

© International Baccalaureate Organization 2025

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 2025

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, 2025

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/>.



Mathématiques : applications et interprétation

Niveau supérieur

Épreuve 1

15 mai 2025

Zone A après-midi | Zone B après-midi | Zone C après-midi

Numéro de session du candidat

2 heures

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

Instructions destinées aux candidates et 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.
- Répondez à toutes les questions.
- Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.
- 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 : applications et interprétation NS** est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[110 points]**.



Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet. 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. 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 fausse, 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.

1. [Note maximale: 7]

Donnez les réponses correctes à deux chiffres après la virgule près dans cette question.

Pierre investit 1500 euros (EUR) à la fin de chaque mois pendant 10 ans dans un plan d'épargne qui rapporte un taux d'intérêt annuel nominal de 3,6% composé mensuellement.

(a) Calculez la valeur du plan d'épargne de Pierre à la fin des 10 ans. [3]

À la fin des 10 ans, Pierre retire 100 000 EUR de son plan d'épargne afin d'utiliser ce montant comme acompte (mise de fonds) pour une maison.

Pierre investit le reste de son argent dans un autre compte pour une période de 15 ans, à un taux d'intérêt annuel nominal de 4,5% composé trimestriellement.

(b) Calculez le montant dans le compte de Pierre à la fin de cette période. [4]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



20EP03

Tournez la page

2. [Note maximale: 9]

Les coordonnées du point A sont $(1; 2; 1)$ et les coordonnées du point B sont $(3; 5; 2)$.

(a) Trouvez AB. [2]

Le triangle ABC est un triangle rectangle dont l'angle droit est situé au point B. Les coordonnées du point C sont $(2; 8; k)$.

(b) Trouvez la valeur de k . [4]

(c) Calculez la mesure de $\widehat{BAC}$. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



3. [Note maximale: 6]

Deux juges, Brett et Clarence, classent huit chiens de berger selon leur niveau de compétence lors d'une compétition. Les chiens de berger sont identifiés de A à H et les juges classent les chiens comme indiqué dans le tableau suivant.

Rang	1	2	3	4	5	6	7	8
Brett	A	C	D	B	E	F	G	H
Clarence	A	B	D	C	E	G	F	H

- (a) Écrivez le rang que Brett attribue au chien de berger B. [1]
- (b) Calculez le coefficient de corrélation de Spearman pour ces données. [4]
- (c) Commentez votre réponse à la partie (b) en vous référant aux rangs attribués par Brett et Clarence. [1]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

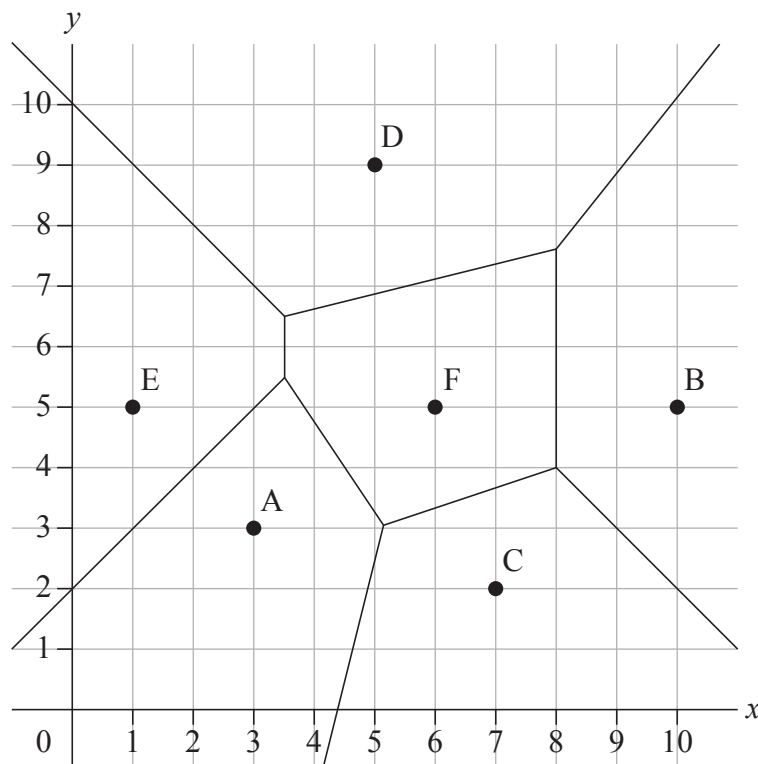
.....

.....



4. [Note maximale: 7]

Considérez le diagramme de Voronoï montrant les germes $A(3; 3)$, $B(10; 5)$, $C(7; 2)$, $D(5; 9)$, $E(1; 5)$ et $F(6; 5)$. Le diagramme montre également les cellules formées par chaque germe et leurs frontières.



Le sommet X est équidistant des germes B, C et F.

(a) (i) Écrivez les coordonnées de X.

(ii) La valeur exacte de BX est $\sqrt{n}$. Écrivez la valeur de n .

[2]

Le sommet $Y(a, b)$ est équidistant des germes B, D et F.

(b) (i) Écrivez la valeur de a .

(ii) Trouvez la valeur exacte de b .

[5]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



20EP07

Tournez la page

5. [Note maximale: 6]

Un radar est utilisé pour déterminer si une voiture dépasse une limite de vitesse de $8,3 \text{ m s}^{-1}$.

Une distance exacte de 10 m est établie.

La voiture parcourt cette distance de 10 m en 1,2 seconde, temps mesuré à 0,1 seconde près.

Déterminez s'il est certain que la voiture dépassait la limite de vitesse de $8,3 \text{ m s}^{-1}$.

Justifiez votre réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



6. [Note maximale: 5]

Les températures ont été mesurées à 5 endroits différents sur un récif corallien. La moyenne de cet échantillon était de $20,1^{\circ}\text{C}$ et l'écart type de cet échantillon, s_n , était de $3,2^{\circ}\text{C}$.

- (a) Trouvez un estimateur sans biais pour la variance de la population. [2]
- (b) En supposant que les températures sont normalement distribuées, trouvez un intervalle de confiance de 95 % pour la température moyenne du récif corallien. [2]
- (c) En utilisant votre réponse à la partie (b), déterminez s'il est plausible que la température moyenne du récif corallien soit de 17°C . [1]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



7. [Note maximale: 7]

(a) Trouvez l'intégrale indéfinie $\int xe^{-x^2} dx$. [4]

(b) À partir de là, trouvez l'aire de la région délimitée par l'axe des abscisses, la courbe $y = xe^{-x^2}$ et la droite $x = k$. Donnez votre réponse en fonction de k . [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



8. [Note maximale: 6]

Un système de cartographie enregistre les connexions entre 5 villes, identifiées par A, B, C, D et E, dans une matrice d'adjacence. La matrice d'adjacence, dont les lignes et les colonnes sont en ordre alphabétique, est

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

(a) Dessinez et légendez un graphe pour représenter la matrice d'adjacence. [2]

(b) Déterminez le nombre de chaînes de longueur 4 qui commencent et finissent dans la même ville. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



9. [Note maximale: 7]

Une climatologue modélise une calotte glaciaire comme un rectangle.

Elle croit que la largeur (x km) augmente à un taux constant de 10 km par année et la longueur (y km) diminue à un taux constant de 5 km par année.

Le temps, t , est mesuré en années et l'aire, A , est mesurée en km^2 .

Lorsque $t = 0$ alors $x = 75$ et $y = 40$.

- (a) Trouvez $\frac{dA}{dt}$ lorsque $t = 0$. [3]
- (b) Indiquez, en justifiant, si l'aire de la calotte glaciaire augmente ou diminue lorsque $t = 0$. [1]
- (c) Trouvez le changement de l'aire de la calotte glaciaire entre $t = 0$ et $t = 1$. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



10. [Note maximale: 5]

Considérez la fonction suivante, $f(x)$, définie sur le domaine des entiers entre 0 et 4 inclusivement.

x	0	1	2	3	4
$f(x)$	3	1	0	4	2

(a) Résolvez $f(x) = 4$.

[1]

(b) Résolvez $f(x) = x$.

[1]

(c) Complétez le tableau suivant.

x	0	1	2	3	4
$f^{-1}(x)$					

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



11. [Note maximale: 6]

Une biologiste croit qu'il existe une relation entre la taille possible de la population d'un groupe d'oiseaux (p milliers) et la population d'une colonie de guêpes (w milliers). D'après ses recherches, elle croit que la relation est

$$w = p^3 - 4p^2 + 3p.$$

(a) Lorsque $w = 0$, trouvez les valeurs possibles de p . [2]

(b) Déterminez les valeurs positives de w pour lesquelles il n'y a qu'une seule valeur positive de p . [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



12. [Note maximale: 9]

Le modèle d'un ingénieur pour décrire le mouvement d'un objet est que son accélération, $\frac{dv}{dt}$, est proportionnelle à $v^{1.5}$, où v est sa vitesse algébrique, mesurée en m s^{-1} .

(a) Écrivez une équation différentielle basée sur la supposition de l'ingénieur. [1]

La vitesse algébrique initiale de l'objet est de 4 m s^{-1} et son accélération initiale est de -3 m s^{-2} .

(b) Utilisez le modèle de l'ingénieur pour trouver une expression donnant la vitesse algébrique de l'objet après t secondes. [8]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



13. [Note maximale: 9]

Une biologiste utilise un cadre métallique pour compter le nombre de vers dans une section de 1 m^2 .

Elle modélise le nombre de vers trouvés dans chaque section de 1 m^2 par une distribution de Poisson de moyenne 1,2.

(a) Trouvez la probabilité d'observer exactement un ver dans une section de 1 m^2 . [1]

(b) Trouvez la probabilité d'observer au moins un ver dans une section de 1 m^2 . [1]

La biologiste examine 5 sections indépendantes de 1 m^2 .

(c) Trouvez la probabilité d'observer un total de cinq vers dans les 5 sections. [2]

(d) Trouvez la probabilité d'observer exactement un ver dans chacune des 5 sections. [2]

(e) Trouvez la probabilité d'observer au moins un ver dans exactement 3 des 5 sections. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Un vétérinaire souhaite trouver une relation entre l'âge, en jours, d'une race de chiot (d) et son poids en kg (w).

Il trouve la droite de régression pour chaque représentation graphique. Ses résultats sont résumés dans le tableau suivant.

	Axe horizontal	Axe vertical	Pente	Point d'intersection avec l'axe vertical	R^2
Représentation graphique 1	d	$\ln w$	0,00571	1,54	0,72
Représentation graphique 2	$\ln d$	$\ln w$	0,302	0,693	0,95

Exprimez votre relation sous la forme $w = f(d)$ où f est une expression simplifiée.

Justifiez le choix de votre expression.

[illegible]

15. [Note maximale: 8]

Un astronome modélise la forme d'un miroir parabolique en utilisant l'équation $y = x^2$.

- (a) Trouvez l'équation de la droite normale au miroir au point (2 ; 4). [3]

Un rayon lumineux provient d'un objet qui se trouve au point (0 ; 10) et frappe le miroir au point (2 ; 4).

- (b) Trouvez la pente du rayon lumineux. [2]

- (c) Trouvez l'angle entre le rayon lumineux et la droite normale au miroir. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



16. [Note maximale: 7]

Un ingénieur électrique modélise un circuit en utilisant l'équation

$$z^2 + 2tz + 8t = 0$$

où t est le temps en secondes et $0 \leq t \leq 2$.

- (a) Lorsque $t = 1$, trouvez la valeur de z qui satisfait $\frac{\pi}{2} < \arg z < \pi$. Donnez votre réponse sous la forme $a + bi$.

[2]

La puissance dans le circuit est donnée par $|z|^2$.

- (b) Trouvez la valeur de t dans l'intervalle $0 \leq t \leq 2$ pour laquelle la puissance est maximale.

[5]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



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

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



20EP20