

© 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/>.

**Technologie du design**  
**Niveau moyen et niveau supérieur**  
**Épreuve 2**

Vendredi 14 mai 2021 (matin)

Numéro de session du candidat

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

1 heure 30 minutes

**Instructions destinées aux candidats**

- Écrivez votre numéro de session dans les cases ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve d'examen 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]**.



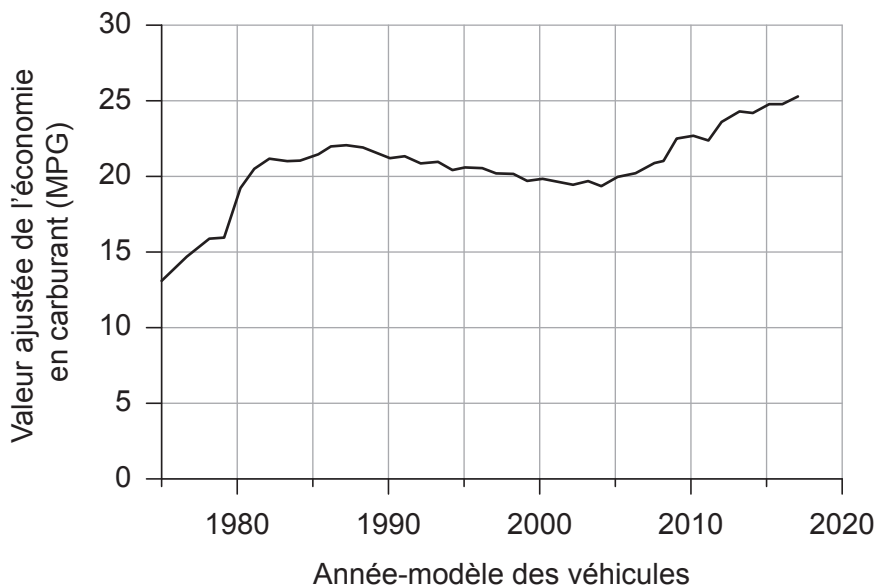
### Section A

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

1. Aux États-Unis, les normes *Corporate Average Fuel Economy* (CAFE) ont été créées pour améliorer l'efficacité énergétique des véhicules. Ces normes ont pour but d'aider à réduire la consommation en carburant et la pollution de l'air.

La **Figure 1** montre la valeur moyenne ajustée de l'économie en carburant réalisée par les véhicules aux États-Unis en miles par gallon (MPG).

**Figure 1 : Valeur ajustée de l'économie en carburant des véhicules aux États-Unis**



- (a) (i) Définissez le terme *ressource non renouvelable*. [1]

.....  
.....

- (ii) Décrivez **une** caractéristique des stratégies de réduction du gaspillage. [2]

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

(Suite de la question à la page suivante)



**(Suite de la question 1)**

- (b) (i) Résumez pourquoi les États-Unis utilisent les normes CAFE pour encourager les constructeurs automobiles à améliorer le rendement énergétique et l'émission carbone de leurs véhicules. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Enumérez **deux** moyens qui permettront aux constructeurs automobiles d'améliorer leur rendement énergétique. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



**(Suite de la question 1)**

- (c) (i) De nombreux gouvernements ont essayé de réduire la consommation en carburant.

Résumez **une** stratégie qu'un gouvernement pourrait adopter pour réduire la consommation en carburant.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Expliquez pourquoi certains gouvernements pourraient être réticents à introduire une législation environnementale.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



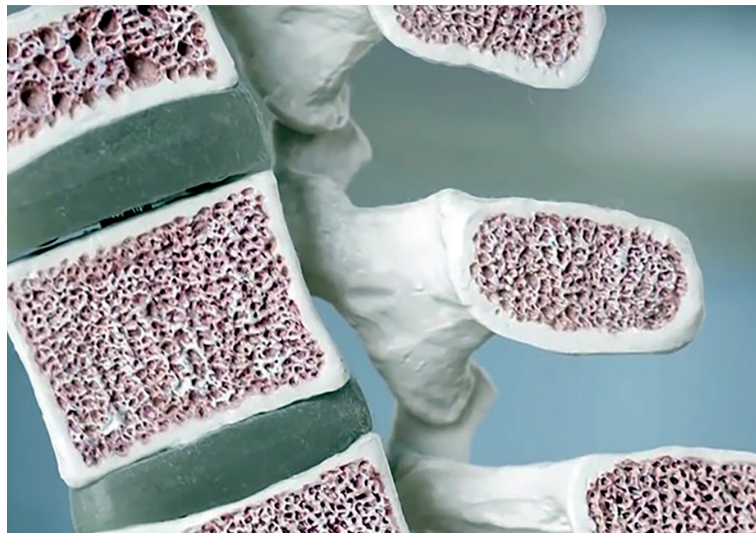
**(Suite de la question 1)**

De nombreux constructeurs aéronautiques ont essayé de réduire le poids de leurs avions au maximum, sans toutefois compromettre leur performance ou leur sécurité.

Boeing a concentré ses efforts sur le développement et l'usage de matériaux composites. La compagnie a développé ce qu'elle affirme être le métal le plus léger au monde. Ce dernier se compose de tubes nanométriques en nickel logés dans une structure cellulaire 3D en polymère. Il ressemble à des os humains de structure cellulaire creuse et ouverte, comme illustrés à la **Figure 2**.

En plus d'être incroyablement légers (comme le montre la **Figure 3**), ces matériaux composites ont une haute résistance à la compression et sont utilisés comme éléments structurels dans la construction des avions.

**Figure 2 : Intérieur des os humains**



**Figure 3 : Illustration de la légèreté du composite Boeing**



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



24EP05

**Tournez la page**

**(Suite de la question 1)**

(d) (i) Définissez le terme *résistance à la compression*.

[1]

.....  
.....

(ii) Résumez pourquoi l'industrie aéronautique requiert des matériaux résistants à la compression.

[2]

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

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



**(Suite de la question 1)**

- (e) (i) Décrivez comment il serait possible de fabriquer un composant en plastique renforcé par des fibres de carbone. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) L'industrie aéronautique utilise de nombreux matériaux composites.

Expliquez pourquoi on utilise les composites dans la production des avions. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





- 2. Peel est une compagnie pionnière dans l'usage des réseaux sociaux pour commercialiser ses coques de téléphones portables. Ces coques présentées en **Figure 4** sont fabriquées en polypropylène (PP), un matériau qui leur donne du style tout en assurant leur fonctionnalité.

**Figure 4 : Coque de téléphone portable de Peel**

Supprimée pour des raisons de droits d'auteur

- (a) Résumez pourquoi le polypropylène (PP) est le matériau de choix pour la fabrication des coques de téléphones portables. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Décrivez la différence entre un thermoplastique et un plastique thermodurcissable. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Expliquez **un** désavantage de faire appel à des équipes pluridisciplinaires pour concevoir et développer de nouveaux produits, comme les coques pour téléphones portables de Peel. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Expliquez quel est l'impact de la dématérialisation sur l'analyse du cycle de vie (ACV) d'un produit. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

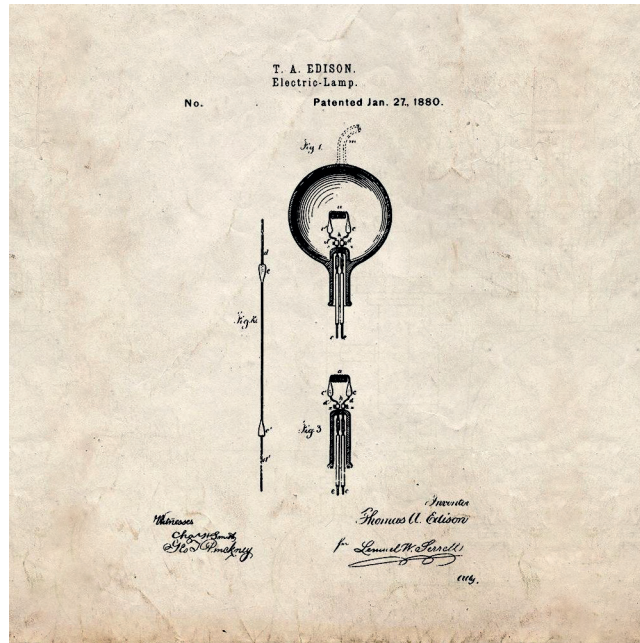


### Section B

Répondez à **une** question. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

- 5. Les premières ampoules électriques (appelées aussi globes lumineux) ont été produites au XIX<sup>ème</sup> siècle. Nombreux sont ceux qui ont pris part à leur naissance et à leur développement sur une période assez longue. Mais Thomas Edison est celui à qui l'on attribue l'invention des ampoules électriques. La **Figure 5** montre le dessin d'origine de l'ampoule électrique utilisé par Thomas Edison pour faire breveter son globe lumineux.

**Figure 5 : Le globe lumineux**



- (a) Enumérez **deux** caractéristiques d'un brevet d'invention.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



**(Suite de la question 5)**

- (b) Il a été prouvé que Thomas Edison n'était pas l'inventeur du globe lumineux, puisque des globes existaient déjà 50 ans avant qu'il ne dépose son brevet d'invention. Il est toutefois reconnu pour être celui qui a amélioré le globe lumineux pour en faire un succès commercial.

Expliquez quel a été l'impact des innovateurs et de l'innovation sur le globe lumineux de Thomas Edison.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



24EP11

**Tournez la page**





- 6. Le projet de montre DOT Braille Smartwatch a remporté le prix du design Grand LIA (*London International Awards*) de Londres en 2016. La montre DOT Braille Smartwatch a été développée en Corée du Sud. C'est une montre interactive conçue pour les malvoyants ou les non-voyants. La DOT Braille Smartwatch présentée en **Figure 6** a été lancée sur le marché en 2017.

La technologie DOT brevetée réduit la taille, le poids et le prix de plus de dix fois, par rapport aux autres appareils de lecture Braille existants qui reposent sur la piézoélectricité.

La montre DOT Braille Smartwatch peut être connectée à Apple Mobile via l'appli DOT Watch.

**Figure 6 : La montre DOT Braille Smartwatch**



- (a) Résumez comment un prototype pourrait être utilisé pour évaluer l'accessibilité de l'interface utilisateur de la DOT Braille Smartwatch.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



**(Suite de la question 6)**

- (b) Expliquez comment la forme de la montre DOT Braille Smartwatch est-elle liée à son fonctionnement.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



24EP15

**Tournez la page**



**(Suite de la question 6)**

- (c) Lors de leur conception de la montre DOT Braille Smartwatch, les designers auraient envisagé la technologie haptique.

Expliquez **deux** moyens par lesquels la technologie haptique est utilisée dans le fonctionnement de la montre DOT Braille Smartwatch.

[6]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



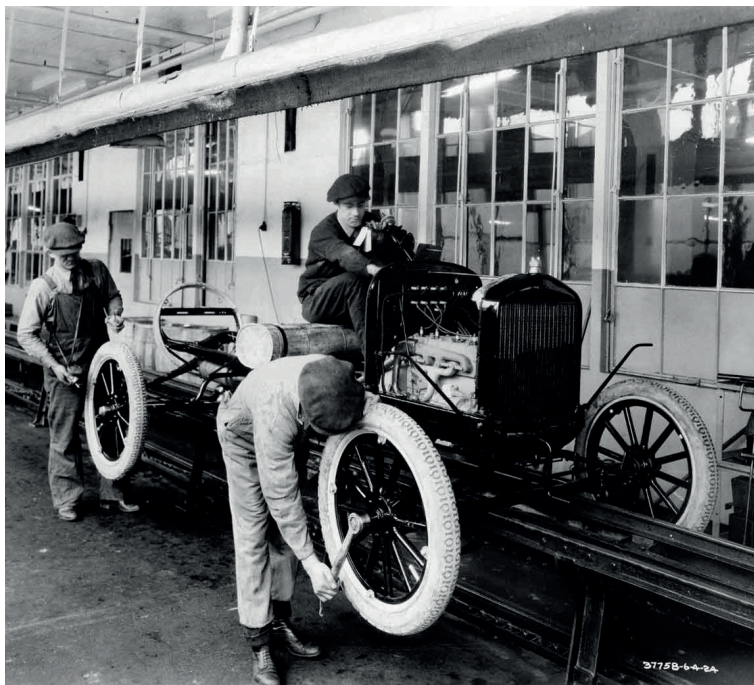


7. En 1908, Henry Ford a lancé sa Ford Modèle T aux États-Unis. Voir la **Figure 7**. Il s'agissait de la première voiture dont le prix était abordable pour la majorité des Américains, à cause de l'utilisation de la ligne de production, comme le montre la **Figure 8**.

**Figure 7 : Exemple de voiture Ford Modèle T**



**Figure 8 : Ligne de production de la Ford Modèle T**



(Suite de la question à la page suivante)



**(Suite de la question 7)**

- (a) Pour concevoir et fabriquer la Ford Modèle T on a utilisé des dessins techniques de pièces et des schémas d'assemblage.

Décrivez les différences qui existent entre un dessin de pièce et un schéma d'assemblage.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) La Ford Modèle T a été l'un des premiers produits à être fabriqué à la chaîne, sur des lignes de production.

Expliquez **un** avantage de la production à la chaîne ou en ligne.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



(Suite de la question 7)

- (c) Suggérez **deux** raisons pour lesquelles la Ford Modèle T est considérée comme un modèle classique.

[6]

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

(Suite de la question à la page suivante)





**Références :**

- Figure 1** U.S. Environmental Protection Agency [L'Agence de protection de l'environnement des États-Unis].
- Figure 2** Christine Schneider / Cultura Creative RF / Alamy Stock Photo.
- Figure 3** Photo de Dan Little. © HRL Laboratories.
- Figure 5** Thomas Edison: dessin de brevet pour une amélioration des lampes électriques breveté le 27 janvier 1880 ; Records of the Patent and Trademark Office; Record Group 241 (Registres du Bureau des brevets et des marques des États-Unis ; Groupe d'enregistrement: 241) ; Archives nationales.
- Figure 6** [à gauche] Droits d'auteur © 2021 Dot Incorporation.  
[à droite] Droits d'auteur © 2021 Dot Incorporation.
- Figure 7** Shawshots / Alamy Stock Photo.
- Figure 8** Shawshots / Alamy Stock Photo.



24EP22

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

Les réponses rédigées sur cette page  
ne seront pas corrigées.



24EP23



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

Les réponses rédigées sur cette page  
ne seront pas corrigées.



24EP24