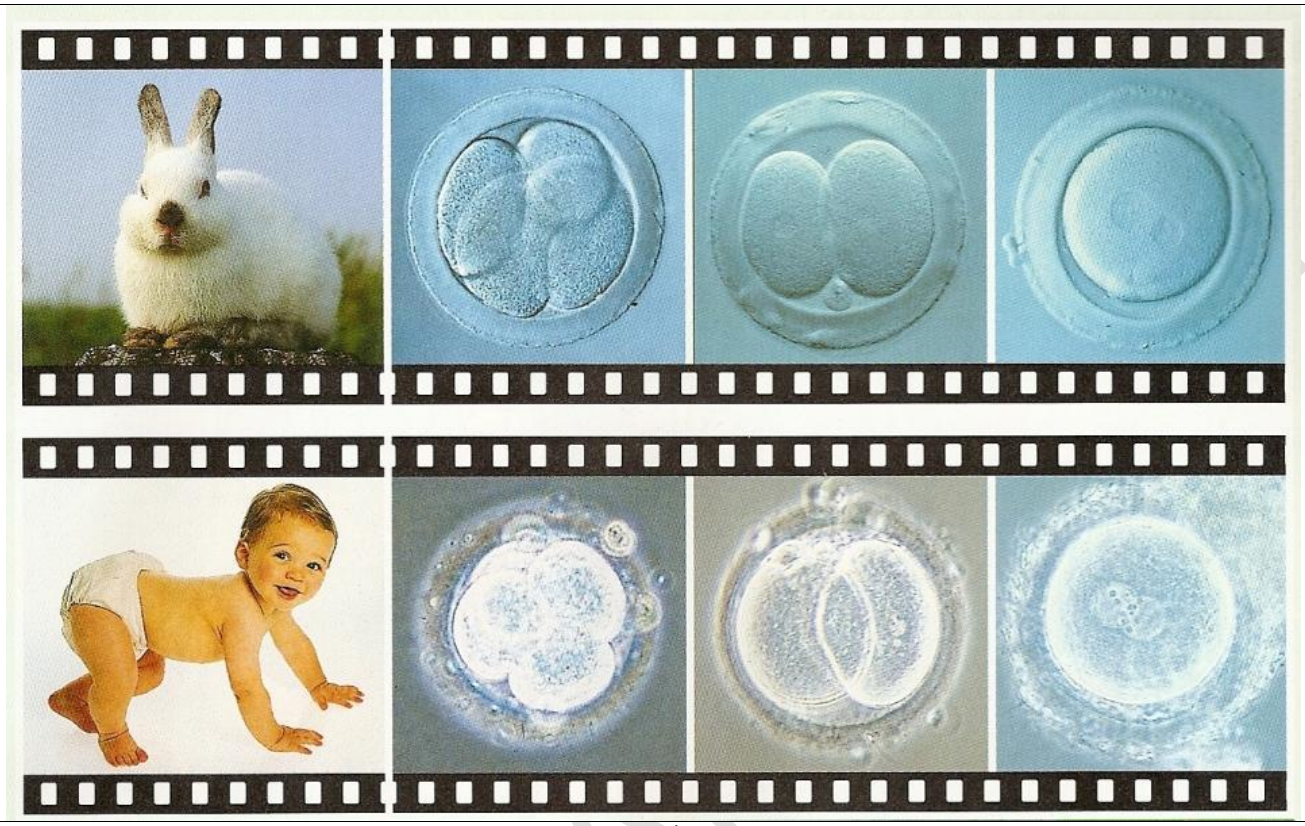
www.9alami.com

الوحدة 2 : طبيعة الخبر الوراثي وآلية تعبيره – الهندسة الوراثية

الفصل1: الخبر الوراثي: طبيعته وانتقاله عن طريق الانقسام الخلوي غير مباشر.



الوثيقة1: من البيضة إلى الفرد الجديد، مثال الإنسان والأرنب

- كل متعض أي كل جسم لكائن حي يتكون من مجموعة من الخلايا(أو واحدة فقط)، وكل خلية تتكون من عُضيات تؤدي وظائف مختلفة.

- عند المتعضيات الحيوانية وكثير من النباتات، ينتُج كل فرد عن خلية أصلية تسمى " البيضة "، إذ تتعرض هذه الأخيرة لعدة انقسامات تُفضي إلى تشكل المتعضي.

- كل نوع من الكائنات الحية له مجموعة من الصفات المميزة،غير أنه ضمن نفس النوع لكل فرد خصائص مميزة يمكن أن ينقلها إلى خلفه عن طريق التوالد الجنسي، مما يدفعنا إلى الحديث عن مفهوم الخبر الوراثي.

- **أين موضع الخبر الوراثي على مستوى الخلية ؟**
- **كيف ينتقل الخبر الوراثي خلال الانقسام الخلوي غير المباشر ؟**

Ennimou Abdelkader

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

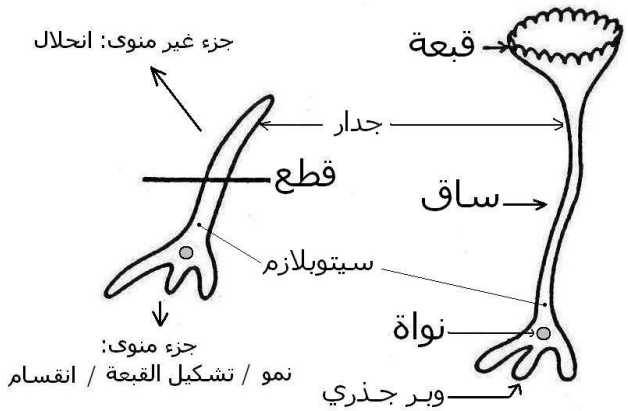
للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

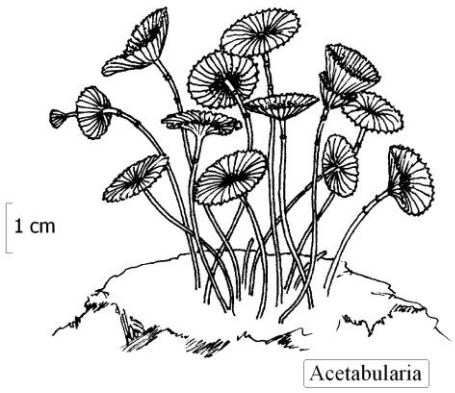
الوحدة1: أين موضع الخبر الوراثي على مستوى الخلية ؟

الخبر الوراثي هو مجموعة من المعلومات المُرَمَّزة. والبرنامج الوراثي هو مجموع الخبر الوراثي لخلية أو لمُتعض مُعيَّن.

- كيف يمكن الكشف عن موضع الخبر الوراثي على مستوى الخلية ؟
- كيف يمكن أن نبرهن على انتقال الخبر الوراثي خلال انقسام الخلايا ؟

1- تجارب التقطيع الخلوي والتطعيم الخلوي عند طحلب Acetabularia.





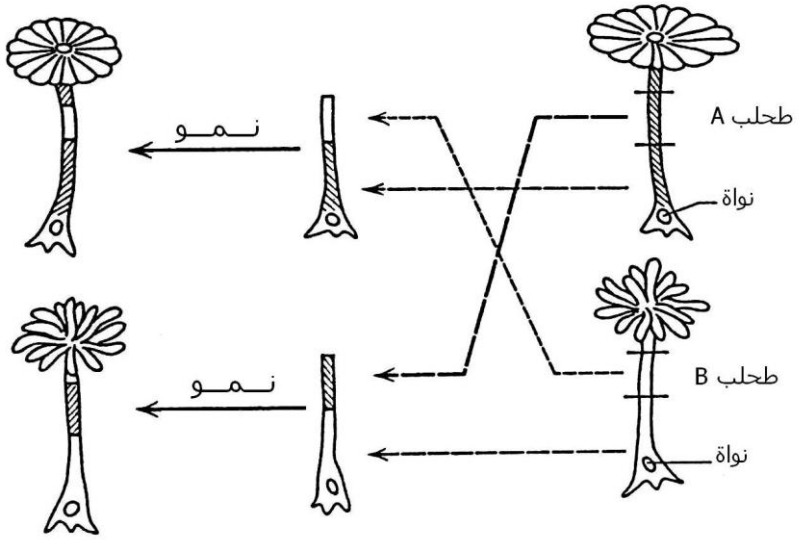
طحلب Acetabularia طحلب بحري وحيد الخلية، يصل طوله عند النضج 6 cm. ويتميز بوجود قبعة وساق ووبر جذري يساعده على التثبت على الصخور.

الوثيقة1: تجربة التقطيع الخلوي عندAcetabularia

.

هناك عدة أنواع من طحلب Acetabularia، يمكن أن نميز فيما بينها اعتمادا على شكل القبعة.

التطعيم الخلوي البينوعي هو ربط جُزأين من خليتين تنتميان إلى نوعين مختلفين، وذلك للحصول على خلية مركبة.



الوثيقة2: التطعيم الخلوي البينوعي عند طحلبAcetabularia.

.

المعجم: صفة وراثية [Caractère héréditaire]: كل خاصية يتمتع بها كائن حي، وتنتقل عبر التوالد الجنسي أو اللاجنسي.	مُنوى [Nucléé]: يتوفر على نواة. تلميم [Clonage]: إنتاج خلية أو متعض، أو عدة خلايا ، أو عدة متعضيات مطابقة لخلية أو متعض أصلي. ويهم التطابق مجموع الصفات الوراثية.

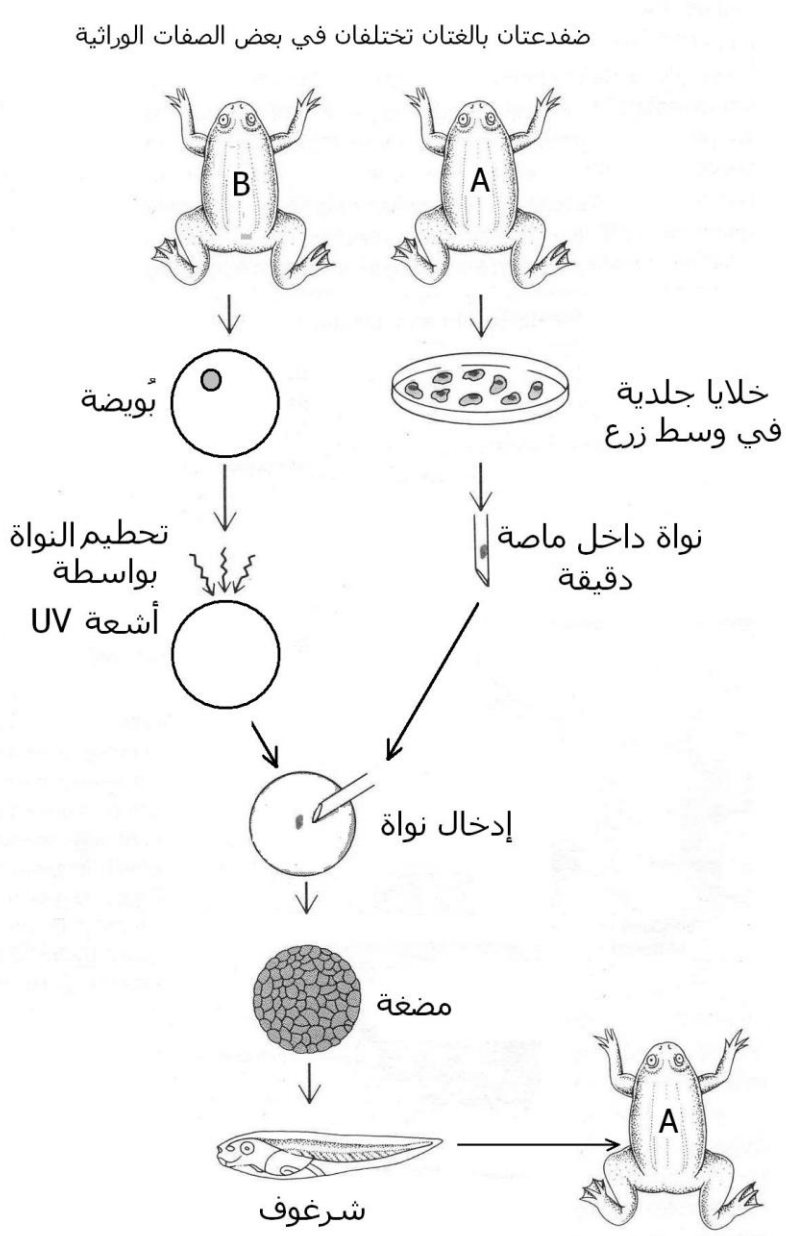
للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

2- نموذج لظاهرة التلميم عند الضفدعة.

تختلف الضفدعتان في إحدى الصفات الوراثية التي يمكن رصدها بسهولة. مثلا الضفدعة A مصابة بالمهق أي غياب تلون الجلد.

اختيار الخلايا الجلدية لاستخراج النواة يعني اختيار خلايا مُنَوِّاة كيفما كانت (ما عدا الخلايا الجنسية).



الوثيقة3: تجربة التلميم عند الضفدعة

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

❖ **استثمر الوثائق، وأجيب على الأسئلة.**

- حلل التجربة الممثلة في الوثيقة1. ماذا تستنتج ؟
- حلل التجربة الممثلة في الوثيقة2. ماذا تستنتج ؟
- استخرج من الوثيقة3 ما يدعم ما خلصت إليه في السؤال 'ب'.
- إذا علمت أن كل خلايا الجسم تنحدر من البيضة عن طريق الانقسام الخلوي غير المباشر، ما هو الاستنتاج الإضافي الذي يمكن أن تستخلصه من تجربة التلميم عند الضفدعة ؟
- الحصيلة.

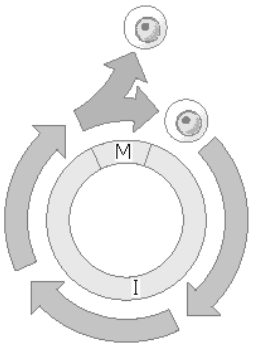
الوحدة2 : مفهوم الدورة الخلوية و بنية النواة خلال فترة السكون.

يضمن الانقسام الخلوي غير المباشر النمو وتجديد الخلايا كما يؤمن عند بعض الكائنات الحية التوالد اللاجنسي. وفي جميع هذه الحالات ينتقل الخبر الوراثي من الخلية الأم إلى الخليتين البنتين.

- ماذا يعني مفهوم الدورة الخلوية ؟
- مم تتكون النواة خلال المرحلة الفاصلة بين انقسامين متتاليين، أي مرحلة السكون.

1- مفهوم الدورة الخلوية.

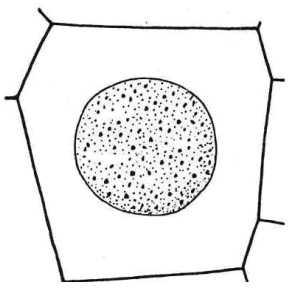
تسمى الخلية التي تتعرض للانقسام الخلوي غير المباشر(M) بالخلية الأم. وتسمى الخليتان الناتجتان عن هذا الانقسام بالخليتين البنتين.
بعد فترة تسمى فترة السكون(I) يمكن للخليتين البنتين مباشرةُ انقسام آخر. ولذلك نتحدث عن ظاهرة دورية تسمى **الدورة الخلوية.** ومن أهم مميزات فترة السكون زيادة حجم الخلايا.



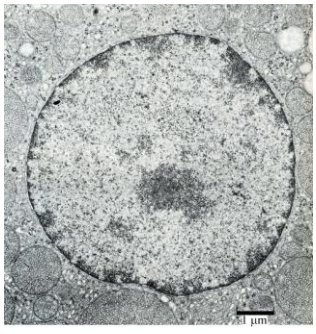
الوثيقة1:الدورة الخلوية.

2- بنية النواة خلال فترة السكون.

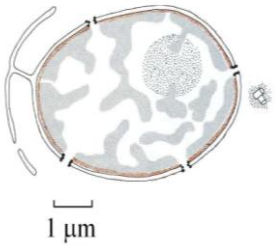
أ.



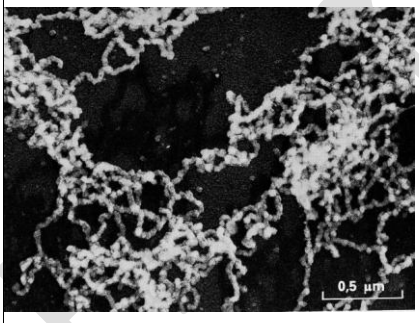
ب.



ج.



د.



* تظهر النواة الساكنة ملاحظة بالمجهر الضوئي [أ] ، محاطة بغشاء نووي وتضم مادة متجانسة تسمى الصبغين.
* بواسطة المجهر الإلكتروني تظهر النوية (قرص داكن) والصبغين.هذه الأخيرة بها مناطق داكنة (كثيفة) وأخرى فاتحة (أقل كثافة). أما السائل الذي يضم الصبغين فيسمى الجبلة النووية. أما الغلاف النووي فيتكون من غشاءين يفصلهما فضاء بيغشائي، ويتواصلان في بعض المناطق محددين ثقوبا في الغشاء تسمى ثقوبا نووية.
* تبين الصورة [د] أن النواة بعد معالجتها بتقنية تفجرها، فإنها تحرر شبكة م ن الخيوط المكونة للصبغين وتسمى الخييطات النووية.

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

Ennimou Abdelkader

الوثيقة2: بنية وفوق بنية النواة الساكنة.

استثمر الوثيقتين، وأجيب على الأسئلة.

- أعط تعريفا للدورة الخلوية (الوثيقة1).
- أعد رسم الأشكال 'أ' و 'ج' من الوثيقة 2 مع إضافة الأسهم و الأسماء .
- مم تتكون الصبغين خلال فترة السكون ؟
- الحصيلة.

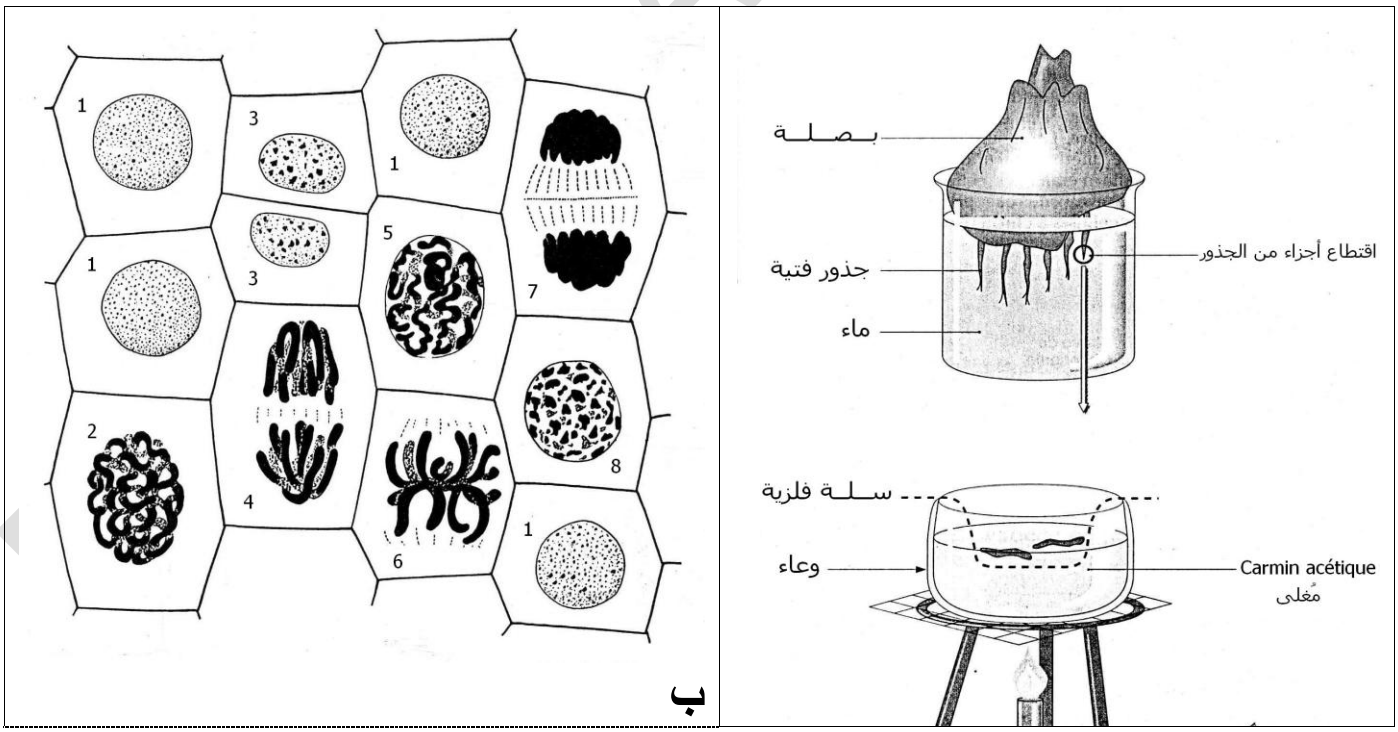
الوحدة3: دراسة الانقسام الخلوي غير المباشر.

لكي نتعرف على آلية الانقسام الخلوي غير المباشر، نلاحظ بالمجهر الضوئي خلايا عضو في حالة نمو نشيط كجذور نبات في طور الإنبات.

هناك بعض الاختلافات بين الانقسام الخلوي غير المباشر عند كل من الخلية الحيوانية والنباتية. أما الظواهر الأساسية التي تهم انتقال الخبر الوراثي، فلا تختلف، فالخلايا الحيوانية والنباتية كلها تصنف ضمن ذوات النواة الحقيقية.

- ما أهم الظواهر التي تتم خلال الانقسام الخلوي غير المباشر ؟
- كيف يمكن رصد تمظهرات انتقال الخبر الوراثي خلا الدورة الخلوية ؟
- ما أوجه الاختلاف في الانقسام الخلوي غير المباشر بين الخلية الحيوانية والخلية النباتية ؟
- ما الذي يجسد وحدة الانقسام الخلوي غير المباشر عند ذوات النواة الحقيقية ؟

1- ملاحظات مجهرية لخلايا في طور الانقسام.



Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

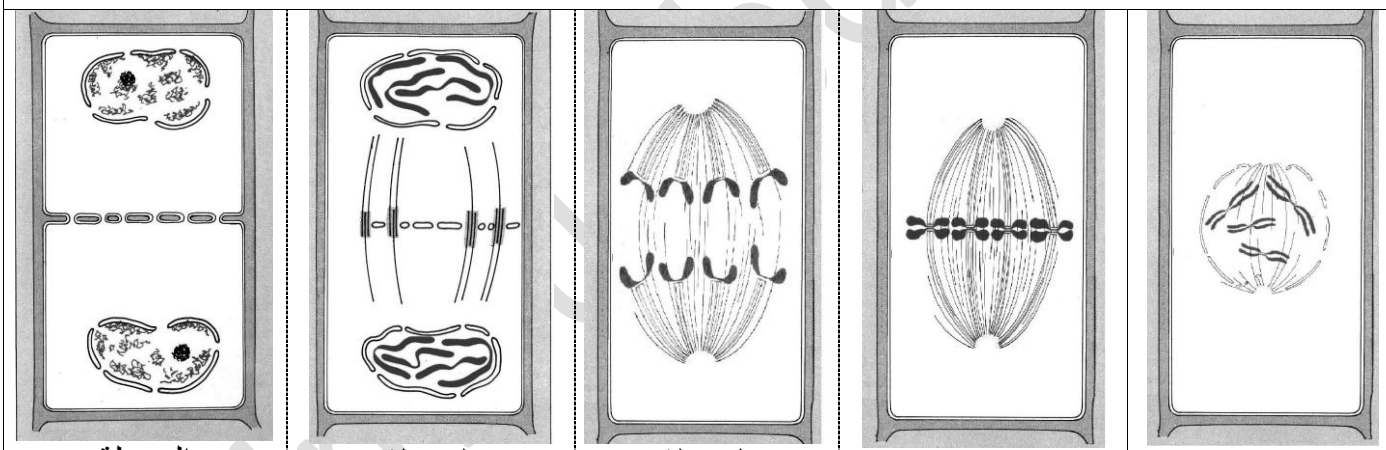
للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

أ	الوثيقة1: مناولة لملاحظة خلايا جذر البصل في طور الانقسام. أ - مراحل المناولة. ب - رسم تخطيطي لنتيجة الملاحظة المجهرية.

- فسر اختلاف أشكال الخلايا الممثلة في الوثيقة1، ورتبها حسب التسلسل الزمني، وصف بإيجاز ما يقع خلال الدورة الخلوية.
- مثل بواسطة رسم تخطيطي صبغيا في المرحلة الاستوائية، مبينا الجزيء المركزي والصبيغيين.
- أعد رسم مراحل الانقسام الخلوي غير المباشر الممثلة في الوثيقة2، مع إضافة الأسماء والأسهم.
- حدد بواسطة جدول المراحل التي تنتمي إليها الخلايا المرقمة في الوثيقة1.

2- مراحل الانقسام الخلوي غير المباشر عند خلية نباتية.

على الرغم من أن ظاهرة الانقسام الخلوي غير المباشر ظاهرة متواصلة،فإنها قسمت إلى أربع مراحل: المرحلة التمهيدية والمرحلة الاستوائية و المرحلة الانفصالية و المرحلة النهائية.



المرحلة التمهيدية	المرحلة الاستوائية	المرحلة الانفصالية	المرحلة النهائية (بداية)	المرحلة النهائية (نهاية)

الوثيقة2: مراحل الانقسام الخلوي غير المباشر عند خلية نباتية.

المعجم:

مغزل الانقسام [Fuseau de division]**:** حزمة مغزلية الشكل من ألياف بروتينية، تظهر خلال الانقسام الخلوي عند ذوات النواة الحقيقية، وتربط بين قطبين للخلية.

مادة [Carmin acétique]**:** مادة مُلونة تلون الصبغيات بكيفية نوعية.

صبغي [Chromosome]**:** خيط ملون سميك يتكون بدوره من خيطين يسميان صُبيغيين، ويرتبطان على مستو ى منطقة تسمى جزيء مركزي. فخلال الانقسام الخلوي غير المباشر تتحول الخييطات النووية إلى صبغيات.

انقسام خلوي غير مباشر [Mitose]**:** انقسام يؤدي إلى تكاثر الخلايا ذات النواة الحقيقية، ويتميز بعدة مراحل.

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

خلايا ذات نواة حقيقية [Cellules eucaryotes]: هي الخلايا الحيوانية والنباتية. وتتميز عن الخلايا البكتيرية بوجود نواة محاطة بغشاء نووي، تضم خلال فترة السكون عدة خييطات نووية بعدد مميز للنوع. كما أن السيتوبلازم يضم عدة عُضيات خلوية كالميتوكندريات وغيرها.

جسيم مركزي[Centriole]**:** بنية تتكون من اسطوانة أو اسطوانتين ذات طبيعة بروتينية.

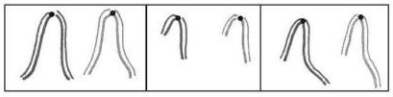
- قارن شكل وعدد الصبغيات في بداية الانقسام ونهايته (الوثيقة2)، واستنتج ما يقع لها خلال فترة السكون.
- ما هي إذن تمظهرات انتقال الخبر الوراثي خلال الدورة الخلوية، إذا علمنا أن النواة ،وبالضبط الصبغيات، هي دعامة الخبر الوراثي ؟

3- الانقسام الخلوي غير المباشر عند خلية حيوانية؛ وحدة الانقسام الخلوي غير المباشر عند ذوات النواة الحقيقة.

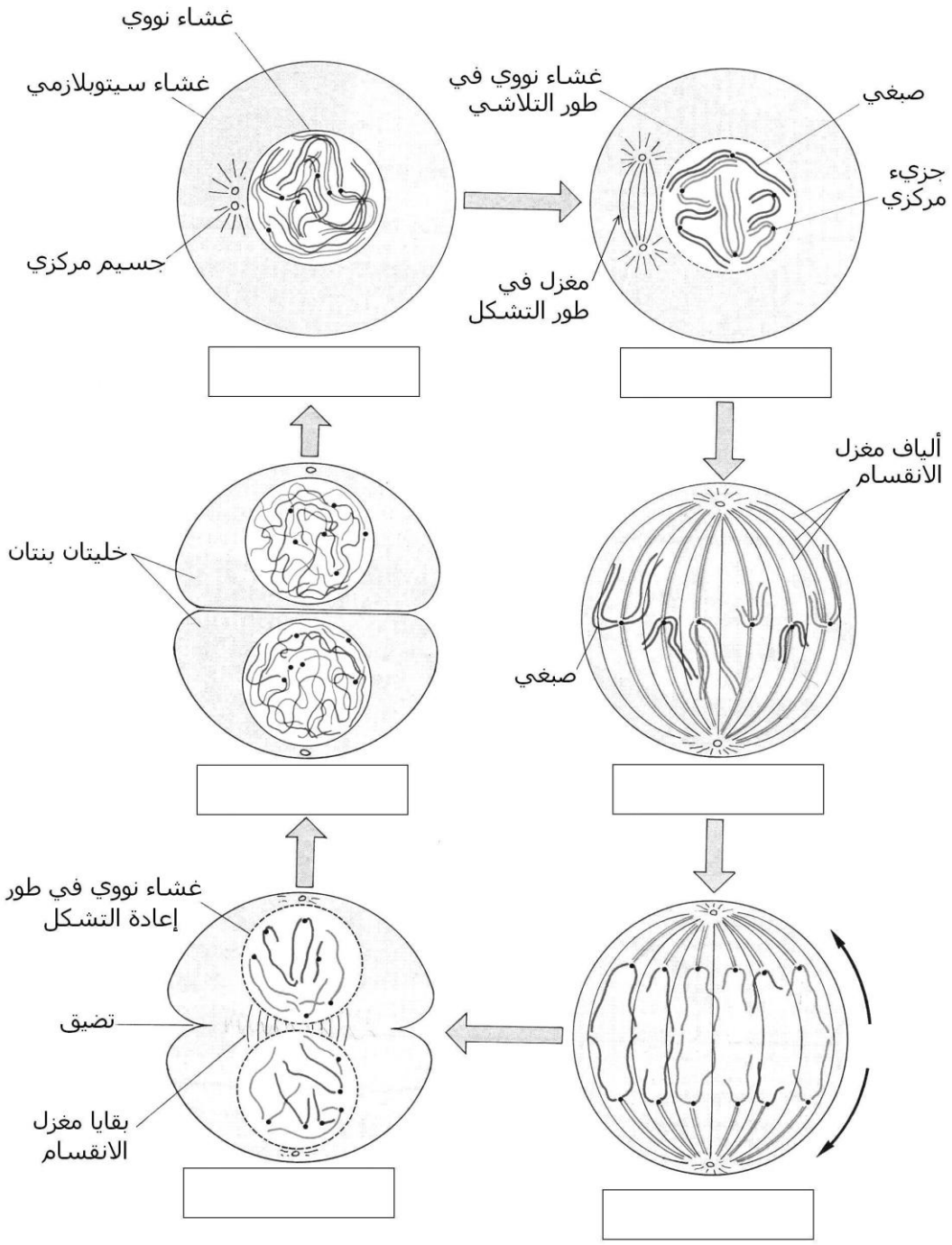
Ennimou Abdelkader

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/



تم تمثيل خلية افتراضية تضم ستة صبغيات تتشابه في القد والشكل مثنى مثنى مشكلة بذلك ثلاثة أزواج



الوثيقة3: مراحل الانقسام الخلوي غير المباشر عند خلية حيوانية

- ضع الأسماء المناسبة في المستطيلات، وصف على شكل جدول مراحل الانقسام الخلوي غير المباشر.
- حدد أهم الاختلافات في الانقسام الخلوي غير المباشر، بين الخلية الحيوانيةوالخلية النباتية.
- خلال الانقسام الخلوي غير المباشر، يُقال إن هناك **تكاثرا مطابقا** للخلايا. أُرصد الأحداث والمظاهر التي توضح هذا المفهو م.
- الحصيلة

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

الوحدة 5: الخريطة الصِّبغية.

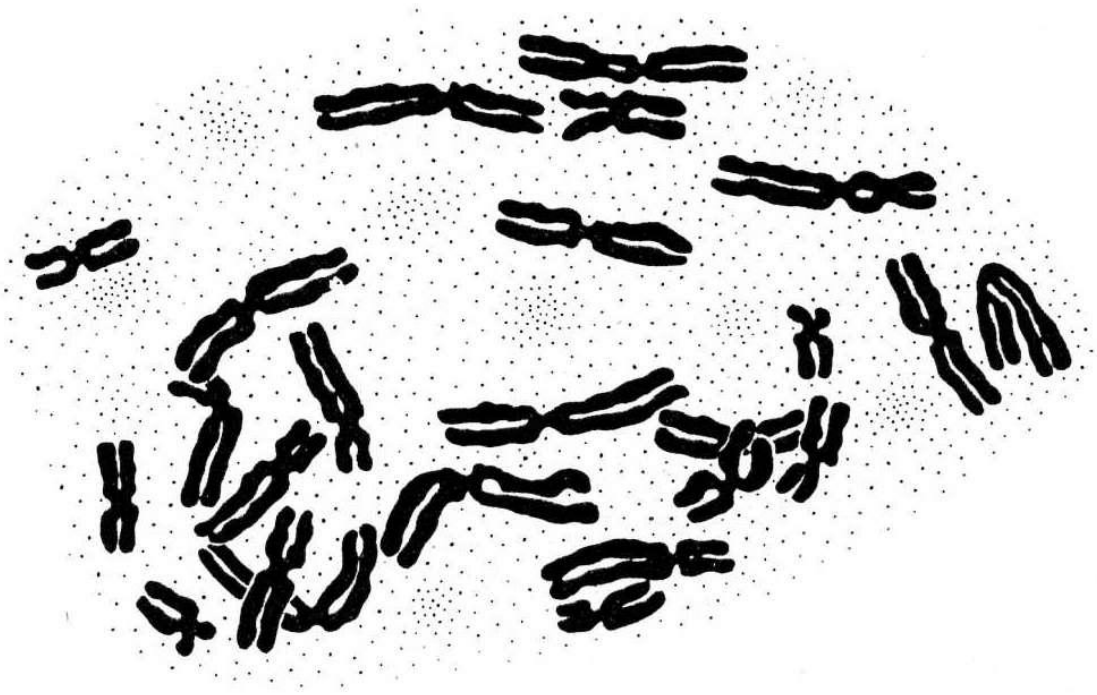
تختلف الصبغيات حسب الأنواع من حيث العدد والشكل والقد. غير أن أهم اختلاف هو محتوى هذه الصبغيات من حيث الخبر الوراثي. وتمكن الخريطة الصبغية من استخلاص معلومات مهمة حول الصبغيات.

* ما هي الخريطة الصبغية، وكيف يتم انجازها، وما هي المعلومات التي تُستخلص منها ؟

1- كيف ننجز الخريطة الصبغية.

لكي ننجز الخريطة الصبغية نضع الخلايا في وسط زرع يساعدها على النمو والانقسام، ثم نعالجها بمادة الكُلشسين التي تمنع تشكل مغزل الانقسام، وبذلك تبقى الصبغيات متفرقة في السيتوبلازم. وبعد ذلك نفجر الخلايا بصدمة أسموزية، ونصور الصبغيات تحت المجهر[الوثيقة2]. بواسطة الحاسوب أو بكيفية يدوية، نُقطِّع الصورة ونفرق الصبغيات واحدا واحدا، ونجمع المتماثلة منها مثنى مثنى، ونعطي لكل زوج رقما اصطلاحيا. وبهذا نكون قد أنجزنا الخريطة الصبغية[الوثيقة3].

الوثيقة1: خطوات انجاز الخريطة الصبغية.



الوثيقة2: صبغيات الحيوان البرمائي [Le triton] (عددها 24).

المعجم:

صبغي جنسي [Gonosome]: صبغي يمكن من التمييز بن الخريطة الصبغية للذكر والخريطة الصبغية للأنثى.

صبغي لاجنسي [Autosome]: صبغي لا يمكن من التمييز بن الخريطة الصبغية للذكر والخريطة الصبغية للأنثى.

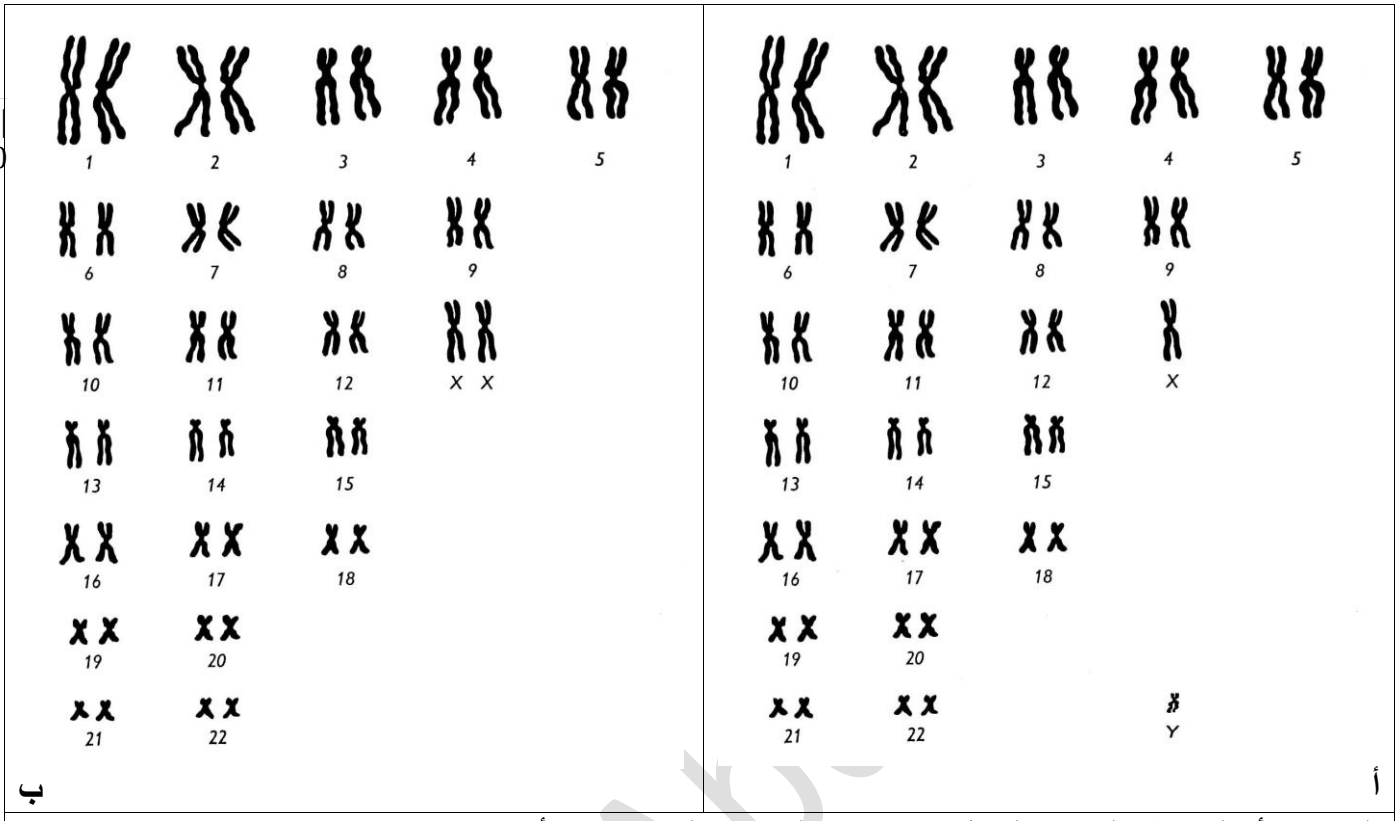
ثنائي الصيغة الصبغية [Diploïde]: متعض أو خلية تضم صبغيات تتشابه مثنى مثنى من حيث القد والشكل.

أحادي الصيغة الصبغية [Haploïde]: متعض أو خلية تضم صبغيات لا تتشابه مثنى مثنى من حيث القد والشكل.

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

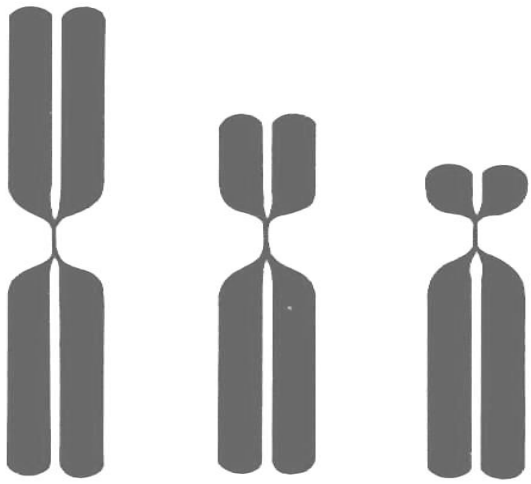
2- ما هي المعلومات المستخرجة من الخريطة الصبغية ؟



الوثيقة3: أ- الخريطة الصبغية لرجل عادي. ب- الخريطة الصبغية لامرأة عادية.

ذبابة الخل	8	الضفدعة	26
القط	38	الفأر	40
الجلبانة	14	البصل	16
الذرة	20	الخميرة	18

الوثيقة4: عدد الصبغيات عند بعض الأنواع.



الوثيقة5: بعض أشكال الصبغيات

استثمر الوثائق وأجيب على الأسئلة.

- اقترح تعريفا للخريطة الصبغية.
- ماذا تستنتج من الوثيقة5 ؟
- ما هي المعلومات التي تُستخرج من الخريطة الصبغية.
- الحصيلة

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

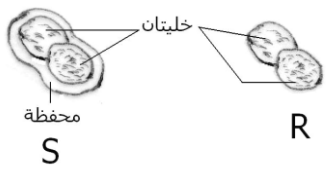
Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

الوحدة6: الطبيعة الكيميائية للمادة الوراثية.

من الناحية الكمية تمثل البروتينات نسبة مهمة من الصبغين. غير أن هناك مادة كيميائية سميت في البداية **بالحمض النووي** هي التي تشكل الدعامة الجُزيئية للخبر الوراثي.
* كيف تم الكشف عن الطبيعة الكيميائية للمادة الوراثية ؟

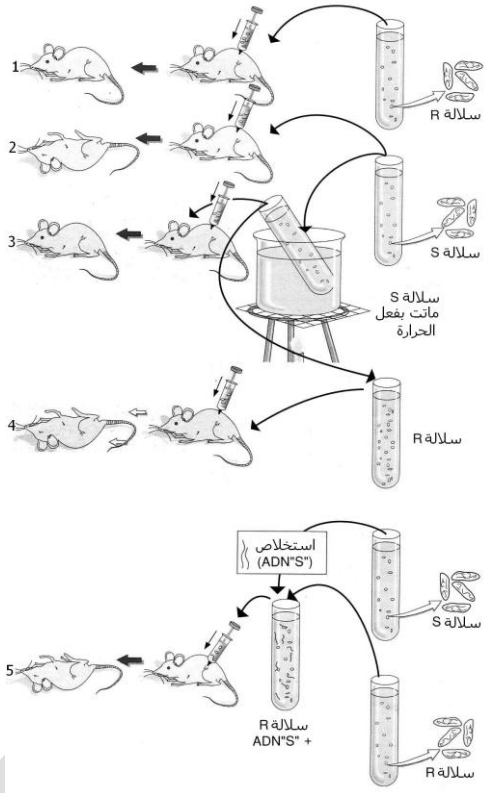
1- تجارب التحول البكتيري.

تقسَّم البكتيريات المسببة لمرض التهاب الرئة والمسماة المكورات الرئوية، إلى سلالتين: سلالة حادة (مُمرضة) تدعى 'S' وأخرى غير حادة (غير ممرضة) تدعى 'R'. وتتميز السلالة 'S' بتوفرها على محفظة (أنظر الشكل جانبه).
خلال تكاثر هذه البكتيريات عن طريق الانقسام المباشر، تُحافظ على صفاتها الوراثية، كالتوفر أو عدم التوفر على محفظة. وتشكل كل الخلايا المنحدرة من خلية أصلية واحدة لُمَّة.



❖ تجربة Griffith (1928).(أنظر الشكل جانبه)
1 - بعد حقن بكتيريات R حية لِفئران، تبقى هذه الأخيرة سليمة.
2 - يؤدي حقن بكتيريات S حية إلى موت الفئران بالتهاب الرئة.
3 - بعد حقن بكتيريات S ميتة، تبقى الفئران سليمة.
4 - يؤدي حقن بكتيريات R حية + S ميتة إلى موت الفئران بالتهاب الرئة، ونجد في دمها بكتيريات S حية.

❖ تجربة [Avery – Mac Carty] (1944).
بحثا عن سبب تحول R إلى S الذي كشفت عنه تجارب [Griffith]، أجريت سلسلة أخرى من التجارب:
- يؤدي حقن بكتيريات R حية إضافة إلى S مهروسة، إلى موت الفئران بالتهاب الرئة، ونجد في دمها بكتيريات S حية.
5- بفضل تقنيات عزل ADN، تم استخلاصه من البكتيريات S المهروسة. وبعد حقنه للفئران بمعية بكتيريات R حية، تموت الفئران وتتواجد في دمها بكتيريات S حية.



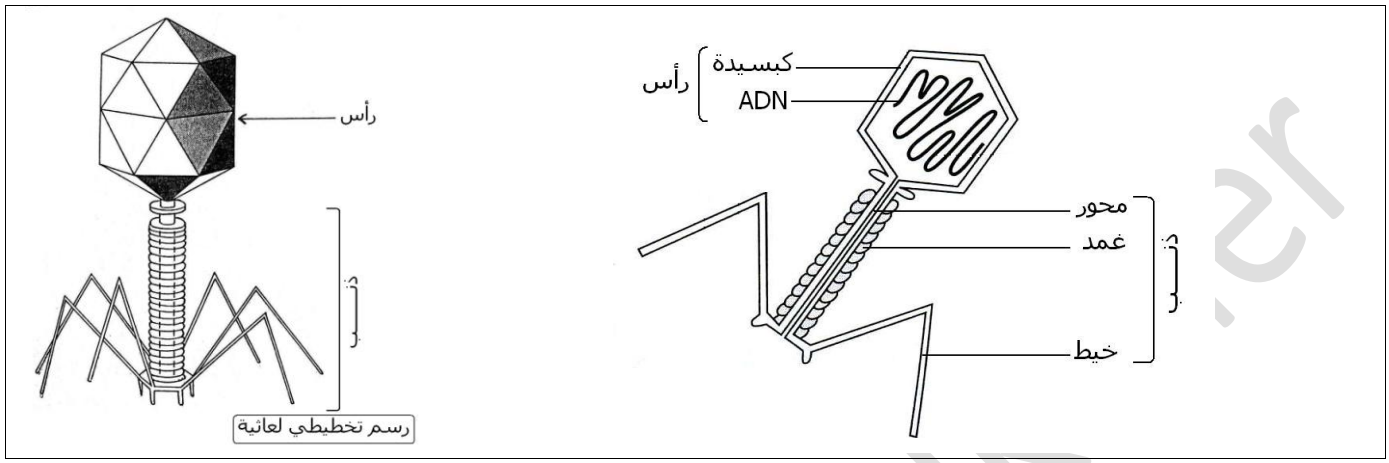
الوثيقة1:تجارب Griffith – Avery/Mac Carty

المعجم:
الحمض النووي الريبوزي الناقص الأكسيجين [« ADN » Acide désoxyribonucléique].
الحمض النووي الريبوزي [« ARN » Acide ribonucléique].
عند جميع الكائنات الحية ADN هي المادة الوراثية. باستثناء بعض الفيروسات حيث نجد ARN .

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

2- تجارب حول تكاثر الفيروسات.



Ennimou Abdelkader

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

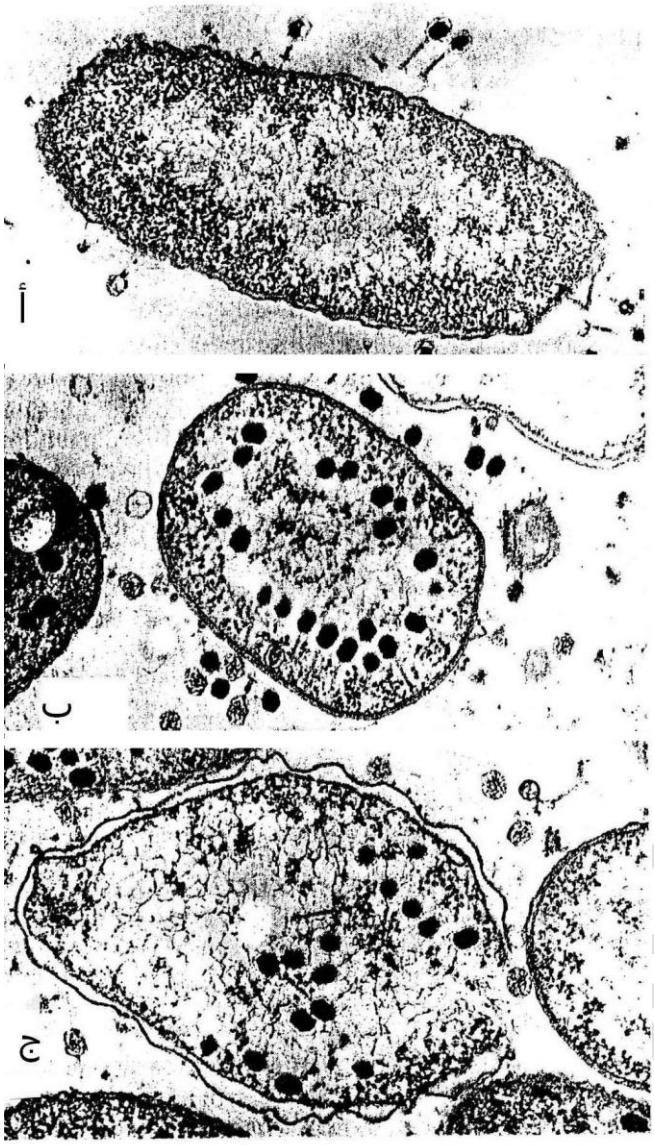
للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

- معطيات تكاثر الفيروسات.

➢ تعتبر الفيروسات من أصغر وأبسط أشكال الحياة، إذ يقل قطرها عن 1µm، ولا تتوفر على عُضيات تمكنها من النمو والتكاثر الذاتي. لذا فهي متطفلة بالضرورة على خلايا حيوانية أو نباتية أو بكتيرية. وفي هذه الحالة الأخيرة تسمى الفيروسات بالعاثيات.

➢ في بداية عملية التطفل يلتصق الفيروس على سطح الخلية العائلة،(أ) ، وبعد مدة معينة تظهر عدة فيروسات بداخلها(ب)، ثم تنفجر محررة عددا كبيرا منها(ج). وبذلك تموت الخلية العائلة بعد أن كانت وسطا لتكاثر الفيروسات التي يُمكن أن تكرر العملية على خلية أخرى، وهكذا...

➢ يتكون الفيروس عامة من محفظة بروتينية تضم حمضا نوويا (ADN أو ARN) [لاحظ الرسمين التخطيطيين أعلاه].



مراحل تطفل عاثية على بكتيرية E.Coli
صور بالمجهر الإلكتروني
أ:مرحلة الخمج. ب: تكاثر الفيروسات داخل البكتيرية
ج: مرحلة الانحلال_لاحظ تمزق غشاء الخلية
في الجهة اليمنى من الصورة

الوثيقة2: تكاثر الفيروسات (نموذج عاثية تتطفل على بكتيرية E. Coli)

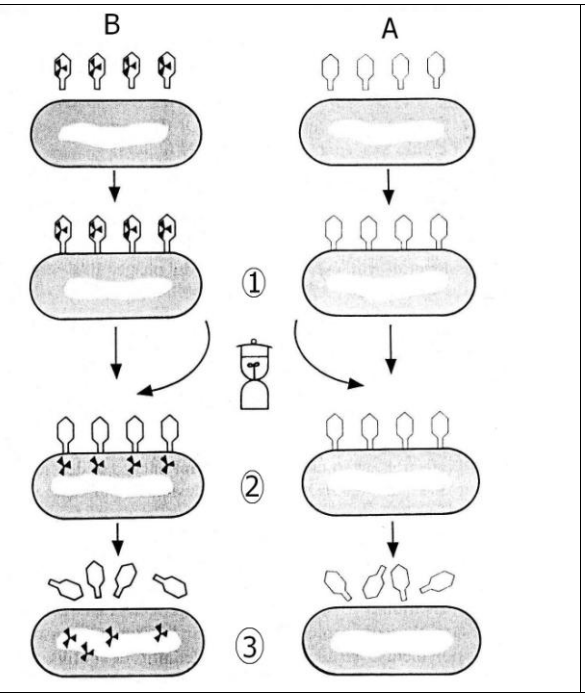
Ennimou Abdelkader

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

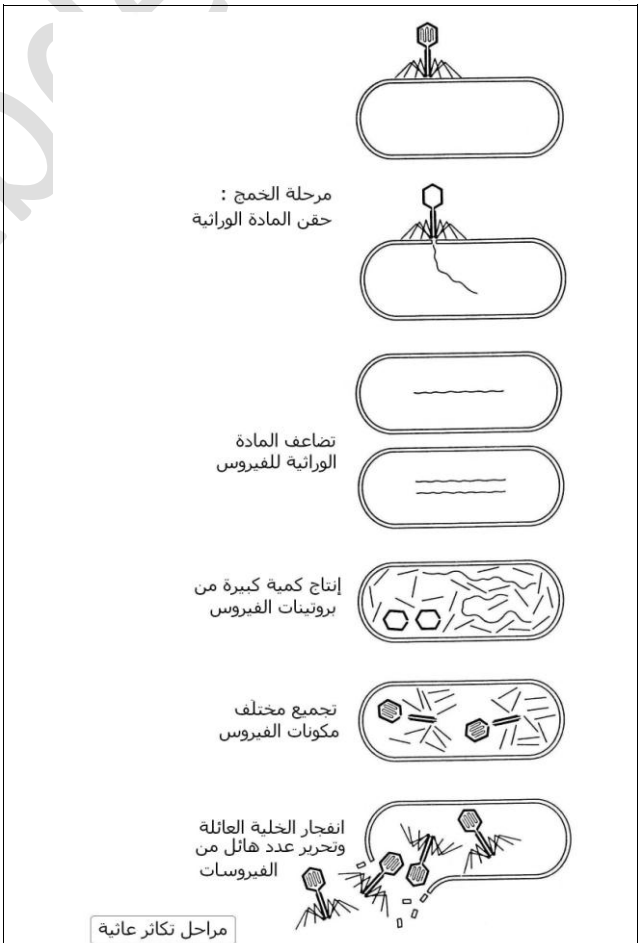
للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

مكنت التجارب التي قام بها الباحثان Hershey و Chase سنة 1952 من الإجابة على هذا السؤال:

- في تجربتين منفصلتين (A و B)، تم وسم بروتينات محفظة عاثية ب ^{35}S المشع من جهة(A). ومن جهة أخرى (B)، تم وسم ADN عند هذه العاثية ب ^{32}P المشع.
- تُترك الفيروسات والبكتيريات العائلة على اتصال لبعض الوقت(1-2)، ثم يُرج الخليط بشدة لفصل البكتيريات عن بقايا الفيروسات(3).
- في حالة ^{32}P يبقى النشاط الإشعاعي مرتبطا بالبكتيريات ومنعدما في بقايا الفيروسات. أما في حالة ^{35}S فيتم العكس.



الوثيقة3: تجربة الباحثين Hershey و Chase سنة 1952.



الوثيقة 4: مراحل تكاثر عاثية.

أستثمر الوثائق وأجيب على الأسئلة:

1) من خلال المعلومات الواردة في الوثيقة 1، ضع فرضية لتفسير حدة السلالة S، وعدم حدة السلالة R.
2) استخرج من الوثقة 2 ما يبين على أن التحول البكتيري هو تغير في صفة وراثية.
3) فسر نتائج تجربة« Griffith ».
4) من خلال تحليل نتائج تجربة « Avery – Mac Carty »، بَيِّن كيف تم تحديد الطبيعة الكيميائية لمادة الوراثية.
5) من خلال تحديد الطبيعة الكيميائية لمكونات الفيروس، ضع فرضيتين حول كيفية تأثير الفيروس على البكتيرية خلال مرحلة الخمج.
6) ماذا تستنتج من خلال تحليل نتائج تجربة « Hershey - Chase ».
7) الحصيلة.

المعجم:

خمج [Infection]: إصابة خلية أو متعضى بجرثومة مضرة.

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

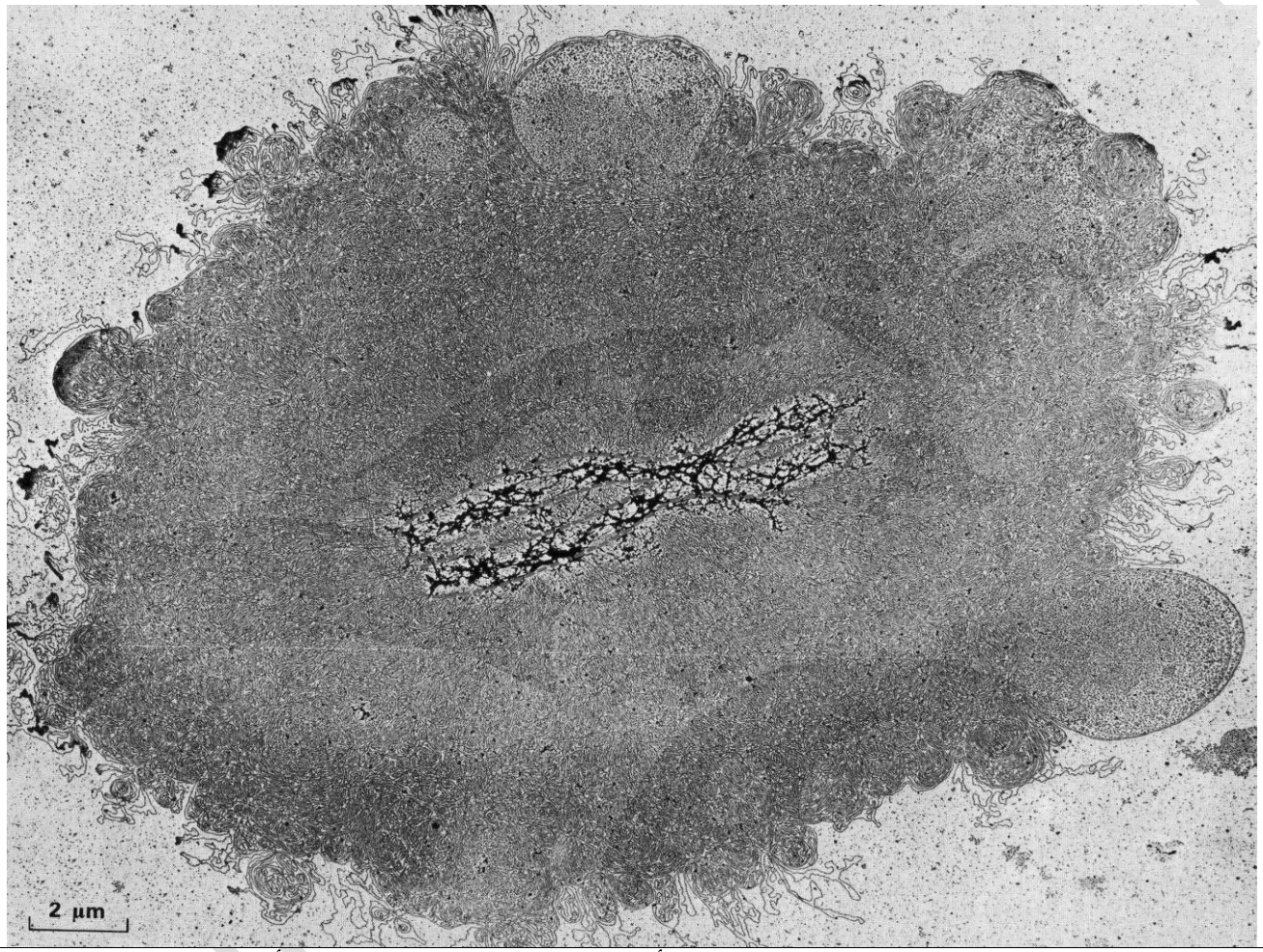
Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

Ennimou Abdelkader

الوحدة7: بنية الصبغي عند ذوات النواة الحقيقية.

بين تفاعل Feulgen الذي يلون نوعيا ADN بالأحمر أن هذا الأخير يتموضع على مستوى الصبغيات. غير أنه من الناحية الكمية، تشكل البروتينات نسبة مهمة من الصِّبغيات.

- ما هي بنية الصبغي ؟ وما هي العلاقة البنيوية بين الصبغيات وADN.
- كيف يتحول الخُيَيط النووي إلى صبغي في بداية الانقسام، وكيف يتم العكس في نهايته ؟



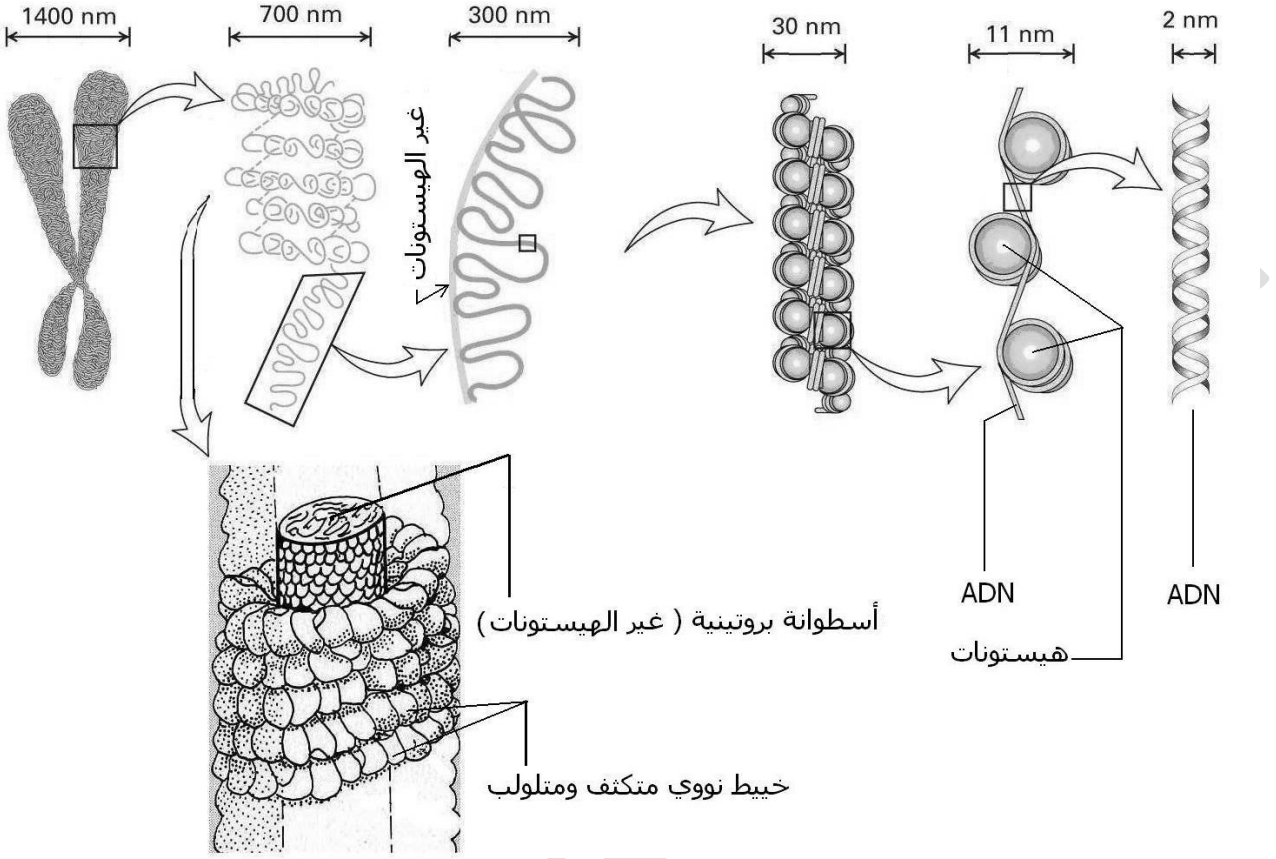
أظهرت معالجة صبغي في المرحلة الاستوائية بواسطة أنزيمات نوعية تحلل البروتينات، أن هذا يؤدي إلى بسط خييط طويل جدا منADN حول شبح مكون من البروتينات التي لم تتحلل. تسمى البروتينات التي تتحلل بالهيستونات.

الوثيقة 1: نتيجة معالجة صبغي بأنزيمات محللة للهيستونات.

المعجم:			
صبغي	Chromosome	خييط نووي	Nucléofilament
صُبيغي	Chromatide	هيستون	Histone
غير هيستون	Non-histone	قلادة من اللآلئ	Collier de perles

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/



❖ بينت الملاحظة بالمجهر الإلكتروني أن الصبغيات في مرحلة السكون تكون عبارة عن خييطات تسمى الخييطات النووية، قطر الواحد منها 30 nm. وباستعمال معالجة تزيل تلولب البنية الأولية للخييط النووي يظهر هذا الأخير على شكل "قلادة من اللآلئ" قطرها 11 nm حيث تمثل الهيستونات الحبات (نيكليوزومات)، أما جزيئة ADN فتمثل الخيط الذي يحيط بالنيكليوزومات ويربط فيما بينها.

❖ خلال المرحلة التمهيدية من الانقسام الخلوي غير المباشر، تتكاثف الخييطات النووية ليصبح قطرها 300 nm ، ثم تتلولب ليصبح قطرها 700 nm وهو قطر صبيغي واحد.

الوثيقة2: العلاقة البنيوية بين مختلف مكونات الصبغي.

أستثمر الوثائق وأجيب على الأسئلة.

- ما هي مكونات الصبغي ؟
- ما هي خاصية جزيئة ADN التي تبينها الوثيقة ؟
- ما هو دور الهيستونات الذي تكشف عنه معطيات الوثيقة1؟
- أنجز رسما تخطيطيا تفسيريا للصورة الممثلة في الوثيقة1.
- اعتمادا على الوثيقة2، صف التغيرات التي تطرأ على الصبغي في بداية ونهاية الانقسام الخلوي غير المباشر وفي نهايته، محددا في كل من الحالتين مصير البروتينات غير الهيستونات.
- الحصيلة.

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

Ennimouk

الوحدة8: بنية جزيئة ADN.

تُصنف جزيئة ADN ضمن الجزيئات الكبيرة، شأنها شأن عديدات السكر والبروتينات. فعديدات السكر (كالغليكوجين) تُركب عن طريق بلمرة السكريات البسيطة (كالكليكوز). والبروتينات تركب عن طريق بلمرة الأحماض الأمينية.

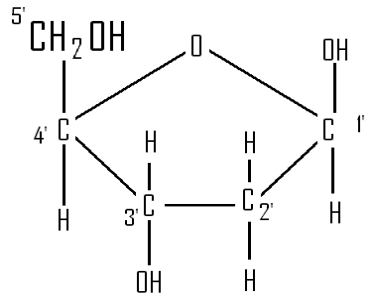
- ما هي الجزيئات الأساسية التي تتكون منها جزيئةADN ؟
- كيف تنتظم هذه المكونات الأساسية، وأين يمكن أن يكمن الخبر الوراثي ؟

تبين نتائج الحلمأة الأنزيمية أن ADN أي الحمض النووي الريبوزي الناقص الأكسجين، يتكون من تسلسل وحدات تسمى "نوكليوتيدات". ويمكن أن يُحلمأ كل نوكليوتيد بدوره ليعطي ثلاثة مكونات: قاعدة آزوتية و سكر الريبوز الناقص الأكسجين و حمض فسفوري.

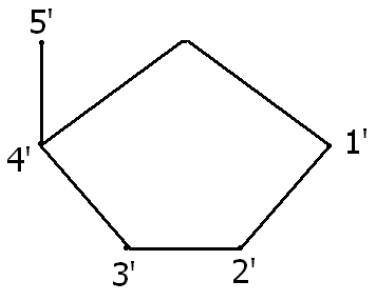
- سكر الريبوز ناقص الأكسجين (سكر خماسي) : $C_5H_{10}O_4$ ،صيغته المنشورة ممثلة في الشكل' أ ' من الوثيقة2. نعطي لكل ذرة كربون رقما اصطلاحيا. وللتبسيط يمكن أن نمثل السكر كما في الشكل 'ب' من نفس الوثيقة.
- الحمض الفسفوري: H_3PO_4 ويرمز له بحرف P.
- القاعدة الآزوتية، وهي الوحيدة التي يمكن أن تختلف من نوكليوتيد لآخر، إذ هناك أربعة أنواع: الأدنين (A) والتِّيمين (T) و الغوانين (G) والسيتوزين (C).

الوثيقة1:المكونات الأساسية لجُزيئةADN.

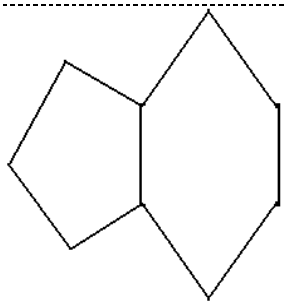
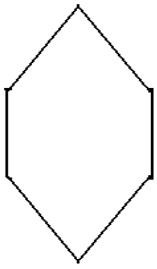
أ



ب



ج

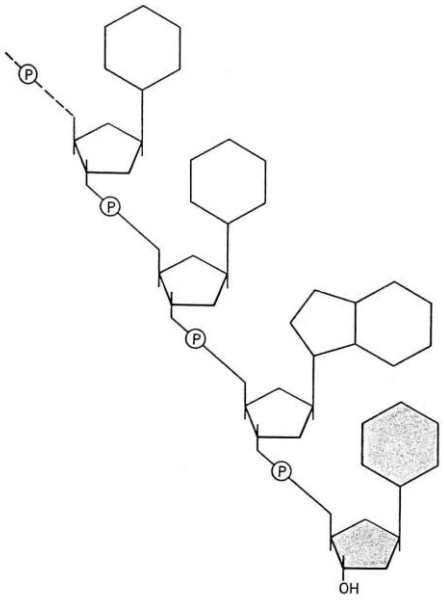
الاسم والرمز	الصيغة المبسطة
الأدنين Adénine [A] والغوانين Guanine [G]	
التيمين Thymine [T] والسيتوزين Cytosine [C]	

الوثيقة2: معلومات حول الريبوز الناقص الأكسيجين والقواعد الآزوتية.

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

Ennimou Abdelkader

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

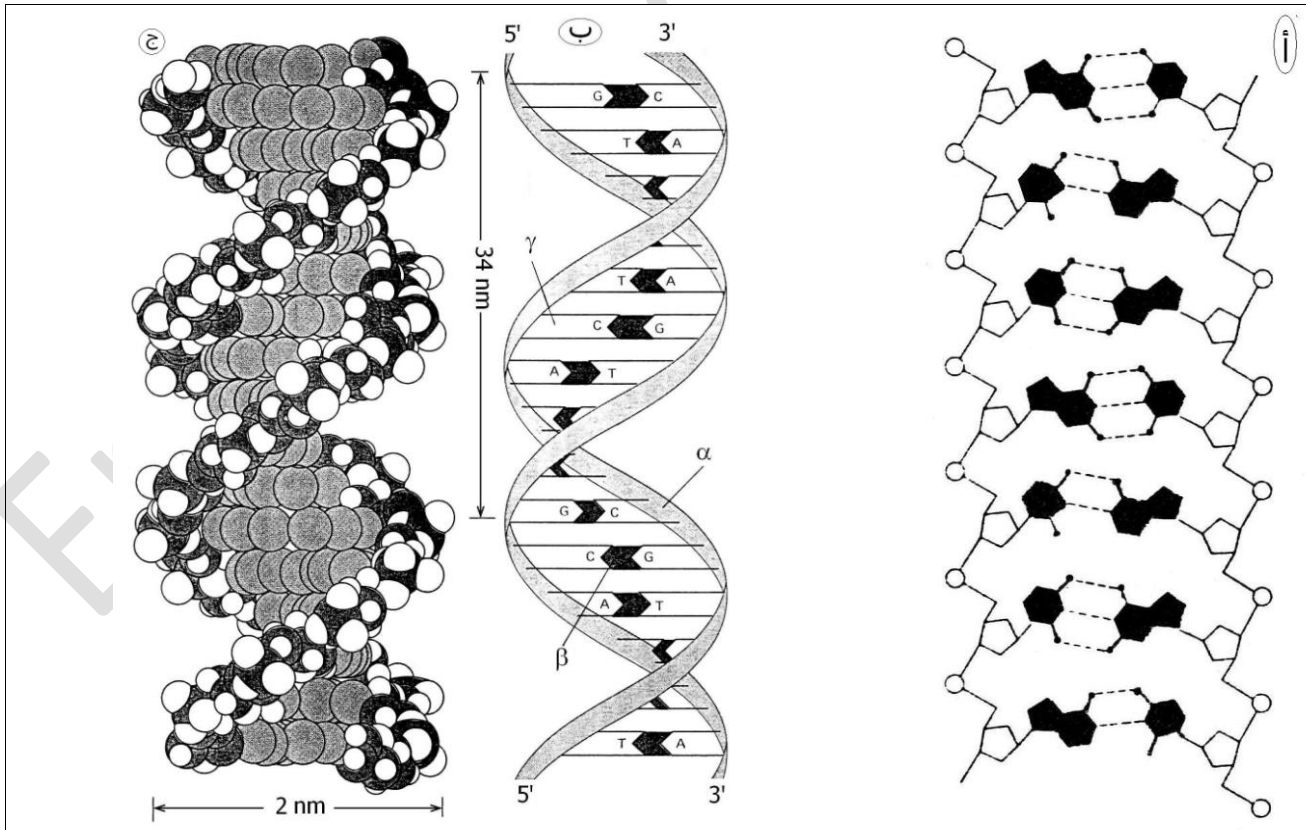


الوثيقة 3: نموذج لكيفية تسلسل النوكليوتيدات في جزيئة ADN.

2- نموذج Watson و Crick.

	الإنسان	الخروف	الدجاج	السلحفاة	الجراد	القمح	الخميرة	E. Coli
A	30.9	29.3	28.8	29.7	29.3	27.3	31.1	24.7
G	19.9	21.4	20.5	22.0	20.5	22.7	18.7	26.0
C	19.8	21.0	2105	21.3	20.7	22.8	17.1	25.7
T	29.4	28.3	29.3	27.9	29.3	27.1	32.9	23.6

الوثيقة 4: النسب المئوية لمحتوى ADN من مختلف القواعد الآزوتية عند بعض الأنواع.



الوثيقة 5: طرق مختلفة لتمثيل جزيئة ADN.

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

Abdelkader

لقد بينت دراسة جزيئة ADN بواسطة أشعة X أنها عبارة عن أسطوانة قطرها 2 nm تتكون من لولب مزدوج. هذه المعطيات مقرونة بمعطيات التحليل الكيميائي مكنت Watson و Crick من وضع نموذجهما الذي يفيد بأن جزيئة ADN تتكون من سلسلتين نوكليوتيديتين على شكل سلم ملولب، تتشكل الدعامتان الرئيسيتان من تسلسل الريبوز الناقص الأكسجين والحمض الفسفوري. أما القضبان الأفقية فتتشكل من القواعد الآزوتية. يرتبط كل لولب بالآخر بواسطة روابط هيدروجينية (روابط غير تساهمية وضعيفة تتفكك بمجرد ارتفاع درجة الحرارة).
ترتبط A دائما ب T بواسطة رابطتين هيدروجينيتين. أما G و C فترتبطان بثلاثة. ويتكون كل صبيغي في المرحلة الاستوائية من جزيئة واحدة ل ADN ، أي لولب مزدوج. نجد في نهايتي السلسلتين النوكليوتيديتين كربون 5′ بالنسبة لإحداهما و 3′ بالنسبة للأخرى. لذلك نقول إن اللولبين متضادا التوازي. [18 – 19].

الوثيقة 6: النموذج المقترح من طرف Watson و Crick لوصف جُزيئة ADN.

أستثمر الوثائق وأجيب على الأسئلة.

- تبين الوثيقة3 كيفية ارتباط النوكليوتيدات لكي تكون سلسلة نوكليوتيدية. لون مختلف النوكليوتيدات كل بلون مغاير، وبين بواسطة أسهم مكونات واحد منها.
- يرتبط السكر بواسطة ذرة كربون بالقاعدة الآزوتية، وبواسطة ذرتي كربون أخريين بالحمض الفسفوري. ما هي أرقام هذه الذرات الثلاث ؟ رقمها في الوثيقة3.
- تختلف ADN حسب الأنواع من حيث نسب مختلف القواعد الآزوتية. ويبين جدول الوثيقة 4 أمثلة تبين ذلك. ماذا تستنتج من خلال تحليل الجدول ؟
- استعمل هذه المعطيات لتوضيح السكر والحمض الفسفوري ومختلف القواعد وترقيم ذرات الكربون النهائية في الوثيقة 5-أ.
- انطلاقا من هذه المعطيات كيف تفسر المعطى الذي استنتجته من السؤال3.
- ماذا تمثل الحروف (α–β–γ) من الشكل 'ب' من الوثيقة5 ؟
- بماذا يتميز النموذج الممثل في الشكل 'ج' من الوثيقة5 ؟
- الحصيلة.

بلمرة [Polymérisation]: تركيب جزيئة كبيرة انطلاقا من سلسلة جزيئات كبيرة ذات خصائص مشتركة (قد تكون نفس الجزيئة تتكرر).

Nucléotide	نوكليوتيد	Pentose	سكر خماسي
Désoxyribose	ريبوز ناقص الأكسيجين	Acide phosphorique	حمض فسفوري
Liaison hydrogène	رابطة هيدروجينية	Modèle	نموذج
Antiparallèle	مضاد التوازي	Base azotée	قاعدة آزوتية

Ennimou Abdelkader

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

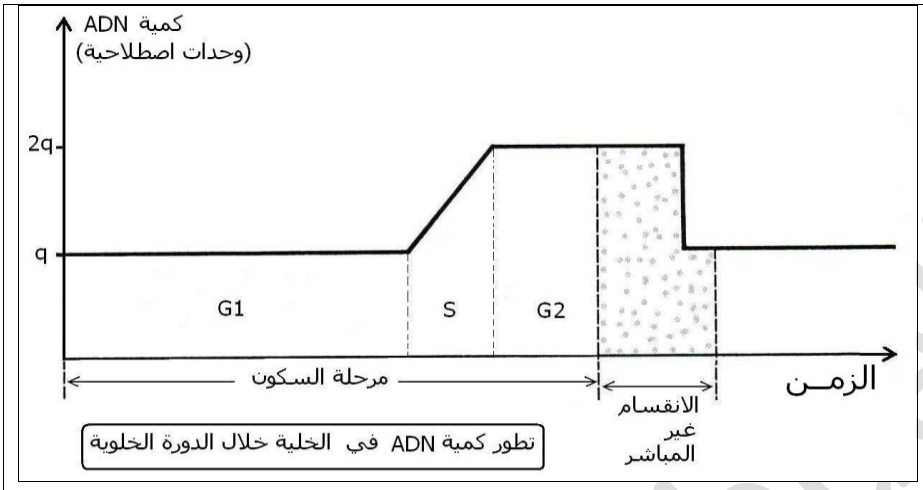
للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

الوحدة9: تطور كمية ADN خلال الدورة الخلوية وعلاقتُه بالدورة الصبغية.

تتغير كمية ADN في الخلايا بدلالة مراحل الدورة الخلوية. كما يتعرض الصبغي لتطورات بنيوية خلال هذه الدورة.

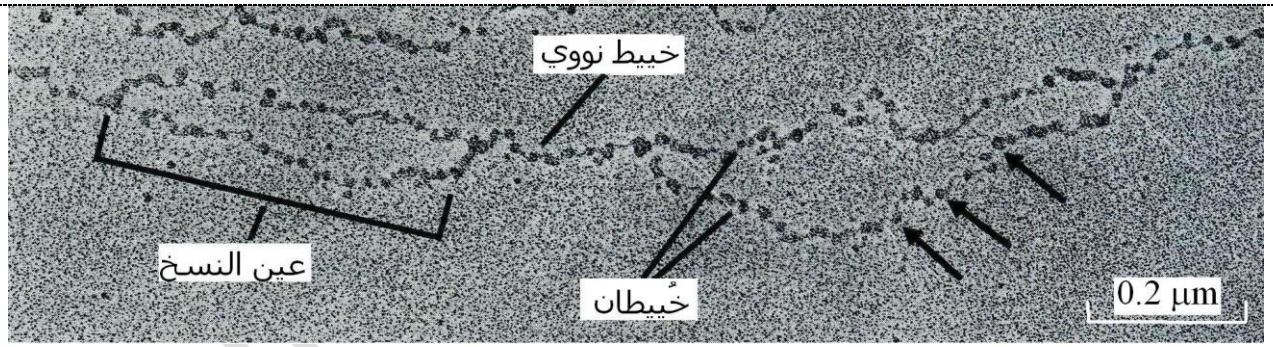
- ما العلاقة بين تطور كمية ADN و التطورات البنيوية للصبغي ؟
- كيف تدعم مقارنة هذه التطورات، مفهومَ انتقال الخبر الوراثي من الخلية الأم إلى الخليتين البنتين خلال الانقسام غير المباشر ؟

إن جميع الخلايا التي توجد في مرحلة معينة من مراحل الدورة الخلوية، والتي تُكوِن متعضيا معينا، تحتوي على نفس الكمية من ADN (باستثناء الخلايا الجنسية). غير أن هذه الكمية تختلف من نوع لآخر.



تقسم فترة السكون إلى فترات تسمى G_1 / S / G_2. ويبين الرسم البياني تطور كمية ADN في الخلية الواحدة خلال الدورة الخلوية.

الوثيقة1.



أ

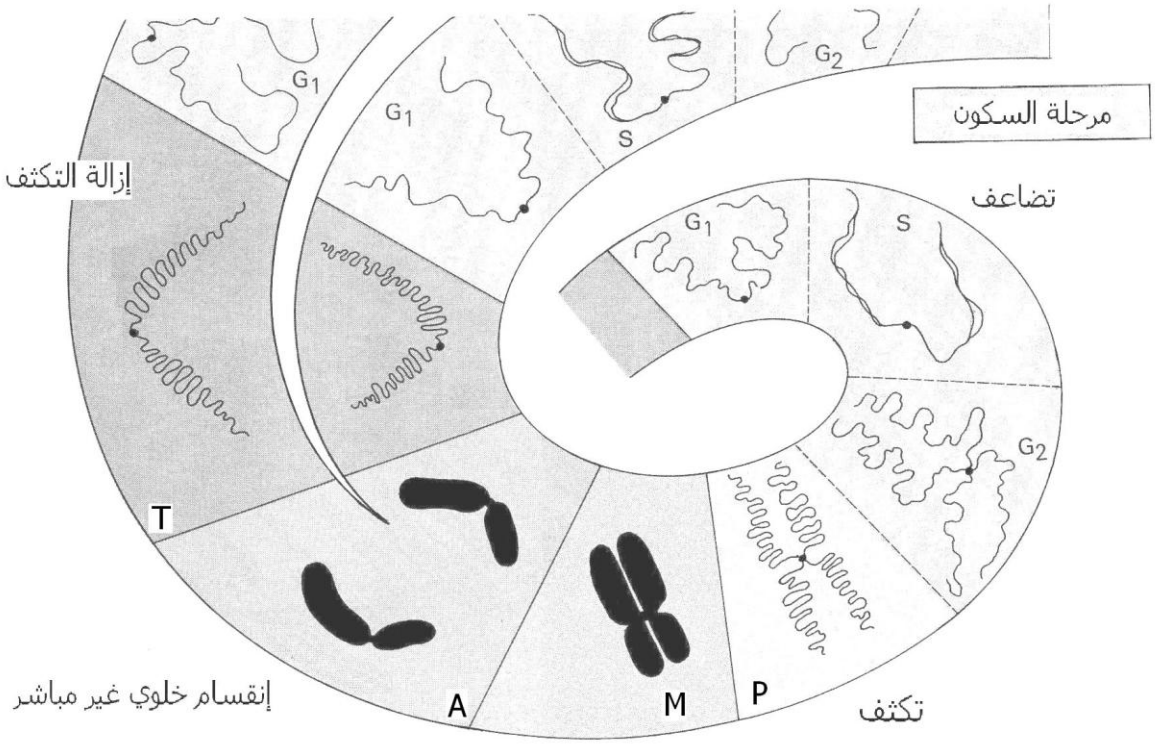
ب

- ✓ خلال G_1 يكون الخييط النووي غير مضاعف، وخلال S يصبح مضاعفا في بعض المناطق المسماة " عيون النسخ " ، وفي G_2 وخلال الانقسام يكون مضاعفا.
- ✓ تبين الصورة 'أ' ملاحظة بالمجهر الإلكتروني لخُييط نووي خلال الفترة S من السكون.
- ✓ يمثل الشكل 'ب' رسما تخطيطيا لصبغي خلال المرحلة الاستوائية من الانقسام الخلوي غير المباشر.

الوثيقة2: من السكون إلى الانقسام، تغيرات مهمة يتعرض لها الخييط النووي.

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir



الوثيقة3: دورة الصبغي.

استثمر الوثائق وأجيب على الأسئلة:

- حدد اعتمادا على الوثيقتين 1 و 2 العلاقة بين تطور كمية ADN وتطور شكل الصبغي خلال الدورة الخلوية، وحدد الفترة التي يحدث فيها النسخ الجزيئي لADN .
- بالاقتصار على ADN كمُكون للصبغي الخييط النووي، مثله بواسطة رسوم تخطيطية خلال G_1 و S و G_2 و المرحلة الاستوائية.
- إذا علمت أن الصيغة الصبغية لخلايا الإنسان هي [2n = 46]، حدد عدد جزيئات ADN في خلايا الإنسان في كل من المراحل السالفة الذكر في السؤال2.
- الحصيلة: اعتمادا على الوثيقة3، وضح كيف ينتقل الخبر الوراثي خلال الدورة الخلوية.

خييط نووي غير مضاعف [Nucléofilament non dédoublé]:خييط نووي مكون من خييط واحد
خييط نووي مضاعف [Nucléofilament dédoublé]:خييط نووي يتكون من خييطين يشكل الواحد منهما نسخة طبق الأصل للآخر.
نسخ جزيئي ل ADN، أو مضاعفة ADN [Duplication de l'ADN]: تركيب جزيئتين انطلاقا من جزيئة واحدة، وذلك بإدماج النوكليوتيدات الحرة الذائبة في الجبلة النووية.
دورة الصبغي [Cycle du chromosome]: تطورات الصبغي خلال الدورة الخلوية.

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

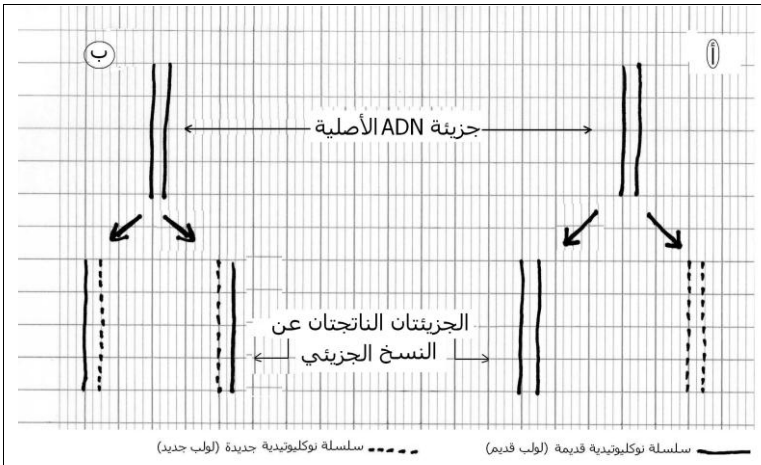
الوحدة10: آلية مضاعفة ADN.

اقترح الباحثون نموذجين لوصف آلية النسخ الجزيئي لـADN : النموذج المحافظ والنموذج نصف المحافظ.

- ماذا يعني كل واحد من النموذجين ؟
- كيف مكنت التجارب من التوصل إلى النموذج الصحيح ؟

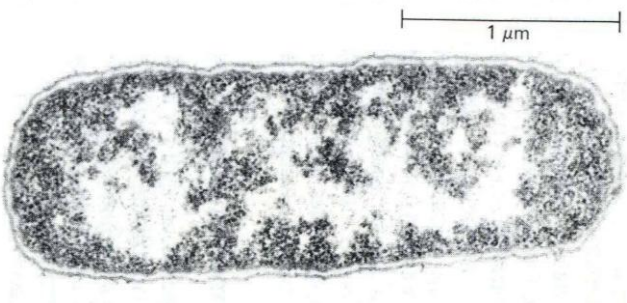
1- النموذج المحافظ و النموذج نصف المحافظ.

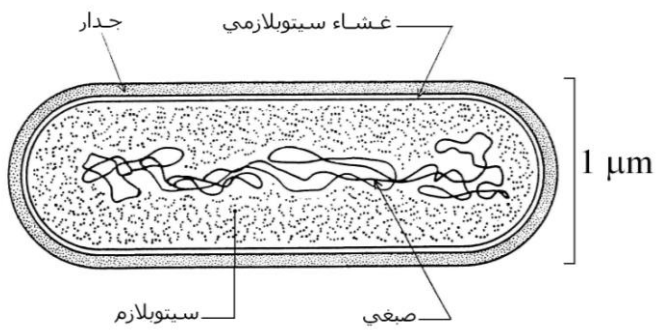
- يفيد النموذج المحافظ "أ" أن جزيئة ADN الأصلية لا تتغير. والى جانب ذلك تعمل أنزيمات نوعية على تركيب جزيئة جديدة عن طريق بلمرة نوكليوتيدات حرة.
- يفيد النموذج نصف المحافظ "ب" أن لولبي الجزيئة الأصلية يفترقان عن طريق تفكك الروابط الهيدروجينية. ثم تعمل الأنزيمات النوعية على تركيب لولب جديد أمام كل لولب قديم انطلاقا من بلمرة النوكليوتيدات الحرة.



الوثيقة1.

2- الانقسام المباشر عند بكتيرية E. Coli





تصنف البكتيريات ضمن ذوات النواة غير الحقيقية. وذلك لأنها لا تتوفر على غشاء نووي يفصل السيتوبلازم عن النواة. وتتكون المادة الوراثية من صبغي دائري يتكون بالأساس من جزيئة دائرية لـADN. كما تغيب العضيات المعروفة عند ذوات النواة الحقيقية.

أ- صورة بالمجهر الإلكتروني لبكتيرية *Escherichia coli*

ب-*رسم تخطيطي تفسيري*.

الوثيقة2.

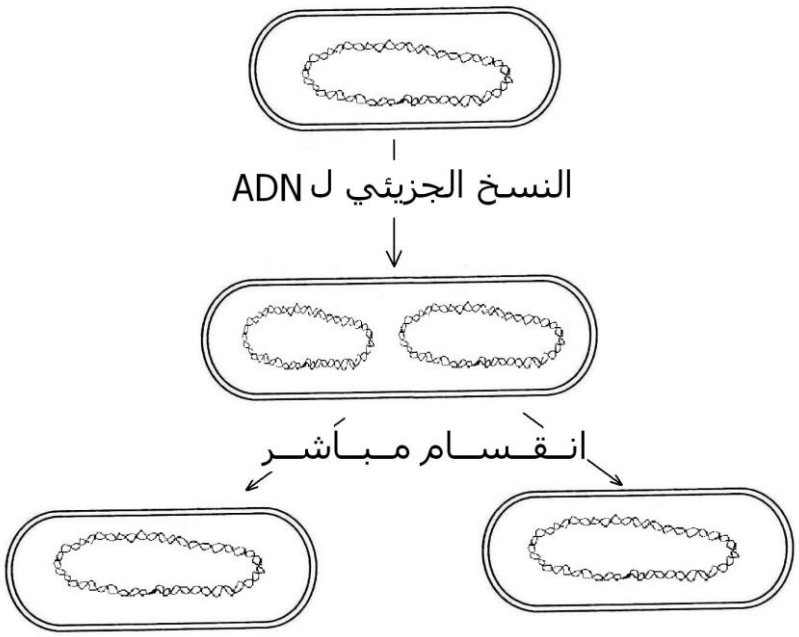
ذات نواة حقيقية	Eucaryote	ذات نوات غير حقيقية	Procaryote

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

Ennimou Abdelkader

لا يمر الانقسام عند البكتيريات من المراحل المعروفة عند ذوات النواة الحقيقية. ويسمى انقساما مباشرا. وتعمد الخلية قبل الانقسام إلى مضاعفة ADN عن طريق النسخ الجزيئي، بحيث تظهر في السيتوبلازم جزيئتان (صبغيان). ثم يتم الانقسام لتحظى كل خلية بنت بجزيئة ADN. وهكذا يتم الحفاظ على الخبر الوراثي خلال تكاثر الخلايا.



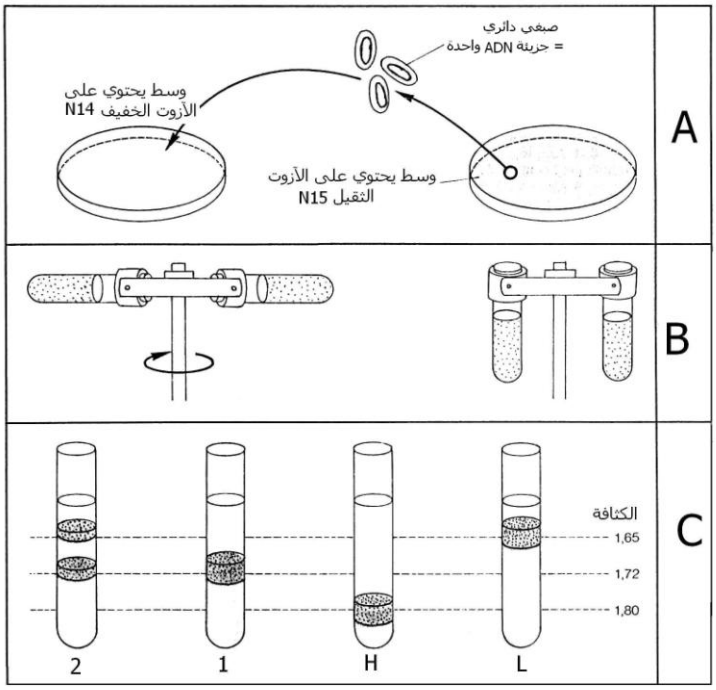
الوثيقة3.

3- تجربة Meselson – Stahl.

A- يتم زرع بكتيريات E. Coli في وسط زرع يحتوي على الآزوت الثقيل ^{15}N ، ثم تُنقل إلى وسط يحتوي على الآزوت العادي ^{14}N، حيث تمكث جيلا أو جيلين، أي مدة انقسام أو انقسامين.

B- بعد استخراج ADN من الخلايا البكتيرية، يُعَرَّض للنبذ. وتسمح هذه التقنية بفصل الجزيئات حسب كثافتها. فكل صنف يترسب إلى مستوى معين، ويكوِّن شريطا يظهر بعد تسليط أشعة UV على الأنبوب.

ملحوظة: يوجد الآزوت في وسط الزرع على شكل أملاح معدنية تستعملها الخلايا إلى جانب المواد العضوية في تركيب ADN.



C

L- ADN مستخرج من خلايا عاشت لمدة طويلة في وسط يحتوي على ^{14}N.

H- ADN مستخرج من خلايا عاشت لمدة طويلة في وسط يحتوي على ^{15}N.

1- ADN مستخرج من خلايا مكثت جيلا واحدا في الوسط الثاني.

2- ADN مستخرج من خلايا مكثت جيلين في الوسط الثاني.

الوثيقة3: تجربة Meselson – Stahl

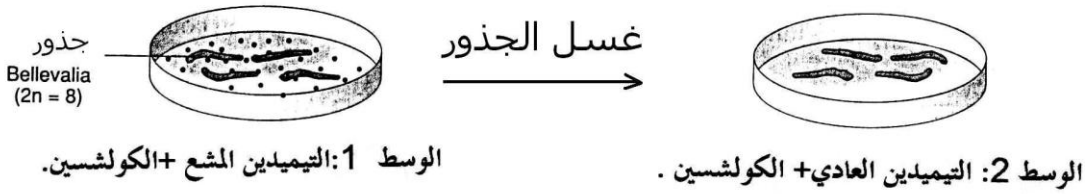
للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

4- تجربة Taylor

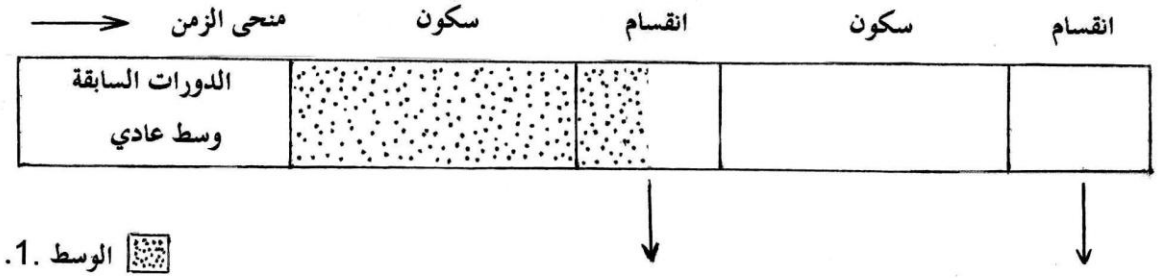
تجربة .TAYLOR:

نقوم بزرع جذور فتية لنبات Bellevalia في وسط يحتوي من بين ما يحتوي عليه، على احدى المواد التي تدخل في تركيب ADN ،انه التيميدين، وهو عبارة عن نوكليوتيد يضم التيمين كقاعدة آزوتية. لكي نحلل ظاهرة تضاعف الصبغيات،نتتبع التيميدين المشع، بعد ادماجه من طرف الخلايا،وذلك بواسطة التصوير الذاتي.نضيف الى الوسط مادة الكولشسين لمنع افتراق الصبغيات في نهاية المرحلة الاستوائية،مما يؤدي الى بقاء الصبغيات الناتجة عن الانقسام في نفس الخلية بعدد يساوي 4n عوض 2n .



الوسط 1:التيميدين المشع +الكولشسين.

الوسط 2: التيميدين العادي+ الكولشسين .

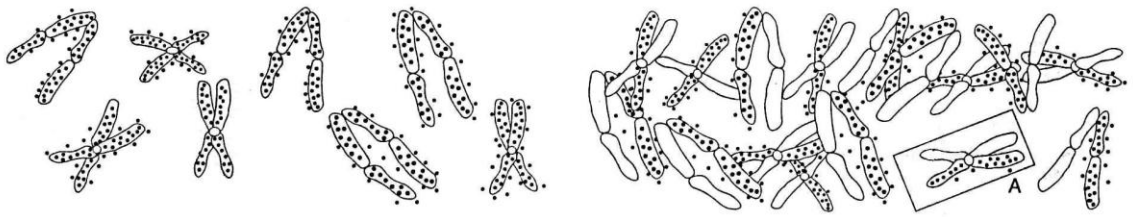


الوسط .1.

الوسط 2.

استخراج الصبغيات في المرحلة الاستوائية: الشكل "ا".

استخراج الصبغيات في المرحلة الاستوائية : الشكل "ب"



الشكل "ا"

الشكل "ب"

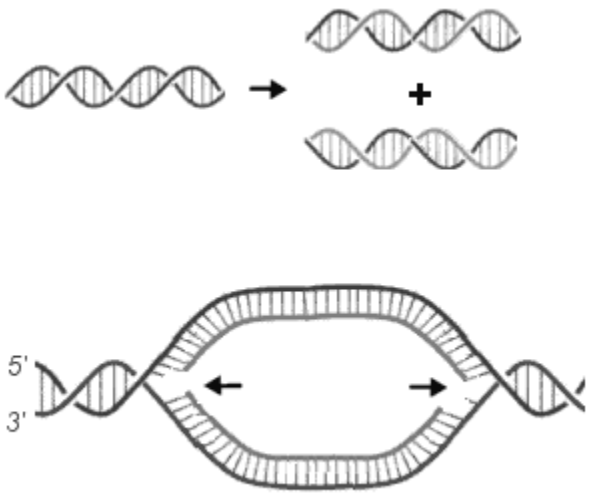
* النقط على الصبغيات تمثل النشاط الاشعاعي.

الوثيقة4: تجربة TAYLOR

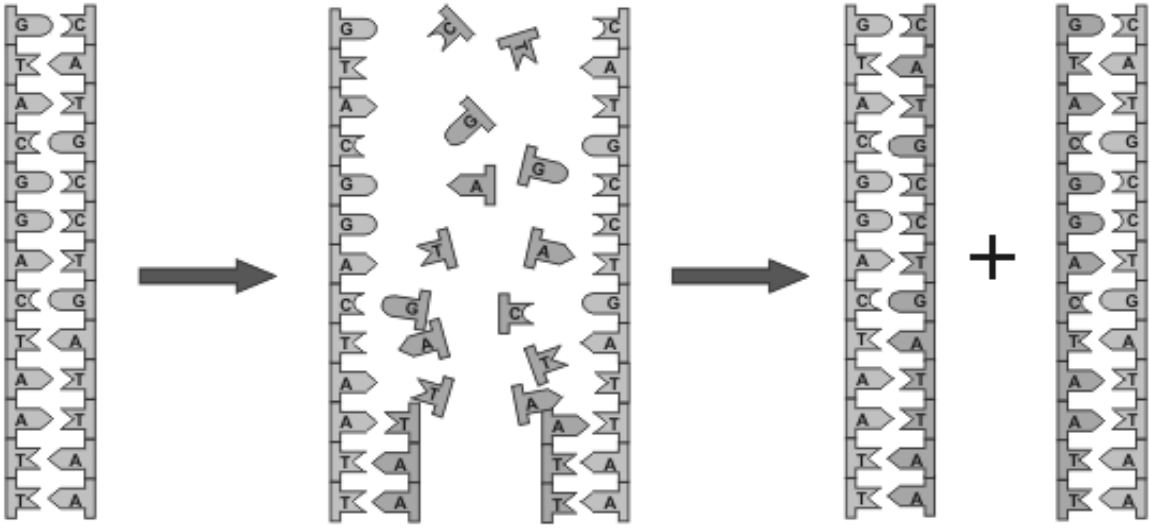
للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

5- النسخ الجزيئي لـADN والحفاظ على الخبر الوراثي.



- تتم عملية النسخ الجزيئي تحت إشراف مركب أنزيمي يدعى « ADN polymérase »
- تبدأ العملية بافتراق اللولبين الأصليين في نقطة معينة(انفتاح). ثم يبدأ تركيب اللولبين الجديدين بكيفية تدريجية. الشيء الذي يؤدي إلى اتساع المنطقة المفتوحة في الاتجاهين إلى أن تكتمل العملية التي تفضي إلى تشكل جزيئتين.
- يتواجد بالجبلة النووية ما يكفي من النوكليوتيدات الحرة اللازمة لعملية النسخ الجزيئي.



الوثيقة5: جزيئة ADN جزيئة توجه نسخها بنفسها.

استثمر الوثائق وأجيب على الأسئلة:

- ما هو النموذج الأكثر احتمالا في نظرك، وما تعليلك ؟ (الوثيقة1)
- باستعمال رسوم تخطيطية مشابهة لتلك الممثلة في الوثيقة3، فسر نتائج تجربة Meselson – Stahl، واستنتج النموذج الصحيح (المحافظ أو نصف المحافظ).
- من خلا تفسير نتائج تجربة TAYLOR، بين كيف تؤكد هذه التجربة ما استنتجته من تجربة Meselson – Stahl.
- استخرج من الوثيقة5 ما يبين على أن النسخ الجزيئي لـADN يحافظ على الخبر الوراثي.
- الحصيلة

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

Ennimou Abdelkader

Prof : Ennimou Abdelkader cours du soir

للتواصل معي و مناقشة الدروس و التمارين المقترحة المرجوا من الإخوة الكرام مراسلتي على العنوان الإلكتروني التالي :
https://www.facebook.com/groups/SVTfacile/