

ecole Pascal

EXAMENS BLANCS - DÉCEMBRE 2011

CLASSE DE 1ère S - DURÉE 3H00 - COEFFICIENT 6

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

CALCULATRICES INTERDITES

• **CORRIGÉ**

• **RESTITUTION ORGANISÉE DES CONNAISSANCES (8 PTS)**

Le protéome est l'expression du génome. Ce protéome est l'aboutissement de mécanismes complexes dans lesquels de nombreux organites et outils coopèrent. Toutefois le protéome est bien plus complexe que le génome car de nombreux gènes peuvent coder pour plusieurs protéines.

Expliquez ces propos en illustrant vos explications avec des schémas.

Ci-dessous un exemple de plan :

1) Introduction

Définir le protéome, définir le génome, préciser les "mécanismes complexes".

2) La transcription

Passage de l'ADN à l'ARNm (pré-ARNm) : décrire les mécanismes + faire un schéma

3) La maturation des ARNm : épissage des introns + schéma

4) La traduction : présentation des polysomes, mécanismes de traduction + schémas, rôle distinctif des polysomes et du REG

5) Maturation des protéines : rôle de l'appareil de Golgi

6) Les gènes mosaïques : un même gène à l'origine de plusieurs protéines.

7) Conclusion (avec ouverture) : toutes les cellules ont la même information génétique mais n'exprime pas les mêmes gènes : l'expression des gènes dépend de gènes de dépendance, de l'âge, du milieu extérieur ?

Barème indicatif à l'appréciation du correcteur : environ 1 point par partie traitée + 1 point pour un plan clair et bien présenté.

• EXPLOITATION DE DOCUMENTS (7 PTS)

1) D'après les informations tirées du texte et de l'analyse des graphiques 1 et 2, comparez les effets des UV sur les cellules des individus sains et celles des individus atteints de Xeroderma pigmentosum.

Cette maladie, d'origine génétique, se caractérise par une sensibilité excessive de la peau aux UV.

Le graphique 1 montre que chez un sujet normal, le nombre de dimères formés dans l'ADN croît proportionnellement à la dose d'UV reçue ; elle croît 5 fois plus vite chez un sujet malade. Les sujets malades sont donc beaucoup plus sensibles aux UV.

Le graphique 2 montre qu'après exposition aux UV, le nombre de dimères diminue chez un sujet normal, il reste stable chez un sujet malade. Comme les dimères entraînent des perturbations dans la réplication et l'expression de l'ADN, s'il n'y a pas élimination des dimères, le risque de dysfonctionnement cellulaire perdure. Donc les sujets malades sont exposés à des complications durables après exposition aux UV.

2) Comparez les trois séquences d'ADN présentées (brins non-transcrits):

- Indiquez les anomalies repérables dans les gènes des individus malades.

Les 2 malades présentent une mutation de l'ADN : mutation ponctuelle par substitution en position 2362 pour l'allèle xpf1, mutation par insertion en position 1332 pour l'allèle xpf4.

- En vous aidant du code génétique ci-dessous, traduisez les allèles Normal, Xpf1, Xpf4, entre les nucléotides 1327-1350 (débutant par AGGAAGGAA...sur l'allèle normal)et 2359-2370 (débutant par CTACGG... sur l'allèle normal). (vous devrez faire apparaître brin non transcrit, brin transcrit, ARNm...).

brin non transcrit sur l'allèle normal : **AGG AAG GAA GAC AGT TCA AAG AGA**

brin transcrit : **TCC TTC CTT CTG TCA AGT TTC TCT**

ARNm **AGG AAG GAA GAC AGU UCA AAG AGA**

protéine **arg-lys-glu-asp-ser-ser-lys-arg**

Xpf4 : **AGG AAA GGA AGA CAG TTC AAA GAG A**

brin transcrit : **TCC TTT CCT TCT GTC AAG TTT CTC T**

ARNm **AGG AAA GGA AGA CAG UUC AAA GAG A**

protéine **arg-lys-gly-arg-gln...**

Brin non transcrit allèle normal : **CTA CGG ATT CTC**

ARNm : **CUA CGG AUU CUU**

protéine : **leu-arg-ile-leu**

Xpf1 : **CTA TGG ATT CTC**

ARNm : **CUA AGG AUU CUU**

protéine : **leu-arg-ile-leu**

- Proposez une explication quant au(x) mécanisme(s) responsable(s) de la maladie.

La mutation par substitution de l'allèle Xpf1 ne modifie pas la suite d'acides aminés, du fait de la redondance du code génétique ; cela n'entraîne pas la maladie.

En revanche avec la mutation par insertion dans l'allèle Xpf4, toute la chaîne nucléotidique est décalée et la suite d'acides aminés est totalement différente à partir du point de mutation : la protéine synthétisée n'est plus la même. Cette protéine différente n'est pas fonctionnelle et de ce fait les dimères ne sont pas réparés et s'accumulent.

• RÉSOLUTION D'UN PROBLÈME (5 PTS)

Lorsqu'on cultive des bactéries dans un milieu de culture contenant uniquement de l'azote lourd ^{15}N , le tube présente une seule bande de densité, à 1,724

Lorsqu'on cultive des bactéries dans un milieu de culture contenant uniquement de l'azote léger, ^{14}N , le tube présente une seule bande de densité, à 1,710

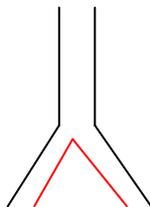
Lorsqu'on cultive des bactéries dans un milieu de culture contenant uniquement de l'azote lourd ^{15}N , puis qu'on transfère sur un milieu de culture contenant uniquement de l'azote léger, ^{14}N le temps d'un cycle cellulaire, le tube présente une seule bande de densité, à 1,717. On remarque que cette bande a une densité intermédiaire entre les deux bandes témoins : $(1,710 + 1,724) / 2$.

La molécule d'ADN est constituée de 2 brins. Dans le modèle semi-conservatif, l'un des brins est ancien (à azote lourd) et l'autre brin est nouveau (à azote léger). L'ADN a donc une densité intermédiaire :

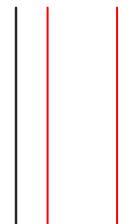
(en vert : ADN lourd ; en rouge : ADN léger)



chromosomes
en phase G1



chromosomes
en phase S

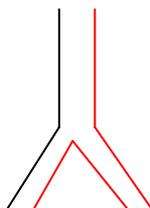


chromosomes
anaphasiques

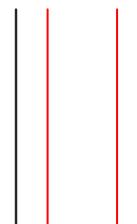
Au cycle suivant, le milieu de culture restant à azote léger, on doit avoir :



chromosomes
en phase G1



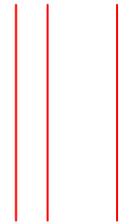
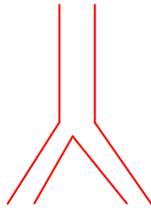
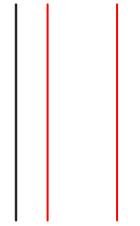
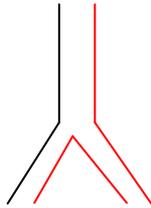
chromosomes
en phase S



chromosomes anaphasiques .
2 types de chromosomes

On doit alors obtenir 2 types de molécules : à densité 1,724 et 1,710. C'est effectivement ce que l'on observe : les résultats sont conformes à l'hypothèse et valident la réplication semi-conservative.

Si on poursuit l'expérience 1 cycle supplémentaire on aura :



chromosomes en phase G1

chromosomes en phase S

chromosomes anaphasiques .
2 types de chromosomes

1/4 des chromosomes sont à ADN de densité 1,717 et 3/4 des chromosomes à ADN 1,710

On obtiendra un tube avec 2 bandes d'inégales épaisseurs :

