CORRIGÉ

I – QUESTIONS À CHOIX MULTIPLE OU À COMPLÉTER

1. Le document 1 représente l'évolution de la quantité d'ADN au cours du temps de cellules du champignon ascomycète haploïde Sordaria macrospora engagées dans leur cycle de développement.
   Parmi les propositions relatives aux données du graphique, lesquelles sont vraies si on considère qu'en A on a une seule cellule et que la fécondation et la caryogamie (fusion des noyaux) viennent de se produire ?
   a) la division chromosomique qui se déroule de J à K est une mitose.
   b) le document correspond à une période du cycle de développement pendant laquelle l'organisme étudié passe d'une phase haploïde à une phase diploïde.
   c) le graphique correspond à une période du cycle de développement pendant laquelle l'organisme étudié passe d'une phase diploïde à une phase haploïde.
   d) de D à E se déroule une partie de la division équationnelle de méiose.
   e) de F à G se déroule une partie de la division réductionnelle de méiose.

2. Concernant les gènes et les allèles…
   a) Un gène donné peut exister sous deux formes différentes dans une cellule haploïde.
   b) Dans une espèce donnée, un gène peut exister sous différentes versions appelées « allèles ».
   c) Normalement, les deux allèles d'un gène passent dans des gamètes différents, lors de la gamétogenèse.
   d) Les deux allèles d'un même gène sont séparés lors de la méiose.
   e) Les deux allèles d'un gène donné sont différents dans les cellules diploïdes d'un organisme homozygote pour ce gène.

3. Concernant les méthodes d'étude en Biologie Cellulaire…
   a) Le faisceau du microscope électronique à balayage est fixe.
   b) En microscopie électronique en transmission, les coupes sont contrastées avec des sels d'éléments de numéro atomique faible.

c) Les anticorps sont l'un des outils de l'immunocytochimie.
d) Un pixel est un point d'une image numérique.
e) La centrifugation différentielle permet la séparation des organites cellulaires.

4. Une cellule sexuelle appartenant à une espèce animale, observée en métaphase de première division de méiose montre 8 chromosomes doubles. Quelle est la formule chromosomique de cette espèce ?
a) 2n= 16 chromosomes
b) 2n= 8 chromosomes
c) 2n= 4 chromosomes
d) 2n= 32 chromosomes
e) 2n= 64 chromosomes

5. Dans le cas du dihybridisme avec gènes indépendants, lors du croisement d'un individu hybride de F1 avec un individu homozygote doublement récessif, la répartition des phénotypes obtenus est de…
a) 100 % d'individus identiques
b) ½ et ½
c) ¼, ¼, ¼, ¼
d) 9/16, 3/16, 3/16 et 1/16
e) ¾ et ¼

6. Parmi les organites ci dessous, quel est celui qui est entouré d'une double membrane ?
a) Le réticulum endoplasmique
b) Le lysosome
c) La mitochondrie
d) Le ribosome
e) Le nucléole

7. Parmi ces cellules, quelles sont celles qui sont douées de la propriété de phagocytose ?
a) Les plasmocytes
b) Les macrophages
c) Les hématies
d) Les neutrophiles
e) Les spermatozoïdes

8. Voici des caractéristiques pouvant être attribuées à des cellules. Quelles sont celles qui sont retrouvées dans des cellules procaryotes bactériennes ?
a) Noyau délimité par une enveloppe nucléaire
b) Absence de paroi limitant la cellule
c) Absence de ribosome
d) Chromosome unique constitué d'une molécule d'ADN bicaténaire et circulaire
e) Présence éventuelle de plasmides

9. Les relations de parenté des poissons
L'ancien système de classification des animaux utilisait essentiellement des critères morphologique et anatomique. Ainsi, on regroupait dans le groupe des poissons, des vertébrés à peau recouverte d'écailles, et qui nagent. Par exemple : les sardines, les lamproies, et les coelacanthes. La datation des fossiles correspondant à ces animaux permet de situer leur apparition dans les temps géologiques et l'étude de leurs caractères communs permet d'établir des liens de parenté. Dans le cadre de la classification phylogénétique reposant sur des critères de parenté évolutive, comme on peut le voir sur le cladogramme suivant le groupe des poissons n'existe pas.
Le groupe des poissons n'existe pas (1 réponse)…
a) Parce que les poissons ne veulent plus être classés.
b) Parce que le groupe des poissons est monophylétique.
c) Parce que le groupe des poissons n'est pas un groupe monophylétique mais polyphylétique.
d) Parce que certains poissons n'ont pas de mâchoires.
e) Parce que le Coelacanthe est un « fossile vivant ».

10. Le VIH…
a) Est une cellule procaryote de très petite taille.
b) Se transmet uniquement lors de rapports homosexuels.
c) Est un rétrovirus.
d) Possède une information génétique constituée par deux molécules d'ADN.
e) Peut être attrapé sur la cuvette de toilettes mal nettoyées.

11. L'antéhypophyse…
a) Est responsable de la production de FSH.
b) Est responsable de la production de LH.
c) Est une glande endocrine.
d) Est une glande exocrine.
e) Est impliquée dans la reproduction humaine.

12. Chez la Souris, espèce diploïde où 2n = 40 chromosomes, le système de chromosomes sexuels est le même que dans l'espèce humaine. Parmi les propositions suivantes, quelles sont celles qui peuvent ainsi être retenues ?
a) Une Souris reçoit un chromosome sexuel X ou Y de sa mère.
b) Une cellule somatique de Souris mâle ne possède qu'un chromosome sexuel
c) Un gamète possède 19 chromosomes autosomes
d) Une Souris reçoit 20 chromosomes de son père
e) Un spermatozoïde possède normalement 20 chromosomes

13. L'épiderme d'oignon violet possède des cellules dont les vacuoles sont naturellement colorées en rose violacé. Trois montages sont effectués, l'un dans de l'eau pure, les deux autres dans des solutions aqueuses de saccharose de concentrations

différentes. Les observations effectuées en microscopie photonique sont schématisées ci-contre cellules a, b et c. Choisir toute proposition exacte.

a) La flèche 1 désigne la paroi pectocellulosique.

b) La cellule a est turgescente.

c) La cellule c est turgescente.

d) La flèche 3 désigne un chloroplaste.

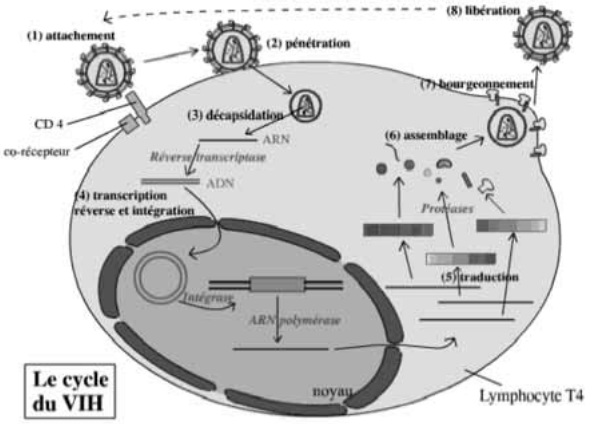
e) La turgescence est un état physiologique exceptionnel pour les cellules végétales.

II – QUESTION DE SYNTHÈSE

Il sera tenu compte du plan, du contenu informatif et de la rédaction.

« Pour dépister une infection virale au Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH), on recherche dans le sang la présence d'anticorps dirigés contre le virus. Expliquez ce qu'est le VIH et décrivez le cycle viral. Montrer comment la séropositivité est une conséquence d'une infection virale et comment les anticorps permettent de lutter contre le virus. Les réponses seront illustrées de schémas clairs. »

1. Le VIH est un virus c'est-à-dire un parasite intracellulaire obligatoire. Le cycle de ce Lentivirus peut être schématisé ainsi :



Le cycle du VIH

2. La séropositivité correspond à l'apparition d'anticorps spécifique d'un antigène dans le sérum. Pour dépister une infection virale, comme celle par le VIH par exemple, le médecin propose un test (de type ELISA par exemple), pour rechercher ces anticorps spécifiques.
   Nous montrerons pourquoi la séropositivité est une des conséquences d'une infection virale avant d'étudier les anticorps et leur mode d'action dans la lutte contre le virus.

I. La séropositivité, une des conséquences de l'infection virale

L'entrée dans l'organisme d'un virus ou de manière générale d'un antigène (par voie sanguine, lors de rapports sexuels ou de la mère à l'enfant pour le VIH) déclenche la « mise en alerte » du système immunitaire et l'intervention de nombreuses cellules immunitaires différentes ; seuls les lymphocytes B nous intéressent ici. Les différentes étapes conduisant à l'apparition d'anticorps circulant sont :

A. La reconnaissance des Ag viraux par les Ac membranaires des LB

Dans un premier temps, les antigènes de VIH, la GP 120 notamment, sont reconnus par les récepteurs membranaires (= anticorps) de certains lymphocytes B, qui sont alors sélectionnés (sélection clonale). Les autres lymphocytes B, présentant à leur surface des anticorps de conformation spatiale ne permettant pas la reconnaissance de ces Ag viraux, ne sont pas recrutés.

B. Multiplication de ces LB

Les LB sélectionnés vont alors se multiplier activement, par mitoses successives, et ceci sous l'action notamment des interleukines produites par les LT4. De nombreuses cellules possédant les mêmes anticorps membranaires sont alors présentes. Toutefois ces cellules ne sont pas effectrices.

C. Différenciation des LB

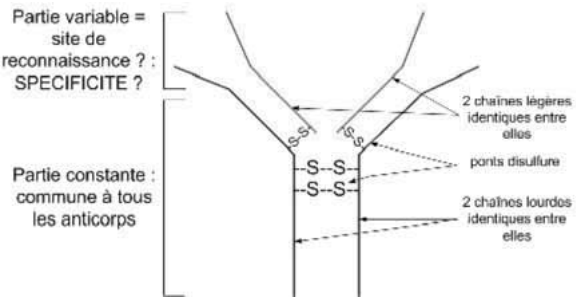
Une partie de ces LB va se transformer en cellules mémoires, prêtes à réagir lors d'une nouvelle détection d'Ag. Les autres se différencient en plasmocytes sécréteurs d'Ac circulants. Cette différenciation s'accompagne de l'augmentation d'organites cytoplasmiques tels que le réticulum endoplasmique et l'appareil de Golgi, ce qui permet une synthèse protéique abondante.

Ces trois étapes préalables à l'apparition des d'anticorps circulants expliquent le délai nécessaire avant l'apparition d'anticorps dans le sang et justifient le lien entre l'apparition d'anticorps et l'infection virale.

II. Les anticorps et la lutte contre le virus

A. Nature et structure d'un anticorps

Les Ac ou immunoglobuline, sont des protéines constituées d'un assemblage de quatre chaînes polypeptidiques identiques deux à deux présentant chacune une partie constante et une partie variable.

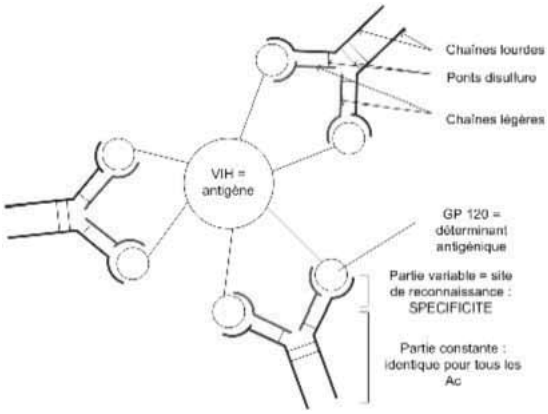


B. Partie variable responsable de la spécificité

C'est la partie variable d'un anticorps, située aux deux extrémités, qui fait la différence entre les anticorps et leur permet de se fixer spécifiquement au virus qui a provoqué leur synthèse (suite aux 3 étapes présentées dans le I).

C. Fixation des anticorps sur les antigènes viraux

De la fixation découle la formation d'un complexe immun, neutralisant l'antigène, c'est-à-dire l'empêchant de pénétrer dans les cellules porteuses du marqueur CD4. Mais l'antigène n'est pas détruit.



D. Elimination des complexes immuns

Cette destruction à lieu suite à la phagocytose qui est facilitée par la reconnaissance de la partie constante des Ac grâce aux récepteurs membranaires présents à la surface des phagocytes (macrophages par exemple).

Conclusion

La séropositivité résulte donc de l'infection virale avec un certain délai dû aux différentes étapes nécessaires pour la production d'anticorps. Ces anticorps permettent alors de lutter contre le virus par la formation de complexes immuns et leur destruction par les phagocytes.

Toutefois, le VIH possède la particularité d'infecter les LT4, pivots des réactions immunitaires, et affaiblit donc le système immunitaire. Ceci conduit inéluctablement à la mort en l'absence actuelle de tout moyen de protéger à long terme l'organisme infecté.