Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

Diploma Programme
Programme du diplôme
Programa del Diploma

© International Baccalaureate Organization 2021

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 2021

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, 2021

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/.

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

Diploma Programme
Programme du diplôme
Programa del Diploma

Biologie
Niveau moyen
Épreuve 2

Mercredi 19 mai 2021 (matin)

1 heure 15 minutes

Numéro de session du candidat

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]**.

www.espacetutos.com

2221 – 6023

© International Baccalaureate Organization 2021

International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

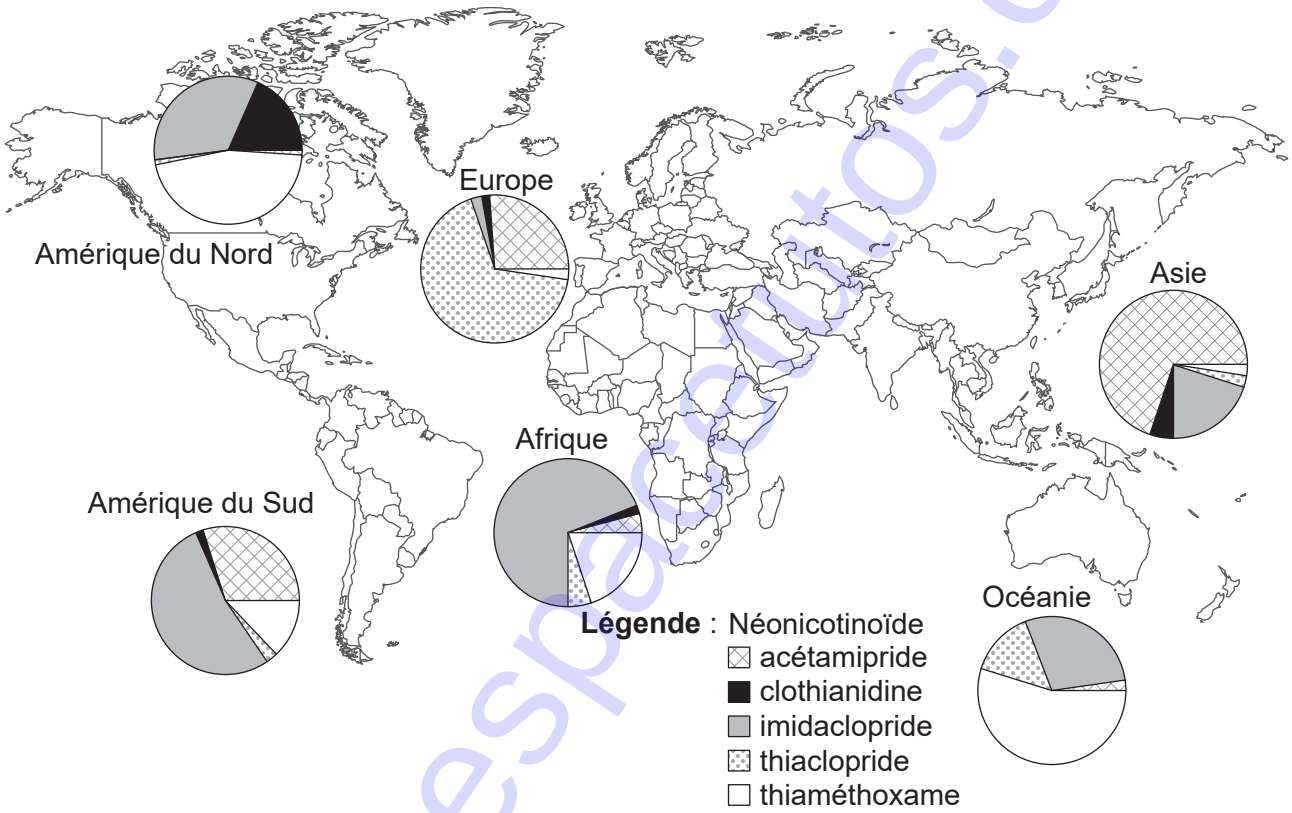
Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

Section A

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

1. Les abeilles mellifères (*Apis mellifera*) sont des pollinisateurs essentiels dans la plupart des écosystèmes. L'utilisation de pesticides néonicotinoïdes à l'échelle mondiale a suscité l'inquiétude en raison de leur possible contribution au déclin des populations d'abeilles mellifères.

Les scientifiques ont mesuré la concentration de cinq néonicotinoïdes (acétamipride, clothianidine, imidaclopride, thiaclopride et thiaméthoxame) dans des échantillons de miel provenant de 198 sites différents à travers le monde. Chaque diagramme circulaire représente la fréquence relative des néonicotinoïdes dans des échantillons de miel provenant d'un continent donné.



[Source: Réimprimé avec la permission de la American Association for the Advancement of Science, de A worldwide survey of neonicotinoids in honey, Mitchell, E.A., et al., *Science*, volume 358, numéro 6359, 2017. Autorisation transmise par le Copyright Clearance Center, Inc. https://science.sciencemag.org/content/358/6359/109.full.]

(a) Identifiez le continent sur lequel le moins de types de néonicotinoïdes furent détectés dans des échantillons de miel. [1]

. . . . . .

(Suite de la question à la page suivante)

www.espacemotos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

(Suite de la question 1)

(b) En utilisant ces données, résumez la façon dont l'utilisation de thiaméthoxame diffère entre l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud. [1]

. . . . . .

. . . . . .

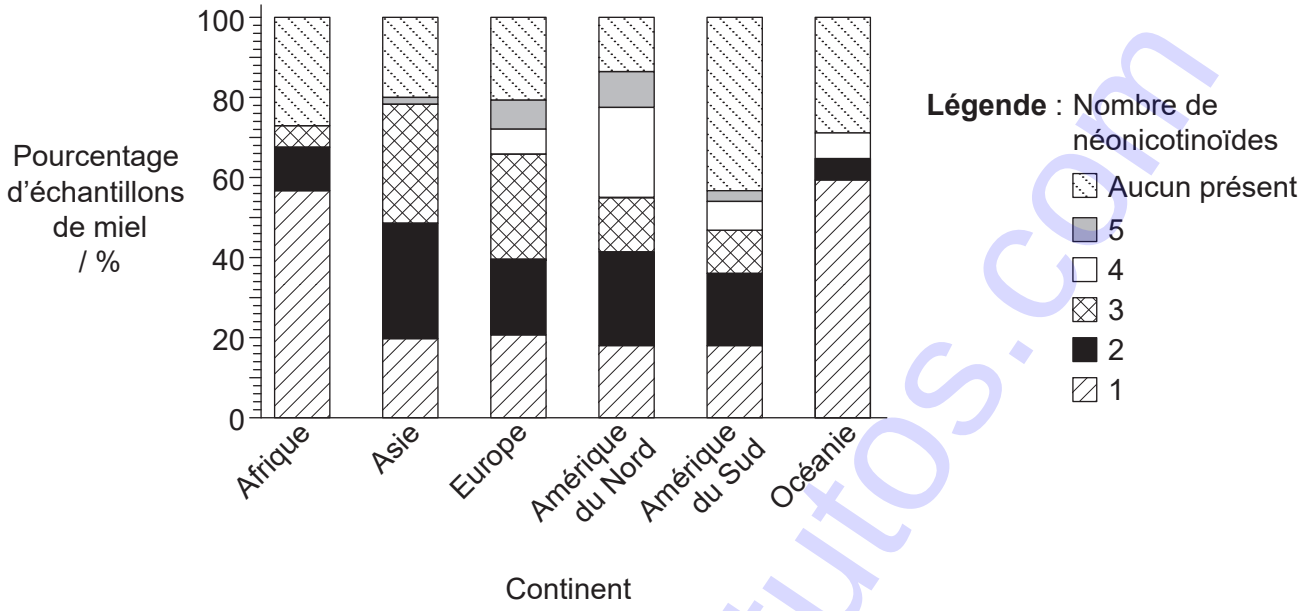
(Suite de la question à la page suivante)

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

(Suite de la question 1)

Les néonicotinoïdes peuvent être utilisés seuls ou en association avec d'autres néonicotinoïdes. Le pourcentage d'échantillons de miel avec 0, 1, 2, 3, 4 ou 5 néonicotinoïdes différents sur chaque continent est représenté sur le diagramme à barres empilées.



[Source: Réimprimé avec la permission de la American Association for the Advancement of Science, de A worldwide survey of neonicotinoids in honey, Mitchell, E.A., et al., *Science*, volume 358, numéro 6359, 2017. Autorisation transmise par le Copyright Clearance Center, Inc. https://science.sciencemag.org/content/358/6359/109.full.]

(c) Identifiez le pourcentage total d'échantillons de miel contaminés avec des pesticides néonicotinoïdes sur le continent avec les niveaux de contamination d'ensemble les plus faibles. [1]

. . . . . %

(Suite de la question à la page suivante)

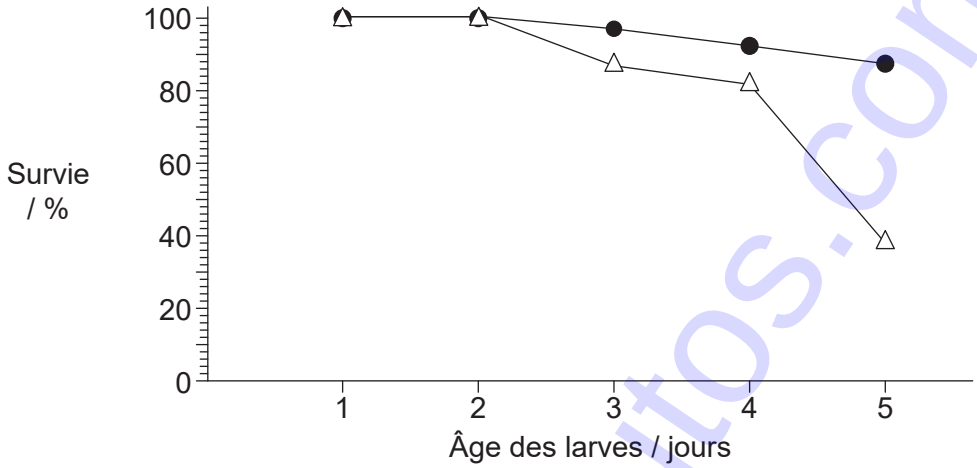
www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

(Suite de la question 1)

Pour se développer, les larves d'abeilles se nourrissent de gelée royale, un aliment à haute teneur énergétique contenant de très fortes concentrations d'acétylcholine.

Dans une expérience, les larves ont été élevées artificiellement avec un contenu appauvri en acétylcholine dans leur régime alimentaire. Le graphique montre le taux de survie moyen de ces larves par rapport aux larves témoins nourries selon un régime alimentaire normal.



Légende :

● Témoin

△ Gelée royale appauvrie en acétylcholine

(d) Déduisez les conclusions que l'on peut tirer des données du graphique. [2]

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

(e) Suggérez une cause de l'effet d'un régime alimentaire appauvri en acétylcholine sur le taux de survie des larves. [1]

. . . . . .

. . . . . .

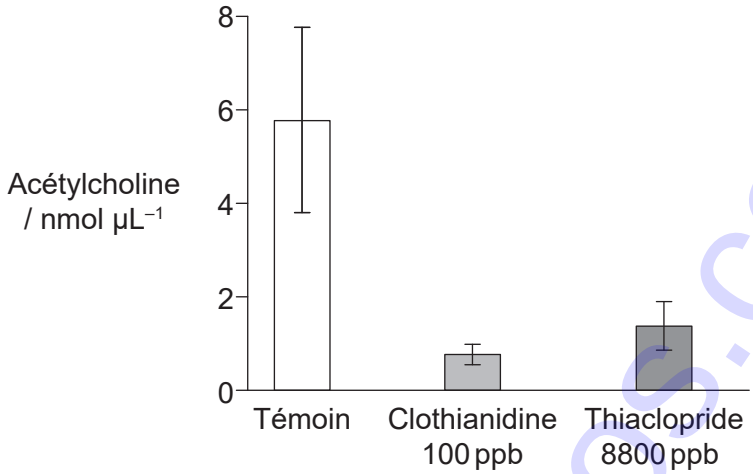
(Suite de la question à la page suivante)

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

(Suite de la question 1)

La concentration d'acétylcholine a été mesurée dans la gelée royale produite par des abeilles n'ayant jamais été exposées à des néonicotinoïdes (témoin) et par des abeilles ayant été exposées pendant trois semaines à deux néonicotinoïdes : la clothianidine et le thiaclopride.



(f) Comparez et opposez l'effet de la clothianidine à celui du thiaclopride sur la concentration de l'acétylcholine dans la gelée royale. [2]

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

(g) Expliquez la façon dont les néonicotinoïdes influencent la transmission synaptique chez les insectes. [3]

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

(Suite de la question à la page suivante)

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

(Suite de la question 1)

(h) Des sociétés qui fabriquent des pesticides néonicotinoïdes ont avancé l'argument selon lequel ces pesticides ne causent pas de dommages significatifs aux abeilles. En vous basant sur les données fournies dans cette question, construisez un argument selon lequel la fabrication et l'utilisation de pesticides néonicotinoïdes est une grave préoccupation. [4]

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

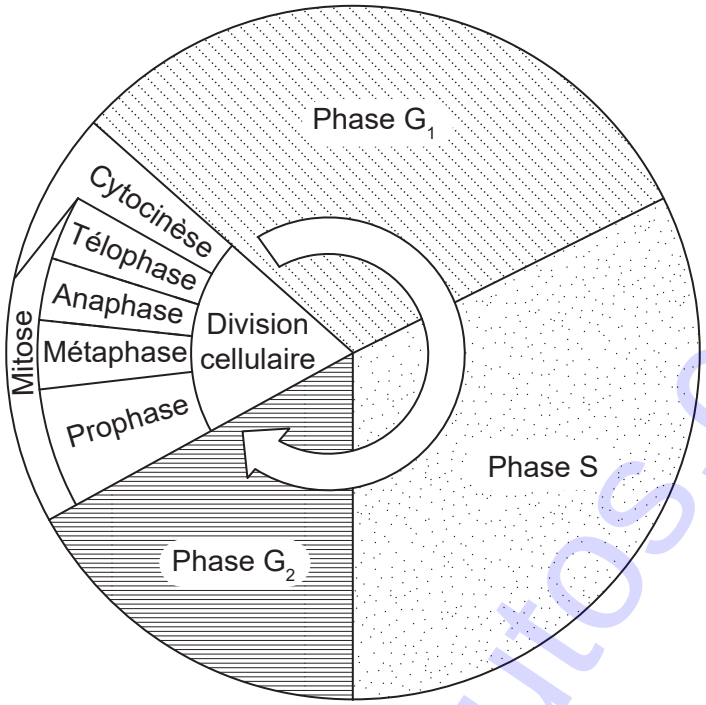
. . . . . .

. . . . . .

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

2. Le diagramme montre les étapes du cycle cellulaire.



(a) Exprimez les processus qui se déroulent au cours de l'interphase. [2]

. . . . . .

(b) (i) En utilisant la lettre C, légendez l'étape sur le diagramme au cours de laquelle un surenroulement des chromosomes se produit. [1]

(ii) En utilisant la lettre M, légendez l'étape sur le diagramme au cours de laquelle les chromatides sœurs migrent vers les pôles opposés. [1]

(c) Distinguez les résultats d'une division cellulaire par mitose de ceux d'une division cellulaire par méiose. [2]

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

(Suite de la question à la page suivante)

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

(Suite de la question 2)

(d) L'indice mitotique est un outil pronostique important pour prédire la réponse des cellules cancéreuses à la chimiothérapie. Résumez la façon dont l'indice mitotique est calculé. [1]

. . . . . .

. . . . . .

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

3. L'image représente la structure de l'enzyme Rubisco du petit pois (*Pisum sativum*).

(a) Exprimez **une** fonction de la Rubisco. [1]

. . . . . .

(b) Exprimez un rôle du site actif d'une enzyme. [1]

. . . . . .

. . . . . .

(c) Exprimez le genre de la plante où on retrouve cette enzyme Rubisco. [1]

. . . . . .

(d) Résumez **un** facteur qui pourrait influencer l'activité de la Rubisco. [2]

. . . . . .

. . . . . .

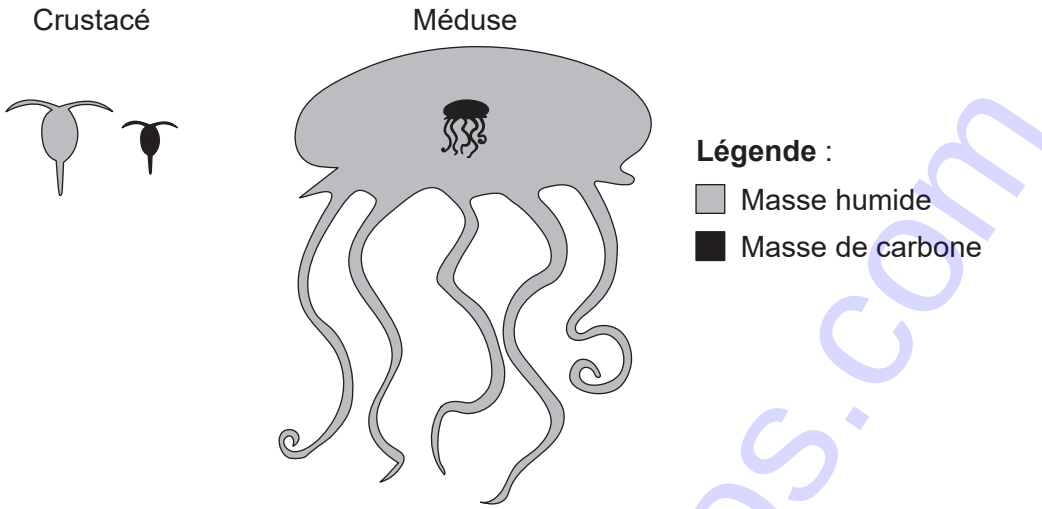
. . . . . .

. . . . . .

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

4. La masse d'un organisme individuel peut affecter sa physiologie et son écologie alimentaire. Le diagramme montre la masse relative du carbone (noir) et la masse humide totale (gris) d'un crustacé marin, *Calanus hyperboreus*, et d'une méduse, *Bathocyroe fosteri*.



[Source : Kristian McConville, Angus Atkinson, Elaine S. Fileman, John I. Spicer, Andrew G. Hirst. Disentangling the counteracting effects of water content and carbon mass on zooplankton growth. *Journal of Plankton Research*. 2017, Volume 39, numéro 2, pages 246–256. https://doi.org/10.1093/plankt/fbw094. Adapté (et traduit) avec la permission d'Oxford University Press.]

(a) Exprimez **un** processus qui conduit à la perte de dioxyde de carbone par un organisme marin, tel qu'un crustacé ou une méduse. [1]

. . . . . .

(b) Le crustacé et la méduse obtiennent leurs composés carbonés par l'alimentation. Exprimez **une** source de carbone pour les organismes marins, autre que l'alimentation. [1]

. . . . . .

. . . . . .

(c) Expliquez comment l'énergie entre, circule et est perdue par les chaînes alimentaires marines. [3]

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

(Suite de la question à la page suivante)

www.espacetunis.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

(Suite de la question 4)

(d) (i) Déduisez si les méduses ou bien les crustacés sont une source plus riche en carbone dans une chaîne alimentaire. [1]

. . . . . .

. . . . . .

(ii) Suggérez en donnant une raison si le fait d'avoir une masse corporelle importante constitue un avantage ou un inconvénient pour la méduse. [1]

. . . . . .

. . . . . .

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

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.

5. La crème pâtissière est composée d'un mélange de lait (riche en caséine et en lactose), de jaunes d'œufs, de sucre, d'amidon et d'un arôme tel que la vanille.

(a) Décrivez la structure de l'amidon. [5]

(b) Expliquez comment les acides aminés dans la caséine pourraient atteindre le foie, en commençant par le moment où la personne prend une bouchée de tarte à la crème pâtissière. [7]

(c) Le déficit congénital en lactase est un type d'intolérance au lactose qui survient chez les nourrissons. Il est hérité selon un mode autosomique récessif. Calculez la probabilité qu'un enfant dont les deux parents sont porteurs de cette affection présente une intolérance congénitale au lactose, en montrant toutes les étapes qui vous permettent d'arriver à votre réponse. [3]

6. La tuberculose (TB) est une maladie infectieuse causée par la bactérie *Mycobacterium tuberculosis*.

(a) Résumez les structures dans *M. tuberculosis* qui ne sont pas présentes dans une cellule humaine. [3]

(b) Expliquez la production d'anticorps lorsqu'un patient est infecté par la bactérie de la tuberculose. [7]

(c) Décrivez le risque de l'utilisation sans discernement d'antibiotiques pour la population humaine. [5]

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

www.espacetutos.com

Épreuve téléchargée sur www.grandprof.net

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

www.espacetutos.com

Références :

1.(a) Réimprimé avec la permission de la American Association for the Advancement of Science, de A worldwide survey of neonicotinoids in honey, Mitchell, E.A., et al., *Science*, volume 358, numéro 6359, 2017. Autorisation transmise par le Copyright Clearance Center, Inc. https://science.sciencemag.org/content/358/6359/109.full.

1.(c) Réimprimé avec la permission de la American Association for the Advancement of Science, de A worldwide survey of neonicotinoids in honey, Mitchell, E.A., et al., *Science*, volume 358, numéro 6359, 2017. Autorisation transmise par le Copyright Clearance Center, Inc. https://science.sciencemag.org/content/358/6359/109.full.

1.(d) Wessler I, Gärtner H-A, Michel-Schmidt R, Brochhausen C, Schmitz L, Anspach L, *et al*. (2016) Honeybees Produce Millimolar Concentrations of Non-Neuronal Acetylcholine for Breeding: Possible Adverse Effects of Neonicotinoids. *PLOS ONE* 11(6):e0156886. doi:10.1371/journal.pone.0156886 Droits d'auteur: © 2016 Wessler *et al*. Il s'agit d'un article en libre accès distribué sous les termes de la licence d'attribution Creative Commons (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr), qui permet l'utilisation, la distribution et la reproduction sans restriction sur tout support, à condition que l'auteur et la source d'origine soient crédités.

1.(f) Wessler I, Gärtner H-A, Michel-Schmidt R, Brochhausen C, Schmitz L, Anspach L, *et al*. (2016) Honeybees Produce Millimolar Concentrations of Non-Neuronal Acetylcholine for Breeding: Possible Adverse Effects of Neonicotinoids. *PLOS ONE* 11(6):e0156886. doi:10.1371/journal.pone.0156886 Droits d'auteur: © 2016 Wessler *et al*. Il s'agit d'un article en libre accès distribué sous les termes de la licence d'attribution Creative Commons (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr), qui permet l'utilisation, la distribution et la reproduction sans restriction sur tout support, à condition que l'auteur et la source d'origine soient crédités.

4. Kristian McConville, Angus Atkinson, Elaine S. Fileman, John I. Spicer, Andrew G. Hirst. Disentangling the counteracting effects of water content and carbon mass on zooplankton growth. *Journal of Plankton Research*. 2017, Volume 39, numéro 2, pages 246–256. https://doi.org/10.1093/plankt/fbw094. Adapté (et traduit) avec la permission d'Oxford University Press.

Tous les autres textes, graphiques et illustrations : © Organisation du Baccalauréat International 2021