

**PHYSIOLOGIE VEGETALE
EXAMEN DU SEMESTRE 3**

J. BROYER

Conditions d'examens

Documents	X	Non autorisés
Calculatrice	X	Non autorisée

Durée : 2h00

Remarques particulières

**Questions 1 et 7 : Documents annexes 1 et 2 à
rendre avec la copie**

Barème : Questions 1, 4 et 7 = 6 points ; Question 2 = 4 points ; Question 3 = 8 points ;
Question 5 = 4 points ; Question 6 = 5 points

Pour la question 1 (QCM), la notation appliquée sera la suivante :

20 réponses justes	: 6 points
2 réponses fausses	: 5 points
4 réponses fausses	: 4 points
6 réponses fausses	: 3 points
8 réponses fausses	: 2 points
10 réponses fausses	: 1 point
≥ 12 réponses fausses	: 0 point

Le barème sera ramené à une note sur 20.

Lisez attentivement le sujet !

Vous vous efforcerez ensuite de formuler des réponses claires, précises et argumentées tout en étant cependant concises.

Vous apporterez également un soin tout particulier à la présentation de votre copie ainsi qu'à la rédaction (orthographe, syntaxe ...).

Question 1 (6 points)

Répondez au QCM joint en annexe 1 en cochant toutes les réponses vraies (il peut y avoir plusieurs réponses vraies à la même question).

Question 2 (4 points)

Justifiez votre réponse aux questions 6, 7 et 8 du QCM de l'annexe 1.

Question 3 (8 points)

La photosynthèse est un processus complexe qui est contrôlé par plusieurs facteurs environnementaux. Lorsque l'on mesure l'intensité photosynthétique de feuilles d'une plante en C3 en fonction de l'intensité lumineuse on obtient la courbe présentée dans la figure 1 :

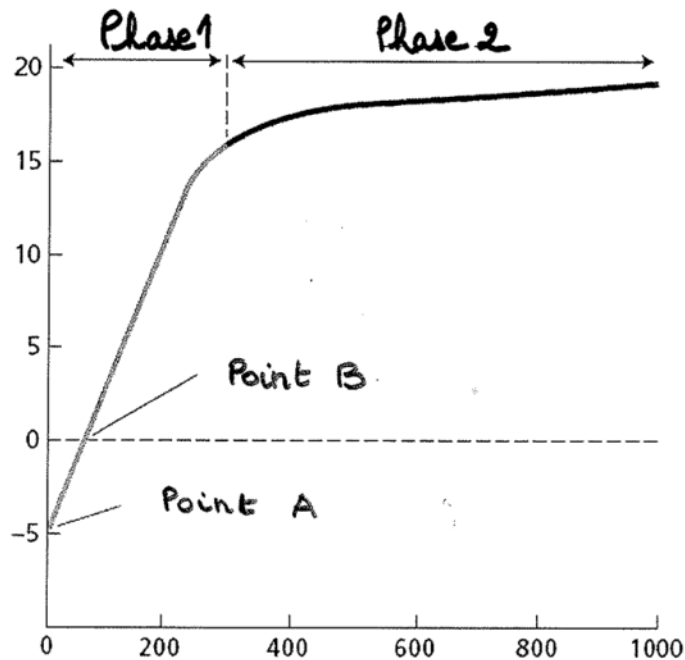


Figure 1 : Effet de la lumière sur l'activité photosynthétique d'une plante en C3.

<http://tristesse.org/EcoPhys>

Abscisse : quantité de lumière exprimée en flux de photons absorbés par la feuille.

Ordonnée : intensité de la photosynthèse en μ moles de CO₂ assimilé par minute et par gramme de matière fraîche.

- Citez 2 autres facteurs environnementaux qui, en plus de la lumière, influencent de façon significative la photosynthèse. (1 point)
- Expliquez pour quelle raison le point A de la courbe correspond à une valeur négative d'assimilation de CO₂. (1 point)
- Comment appelle-t-on le point B de la courbe ? Quelle est sa signification physiologique ? (2 points)
- Indiquez quel(s) type(s) de réaction(s) photosynthétique(s) se déroule(nt) en phase 1 de la courbe. Quel est le facteur limitant lors de cette phase ? (2 points)
- Expliquez pour quelle(s) raison(s) l'activité photosynthétique présente une phase de plateau (phase 2) pour de fortes intensités lumineuses. Quel est le facteur limitant lors de cette phase ? (2 points)

Question 4 (6 points)

On souhaite mettre en évidence de façon expérimentale le dégagement d' O_2 lors de la photosynthèse à partir d'une suspension de chloroplastes isolés de feuilles d'épinards.

- a) **Que faut-il fournir à cette suspension pour observer un dégagement d' O_2 ?** (1 point)

On veut évaluer l'activité photosynthétique de cette suspension de chloroplastes d'épinards ; on décide de l'éclairer, en présence d'un réactif de Hill, le 2,6 DPIP (dichlorophénolindophénol), qui absorbe à 600 nm à l'état oxydé. Le 2,6 DPIP est de couleur bleue violette à l'état oxydé et il est incolore à l'état réduit. On procède de la manière suivante (figure 2) :

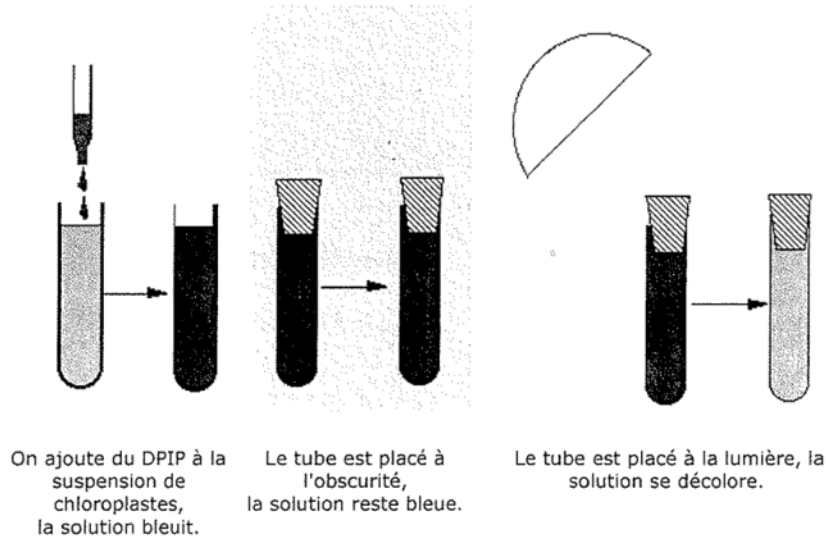


Figure 2 : Test de la réaction de Hill
<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Photosynthese>

- b) **Interpréter cette expérience.** (2 points)
- c) **Ecrire l'équation chimique globale de la réaction mettant en jeu le réactif de Hill.** (1 point)
- d) **Comment peut-on appliquer le principe de cette réaction à la recherche de molécule herbicide ?** (2 points)

Question 5 (4 points)

Une plante pousse en bord de mer sur un terrain qui est atteint par les vagues lors des très fortes marées. Le potentiel hydrique du sol Ψ_s vaut $-0,3$ MPa. Les racines de la plante possèdent une force de succion de $+0,6$ MPa.

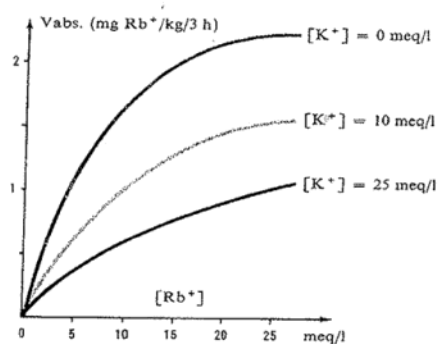
- a) **Dans quels sens s'effectuent les échanges d'eau entre le sol et plante ? Justifiez votre réponse.** (2 points)
- b) **Quel est le mécanisme permettant ces échanges d'eau ?** (2 points)

Question 6 (5 points)

L'absorption de deux éléments minéraux par des racines d'orge est étudiée en conditions de laboratoire. La figure 3 ci-dessous représente l'absorption du rubidium en fonction de la présence d'ions potassium.

Commenter la figure 3 en donnant :

- l'interprétation de la cinétique d'absorption minérale d'une manière générale (3 points)
- l'interprétation de la cinétique d'absorption du rubidium en présence de potassium (2 points)



In MAZLIAK, 1974

Figure 3. Cinétique d'absorption du rubidium en présence de potassium, par des racines d'orge

Question 7 (6 points)

Répondre aux questions posées en annexe 2. Vos réponses doivent être aussi brèves que possible.

NOM, Prénom

EXAMEN DE PHYSIOLOGIE VEGETALE

Question 1 – QCM

Document à rendre avec votre copie

Répondez au QCM suivant. Il peut y avoir plusieurs bonnes réponses à la question posée.

- 1) Les holochromes de l'antenne collectrice restituent l'énergie photonique ...
 - ☐ Par résonnance
 - ☐ Par conversion
 - ☐ Par fluorescence
- 2) Chaque cycle de Calvin ... :
 - ☐ Produit 3 ATP et 2 NADPH + H⁺
 - ☐ Produit 9 ATP et 6 NADPH + H⁺
 - ☐ Consomme 3 ATP et 2 NADPH + H⁺
 - ☐ Consomme 9 ATP et 6 NADPH + H⁺
- 3) Laquelle de ces situations favorisera l'ouverture des stomates ?
 - ☐ Un manque d'eau
 - ☐ Un manque d'électrons
 - ☐ Un manque de CO₂
 - ☐ Un manque de lumière
- 4) Quel est l'accepteur final d'électrons de la chaîne de transport d'électrons de la photosynthèse ?
 - ☐ La molécule d'eau
 - ☐ La molécule de CO₂
 - ☐ La molécule de NADP
 - ☐ La molécule de chlorophylle (holochrome) du photosystème 1
- 5) Quelle est l'utilité du cycle de Calvin ?
 - ☐ La production d'eau
 - ☐ La production de CO₂
 - ☐ La production de glucides
 - ☐ La production d'oxygène
- 6) L'ouverture des stomates s'effectue seulement la nuit chez ...
 - ☐ Le bouleau (plante en C3)
 - ☐ Le maïs (plante en C4)
 - ☐ L'ananas (plante CAM)
 - ☐ Chez toutes les plantes

- 7) La photosynthèse s'effectue seulement le jour chez ...
- Le chêne (plante en C3)
 - La canne à sucre (plante en C4)
 - Le figuier de Barbarie (plante CAM)
 - Chez toutes les plantes
- 8) Un type de cellule se charge de capturer du CO₂ atmosphérique tandis qu'un autre type de cellule se charge de transformer le CO₂ en glucides chez ...
- L'érable à sucre (plante en C3)
 - Le gazon de terrain de football (plante en C4)
 - Le cactus cierge (plante CAM)
 - Chez toutes les plantes
- 9) Les holochromes sont excités par la lumière ...
- Violette et ultraviolette
 - Jaune et verte
 - Rouge et infrarouge
 - Bleue et rouge
- 10) Le dégagement d'oxygène de la photosynthèse provient ...
- De l'excitation du PS2 par des photons
 - De la fixation du CO₂ par le ribulose 1,5 di-phosphate
 - De la réduction du cytochrome f
 - De la photolyse de l'eau
- 11) Lequel de ces phénomènes contribue à l'aspiration foliaire ?
- La transpiration par les stomates
 - La cohésion des molécules d'eau
 - La colonne d'eau continue dans le xylème
- 12) Lequel de ces modes de transport définit le mieux la manière qu'ont les racines d'absorber l'eau du sol ?
- Le co-transport
 - L'endocytose
 - L'osmose
 - La diffusion facilitée
- 13) Laquelle de ces affirmations est fausse ?
- Le xylème transporte la sève par transport actif
 - Le xylème transporte la sève brute
 - Le xylème transporte la sève de bas en haut
 - Le xylème transporte la sève alternativement sous tension et sous pression
- 14) Quelle est la molécule que les végétaux ne prélèvent généralement pas dans l'atmosphère ...
- Le CO₂
 - L'oxygène
 - L'azote
 - L'eau
- 15) L'énergie lumineuse captée par la surface foliaire sert prioritairement à ...
- Réchauffer la plante
 - Vaporiser l'eau au moment de la transpiration
 - Réaliser la photosynthèse

- 16) Le mécanisme d'ouverture fermeture des stomates est sous la dépendance ...
- Des flux cellulaires d'ions potassium
 - Des flux cellulaires d'ions magnésium
 - Des flux cellulaires d'ions sodium
- 17) Laquelle de ces forces contribuant à la montée de la sève brute est la plus puissante ?
- La force capillaire
 - La poussée racinaire
 - L'aspiration foliaire
- 18) L'épictèse permet l'absorption d'ions minéraux par le système racinaire ...
- Lorsqu'un sol s'assèche
 - Contre le gradient de concentration ionique
 - En bord de mer sur sols salés
- 19) Dans le système racinaire, au niveau de l'endoderme, la circulation de l'eau s'effectue ...
- Par voie apoplasmique
 - Par voie symplasmique
 - Par voie transcellulaire de cellule à cellule
 - Par ces 3 voies
- 20) La guttation s'observe chez les végétaux ...
- Uniquement en forêt tropicale
 - Lorsqu'il fait trop chaud
 - Lorsque l'absorption l'emporte sur la transpiration
 - Lorsque les stomates sont fermés

NOM, Prénom

EXAMEN DE PHYSIOLOGIE VEGETALE

Question 7

Document à rendre avec votre copie

Répondre aux questions posées en complétant le tableau ci-dessous.
Cette réponse doit être aussi brève que possible.

Quelles sont les 2 types de co-transport permettant le transport actif d'ions minéraux à travers la membrane plasmique des cellules racinaires ?	- -
Le courant ionique ou flux net d'ions à travers la membrane plasmique des cellules racinaires dépend de 3 composantes. Lesquelles ?	- - -
Quels sont les 2 types de mécanisme passif permettant le passage d'ions minéraux à travers la membrane plasmique des cellules racinaires ?	- -
Quels sont les 2 mécanismes à l'origine de l'entrée de l'eau dans les cellules racinaires ?	- -
Citer les 3 voies de circulation horizontale de l'eau dans les cellules racinaires.	- - -