

Examen : Bac S

Epreuve : Sciences de la Vie et de la Terre

## SUJET 1 : Evolution et vie fixée chez les plantes (8 points)

### SYNTHESE (5 points)

**Les relations entre organisation et mode de vie, résultat de l'évolution : l'exemple de la vie fixée chez les plantes**

Dans son ouvrage, « L'éloge de la plante » (2004), le botaniste Francis Hallé discute des surfaces d'échanges chez les végétaux et animaux.

« Mesurer la surface d'un végétal n'est pas chose facile [...] Quelle peut être la surface aérienne d'un arbre de 40 m de haut ? Une estimation de  $10\,000\text{ m}^2$  (1 ha) n'est certainement pas exagérée ; la surface « interne » permettant les échanges gazeux serait 30 fois supérieure. [...]. En ce qui concerne les surfaces racinaires, les investigations sont encore plus difficiles et les données encore plus rares : la surface souterraine d'un plant de seigle serait 130 fois plus grande que la surface aérienne. [...]. »

**Exposer en quoi les structures des organes impliqués dans les échanges nutritifs externes et internes d'une plante sont adaptées à son mode de vie fixé.**

*L'exposé doit être structuré avec une introduction et une conclusion et sera accompagné d'un schéma fonctionnel synthétique.*

# Sujet BAC 2016

Examen : Bac S

Epreuve : Sciences de la Vie et de la Terre

## QCM (3 points)

Compléter le QCM (ANNEXE) qui sera à rendre avec la copie.

## ANNEXE

<b>Cocher la bonne réponse, pour chaque série de propositions :</b>	
<b>1 - La collaboration plante-animal :</b>	
<input type="checkbox"/>	s'exerce exclusivement lors de la pollinisation
<input type="checkbox"/>	s'exerce lors de la pollinisation et de la fécondation
<input type="checkbox"/>	s'exerce lors de la pollinisation et de la dispersion des graines
<input type="checkbox"/>	s'exerce exclusivement lors de la dispersion des graines
<b>2 - Les variétés hybrides :</b>	
<input type="checkbox"/>	sont obtenues par transgénèse
<input type="checkbox"/>	combinent des caractères agronomiques des deux parents
<input type="checkbox"/>	résultent d'auto-croisements
<input type="checkbox"/>	résultent d'un processus de sélection variétale seule
<b>3 - Les plantes OGM sont le résultat de :</b>	
<input type="checkbox"/>	mutations d'espèces cultivées
<input type="checkbox"/>	hybridations d'espèces cultivées
<input type="checkbox"/>	sélections variétales
<input type="checkbox"/>	génie-génétique

Examen : Bac S

Epreuve : Sciences de la Vie et de la Terre

## CORRIGE 1 : Evolution et vie fixée chez les plantes

### I – ANALYSE DU SUJET

#### 1) Thèmes et notions abordés

Le thème abordé est celui de l'organisation de la plante terrestre et de ses échanges internes et externes. Il est accompagné de ce cortège de vocabulaire : poil absorbant, stomate, feuille, racine, sève brute, photosynthèse, sève élaborée, xylème, phloème, surface d'échange.

#### 2) Les coups de pouce du sujet

Le QCM qui accompagne la synthèse ne présente pas de difficultés.

Le sujet de synthèse porte sur le point central du thème.

#### 3) Les difficultés du sujet

Bien qu'attendu depuis quelques années, le thème n'a pas encore été exploité dans un sujet. Il a pu en surprendre certains.

Il faut mesurer l'importance des 5 points de la synthèse et ne pas lui accorder trop de temps (par exemple en présentant des schémas autres que celui demandé).

### II – PLAN PROPOSE

La plante est un être vivant autotrophe. Cependant, elle doit s'approvisionner en matière première. Le mode de vie fixée de la plante lui impose de grandes surfaces d'échange avec le milieu.

La spécialisation de ses parties aériennes et souterraines nécessite des échanges internes.

I. Les besoins de l'autotrophie végétale

II. L'approvisionnement de la plante et surfaces d'échange

III. Les échanges nutritifs internes

En conclusion, on peut ouvrir sur l'accroissement de la surface d'échange par des mycorhizes ou sur les conditions d'ouverture des stomates. Montrez que vous auriez pu creuser encore le thème.

## III – REPONSE DETAILLEE

La plante est un être vivant autotrophe, c'est-à-dire qu'elle fabrique sa propre matière organique sans consommer celle d'un autre être vivant. Elle réalise son autotrophie par la photosynthèse qui lui permet de créer ses molécules organiques.

Cette autotrophie nécessite cependant des matières premières présentes dans le milieu.

De par sa vie fixée, la plante ne peut s'approcher par déplacement de ses ressources indispensables ; Elle possède des organes à large surface d'éclairage (comme il est dans le texte de F. Hallé) qui permettent son approvisionnement.

La localisation dans les organes aériens de la photosynthèse implique une circulation des éléments captés dans le sol et vers les feuilles. Les organes souterrains reçoivent des parties énergétiques nécessaires.

La circulation de ces substances dans la plante se fait en solutions aqueuses : les sèves. Elles représentent les échanges internes.

### I. Les besoins de l'autotrophie végétale

La photosynthèse qui se déroule dans les feuilles sous l'effet de l'énergie lumineuse nécessite la consommation de  $\text{CO}_2$  associé à l'H de l'hydrolyse de l'eau. Elle permet la formation de glucides. Puis des synthèses d'autres constituants organiques se font qui incorporent des ions minéraux.

### II. Approvisionnement de la plante et surface d'échange

Le  $\text{CO}_2$  est prélevé dans l'air. Il entre dans le végétal par des pores nommés stomates, présents à la face inférieure des plantes. Ces pores permettent aussi le rejet de l' $\text{O}_2$  issu de la photosynthèse et de  $\text{H}_2\text{O}$  évapo-transpiré. La quantité de gaz échangée dépend de la surface foliaire (qui de plus, « capte » l'énergie lumineuse).

L' $\text{H}_2\text{O}$  et les ions minéraux sont prélevés dans le sol au niveau des poils absorbants. Ce sont des structures cellulaires constituant un « chevelu » dense à l'extrémité des racines.

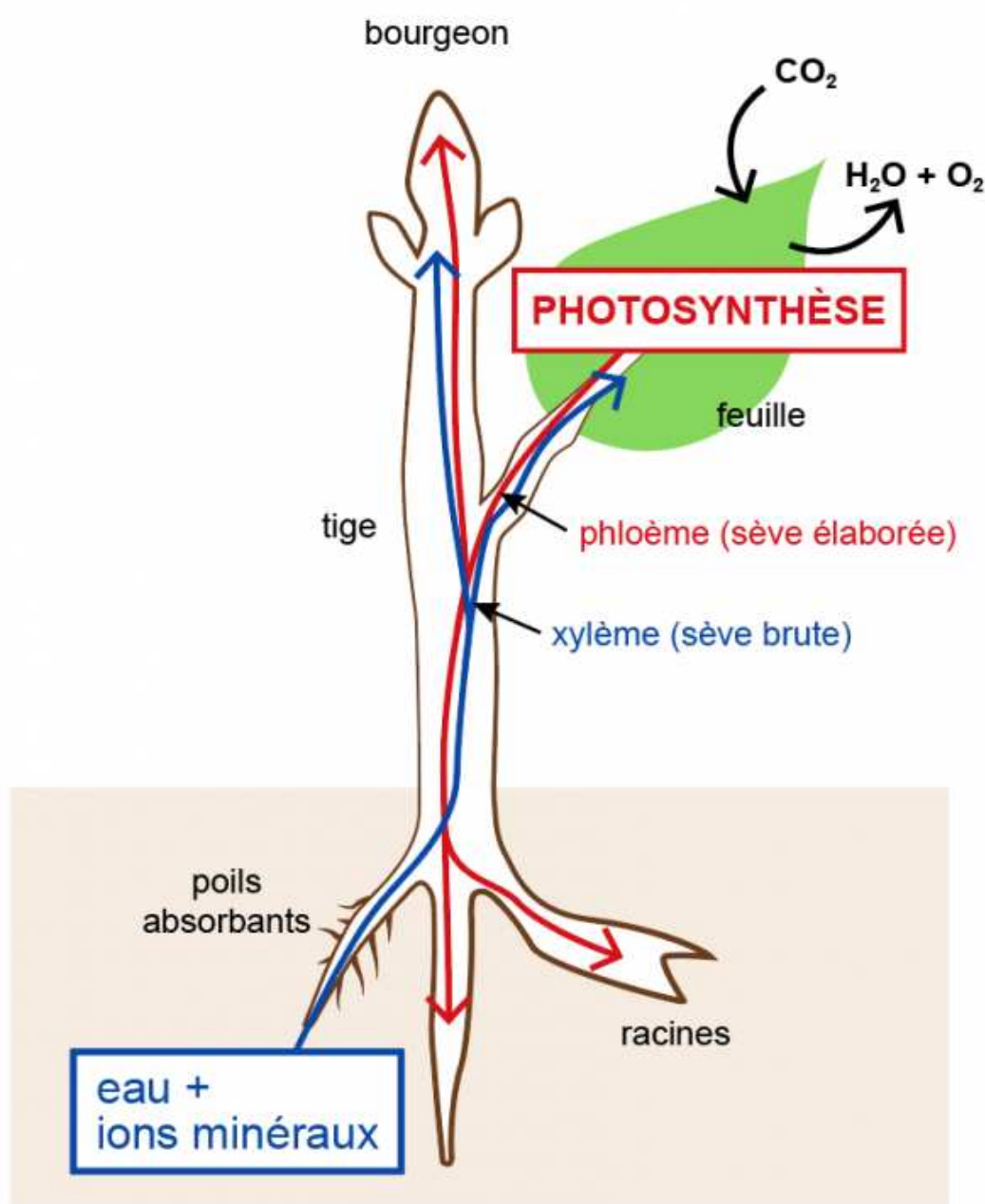
Les poils peuvent se compter par milliards dans une plante herbacée. Ils constituent un accroissement considérable de la surface racinaire en contact avec le sol.

### III. Les échanges nutritifs internes

La synthèse de matière organique par la feuille demande un apport venant du sol. Il est réalisé par une solution aqueuse chargée d'ions minéraux : la sève brute. Elle circule dans les vaisseaux du xylème grâce à des forces capillaires et un appel d'eau crée par l'évapo-transpiration.

Les produits issus de la photosynthèse sont nécessaires à toutes les parties de la plante, notamment les racines. Ils circulent dans d'autres vaisseaux, ceux du phloème. Le liquide contenu est la sève élaborée.

On peut résumer ces échanges par un schéma fonctionnel synthétique :



Examen : Bac S

Epreuve : Sciences de la Vie et de la Terre

Sur ce plan fonctionnel, les végétaux au cours de l'évolution ont formé des outils stratégiques complémentaires. Par exemple :

- Les ouvertures ou fermetures des stomates dépendent de l'hydrométrie de l'air ;
- En zone aride, les feuilles enroulées ou épines permettent une économie d'eau ;
- L'association symbiotique avec des champignons (mycorhize) accroît la surface d'échange racinaire des arbres.

## ANNEXE

**Cocher la bonne réponse, pour chaque série de propositions :**

### 1 - La collaboration plante-animal :

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/>            | s'exerce exclusivement lors de la pollinisation                   |
| <input type="checkbox"/>            | s'exerce lors de la pollinisation et de la fécondation            |
| <input checked="" type="checkbox"/> | s'exerce lors de la pollinisation et de la dispersion des graines |
| <input type="checkbox"/>            | s'exerce exclusivement lors de la dispersion des graines          |

### 2 - Les variétés hybrides :

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/>            | sont obtenues par transgénèse                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> | combinent des caractères agronomiques des deux parents |
| <input type="checkbox"/>            | résultent d'auto-croisements                           |
| <input type="checkbox"/>            | résultent d'un processus de sélection variétale seule  |

### 3 - Les plantes OGM sont le résultat de :

- |                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/>            | mutations d'espèces cultivées    |
| <input type="checkbox"/>            | hybridations d'espèces cultivées |
| <input type="checkbox"/>            | sélections variétales            |
| <input checked="" type="checkbox"/> | génie-génétique                  |