

école Pascal

EXAMENS BLANCS - DÉCEMBRE 2011

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

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

CALCULATRICES INTERDITES

• **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.

• **EXPLOITATION DE DOCUMENTS (7 PTS)**

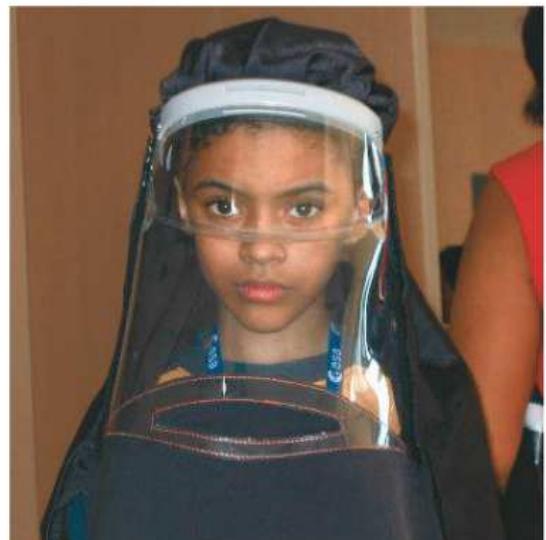
7 Une mutation qui favorise les mutations

Exploiter un graphique,
mettre en relation des informations

Le *Xeroderma pigmentosum* est une maladie rare d'origine génétique (voir page 75), caractérisée principalement par une sensibilité excessive de la peau aux rayons ultraviolets (UV) solaires et multipliant par 1 000 le risque de développer un cancer de la peau.

Il n'existe, à l'heure actuelle, aucun traitement de cette maladie qui frappe dès le plus jeune âge. Il est donc indispensable pour les personnes atteintes de supprimer ou limiter toute exposition aux UV. L'Agence Spatiale Européenne a d'ailleurs mis au point une combinaison intégrale de protection (photographie ci-contre).

On cherche à comprendre l'origine et le mécanisme de cette maladie.

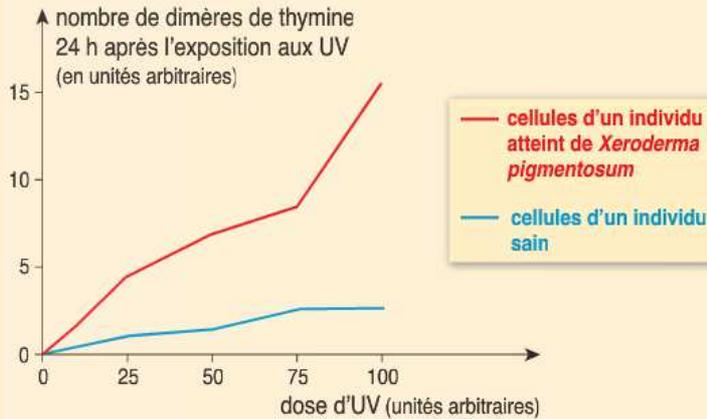


Document 1

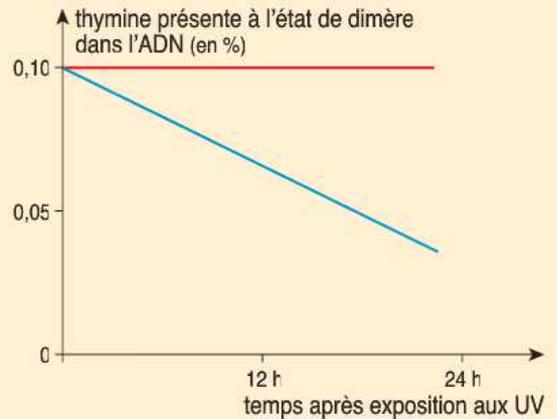
Les rayons UV sont des agents mutagènes qui provoquent dans l'ADN l'établissement de liaisons entre deux nucléotides T successifs. Ces dimères T=T déforment l'ADN, perturbent sa répllication et son expression (voir page 32).

On a mesuré chez des malades et des individus sains la fréquence des dimères T=T pour différentes expositions aux UV (graphique 1) et l'évolution du pourcentage de dimères T=T dans les cellules après une exposition aux UV (graphique 2).

Graphique 1



Graphique 2



Document 2

L'enzyme XPF intervient dans la réparation des dimères de thymine présents dans l'ADN. La séquence du gène permettant de produire cette enzyme XPF a été déterminée chez un individu sain et chez deux malades. Ces séquences ont été comparées grâce au logiciel Anagène et quelques portions sont présentées ci-dessous :



(Les allèles présentés ci dessus correspondent aux brins non transcrits des molécules d'ADN)

| | U | C | A | G |
|---|--|--|--|---|
| U | UUU phé UUC phé UUA leu UUG leu | UCU sér UCC sér UCA sér UCG sér | UAU tyr UAC tyr UAA STOP UAG STOP | UGU cys UGC cys UGA STOP UGG try |
| C | CUU leu CUC leu CUA leu CUG leu | CCU pro CCC pro CCA pro CCG pro | CAU his CAC his CAA gl n CAG gl n | CGU arg CGC arg CGA arg CGG arg |
| A | AUU ile AUC ile AUA ile AUG mét | ACU thr ACC thr ACA thr ACG thr | AAU asn AAC asn AAA lys AAG lys | AGU ser AGC ser AGA arg AGG arg |
| G | GUU val GUC val GUA val GUG val | GCU ala GCC ala GCA ala GCG ala | GAU asp GAC asp GAA glu GAG glu | GGU gly GGC gly GGA gly GGG gly |

- ala-alanine
- arg-arginine
- asn-asparagine
- asp-acide aspartique
- cys-cystéine
- glu-glutamine
- glu-acide glutamique
- gly-glycine
- his-histidine
- ile-isoleucine
- leu-leucine
- lys-lysine
- mét-méthionine
- phé-phénylanine
- pro-proline
- sér-sérine
- thr-thréonine
- try-tryptophane
- tyr-tyrosine
- val-valine

CODE GENETIQUE

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*.

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

- Indiquez les anomalies repérables dans les gènes des individus malades.
- 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...).
- Proposez une explication quant au(x) mécanisme(s) responsable(s) de la maladie.

• **RÉSOLUTION D'UN PROBLÈME (5 PTS)**

1) On cultive des bactéries dans un milieu de culture contenant uniquement de l'azote lourd ^{15}N .

2) On cultive des bactéries dans un milieu de culture contenant uniquement de l'azote ordinaire, léger, ^{14}N .

3) Expérience : des bactéries cultivées sur milieu à ADN lourd sont placées dans un milieu normal. On les extrait après 1 puis 2 cycles cellulaires.

4) Résultats : les tubes 1 et 2 sont des témoins ; le tube 3 est obtenu à la fin de la première division des bactéries. Le tube 4 est obtenu après 1 cycle supplémentaire.

Interprétez les résultats de cette expérience sous la forme de schémas commentés représentant les phénomènes importants qui se produisent au niveau de la molécule d'ADN. Vous utiliserez la couleur rouge pour l'ADN lourd, la couleur bleue ou noire pour l'ADN léger.

Imaginez l'aspect du tube après une 3^{ème} division des bactéries (justifiez).

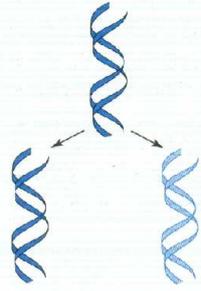
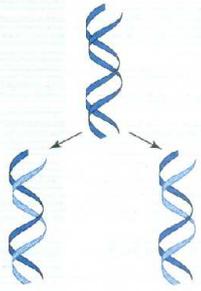
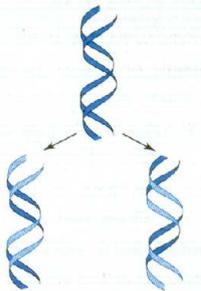
3 Expériences de Meselson et Stahl (1951)

Avant toute division cellulaire, la quantité d'ADN double et chaque chromosome apparaît constitué de deux chromatides.

Trois hypothèses ont été émises pour expliquer comment le doublement de la quantité de l'ADN permet la formation des deux chromatides d'un chromosome dupliqué. Les expériences mises en œuvre par les américains Meselson et Stahl ont permis de trancher entre ces trois hypothèses.

DES PISTES D'EXPLOITATION

Ces expériences historiques valident une des hypothèses émises concernant les modalités du doublement de la quantité d'ADN qui précède la division de toute cellule. Elles apportent également une explication à la conservation de l'information génétique, au cours du cycle cellulaire.

| | | |
|--|---|---|
|  |  |  |
| <p>Modèle conservatif</p> <p>La double hélice parentale reste intacte et une deuxième copie entièrement nouvelle est créée.</p> | <p>Modèle semi-conservatif</p> <p>Les deux brins de la double hélice parentale se séparent et chacun d'eux sert de modèle pour la synthèse d'un nouveau brin complémentaire.</p> | <p>Modèle dispersif</p> <p>Chaque brin des deux nouvelles molécules d'ADN contiendrait un mélange de vieilles parties et de parties nouvellement synthétisées.</p> |

