دراسة الخبر الوراثي

الصفحة الرئيسة

www.khayma.com/fatsvt

تموضع الخبر الوراثي
نقل الخبر الوراثي
الطبيعة الكيميائية للخبر الوراثي
تعبير الخبر الوراثي
نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي
مفهوم دورة النمو و الدورة الصبغية
مفهوم الهندسة الوراثية
القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند الكائنات الثنائية الصبغة الصبغية

الطبيعة الكيميائية للخبر الوراثي

لتعرف الطبيعة الكيميائية للخبر الوراثي نقترح دراسة المعطيات التجريبية التالية:

تجارب Griffith (1929)

استعملت في هذه التجارب بكتيريات تسمى المكورات الرئوية **Pneumocoques** التي توجد في شكلين: بكتيريا **S Smooth**(ذات محفظة) وأخرى **Rough R** (بدون محفظة).

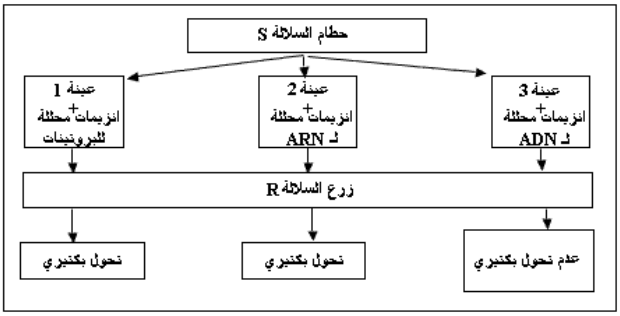
http://www.microbesedu.org/glossaire/detail.cfm?cle=94

انظر الوثيقة على شكل animations flash

يمثل الجدول التالي نتائج هذه التجارب:

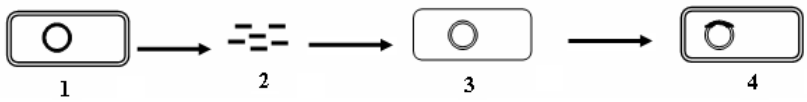
المجموعة	الظروف التجريبية	النتيجة	ملاحظة على مستوى الدم	استنتاج
1	حقن الفأر بمكورات S حية	موت الفأر	مكورات S حية	المكورات الرئوية S مميتة (حادة)
2	حقن الفأر بمكورات R حية	يبقى حيا	مكورات R حية	المكورات الرئوية R غير مميتة (غير حادة)
3	حقن الفأر بمكورات S ميتة(محفظة مهدمة)	يبقى حيا	مكورات S ميتة(مهدمة المحفظة)	المحفظة هي المسئولة عن القدرة الممرضة
4	حقن الفأر بمكورات R حية+ومكورات S ميتة	موت الفأر	مكورات S حية+مكورات R حية	S الميتة حولت R الحية إلى S حية عن طريق مادة نقلتها إليها (سماها Griffith بالعلة المحولة)

تجارب Avery, Mac Leod et Mac Carthy-1944



من خلال هذه التجارب يتبين أن المادة التي انتقلت من S الميتة إلى R الحية لتحولها إلى S حية (بعد تركيبها للمحفظة) هي عبارة عن جزيئة **ADN** والتي تعني **Acide Desoxyribo-Nucleique** اي حمض نووي ريبوزي ناقص أكسجين.

آلية التحول البكتيري:



بعد موت المكورات S الحادة (1) يتجزأ ADN إلى أجزاء صغيرة (2) فيدمج جزء من ADNs في ADN المكورات R الحية (3) التي تصبح لها القدرة على تركيب المحفظة المسئولة عن المرض. يعني هذا نقل صفة وراثية جديدة من S إلى R.

ـ تجارب Hershey and chase: على العاثيات(فيروسات تتطفل على البكتيريات)

انظر الوثيقة animation Flash

الحصيلة:

انطلاقا مما سبق يمكن استخلاص ما يلي:
الخبر الوراثي عبارة عن جزيئة ADN ، يتموضع في النواة وينتقل عبر الصبغيات خلال الانقسام الخلوي.

ملحوظة: نجد أيضا جزء من ADN على مستوى الميتوكوندري والبلاستيدة الخضراء لكنه يتحكم اساسا في بعض خصائص هذه العضيات.

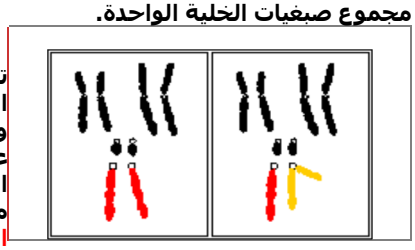
- دراسة الصبغيات:

انظر الروابط

1	2	3

1- الخريطة الصبغية والصيغة الصبغية:

لإنجاز خريطة صبغية نضع الخلايا في وسط اقتياتي تتكاثر فيه، ثم نوقف الانقسامات في المرحلة الاستوائية عندما تكون الصبغيات أكثر وضوحا بإضافة مادة الكولشيسين التي تمنع هجرة الصبغيات بتفكيكها لمغزل الانقسام، بعد ذلك نضع الخلايا في وسط ناقص التوتر حيث يدخل الماء للخلايا و تتفرقع فنلتقط الصبغيات ثم نصورها بعد تلوينها ثم نرتبها أزواجا حسب شكلها وقدها، إذن فالخريطة الصبغية تضم مجموع صبغيات الخلية الواحدة.



http://pst.chez-alice.fr/images/caryodro.gif

تمثل الوثيقة الجانبية الخريطة الصبغية لكل من ذكر و أنثى ذبابة الخل، حيث يتبين أن كل الصبغيات توجد على شكل أزواج لذلك يعبر عن الصيغة الصبغية 2n حيث n عدد الأزواج وتسمى هذه الخلايا ثنائية الصيغة الصبغية.
عند كل من الجنسين الأزواج من 1 إلى 3 صبغيات متماثلة وتسمى الصبغيات اللاجنسية A أما الزوج الأخير فعند الأنثى يتكون من صبغيين متماثلين XX وعند الذكر مكون من صبغيين متغايرين XY ، إذن X و Y يمكنان من التمييز بين الذكر والأنثى، يطلق عليهما الصبغيين الجنسيين.
الصيغة الصبغية لذكر ذبابة الخل 2n= 3AA+ XY
الصيغة الصبغية لأنثى ذبابة الخل 2n= 3AA+ XX

عند بعض الكائنات لا ترتب الصبغيات على شكل أزواج لأنها غير متماثلة، نتكلم عن خلايا أحادية الصيغة الصبغية، يرمز لها بـ n

الكائن	الحصان	الكلب	الذرة	البطاطس	فطر صورداريا	بكتيريا
الصيغة الصبغية	2n=64	2n=78	2n=20	2n=48	n=7	n=1

2- التركيب الكيميائي للصبغيات:

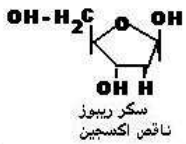
بينت تجارب مثل تفاعل Feulgen الذي يلون نوعيا ADN بالأحمر أن الصبغي مكون من ADN متحد مع بروتينات تسمى هيستونات.

دراسة ADN

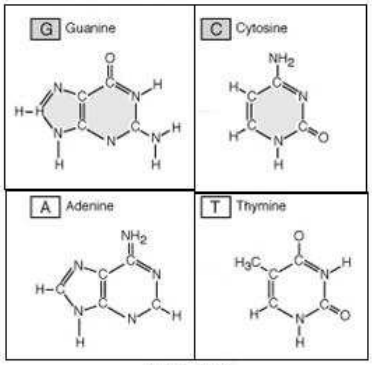
1- التركيب الكيميائي لـ ADN انظر الملف pps

أثبتت الحلمأة الأنزيمية أن ADN يتكون من:
- حمض فوسفوري H_3PO_4
- سكر ريبوزي ناقص أكسجين $C_5H_{10}O_4$

- قواعد أزوتية: A: أدنين،G: كوانين،C: سيتوزين،T: تيمين.



سكر ريبوز ناقص اكسجين — حمض فوسفوري



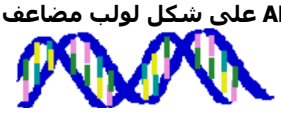
قواعد ازوتية

2- البنية الجزيئية:

مكنت أعمال Chargaff(1950) من الحصول على العلاقة التالية:

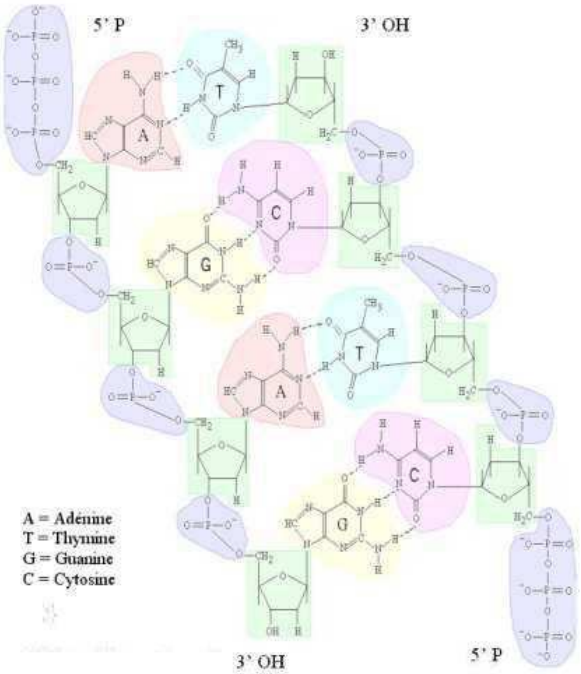
$$\frac{A}{T} = \frac{G}{C} = \frac{A+G}{T+C} \approx 1$$

اقترح العالمان Watson et Crick(1953) نموذجا لـ ADN على شكل لولب مضاعف.



يمثل النيكليوتيد الوحدة الأساسية لـ ADN ويتكون من :
سكر ريبوزي ناقص أكسجين + حمض فسفوري + قاعدة أزوتية A أوT أو C أوG.
بالتالي هناك 4 نيكليوتيدات مختلفة، بذلك يسمى ADN بعديد النيكليوتيدات.
- القواعد الأزوتية A وT متكاملتين ومرتبطتين برابطتي هيدروجين.
- القواعد الأزوتية C وG متكاملتين ومرتبطتين بثلاث روابط.

انظر الرابط



http://nicolas.cohen.free.fr/memoire/nicolas.htm

ترتبط النيكليوتيدات المنتمية لنفس السلسلة فيما بينها عن طريق الحمض الفسفوري بواسطة الكربون '5 لسكر الريبوز ناقص أكسجين للنيكليوتيد الأول و الكربون '3 لسكر الريبوز ناقص أكسجين للنيكليوتيد الموالي وهكذا إلى نهاية اللولب. بالتالي تكون هناك نهايتين حرتين
'3 و '5
من تم نصطلح على التوجيه
'5 ---> '3
بما أن جزيئة ADN لولب مضاعف، فلكي يكتمل اللولبين يجب أن يكونا متضادا القطبية
'3 ---> '5
'5 ---> '3
نقول إن لولبي ADN مضادا التوازي

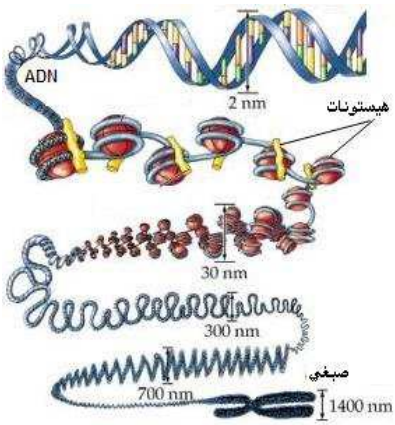
انظر الروابط

3 | 2 | 1

علاقة ADN بالصبغيات:

في طور السكون يظهر الصبغين مكون من خيطات متشابكة تسمى الخيطات النووية مكونة من ADN يحيط بجزيئات بروتينية (هيستونات).

خلال المرحلة التمهيدية تتكاثف الخيطات النووية وتنتظم على شكل عصيات تسمى الصبغيات(كل صبغي مكون من صبيغين) ويصل هذا التكاثف أقصاه خلال المرحلة الاستوائية.



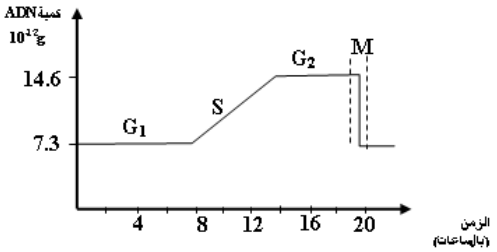
http://www.linternaute.com/science/divers/dossiers/06/revolutions-scientifiques/15.shtml

انظر الوثيقة

آلية تضاعف الـ ADN :

تطور كمية ADN خلال دورة خلوية:

مكنت تقنية من قياس وتتبع تطور كمية ADN الموجودة في النواة عند خلية خلال دورة خلوية، من الحصول على النتائج الممثلة في الرسم البياني التالي:



مدة هذه الدورة الخلوية 20 ساعة تشكل مرحلة السكون 19 ساعة والانقسام غير المباشر M ساعة واحدة.
خلال مرحلة النمو الأولى G1 من طور السكون نلاحظ استقرار كمية ADN في 7,3 يمكن اعتبارها كمية q. خلال مرحلة التركيب S تتضاعف كمية ADN من q إلى 2q لتستقر هذه الكمية 2q في مرحلة النمو الثانية G2.
أما خلال الانقسام غير المباشر M فتمر هذه الكمية من 2q إلى q.
إذن قبل الدخول في الانقسام غير المباشر تضاعف الخلية كمية ADN لتوزيعها بالتساوي على الخليتين البنتين.
خلال المرحلتين G1 و G2 لا تتغير كمية ADN لكن تعرف هاتين المرحلتين تركيب البروتينات.

كيفية مضاعفة ADN :

تجربة Meselson et Stahl(1958)

انظر الوثيقة

وضع العالمان بكتيريات عادية بكثافة ADN(1.710) في وسط يحتوي على كلورور الأمونيوم بأزوت ثقيل N^{15} كمصدر اقتياتي، وبعد تعاقب عدة أجيال أصبحت كثافة

ADN(1.724)، ثم أخذا عينة منه واعتبراها جيلا G_0 ووضعاها في وسط زرع لا يحتوي إلا على الأزوت الخفيف N^{14} وتتبعا تعاقب عدة أجيال G_1 ، G_2 وG_3 .

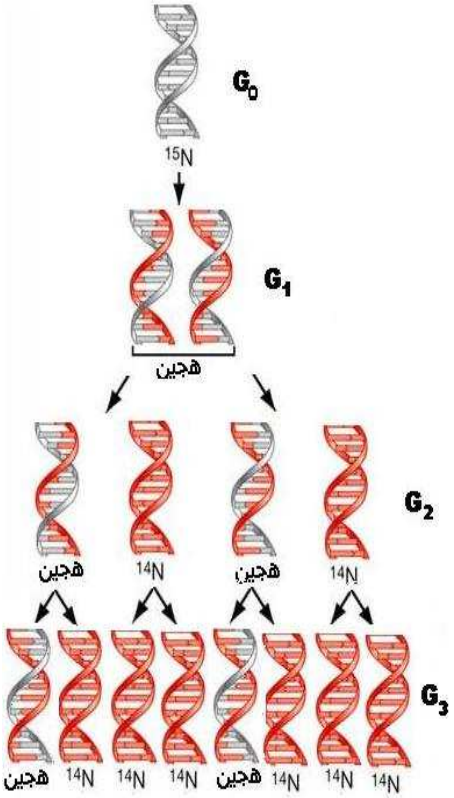
الجيل G_1 : كل الأفراد لهم $d_{ADN}=1.717$ (كثافة وسيطة بين ADN الثقيل1.724 وADN الخفيف 1.710) واعتبرا هذا الـ ADN هجينا.

الجيل G_2 50% ADN هجين و 50% ADN خفيف

الجيل G_3 25% ADN هجين و 75% ADN خفيف

انظر الروابط

1 | 2



تجربة Taylor(1958)

حمل التجربةflash

قام بالتجارب التالية:

التجربة الأولى: زرع مجموعة أولى من نبتات الفول في وسط مقيت يحتوي على نيكليوتيد إشعاعي(تيميدين) ثم لاحظ صبغيات بعض خلايا جذور هذه النبتة أثناء أول انقسام غير مباشر خلال المرحلة الاستوائية.الشكل أ

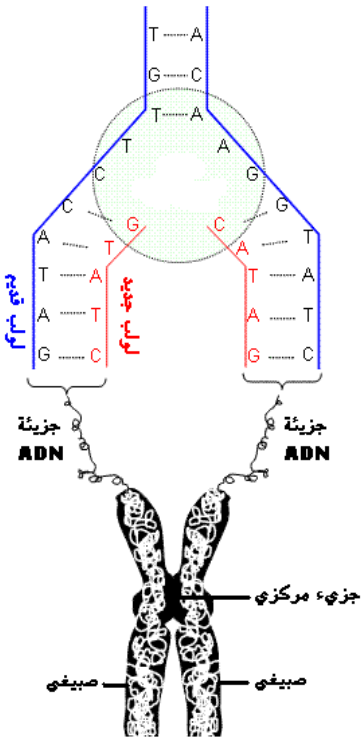
التجربة الثانية: نقل نبتات المجموعة الأولى بعد غسلها إلى وسط مقيت عادي يحتوي على تيميدين غير إشعاعي، ثم لاحظ صبغيات بعض خلايا جذور هذه المجموعة الثانية خلال المرحلة الاستوائية من الانقسام الغير مباشر.الشكل ب

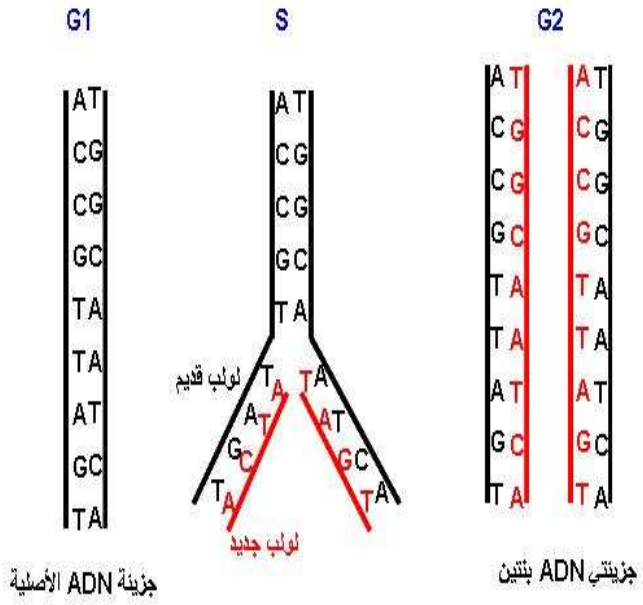
التجربة الثالثة: نقل نبتات المجموعة الثانية بعد غسلها إلى وسط مقيت عادي يحتوي على تيميدين غير إشعاعي، ثم لاحظ صبغيات بعض خلايا جذور هذه المجموعة الثالثة خلال المرحلة الاستوائية من الانقسام الغير مباشر.الشكل ج

التيميدين المشع نيكليوتيد ذو قاعدة ازوتية تيمين يدخل في تركيب ADN و بالتالي يسهل تتبع تطور هذه الجزيئة.
الشكل أ : يظهر الإشعاع على مستوى كل الصبغيات وذلك في كل صبيغي.
الشكل ب : يظهر الإشعاع على مستوى كل الصبغيات وذلك في صبيغي واحد من كل صبغي.
الشكل ج: يظهر الإشعاع على مستوى نصف عدد الصبغيات وذلك في صبيغي واحد من كل صبغي.

تفسير: حمل التفسيرflash

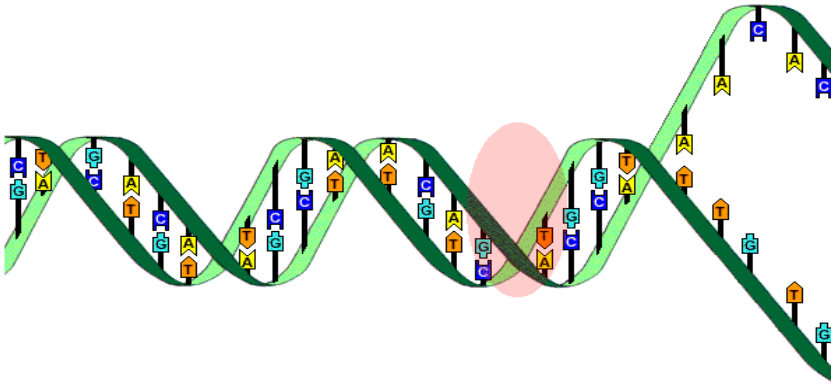
يفترق لولبا جزيئة ADN الأصلية ويشكل كل لولب قالب يشيد عليه لولب جديد بفعل تكامل القواعد الأزوتية، هكذا تتكون جزيئتين مماثلتين للجزيئة الأصلية وهذا ما يسمى بالنسخ الجزيئي.





http://webpublic.ac-dijon.fr/pedago/svt/schemassvt/

أثناء المضاعفة يتم الحفاظ على نصف كل جزيئة أصلية وهذا ما يسمى **بالمضاعفة النصف محافظة** .



http://www.ac-rennes.fr/pedagogie/svt/cartelec/cartelec_lyc/premiere_s/vegetal/adn/adn.htm

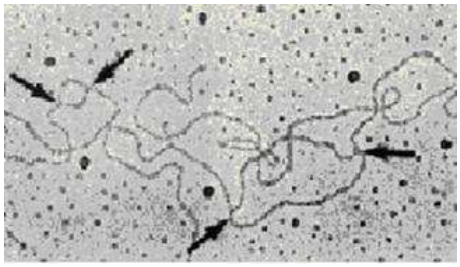
انظر الروابط

2الرابط	1الرابط

النسخ الجزيئي لـ ADN:

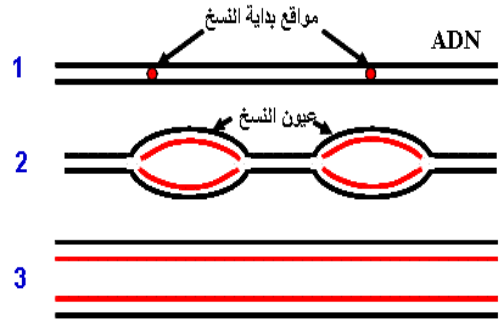
أثناء مضاعفة جزيئة **ADN** تظهر **عيون النسخ الجزيئي** ويتم هذا النسخ الجزيئي بسرعة (تجميع) تدريجية للنكليوتيدات الحرة التي تشكل سلسلة مع احترام تكامل القواعد الأزوتية بالنسبة لتلك المتواجدة في اللولب الناسخ وذلك تحت تأثير أنزيم يدعى **ADN بوليمراز** المسئول عن استطالة السلسلة في اتجاه
5'---> 3'

انظر الرابط

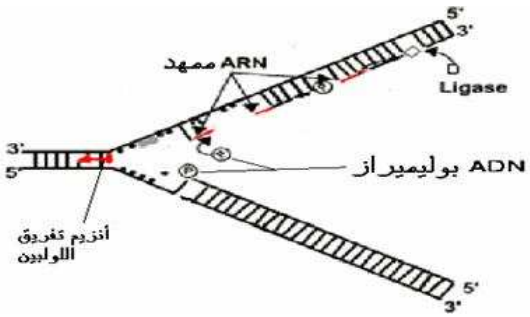


تشير الأسهم إلى عيون النسخ

http://ludwig-sun1.unil.ch/~vjongene/molbio/chat_6.htm



انظر الرابط



استطالة متقطعة

استطالة متصلة

http://formation.etud.u-psud.fr/biologie/genetique/mutations/07replication_pro.htm

يفترق اللولبين المكملين بتكسير الروابط الهيدروجينية بواسطة أنزيم التفريق ثم يعمل أنزيم ADN بوليمراز على تجميع النيكليوتيدات الحرة لاستطالة السلسلة للحصول في النهاية على جزيئتين بنتين متماثلتين مع جزيئة ADN الأصلية. بما أن ADN بوليمراز يعمل في اتجاه واحد أي يجمع النيكليوتيدات في اتجاه

5'---> 3'

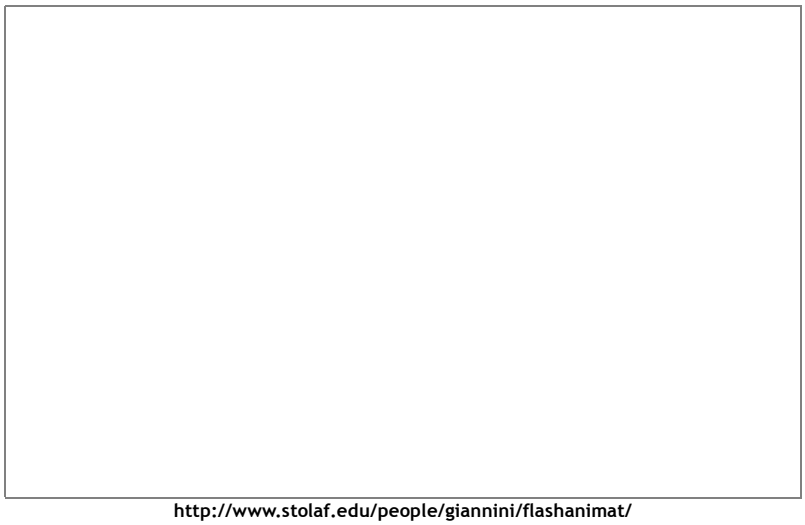
ـ تكون الاستطالة متصلة بالنسبة للولب المركب في اتجاه

5'---> 3'

ـ تكون الاستطالة متقطعة بالنسبة للولب المركب في اتجاه

3'---> 5'

حيث يحتاج النسخ في الحالة الأخيرة في كل مرة ARN ممهد وفي النهاية يتدخل ADN بوليمراز لإزالة ARN ممهد و تعويضه بنيكليوتيدات ADN



http://www.stolaf.edu/people/giannini/flashanimat/

انظر الروابط

1	2	3	4	5	6

http://www.stolaf.edu/people/giannini/flashanimat/

www.khayma.com/fatsvt