

Corrigé du bac 2017 : SVT spécialité Série S – Asie

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2017

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

SÉRIE S

Durée de l'épreuve : 3H30

Coefficient : 8

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Correction proposée par un professeur de SVT pour le site
www.sujetdebac.fr

Partie I : Génétique et évolution

Contournement des contraintes de la vie fixée

Expliquer comment l'organisation d'une plante à fleurs ainsi que sa collaboration avec d'autres espèces permettent de répondre aux contraintes de la vie fixée.

Les végétaux terrestres sont en général fixés au sol par les racines, et donc ne peuvent se déplacer ni pour rechercher des substances nutritives, ni pour se défendre ni pour se reproduire. Au cours de l'évolution, des caractères sont apparus et ont été sélectionnés, permettant une adaptation aux contraintes de la vie fixée. Certaines de ces adaptations font intervenir d'autres espèces.

Quelle est l'organisation d'une plante à fleurs en relation avec sa vie fixée, et comment collabore-t-elle avec d'autres espèces pour contourner les contraintes de la vie fixée ?

On verra dans un premier temps l'organisation d'une plante en relation avec sa nutrition, puis nous verrons son organisation pour assurer sa reproduction.

I- L'organisation d'une plante à fleurs pour se nourrir en étant fixée

L'organisation fonctionnelle d'une plante à fleurs est liée à son mode de vie fixée, à l'interface entre l'air et le sol. La partie aérienne de la plante est en général verte, et les feuilles pour l'essentiel sont le siège de la photosynthèse, c'est-à-dire la synthèse de matières organiques à partir de matières minérales telles l'eau et le CO₂, et en utilisant l'énergie lumineuse. La photosynthèse a lieu dans les cellules chlorophylliennes très denses, dans la partie supérieure du limbe. (voir schéma ci-après).

Les échanges de la plante avec l'atmosphère

La feuille, de par sa structure, constitue une grande surface d'échange avec l'atmosphère. Elle absorbe le CO₂ grâce à ses stomates, et capte la lumière. Le limbe des feuilles possède, sur sa face inférieure, des stomates qui permettent les échanges gazeux entre l'atmosphère interne de la plante dans les lacunes et l'atmosphère externe : Le CO₂ pénètre, et l'eau et l'O₂ sortent. Leur position sur la face inférieure limite les pertes d'eau de la plante, qui ne peut se protéger du soleil.

Les échanges de la plante avec le sol

L'extrémité des racines est couverte de poils absorbants. Il s'agit de cellules allongées qui prélèvent dans le sol l'eau et les ions dont la plante a besoin pour la photosynthèse.

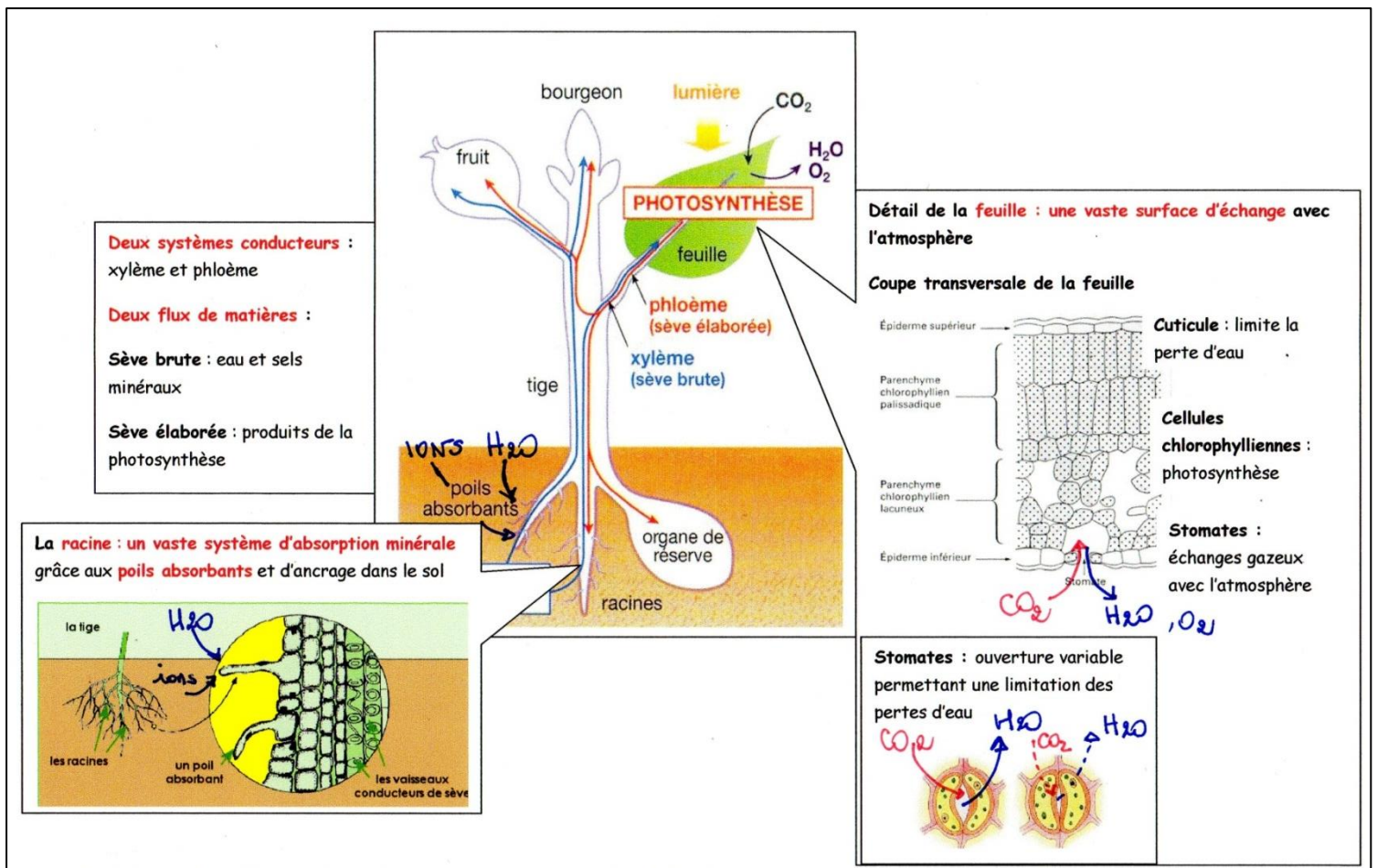
L'ensemble de tous ces poils absorbants constitue une très grande surface d'échange avec le sol.

La circulation des matières dans la plante

L'eau et les ions absorbés par les poils absorbants forment la sève brute, qui circule dans le xylème jusqu'aux feuilles.

La sève élaborée circule dans le phloème et contient les matières organiques produites dans les feuilles et distribuées à l'ensemble des organes de la plante qui les consomment.

Schéma de l'organisation de la plante en relation avec sa vie fixée



Une collaboration avec une autre espèce favorise la nutrition de la plante fixée

De très nombreuses espèces végétales sont associées au niveau de leurs racines à un champignon. L'association qui en résulte constitue des mycorhizes.

Cette association augmente considérablement la surface d'échange avec le sol, et favorise donc l'absorption de l'eau et des ions. Les filaments mycéliens absorbent l'eau et les ions, et les transfèrent à la plante. En échange, la plante fournit de la matière organique au champignon.

Cette collaboration permet donc à la plante de drainer un volume de sol beaucoup plus important et lui permet donc de mieux répondre aux contraintes de sa vie fixée.

II- L'organisation d'une plante pour se protéger en étant fixée

La plante fixée ne peut pas se mettre à l'abri lors du froid en hiver. Certaines sont des plantes annuelles, et donc meurent avant l'hiver et ne subsistent que sous forme de graines. Mais les arbres conservent une grande partie de leur appareil végétatif. Le plus souvent les feuilles sensibles au gel tombent avant l'hiver. Seuls les bourgeons persistent, mais ils sont protégés par des écailles recouvertes de cire imperméable. Les cellules du bourgeon sont en vie ralentie et attendent le printemps suivant.

Le bourgeon est donc une organisation qui permet à la plante de résister au froid tout en restant fixée.

Par ailleurs, la plante doit aussi résister aux herbivores qui mangent ses feuilles et ses bourgeons. Elle en a besoin pour la photosynthèse. Plusieurs adaptations sont apparues au cours du temps : la présence de structures protectrices comme les épines de l'acacia, ou la sécrétion de substances chimiques répulsives qui tendent à repousser les herbivores.

III- L'organisation de la plante pour se reproduire en étant fixée

Une plante se reproduit en général par reproduction sexuée, ce qui implique une fécondation entre un gamète male et un gamète femelle. Les organes mâles (les étamines) et les organes femelles (le pistil) sont dans la fleur. Comment se réalise le rapprochement des gamètes ?

La pollinisation chez la plante fixée

Le vent est un agent qui permet chez certaines espèces la pollinisation, c'est-à-dire le transport du pollen (grains renfermant les gamètes mâles) depuis les étamines d'une fleur jusqu'au pistil d'une autre fleur.

Le pollen va alors germer : un long tube pollinique contenant le gamète mâle pousse dans le pistil jusqu'à l'ovule. La fécondation de l'ovule sera alors à l'origine d'une graine. La fleur se transforme en fruit contenant la ou les graines.

La collaboration avec d'autres espèces pour faciliter la pollinisation

Les insectes et en particulier les abeilles sont attirés par l'odeur, la forme ou la couleur des fleurs, et la présence de nectar. Ce sont alors ces insectes qui transportent les grains de pollen de fleurs en fleurs en butinant.

La dispersion des graines

Pour la pérennité de l'espèce, la dispersion des graines est indispensable. Elle fait intervenir le vent quand les graines sont petites et légères. Souvent elles ont des dispositifs qui favorisent leur portance comme par exemple des ailettes.

La collaboration avec d'autres espèces pour faciliter la dispersion des graines

Quand les fruits sont charnus, ils sont le plus souvent dispersés par des animaux. Ils sont charnus et colorés, donc attractifs pour les animaux qui s'en nourrissent. Les animaux rejettent les graines dans leurs excréments.

D'autres graines sont dans des fruits non charnus, mais qui adhèrent aux poils des animaux et sont donc dispersés passivement.

Ainsi, il y a eu au cours du temps coévolution entre la plante fixée et l'animal insecte ou autre pour la pollinisation ou la dispersion des graines. C'est cette coévolution qui permet à la plante de contourner les contraintes dues à sa vie fixée.

En conclusion, la plante fixée est organisée pour posséder des surfaces d'échange importantes, aussi bien au niveau des racines que des feuilles. Un système de double circulation de sèves relie ces 2 surfaces d'échange. La nutrition peut être facilitée par une collaboration avec un champignon au niveau des mycorhizes.

De plus, la plante a un appareil végétatif saisonnier, ou tout au moins en vie ralentie au niveau des bourgeons pour se protéger du froid. Elle possède aussi des structures pour se protéger des herbivores, pour limiter leur consommation et éviter qu'elle perde la totalité de ses feuilles.

Enfin, sa reproduction fait le plus souvent intervenir d'autres espèces, aussi bien pour la pollinisation que pour la dispersion des graines. Cette collaboration permet la pérennité de l'espèce en contournant les contraintes liées à sa vie fixée.

Partie II : Exercice 1

Une nouvelle arme pour lutter contre le staphylocoque doré

Cocher la réponse exacte pour chaque proposition.

1. D'après le document 1, les macrophages :

- sont totalement inefficaces contre les staphylocoques dorés.
- se multiplient à l'intérieur des staphylocoques dorés.
- sont des refuges intracellulaires pour les staphylocoques dorés.**
- détruisent tous les staphylocoques dorés.

2. D'après le document 2, les rechutes après un traitement antibiotique sont dues au fait que les antibiotiques utilisés contre le staphylocoque doré :

ont la même efficacité contre les formes intracellulaires et extracellulaires de la bactérie.

sont plus efficaces contre la forme extracellulaire que contre la forme intracellulaire de la bactérie.

sont plus efficaces contre la forme intracellulaire que contre la forme extracellulaire de la bactérie.

sont totalement inefficaces contre les formes intracellulaires et extracellulaires de la bactérie.

3. D'après le document 3, les anticorps conjugués aux antibiotiques :

empêchent les staphylocoques dorés de pénétrer dans les macrophages.

détruisent les macrophages.

détruisent les staphylocoques dorés à l'extérieur des macrophages.

favorisent la pénétration des antibiotiques dans les macrophages.

4. D'après le document 3, les protéases produites par les macrophages permettent :

la prolifération des bactéries intracellulaires.

l'activation des antibiotiques.

l'activation des anticorps.

la destruction des macrophages.

5. D'après le document 4, les antibiotiques conjugués aux anticorps sont :

totalement inefficaces contre la forme intracellulaire du staphylocoque doré.

moins efficaces contre la forme intracellulaire du staphylocoque doré que les antibiotiques seuls.

plus efficaces contre la forme intracellulaire du staphylocoque doré que les antibiotiques seuls.

aussi efficaces contre la forme intracellulaire du staphylocoque doré que les antibiotiques seuls.

6. D'après la mise en relation des documents proposés, pour qu'un traitement contre le staphylocoque doré puisse éliminer les formes extracellulaires et intracellulaires, il doit être composé :

d'un antibiotique et d'un antibiotique conjugué à un anticorps.

d'un antibiotique conjugué à un anticorps.

d'un antibiotique seul.

d'anticorps seuls.

Partie II : Exercice 2 (spé)

Variation climatique entre -130 000 et -120 000 ans

A partir de l'exploitation des indices de terrain proposés mis en relation avec vos connaissances, déterminer le sens de variation du climat et son origine pendant la période étudiée.

Depuis 800 000 ans, le globe connaît des variations climatiques importantes, avec des périodes glaciaires et des périodes interglaciaires.

Quel est le sens de variation du climat entre -130 et -120 000 ans, et quelle est la cause de ce changement climatique ?

I- Le sens de variation du climat

Doc 2 : extension des glaciers alpins

L'extension des glaciers de la période comprise entre -130 000 et -120 000 ans est identique à celle d'aujourd'hui. Si on compare l'extension des glaciers de la période avant - 140 000 ans, à l'extension lors de la période comprise entre -130 000 et -120 000 ans, on voit une très forte diminution de la surface occupée par les glaciers à la période étudiée.

Cette diminution indique un réchauffement climatique.

Doc 3 : climatogrammes dans la grotte du Lazaret

Il y a 130 000 ans, 5% des grands mammifères appartenaient au groupe arctique, 20% au groupe de montagne, et seulement 5 % au groupe forestier thermophile. Alors qu'il y a 120 000 ans, il n'y a plus de grands mammifères arctiques et moins de mammifères de montagne. Par contre il y a 15 % de mammifères thermophiles.

On en déduit qu'entre -130 000 et -120 000 ans le climat s'est réchauffé, et les espèces de grands mammifères de climat froid ont disparu, au profit des espèces de climat tempéré.

Doc 5 : données palynologiques au Portugal

On observe un changement de proportion des grains de pollen entre -130 000 et -120 000 ans :

- Forte diminution des pollens des plantes de la steppe (de 40% à moins de 5%).
- Forte augmentation des pollens de forêt méditerranéenne (de 2 ou 3% à plus de 10%) et de forêt euro-sibérienne (de 10 à 30%).

Le document 5b indique que la steppe est une végétation de climat froid et sec, alors que la forêt méditerranéenne n'existe qu'en climat chaud avec des étés secs et des hivers doux.

On comprend ainsi qu'au Portugal, la végétation montre à cette époque étudiée un réchauffement important.

Doc 4 : le delta ¹⁸O des mollusques marins

Le delta renseigne sur la température des océans. Le doc 4b montre que le delta passe de 1‰ il y a 130 000 ans, à -2‰ il y a 120 000 ans.

D'après le doc 4a cette variation du delta correspond à une augmentation de la température de l'eau qui passe de 10°C à 25°C.

Donc les océans ont connu à cette époque un réchauffement important.

En conclusion de cette partie, les données indiquent toutes un réchauffement important entre -130 000 et -120 000 ans, qui a affecté les continents et les océans. Cette période est donc le passage d'une période glaciaire à une période interglaciaire.

II- L'origine de ce réchauffement

Doc 1: évolution du taux de CO₂ et de méthane

On mesure le taux de CO₂ et de méthane dans les glaces de l'antarctique. Cela enseigne sur l'atmosphère de l'époque.

Entre -130 000 et -120 000 on observe :

- Une augmentation du taux de CO₂ qui passe de 200 à 270 ppm dans les glaces.
- Une augmentation du taux de méthane qui passe de 400 à 620 ppb.

Or ces 2 gaz sont des gaz à effet de serre, et sont donc à l'origine de l'augmentation de température de la planète.

En conclusion générale, on peut dire que la période de 10 000 ans entre -130 000 et -120 000 ans correspond à un réchauffement climatique dû à une augmentation des gaz à effet de serre. On est donc passé d'une période glaciaire à une période interglaciaire.