

Université de Montréal
Faculté des Arts et Sciences
Département des Sciences Biologiques
Lundi 5 novembre 2018, 10 h 30 à 12 h 15

Sigle du cours : BIO1534 – version 0

Titre du cours : Physiologie végétale

Professeur : Jean Rivoal

Examen Intra

Barème : 30 %

Directives pédagogiques

1. Aucune utilisation de document ni de calculatrice ou d'appareil électronique n'est permise
2. Remplir dès maintenant les espaces réservés pour l'inscription de votre nom, prénom (s) et matricule sur ce questionnaire et sur la feuille-réponse
3. Pour toutes les questions, noircir complètement sur la feuille-réponse le cercle correspondant à la réponse choisie. Faire vos calculs, si nécessaire, dans la marge ou au verso des pages du questionnaire.
4. Il y a seulement une bonne réponse pour chaque question.
5. Le pointage pour la bonne réponse pour chacune des questions est 1 point. La pondération pour une mauvaise réponse est 0, et 0 pour l'absence de réponse. Il y a 30 questions dans cet examen.
6. Ne détacher aucune feuille du questionnaire (annulation de l'examen).
7. Ne pas emporter le questionnaire (annulation de l'examen)
8. Insérer la feuille-réponse dans le questionnaire

1. Dans les réactions photochimiques de la photosynthèse :

- A. Il y a réduction de la molécule d'eau
- B. Il y a accumulation d'électrons dans le stroma des chloroplastes
- C. Les électrons passent du photosystème I au photosystème II
- D. Le NADPH est généré par hydrolyse de l'ATP
- E. De l'oxygène est produit dans le lumen des thylakoïdes

2. Parmi les énoncés suivants, trouver celui qui est vrai:

- A. Les cellules du sclérenchyme ont un noyau et une paroi secondaire développée
- B. Les éléments de vaisseau ont une paroi secondaire lignifiée
- C. L'eau monte dans le xylème des plantes par simple diffusion
- D. Le potentiel hydrique des sols est le plus souvent indépendant de leur potentiel de matrice

3. Si j'enferme dans un sac de plastique transparent et imperméable les parties aériennes d'un plant de tomate normalement irrigué, je vais pouvoir observer:

- A. Une augmentation de la transpiration de cette plante
- B. Une diminution de la transpiration de cette plante

4. J'ai 5 plants de tomate identiques qui poussent dans 5 serres ayant les valeurs de potentiel hydrique suivantes dans l'atmosphère et dans le sol :

	Atmosphère	Sol
Serre A:	- 2.4 MPa	- 0.2 MPa
Serre B:	- 2.3 MPa	- 0.4 MPa
Serre C:	- 3.0 MPa	- 0.1 MPa
Serre D:	- 3.1 MPa	- 0.5 MPa
Serre E	- 0.8 MPa	- 0.9 MPa

Toutes choses étant par ailleurs égales entre les serres, indiquer pour quelle plante la transpiration de l'eau va être la plus facile.

- A. Plante de la serre A
- B. Plante de la serre B
- C. Plante de la serre C
- D. Plante de la serre D
- E. Plante de la serre E

5. Dans le photosystème I, on ne peut pas trouver :

- A. Des complexes collecteurs de lumière
- B. Des molécules de chlorophylle a
- C. Des molécules de chlorophylle b
- D. Une enzyme qui effectue la fission de l'eau

6. À température et pression constante, le potentiel hydrique d'une solution de sucre dépend:
- A. De la concentration en eau de cette solution
 - B. Du volume de cette solution
 - C. De la concentration en sucre de cette solution
 - D. Du potentiel de matrice de l'eau de la solution
7. J'ai isolé des cellules végétales intactes à l'exception du fait qu'elles sont dépourvues de leur paroi à la suite du traitement biochimique nécessaire à l'isolation des cellules. J'ai effectué les mesures suivantes dans ces cellules: $\Psi_s = -0.88$ MPa et $\Psi_p = +0.12$ MPa.

Ces cellules sont ensuite incubées dans l'une des solutions suivantes :

Solution 1 : saccharose dilué pour donner une solution ayant un $\Psi_s = -1.2$ MPa

Solution 2 : saccharose dilué pour donner une solution ayant un $\Psi_s = -1.0$ MPa

Solution 3 : saccharose dilué pour donner une solution ayant un $\Psi_s = -0.4$ MPa

Solution 4 : mélange équimolaire de glucose et fructose pour donner une solution ayant un $\Psi_s = -2.4$ MPa

Solution 5 : mélange équimolaire de glucose et fructose pour donner une solution ayant un $\Psi_s = -0.8$ MPa

Parmi les possibilités suivantes, laquelle indique de façon exacte les mouvements nets d'eau entre les cellules et les différentes solutions?

- A. On peut prédire une sortie nette d'eau des cellules vers la solution 1 seulement
 - B. On peut prédire une sortie nette d'eau des cellules vers les solutions 1, 2, 4 et 5 seulement
 - C. On peut prédire une sortie nette d'eau des cellules vers les solutions 4 et 5 seulement
 - D. On peut prédire une sortie nette d'eau des cellules vers la solution 4 seulement
 - E. On peut seulement prédire une absence de mouvement net d'eau entre les cellules et la solution 2
8. J'ai isolé la plastoquinone réduite à partir de chloroplastes d'épinards. Parmi les tests suivants, lequel va me permettre de mettre en évidence la fonction de la plastoquinone dans un tube à essai?
- A. Si j'incube la plastoquinone en présence de chlorophylle a, je vais pouvoir observer une réduction de la chlorophylle a
 - B. Si j'incube la plastoquinone en présence de ferrédoxine et de ferrédoxine NADP réductase, je vais pouvoir observer une oxydation de la ferrédoxine
 - C. Si j'incube la plastoquinone en présence du complexe des cytochromes b6 et f, je vais pouvoir observer une oxydation de la plastoquinone
 - D. Si j'incube la plastoquinone en présence de NADPH, il va y avoir une oxydation du NADPH
 - E. Si j'incube la plastoquinone en présence de l'enzyme qui effectue la fission de l'eau, il va y avoir réduction de cette enzyme.

9. Parmi les énoncés suivants, trouver celui qui est vrai :

- A. La phosphoglycérate kinase présente dans le lumen des thylakoïdes est une enzyme du cycle de Calvin
- B. Le potentiel de matrice est généralement un élément nul ou négligeable dans le calcul du potentiel hydrique d'un sol
- C. Les cellules du xylème ne possèdent pas de membrane plasmique
- D. Les cellules photosynthétiques sont des cellules du sclérenchyme
- E. Le cycle de Calvin fonctionne uniquement en absence de lumière

10. Parmi les situations suivantes, donner toutes celles qui peuvent permettre la montée de l'eau dans un arbre d'une hauteur de 82,4 m (incluant les racines): Note: 1 atm. de pression correspond à une colonne d'eau de 10.3 m et 1 atm = 0.1 MPa

- 1. $\Psi_{\text{air}} = -1.1 \text{ MPa}$ et $\Psi_{\text{sol}} = -0,1 \text{ MPa}$
- 2. $\Psi_{\text{air}} = -2.1 \text{ MPa}$ et $\Psi_{\text{sol}} = -0,1 \text{ MPa}$
- 3. $\Psi_{\text{air}} = -1.1 \text{ MPa}$ et $\Psi_{\text{sol}} = -0,6 \text{ MPa}$
- 4. $\Psi_{\text{air}} = -1.5 \text{ MPa}$ et $\Psi_{\text{sol}} = -0,6 \text{ MPa}$
- 5. $\Psi_{\text{air}} = -4.1 \text{ MPa}$ et $\Psi_{\text{sol}} = -2.0 \text{ MPa}$
- 6. $\Psi_{\text{air}} = -2.6 \text{ MPa}$ et $\Psi_{\text{sol}} = -2.0 \text{ MPa}$

- A. Les conditions 1-2-3-4-5-6
- B. Les conditions 2-5
- C. Aucune des conditions
- D. Les conditions 2-5-6
- E. Les conditions 1-2-4-5

11. Parmi les énoncés suivants, trouver celui qui est faux :

- A. Les cellules du parenchyme sont mortes à maturité
- B. Les tiges des monocotylédones ne comportent pas de cambium
- C. Le xylème fait partie de l'apoplasme de la plante
- D. Les plasmodesmes permettent un continuum du symplaste entre deux cellules

12. La bande de Caspari a pour rôle de:

- A. Faciliter le passage de l'eau dans l'apoplaste
- B. Forcer l'eau à passer dans le symplaste
- C. Consolider la structure de l'épiderme racinaire
- D. Transporter les sucres de la racine vers les feuilles

13. Les éléments suivants se retrouvent dans la racine: 1) le cortex, 2) la bande de Caspari, 3) le xylème, 4) l'épiderme. Classer ces éléments de l'intérieur de la racine vers l'extérieur:

- A. 1-2-3-4
- B. 2-3-1-4
- C. 2-3-4-1
- D. 3-2-1-4
- E. 3-1-2-4

14. Les chloroplastes sont présents chez toutes les cellules végétales sauf dans les racines
- A. Vrai
 - B. Faux
15. La membrane plasmique est:
- A. Présente chez toutes les cellules végétales
 - B. Une partie de l'apoplasme
 - C. Présente au niveau des plasmodesmes
 - D. Trouvée uniquement dans les vacuoles des cellules végétales
16. Parmi les énoncés suivants, trouver celui qui est vrai :
- A. Les chloroplastes contiennent de l'apoplasme
 - B. Les cellules végétales contiennent normalement 5 à 10% d'eau
 - C. La paroi des chloroplastes est plus épaisse dans les cellules âgées
 - D. Les thylakoïdes sont délimités par une membrane
 - E. Le potentiel hydrique d'un sol argileux est indépendant de son potentiel de matrice
17. J'ai isolé et purifié des thylakoïdes d'épinard. Au cours de cette purification, les thylakoïdes sont séparés des composants du stroma et des membranes de l'enveloppe du chloroplaste. Je les incube dans des conditions et dans un milieu contenant tous les ingrédients pour permettre leur fonctionnement normal par rapport aux réactions photochimiques de la photosynthèse. Parmi les possibilités suivantes, que vais-je pouvoir observer lors de cette expérience?
- A. La synthèse de ribulose 1,5 bisphosphate
 - B. L'hydrolyse de l'ATP pour générer un gradient de protons à travers la membrane du thylakoïde
 - C. La production de ferrédoxine réduite en présence de lumière
 - D. Une alcalinisation du lumen des thylakoïdes en présence de lumière
 - E. Une production d'eau en présence de lumière
18. J'étudie les relations hydriques de plants de tomates cultivés en serre. Ces plants poussent dans les conditions suivantes:
- Potentiel hydrique de l'atmosphère de la serre: -12.5 MPa
Potentiel hydrique du sol: -0.5 MPa
- A la suite d'une panne électrique, il y a eu une baisse du pourcentage d'humidité relative de l'atmosphère de la serre. Selon vous, quel effet cette panne va-t-elle avoir sur les relations hydriques des plants de tomate?
- A. Cela ne va causer aucun changement dans les relations hydriques des plantes
 - B. Cela va augmenter la capacité des plants de tomate à transpirer
 - C. Cela va diminuer la capacité des plants de tomate à transpirer
 - D. Cela va augmenter le potentiel hydrique du sol

19. Laquelle de ces définitions convient le mieux à une cellule du méristème racinaire?

- A. C'est une cellule qui est peu vacuolisée, ne contient pas de noyau, de plastes et de membrane plasmique
- B. C'est une cellule ayant la capacité d'entrer en mitose généralement localisée à l'extrémité de la racine
- C. C'est une cellule ayant une paroi épaisse et dont la fonction majeure est le transport de l'eau dans les racines
- D. C'est une cellule appartenant à la bande de Caspari
- E. C'est une cellule du xylème racinaire

20. J'ai purifié la ferredoxine-NADP réductase de feuilles d'épinard. Parmi les tests suivants, lequel va me permettre de mettre en évidence l'activité enzymatique de cette protéine *in vitro*?

- A. Si je l'incube en présence de ferredoxine réduite et de NADP^+ , il va y avoir oxydation de la ferredoxine et réduction du NADP^+
- B. Si je l'incube en présence de chlorophylle et de lumière, je vais pouvoir mettre en évidence la réduction du NADPH
- C. Si je l'incube en présence d'ADP et de P_i , je vais pouvoir mettre en évidence la production d'ATP
- D. Aucun des tests proposés ne permet de mettre en évidence la fonction de cette protéine
- E. En présence de NADPH et de ferredoxine oxydée, je vais pouvoir mettre en évidence l'oxydation de la molécule d'eau et la production d' O_2 et de protons

21. J'ai purifié des chloroplastes à partir de feuilles d'épinard. J'ai vérifié que ces chloroplastes sont bien capables de faire de la photosynthèse lorsqu'ils sont placés dans de bonnes conditions. Je les incube ensuite dans ces mêmes bonnes conditions, mais en présence de CCCP (carbynyl cyanide m-chloro phenyl hydrazone), une drogue très spécifique dont la fonction est d'abolir les gradients transmembranaires de protons. Indiquer quel résultat probable je vais pouvoir observer sur ma préparation de chloroplastes?

- A. Les chloroplastes vont perdre leur capacité à effectuer du transport d'électrons dans leurs membranes de thylakoïdes
- B. Les chloroplastes vont perdre leur capacité à absorber la lumière
- C. Les chloroplastes vont perdre leur capacité à synthétiser de l'ATP
- D. Les chloroplastes vont perdre leur capacité de synthétiser du NADPH
- E. Aucun changement

22. Si j'analyse la composition des cellules d'éléments de vaisseau, je vais trouver:

- A. De l'amidon
- B. De la membrane plasmique
- C. De la lignine
- D. Des mitochondries
- E. Tous ces composants

23. Le transport cyclique des électrons lors des réactions photochimiques :

- A. Dépend d'un gradient de protons
- B. Augmente la capacité de synthèse de NADPH
- C. Augmente la fission de l'eau
- D. Utilise la ferredoxine
- E. Utilise l'ATP synthase

24. Les aquaporines sont :

- A. Des protéines de l'apoplasme
- B. Des protéines présentes dans les cellules du sclérenchyme
- C. Présentes dans le compartiment symplasmique
- D. Des acides nucléiques du chloroplaste
- E. Des protéines permettant à la plante d'évacuer les gaz de la photosynthèse

25. Je fais pousser des plants de tomates dans une serre dans laquelle je peux contrôler la température, le potentiel hydrique du sol, la quantité et la qualité de la lumière et le degré d'humidité. À la suite d'un mauvais fonctionnement du système de régulation de la température, mes plants de tomates se retrouvent dans une atmosphère à 28°C au lieu de 21°C. Toutes choses étant égales par ailleurs, quel effet cette augmentation de température va-t-elle avoir sur mes tomates?

- A. Aucun effet
- B. Cela va faciliter la transpiration des tomates
- C. Cela va diminuer la transpiration des tomates
- D. Cela va augmenter la concentration d'eau dans les feuilles
- E. Cela va augmenter la valeur du potentiel hydrique des racines des plants de tomate

26. Calculer le potentiel hydrique d'une solution de saccharose 0.3 molal à 25°C sachant que dans les mêmes conditions de température, le potentiel hydrique d'une solution de saccharose 0.9 molal est de -41.4 bar.

- A. -12.7 bar
- B. +124.2 bar
- C. -124.2 bar
- D. -13.8 bar
- E. -4.6 bar

27. Le cambium:

- A. A un rôle important dans la division cellulaire
- B. Comprend des cellules de l'épiderme
- C. Est aussi appelé endoderme
- D. Est présent chez toutes les plantes
- E. Est un tissu photosynthétique

28. Dans les réactions photochimiques de la photosynthèse:
- A. Le complexe collecteur de lumière I a un maximum d'absorption de lumière à 680 nm.
 - B. Il y a accumulation de protons dans le lumen des thylakoïdes
 - C. Les électrons passent du photosystème I au photosystème II
 - D. Le NADPH est généré par hydrolyse de l'ATP
 - E. Les photosystèmes I et II produisent de l'oxygène
29. Quand du NaCl est dissout dans l'eau qui sert à irriguer un champ:
- A. Le potentiel hydrique du sol augmente
 - B. Le potentiel hydrique du sol diminue
 - C. Le potentiel de matrice du sol augmente
 - D. Le potentiel de pression du sol devient une composante importante de la valeur du potentiel hydrique du sol
 - E. Le potentiel hydrique du sol diminue et son potentiel de pression augmente
30. Parmi les affirmations suivantes concernant les molécules de chlorophylle a, laquelle est vraie?
- A. Elles ont un maximum d'absorption de la lumière entre 500 et 600 nm
 - B. Elles peuvent fluorescer dans le rouge après avoir absorbé de la lumière
 - C. Elles sont moins abondantes que les molécules de chlorophylle b dans le photosystème I
 - D. Elles sont abondantes et en solution dans le stroma chloroplastes
 - E. Après avoir absorbé de la lumière, elles peuvent donner des électrons à la molécule d'eau