

I- La conservation du programme génétique (10 points)

- 1- Les deux photographies présentent un moment particulier de la vie de la cellule, observée en microscopie optique. De quel moment s'agit-il ? Donnez deux arguments pour justifier vos réponses.



2- Dessinez un chromosome de la photo a., légendez sa structure et donnez-lui un nom.

- 3- Que s'est-il passé au cours des étapes qui ont précédé l'apparition d'un tel chromosome, ce qui permet la stabilité du programme génétique ? (Répondez en deux ou trois lignes).
 4- Que s'est-il passé entre la photo a et b ? Représentez l'évolution de la quantité d'ADN entre la phase a. et la fin de la phase b.

II- Cancer – Hérité (12 points)

On étudie le génotype des cellules cancéreuses et non cancéreuses pour le gène P53.

On a démontré que 50 % des cancers sont dus à une mutation de ce gène codant pour un facteur de transcription de l'ADN .

Certains cancers sont héréditaires, d'autres non.

1- Définissez les trois termes soulignés

On a séquencé dans le cas du cancer du sein le gène et la protéine P53

Document 1 : Allèles du gène P 53 portés par les cellules d'individus atteints de cancer

Type de cancer	Cellules normales	Cellules cancéreuses
Cancer du sein :		
Allèle 1	p53_norm.adn CGGCATGAACCGGAGGCCCATCCTCAI	p53_norm.adn CGGCATGAACCGGAGGCCCATCCTCAI
Allèle 2	p53_mut 1 CGGCATGAACCGGAGTCCCATCCTCAI	p53_mut 1 CGGCATGAACCGGAGTCCCATCCTCAI
Cancer du foie	Allèle 1 : normal Allèle 2 : normal	Allèle 1 : mutant : Allèle 2 : normal
Cancer de l'œsophage	Allèle 1 : normal Allèle 2 : normal	Allèle 1 : normal Allèle 2 : mutant :

- 2- Rappelez les manipulations faites pour obtenir le résultat pour le cancer du sein , type de logiciel , type de fichier



- 3- A l'aide du code génétique fourni complétez le tableau suivant en expliquant vos résultats.

- 4- Justifiant vos résultats, qu'avez-vous fait pour obtenir les différentes réponses :

- Cancer du sein :
- Cancer du foie :
- Cancer de l'œsophage :

Document 2 : base de données des modifications de la séquence de nucléotides et d'acides aminés qui peuvent avoir des répercussions sur l'activité de la protéine dans différentes populations de sujets atteints de cancers affectants trois organes à compléter

Numéro du codon	de la base	Codon		Acide aminé		Nature de la tumeur	Pays	Epidémiologie
		avant/ mutation	après/ mutation	avant/ mutation	après/ mutation			
35	105	UU ?	UU ?	Leu	Phe	FOIE	UK	non-fumeur
	833	GGU	GUU			Œsophage	USA	

1ère base	2ème base				3ème base
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	~~~	~~~	A
	Leu	Ser	~~~	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

5-Sachant que les sujets possèdent les deux allèles décrits dans le tableau (Ils constituent le) et à partir de l'analyse des données extraites des documents, déterminez si les trois types de cancer (cancer du foie , cancer de l'œsophage , cancer du sein de type syndrome de li Fraumeni) sont héréditaires ou issus d'une mutation de la lignée somatique .

Termes soulignés à définir

III-Proposez un titre et une légende pour chacun des schémas et expliquez le phénomène en 5 lignes maximum (8 points)

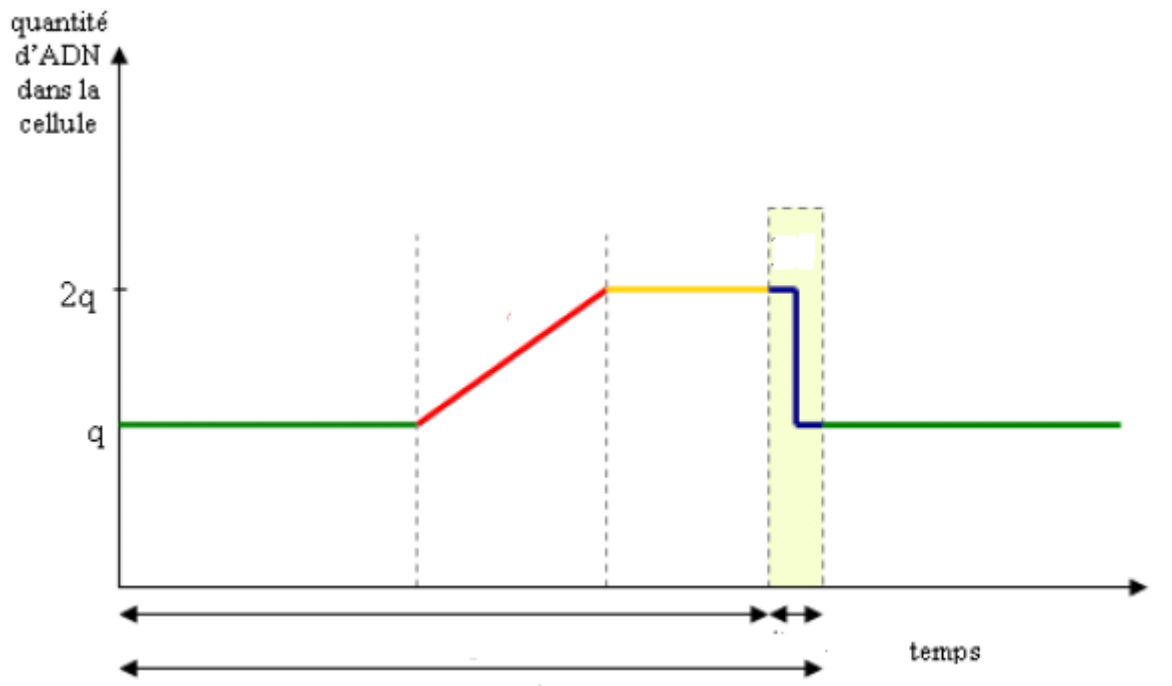
© Georges Dolisi

NOM :

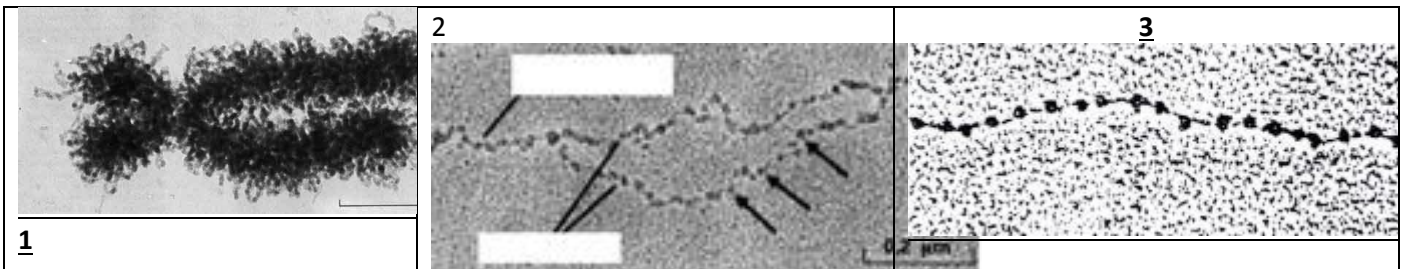
I- **Quantité d'ADN et cycle cellulaire (12 points)**

Q est la quantité d'ADN présente dans une cellule qui vient de naître.

Complétez le graphique suivant :



identifiez et localisez les 3 électronographies suivantes sur le graphpe et justifiez



II-Ultraviolets et mutations(18 points)

Pour les levures de **phénotype** blanches, la synthèse d'adénine à lieu grâce à une chaîne de synthèse qui inclus trois réactions avec, pour chacune, une enzyme spécifique.

Pour les cellules rouges, on a rendu inactive l'**enzyme** deux, qui donne la couleur blanche à la levure.

Les gènes codant la couleur des levures blanches et celles des rouges sont des **allèles** d'un même gène, le gène ADE2.

La couleur blanche des levures de boulanger est obtenue grâce à la biosynthèse de l'adénine de la levure Saccharomyces cerevisiae.

Les levures **génétiquement modifiées** sont incapables de synthétiser de l'adénine, ce qui explique la différence de couleur après **mutation**.

1- Définissez les cinq termes soulignés et le terme mutation.

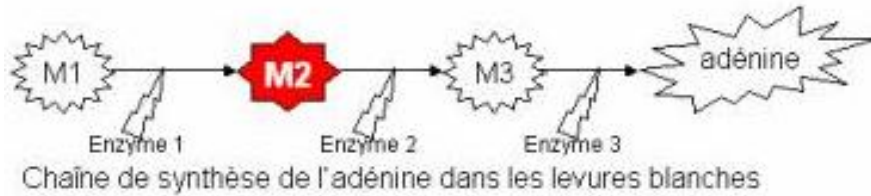
2- Pourquoi faut-il ajouter de l'adénine dans le milieu de culture des levures ADE2 alors que seule l'apport de la substance appelée M1 est nécessaire aux levures « normales » ?

3- Quelle substance est à l'origine de la substance rouge des colonies ADE2 ?

Les UV sont des agents mutagènes

4- Quel(s) gène(s) peuvent être affecté(s) dans le cas où se développe une colonie blanche dans une culture de levures ADE2 irradiée par les UV ?

Document 1 : Chaîne métabolique de synthèse de l'adénine chez la levure



Document 2 :

On a séquencé l'un des gènes responsable du changement de phénotype :

Brin transcrit	ATGGATTCT	GACTTATGT	AACAAGTAA
Allèle codant pour la couleur rouge	TACCTAAGA	CTGAATACA	TTGTTTCATT
	1 6	660	1710 1715
Allèle codant pour la couleur blanche	ATGGATTCT	GACTGATGT	AACAAGTAA
Brin	TACCTAAGA	CTGACTACA	TTGTTTCATT
	T	-----	660
	A G	-----	
	C	-----	

5- Complétez ce schéma de façon la plus précise.

6-Identifiez la mutation responsable de ce changement.

7- Rappelez la manipulation qui permettrait d'identifier la mutation et d'obtenir la séquence d'acides aminés de l'enzyme responsable des effets constatés dans la colonie rouge.



8- Donner les séquences des 3 acides aminés avec l'acide aminé muté , le précédant et le suivant

9- Proposez une explication sur l'origine de l'apparition de levures rouges après l'irradiations aux UV .

1ère base	2ème base				3ème base	1ère base	2ème base				3ème base
	U	C	A	G			U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U	A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C		Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Leu	Ser	~~~	~~~	A		Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Leu	Ser	~~~	Trp	G		Met	Thr	Lys	Arg	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U	G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Leu	Pro	His	Arg	C		Val	Ala	Asp	Gly	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A		Val	Ala	Glu	Gly	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G		Val	Ala	Glu	Gly	G

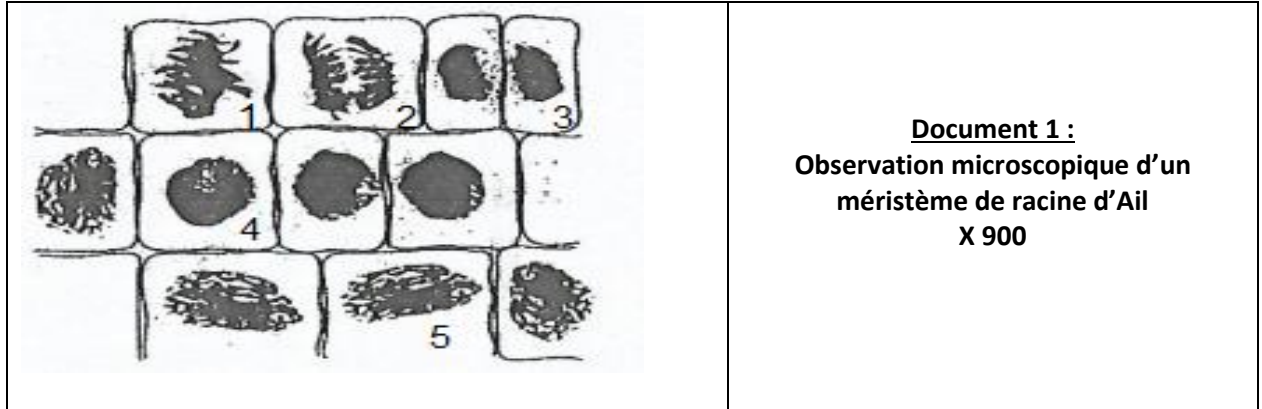
NOM :

I- **Stabilité du programme génétique (12 points)**

Grâce aux phénomènes de multiplication et de différenciation, un être vivant s'élabore et assure son renouvellement cellulaire durant sa vie entière.

L'information génétique, contenue dans le noyau des cellules au niveau des chromosomes, dirige l'ensemble de ces mécanismes et détermine l'identité biologique de chaque être vivant.

Cette identité est maintenue dans son intégrité durant la vie de l'organisme

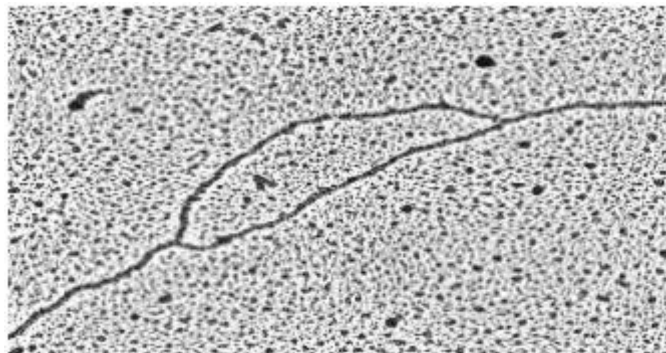


Document 1 :
Observation microscopique d'un
méristème de racine d'Ail
X 900

Document 2 : Quantité d'ADN par cellule

Quantité d'ADN d'une cellule ayant subi des divisions (picogrammes)	Cellule initiale après Génération 0	Cellule après 1 division Génération 1	Cellule après 2 divisions Génération 2	Cellule après 3 divisions Génération 3
	7.1	7.1	7.1	7.1

Document 3 : Observation microscopique de chromatine dans le noyau (x 100 000)



Vous montrerez à l'aide de l'exploitation des documents et de vos connaissances, comment l'information génétique est qualitativement et quantitativement conservée dans la plupart des cellules au cours de la vie d'un organisme.

Plan apparent attendu ainsi qu'une introduction et conclusion

Des schémas explicatifs sont attendus

II- **Expression du programme génétique (12 points)**

On réalise une série d'expériences sur trois supports cellulaires différents : les érythroblastes (cellules souches des globules rouges) de lapin, les cellules œufs de Xénope et des cellules œufs de Xénope auxquels on a injecté l'ARNm d'érythroblastes de lapin.

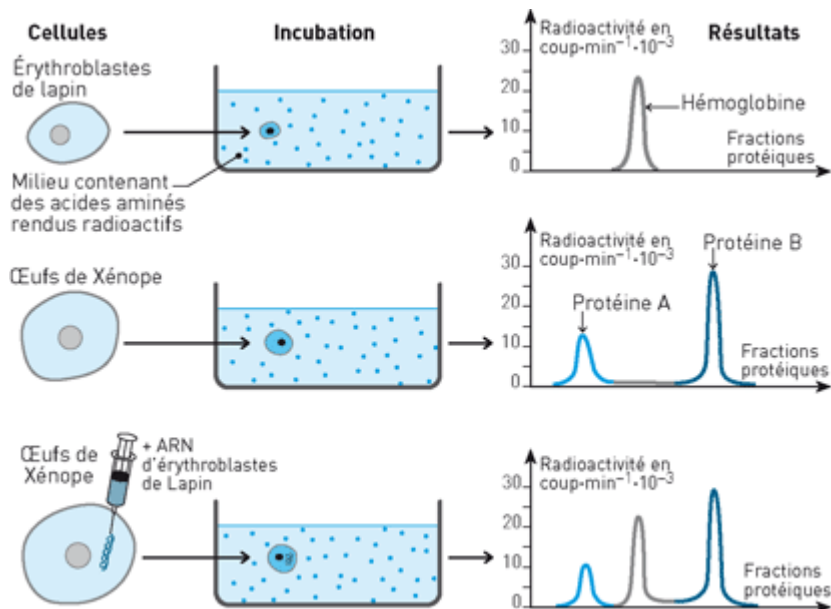
AUGGUGCACCUGACUCCUGAGGAGAAGUCUGCCGU.....

A- L'expérience réalisée consiste en la mise à incuber de ces trois catégories de cellules dans un milieu particulier contenant des acides aminés marqués radio activement.

Une deuxième manipulation consiste en la récupération et en la séparation des différentes protéines synthétisées par les cellules depuis le début de l'incubation.

Cette technique utilisée est l'électrophorèse : elle permet de séparer des protéines.

Ensuite, la radioactivité de chacune des protéines est mesurée (unité = coups.min.10⁻³)



Q1- Comment nomme-t-on la technique utilisant les isotopes radioactifs ?

Q2- Les protéines synthétisées par les deux catégories cellulaires sont-elles les mêmes ? Justifiez

Q3-Elaborez la séquence des 6 premiers éléments constituant la protéine qui correspond au fragment l'ARN donné, expliquez votre réponse.

1ère base	2ème base				3ème base	1ère base	2ème base				3ème base
	U	C	A	G			U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U	A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C		Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Leu	Ser	~	~	A		Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Leu	Ser	~	Trp	G		Met	Thr	Lys	Arg	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U	G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Leu	Pro	His	Arg	C		Val	Ala	Asp	Gly	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A		Val	Ala	Glu	Gly	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G		Val	Ala	Glu	Gly	G

Q4- Comment en TP vous avez pu faire cette tâche de façon automatisée ?



Q5-A partir de cette expérience : quel rôle peut-on attribuer à l'ARN ?

Q6- Quelles sont les informations obtenues grâce à ces expériences ?

III- **Donnez les différences entre les deux acides nucléiques (6 points)**

Acide désoxyribonucléique: ADN	Caractéristiques	Acide ribonucléique: ARN
	Situation	
	Rôle	
	Longévité	

NOM :

I-Variabilité et expression du programme génétique

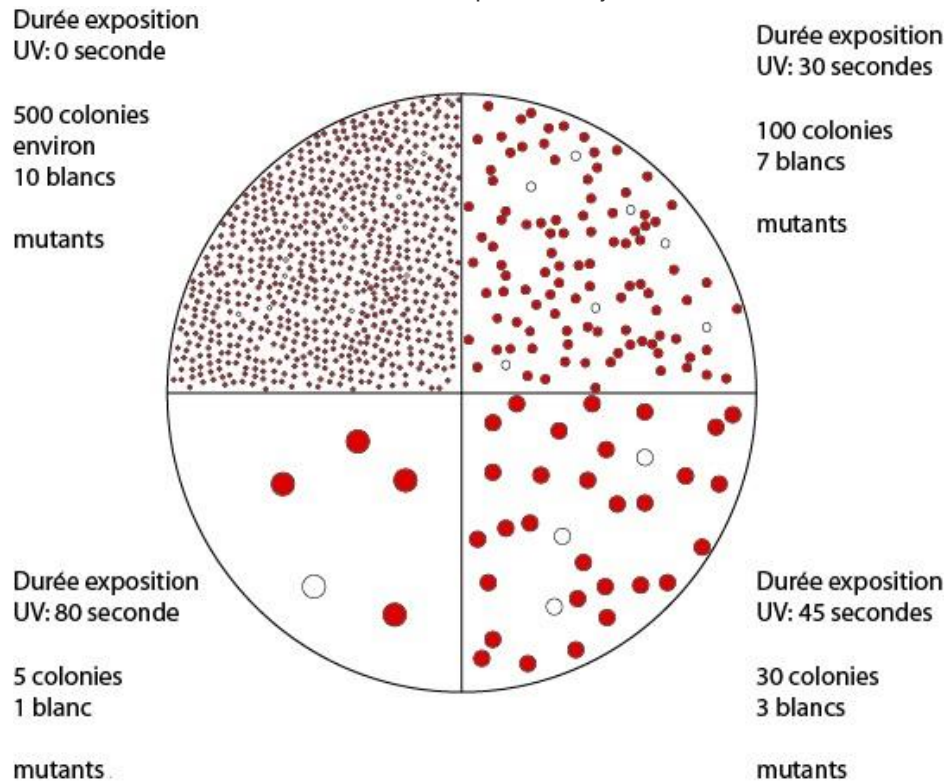
A- première partie (12 points)

Chez la levure, champignon unicellulaire, il existe deux souches :

- la souche sauvage de **couleur blanche** capable de synthétiser l'adénine
- la souche **Ade2** bloquant la synthèse de l'adénine et accumulant un précurseur donnant une **couleur rouge** aux cellules.

Un **clone** de levure Ade2 est dilué dans de l'eau stérile puis étalé sur différentes boîtes de pétri.

Les boîtes sont soumises à des rayonnements UV à des temps différents (0, 30, 45 et 80 secondes) puis mises en culture à 30°C pendant 5 jours



Les élèves ont fait les commentaires suivant :

- « Plus il y a d'UV , plus le nombre de colonies tuées augmente »
- « Le nombre de colonies mutantes augmente avec le temps d'exposition aux UV »

Q1- Faîte un tableau de résultats et calculez le taux de mutants.

Q2- Critiquez ces commentaires en utilisant les données proposées et en expliquant les processus à l'origine de la formation des colonies au niveau moléculaire et cellulaire.

On cherche à expliquer le(s) phénomène(s) à l'origine ces évolutions.

Pour les levures de **phénotype** blanches, la synthèse d'adénine à lieu grâce à une chaîne de synthèse qui inclus trois réactions avec, pour chacune, une enzyme spécifique.

Pour les cellules rouges, on a rendu inactive l'**enzyme** deux, qui donne la couleur blanche à la levure.

Les gènes codant la couleur des levures blanches et celles des rouges sont des **allèles** d'un même gène, le gène ADE2.

Q3- Définissez les quatre termes soulignés et le terme mutation.

B – Seconde Partie (12 points)

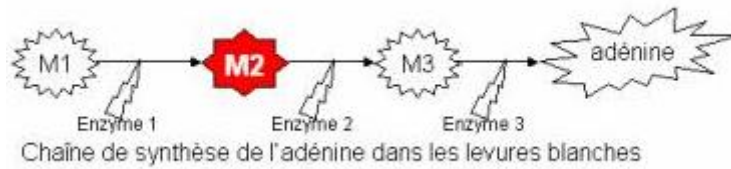
Q4- Pourquoi faut-il ajouter de l'adénine dans le milieu de culture des levures ADE2 alors que seule l'apport de la substance appelée M1 est nécessaire aux levures « normales » ?

Q5- Quelle substance est à l'origine de la substance rouge des colonies ADE2 ?

Les UV sont des agents mutagènes

Q6- Quel(s) gène(s) peuvent être affecté(s) dans le cas où se développe une colonie blanche dans une culture de levures ADE2 irradiée par les UV ?

Document 2 : Chaîne métabolique de synthèse de l'adénine chez la levure



On a séquencé l'un des gènes responsable du changement de phénotype :

Brin transcrit	ATGGATTCT	GACTTATGT	AACAAGTAA
Allèle codant pour la couleur rouge	TACCTAAGA	CTGAATAÇA	TTGTTCAIT
	1 6	660	1710 1715
Allèle codant pour la couleur blanche	ATGGATTCT	GACTGATGT	AACAAGTAA
Brin	TACCTAAGA	CTGACTAÇA	TTGTTCAIT
	T A G	-----	660
	C	-----	

Q7- Complétez ce schéma de façon la plus précise.

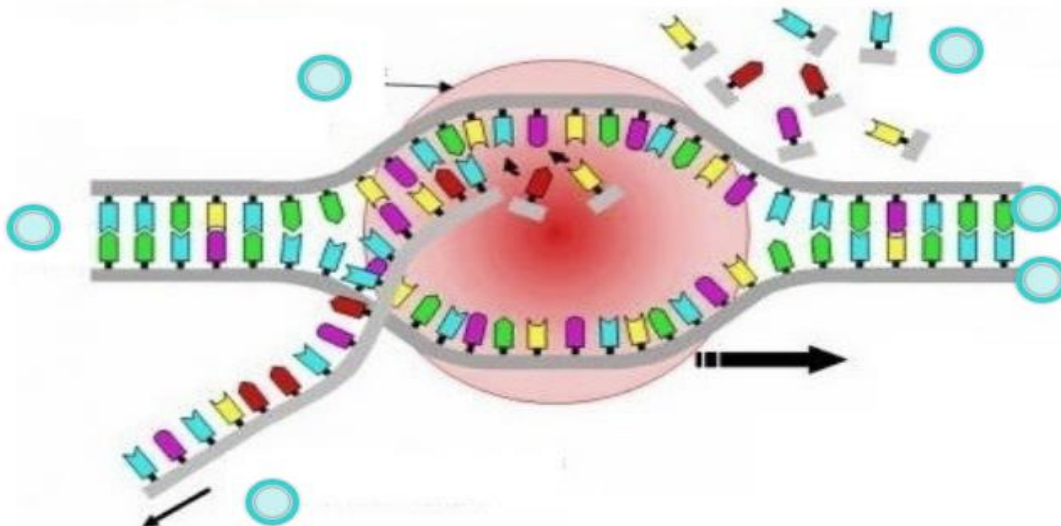
Q8-Identifiez la mutation responsable de ce changement.

Q9- Rappelez la manipulation qui permettrait d'identifier la mutation et d'obtenir la séquence d'acides aminés de l'enzyme responsable des effets constatés dans la colonie rouge.



8- Donnez cette séquence 2 acides aminés avant et après la mutation en utilisant le code génétique.

III- Titrez et légendez ce schéma et expliquez le phénomène en 5 lignes maximum(8 points)



1ère base	2ème base				3ème base
	U	C	A	G	
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

1ère base	2ème base				3ème base
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	~~~	~~~	A
	Leu	Ser	~~~	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G