2n = 4 = (A_1, A_2) + (X_1, X_2)$
- \*\* ولنعتبر خلية أم للأمشاج الذكورية تحتوي على  $2n = 4 = (A'_1, A'_2) + (X'_1, Y)$
- \*\* لنفترض عدم حدوث العبور خلال الانقسام الإختزالي:
- \*\* اعط أنواع الأمشاج المحتمل تشكلها انطلاقاً من هذه الخلايا الأم للأمشاج (اكتف بذكر الصيغ الصبغية على الجدول أسفله)
- \*\* اعط أنواع البيضات المحتمل تشكلها انطلاقاً من إخصاب مختلف هذه الأمشاج (اكتف بذكر الصيغ الصبغية على الجدول أسفله).
- \*\* في حالة الإنسان حيث  $2n = 46$ ، كم هي أصناف البيضات المخصبة المحتمل تشكلها؟
- \*\* ما هي نتائج هذا التنوع الكبير في أصناف البيضات المحتمل تشكلها
- \*\* استخرج إذن أهمية الإخصاب.

6

أجوبة:

\*\* أنواع الأمشاج وأنواع البيضات المحتمل تشكلها: انظر الجدول التالي

\* البيضات الناتجة

♀ الأمشاج ♂	$n = 2$ $= A'_1 + X'_1$			
* $n = 2$ $= A_1 + X_1$	* $2n = 4$ $= (A_1.A'_1) + (X_1.X'_1)$	*	*	*
	*	*	*	*
	*	*	*	*
	*	*	*	*

\* في حالة الإنسان حيث  $2n = 46$ ، يمكن الحصول على:

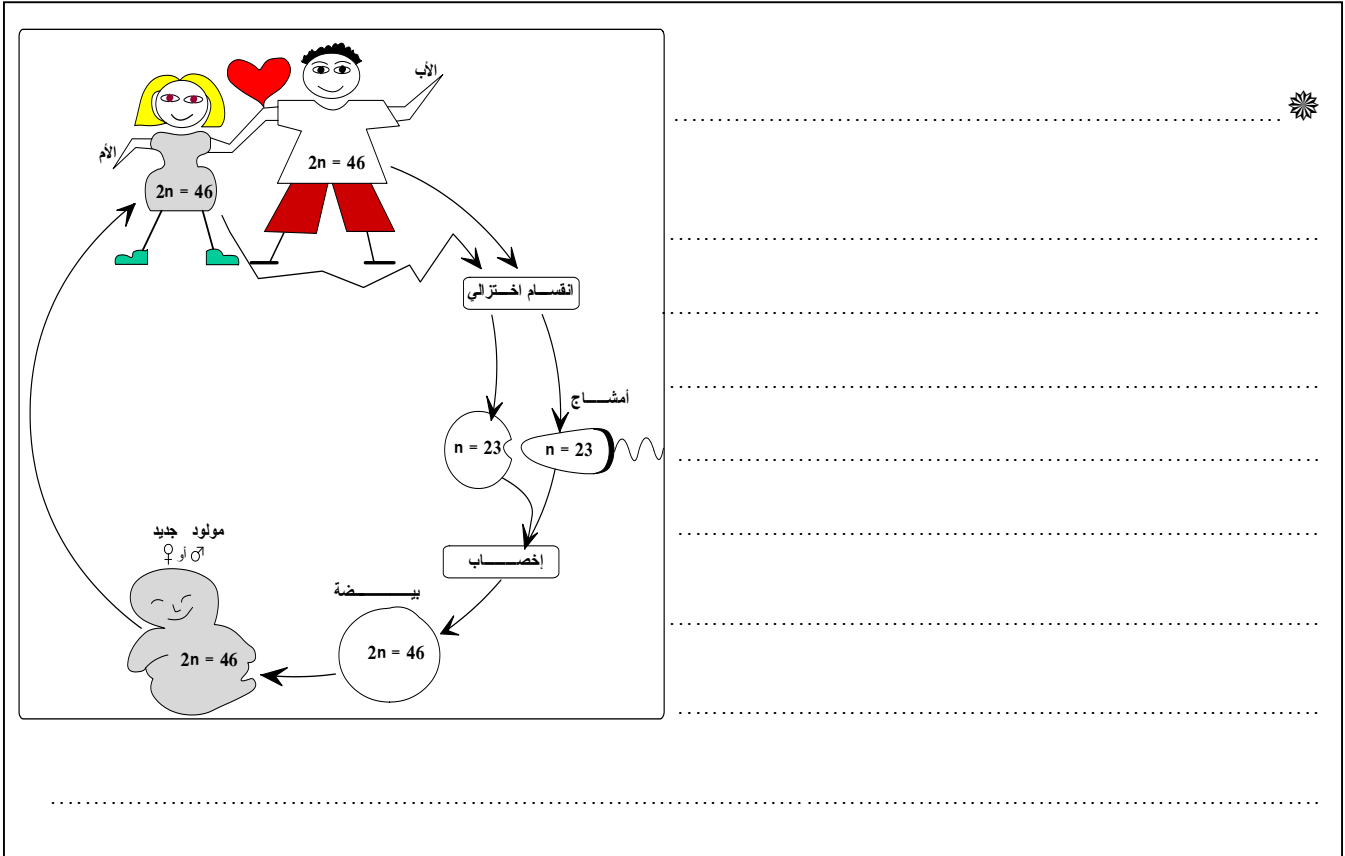
\* إن إمكانية تشكيل بيضات متنوعة (من حيث أصناف الحليلات) من طرف زوج واحد (أم وأب)،

## ب- حصيلة

يضمن الإخصاب عند الكائنات الثنائية الصيغة الصبغية:



### 3 - أهمية تعاقب الانقسام الاختزالي والإخصاب:



# الفصل الثاني القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية

## تقديم:

يهتم علم الوراثة *la génétique* بتتبع انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال. وقد شكلت أعمال العالم *G.Mendel* الدراسات الأولية لهذا العلم حيث مكنت تجاربه من وضع قوانين انتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية.

- فما هي منهجية دراسة الوراثة عند ثنائيات الصيغة الصبغية؟
- ما هي القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية؟



يعد العالم الهولندي *Gregor Mendel* (1822-1884) مؤسس علم الوراثة وواضع قوانينها، فقد مكنت أعماله على نبات الجلبانة من وضع القوانين الأساسية لانتقال الصفات الوراثية.



## منهجية دراسة الوراثة عند ثنائيات الصيغة الصبغية

### I اختيار المادة البيولوجية:

يجب اختيار كائنات حية تتوفر فيها الشروط التالية:



### II إنجاز التزاوجات:

تتم التزاوجات les croisements



الصفات المتعارضة هي



نقول بأن السلالة نقية بالنسبة لصفة ما



ينص برنامج هذه السنة في هذا الجزء من علم الوراثة عند ثنائيات الصيغة الصبغية على دراسة:

↔ انتقال صفة وراثية واحدة: الهجونة الأحادية.

↔ انتقال صفتين وراثيتين: الهجونة الثنائية.

الهجونة = التهجين = hybridation =

# المحور الثاني:

## القوانين الإحصائية لانتقال زوج من الحيليات:

### الهجونة الأحادية

تقديم:

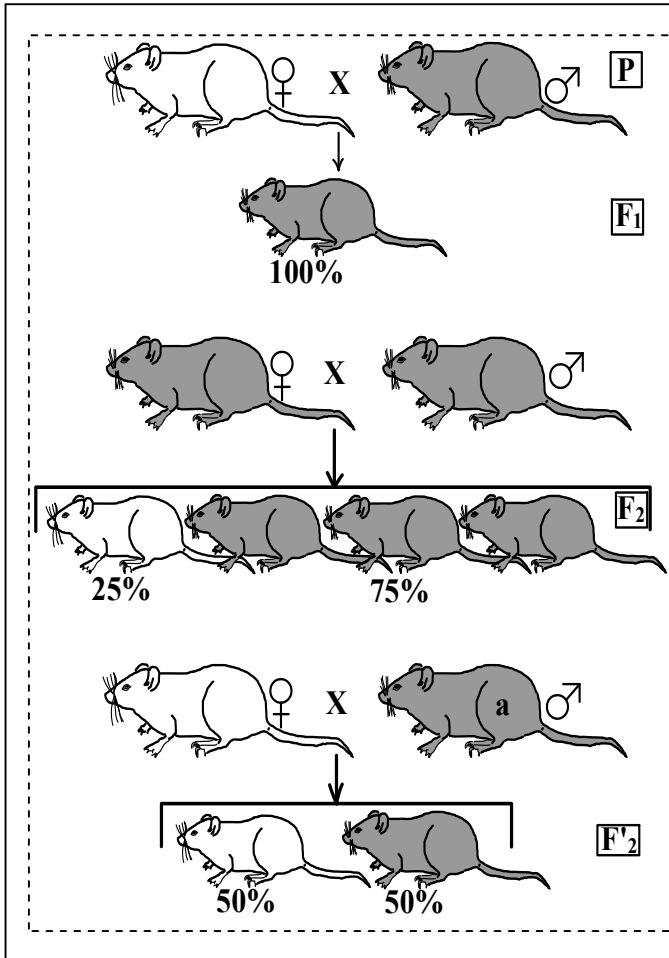
✳ لدراسة انتقال صفة وراثية يمكن الارتكاز على تتبع المظهر الخارجي = le phénotype،

✳ يعد المظهر الخارجي

✳ في حالة أفراد ثنائية الصيغة الصبغية، تمثل كل مورثة

✳ إن المظهر الخارجي عند ثنائيات الصيغة الصبغية هو تعبير للنمط الوراثي.

I حالة مورثة مرتبطة بالصبغيات اللاجنسية:  
1- حالة السيادة التامة = la dominance  
أ مثال:



**الوثيقة 7:** نرغب تتبع انتقال صفة "لون الفرو" عند الفئران، لهذا الغرض قمنا بالتزاوجات التالية:

♣ **التزاوج الأول:** زواجنا بين سلالتين نقيتين من الفئران: تزاوج الآباء = P: سلالة ذات فرو رمادي Gris والثانية لون فروها أبيض Blanc فحصلنا على جيل F<sub>1</sub> = Les fils كل أفرادهم بفرو رمادي.

1- بعد تحليل هذه النتيجة، اعط النمط الوراثي للأبوين وللجيل F<sub>1</sub> ثم استخراج المعلومات الإضافية التي يوفرها تحديد هذا النمط.

♣ **التزاوج الثاني:** قمنا بمزاوجة أفراد F<sub>1</sub> فيما بينهم فحصلنا على جيل F<sub>2</sub> يتشكل من: 75% فئران رمادية و 25% فئران بيضاء.

2- حلل واعط تفسيراً أولياً لهذه النتيجة.

3- اعط تفسيراً صبغياً لنتائج التزاوجين 1 و 2

واستخلص سبب ظهور الصفة "فرو أبيض" في الجيل F<sub>2</sub>.

♣ **التزاوج الثالث:** وهو تزاوج اختباري ثم بين فئران رمادية من الجيل F<sub>2</sub> و فئران بيضاء، فحصلنا على جيل F'<sub>2</sub> يتشكل من: 50% فئران رمادية و 50% فئران بيضاء.

4 - بعد إعطاء النمط الوراثي للفئران البيضاء وتحليل نتيجة

التزاوج الثالث، استخلص النمط الوراثي للفئران الرمادية a.

5- تقص حول مفهوم التزاوج الاختباري والتزاوج الرابع.

أجوبة:

## 1 - تحليل نتيجة الجيل $F_1$ :

✱ أدى تزاوج سلالتين نقيتين إلى

✱ يبدي كل أفراد  $F_1$  المظهر

### - النمط الوراثي للأبوين وللجيل $F_1$ :

✱ الأبوان من سلالة نقية، إذن يحمل كل منهما

✱ وراثت فئران الجيل  $F_1$

### - استنتاجات تفرضها نتيجة النمط الوراثي للجيل $F_1$ :

✱ رغم أن الجيل  $F_1$  هجين (يحمل حليلي المورثة: الرمادي والأبيض)، إلا أن مظهره الخارجي

رمادي، لا يمكن تفسير ذلك إلا بكون

✱ نرّمز للحيلاّت المسؤولة عن صفة ما كما هو الشأن بالنسبة للمظهر الخارجي بالحرف الأول من التسمية اللاتينية لهذه الصفة:

◆ إذا كانت سائدة:

◆ إذا كانت متنحية:

◆ إذا تعلق الأمر بالمظهر الخارجي،

◆ إذا تعلق الأمر بالتحليل

✱ بناء على ما سبق يمكن كتابة الأنماط الوراثية للأبوين وللجيل  $F_1$  كما يلي:

النمط الوراثي	المظهر الخارجي		
		الأب الرمادي	الأبوان
		الأب الأبيض	
		الجيل $F_1$ (رمادي المظهر)	

## 2 - - تحليل نتيجة الجيل $F_2$ :

✱

✱

**- التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين الأول والثاني:**

يعتمد التفسير الصبغي لنتائج التزاوجات على:

♦ تحديد النمط الوراثي للأباء المتزاوجين.

♦ إبراز الظاهرتين الأساسيتين للتوالد الجنسي:

- الانقسام الاختزالي الذي يسمح بافتراق الصبغيات المتماثلة وبالتالي افتراق حليلي كل

مورثة.

- الإخصاب الذي يسمح باجتماع الصبغيات المتماثلة وبالتالي اجتماع حليلي كل مورثة.

التفسير الصبغي:

النمط الوراثي	المظهر الخارجي
	** التزاوج الأول الأباء P
	← الأمشاج
	← الجيل F <sub>1</sub> :
	** التزاوج الثاني
	← الأمشاج
هناك 4 تركيبات محتملة تمثل بواسطة شبكة التزاوج حيث: - يحمل المدخل الأفقي الأمشاج الذكرية. - يحمل المدخل العمودي الأمشاج الأنثوية.	الجيل F <sub>2</sub> :
شبكة التزاوج F <sub>2</sub>	

ملحوظة:

**- تفسير ظهور الصفة المتنحية في الجيل F<sub>2</sub>:**

#### 4 - النمط الوراثي للفئران ذات المظهر الأبيض:

- النمط الوراثي للفئران a ذات المظهر الرمادي:

◆ تحمل هذه الفئران a المظهر الخارجي للصفة السائدة، إذن

-

-

◆ ويمكن الحسم بالنسبة لنمطها الوراثي اعتماداً

◆ لو كانت هذه الفئران a متشابهة الاقتران (G//G)،

النمط الوراثي		المظهر الخارجي
		**التزاوج الثالث
		الفرد a X
		الأمشاج
		الجيل F <sub>2</sub> :
شبكة		
التزاوج		
F <sub>2</sub>		

#### 5- تحديد مفهوم تزاوج راجع وتزاوج اختباري:

التزاوج الراجع = back cross  
croisement en retour

التزاوج الاختباري =  
.test cross = croisement test

ب - حصيلة :

القانون الأول لماندل:

القانون الثاني لماندل:

في حالة الهجونة الأحادية المرتبطة بالصبغيات اللاجنسية مع وجود سيادة تامة لتحليل على آخر، نحصل في الجيل F2 (الجيل الناتج عن تزاوج F1 مع F1) على النتيجة التالية:

## 2 - حالة تساوي السيادة: أ - مثال:

**P** زهرة بيضاء × زهرة حمراء

↓

**F<sub>1</sub>** زهرة وردية 100%

↓

**F<sub>1</sub> × F<sub>1</sub>**

↓

**F<sub>2</sub>** ؟؟؟؟؟؟؟؟؟

قمنا بمزاوجة سلالتين نقيتين من نبات شب الليل Belle de nuit الأولى ذات أزهار حمراء fleurs rouges والثانية ذات أزهار بيضاء fleurs blanches. للتمكن من ذلك وجب منع الإخصاب الذاتي بقطع الأسدية قبل نضجها حتى يستقبل المبيض حبوب لقاح السلالة الأخرى وهذا ما نسمي بالإخصاب المتقاطع. عند الإثمار حصلنا على بذور F<sub>1</sub>، زرنا هذه الأخيرة فحصلنا على نباتات كلها ذات أزهار وردية.

ميسم  
ورقة  
نويجية  
سدادة  
حبوب اللقاح  
مبيض

أهم أعضاء زهرة خنثوية

الأسدية = الخيوط الحاملة  
لحبوب اللقاح والمتضمنة  
للأمشاج الذكرية: (انظر  
الرسم جانبه).

1 - ماذا تستنتج من هذه  
النتيجة؟

2 - اعط تفسيراً صبغياً  
لهذه النتيجة.

3 - ما هي النتائج المتوقعة الحصول عليها في الجيل F<sub>2</sub> (F<sub>1</sub> × F<sub>1</sub>)؟

الوثيقة 8

أجوبة:

1 - استنتاجات تخص نتائج الجيل F<sub>1</sub>:

\* الجيل F<sub>1</sub>

\* ظهرت صفة

2- التفسير الصبغي

\* الحيلان .....، نرسم إليهما .....: لنرمز إلى الحليل

أحمر ب ..... وإلى الحليل أبيض ب .....

\* الآباء من

النمط الوراثي	المظهر الخارجي
	** التزاوج الأول الآباء P
	← الأمشاج
	← الجيل F <sub>1</sub> :

ملحوظة: نفس اللون الوردي لأفراد الجيل  $F_1$

3- النتائج المرتقبة في الجيل  $F_2$ .

النمط الوراثي			المظهر الخارجي
			**التزاوج الثاني
			الأمشاج
			الجيل $F_2$ :
شبكة التزاوج $F_2$			

ب- حصيلة:

إذا كان الحليان محمولان على صبغيين لا جنسيين مع تساوي السيادة بينهما فإن:  
\* أفراد  $F_1$

\* الجيل  $F_2$  يتكون من

3- حالة مورثة ممتهة: gène létale

أ - مثال: ( الوثيقة 9 )



النمط الوراثي		المظهر الخارجي
		**التزاوج الراجع
		← الأمشاج
		الجيل $F_2'$ :
شبكة		
التزاوج		
$F_2'$		

ب - حصيلة :

.....

.....

II حالة مورثة مرتبطة بالصبغيات الجنسية:  
1- مثال: عند ذبابة الخل: الوثيقة 10 في الصفحة الموالية

أجوبة:

☞ استنتاجات تخص نتائج التزاوج الأول:

✱ الجيل  $F_1$  الناتج عن التزاوج الأول

✱ الجيل  $F_1$

☞ استنتاجات تخص نتائج التزاوج الثاني:

✱ الجيل  $F_1$  الناتج عن التزاوج الثاني

✱ يحمل ذكور هذا الجيل

✱ أدى تغيير الجنس

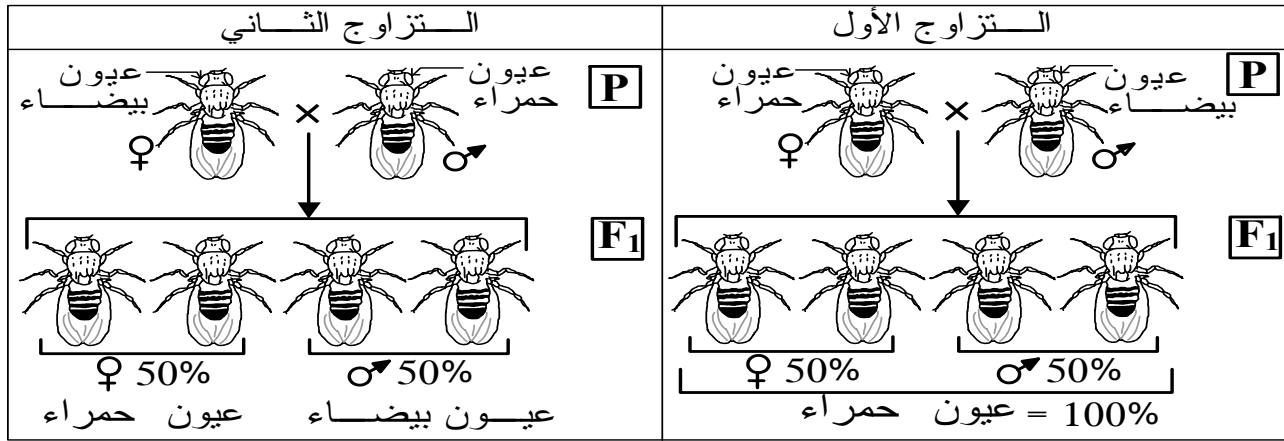
✱ لا يمكن تفسير هذه الملاحظات الثلاث الأخيرة إلا باعتبار

● تشكل ذبابة الخل *Drosophila* ميدانا خصبا للدراسات الوراثية لكون دورة نموها قصيرة لا تتعدى 18 يوما وبذلك يمكن الحصول على 30 جيل في السنة. بالإضافة إلى أنها جد بيوضة، حيث تبيض الأنثى 300 بيضة في كل دورة. وقد اختارها العالم Thomas Morgan كدعامة أساسية في أبحاثه.

● اختار Morgan سلالتين نقيتين من ذباب الخل تختلفان بصفة واحدة هي "لون العيون": سلالة متوحشة ذات عيون حمراء *rouge* وسلالة طافرة ذات عيون بيضاء *blanche*.

☆ **التزاوج 1:** زوج Morgan أنثى ذات عيون حمراء بذكر ذي عيون بيضاء، حصل على جيل  $F_1$  كل أفراده بعيون حمراء: 50% ذكور و 50% إناث.

☆ **التزاوج 2:** زوج Morgan أنثى ذات عيون بيضاء بذكر ذي عيون حمراء، حصل على جيل  $F_1$  يتكون من 50% ذكور بعيون بيضاء + 50% إناث بعيون حمراء.



- 1- ماذا تستنتج من النتائج المحصل عليها في التزاوجين؟
- 2- فسر نتائج التزاوجين تفسيراً صبغياً.
- 3- ماذا تستخلص حول هذا الصنف من الوراثة؟

### الوثيقة 10

● فعلى أي صبغي جنسي تحمل هذه المورثة X أم Y؟

✳ بما أن هذه الصفة "لون العيون" تظهر

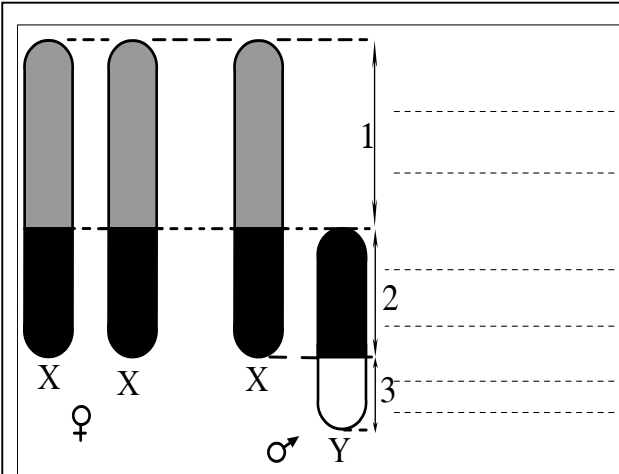
✳ يلزم أن نسلم إذن أن المورثة المعنية محمولة

### الوثيقة 11: الصبغيات الجنسية X و Y:

⇐ إن المورثات المحمولة على الصبغي Y في مستوى القطعة التفريقية لا توجد إلا عند الذكور (XY).

⇐ أما المورثات المحمولة على الصبغي X في مستوى قطعته التفريقية فتكون:

- ممثلة بحليلين في حالة تشابه الأمشاج (XX).
- ممثلة بحليل واحد في حالة تخالف الأمشاج (XY)، لذلك تظهر الصفة المرتبطة بالمورثة المعنية في المظهر الخارجي ولو كان الحليل متنحياً.



- لو كانت المورثة محمولة على القطعة X التي لها مثل على Y،

ملحوظة: الصبغي Y عند ذبابة الخل لا يحمل أي مورثة.

## 2 - التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين.

- لنرمز إلى الحليل "عيون حمراء" ب
- لنرمز إلى الحليل "عيون بيضاء" ب
- الآباء من سلالة نقية ← سيكون نمطهم الوراثي على الشكل التالي:

آباء التزاوج الأول	آباء التزاوج الثاني
♂	♂
♀	♀

## \* تفسير نتائج التزاوج الأول:

النمط الوراثي	المظهر الخارجي
	** التزاوج الأول الآباء P
	← الأمشاج
شبكة التزاوج F <sub>1</sub>	← الجيل F <sub>1</sub> :

## \* تفسير نتائج التزاوج الثاني:

النمط الوراثي		المظهر الخارجي
		**التزاوج الثاني
		الآباء P
		← الأمشاج
		← الجيل F <sub>1</sub> :
شبكة		
التزاوج		
F <sub>1</sub>		

## 2- حصيلة:

..... ♣

..... ♣

..... ♣

..... ♣

..... ♣

- ملحوظة: في أغلب الحالات، يكون الذكر متغاير الأمشاج (XY) والأنثى متشابهة الأمشاج (XX)، غير أن هناك حالات استثناء، حيث أنه:
- \* عند الفراشات، دودة القز، الأسماك وبعض الطيور:
  - يكون الذكر متشابه الأمشاج فنرمز لصبغياته الجنسية بـ (ZZ).
  - تكون الأنثى متغايرة الأمشاج فنرمز لصبغياتها الجنسية بـ (ZW).
  - \* عند الدجاج:
  - الذكر متشابه الأمشاج فنرمز لصبغياته الجنسية بـ (ZZ).
  - الأنثى تملك صبغيا واحدا جنسيا فنرمز له بـ (Z0) (0= zéro).
  - \* الكائنات الخنثى (الحلزون، دودة الأرض): جميع صبغياتها لا جنسية.

# المحور الثالث:

## القوانين الإحصائية لانتقال زوجين من الحليلات:

### الهجونة الثنائية

**تقديم:**

نتكلم عن هجونة ثنائية عندما

I حالة مورثتين مستقلتين محمولتين على صبغين لاجنسيين:  
1 - مثال: تجارب ماندل على حبوب الجلبانة

**الوثيقة 12:** على نبات الجلبانة أجرى العالم Mendel التزاوجات التالية:  
☆ **التزاوج الأول:** زواج ماندل بين سلالتين نقيتين من نبات الجلبانة تختلفان بصفتين: شكل البذرة ولونها:

- سلالة ذات بذور ملساء - صفراء = Graines lisses – jaunes.  
- سلالة ذات بذور متجعدة - خضراء = Graines ridées – vertes.

فحصل من هذا التزاوج على جيل  $F_1$  يتكون من بذور كلها ملساء - صفراء.

1- ماذا تستنتج من هذه النتيجة؟

☆ **التزاوج الثاني:** زواج ماندل بين أفراد  $F_1$  فيما بينها فحصل في الجيل  $F_2$  على 556 بذرة تتوزع كالتالي:

مظاهر	[	+ 56% بذرة ملساء - صفراء.
مظاهر		+ 06% بذرة متجعدة - خضراء.
	]	+ 19% بذرة ملساء - خضراء.
		+ 19% بذرة متجعدة - صفراء.

2- حلل نتائج الجيل  $F_2$ .

3- اعط تفسيراً صبغياً للتزاوجين الأول والثاني.

4- حدد التزاوج الراجع واعط نتائجه.

5- لدينا بذوراً ملساء صفراء، حدد احتمالات نمطها الوراثي، واعط التزاوج الذي سيمكن من تحديد نمطها بالضبط؟

**أجوبة:**

1 استنتاجات تخص الجيل  $F_1$ .

☆ الجيل  $F_1$

☆ الأبوان من سلالة

☆ الجيل  $F_1$

☆ نستنتج من ذلك أن:

نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي، الوراثة البشرية - السنة الثانية بكالوريا شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض  
ثانوية أبطيح التأهيلية اقتراح الأستاذة خديجة زكريط

- الحليل "ألمس"  
 - الحليل "أصفر"  
 2- تحليل نتائج الجيل F<sub>2</sub>:

3 – التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين:

- \* لنرمز إلى الحليل "شكل ألمس" بـ ..... وإلى الحليل "لون أصفر" بـ .....
- \* بما أن الأبوين نقيين بالنسبة للصفاتين فهما .....
- \* لا يوجد في نتائج التزاوجين، سواء الأول أو الثاني (تحقق القانون الأول لماندل، لا يختلف الذكور عن الإناث من حيث المظهر الخارجي) ما يدعو للاعتقاد أنه يتعلق الأمر بوراثة مرتبطة بالجنس، يلزم أن نسلم أن المورثتين محمولتين على صبغيات لا جنسية.

🔍 لنفترض الحالة الأولى: استقلال المورثتين:

- في حالة اعتبار هذا الافتراض، سيكون النمط الوراثي للأبوين على الشكل التالي:

النمط الوراثي	المظهر الخارجي
	بذور ملساء، صفراء
	بذور متجعدة خضراء

- لنعط التفسير الصبغي ولنقارن بعد ذلك بين النتائج النظرية والتجريبية، فإن توافقا فيعني أن الافتراض صحيح وإن تعارضا فالافتراض خاطئ

النمط الوراثي		المظهر الخارجي			
		** التزاوج الأول			
		الآباء P			
		← الأمشاج			
		← الجيل F <sub>1</sub> :			
		** التزاوج الثاني			
		← F <sub>1</sub> X F <sub>1</sub>			
		← الأمشاج			
		شبكة التزاوج F <sub>2</sub> :			
♂	♀	25%	25%	25%	25%
25%	1/16 [.....]	1/16 [.....]	1/16 [.....]	1/16 [.....]	1/16 [.....]
25%	1/16 [.....]	1/16 [.....]	1/16 [.....]	1/16 [.....]	1/16 [.....]
25%	1/16 [.....]	1/16 [.....]	1/16 [.....]	1/16 [.....]	1/16 [.....]
25%	1/16 [.....]	1/16 [.....]	1/16 [.....]	1/16 [.....]	1/16 [.....]
		الجيل F <sub>2</sub> :			

K Zekrite.doc

#### 4 - التزاوج الرجعي:

- ستكون النتائج على الشكل التالي:

النمط الوراثي		المظهر الخارجي			
		** التزاوج الرجعي			
		← F <sub>1</sub> X F <sub>1</sub>			
		← الأمشاج			
		شبكة التزاوج F' <sub>2</sub> :			
		الجيل F' <sub>2</sub> :			
♂	♀	25%	25%	25%	25%
100%		[ ] 25%	[ ] 25%	[ ] 25%	[ ] 25%

5 - الأنماط الممكنة للبذور الملساء الصفراء والتزاوج الذي يمكن من تحديد نمطها بالضبط: \* تحمل هذه البذور الصفتين السائدتين في مظهرها الخارجي، هناك

الأنماط المحتملة	المظهر الخارجي
احتمال 1	بذور ملساء صفراء
احتمال 2	
احتمال 3 و 4	

\* لتحديد نمطها بالضبط، يمكن إجراء التزاوج

## القانون الثالث لماندل:

يسمح الجيل الثاني  $F_2$ II حالة مورثتين مرتبطتين محمولتين على صبغي لا جنسي  
1- مثال: (الوثيقة 13)

أجوبة:

1 - استنتاجات تخص نتائج الجيل  $F_1$ .\* يبدو من خلال النتائج أن الجيل  $F_1$ \* حسب القانون الأول لماندل فإن الجيل  $F_1$ \* الجيل  $F_1$  هجين بالنسبة للصفاتين ويبيدي في مظهره الخارجي [أجنحة طويلة و عيون حمراء]، نستنتج من ذلك أن:

### الوثيقة 13:

♫ زواج Morgon بين سلالتين نقيتين من ذباب الخل: سلالة متوحشة ذات أجنحة طويلة و عيون حمراء ailes longues yeux rouges وأخرى طافرة ذات أجنحة أثرية و عيون أرجوانية ailes vestigiales yeux pourpres، فحصل على جيل  $F_1$  كل أفراده بأجنحة طويلة و عيون حمراء.

1- ماذا تستنتج من هذه النتيجة؟

بعد ذلك أجرى Morgon تزاوجين راجعين:

♫ **التزاوج الراجع 1:** تم بين ذكر هجين من  $F_1$  وأنثى ثنائية التنحي (يعني تحمل الصفتين المتنحيتين) فحصل في الجيل  $F_2$  على النتائج التالية:

- 500 ذبابة ذات أجنحة طويلة و عيون حمراء = 50%
- 500 ذبابة ذات أجنحة أثرية و عيون أرجوانية = 50%

2- حل هذه النتائج.

3- اعط التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين السابقين.

♫ **التزاوج الراجع 2:** زواج Morgon

بين ذكر ثنائي التنحي وأنثى هجينة من  $F_1$  فحصل في الجيل  $F_2$  على النتائج

المبينة في الجدول جانبه

4- احسب النسب المئوية لكل مظهر.

5- حل هذه النتائج واعط تفسيراً صبغياً للتزاوج الراجع الثاني.

التزاوج الراجع الثاني	التزاوج الراجع الأول
<p>♀ أجنحة طويلة عيون حمراء</p> <p>♂ أجنحة أثرية عيون أرجوانية</p> <p><math>F_2</math></p> <p>♀ أجنحة طويلة عيون حمراء</p> <p>♀ أجنحة أثرية عيون أرجوانية</p> <p>♂ أجنحة أثرية عيون أرجوانية</p> <p>♂ أجنحة طويلة عيون حمراء</p>	<p>♂ أجنحة طويلة عيون حمراء</p> <p>♀ أجنحة أثرية عيون أرجوانية</p> <p><math>F_2</math></p> <p>♂ أجنحة أثرية عيون أرجوانية</p> <p>♀ أجنحة طويلة عيون حمراء</p> <p>50%</p> <p>50%</p>

2- تحليل نتائج التزاوج الراجع الأول:

✳ كل أفراد الجيل  $F_2$  (100%)

\* لا يوجد في نتائج التزاوجين السابقين ما يفيد أن المورثتين محمولتين على صبغي جنسي، وعليه سنسلم أنهما محمولتين على بصغيين لا جنسيين.

الرموز
- أجنحة طويلة - عيون حمراء
- أجنحة أثرية - عيون أرجوانية

\* الآباء من سلالة نقية إذن ..... بالنسبة للصفاتين، وبما أننا سلمنا بأن المورثتين مرتبطتين ومحمولتين على صبغي لاجنسي، فإن النمط الوراثي لهؤلاء الآباء سيكون على الشكل التالي:

الآباء المتزاوجين	
النمط الوراثي	المظهر الخارجي
	أجنحة طويلة، عيون حمراء
	أجنحة أثرية، عيون أرجوانية

\* التفسير الصبغي لتزاوج الآباء:

النمط الوراثي	المظهر الخارجي
	** تزاوج الآباء الآباء P
	← الأمشاج
	← الجيل F <sub>1</sub> :

✳ التفسير الصبغي للتزاوج الراجع الأول:

النمط الوراثي		المظهر الخارجي	
		** التزاوج الراجع الاول	
		←	
		← الأمشاج	
شبكة التزاوج F' <sub>2</sub> :		الجيل F' <sub>2</sub> :	
♂ ♂	.....	.....	
♀ ♀	.....	.....	
	[.....]	[.....]	

K Zekrite.doc

4- حساب النسب المئوية

◆ مثال

◆ بنفس الطريقة نحصل على باقي النسب (انظر جدول الوثيقة 13)

5 ✳ تحليل نتائج التزاوج الراجع الثاني:

↔ يتشكل هذا الجيل F'<sub>2</sub> من:

◆ أفراد ذات مظهر خارجي

◆ أفراد ذات مظهر خارجي

↔ هذه النتيجة لا تتطابق:

◆ لا مع

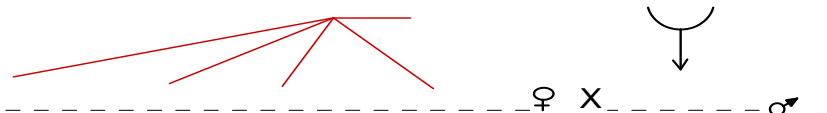
◆ ولا مع حالة

◆ فكيف يمكن تفسير هذه النتائج علما أن المورثتين مرتبطين؟

◆ لا يمكن تفسير ظهور المظاهر الجديدة التركيب إلا

## ✽ تفسير كيفية تشكل أمشاج الأنثى:

## ✽ التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الراجع الثاني:

النمط الوراثي	المظهر الخارجي										
$\text{♀} \times \text{♂}$ 	** التزاوج الراجع الثاني $F_1 \text{♀} \times [L, R] \text{♂}$										
$\text{♀} \times \text{♂}$	الأمشاج										
<table border="1" style="width: 100%; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>\text{♂}</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>\text{♀}</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$\text{♂}$		$\text{♀}$								شبكة التزاوج $F'_2$
$\text{♂}$											
$\text{♀}$											
	الجيل $F'_2$ : $\text{---} \left[ \begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right] **$ $\text{---} \left[ \begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right] **$ $\text{---} \left[ \begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right] **$ $\text{---} \left[ \begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right] **$										

ملحوظات:

لم تظهر المظاهر الجديدة التركيب في التزاوج الراجع الأول لكون

يبرز هذا المثال جليا دور ظاهرة العبور في تنوع الأمشاج وتنوع الأفراد: بغياب ظاهرة العبور،

يتشكل

تتمثل أهمية التزاوج الراجع في تحديد

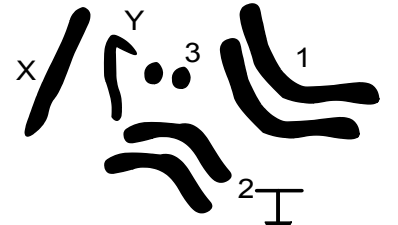
## 2- حصلة:

في حالة الهجونة الثنائية مع ارتباط المورثتين:

3- دور العبور في تحديد مواضع المورثات على الصغيات: الخريطة العاملة


أ - تعريف الخريطة العاملة:

خريطة صبغية لذبابة الخل "ب"




14


ذبابة الخل "أ"




"ج"




زباني  
قصيرة




أجنحة  
مبتورة




جسم  
أسود




عيون  
أرجوانية



أجنحة  
أثرية



أجنحة  
إضافية



عيون  
بنية

جزء من الخريطة العاملة عند ذبابة الخل: تموضع بعض الحيلات على  
الصبغي رقم 2

K.Zekrite.doc

✿ الخريطة العاملية = la carte factorielle هي

✿ لإنجاز الخريطة العاملية، يلزم معرفة:

المسافة الفاصلة بين مورثتين بـ  $CMg$ .

حيث أن

✿ في حالة التزاوج الراجع، فإن نسبة الأمشاج الجديدة التركيب = نسبة المظاهر الجديدة التركيب.

✿ تطبيق: حدد المسافة بين المورثتين المدروستين في مثال الوثيقة 13 (لون العيون وشكل الأجنحة

عند ذبابة الخل)

✿ تمكن الباحثون من وضع خرائط أكثر واقعية، وهي الخرائط الوراثية. تعتمد هذه التقنية على استعمال صبغيات عملاقة وملاحظتها بعد تلويئها: تظهر هذه الملاحظة وجود عدة أشرطة متتالية تختلف من حيث شكلها وتلويئها ولها نفس الترتيب بالنسبة لنفس الصبغي. (راجع التمرين التطبيقي رقم 1 – مفهوم الخريطة الصبغية)، هذا من جهة ومن جهة أخرى، عندما نتلف منطقة ما من الصبغي فإن ذلك ينعكس على تعبير صفة معينة وبالتالي نتمكن من تحديد موقع المورثة المسؤولة عن هذه الصفة.

## الوثيقة 15: حصيلة القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية

### 1- حالة الهجونة الأحادية: دراسة انتقال صفة وراثية واحدة (زوج من الحليلات)

السيادة تامة؟	المورثة مرتبطة بالصبغي Y: فقط الأجناس الحاملة للصبغي Y تبدي الصفة المعنية.	- إذا لم يتحقق القانون 1 لماندل. - إذا أعطى التزاوجان المتعاكسان نتائج مختلفة - إذا كان ذكور وإناث نفس الجيل يختلفون من حيث المظهر الخارجي أو وجدت الوراثة أب / أم ← بنت / ابن	المورثة مرتبطة بالجنس
السيادة متساوية؟	المورثة مرتبطة بالصبغي X: تظهر الصفة عند الذكور والإناث على حد سواء.		
المورثة مميّنة؟	السيادة تامة: عندما يحمل الجيل $F_1$ الهجين مظهر أحد الأبوين ويغيب مظهر الأب الآخر. أو نحصل في الجيل $F_2$ على النسب: $3/4 - 1/4$ .		
السيادة متساوية: عندما تظهر صفة وسيطة بين مظهري الأبوين أو يحمل الفرد الواحد مزيجاً من الصفتين المتفرتين عند الأبوين مثلاً قطة ذات زغب أبيض وأسود. أو نحصل في الجيل $F_2$ على النسب: $2/4 - 1/4 - 1/4$ .		المورثة مرتبطة بصبغي لاجنسي	
المورثة مميّنة: عند غياب أحد الأنماط الوراثية. نحصل في الجيل $F_2$ على النسب: $2/3 - 1/3$ .			

### 2 - الهجونة ثنائية: دراسة انتقال صفتين (زوجين من الحليلات)

السيادة تامة بالنسبة للمورثتين؟	ترتبط كل مورثة من المورثتين بصبغي لاجنسي؟	المورثتان مستقلتان؟ ظهور مظاهر جديدة التركيب بنسبة مرتفعة مثلاً في الجيل $F_2$ بنسبة 50%
السيادة تامة بالنسبة لإحدى المورثتين ومتساوية بالنسبة للأخرى؟	أم ترتبط أحدهما بصبغي لاجنسي والأخرى بصبغي جنسي.	
السيادة متساوية بالنسبة للمورثتين؟	هل ظهرت مظاهر جديدة التركيب؟	المورثتان مرتبطتان؟ - غياب المظاهر الجديدة التركيب أو - ظهور هذه المظاهر الجديدة لكن بنسب ضعيفة مثلاً في الجيل $F_2$ تكون أقل بكثير من 50%
السيادة تامة بالنسبة للصفتين؟	أم ترتبط المورثتان بصبغي لاجنسي؟	
أم السيادة تامة بالنسبة لإحدهما ومتساوية بالنسبة للأخرى؟	أم ترتبطان بصبغي جنسي؟	
السيادة تامة بالنسبة للصفتين؟	أم السيادة تامة بالنسبة لإحدهما ومتساوية بالنسبة للأخرى؟	هل ظهرت مظاهر جديدة التركيب؟ * لا ← لم تحدث ظاهرة العبور. * نعم ← حدثت ظاهرة العبور المسافة الفاصلة بين المورثتين = % المظاهر الجديدة التركيب.
أم متساوية بالنسبة للصفتين؟	أم متساوية بالنسبة للصفتين؟	

إذا أنهيت هذا المسار اعط التفسير الصبغي؛ لأجل ذلك :

- ☆ اعط رمزا معيناً لكل حليل مع مراعاة الإصطلاحات المتفق عليها.
- ☆ اعط النمط الوراثي للأفراد المتزاوجين؛ لأجل ذلك: استعن بالنص؛ بنتائج التزاوج بقوانين Mendel.
- ☆ اعط شبكة التزاوج إن رأيت ذلك ضرورياً
- ☆ قارن بين النتائج النظرية والتجريبية: إذا لم يتطابقا؛ فاعلم أن تفسيرك خاطئ.

## تمرين تطبيقي

### دورة استدرائية 2009 – مسلك علوم الحياة والأرض (6 نقط)

افترض الباحثون في بداية القرن العشرين أن المورثات تتوضع على الصبغيات، وأن كل صبغي يتوفر على تشكيلة معينة من المورثات. لتفسير كيفية انتقال بعض الصفات الوراثية وفق هذه الفرضية، نقترح التجارب التالية عند ذبابات الخل:

#### السلسلة التجريبية الأولى:

التزاوج الأول: بين سلالتين من ذبابات الخل، سلالة متوحشة ذات جسم مخطط (rayé) و عيون بنية (brunes) وسلالة طافرة ذات جسم أسود و عيون حمراء. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا  $F_1$  يتكون من ذبابات خل بمظهر متوحش.

التزاوج الثاني: بين أنثى من أفراد  $F_1$  وذبابة خل ثنائية التنحي. أعطى هذا التزاوج جيلا  $F_2$  يتكون من:

- ↳ 4,5% ذبابات خل بجسم أسود و عيون بنية.
- ↳ 45,5% ذبابات خل بجسم مخطط و عيون بنية.
- ↳ 45,5% ذبابات خل بجسم أسود و عيون حمراء.
- ↳ 4,5% ذبابات خل بجسم مخطط و عيون حمراء.

#### السلسلة التجريبية الثانية:

التزاوج الأول: بين ذبابة خل أنثى من سلالة متوحشة ذات عيون بنية وأجنحة بعروق مستعرضة (transversales)، وذبابة خل ذكر من سلالة طافرة ذات عيون حمراء وأجنحة بدون عروق مستعرضة. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا  $F_1$  يتكون من ذبابات خل بمظهر متوحش.

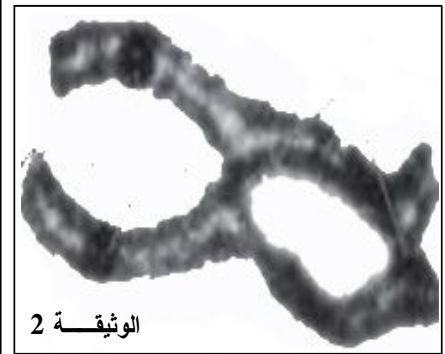
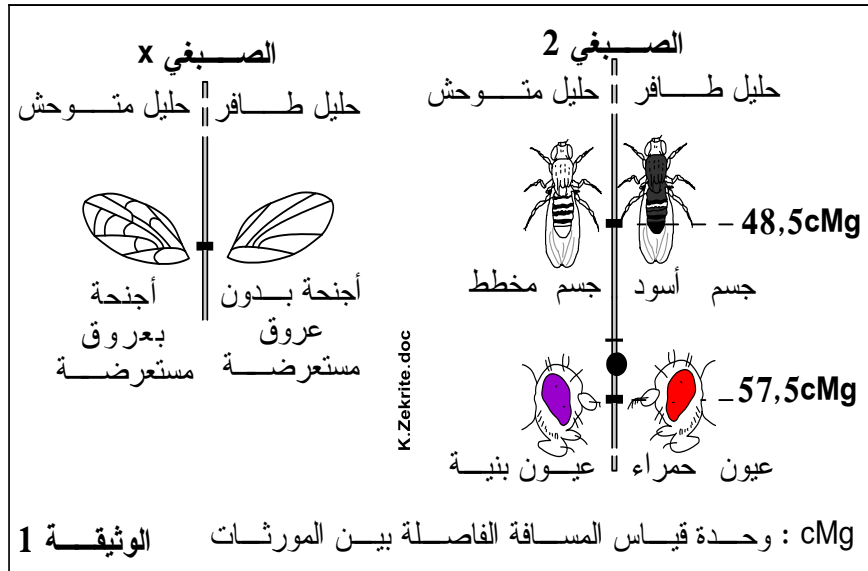
التزاوج الثاني: تم بين ذبابة خل ذكر من أفراد  $F_1$  وذبابة خل أنثى ثنائية التنحي. أعطى هذا التزاوج جيلا  $F_2$  بالنسب التالية:

- 25% من ذبابات خل إناث بعيون بنية وأجنحة بعروق مستعرضة.
  - 25% من ذبابات خل إناث بعيون حمراء وأجنحة بعروق مستعرضة.
  - 25% من ذبابات خل ذكور بعيون بنية وأجنحة بدون عروق مستعرضة.
  - 25% من ذبابات خل ذكور بعيون حمراء وأجنحة بدون عروق مستعرضة.
- تقدم الوثيقة 1 مواقع المورثات المدروسة على الصبغي 2 وعلى الصبغي الجنسي X، وتعطي الوثيقة 2

زوجا من الصبغيات خلال الطور

التمهيدي الأول من الانقسام

الاختزالي المؤدي إلى تكون الأمشاج.



- 1) فسر النتائج المحصلة في كل تزاوج بالنسبة للسلسلة التجريبية الأولى والسلسلة التجريبية الثانية (5 ن).
- بالنسبة للمورثة المسؤولة عن لون الجسم: استعمل الرمز  $bl^+$  للحليل السائد والرمز  $bl$  للحليل المتنحي.
- بالنسبة للمورثة المسؤولة عن لون العيون: استعمل الرمز  $cd^+$  للحليل السائد والرمز  $cd$  للحليل المتنحي.
- بالنسبة للمورثة المسؤولة عن شكل الأجنحة: استعمل الرمز  $n^+$  للحليل السائد والرمز  $n$  للحليل المتنحي.

2) بين من خلال هذا التفسير أن النتائج المحصلة تتوافق مع معطيات الوثيقتين 1 و 2. (1 ن)

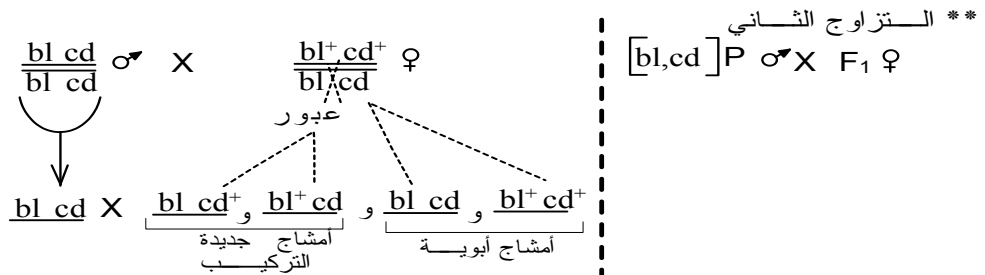
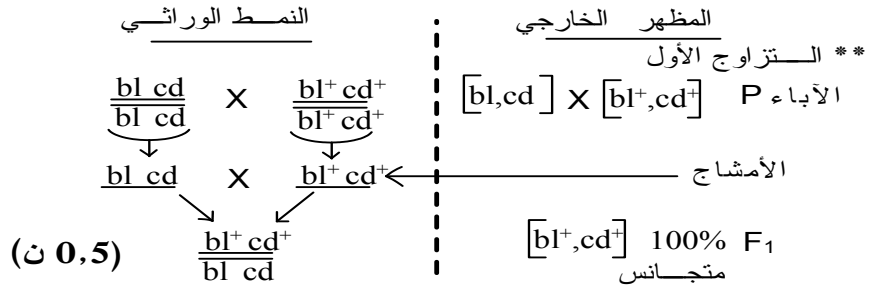
نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي، الوراثة البشرية – السنة الثانية بكالوريا شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض

اقتراح الأستاذة خديجة زكريط

ثانوية أبطيح التأهيلية

## عناصر الأجوبة

- 1) تفسير النتائج المحصلة في كل تزاوج بالنسبة للسلسلة التجريبية الأولى والسلسلة التجريبية الثانية:
- ✱ تفسير نتائج التزاوج الأول في السلسلة التجريبية الأولى:
    - ↪ يتعلق الأمر بهجونة ثنائية (انتقال صفتي لون الجسم ولون العيون)
    - ↪ الجيل  $F_1$  مكون من أفراد ذوي مظهر متوحش بجسم مخطط و عيون بنية: تحقق القانون الأول لماندل (قانون تجانس هجاء الجيل الأول)
    - ↪ التحليل المسؤول عن جسم مخطط سائد (نرمز له ب  $bl^+$ ) على التحليل المسؤول عن جسم أسود (نرمز له ب  $bl$ ).
    - ↪ التحليل المسؤول عن لون العيون البنية سائد (نرمز له ب  $cd^+$ ) على التحليل المسؤول عن لون العيون الحمراء (نرمز له ب  $cd$ ). (0,5 ن)
  - ✱ تفسير نتائج التزاوج الثاني في السلسلة التجريبية الأولى:
    - ↪ يتعلق الأمر بتزاوج راجع.
    - ↪ أعطى التزاوج الراجع جيلا  $F_2$  يتكون من:
      - 91% من المظاهر الأبوية (ذبابات خل بجسم أسود و عيون حمراء + ذبابات خل بجسم مخطط و عيون بنية)
      - 9% من المظاهر الجديدة التركيب (ذبابات خل بجسم أسود و عيون بنية + ذبابات خل بجسم مخطط و عيون حمراء)
    - ↪ نسبة المظاهر الأبوية كبيرة بالمقارنة مع نسبة المظاهر الجديدة التركيب مما يدل على عدم تحقق القانون الثالث لماندل (قانون استقلالية أزواج الحليلات) إذن المورثتان مرتبطتان.
    - ↪ تفسر المظاهر الجديدة التركيب بحدوث ظاهرة العبور عند الإناث خلال تشكل الأمشاج. (0,5 ن)



شبكة التزاوج  $F_2$

♀ ♂	$\frac{bl^+ cd^+}{bl^+ cd^+}$	$\frac{bl\ cd}{bl\ cd}$	$\frac{bl^+ cd}{bl^+ cd}$	$\frac{bl\ cd^+}{bl\ cd^+}$
♂ ♂	45,5%	45,5%	4,5%	4,5%
(0,5 ن)	$\frac{bl\ cd}{bl\ cd}$	$\frac{bl^+ cd^+}{bl\ cd}$	$\frac{bl\ cd}{bl\ cd}$	$\frac{bl^+ cd^+}{bl\ cd}$
	100%	$[bl^+,cd^+]$ 45,5%	$[bl,cd]$ 45,5%	$[bl^+,cd]$ 4,5%

الجيل  $F_2$ :

91% مظاهر أبوية	$[bl^+,cd^+]$ ** 45,5%
	$[bl,cd]$ ** 45,5%
9% مظاهر جديدة التركيب	$[bl^+,cd]$ ** 4,5%
	$[bl,cd^+]$ ** 4,5%

✽ تفسير نتائج التزاوج الأول في السلسلة التجريبية الثانية:

↪ يتعلق الأمر بهجونة ثنائية (انتقال صفتي لون العيون وشكل الأجنحة)

↪ الجيل  $F_1$  مكون من أفراد ذوي مظهر متوحش بعيون بنية وأجنحة بعروق مستعرضة: تحقق

القانون الأول لماندل (قانون تجانس هجناء الجيل الأول)

↪ التحليل المسؤول عن الأجنحة بعروق مستعرضة (نرمز له ب  $n^+$ ) على التحليل المسؤول

الأجنحة بدون عروق مستعرضة (نرمز له ب  $n$ ).

↪ التحليل المسؤول عن لون العيون البنية سائد (نرمز له ب  $cd^+$ ) على التحليل المسؤول عن لون

العيون الحمراء (نرمز له ب  $cd$ ). (0,5 ن)

✽ تفسير نتائج التزاوج الثاني في السلسلة التجريبية الأولى:

↪ يتعلق الأمر بتزاوج راجع.

↪ أعطى التزاوج الراجع جيلا  $F'_2$  يتكون من مظاهر أبوية و مظاهر جديدة التركيب بنسب متساوية

مما يدل على تحقق القانون الثالث لماندل (قانون استقلالية أزواج الحليلات) إذن المورثتان مستقلتان.

(0,5 ن)

↪ فيما يخص صفة شكل الأجنحة، يظهر أن المظاهر الخارجية عند أفراد الجيل  $F'_2$  غير متجانسة بين

الجنسين، حيث أن كل الإناث تحمل أجنحة بعروق مستعرضة، وكل الذكور تحمل أجنحة بدون عروق

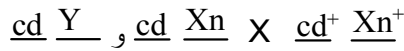
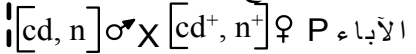
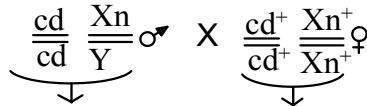
مستعرضة مما يدل على أن هذه الصفة مرتبطة بالجنس (محمولة على الصبغي الجنسي X) (0,5 ن)

✽ التفسير الصبغي لنتائج تزاوجي السلسلة التجريبية الثانية:

النمط الوراثي

المظهر الخارجي

\*\* التزاوج الأول



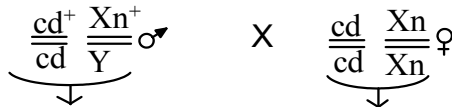
← الأمشاج

	$\delta \sigma$	$\frac{cd}{cd} \frac{Xn}{Y}$ 50%	$\frac{cd}{cd} \underline{Y}$ 50%
$\delta \rho$		$\frac{cd^+}{cd^+} \frac{Xn^+}{Xn^+} \rho$ 100%	$\frac{cd^+}{cd^+} \frac{Xn^+}{Y}$ 50% $[cd^+, n^+]$

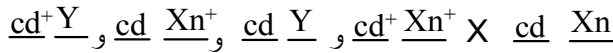
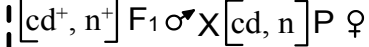
$[cd^+, n^+] 100\% F_1$   
متجانس

(0,5 ن)

K.Zekrite.doc



\*\* التزاوج الثاني



شبكة التزاوج  $F'_2$

	$\delta \sigma$	$\frac{cd^+}{cd^+} \frac{Xn^+}{Y}$ 25%	$\frac{cd}{cd} \underline{Y}$ 25%	$\frac{cd}{cd} \frac{Xn^+}{Xn^+}$ 25%	$\frac{cd^+}{cd^+} \underline{Y}$ 25%
$\delta \rho$		$\frac{cd^+}{cd^+} \frac{Xn^+}{Y}$ 25%	$\frac{cd}{cd} \frac{Xn}{Y}$ 25%	$\frac{cd}{cd} \frac{Xn^+}{Xn^+}$ 25%	$\frac{cd^+}{cd^+} \frac{Xn}{Y}$ 25%

الجيل  $F'_2$ :  
50%  $[cd^+, n^+] \rho$  \*\*  
مظاهر أبوية  
25%  $[cd, n] \rho$  \*\*

50%  $[cd^+, n] \sigma$  \*\*  
مظاهر جديدة  
التركيب  
25%  $[cd, n^+] \rho$  \*\*

(1 ن)

2) وجود توافق بين معطيات الوثيقتين 1 و 2 والتفسير الصبغي للنتائج المحصلة:  
\* بينت الدراسة التجريبية الأولى أن المورثتين لون الجسم ولون العيون مرتبطين ومحمولتين على صبغي لاجنسي، وهو ما تؤكد الوثيقة 1 حيث تتموضع المورثتان معا على الصبغي اللاجنسي رقم 2.  
(0,25 ن)

\* نسبة المظاهر الجديدة التركيب (9%) مطابقة للمسافة الفاصلة بين مورثتي لون الجسم ولون العيون والمسجلة في الوثيقة 1 = 9cMg (57,5-48,5) (0,25 ن)

\* المورثة المسؤولة عن شكل الأجنحة مستقلة عن المورثتين السابقتين وتموضعة على صبغي جنسي (الصبغي X). (0,25 ن)

\* المظاهر الجديدة التركيب ناتجة عن التخليط الضمصي (العبور) الذي تجسده الوثيقة 2 (0,25 ن)

# الفصل الثالث

## علم الوراثة البشرية

### تقديم:

سابقا اهتم علم الوراثة عند الإنسان بفهم الآليات المتدخلة في انتقال الصفات الوراثية عند بعض العائلات. أما حاليا فيهتم بتشخيص الأمراض الوراثية والشذوذات الصبغية قبل الولادة قصد توقعها وإيجاد علاجات لبعضها للحد من ظهورها، لكن علم الوراثة البشرية يواجه صعوبات كثيرة. ❁ فما هي الصعوبات التي تواجه علم الوراثة عند الإنسان؟ وما هي الوسائل المعتمدة في هذه الدراسة؟ ❁ كيف تنقل بعض الأمراض الوراثية غير المرتبطة بالجنس داخل العائلات؟ ❁ كيف تنقل بعض الأمراض المرتبطة بالجنس خلال تتالي الأجيال؟ ❁ ما هي الشذوذات التي تصيب الإنسان؟ كيف تنقل إلى الخلف؟ وما هي عواقبها؟ ❁ ما هي الطرق المعتمد في التشخيص قبل ولادي للأمراض الوراثية والشذوذات الصبغية؟ وما هي أهمية هذا التشخيص؟

### I صعوبات ووسائل دراسة الوراثة البشرية.

#### 1- الصعوبات:

تطرح دراسة الوراثة البشرية عدة مشاكل لأن:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

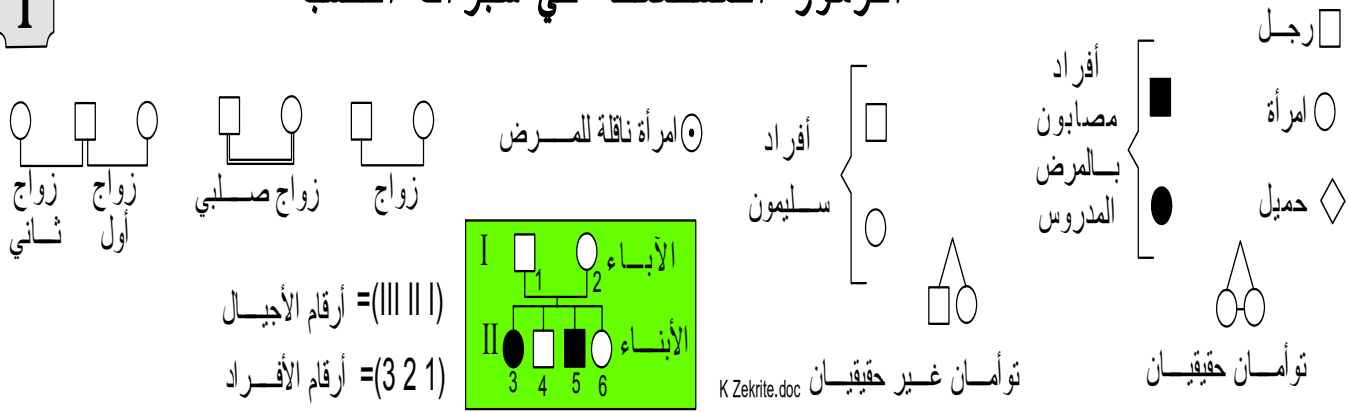
.....

#### 2- الوسائل:

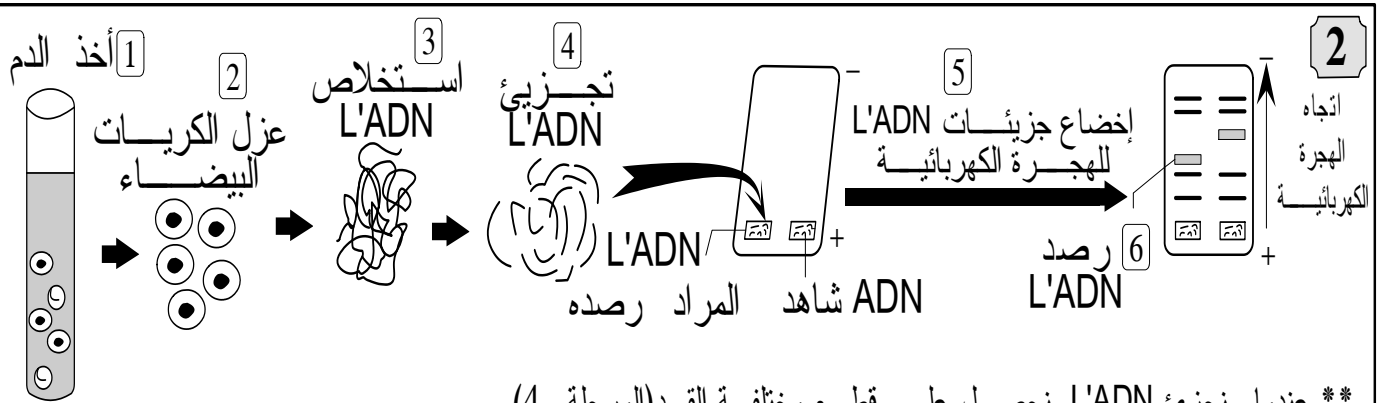
تعتمد دراسة الوراثة البشرية على:

❁ شجرات النسب: تنجز من خلال بحث دقيق يعتمد على رصد المرض خلال تتالي مجموعة من الأجيال في نفس العائلة، حيث تسترد كل الأحداث العائلية العامة (الزواج، الولادات، الوفيات، الإجهاض...). تجمع بعد ذلك كل المعطيات في شجرة نسب تخضع لقواعد دقيقة ورموز اصطلاحية. (الوثيقة 1).

# 1 الرموز المستعملة في شجرات النسب



✿ **الخرائط الصبغية:** يمكن تحليلها من الكشف عن حالات الشذوذ الصبغي، وتشخيص التشوهات المرتبطة بهذه العيوب.  
 ✿ **البصمات الوراثية:** عبارة عن تحليل دقيق لجزيئة L'ADN وهذا يسمح بالكشف عن وجود أو غياب حلقات ممرضة.



\*\* عندما نجزئ L'ADN نحصل على قطع مختلفة القدر (المرحلة 4).

\*\* تتميز قطع L'ADN بشحنة سالبة، فعندما نخضعها لمجال كهربائي تهاجر نحو القطب الموجب.

\*\* تهاجر قطع L'ADN، بسرعة تتناسب مع قدها، وبذلك تنتشر منفصلة بعضها عن بعض (المرحلة 5).

\*\* نحصل على قطع يمكن تحديد قدها بمقارنتها بمواقع قطع أخرى معروفة القدر (قطع عيار).

\*\* نرصد متتالية معينة تنتمي للمورثة المدروسة (المرحلة 6)

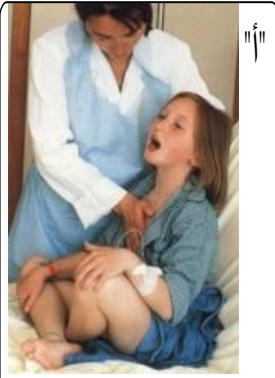
**تحليل L'ADN: تقنية حديثة للرصد الدقيق للمورثات، تستعمل في دراسة الوراثة البشرية**

K Zekrite.doc

## II انتقال أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات اللاجنسية.

1 - حالة حليل ممرض متنحي:

مثال: انتقال مرض Mucoviscidose (الوثيقة 3 في الصفحة الموالية)



طفلة مصابة بمرض  
Mucoviscidose

\*\* مرض Mucoviscidose مرض وراثي يتميز باضطرابات هضمية تسببها إفرازات جد لزجة للغدد المخاطية. من أعراضه: انسداد في القنوات الناقلة للعصارة البنكرياسية مما يؤدي إلى خلل في الوظيفة الهضمية للبنكرياس، انسداد الشعبات الرئوية بالإفرازات التي تتسبب في عسر تنفسي والإصابة بتعفنات.

\*\* أحمد، الابن الأكبر في أسرته مصاب بهذا المرض رغم أن أبويه وأخته الصغرى لا يبدون هذا الشذوذ. أم أحمد حامل في شهرها الثالث وتخشى أن يكون مولودها المرتقب مصاباً مثل أخيه. لأحمد 3 أعمام يكبرون أباه غير مصابين. عمته الوحيدة المتبقية أيضاً سليمة. يحكى أنه كان لأحمد عمّة ثانية، اسمها مريم، توفيت وعمرها 12 سنة، كانت تعاني من نوبات تشبه ما يعانيه أحمد. عم أحمد متزوج من سيدة لاتبرز علامات هذا المرض رزق منها بولد وبنيت سليمين. جدة أحمد وجدته من أبيه لا يزالان على قيد الحياة مازالا في صحة جيدة ولا يبديان أي أعراض من تلك التي يعانيها أحمد.

1- مستعملا الرموز الاصطلاحية، أنجز شجرة نسب هذه العائلة.

2- هل حليل المرض سائد أم متنحي؟ علل جوابك.

3- هل حليل المرض مرتبط بصبغي جنسي أم بصبغي لاجنسي؟ علل جوابك

4- حدد النمط الوراثي لأحمد وعمته مريم المتوفية، لوالدي أحمد وأخته

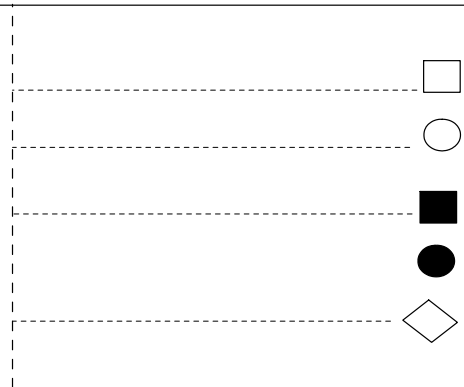
5- حدد احتمال إصابة الأخ (أو الأخت) المنتظر في أسرة أحمد.

3

K.Zekrite.doc

أجوبة:

① - شجرة نسب هذه العائلة:



انتقال مرض Mucoviscidose في عائلة أحمد

② -

الرموز !

حليل المرض: \_\_\_\_\_  
الحليل العادي: \_\_\_\_\_

③ - تحديد الصبغي الحامل للمورثة:

ملحوظة: أثبتت الدراسة، أن المورثة المسببة للمرض يحملها الصبغي اللاجنسي رقم 7.

④ - النمط الوراثي:

- النمط الوراثي للأفراد المصابين (أحمد وعمته مريم):

الأفراد السليمون:

+ أبوي أحمد

+ أخت أحمد

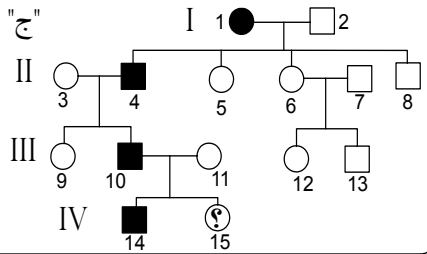
⑤ - احتمال إصابة الأخ (الأخت) المرتقب في أسرة أحمد: الحميل

النمط الوراثي		المظهر الخارجي	
		الأمشاج	
		الأبناء	
شبكة التزاوج		احتمال إصابة هذا المولود المرتقب من المرض هو:	
♂ +			
	[ ]	[ ]	
	[ ]	[ ]	

2 - حالة حليل ممرض سائد:

الوثيقة 4 في الصفحة الموالية

**\*\* مرض Huntington مرض وراثي، يظهر عموماً ما بين 30 و 45 سنة، يصيب الرجال والنساء على حد سواء. تتجلى أهم أعراضه في انحلال تدريجي لمناطق محددة من الدماغ "الشكل ب" مما يؤدي إلى اضطرابات حركية، فقدان التوازن "الشكل أ" مع اضطرابات نفسية.**  
**\*\* يرتبط ظهور المرض بحليل سائد، وتوجد المورثة على صبغي لاجنسي.**



**\*\* تمثل وثيقة الشكل "ج" شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بهذا المرض.**

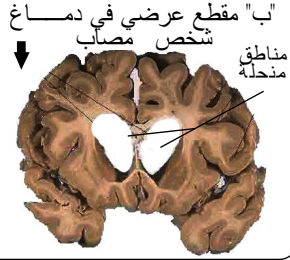
1- برهن على أن مورثة هذا المرض غير مرتبطة بصبغي جنسي.

2- حدد النمط الوراثي للأفراد السليمين من المرض.

3- حدد النمط الوراثي للأفراد المصابين مثل الأم رقم 1 والأب رقم 10.



"أ" شخص مصاب بمرض Huntington



"ب" مقطع عرضي في دماغ شخص مصاب

4

K.Zekrite.doc

أجوبة:

① - تحديد الصبغي الحامل للمورثة:

الرموز

حليل المرض: الحليل العادي:

② - النمط الوراثي للأفراد السليمين من المرض:

③ - الأفراد المصابون:

- الأم رقم 1:

- الحفيد رقم 10:

### 3 - حالة حليلين متساويي السيادة: الوثيقة 5

أكدت عدة دراسات أن الفصائل الدموية في النظام ABO وراثية وأن المورثة تملك 3 حليلات A و B و O وتوجد على الصبغي الالجسدي رقم 9 (الشكل "أ"). تمثل الوثيقة "ب" شجرة نسب عائلة مثلت عليها فصائلهم الدموية (المظاهر الخارجية).

مورثة نمو الشعر

مورثة الفصائل الدموية

الزوج الصبغي رقم 9  
حالة السيدة رقم 11

1- ماذا تستنتج حول سيادة أو تنحي الحليلات: O, B, A؟

2- اعط النمط الوراثي للأفراد رقم 1، 2، 3، 4، و 14.

3- هل يمكن اعتبار الطفل 11 ابنا شرعيا للأبوين 3 و 4؟  
علل جوابك.

K.Zekrite.doc

① -

② - النمط الوراثي لبعض الأفراد:

التعليل	النمط الوراثي	الأفراد
		رقم 4
		الأبوان 1 ، 2
		رقم 3
		رقم 14

K Zekrite.doc

③ -

### III انتقال أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية.

#### 1- حالة حليل متتحي مرتبط بالصبغي X:

أ - مثال: انتقال الدلتونية

**\*\* الدلتونية le daltonisme عيب في إحصار الألوان، فالدلتونيون لا يميزون بين بعض الألوان ولا سيما الأحمر والأخضر. يرتبط هذا العيب بحليل محمول على الصبغي الجنسي X.**

**\*\* تمثل الوثيقة جانبه شجرة نسب عائلة بعض أفرادها يظهر هذا الشذوذ**

1- هل حليل المرض سائد أم متتحي؟ علل جوابك.

2- ماذا تسجل فيما يخص انتقال هذا الشذوذ في هذه العائلة؟

3- اعط النمط الوراثي للذكور المصابين، للنساء المصابات، للذكور السليمين، للنساء السليمات مثل رقم 1، 4.

4- ماذا تستنتج بخصوص النساء المختلفات الاقتران؟ حدد هذا الصنف من النساء على شجرة النسب وذلك باستعمال الرمز المناسب.

5- كيف تفسر قلة النساء الدلتونيات مقارنة مع الرجال؟

6- ماذا تستنتج فيما يخص خلف النساء المصابات في مثل حالة الدلتونية؟

7- استخرج العامل الذي زاد من تردد الإصابة بهذا العيب ابتداء من الجيل الرابع. ماذا تستنتج من خلال هذا المثال؟

**6**

K.Zekrite.doc

أجوبة

① -

الرموز

حليل المرض: \_\_\_\_\_  
الحليل العادي: \_\_\_\_\_

② - يظهر من خلال شجرة النسب أن:

③ - النمط الوراثي لبعض الأفراد:

الأفراد	النمط الوراثي	التعليل
الذكور المصابون		
الذكور السليمون		
النساء المصابات		
النساء السليمات		

التعليل	النمط الوراثي	الأفراد
		الأم رقم 1
		الأم رقم 4

④ – النساء المختلفات الاقتران .....

– النساء الناقلات للمرض في الشجرة السابقة:

⑤ – لكي تظهر الدلتونية في المظهر الخارجي للنساء .....

– ⑥

– ⑦

ب – حصيلة

2- حالة حليل سائد مرتبط بالصبغي الجنسي X:  
أ - مثال: انتقال الكساح المقاوم للفيتامين (الوثيقة 7)



الأفراد	النمط الوراثي	التعليل
النساء المصابات		
الأم رقم 4		
الأم رقم 6		

④ -

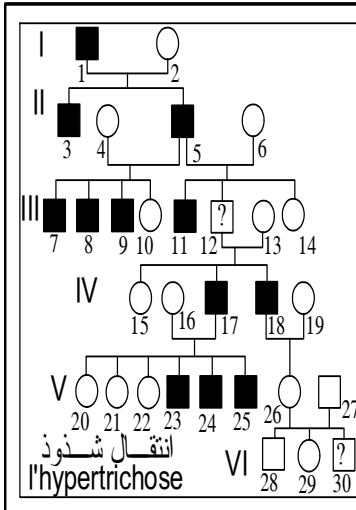
ب - حصيلة

.....

.....

.....

### 3 - حالة حليل مرتبط بالصبغي الجنسي Y:



تمثل الوثيقة جانبه شجرة نسب عائلة ييدي بعض أفرادها شذوذا يتميز بكثافة وطول غير عاديين لزغب الأذنين.

1- ماهي الملاحظة التي تتبين لك من خلال تنالي الأجيال؟ كيف تفسر ذلك؟

2- حدد النمط الوراثي للذكور الحاملين لهذا الشذوذ، للذكور العاديين

للرجال رقم 12 ورقم 30 الذين لم يحدد نمطهما الوراثي

3- ماذا تستنتج حول هذا الصنف من الوراثة؟

8

K.Zekrite.doc

① - يتبين من شجرة النسب ما يلي:

② - النمط الوراثي لبعض الأفراد:

الأفراد	النمط الوراثي	التعليل
الذكور الحاملين لهذا الشذوذ		
الذكور السليمون		
الرجل رقم 12		
الرجل رقم 30		

③ - استنتاج:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4 - حصىلة دراسة الوراثة المرتبطة بالجنس:

✿ إن ما يسمى بالوراثة المرتبطة بالجنس، هي في الحقيقة وراثة مرتبطة بالصبغي X (مايفوق ألف مرض)، إذ أن حالات الوراثة المرتبطة بالصبغي Y تثير كثيرا من التحفظات وتحتاج للمزيد من الدراسة.

✿ الأمراض الوراثية المرتبطة بالصبغيات الجنسية X أكثر شيوعا لدى الأطفال الذكور، بل إن البعض منها لا يصيب إلا الذكور.

# IV الشذوذات الصبغية عند الإنسان وعواقبها.

الشذوذ الصبغي هو ..... صبغي يلمس:



## 1- حالة الزيادة أو النقصان في عدد الصبغيات:

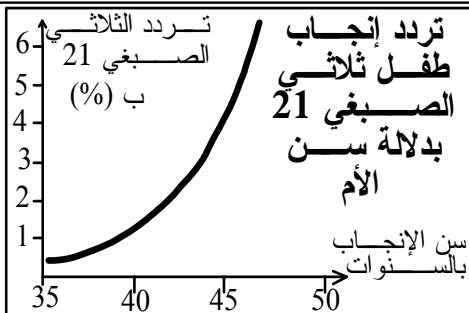
أ - أمثلة: تعرف على بعض هذه الأمثلة من خلال ملأ الجدول التالي

إسم الشذوذ	الخريطة الصبغية والصيغة الصبغية	أهم الأعراض
		<p>يد طفل منغولي</p>

K.Zekrite.doc

أمثلة لبعض الشذوذات الصبغية

9



ملحوظة: (البيان جانبه)

ب - تفسير هذه الحالات من الشذوذ:

✿ نفس حالة ثلاثي الصبغي 21 ب -

(خطاظة الوثيقة 10)

10	عدم الانفصال أثناء الانقسام المنصف	انقسام اختزالي عادي	عدم الانفصال أثناء الانقسام المنصف
الخلايا الأم: الصيغة: $2n=46$			
الأمشاج الممكنة			
البيضات الناتجة			
<b>تفسير كيفية حدوث حالة ثلاثي الصبغي 21</b>			

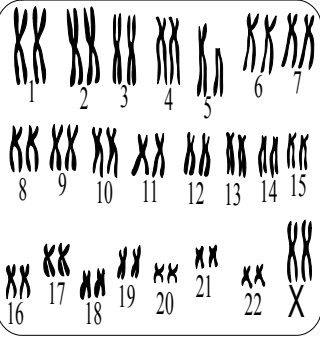
✿ نفس حالات الزيادة أو النقصان في عدد الصبغيات الجنسية ب -

(خطاظة الوثيقة 11)

11	الحالة 1: انقسام اختزالي غير عادي خلال تشكل الأمشاج الذكرية	الحالة 2: انقسام اختزالي غير عادي خلال تشكل الأمشاج الأنثوية
الآباء	الأم:	الأب:
الأمشاج الممكنة		
الخلف النظري		
<b>تفسير ظهور حالات من الشذوذ الصبغي المرتبط بتغيير في عدد الصبغيات الجنسية</b>		

## 2- شذوذات مرتبطة بتغير في بنية الصبغيات: أ - أمثلة:

12



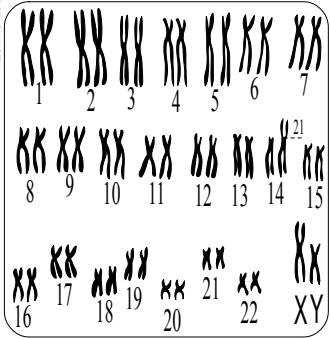
\* ضع إطارا حول مواقع  
الشذوذ الصبغي في  
الخرائط التالية.

\* اعط الصيغة الصبغية  
لكل حالة.

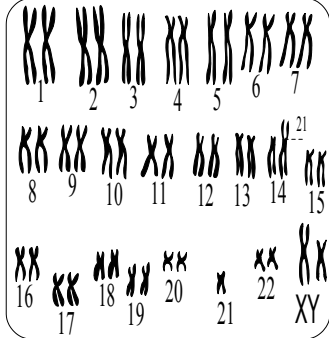
تبيين الوثيقة 12 حالة  
من الشذوذ الصبغي تسبب فيها

ينتج عن هذا الشذوذ

14



13



تبيين الوثيقة 13

رغم هذا الانتقال فإن مظهر الشخص المعني يكون  
لأن مجموع مورثاته

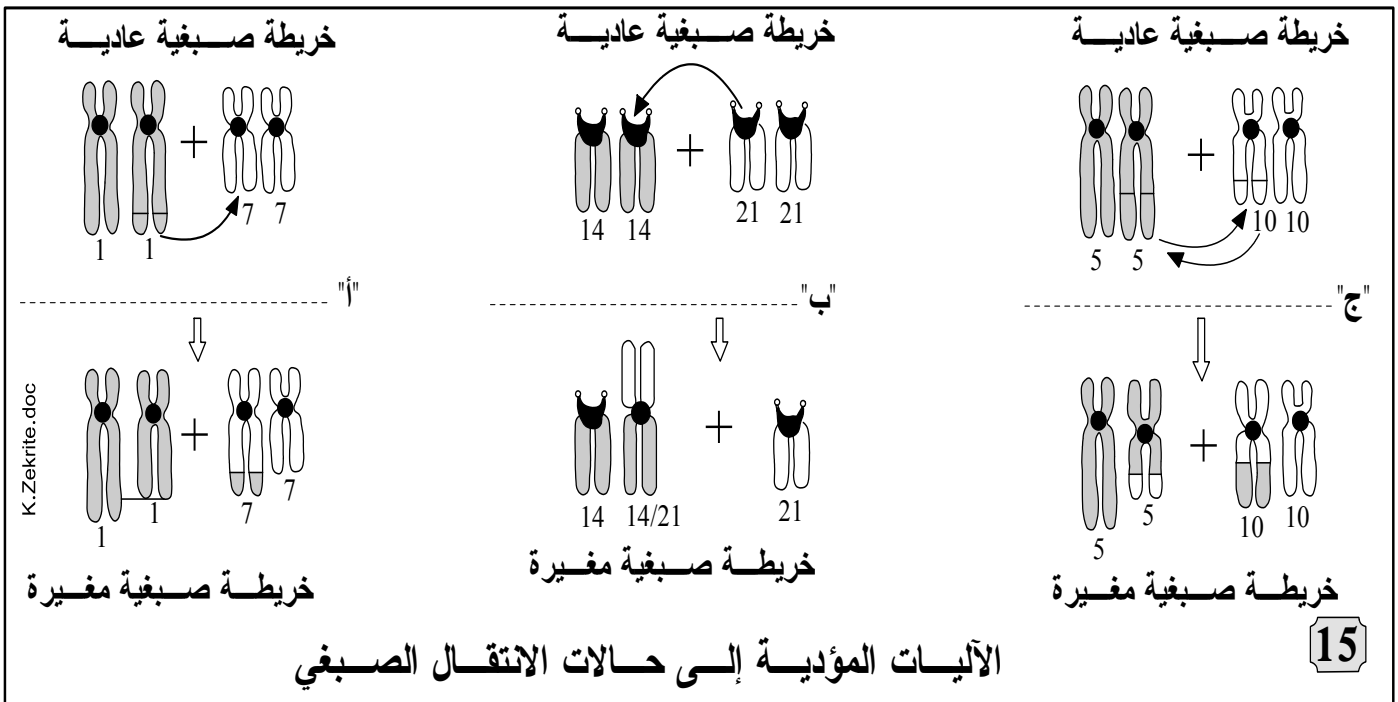
نقول أنه وقع

**Translocation équilibrée**

يمكن أن ينجب الأشخاص المصابون بالانتقال  
الصبغي المتوازن أطفالا

نظرا  
يعطي أمشاجا  
فيمكن أن ينجب صاحب الانتقال الصبغي المتوازن طفلا  
(الوثيقة 14)

## ب - تفسير بعض حالات الانتقال الصبغي:




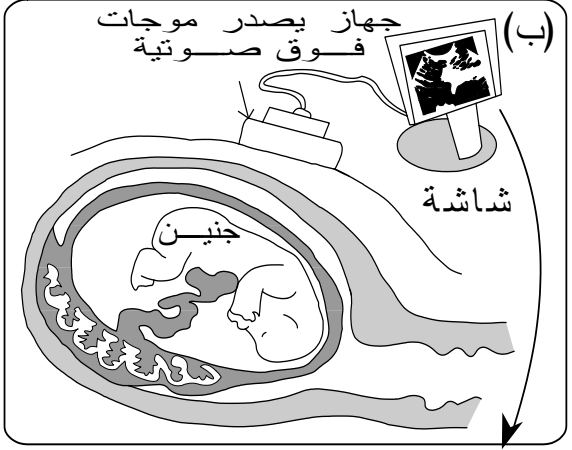
## ٧ تشخيص الشذوذات الصبغية قبل الولادة وأهميته.

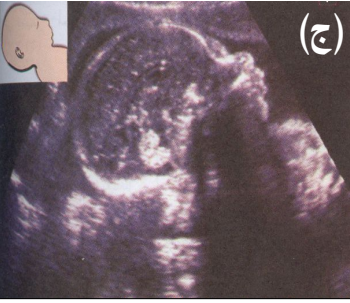
### 1- معاينة الجنين داخل الرحم:

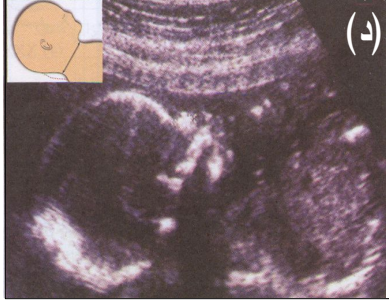
أ - تقنية التصوير بالصدى = الموجات فوق صوتية L'échographie:

التشخيص قبل ولادي بتسجيل الموجات فوق صوتية L'échographie

(أ) 

(ب) 

(ج) 

(د) 

الكشف عن الإصابة بمرض Down عند الحمل بواسطة التصوير بالصدى الصوتي: تظهر الصورة "د" علامات مميزة عند الحمل المصاب بمرض Down: وجه مسطح، انتفاخ في مستوى القفا وعنق عريض، وهي علامات لا تلاحظ عند الحمل العادي (الشكل ج).

استعمل مختلف أشكال الوثيقة وصغ نصا تبيين من خلاله مبدأ التصوير بالصدى وأهمية هذه التقنية في التشخيص قبل ولادي

31

K.Zekrite.doc

### \* مبدأ التصوير بالصدى:

\* هذه الصور قابلة للتحليل حيث تمكن ..... (الشكل ج)

**مكملات المعرفة:** تتصح المرأة الحامل بإجراء 3 فحوصات بواسطة التصوير بالصدى الصوتي:

✿ **الفحص الأول:** يجرى خلال الأسبوع الحادي عشر من الحمل، وتتجلى أهميته في الكشف عن حمل متعدد محتمل، مع إجراء فحص مورفولوجي لرأس الجنين وجذعه وأطرافه بهدف التأكد من عدم إصابته بتشوه خلقي أو بعلامات الشذوذ الصبغي.

✿ **الفحص الثاني:** يجرى بين الأسبوع 19 والأسبوع 21 من الحمل، ويمكن من فحص أعضاء الحمل والكشف عن التشوهات المحتملة وعلامات الشذوذ الصبغي، كما يمكن في هذه المرحلة تحديد جنس الحمل.

✿ **الفحص الثالث:** يجرى بين الأسبوع 29 والأسبوع 31 من الحمل، وهو آخر فحص قبل الولادة، يمكن من تحديد هيئة الحمل وتموضع المشيمة وفحص تطور الأعضاء مثل الكليتين والقلب والدماغ. ويعتبر قياس محيط بطن المرأة الحامل مؤشرا جيدا على نمو الحمل.

## ب - تقنية الرصد المضغي والرصد الحميلي

"ب"

صورة ملتقطة بتقنية الرصد الحميلي تبرز وجه ويد حميل



"أ"

① Phoetoscopie  
تقنية الرصد الحميلي  
جهاز رصد حميلي بصري  
 $\Phi = 1.7mm$

② Embryoscopie  
تقنية الرصد المضغي



استخرج من خلال الوثيقة مبدأ تقنية الرصد المضغي والرصد الحميلي


K.Zekrite.doc

17

- \* تعتمد تقنية الرصد المضغي والرصد الحميلي على إدخال ..... ، فيمكن من التقاط صور للمضغة (الحميل).
- \* تمكن الصور الملتقطة بهذه التقنية من تحديد بعض العيوب العضوية المرافقة لبعض الشذوذات، فمثلا عدم قدرة الجنين على مد أصابعه يعد مؤشرا على احتمال إصابته بشذوذ ثلاثي الصبغي 18.

## 2- استخلاص خلايا حميلية: (انظر الوثيقة 18)

استخلاص عينة من السائل السلوي



① مراقبة بالتصوير بالصدى

جنين

مشيمة

ملقط

② خزعة جنينية biopsie du placenta

خملة مشيمية

زرع الخلايا المأخوذة

تحليل L'ADN (البصمات الوراثية)

الكشف عن الشذوذات الوراثية

تحليل صبغي (خرائط صبغية)

الكشف عن الشذوذات الصبغية

**تقنيات لاستخلاص خلايا حميلية**

18

\* يمكن الحصول على خلايا الحميل من خلال:

- استخلاص عينة من

- استخلاص عينة من

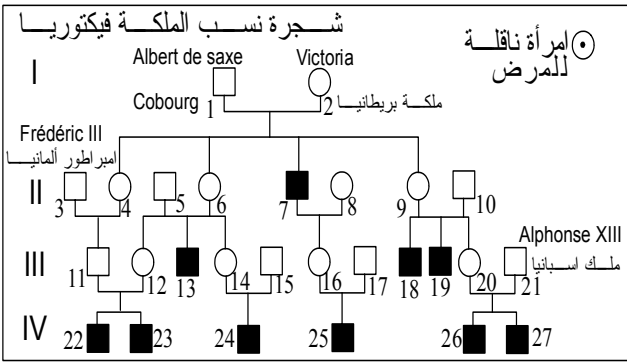
- اقتطاع عينة

\* تستغل هذه الخلايا المستخلصة لإنجاز ..... للحميل أو .....  
(مثل تحليل L'ADN، البحث عن أنزيم طافر...).

### تمرين تطبيقي

#### تمرين تطبيقي رقم 1

الناعورية l'hémophilie شذوذ في تجلط الدم، فالإصابة بجرح تعرض المصاب لنزيف طويل يمكن أن يؤدي إلى الوفاة. وهذا ناتج عن كون دم المصاب يفتقر إلى عامل من عوامل تجلط الدم، وهي بروتينات تؤمن تخثر الدم موضع الجرح والتحامه. يتحكم في هذا الشذوذ جليل طافر مميت في حالة تشابه الاقتران. إليك شجرة الملكة Victoria حيث يبدي بعض أفرادها هذا المرض.



1- هل الجليل المسؤول عن الناعورية سائد أم متنحي؟ علل جوابك

2- حدد الصبغي الحامل للمورثة، علل جوابك  
3- حدد النمط الوراثي للذكور المصابين، للذكور السليمين للنساء السليمات مثل الملكة Victoria، الأميرة رقم 4.

4- حدد النساء الناقلات للمرض على الشجرة.  
5- كيف تفسر غياب نساء يحملن المرض؟

### الحل:

1- تحليل المرض متنحي والليل العادي سائد.

التعليل: ظهور المرض عند بعض الأطفال المنحدرين من أبوين سليمين.

!

الرموز

حليل الناعورية: h الحليل السليم: N

2 - يظهر مرض الناعورية عند الذكور، وليست هناك أي بنت مصابة، نستنتج من ذلك أن حليل المرض مرتبط بصبغي جنسي.

- فعلى أي صبغي تحمل المورثة على X أم Y ؟

+ لو كانت المورثة محولة على الصبغي Y لكان الآباء الذكور للأبناء المصابين أيضا مصابون، لكن هذا غير صحيح، فزوج الملكة victoria مثلا سليم ورغم ذلك أنجب طفلا (رقم 7) مصابا.  
+ يلزم أن نسلم إذن أن المورثة المعنية محمولة على الصبغي الجنسي X.

السؤال 3: انظر الصفحة الموالية

4 - النساء الناقلات للمرض (المختلفات الاقتران) في الشجرة:

الملكة Victoria: رقم 2، رقم 6، 9، 12، 14، 16، 20.

5 - بما أن حليل الناعورية متنحي، فكي يظهر المرض عند النساء، يلزم أن يكن متشابهات الاقتران (Xh//Xh)، وهذا نمط مميت، هذا ما يبرر غياب نساء يبدين المرض. للإشارة فاحتمال حصول اجتماع حليلي المرض احتمال جد ضعيف، لأن الحليل ناذر التداول بين الناس.

### 3 - النمط الوراثي لبعض الأفراد:

الأفراد	النمط الوراثي	التعليل
الذكور المصابين بالناعورية	$\frac{X_h}{Y}$	المورثة محمولة على صبغي جنسي X وبما أنهم ذكور بدون المرض فهم يحملون حليل المرض
الذكور السليمون	$\frac{X_N}{Y}$	المورثة محمولة على صبغي جنسي X وبما أنهم ذكور عاديون فهم يحملون الحليل العادي
النساء السليمات	$\frac{X_N}{X_N}$	هناك احتمالان بالنسبة لنمطهن الوراثي: متشابهات الاقتران $\frac{X_N}{X_N}$ أو مختلفات الاقتران $\frac{X_N}{X_h}$ فهل يمكن الحسم في بعض الحالات مثل:
الملكة Victoria	$\frac{X_N}{X_h}$	أنجبت هذه الملكة الابن رقم 7 المصاب والحامل للنمط $X_h//Y$ ، ورث هذا الأخير الصبغي $X_h/$ إجبارياً من أمه، معناه أن الأم مختلفة الاقتران
الأميرة رقم 4	$\frac{X_N}{X_h}$ أو $\frac{X_N}{X_N}$	لا يمكن الحسم بالنسبة لنمطها الوراثي، فهي خلفت ابناً واحداً سليماً



رجاء لا تنسوني من الدعاء

## المراجع

- ◀ الكتاب المدرسي لمادة العلوم الطبيعية السنة الثالثة، ثانوي شعبة العلوم التجريبية.
  - ◀ في رحاب علوم الحياة والأرض (الكتاب المدرسي) السنة الثانية من سلك البكالوريا شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض.
  - ◀ الجديد في علوم الحياة والأرض (الكتاب المدرسي) السنة الثانية من سلك البكالوريا شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض.
  - ◀ الامتحانات الوطنية للبكالوريا مادة علوم الحياة والأرض شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض والعلوم الفيزيائية والعلوم الرياضية.
  - ◀ سلسلة باك الأكاديميات.
- علوم الحياة والأرض تمارين وحلول سلسلة TOP SVT

- Sciences de la vie et de la terre 2<sup>de</sup> Hatier
- Biologie Sciences de la vie et de la terre Tavernier C  
Lizeaux T<sup>erm</sup> S Bordas
- Biologie Sciences de la vie et de la terre Tavernier  
Première L et ES Bordas
- Sciences de la vie et de la terre Régie Demoumen,  
Joseph Gourlaouen, Eric Périlleux première S NATHAN