

© International Baccalaureate Organization 2022

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 2022

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, 2022

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 moyen

Épreuve 1

Vendredi 6 mai 2022 (après-midi)

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.
- 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** est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[80 points]**.



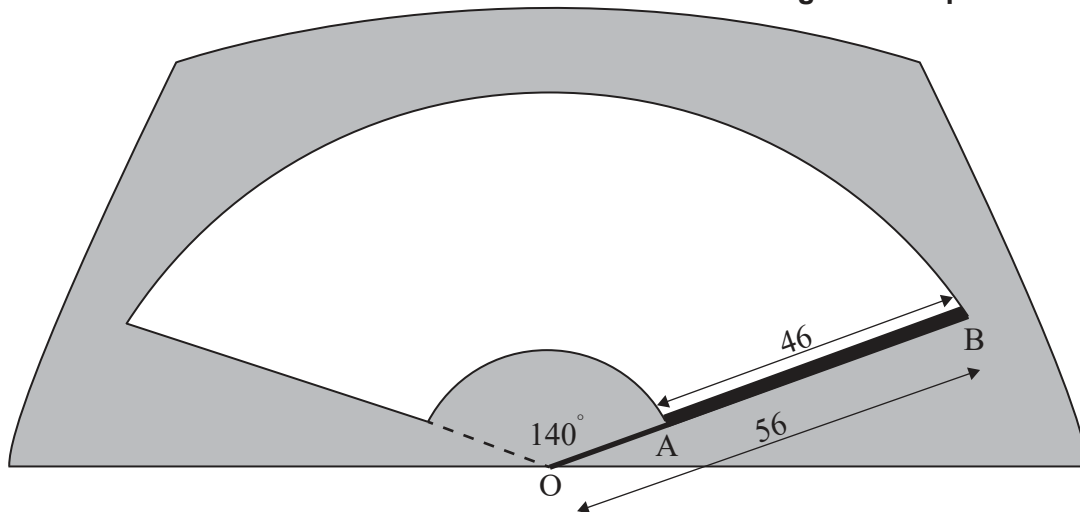
Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet. Le total des points ne sera pas nécessairement attribué pour une réponse correcte si le raisonnement n'a pas été indiqué. Les réponses doivent être appuyées par un raisonnement et/ou des explications. Les solutions obtenues à l'aide d'une calculatrice 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 : 5]

Le bras métallique droit d'un essuie-glace d'un pare-brise d'une voiture tourne suivant un mouvement circulaire à partir d'un point pivot, O, décrivant un angle de 140° . Le pare-brise est dégagé par une lame en caoutchouc d'une longueur de 46 cm qui est fixée au bras métallique entre les points A et B. La longueur totale du bras métallique, OB, est de 56 cm.

La partie du pare-brise dégagée par la lame en caoutchouc est représentée en blanc sur le schéma suivant.

la figure n'est pas à l'échelle



- (a) Calculez la longueur de l'arc fait par B, l'extrémité de la lame en caoutchouc. [2]
- (b) Déterminez l'aire de la partie du pare-brise qui est dégagée par la lame en caoutchouc. [3]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



24EP03

Tournez la page

2. [Note maximale : 6]

Un groupe de 130 candidats ont postulé afin d'être admis dans le programme d'arts ou dans le programme de sciences à l'université. Les résultats de leurs demandes d'admission sont montrés dans le tableau suivant.

	Accepté	Refusé
Programme d'arts	17	24
Programme de sciences	25	64

- (a) Trouvez la probabilité qu'un candidat choisi au hasard dans ce groupe ait été accepté par l'université. [1]

Un candidat est choisi au hasard dans ce groupe. On constate qu'il a été accepté dans le programme de son choix.

- (b) Trouvez la probabilité que le candidat ait postulé au programme d'arts. [2]

Deux candidats différents sont choisis au hasard dans le groupe d'origine.

- (c) Trouvez la probabilité que les deux candidats aient postulé au programme d'arts. [3]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 2)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



24EP05

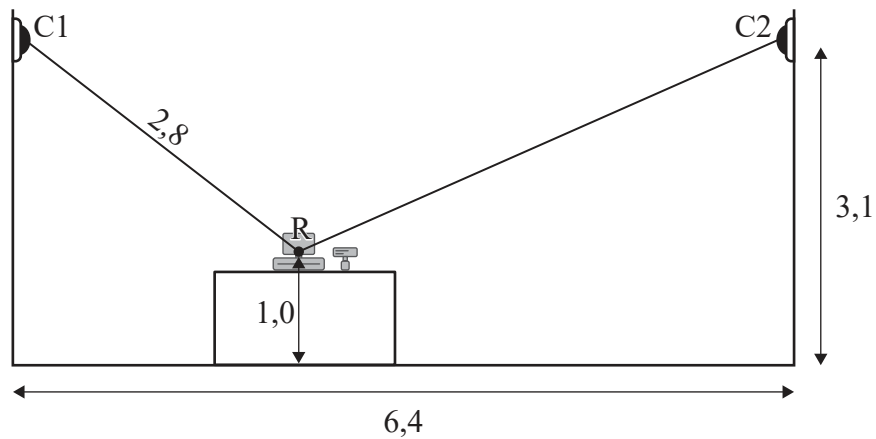
Tournez la page

3. [Note maximale : 8]

Le propriétaire d'une supérette (ou d'un dépanneur) installe deux caméras de sécurité, représentées par les points C1 et C2. Les deux caméras pointent vers le centre de la caisse enregistreuse du magasin, représentée par le point R.

Le diagramme suivant montre ces informations sur une coupe transversale du magasin.

la figure n'est pas à l'échelle



Les caméras sont positionnées à une hauteur de 3,1 m et la distance horizontale entre les caméras est de 6,4 m. La caisse enregistreuse est posée sur un comptoir de sorte que son centre, R, est à 1,0 m au-dessus du sol.

La distance entre la Caméra 1 et le centre de la caisse enregistreuse est de 2,8 m.

- (a) Déterminez l'angle de dépression de la Caméra 1 par rapport au centre de la caisse enregistreuse. Donnez votre réponse en degrés. [2]
- (b) Calculez la distance entre la Caméra 2 et le centre de la caisse enregistreuse. [4]
- (c) Sans autre calcul, déterminez quelle caméra a le plus grand angle de dépression par rapport au centre de la caisse enregistreuse. Justifiez votre réponse. [2]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



24EP07

Tournez la page

4. [Note maximale : 5]

Le pH d'une solution mesure son acidité et peut être déterminé à l'aide de la formule $pH = -\log_{10} C$, où C est la concentration en ions hydronium dans la solution, mesurée en moles par litre. Un pH plus bas indique une solution plus acide.

La concentration en ions hydronium dans un type particulier de café est de $1,3 \times 10^{-5}$ moles par litre.

(a) Calculez le pH de ce café. [2]

Un liquide différent, inconnu, a 10 fois la concentration en ions hydronium que le café dans la partie (a).

(b) Déterminez si le liquide inconnu est plus ou moins acide que le café. Justifiez mathématiquement votre réponse. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



5. [Note maximale : 7]

Un test du polygraphe est utilisé pour déterminer si les personnes disent la vérité ou non, mais il n'est pas toujours exact. Lorsqu'une personne dit la vérité, elle a 20% de chances d'échouer au test. Chaque résultat au test est indépendant de tout résultat précédent.

Il y a 10 personnes qui passent un test du polygraphe et toutes disent la vérité.

- (a) Calculez le nombre espéré de personnes qui réussiront ce test du polygraphe. [2]
- (b) Calculez la probabilité qu'exactly 4 personnes échoueront à ce test du polygraphe. [2]
- (c) Déterminez la probabilité que moins de 7 personnes réussiront ce test du polygraphe. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



24EP09

Tournez la page

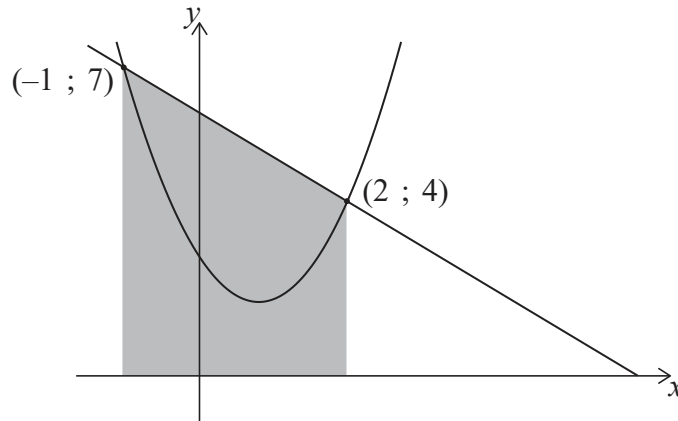
6. [Note maximale : 7]

Les représentations graphiques de $y = 6 - x$ et $y = 1,5x^2 - 2,5x + 3$ se coupent aux points $(2 ; 4)$ et $(-1 ; 7)$, tel que montré dans les diagrammes suivants.

Dans le **diagramme 1**, la région délimitée par les droites $y = 6 - x$, $x = -1$, $x = 2$ et l'axe des abscisses a été grisée.

la figure n'est pas à l'échelle

Diagramme 1



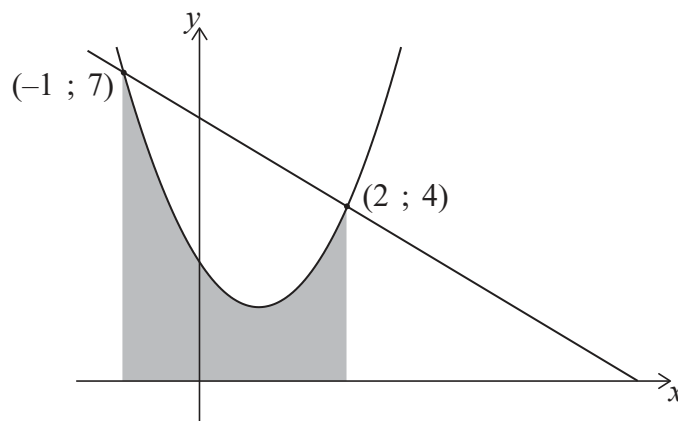
(a) Calculez l'aire de la région grisée dans le **diagramme 1**.

[2]

Dans le **diagramme 2**, la région délimitée par la courbe $y = 1,5x^2 - 2,5x + 3$, les droites $x = -1$, $x = 2$ et l'axe des abscisses a été grisée.

la figure n'est pas à l'échelle

Diagramme 2



(b) (i) Écrivez une intégrale pour l'aire de la région grisée dans le **diagramme 2**.

(ii) Calculez l'aire de cette région.

[3]

(c) À partir de là, déterminez l'aire de la région comprise entre $y = 6 - x$ et $y = 1,5x^2 - 2,5x + 3$.

[2]

(Suite de la question à la page suivante)



24EP10

(Suite de la question 6)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



24EP11

Tournez la page

7. [Note maximale : 5]

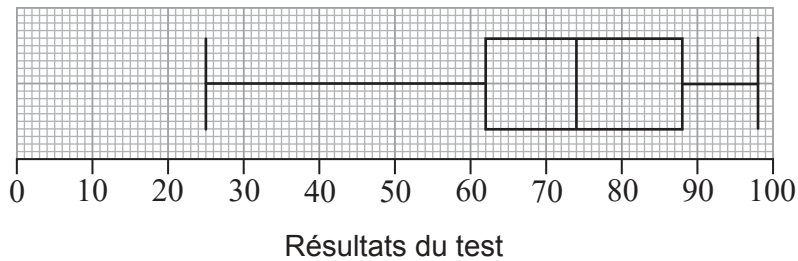
Un établissement d'enseignement supérieur offre un cours de mathématiques le matin. Les résultats de cette classe lors d'un test sont indiqués ci-dessous.

25 33 51 62 63 63 70 74 79 79 81 88 88 90 90 98

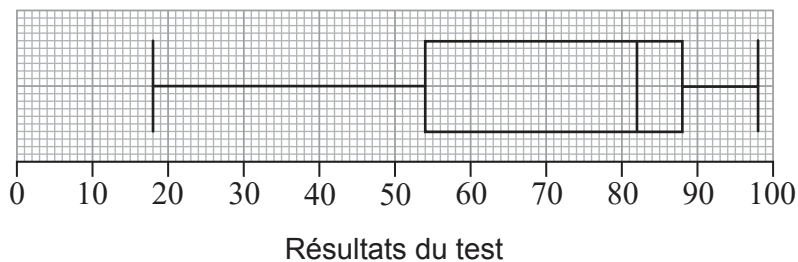
Pour ces données, le premier quartile est 62 et le troisième quartile est 88.

(a) Montrez que le résultat de 25 ne serait pas considéré comme une valeur aberrante. [3]

Le diagramme en boîte montrant ces résultats est donné ci-dessous.



Un autre cours de mathématiques est offert par l'établissement d'enseignement supérieur en soirée. Un diagramme en boîte montrant les résultats de cette classe pour le même test est donné ci-dessous.



Un chercheur examine les diagrammes en boîte et croit que la classe du soir a mieux réussi que celle du matin.

(b) En vous référant aux diagrammes en boîte, indiquez un aspect qui peut soutenir l'opinion du chercheur et un aspect qui peut la contredire. [2]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 7)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



24EP13

Tournez la page

8. [Note maximale : 6]

Une étude a été menée pour déterminer si le temps de réaction moyen des conducteurs qui parlent sur leur téléphone portable est le même que le temps de réaction moyen des conducteurs qui parlent aux passagers dans leur véhicule. Deux groupes indépendants ont été sélectionnés au hasard pour l'étude.

Pour collecter des données, chaque conducteur a été placé dans un simulateur de voiture et fut invité à parler sur un téléphone portable ou à parler à un passager. Chaque conducteur a reçu l'ordre d'appliquer les freins dès qu'il verrait une lumière rouge apparaître devant la voiture. Les temps de réaction des conducteurs, en secondes, ont été enregistrés dans le tableau suivant.

Conducteur qui parle sur un téléphone portable	Conducteur qui parle à un passager
0,69	0,67
0,87	0,86
0,98	0,60
1,04	0,81
0,79	0,76
0,87	0,71
0,71	0,74

Au niveau de signification de 10% , un test t a été utilisé pour comparer les temps de réaction moyens des deux groupes. Il est supposé que chaque ensemble de données est distribué normalement et que les variances de chaque population sont égales.

Soit μ_1 et μ_2 les moyennes des populations pour chacun des groupes. L'hypothèse nulle pour ce test est $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$.

- (a) Indiquez l'hypothèse alternative. [1]
- (b) Calculez la valeur p pour ce test. [2]
- (c) (i) Indiquez la conclusion du test. Justifiez votre réponse.
- (ii) Indiquez ce que signifie votre conclusion dans le contexte. [3]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 8)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

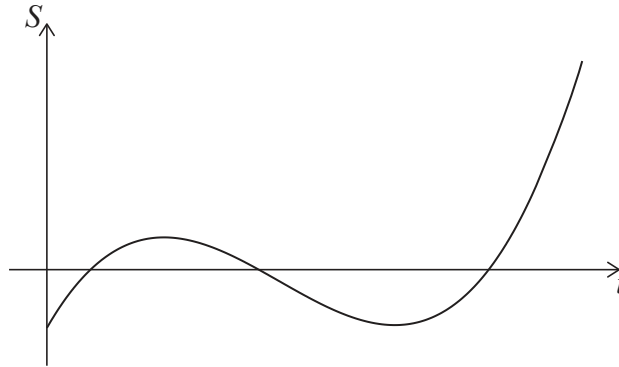


24EP15

Tournez la page

9. [Note maximale : 8]

La représentation graphique ci-dessous montre les économies moyennes, S mille dollars, d'un groupe de diplômés universitaires comme une fonction de t , le nombre d'années après avoir obtenu leur diplôme universitaire.



(a) Écrivez une caractéristique de cette représentation graphique qui suggère qu'une fonction cubique pourrait être appropriée pour modéliser ce scénario. [1]

L'équation du modèle peut être exprimée sous la forme $S = at^3 + bt^2 + ct + d$, où a , b , c et d sont des constantes réelles.

La représentation graphique du modèle doit passer par les quatre points suivants.

t	0	1	2	3
S	-5	3	-1	-5

- (b) (i) Écrivez la valeur de d .
- (ii) Écrivez trois équations simultanées pour a , b et c .
- (iii) À partir de là ou par toute autre méthode, trouvez les valeurs de a , b et c . [4]

Une valeur négative de S indique qu'un diplômé serait endetté.

(c) Utilisez le modèle pour déterminer la durée totale, en années, pendant laquelle un diplômé serait endetté après avoir obtenu son diplôme universitaire. [3]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 9)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



24EP17

Tournez la page

10. [Note maximale : 5]

Les masses des pommes Fuji sont normalement distribuées avec une moyenne de 163 g et un écart type de 6,83 g.

Lorsque les pommes Fuji sont cueillies, elles sont classées en petites, moyennes, grosses ou très grosses selon leur masse. Les grosses pommes ont une masse comprise entre 172 g et 183 g.

(a) Déterminez la probabilité qu'une pomme Fuji choisie au hasard soit une grosse pomme. [2]

Environ 68% des pommes Fuji ont une masse se situant dans la catégorie de taille moyenne, qui se trouve entre k et 172 g.

(b) Trouvez la valeur de k . [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



11. [Note maximale : 7]

Considérez la fonction $f(x) = x^2 - \frac{3}{x}$, $x \neq 0$.

(a) Trouvez $f'(x)$. [2]

La droite L est une tangente à $f(x)$ au point $(1 ; -2)$.

(b) Utilisez votre réponse à la partie (a) pour trouver la pente de L . [2]

(c) Déterminez le nombre de droites parallèles à L qui sont tangentes à $f(x)$. Justifiez votre réponse. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

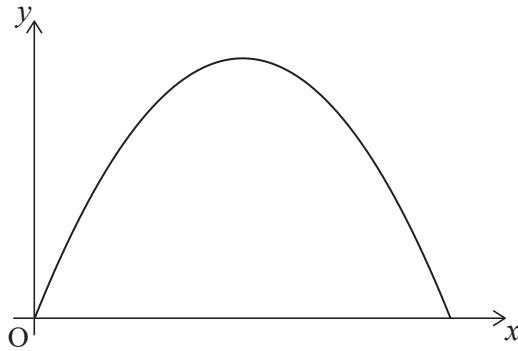
.....

.....



12. [Note maximale : 5]

La coupe transversale d'une entrée voûtée dans la salle de bal d'un hôtel a la forme d'une parabole. Cette section transversale peut être modélisée par une partie de la représentation graphique de $y = -1,6x^2 + 4,48x$, où y est la hauteur de l'arche, en mètres, lorsqu'on se situe à une distance horizontale, x mètres, du point O, dans le coin inférieur gauche de l'arche.



- (a) Déterminez une équation pour l'axe de symétrie de la parabole qui modélise l'arche. [2]

Pour préparer un événement, une caisse à base carrée de 1,6 m de large et 2,0 m de haut doit être déplacée et passer par l'arche pour atteindre la salle de bal. La caisse doit rester debout pendant son déplacement.

- (b) Déterminez si la caisse pourra passer par l'arche. Justifiez votre réponse. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



13. [Note maximale : 6]

Juliana prévoit d’investir de l’argent pendant 10 ans dans un compte qui rapporte 3,5% d’intérêt, composé annuellement. Elle s’attend à ce que le taux d’inflation annuel soit de 2% par année tout au long de la période de 10 ans.

Juliana aimerait que son investissement ait une valeur réelle de 4000 \$, par rapport aux valeurs actuelles, à la fin de la période de 10 ans. Elle envisage deux options.

Option 1 : Effectuer un investissement ponctuel au début de la période de 10 ans.

Option 2 : Investir 1000 \$ au début de la période de 10 ans, puis investir x \$ dans le compte à la fin de chaque année (y compris la première et la dernière année).

(a) Pour l’option 1, déterminez le montant minimum que Juliana devrait investir. [3]
Donnez votre réponse au dollar près.

(b) Pour l’option 2, trouvez la valeur minimale de x que Juliana devrait investir chaque année. Donnez votre réponse au dollar près. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



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

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



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