

## Mathématiques

### Niveau moyen

### Épreuve 2

Jeudi 3 mai 2018 (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]

Le tableau suivant montre le poids moyen,  $y$  kg, d'enfants âgés de  $x$  ans.

<b>Âge (<math>x</math> ans)</b>	1,25	2,25	3,5	4,4	5,85
<b>Poids (<math>y</math> kg)</b>	10	13	14	17	19

La relation entre les variables est modélisée par la droite de régression d'équation  $y = ax + b$ .

- (a) (i) Trouvez la valeur de  $a$  et celle de  $b$ .  
(ii) Écrivez le coefficient de corrélation. [4]
- (b) Utilisez votre équation pour estimer le poids moyen d'un enfant âgé de 1,95 an. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

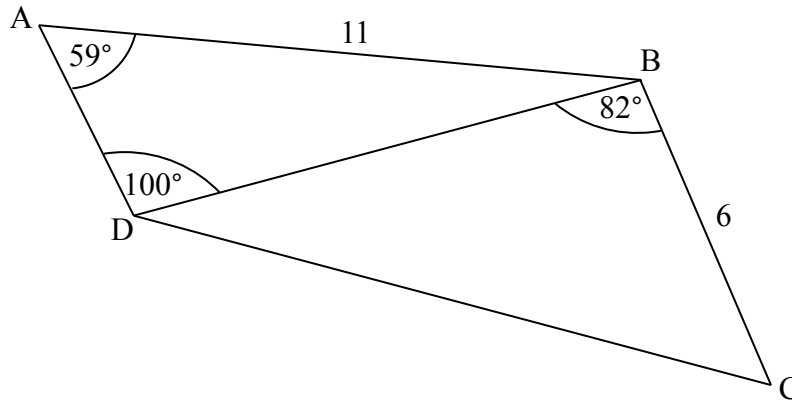
.....



2. [Note maximale : 6]

Le diagramme suivant montre le quadrilatère ABCD.

la figure n'est pas à l'échelle



$AB = 11 \text{ cm}$ ,  $BC = 6 \text{ cm}$ ,  $\hat{B}AD = 59^\circ$ ,  $\hat{A}DB = 100^\circ$  et  $\hat{C}BD = 82^\circ$

(a) Trouvez DB.

[3]

(b) Trouvez DC.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

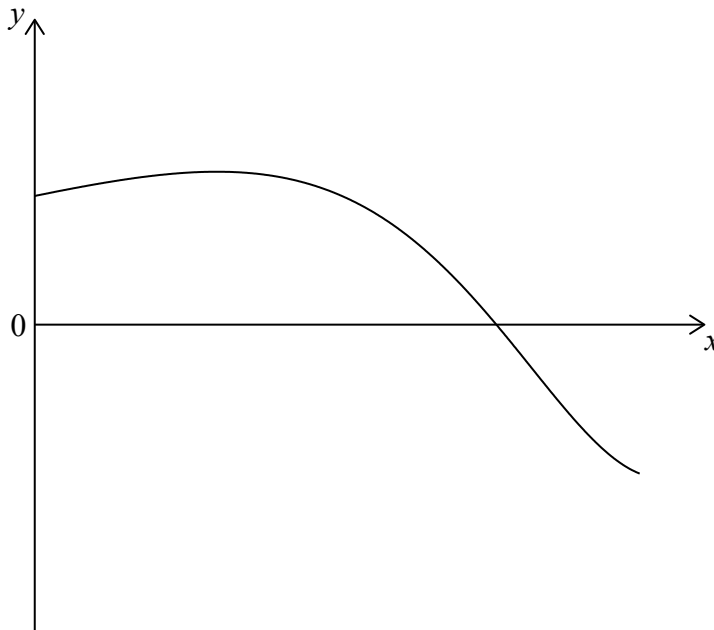
.....

.....



3. [Note maximale : 5]

Soit  $f(x) = \sin(e^x)$  pour  $0 \leq x \leq 1,5$ . Le diagramme suivant montre 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 ordonnées et l'axe des abscisses subit une rotation de  $360^\circ$  autour de l'axe des abscisses. [3]
- Trouvez le volume du solide formé.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



4. [Note maximale : 7]

Le premier terme d'une suite géométrique infinie est 4. La somme de la suite infinie est 200.

- (a) Trouvez la raison. [2]
- (b) Trouvez la somme des 8 premiers termes. [2]
- (c) Trouvez la plus petite valeur de  $n$  pour laquelle  $S_n > 163$ . [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



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

Les réponses rédigées sur cette page  
ne seront pas corrigées.



5. [Note maximale : 6]

Considérez le développement de  $\left(2x + \frac{k}{x}\right)^9$ , où  $k > 0$ . Le coefficient du terme en  $x^3$  est égal au coefficient du terme en  $x^5$ . Trouvez  $k$ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

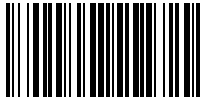
.....

.....

.....

.....

.....

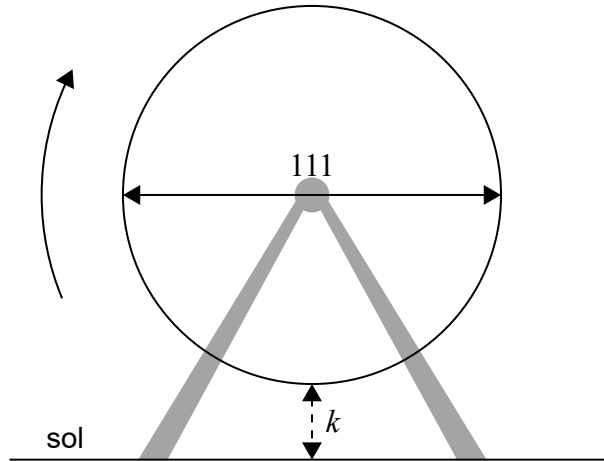


16EP07

6. [Note maximale : 8]

Dans un parc d'attractions, une grande roue dont le diamètre est de 111 mètres tourne à une vitesse constante. Le bas de la roue est  $k$  mètres au-dessus du sol. Un siège part du bas de la roue.

la figure n'est pas à l'échelle



La roue complète un tour en 16 minutes.

(a) Après 8 minutes, le siège est 117m au-dessus du sol. Trouvez  $k$ . [2]

Après  $t$  minutes, la hauteur du siège au-dessus du sol est donnée par  $h(t) = 61,5 + a \cos\left(\frac{\pi}{8}t\right)$ , pour  $0 \leq t \leq 32$ .

(b) Trouvez la valeur de  $a$ . [3]

(c) Trouvez quand le siège est 30m au-dessus du sol pour la troisième fois. [3]

(Suite de la question à la page suivante)





**(Suite de la question 6)**

A large rectangular area with a solid border, containing 12 horizontal dotted lines for writing.



16EP09

7. [Note maximale : 7]

Soit  $f(x) = \frac{8x-5}{cx+6}$  pour  $x \neq -\frac{6}{c}$ ,  $c \neq 0$ .

- (a) La droite  $x = 3$  est une asymptote verticale de la représentation graphique de  $f$ .  
Trouvez la valeur de  $c$ . [2]
  
- (b) Écrivez l'équation de l'asymptote horizontale de la représentation graphique de  $f$ . [2]
  
- (c) La droite  $y = k$ , où  $k \in \mathbb{R}$ , coupe la représentation graphique de  $|f(x)|$  en exactement un point. Trouvez les valeurs possibles de  $k$ . [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



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 : 13]

Les points P et Q ont respectivement pour coordonnées (3 ; 2 ; 5) et (7 ; 4 ; 9).

(a) (i) Trouvez  $\vec{PQ}$ .

(ii) Trouvez  $\left| \vec{PQ} \right|$ . [4]

Soit  $\vec{PR} = 6i - j + 3k$ .

(b) Trouvez l'angle entre PQ et PR. [4]

(c) Trouvez l'aire du triangle PQR. [2]

(d) À partir de là ou par toute autre méthode, trouvez la distance la plus courte entre R et la droite passant par P et Q. [3]

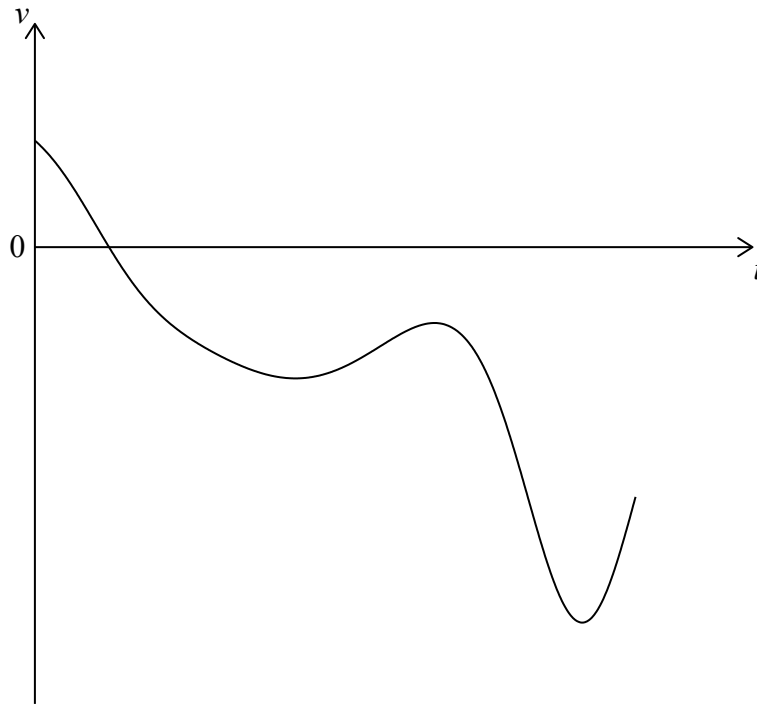


N'écrivez **pas** vos solutions sur cette page.

9. [Note maximale : 15]

Une particule P se déplace le long d'une droite. Le vecteur vitesse  $v \text{ m s}^{-1}$  de P après  $t$  secondes est donnée par  $v(t) = 7 \cos t - 5t^{\cos t}$ , pour  $0 \leq t \leq 7$ .

Le diagramme suivant montre la représentation graphique de  $v$ .



- (a) Trouvez le vecteur vitesse initiale de P. [2]
- (b) Trouvez la vitesse maximale de P. [3]
- (c) Écrivez le nombre de fois où l'accélération de P est  $0 \text{ m s}^{-2}$ . [3]
- (d) Trouvez l'accélération de P lorsque la particule change de direction. [4]
- (e) Trouvez la distance totale parcourue par P. [3]



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

10. [Note maximale : 17]

La masse  $M$  de pommes, en grammes, est normalement distribuée avec une moyenne  $\mu$ . Le tableau suivant montre les probabilités pour des valeurs de  $M$ .

Valeurs de $M$	$M < 93$	$93 \leq M \leq 119$	$M > 119$
$P(X)$	$k$	0,98	0,01

- (a) (i) Écrivez la valeur de  $k$ .  
(ii) Montrez que  $\mu = 106$ . [4]

- (b) Trouvez  $P(M < 95)$ . [5]

Les pommes sont emballées dans des sacs de dix.

Toute pomme dont la masse est inférieure à 95 g est classée comme étant petite.

- (c) Trouvez la probabilité qu'un sac de pommes choisi au hasard contienne au plus une petite pomme. [3]

- (d) Une caisse contient 50 sacs de pommes. Une caisse est choisie au hasard.

- (i) Trouvez le nombre espéré de sacs de cette caisse qui contiennent au plus une petite pomme.  
(ii) Trouvez la probabilité qu'au moins 48 sacs de cette caisse contiennent au plus une petite pomme. [5]



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

Les réponses rédigées sur cette page ne  
seront pas corrigées.



16EP14

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

Les réponses rédigées sur cette page ne  
seront pas corrigées.



16EP15

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

Les réponses rédigées sur cette page ne  
seront pas corrigées.



16EP16