

# **Corrigé du bac 2016 : SVT obligatoire Série S – Métropole**

## **BACCALAURÉAT GÉNÉRAL**

**SESSION 2016**

**SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**

**SÉRIE S**

**Durée de l'épreuve : 3h30**

**Coefficient : 6**

**ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE**

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

Correction proposée par un professeur de SVT pour le site

[www.sujetdebac.fr](http://www.sujetdebac.fr)

## Partie I (Synthèse)

Les plantes, qu'elles soient herbacées ou ligneuses, vivent fixées dans le sol. Elles possèdent toutes la même organisation : une **partie souterraine**, le système racinaire, et une **partie aérienne**, la tige feuillée. Elles vivent donc à l'interface du sol et de l'air. La plante doit se nourrir et réalise la photosynthèse au niveau des feuilles. Pour cela, elle a besoin de prélever dans son milieu de vie les nutriments nécessaires, à savoir le  $\text{CO}_2$ , l'eau et les ions, et de capter l'énergie solaire. Elle doit donc réaliser des échanges avec son milieu de vie. Par ailleurs des échanges doivent avoir lieu à l'intérieur de la plante entre les différentes zones d'échanges.

**Quelles sont organes impliqués dans les échanges nutritifs externes et internes d'une plante ?**

### I) les organes d'échanges avec son milieu extérieur

#### I.1) Les organes permettant les échanges au avec le sol

Le milieu est pauvre en substances nutritives, la plante doit donc développer des structures qui lui permettent de drainer un plus grand volume de sol.

L'extrémité des racines, et en particulier les racines secondaires et les racines jeunes, sont couvertes de poils absorbants, cellules allongées qui plongent dans le sol et y prélèvent l'eau et les sels minéraux. L'ensemble de ces poils absorbants constitue donc une énorme surface d'échange entre la plante et le sol par rapport à la taille de la plante.

#### I.2) Les organes permettant les échanges avec l'atmosphère

Les feuilles sont des organes aplatis qui forment une **grande surface** dirigée vers la lumière, et qui capte donc l'énergie lumineuse.

Les feuilles absorbent le  $\text{CO}_2$  de l'atmosphère qui est très peu concentré dans l'atmosphère. Les feuilles présentent des petits orifices appelés **stomates** à la surface de leur épiderme, qui sont surtout concentrés dans l'épiderme de la face inférieure. Les stomates sont délimités par 2 cellules stomatiques encadrant un orifice, l'ostiole. Les échanges gazeux se réalisent par les ostioles : le  $\text{CO}_2$  atmosphérique pénètre dans l'atmosphère interne de la plante, alors que l'eau et les ions sont rejetés. Ces organes ont la possibilité de faire varier l'ouverture de l'ostiole, ce qui permet de limiter les pertes d'eau au moment des fortes températures en milieu de journée.

La plante possède donc 2 vastes surfaces d'échanges, une au niveau du sol et une au niveau aérien. Cette dernière surface est également une surface de capture de lumière.

## II) les organes d'échanges internes

### II.1) Les échanges gazeux dans la feuille

Sous l'ostiole se trouve une cavité contenant une atmosphère interne ainsi qu'entre les cellules. Les cellules chlorophylliennes de la feuille réalisent les échanges gazeux avec cette atmosphère interne. La surface d'échanges gazeux correspond donc à toutes les surfaces cellulaires en contact avec l'atmosphère interne, ce qui correspond donc à une surface d'échanges considérable.

### II.2) Les échanges entre les 2 surfaces d'échanges

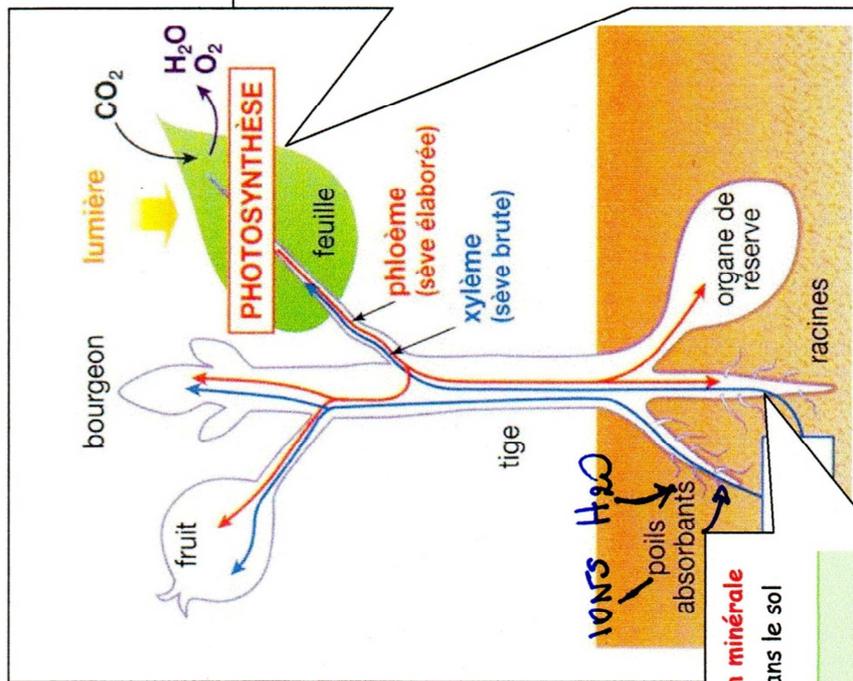
L'eau et les ions absorbés par les racines constituent la **sève brute**. Celle-ci circule de façon ascendante dans la plante, dans les conduits du **xylème** constitués par des files de cellules vides de contenu cellulaire. Cela permet une circulation rapide de la sève brute.

La **sève élaborée** contient des molécules organiques produites par la photosynthèse dans les feuilles. Elle circule dans les conduits du **phloème**. Elle distribue la matière organique à tous les organes non autotrophes, comme les racines ou les bourgeons. Les vaisseaux du xylème et du phloème forment 2 réseaux continus dans toute la plante, entre les racines et les feuilles.

La vie fixée impose à la plante une organisation particulière et le développement de surfaces d'échanges considérables. Elle possède des **surfaces avec son milieu de vie** : avec le sol au niveau des racines et avec les feuilles pour la partie aérienne.

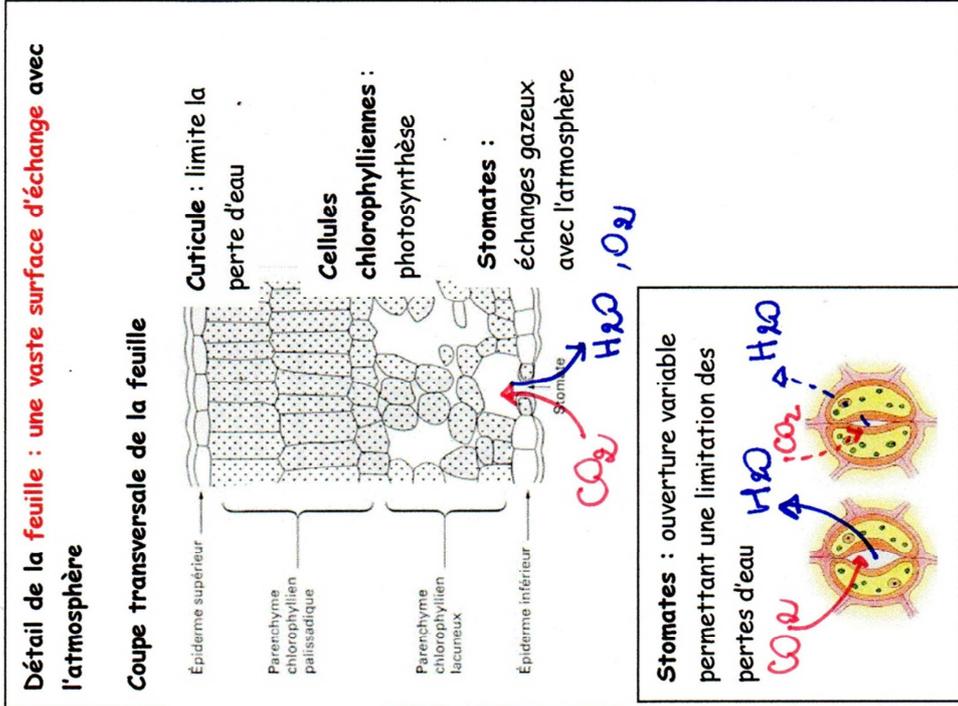
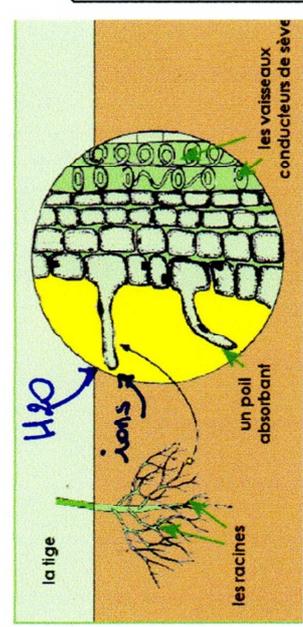
Mais elle possède également des **surfaces d'échanges internes** qui permettent la **distribution de la matière** minérale (eau, ions et CO<sub>2</sub>) et organique jusqu'aux cellules qui en ont besoin.

## **Schéma : organisation des plantes fixées et échanges avec le milieu**



- Deux systèmes conducteurs :**  
xylème et phloème
- Deux flux de matières :**  
Sève brute : eau et sels minéraux  
Sève élaborée : produits de la photosynthèse

**La racine : un vaste système d'absorption minérale**  
grâce aux poils absorbants et d'ancrage dans le sol



## **Réponses au QCM :**

1. La collaboration plante-animal s'exerce lors de la pollinisation et de la dispersion des graines.
2. Les variétés hybrides combinent des caractères agronomiques des deux parents.
3. Les plantes OGM sont le résultat de génie-génétique.

## **Partie II - Exercice 1 : Le magmatisme en zone de subduction**

L'Indonésie est constituée d'un chapelet d'îles qui ont de nombreux volcans actifs, comme par exemple le Sinabung situé sur l'île de Sumatra. Ce volcan a eu une éruption très récente, en février 2014. Celle-ci fut explosive, projetant un panache à 17 km de hauteur.

Quel le contexte géodynamique de cette zone et quelles sont les roches produites par ce volcan ?

### **Le contexte géodynamique de la région**

#### **Document 1 :**

Sumatra se trouve à une frontière de plaques : la plaque Eurasie et la plaque Inde-Australie. La frontière est marquée par une fosse et un chevauchement. Sumatra se trouve sur la plaque Eurasie. Par ailleurs la plaque Inde-Australie subit un déplacement vers le Nord Est de 7cm par an.

Un arc volcanique se trouve sur l'île et parallèle à la fosse et au chevauchement. Au nord de l'arc volcanique se trouve le volcan Sunabung.

Cette région a les caractéristiques d'une zone de subduction, la plaque Inde-Australie s'enfonce sous la plaque Eurasie à une vitesse de 7 cm/an. Du magma se forme au niveau de la plaque chevauchante, la plaque Eurasie. Ce magma alimente les nombreux volcans.

### **Les roches émises par le volcan Sunabung**

#### **Document 2**

La roche a une structure microlitique caractéristique des roches magmatiques volcaniques.

#### **Document 3 :**

La composition chimique de la roche montre une grande richesse en  $\text{SiO}_2$  ainsi qu'une présence d'eau.

La comparaison de la teneur en  $\text{SiO}_2$  de cette roche avec celle d'un basalte ou d'une andésite permet de conclure que la roche du volcan Sinabung est une andésite, roche caractéristique des zones de subduction.

Le caractère explosif de l'éruption est dû à la viscosité du magma, elle-même due à sa richesse en silice et à sa richesse en gaz dont la vapeur d'eau.

Donc le volcan Sinabung est une manifestation de la géodynamique locale à savoir une zone de subduction qui produit du magma à l'origine des andésites en surface.

## **Partie II - Exercice 2 : Le maintien de l'intégrité de l'organisme, quelques aspects de la réaction immunitaire**

Mme T présente des symptômes qui ont poussé son médecin à lui prescrire des examens afin de déterminer l'origine de ses symptômes. Les résultats de ces examens permettent-ils d'expliquer les causes de l'affection de Mme T ?

### **Document 1 : analyse sanguine**

Mme T présente un œdème de la thyroïde.  
Elle présente une insuffisance en hormone triiodothyronine ainsi qu'en thyroxine. Ses taux sanguins sont inférieurs aux minima d'un individu sain.

### **Document 2 : structure histologique d'une glande thyroïde**

Une glande « normale » contient de grandes vésicules qui contiennent la thyroglobuline entourées de thyrocytes, cellules sécrétrices.

La glande de Mme T possède des vésicules dont la lumière est beaucoup plus petite, et un tissu thyroïdien envahi par des lymphocytes, plasmocytes et macrophages.

Or ces cellules sont des cellules de l'immunité adaptative pour lymphocytes et plasmocytes et immunité innée pour les macrophages.

### **Document 3 : résultats de cultures cellulaires**

On prélève les cellules de l'immunité qui se trouvent dans la thyroïde de Mme T et on les met en culture.

Seule la culture 3 aboutit à la présence de nombreux plasmocytes et à la production d'immunoglobulines anti-thyroglobuline. On a mis dans cette culture des lymphocytes B et T CD4, ainsi que des macrophages.

Donc dans cette culture une réaction immunitaire s'est mise en route. Les lymphocytes B et T CD4 de la culture ont reconnu une molécule, la thyroglobuline, comme antigénique et ont donc été sélectionnés. (Les LB ont reconnu la molécule libre et les LT CD4 ont reconnu la molécule présentée par les macrophages qui avaient phagocyté la molécule et l'avaient exprimée sur leur membrane associée au CMH).

Dans la culture 3, les LB activés sont stimulés par l'interleukine produite par les LT CD4, et se sont différenciés en plasmocytes sécréteurs d'immunoglobulines. Les plasmocytes sont des **cellules effectrices** de **l'immunité adaptative**.

#### **Document 4 : la biosynthèse des hormones thyroïdiennes**

Les thyrocytes ont plusieurs fonctions :

- **produire** une protéine précurseur, la thyroglobuline, qu'elles expulsent dans la vésicule où elle s'accumule.
- **absorber** l'iode qui est apporté par le sang, puis l'expulser dans la vésicule.
- **réabsorber** les 2 hormones thyroïdiennes, la triiodothyronine et la thyroxine. Ces 2 hormones ont été produites dans la vésicule par ioduration de la protéine précurseur.
- **rejeter** les 2 hormones dans le sang pour qu'elles soient distribuées vers les cellules cibles.

Ainsi, la glande de Mme T est envahie de cellules de l'immunité spécifiques de la protéine précurseur, la thyroglobuline. Cette accumulation de cellules immunitaires, qui ont été apportées par le sang, explique probablement l'œdème de la thyroïde.

Ces lymphocytes vont produire des immunoglobulines anti-thyroglobuline en grande quantité. Ces anticorps vont se fixer sur la thyroglobuline et vont donc la neutraliser (complexes immuns). Ce précurseur ne pourra pas être ioduré dans les vésicules, ou tout au moins en quantité moindre, et donc peu d'hormones thyroïdiennes seront synthétisées et donc libérées dans le sang.

Les organes cibles, ongles, cheveux, cœur etc reçoivent moins d'hormones et donc fonctionnent mal.

Il s'agit donc d'une **maladie auto-immune** où les cellules de l'immunité qui reconnaissent le soi (**lymphocytes autoréactifs**) n'ont pas toutes été éliminées et s'attaquent donc aux cellules de l'organisme. Ces lymphocytes autoréactifs s'attaquent ici à la thyroïde de Mme T.