



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 written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial 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, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <http://www.ibo.org/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

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 de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale 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, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse <http://www.ibo.org/fr/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

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 que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales 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— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: <http://www.ibo.org/es/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

## Mathématiques

### Niveau moyen

### Épreuve 2

Mardi 14 mai 2019 (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 avant d'y être autorisé(e).
- Une calculatrice à écran graphique est nécessaire pour cette épreuve.
- Section A : répondez à toutes les questions. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.
- Section B : répondez à toutes les questions sur le livret de réponses prévu à cet effet. Écrivez votre numéro de session sur la première page du livret de réponses, et attachez ce livret à cette épreuve d'examen et à votre page de couverture en utilisant l'attache fournie.
- Sauf indication contraire dans l'intitulé de la question, toutes les réponses numériques devront être exactes ou correctes à trois chiffres significatifs près.
- Un exemplaire non annoté du **livret de formules pour le cours de mathématiques NM** est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[90 points]**.



Le total des points ne sera pas nécessairement attribué pour une réponse correcte si le raisonnement n'a pas été indiqué. Les réponses doivent être appuyées par un raisonnement et/ou des explications. En particulier, les solutions obtenues à l'aide d'une calculatrice à écran graphique doivent être accompagnées d'un raisonnement adéquat. Par exemple, si des représentations graphiques sont utilisées pour trouver la solution, veuillez inclure une esquisse de ces représentations graphiques dans votre réponse. Lorsque la réponse est fautive, certains points peuvent être attribués si la méthode utilisée est correcte, pour autant que le raisonnement soit indiqué par écrit. On vous recommande donc de montrer tout votre raisonnement.

### Section A

Répondez à **toutes** les questions. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet. Si cela est nécessaire, vous pouvez poursuivre votre raisonnement en dessous des lignes.

1. [Note maximale : 6]

Un groupe de 7 hommes adultes voulait savoir s'il existe une relation entre leur indice de masse corporelle (IMC) et leur tour de taille. Leurs tours de taille, en centimètres, ont été enregistrés et leurs IMC ont été calculés. Le tableau suivant montre les résultats.

<b>Tour de taille (<math>x</math> cm)</b>	58	63	75	82	93	98	105
<b>IMC (<math>y</math>)</b>	19	20	22	23	25	24	26

La relation entre  $x$  et  $y$  peut être modélisée par l'équation de régression  $y = ax + b$ .

- (a) (i) Écrivez la valeur de  $a$  et celle de  $b$ .  
(ii) Trouvez le coefficient de corrélation. [4]
- (b) Utilisez l'équation de régression pour estimer l'IMC d'un homme adulte dont le tour de taille est de 95 cm. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

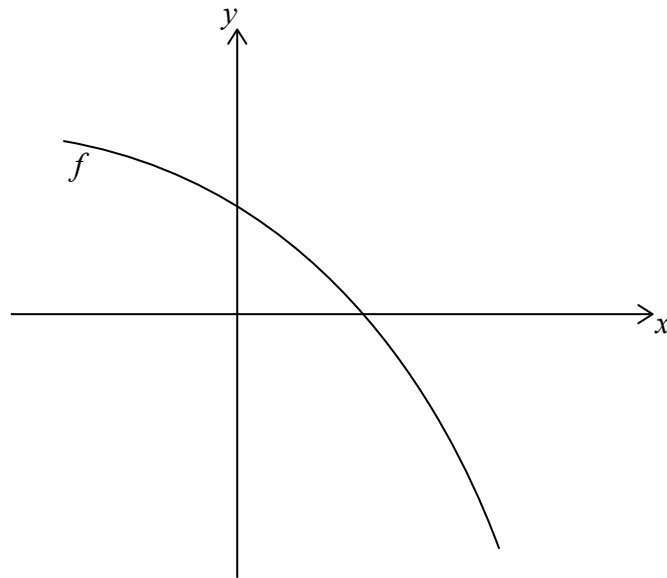
.....

.....



2. [Note maximale : 5]

Soit  $f(x) = 4 - 2e^x$ . Le diagramme suivant montre une partie de la représentation graphique de  $f$ .



- (a) Trouvez l'abscisse à l'origine de la représentation graphique de  $f$ . [2]
- (b) La région délimitée par la représentation graphique de  $f$ , l'axe des abscisses et l'axe des ordonnées subit une rotation de  $360^\circ$  autour de l'axe des abscisses. Trouvez le volume du solide formé. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

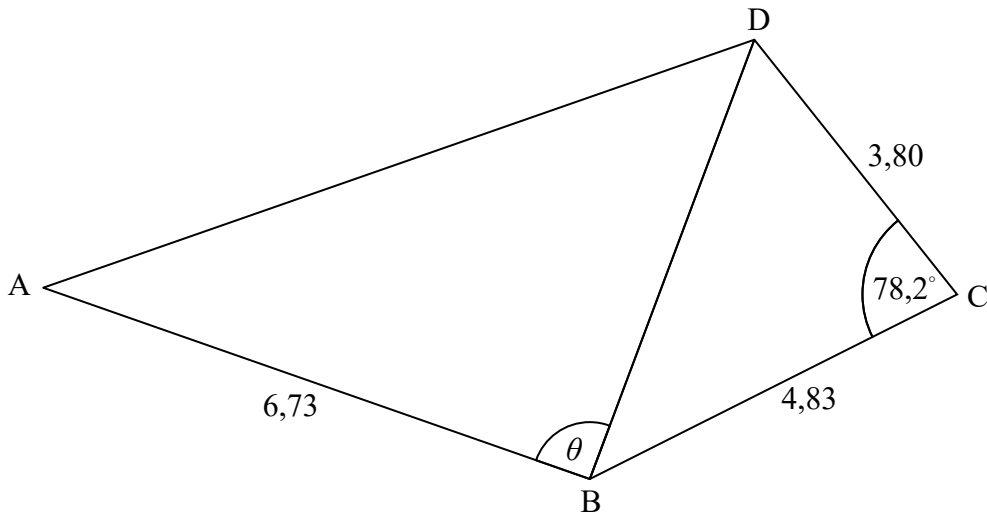
.....



3. [Note maximale : 7]

Le diagramme suivant montre le quadrilatère ABCD.

la figure n'est pas à l'échelle



AB = 6,73 cm, BC = 4,83 cm,  $\hat{BCD} = 78,2^\circ$  et CD = 3,80 cm.

(a) Trouvez BD.

[3]

(b) L'aire du triangle ABD est de  $18,5 \text{ cm}^2$ . Trouvez les valeurs possibles de  $\theta$ .

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

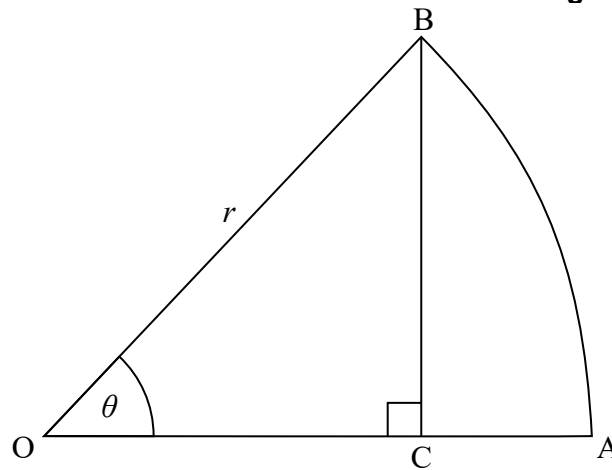
.....



4. [Note maximale : 7]

OAB est un secteur du cercle de centre O et de rayon  $r$ , tel que montré dans le diagramme suivant.

la figure n'est pas à l'échelle



L'angle AOB mesure  $\theta$  radians, où  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ .

Le point C se situe sur OA et OA est perpendiculaire à BC.

- (a) Montrez que  $OC = r \cos \theta$ . [1]
- (b) Trouvez l'aire du triangle OBC en fonction de  $r$  et  $\theta$ . [2]
- (c) Étant donné que l'aire du triangle OBC est  $\frac{3}{5}$  de l'aire du secteur OAB, trouvez  $\theta$ . [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



5. [Note maximale : 6]

La population de poissons dans un lac est modélisée par la fonction

$$f(t) = \frac{1000}{1 + 24e^{-0.2t}}, \quad 0 \leq t \leq 30, \quad \text{où } t \text{ est mesuré en mois.}$$

- (a) Trouvez la population de poissons lorsque  $t = 10$ . [2]
- (b) Trouvez le taux auquel la population de poissons augmente lorsque  $t = 10$ . [2]
- (c) Trouvez la valeur de  $t$  pour laquelle la population de poissons augmente le plus rapidement. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



6. [Note maximale : 7]

Dans le développement de l'expression suivante, trouvez la valeur exacte du terme constant.

$$x^3 \left( \frac{1}{2x} + x^2 \right)^{15}$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





7. [Note maximale : 6]

L'équation vectorielle de la droite  $L$  est donnée par  $\mathbf{r} = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 8 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ -1 \end{pmatrix}$ .

Le point P est le point sur  $L$  qui est le plus près de l'origine. Trouvez les coordonnées de P.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



N'écrivez **pas** vos solutions sur cette page.

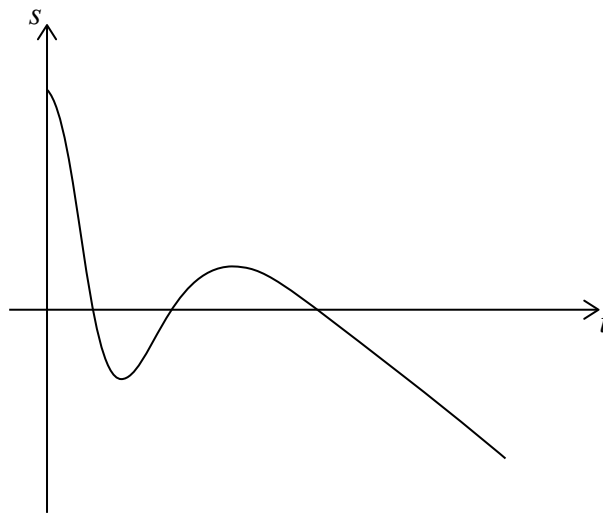
### Section B

Répondez à **toutes** les questions sur le livret de réponses fourni. Veuillez répondre à chaque question sur une nouvelle page.

8. [Note maximale : 16]

**Dans cette question, la distance est en centimètres et le temps est en secondes.**

La particule A se déplace le long d'une droite de sorte que son déplacement par rapport à un point P, après  $t$  secondes, est donné par  $s_A = 15 - t - 6t^3 e^{-0,8t}$ ,  $0 \leq t \leq 25$ . Ceci est montré dans le diagramme suivant.



- (a) Trouvez le déplacement initial de la particule A par rapport au point P. [2]
- (b) Trouvez la valeur de  $t$  lorsque la particule A atteint le point P pour la première fois. [2]
- (c) Trouvez la valeur de  $t$  lorsque la particule A change de direction pour la première fois. [2]
- (d) Trouvez la distance totale parcourue par la particule A au cours des 3 premières secondes. [3]

Une autre particule, B, se déplace le long de la même droite et part en même temps que la particule A. La vitesse de la particule B est donnée par  $v_B = 8 - 2t$ ,  $0 \leq t \leq 25$ .

- (e) (i) Étant donné que les particules A et B partent du même point, trouvez la fonction  $s_B$  donnant le déplacement de la particule B.
- (ii) Trouvez l'autre valeur de  $t$  pour laquelle les particules A et B se rencontrent. [7]



N'écrivez **pas** vos solutions sur cette page.

9. [Note maximale : 14]

À l'aéroport de Penna, la probabilité,  $P(A)$ , que tous les passagers arrivent à l'heure pour un vol est de 0,70. La probabilité,  $P(D)$ , qu'un vol parte à l'heure est de 0,85. La probabilité que tous les passagers arrivent à l'heure pour un vol et que ce dernier parte à l'heure est de 0,65.

(a) Montrez que l'événement  $A$  et l'événement  $D$  ne sont **pas** indépendants. [2]

(b) (i) Trouvez  $P(A \cap D')$ .

(ii) Étant donné que tous les passagers d'un vol arrivent à l'heure, trouvez la probabilité que le vol ne parte **pas** à l'heure. [5]

Le nombre d'heures que les pilotes volent par semaine est normalement distribué avec une moyenne de 25 heures et un écart type  $\sigma$ . 90% des pilotes volent moins de 28 heures par semaine.

(c) Trouvez la valeur de  $\sigma$ . [3]

(d) Tous les vols ont deux pilotes. Trouvez le pourcentage de vols où les **deux** pilotes ont volé plus de 30 heures au cours de la semaine dernière. [4]



N'écrivez **pas** vos solutions sur cette page.

10. [Note maximale : 16]

Dans une suite arithmétique,  $u_1 = 1,3$ ,  $u_2 = 1,4$  et  $u_k = 31,2$ .

(a) Trouvez la valeur de  $k$ . [4]

(b) Trouvez la valeur exacte de  $S_k$ . [2]

Considérez les termes,  $u_n$ , de cette suite tels que  $n \leq k$ .

Soit  $F$  la somme des termes pour lesquels  $n$  n'est pas un multiple de 3.

(c) Montrez que  $F = 3240$ . [5]

Une série géométrique infinie est donnée par  $S_\infty = a + \frac{a}{\sqrt{2}} + \frac{a}{2} + \dots$ ,  $a \in \mathbb{Z}^+$ .

(d) Trouvez la plus grande valeur de  $a$  telle que  $S_\infty < F$ . [5]



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

Les réponses rédigées sur cette page ne  
seront pas corrigées.

