

Correction Test N°3 – SVT 1S3

Sujet 1 : Réponse argumentée (12pts)

La mitose, correspondant à la division cellulaire : à partir d'une cellule mère, deux cellules filles identiques sont produites. L'ADN, support de l'information génétique, est reproduit au cours de chaque cycle cellulaire, c'est la réplication.

A quel niveau de ces deux processus agissent certains médicaments anticancéreux ?

Il s'agit de montrer que certains de ces traitements stoppent la mitose et que d'autres empêchent la réplication de l'ADN.

I – La mitose : mécanisme cible de certains traitements anticancéreux

1 – Qu'est-ce que la mitose ?

La mitose peut se décomposer en 4 étapes : Prophase, Métaphase, Anaphase et Télophase. Lors de cette division, les chromatides de chaque chromosome sont attirés par le fuseau à un pôle de la cellule. Il en découle la formation de deux cellules possédant chacune le même nombre de chromosomes que la cellule mère et la même information génétique. Cependant, la quantité d'ADN est moitié moindre dans les cellules filles car elles ne comprennent chacune que des chromosomes à une chromatide.

Schéma bilan de la mitose → les détails des phases ne sont pas utiles ici. Un schéma précis avec les deux cellules filles issues de la cellule mère suffit.

2 – Action possible des médicaments anticancéreux

Certains médicaments utilisés lors des chimiothérapies, bloquent la mitose. Ils peuvent par exemple interagir avec le fuseau, le rendant alors inefficace.

Les cellules cancéreuses ne peuvent donc plus se diviser et la tumeur ne peut donc se répandre et peut alors dégénérer.

Un autre point crucial du cycle cellulaire est la réplication. Cette étape peut donc constituer une bonne cible pour les anticancéreux.

II – La réplication

1 – Présentation de ce processus

Il existe un mécanisme, la réplication qui permet de dupliquer l'ADN. Ce processus fait intervenir un complexe enzymatique, l'ADN polymérase.

L'intervention de ce complexe permet l'écartement des deux brins de la molécule d'ADN puis la copie de chaque brin parental. A l'issue de la réplication, deux molécules d'ADN identiques sont formées, les chromosomes sont alors constitués de deux chromatides.

Schéma bilan de la réplication → les mécanismes précis de la complémentarité et de la semi-conservation ne sont pas utiles ici, seul le processus de réplication est important (ouverture des yeux de réplications, et synthèse d'un nouveau brin)

2 – Actions des médicaments anticancéreux

Des molécules qui empêchent l'action de l'ADN polymérase peuvent donc agir sur la réplication. Si la réplication est bloquée, la cellule ne peut donc plus se diviser et finit par mourir. Utilisées contre les cellules tumorales, ces médicaments peuvent donc limiter la propagation de ces dernières.

L'exemple des quinolones étudiées dans l'exercice 8 p27 peut être cité même si il parle d'un antibiotique.

L'action des médicaments sur le cycle cellulaires constitue donc une piste très sérieuse de traitement des cancers. En effet, en bloquant la mitose ou la réplication des cellules tumorales, ces médicaments limitent la propagation et le développement de la tumeur.

Sujet 2 : Etude de documents : La synthèse de protéines (8pts)

Les protéines sont des molécules responsables de la réalisation du phénotype. Comment sont-elles produites ? Nous répondrons à cette question en étudiant les 3 documents proposés.

I – L'ARNm, un intermédiaire indispensable

Le document 1a compare les molécules d'ADN et d'ARNm. On nous indique que l'ARNm est une copie de l'ADN et que cette molécule est constituée de nucléotides. La nucléotide portant la base thymine n'existe pas au niveau de l'ARN, il est remplacé par la base Uracile. De plus l'ARN est une molécule simple brin.

Où est produit l'ARN et quel est son rôle ?

Le document 1b nous donne quelques indications. En effet, nous nous apercevons, grâce à la présence d'Uracile marqué (donc uniquement présent dans l'ARNm) que l'ARNm est produit dans le noyau (par copie par complémentarité du brin transcrit d'ADN) et qu'il sort ensuite du noyau pour se retrouver dans le cytoplasme.

Son rôle est donc de faire sortir l'information génétique du noyau mais dans quel but ?

II – L'ARNm et la synthèse des protéines

En étudiant le document 2, on peut déceler, dans les érythroblastes de lapin incubés dans un milieu contenant des acides aminés radioactifs, la présence d'hémoglobine marquée. Cela signifie que les érythroblastes ont utilisé les acides aminés pour élaborer l'hémoglobine, protéine caractéristique des érythroblastes.

De la même façon, on décèle dans des oeufs de xénope incubés dans un milieu contenant des acides aminés radioactifs, la présence de deux protéines A et B marquées. Cela signifie que les oeufs de xénope ont utilisé les acides aminés pour élaborer leurs protéines caractéristiques A et B.

Si on injecte à des oeufs de xénope de l'ARNm extrait d'érythroblastes de lapin, on observe sur les résultats de l'électrophorèse la présence non seulement des protéines A et B mais aussi de l'hémoglobine alors que cette dernière n'est normalement pas fabriquée par l'oeuf de xénope.

L'ARNm extrait d'érythroblastes porte donc l'information nécessaire à la synthèse de l'hémoglobine.

Comment s'effectue cette synthèse ?

On remarque dans le document 3 que lorsqu'on souhaite réaliser in vitro la synthèse d'un polypeptide, la polyphénylalanine, on doit fournir :

- Des molécules de polyuracile car le codon UUU. La répétition des codons UUU dans l'ARNm correspond donc à l'information permettant d'élaborer un polymère de phénylalanine,
- des enzymes car elles sont indispensables à la formation des liaisons péptidiques,
- des acides aminés de type phénylalanine pour qu'ils s'enchaînent et forment le polypeptide.

Le message porté par l'ARNm permet donc l'assemblage des acides aminés composant la protéine.

De plus, si le milieu ne contient pas de ribosomes, on ne décèle pas de radioactivité dans le milieu alors qu'on a fourni de la phénylalanine marquée : la synthèse protéique n'a donc pas eu lieu.

Si le milieu contient des ribosomes, on décèle une forte radioactivité dans le milieu alors qu'on a fourni de la phénylalanine marquée : la synthèse protéique à partir de la phénylalanine a donc eu lieu.

Les ribosomes sont des outils indispensables à la synthèse des protéines : ils parcourent l'ARNm triplet par triplet et assurent ainsi la mise en place séquentielle des acides aminés.

Synthèse

La synthèse des protéine se déroule en deux étapes importantes : la transcription qui se déroule dans le noyau de la cellule et qui correspond à la copie par complémentarité dans des deux brins d'ADN, le brin transcrit. Une molécule d'ARNm est alors produite. Elle rejoint le cytoplasme où elle va être traduite. Durant cette étape les ribosomes, organites cytoplasmiques, lisent les nucléotides par 3 (codons) et y font correspondre les acides aminés (selon le code génétique). Ceci aboutit à la synthèse de la protéine.

Schéma à faire