

© 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/>.

**Biologie**  
**Niveau supérieur**  
**Épreuve 2**

Mercredi 19 mai 2021 (matin)

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.

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

(Suite de la question à la page suivante)



20EP03

Tournez la page

**(Suite de la question 1)**

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

**(Suite de la question à la page suivante)**



**(Suite de la question 1)**

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

**(Suite de la question à la page suivante)**



20EP05

**Tournez la page**

**(Suite de la question 1)**

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

**(Suite de la question à la page suivante)**



(Suite de la question 1)

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

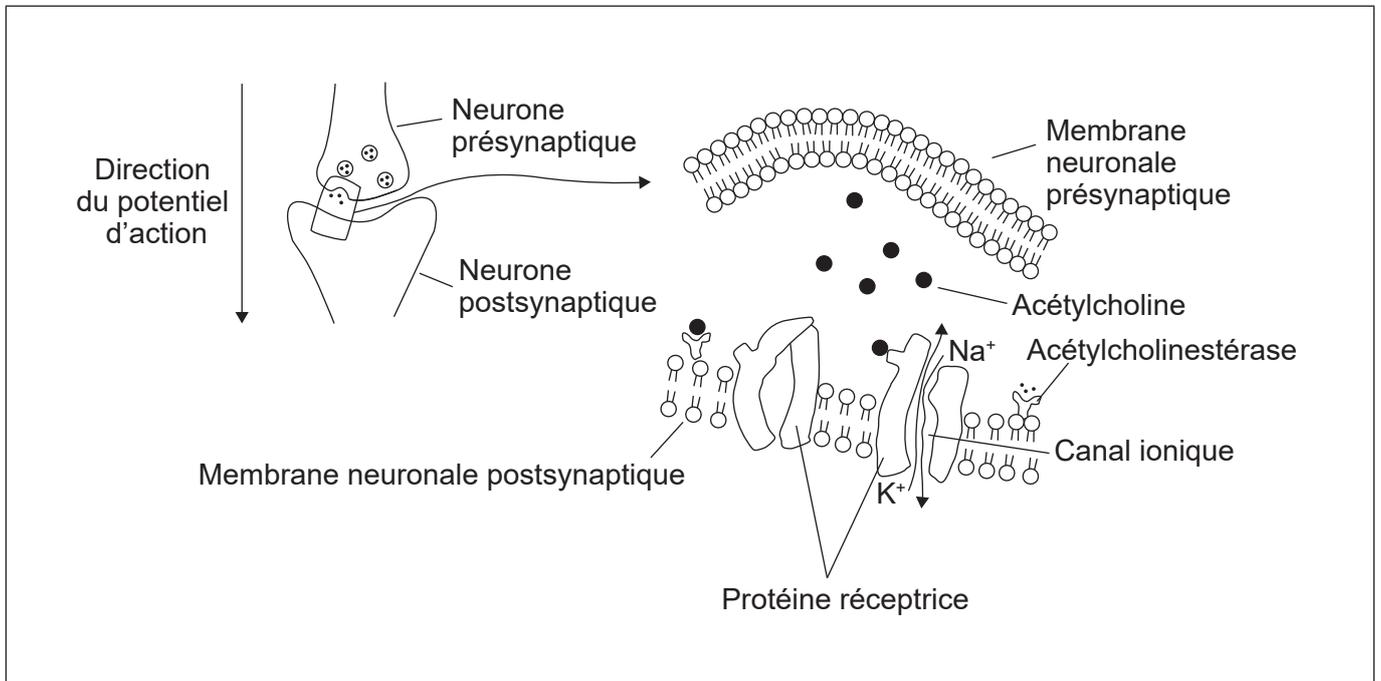


20EP07

Tournez la page

- 2. Les synapses cholinergiques utilisent l'acétylcholine comme neurotransmetteur. Elles sont répandues dans le corps et transmettent des signaux aux cellules musculaires. Ces synapses sont affectées par les pesticides néonicotinoïdes.

Les diagrammes, qui ne sont pas dessinés à l'échelle, représentent la synapse entre deux neurones et un détail de la fente synaptique.



(a) Sur les diagrammes, légendez :

- (i) avec la lettre H l'extrémité hydrophile d'un phospholipide [1]
- (ii) avec la lettre E une vésicule impliquée dans l'exocytose [1]
- (iii) avec la lettre P un site auquel le pesticide néonicotinoïde pourrait se lier. [1]

(b) Résumez la façon dont la dépolarisation de la membrane d'un axone se produit. [2]

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



**(Suite de la question 2)**

(c) Expliquez la façon dont l'acétylcholine déclenche un potentiel d'action dans une membrane postsynaptique.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(d) (i) Exprimez l'action de l'enzyme acétylcholinestérase.

[1]

.....

(ii) Expliquez l'effet d'un changement de pH sur une enzyme.

[3]

.....

.....

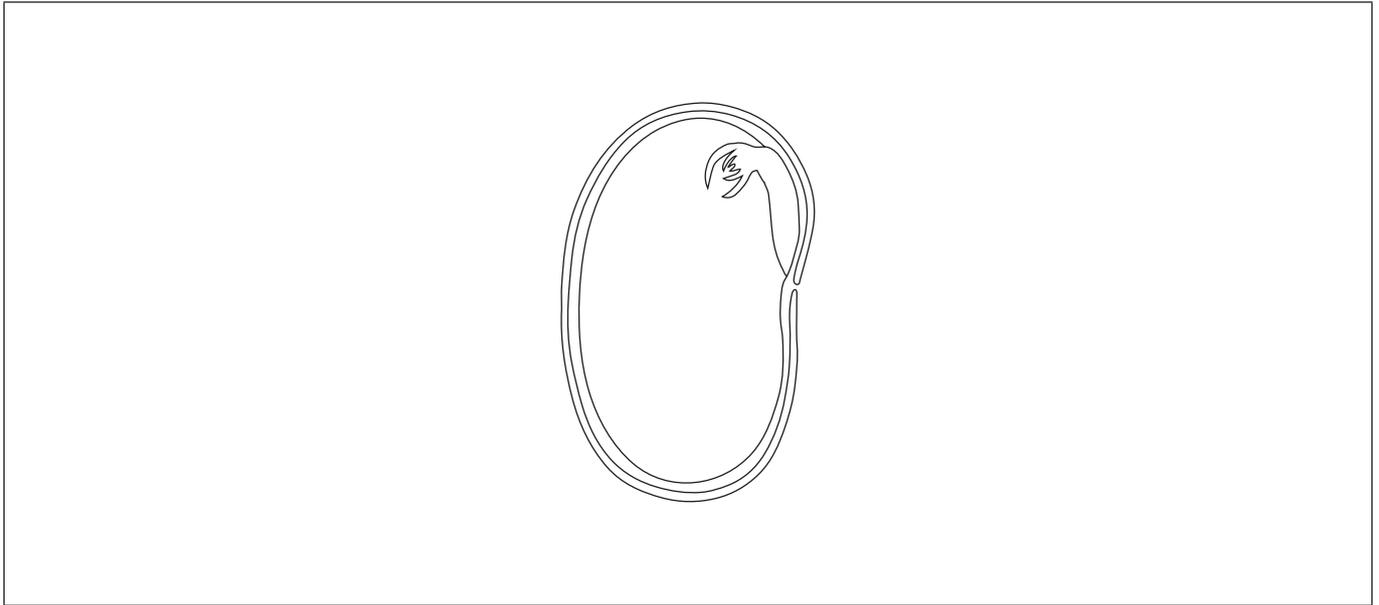
.....

.....

.....



3. Une fève est la graine de l'espèce *Vicia faba*, membre des Fabaceae, une famille de plantes à fleurs. Cette famille contient de nombreuses espèces utilisées comme sources de nourriture.



- (a) Sur le diagramme, légendez le tégument et la radicule. [2]
- (b) Une expérience a été effectuée pour tester l'hypothèse selon laquelle la température affecterait le taux de germination de la fève. Résumez **deux** facteurs autres que la température qui doivent être contrôlés dans cette expérience. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Exprimez le genre de la fève. [1]

.....

(Suite de la question à la page suivante)



**(Suite de la question 3)**

(d) Les fèves sont riches en amidon et en cellulose. Comparez et opposez la structure de l'amidon à celle de la cellulose.

[2]

.....

.....

.....

.....

(e) Après la germination, lorsque la fève pousse au-dessus du sol, exprimez le processus utilisé par la fève dans la production d'amidon.

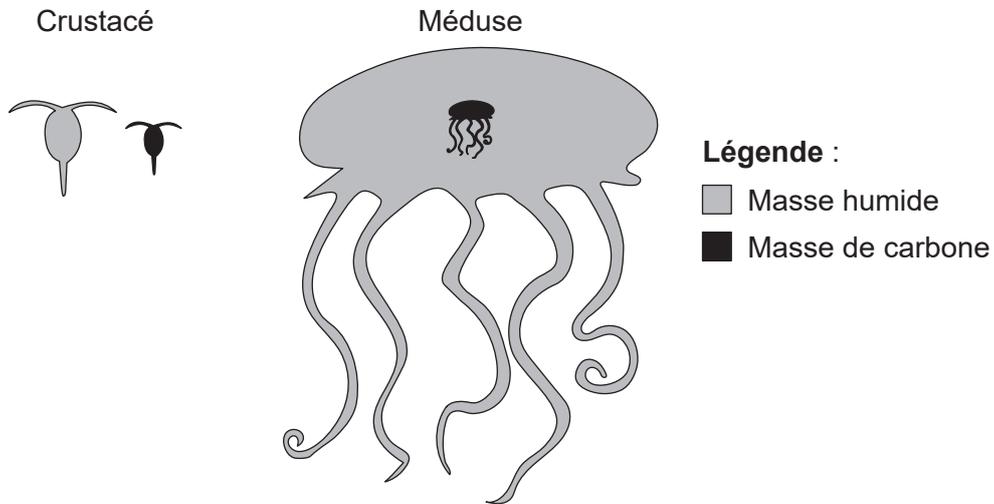
[1]

.....

.....



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)



**(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]

.....  
.....



## 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. (a) Les gènes autosomiques sont situés dans des chromosomes qui ne sont pas des chromosomes sexuels. Le fait que les gènes soient liés ou non influence l'hérédité des gènes autosomiques. Expliquez les **deux** types d'hérédité, en utilisant l'exemple de parents hétérozygotes pour deux gènes, A et B. [7]
- (b) Résumez la façon dont les spermatozoïdes sont produits à partir de cellules diploïdes dans les testicules et comment cette production peut être maintenue au cours de nombreuses décennies de vie adulte. [4]
- (c) Les cellules des testicules sont des cellules eucaryotes. Identifiez les structures des cellules de testicules observées au microscope électronique qui ne sont pas présentes dans des cellules procaryotes. [4]
6. (a) Expliquez le rôle des ions hydrogènes utilisés dans la photosynthèse. [7]
- (b) Décrivez comment la structure du chloroplaste est adaptée à sa fonction dans la photosynthèse. [4]
- (c) L'enzyme Rubisco est utilisée dans la fixation du carbone au cours de la photosynthèse. Identifiez **quatre** autres exemples de protéines qui illustrent la large gamme de fonctions de ce groupe de molécules biochimiques chez les organismes vivants. [4]
7. (a) Décrivez la structure de la molécule d'ADN. [5]
- (b) Résumez le rôle de **trois** enzymes utilisées dans la réplication de l'ADN. [3]
- (c) L'insuline est produite dans les cellules  $\beta$  du pancréas, mais n'est pas produite dans les autres cellules du corps humain. Expliquez comment la différenciation des cellules et la régulation de l'expression génique permettent de produire des protéines telles que l'insuline uniquement dans certains types de cellules de l'organisme. [7]



Large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



20EP15

Tournez la page



A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



20EP17

Tournez la page

A large rectangular box with a dotted line pattern, intended for handwritten text.



Large rectangular area with horizontal dotted lines for writing.



20EP19

Tournez la page

