

© International Baccalaureate Organization 2022

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2022

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2022

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Biologie
Niveau moyen
Épreuve 2

Mercredi 11 mai 2022 (après-midi)

Numéro de session du candidat

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

1 heure 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 une question.
- 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 **[50 points]**.



Section A

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

1. Il y a de plus en plus de preuves d'une décroissance des populations d'abeilles. Cette décroissance représente un problème grave en raison de leur rôle important de pollinisateurs dans les écosystèmes où elles vivent. Les pesticides néonicotinoïdes ont été mis en cause dans cette décroissance en raison de leur présence à l'état de traces dans le nectar et le pollen des plantes cultivées et les colonies d'abeilles.

Des scientifiques ont placé des colonies d'une espèce de bourdon, *Bombus terrestris*, en laboratoire pour tester les effets de différents niveaux d'un néonicotinoïde sur leur développement. Ils ont divisé les colonies en trois groupes :

- Les colonies témoins ont reçu une solution d'eau et de sucre qui ressemblait au nectar produit par les fleurs.
- Un deuxième groupe de colonies a reçu la même solution sucrée contenant un néonicotinoïde dissous à de faibles concentrations, semblables à celles que l'on trouve dans la nature.
- Un troisième groupe de colonies a reçu la même solution sucrée contenant un néonicotinoïde dissous à des concentrations élevées, semblables à celles que l'on trouve dans la nature.

Après deux semaines, toutes les colonies ont été placées dans le champ pour permettre aux bourdons de se nourrir naturellement.

- (a) (i) Décrivez l'effet des pesticides néonicotinoïdes sur le système nerveux des insectes. [1]

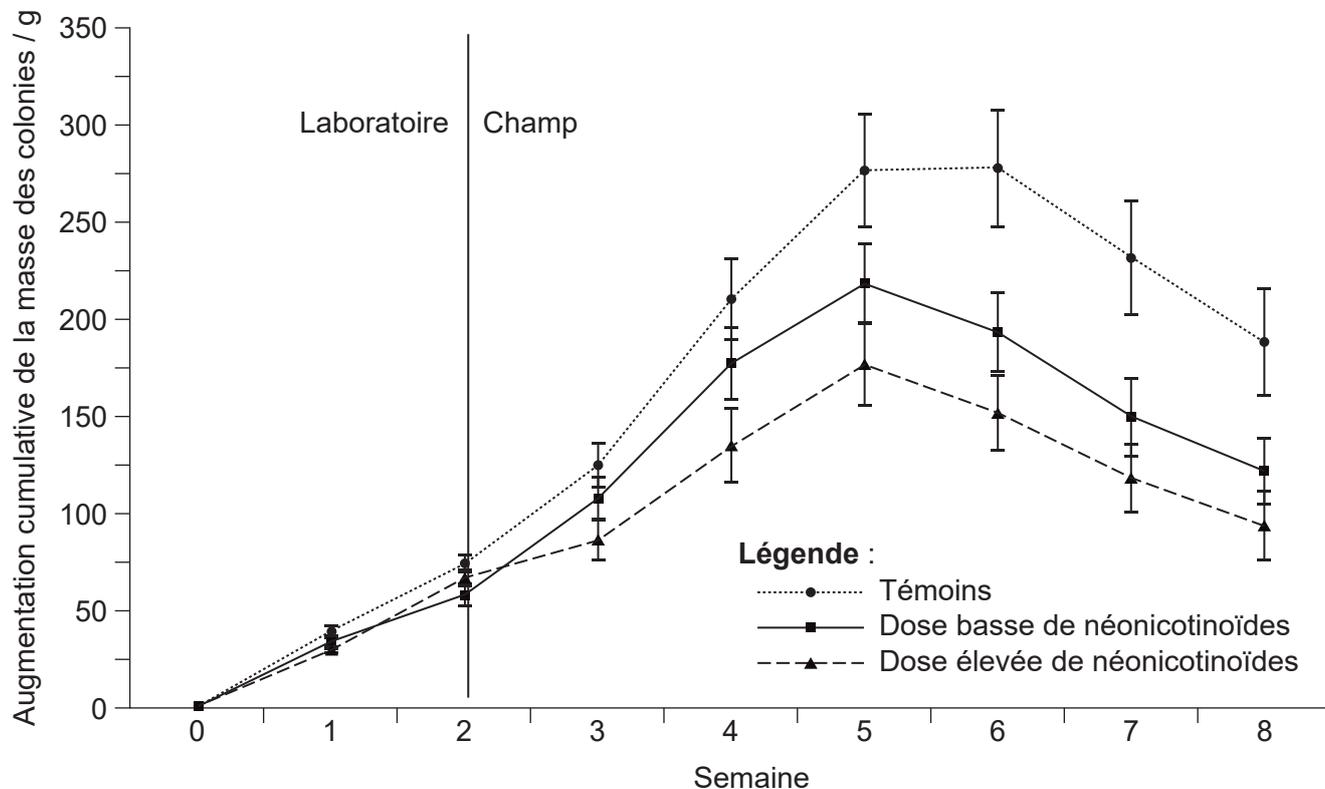
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

La masse des colonies, incluant les bourdons adultes, la cire, le miel et les larves, a été enregistrée chaque semaine. L'augmentation cumulative de la masse a été calculée et est indiquée sur le graphique.



[Source : adapté de Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. et Goulson, D., 2012. Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science*, [e-journal] 336(6079), pages 351-352. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1215025>. Source adaptée.]

(ii) Exprimez l'augmentation cumulative de la masse des colonies témoins à 7 semaines.

[1]

.....

(iii) Comparez et opposez l'augmentation cumulative de la masse des trois groupes de colonies une fois qu'elles ont été placées dans le champ.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



16EP03

Tournez la page

(Suite de la question 1)

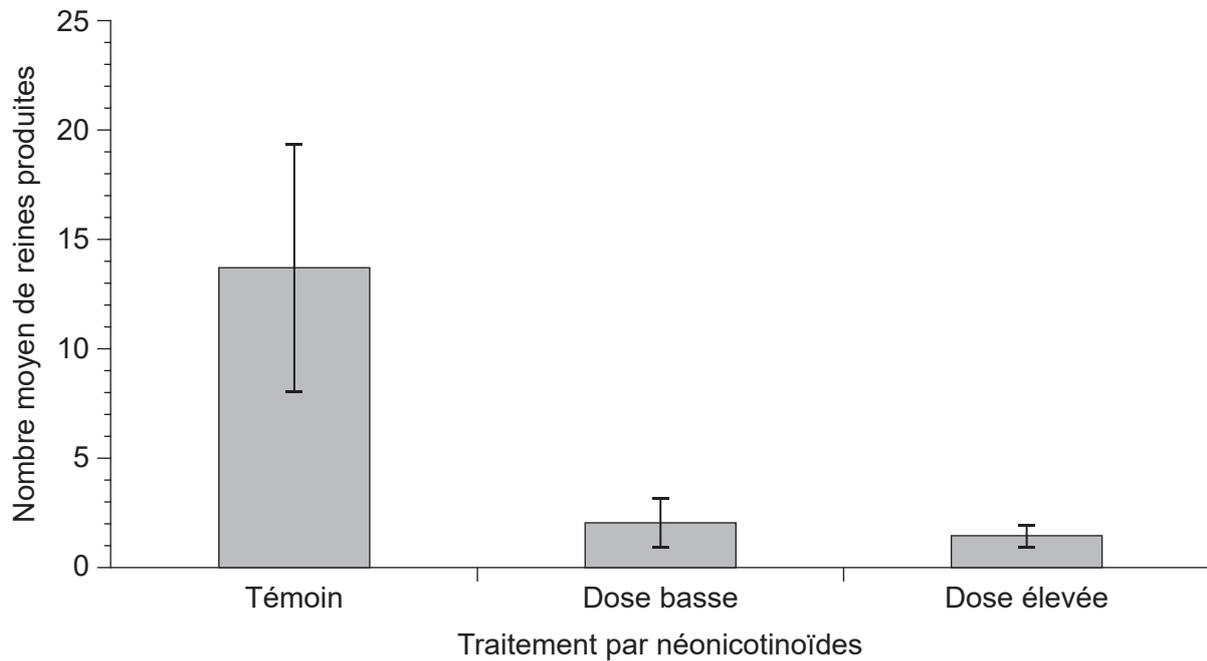
(iv) Suggérez une raison des changements de masse des colonies entre les semaines 6 et 8.

[1]

.....

.....

Le nombre de reines bourdons produites dans chaque colonie a été enregistré. De nouvelles colonies de bourdons sont créées par une reine.



[Source : adapté de Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. et Goulson, D., 2012. Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science*, [e-journal] 336(6079), pages 351-352. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1215025>. Source adaptée.]

(b) En utilisant les données du graphique, prédisez comment l'utilisation des pesticides néonicotinoïdes affectera les populations de bourdons.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

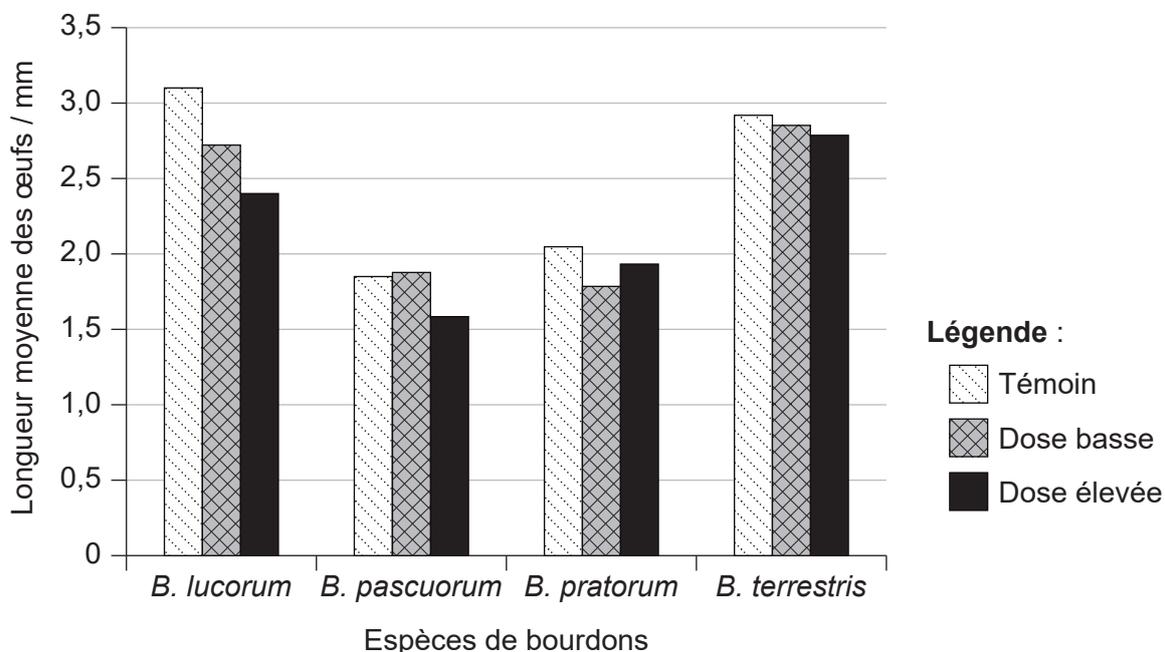
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

Une étude similaire a comparé l'effet d'un néonicotinoïde différent sur quatre espèces différentes de bourdons. Les reines ont été exposées soit à des conditions témoins (sans pesticide), soit à des doses basses ou élevées de néonicotinoïdes. Les scientifiques ont ensuite mesuré la longueur moyenne des œufs en développement dans les ovaires des reines.



[Source : Baron GL, Raine NE, Brown MJF. 2017 General and species-specific impacts of a neonicotinoid insecticide on the ovary development and feeding of wild bumblebee queens. *Proc. R. Soc. B* 284: 20170123. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2017.0123> Disponible sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr> Source adaptée.]

(c) (i) Identifiez l'espèce dont les œufs sont le plus affectés par une dose élevée de néonicotinoïdes. [1]

.....

(ii) Décrivez les effets globaux des doses basses et élevées de néonicotinoïdes sur la longueur des œufs des quatre espèces. [2]

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

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

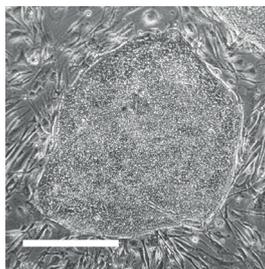
- (d) En vous basant sur les données présentées, déduisez si les niveaux de néonicotinoïdes utilisés en agriculture causent des dommages directs à *B. terrestris*, ou non. [1]

.....

.....



2. La photographie prise au microscope optique montre un groupe de cellules souches de forme ovale.



500 μm

(a) Exprimez la principale caractéristique des cellules souches. [1]

.....
.....

(b) En montrant les étapes adéquates pour l'obtenir et en donnant les unités, calculez le diamètre maximal du groupe de cellules souches sur la photographie prise au microscope optique. [1]

.....

(c) Exprimez **un** rôle thérapeutique des cellules souches. [1]

.....

(d) Discutez de la manière dont l'utilisation de cellules souches pour traiter des maladies héréditaires pourrait affecter la personne qui a reçu le traitement **et** ses descendants. [2]

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



3. (a) Décrivez la respiration anaérobie chez l'humain et chez la levure. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Le méthane peut être le produit de la respiration anaérobie de certains organismes.

(i) Distinguez les propriétés thermiques de l'eau de celles du méthane. [2]

.....

.....

.....

.....

(ii) Expliquez le rôle du méthane dans le changement climatique. [2]

.....

.....

.....

.....



4. (a) La mélatonine contribue à contrôler des rythmes circadiens dans le corps. Le graphique montre les niveaux moyens de mélatonine dans l'organisme des travailleurs de jour et de ceux de nuit sur 24 heures.

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

- (i) Exprimez où est produite la mélatonine dans le corps. [1]

.....

- (ii) Décrivez **une** différence entre les niveaux de mélatonine des travailleurs de jour et de ceux des travailleurs de nuit. [1]

.....
.....

- (iii) Déduisez, en donnant une raison, quel moment de la journée serait le plus approprié pour prendre de la mélatonine si vous avez traversé plusieurs fuseaux horaires et que vous souffrez de décalage horaire à votre arrivée. [1]

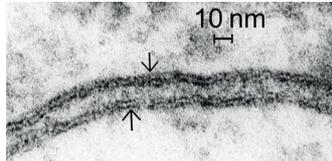
.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 4)

- (b) Le modèle de Davson-Danielli de la structure des membranes a été proposé dans les années 1930. Lorsque des photographies de membranes prises au microscope électronique ont été produites pour la première fois, elles ont été utilisées comme preuve de ce modèle. La photographie prise au microscope électronique montre deux membranes adjacentes (indiquées par des flèches).



Expliquez comment l'apparence des membranes sur les photographies prises au microscope électronique a été utilisée comme preuve à l'appui du modèle de Davson-Danielli.

[3]

.....

.....

.....

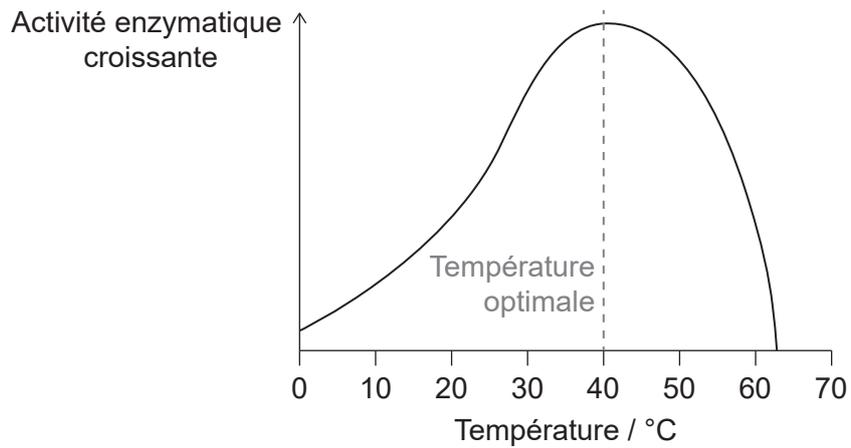
.....

.....

.....



5. L'activité enzymatique est affectée par la température et le pH.



(a) Expliquez la décroissance de l'activité de l'enzyme de part et d'autre de la température optimale. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) En biotechnologie, les enzymes sont utilisées pour transférer des gènes à des bactéries. Résumez comment **deux** enzymes spécifiques sont utilisées pour ce transfert. [2]

.....

.....

.....

.....



Section B

Répondez à **une** question. Au plus un point supplémentaire pourra être attribué à la qualité de votre réponse. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

6. Les personnes souffrant d'hémophilie, une maladie héréditaire, présentent un déficit en l'une des protéines qui agissent comme facteurs de la coagulation du sang.
- (a) Résumez comment une protéine est fabriquée dans une cellule par le processus de traduction. [5]
 - (b) Une famille a des antécédents d'hémophilie causée par un allèle récessif lié au sexe. Une femme de cette famille est porteuse et épouse un homme qui ne possède pas cet allèle. En montrant les étapes adéquates pour l'obtenir, déterminez la probabilité que leurs enfants soient atteints de la maladie. [3]
 - (c) Expliquez comment la coagulation du sang se produit et les conséquences pour une personne atteinte d'hémophilie. [7]
7. L'augmentation de la population humaine entraîne une demande croissante d'énergie dérivée des plantes cultivées. Au même moment, l'augmentation des sécheresses, qui fait partie du changement climatique, rend la culture difficile dans certaines régions du monde.
- (a) Résumez le flux d'énergie à travers une communauté dans un écosystème naturel. [5]
 - (b) Expliquez comment la sélection naturelle peut conduire à l'émergence de caractéristiques telles que la résistance à la sécheresse chez les plantes sauvages. [7]
 - (c) Suggérez les avantages **et** les risques possibles de l'utilisation de la modification génétique pour développer des variétés de plantes cultivées présentant des caractéristiques telles que la résistance à la sécheresse. [3]



Références :

1. (a) Adapté de Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. et Goulson, D., 2012. Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science*, [e-journal] 336(6079), pages 351–352. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1215025>. Source adaptée.
1. (b) Adapté de Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. et Goulson, D., 2012. Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science*, [e-journal] 336(6079), pages 351–352. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1215025>. Source adaptée.
1. (c) Baron GL, Raine NE, Brown MJF. 2017 General and species-specific impacts of a neonicotinoid insecticide on the ovary development and feeding of wild bumblebee queens. *Proc. R. Soc. B* 284: 20170123. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2017.0123> Disponible sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr> Source adaptée.
2. Sontag, S., Förster, M., Seré, K. et Zenke, M., 2017. [en ligne] Disponible à : <https://bio-protocol.org/e2419> [Référence du 06 décembre 2019]. Source adaptée.
4. (b) DENNIS KUNKEL MICROSCOPY/SCIENCE PHOTO LIBRARY.

Tous les autres textes, graphiques et illustrations : © Organisation du Baccalauréat International 2022