

Biologie
Niveau supérieur
Épreuve 2

Lundi 14 mai 2018 (après-midi)

Numéro de session du candidat

2 heures 15 minutes

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Instructions destinées aux candidats

- Écrivez votre numéro de session dans les cases ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Section A : répondez à toutes les questions.
- Section B : répondez à deux questions.
- Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.
- Une calculatrice est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[72 points]**.



Veillez ne **pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



Section A

Répondez à **toutes** les questions. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

1. *Arabidopsis* est une petite plante à fleurs appartenant à la famille de la moutarde (*Brassicaceae*) qui est largement utilisée dans la recherche élémentaire. Elle a un cycle de vie court, fleurit rapidement pour produire un grand nombre de graines et est facile à cultiver. Elle forme un cercle de feuilles connu sous le nom de rosette qui s'étend près du sol. Les fleurs se forment à l'extrémité de tiges courtes.



[Source : d'après une reproduction d'un tableau du botaniste suédois C. A. M. Lindman (1856–1928), à partir de son livre *Bilder ur Nordens Flora* (première édition publiée 1901–1905, édition augmentée 1917–1926), https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arabidopsis_thaliana_backtrav.jpg.]

(Suite de la question à la page suivante)



20EP03

Tournez la page

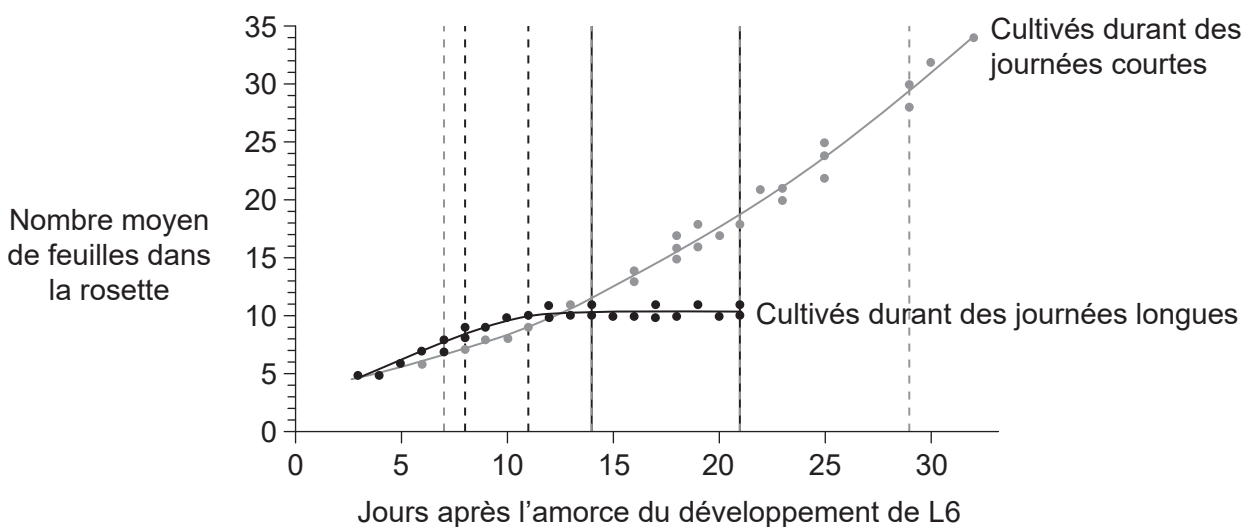
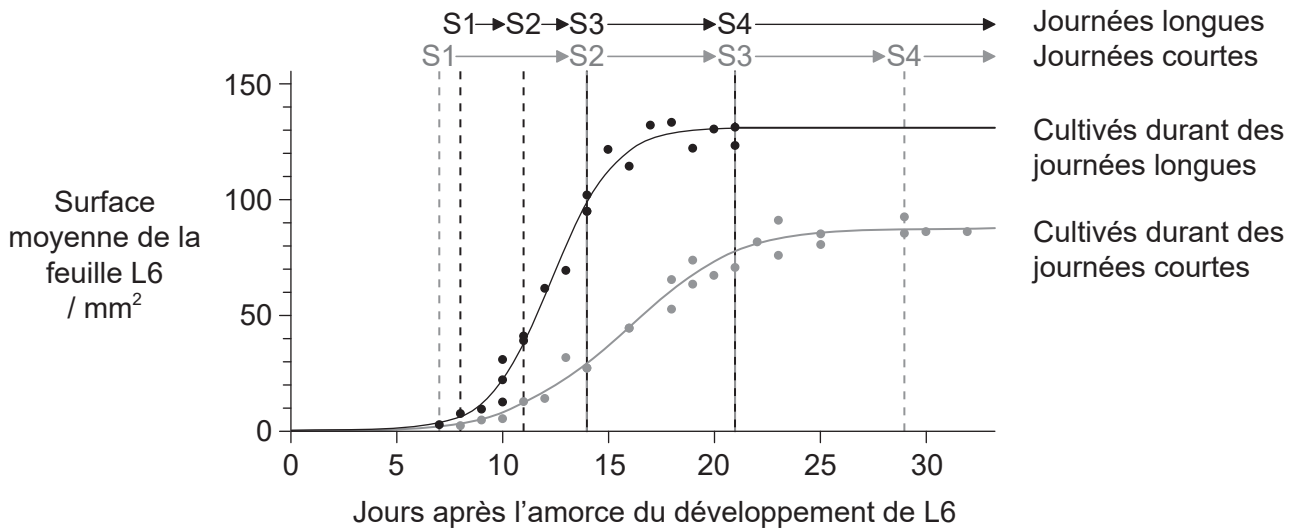
(Suite de la question 1)

Une étude a été réalisée sur les différences de développement des plants d'*Arabidopsis* cultivés durant des journées longues (16 heures de lumière, 8 heures d'obscurité) par rapport aux journées courtes (8 heures de lumière, 16 heures d'obscurité). La sixième feuille (L6) émergente dans la rosette de chaque plant a été utilisée dans toutes les investigations.

Les nouvelles feuilles sont engendrées par le méristème et traversent quatre stades au fur et à mesure qu'elles se développent.

- Stade 1 (S1) – division cellulaire rapide
- Stade 2 (S2) – la division cellulaire s'est arrêtée, l'expansion cellulaire continue
- Stade 3 (S3) – réduction du taux d'expansion cellulaire
- Stade 4 (S4) – la croissance des feuilles est terminée

Le début de chaque stade de développement des feuilles des plants cultivés durant des journées longues et des journées courtes est indiqué au-dessus du premier graphique.



[Source : d'après K Baerenfaller, et al, (2015), "A long photoperiod relaxes energy management in Arabidopsis leaf six," *Current Plant Biology*, 2, pages 34–45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpb.2015.07.001>. © 2015. article à accès libre distribué sous les termes de la licence CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).]

(Suite de la question à la page suivante)



20EP04

(Suite de la question 1)

- (a) (i) Calculez la différence de surface moyenne de L6 au début du stade 4 entre les plants cultivés durant des journées longues et ceux cultivés durant des journées courtes. [1]

..... mm²

- (ii) Distinguez les plants cultivés durant des journées longues de ceux cultivés durant des journées courtes quant à la répartition dans le temps des quatre stades du développement des feuilles. [2]

.....
.....
.....
.....

- (b) Distinguez les plants cultivés durant des journées longues de ceux cultivés durant des journées courtes quant au nombre moyen de feuilles par rosette durant la période expérimentale. [2]

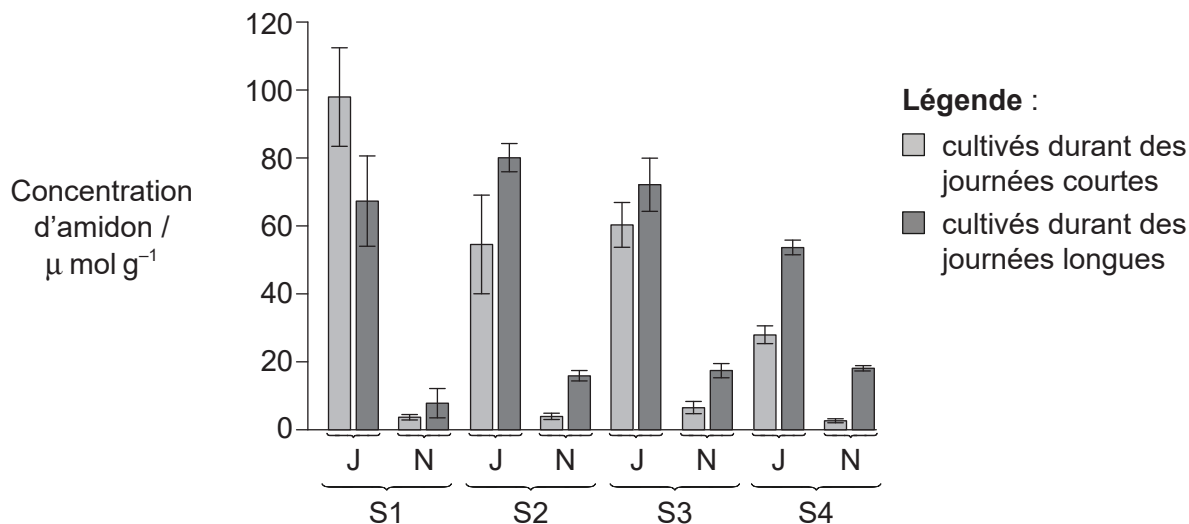
.....
.....
.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

Des feuilles ont été arrachées des plants d'*Arabidopsis* qui avaient été cultivés dans des conditions de journées longues et de journées courtes et la concentration d'amidon qu'elles contenaient a été mesurée. Cela a été fait à la fin de la journée (J) ainsi qu'à la fin de la nuit (N) à chacun des quatre stades du développement (S1, S2, S3, S4).



[Source : d'après K Baerenfaller, *et al.*, (2015), "A long photoperiod relaxes energy management in *Arabidopsis* leaf six," *Current Plant Biology*, 2, pages 34–45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpb.2015.07.001>. © 2015. article à accès libre distribué sous les termes de la licence CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.)]

(c) Discutez des preuves fournies par le graphique en barres quant à l'hypothèse que les feuilles des plants utilisent les réserves d'amidon pour la respiration cellulaire durant la nuit. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

- (d) (i) Pour chacun des stades, identifiez si la concentration d'amidon à la fin de la journée est plus élevée dans les feuilles cultivées durant des journées longues **ou** dans celles cultivées durant des journées courtes. [1]

.....
.....
.....
.....

- (ii) Suggérez des raisons pour lesquelles il existe une différence entre les concentrations d'amidon en fin de journée au stade 2 (S2) des plants cultivés durant des journées longues et celles des plants cultivés durant des journées courtes. [2]

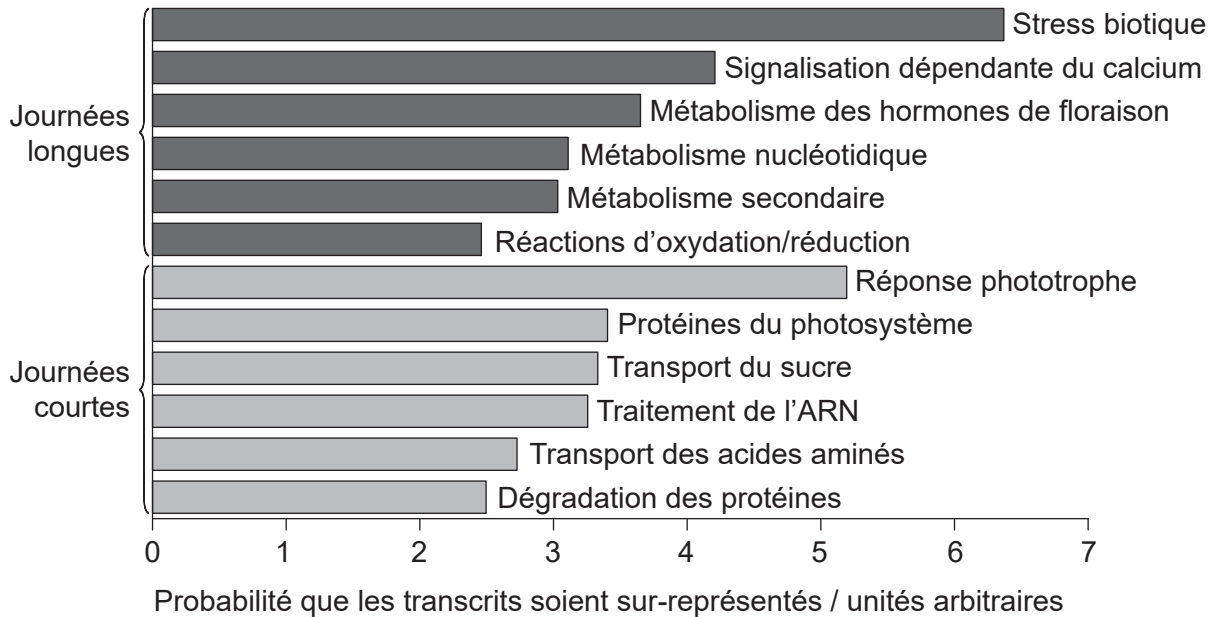
.....
.....
.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

Pour expliquer les différences phénotypiques et métaboliques observées, les chercheurs ont analysé des données de transcription de l'ARNm. Ils ont découvert que certains transcrits étaient sur-représentés dans les plants d'*Arabidopsis* cultivés durant des journées longues (gris foncé), comparé à la quantité attendue par chance. D'autres types de transcrits étaient sur-représentés dans les plants d'*Arabidopsis* cultivés durant des journées courtes (gris clair).



[Source : d'après K Baerenfaller, *et al*, (2015), "A long photoperiod relaxes energy management in *Arabidopsis* leaf six," *Current Plant Biology*, 2, pages 34–45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpb.2015.07.001>. © 2015. article à accès libre distribué sous les termes de la licence CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.)]

(e) En utilisant les données du graphique en barres, discutez des preuves que les plants d'*Arabidopsis* s'adaptent à des régimes de lumière du jour différents en modifiant le profil de l'expression génique.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

- (f) En utilisant toutes les données pertinentes dans cette question, déduisez, en indiquant des raisons, si *Arabidopsis* est une plante de journées longues **ou** une plante de journées courtes en termes de floraison.

[2]

.....

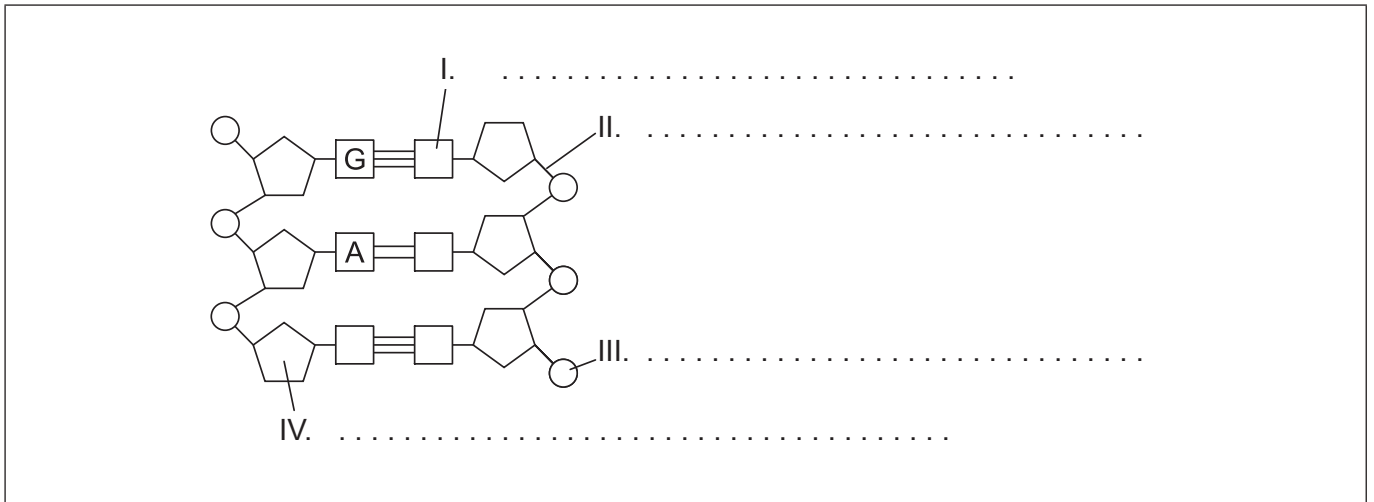
.....

.....

.....



2. (a) Légendez les parties du diagramme d'ADN indiquées par I, II, III et IV. [2]



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2018]

(b) (i) Exprimez **un** rôle des nucléosomes dans les cellules eucaryotes. [1]

.....
.....

(ii) Résumez comment l'expérience réalisée par Hershey et Chase a apporté des preuves que l'ADN constitue le matériel génétique. [3]

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(iii) Exprimez **une** fonction d'une région de l'ADN qui **ne** code **pas** pour des protéines. [1]

.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 2)

(c) Résumez le rôle des éléments suivants dans la traduction.

(i) Le site A des ribosomes

[1]

.....
.....
.....
.....

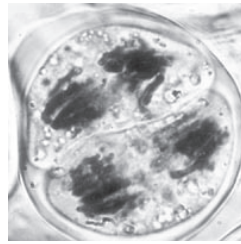
(ii) Les enzymes d'activation de l'ARNt

[2]

.....
.....
.....
.....



3. La photo prise au microscope montre une cellule végétale de *Lilium grandiflorum* durant la méiose.



[Source : vcbio.science.ru.nl; remerciements à Dr. J. Derkse]

- (a) (i) Identifiez, en indiquant les raisons, le stade de la méiose représenté par cette cellule.

[2]

.....
.....
.....

- (ii) Résumez la loi sur la ségrégation indépendante.

[2]

.....
.....
.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 3)

- (b) Les gènes pour la mucoviscidose et le groupe sanguin ne sont pas liés. Deux parents sont hétérozygotes pour la mucoviscidose. Un parent a le groupe sanguin O et l'autre a le groupe sanguin AB. En utilisant un carré de Punnett, déterminez la probabilité que leur enfant ait en même temps la mucoviscidose et le groupe sanguin A. [3]



4. Le diagramme représente l'amylase alpha.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2018]

(a) Expliquez la structure secondaire de cette molécule protéinique.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) L'amylase est utilisée dans la digestion humaine.

(i) Exprimez **deux** sites de production de l'amylase.

[1]

.....

(ii) Exprimez la fonction de l'amylase.

[1]

.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 4)

(c) Expliquez comment les enzymes catalysent les réactions chimiques.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Section B

Répondez à **deux** questions. Au plus un point supplémentaire pourra être attribué à la qualité de vos réponses pour chaque question. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

5. Chaque cellule est entourée d'une membrane cellulaire superficielle qui régule le mouvement des substances vers l'intérieur et vers l'extérieur de la cellule.
- (a) Discutez des modèles alternatifs de structure membranaire, en incluant des preuves pour ou contre chaque modèle. [8]
 - (b) Décrivez les processus impliqués dans l'absorption de différents nutriments au travers de la membrane cellulaire des cellules de l'épithélium des villosités tapissant l'intestin grêle. [4]
 - (c) Résumez le processus utilisé pour charger les composés organiques dans les tubes criblés du phloème. [3]
6. Tous les organismes vivants dépendent d'un approvisionnement permanent en énergie.
- (a) Expliquez les stades de la respiration aérobie qui se produisent dans les mitochondries des eucaryotes. [8]
 - (b) Résumez comment la ventilation chez l'être humain assure un approvisionnement en oxygène. [4]
 - (c) Décrivez les raisons pour lesquelles une pyramide d'énergie revêt la forme que l'on connaît. [3]
7. Bien que leur structure soit simple, les bactéries en tant que groupe montrent un large éventail de diversité.
- (a) Expliquez la production et le rôle des anticorps dans la défense contre les agents pathogènes bactériens chez l'être humain. [8]
 - (b) Décrivez l'évolution de la résistance aux antibiotiques chez les bactéries. [4]
 - (c) Résumez les rôles que jouent les bactéries dans le cycle du carbone. [3]



Large rectangular area with horizontal dotted lines for writing.



20EP17

Tournez la page

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



Large rectangular area with horizontal dotted lines for writing.



20EP19

Tournez la page

