

Les clés pour bien réussir le sujet

Partie I

1 - Comprendre le sujet

Ce sujet est un sujet de forme classique, une restitution de connaissances qui demande d'exposer les mécanismes de diversification du vivant en s'appuyant dans chaque cas un exemple qui illustre bien le mécanisme développé. L'énoncé suggère la structure de la réponse attendue : une introduction, un développement structuré et une conclusion. Cette synthèse requiert des bonnes connaissances du cours.

Attention à bien délimiter le sujet : il faut juste présenter tous les mécanismes de diversification du vivant (avec ou sans modification du génome) à l'exception des mutations dans les parties codantes des gènes, des brassages génétiques de la reproduction sexuée et des anomalies de la méiose (duplication de gènes lors de crossing-over inégaux). Les phénomènes évolutifs à savoir sélection naturelle, hasard, spéciation... sont aussi hors sujet.

Aucun schéma n'est exigé par l'énoncé mais il est possible d'ajouter un schéma synthétisant les différents mécanismes de diversification du vivant.

2 - Mobiliser ses connaissances

Les mécanismes de diversification des espèces en dehors de ceux liés à la reproduction sexuée sont :

- **Des mécanismes de diversification du vivant avec modification du génome :** Hybridations suivies de polyploïdisation et le transfert horizontal de gènes ou transgénése.
- **Des mécanismes de diversification du vivant sans modification du génome :** Symbiose ou transmission de certains comportements chez les individus d'une même espèce (apprentissage par imitation chez les singes ou transmission de chants d'oiseaux selon les régions).

En gros, les notions vues dans le chapitre 6 du manuel Terminale S servent de base pour bien répondre à ce sujet.

PARTIE II**Exercice 1 :**

Il s'agit d'un QCM avec étude d'un seul document de base. Le candidat doit chercher ou extraire **uniquement à partir de ce document** les informations relatives permettant de valider ou invalider les affirmations données dans chaque proposition. Le document d'étude dans cet exercice est un graphique avec deux courbes ; l'une traduisant l'évolution des anticorps plasmatiques chez le fœtus et l'autre l'évolution des anticorps produits par l'enfant. Chaque candidat doit bien lire et exploiter correctement ce graphique.

Une seule bonne réponse figure dans chaque proposition comme suggère la consigne de l'exercice et le candidat doit éviter de cocher plusieurs affirmations à la fois.

Exercice 2 :**1 - Comprendre le sujet**

Il ne faut pas s'affoler en constatant que cet exercice comporte quatre documents étalés sur deux pages. La consigne est claire et invite à mettre en relation les ressources en eau et le climat au cours des dernières décennies puis d'indiquer leurs évolutions prévisionnelles respectives dans le futur. Dans ce genre d'exercice, il n'est pas obligatoire d'étudier les documents suivant l'ordre dans lesquels ils sont fournis. L'analyse du document 1 permet de mettre en évidence la disponibilité et la répartition de l'eau dans les populations africaines au cours des dernières décennies. Les documents 3 et 2 permettent de dégager que les élévations des températures expliquent la diminution des précipitations et par conséquent les grandes sécheresses.

L'analyse du document 4 montre les modèles prévisionnels du climat, d'eau et des populations exposées au déficit hydrique en Afrique.

2 - Mobiliser les connaissances

Le réchauffement climatique (hausse de températures) résulte des activités humaines et industrielles dégageant des quantités considérables des gaz à effet de serre. Une des conséquences du réchauffement climatique est la diminution des précipitations.

CORRIGÉ DE LA PARTIE I**Introduction**

Le vivant se caractérise par une très grande diversité, que l'on peut observer au niveau des espèces et des individus d'une même espèce. Les mutations génétiques et les brassages génétiques liés à la reproduction sexuée sont à l'origine d'une partie de la biodiversité observée. Cependant, d'autres mécanismes interviennent aussi.

Quels sont les autres mécanismes responsables de la diversification des êtres vivants ?

Dans un premier temps, nous exposerons les mécanismes de diversification du vivant qui s'accompagnent d'une modification du génome, et, dans un second temps, nous présenterons les mécanismes de diversification du vivant sans modification du génome en intégrant dans chaque partie un exemple qui illustre bien le mécanisme développé.

I. Des mécanismes de diversification du vivant avec modification du génome

Plusieurs mécanismes modifiant le génome des êtres vivants sont à l'origine d'une diversification du vivant. Parmi ceux-là, on rencontre les Hybridations suivies de polyploïdisation et le transfert horizontal de gènes ou transgénése.

1. Hybridation suivie de polyploïdisation

Des individus d'espèces différentes peuvent parfois se reproduire entre eux formant ainsi un hybride interspécifique, généralement stérile. Mais un doublement du nombre de chromosomes, appelé polyploïdisation, peut survenir au cours de la méiose chez certains hybrides, permettant la formation de gamètes : les hybrides devenus fertiles peuvent donner naissance à une nouvelle espèce. Les hybridations suivies de polyploïdisation sont observées plus fréquemment chez les Végétaux. Dans le cas de la généalogie du blé, il y a eu apparition de plantes tétraploïdes à partir de plantes diploïdes. Ces plantes tétraploïdes croisées avec des plantes diploïdes créent deux sortes de céréales hexapodes à 42 chromosomes. Cette diversification génétique s'accompagne d'une diversification phénotypique se traduisant par des caractéristiques nouvelles comme augmentation de la taille de l'épi, du nombre de grains par épi ou une plus grande résistance aux prédateurs.

2. Transfert horizontal de gène ou transgénése.

Le génome de nombreuses espèces s'est enrichi de gènes nouveaux provenant d'autres espèces. Ces nouveaux gènes permettent l'acquisition de nouveaux caractères. Par exemple, l'acquisition du placenta chez les Mammifères est le résultat de l'incorporation d'un gène d'origine rétrovirale dans l'ADN des cellules. Ce gène code pour la syncytine chez la femme enceinte. Ainsi la syncytine est fortement exprimée dans le tissu placentaire qui résulte de la fusion des cellules embryonnaires. Ces cellules géantes à plusieurs noyaux constituent le placenta. Le transfert horizontal de gènes est un événement rare mais qui peut revêtir une grande importance évolutive.

II. Des mécanismes de diversification du vivant sans modification du génome

1. Les symbioses

La symbiose est l'association étroite entre deux êtres vivants appartenant à des espèces différentes et qui est renouvelée à chaque génération. Chacun des deux

individus en retire un bénéfice. Par exemple, de nombreuses plantes vivent en symbiose avec des champignons, les mycorhizes, situés au niveau de leurs racines. La mycorhize, grâce à son mycélium étendu (réseau de filaments), fournit la plante en eau et en ions minéraux tandis que la plante, qui réalise la photosynthèse, alimente le champignon non chlorophyllien en glucides. Ainsi, la symbiose modifie les caractères de chacun des symbiotes sans qu'il y ait de modification des génomes.

2. Transmission de comportement par apprentissage

Chez les Vertébrés, certains comportements peuvent se transmettre de génération en génération au sein d'une population de manière non génétique mais par apprentissage par imitation. Les différentes populations d'une même espèce peuvent alors acquérir des comportements spécifiques, ce qui contribue à la diversification du vivant sans modification des génomes. Par exemple, chez de nombreuses espèces d'oiseaux vivant dans des régions différentes, les individus de chaque population acquièrent le chant spécifique de leur population en l'apprenant par imitation auprès des autres individus de la même population.

Autre exemple ; chez les singes certains comportements telle que l'utilisation des outils se transmettent par imitation et apprentissage.

Conclusion

Ainsi, la diversification du vivant s'effectue par plusieurs mécanismes avec modification des génomes (Hybridations suivies de polyploïdisation, transferts horizontaux de gènes) ou sans modification du génome (symbiose, apprentissage par imitation).

PARTIE II

Exercice 1 : (3 points)

La bonne réponse pour chaque proposition est :

1. La mère enceinte :

transmet ses anticorps passivement via le sang à son enfant dès la 20^{ème} semaine de grossesse.

2. Le pic de transmission des anticorps de la mère enceinte se situe :

juste avant la naissance.

3. Le fœtus :

est protégé par les anticorps maternels.

4. Dès la naissance :

le bébé continue à être protégé durant les premiers mois contre les antigènes courants grâce aux anticorps maternels.

5. Les dosages prouvent que :

Le phénotype immunitaire d'un individu évolue au cours de sa vie.

PARTIE II

Exercice 2 : (7 points)

Document 1

Analyse : Selon l'OMS, la **majorité des africains** soit 69% vit dans des conditions **d'abondance relative de l'eau**. **Un quart** de la population africaine (25%) est soumise à un **stress hydrique**.

Interprétation : **69% des Africains** avaient accès à un **approvisionnement en eau amélioré donc potable en 2000**. Les autres sont soumis soit à un **manque d'eau** soit à un **problème d'eau par manque d'infrastructures concernant la potabilité, l'approvisionnement ou l'accessibilité à l'eau**.

Document 2

Analyse : Des conditions de **grande sécheresse** se sont produites **des années 1970 à l'actuel** après **une période plus humide pendant les années 1950 à 1970**.

Interprétation : La **diminution des chutes de pluie en Afrique occidentale** au cours des dernières décennies du XX^e siècle résulte **des changements climatiques** et induit **des sécheresses**.

Document 3

Analyse : On distingue une **élévation progressive de la température sur Terre**.

Interprétation : Cette élévation progressive est un **réchauffement climatique** dû aux **gaz à effet de serre causés par les activités humaines et industrielles** principalement.

Document 4

Analyse : Une analyse de plusieurs modèles climatiques allant vers l'élévation de la température montre **une augmentation probable du nombre de personnes susceptibles de subir un stress hydrique d'ici 2055 dans le nord et le sud de l'Afrique**.

Interprétation : L'alimentation des bassins versants **en eau de ruissellement diminue** entraînant une augmentation du stress hydrique. Le ruissellement diminue significativement en raison **du réchauffement climatique, du manque de précipitations probables**.

Synthèse :

Durant les trois dernières décennies, on assiste à des périodes de sécheresses en Afrique occidentale. Après une période de forte humidité durant les années 1950 à 1970, les nappes souterraines regorgent d'eau ce qui a permis d'assurer l'approvisionnement en eau des populations (doc 2). Actuellement, l'approvisionnement en eau n'est pas problématique dans tout l'Afrique (doc 1). Mais d'ici 2055, le nord de l'Afrique et le sud de l'Afrique connaîtront une augmentation du stress hydrique. Cette augmentation du stress hydrique est causée par le réchauffement climatique prévu (docs 3 et 4) et le manque de précipitations probables.

L'augmentation de la démographie peut être un facteur essentiel dans le processus de stress hydrique : la demande augmente comparé à l'offre. Entre prélèvement et recharge due aux précipitations, l'écart grandit. (Docs 1, 2 et 4).