



22117307



**MATHÉMATIQUES**  
**NIVEAU MOYEN**  
**ÉPREUVE 1**

Mercredi 4 mai 2011 (après-midi)

1 heure 30 minutes

Numéro de session du candidat

0	0							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

Code de l'examen

2	2	1	1	–	7	3	0	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

**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).
- Aucune calculatrice n'est autorisée pour cette épreuve.
- Section A : répondez à toutes les questions dans les cases prévues à cet effet.
- Section B : répondez à toutes les questions sur les feuilles de réponses prévues à cet effet. Écrivez votre numéro de session sur chaque feuille de réponses que vous avez utilisée et joignez-les à cette épreuve écrite et à votre page de couverture en utilisant l'attache fournie.
- À la fin de l'examen, indiquez le nombre de feuilles de réponses utilisées dans la case prévue à cet effet sur votre page de couverture.
- Sauf indication contraire dans l'intitulé de la question, toutes les réponses numériques devront être exactes ou correctes à trois chiffres significatifs près.



0112

*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. 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. Nous vous recommandons donc de montrer tout votre raisonnement.*

### SECTION A

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

1. [Note maximale : 6]

Dans une suite arithmétique,  $u_1 = 2$  et  $u_3 = 8$ .

(a) Trouvez  $d$ . [2 points]

(b) Trouvez  $u_{20}$ . [2 points]

(c) Trouvez  $S_{20}$ . [2 points]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

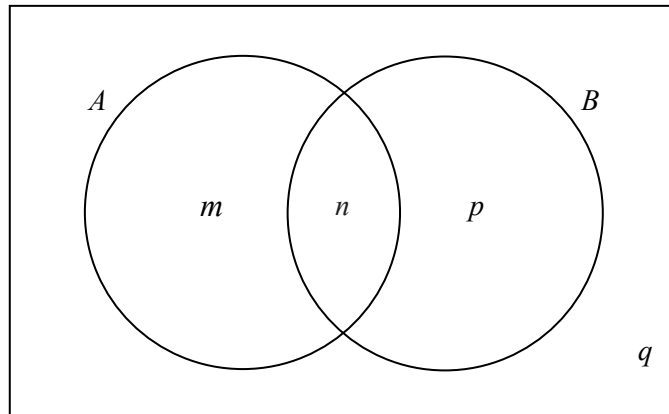
.....

.....



2. [Note maximale : 6]

Le diagramme de Venn ci-dessous représente les événements  $A$  et  $B$  où  $P(A) = 0,3$ ,  $P(A \cup B) = 0,6$  et  $P(A \cap B) = 0,1$ . Les valeurs  $m$ ,  $n$ ,  $p$  et  $q$  sont des probabilités.



(a) (i) Donnez la valeur de  $n$ .

(ii) Trouvez la valeur de  $m$ , de  $p$  et de  $q$ .

[4 points]

(b) Trouvez  $P(B')$ .

[2 points]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

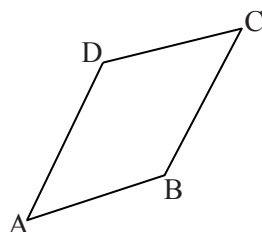
.....

.....



3. [Note maximale : 7]

La figure suivante représente le quadrilatère ABCD, avec  $\vec{AD} = \vec{BC}$ ,  $\vec{AB} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$  et  $\vec{AC} = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix}$ .



*la figure n'est pas à l'échelle*

- (a) Trouvez  $\vec{BC}$ . [2 points]
- (b) Montrez que  $\vec{BD} = \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \end{pmatrix}$ . [2 points]
- (c) Montrez que les vecteurs  $\vec{BD}$  et  $\vec{AC}$  sont perpendiculaires. [3 points]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



4. [Note maximale : 6]

Soit  $h(x) = \frac{6x}{\cos x}$ . Trouvez  $h'(0)$ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



5. [Note maximale : 7]

Soit  $f(x) = 3 \ln x$  et  $g(x) = \ln 5x^3$ .

(a) Exprimez  $g(x)$  sous la forme  $f(x) + \ln a$ , où  $a \in \mathbb{Z}^+$ . [4 points]

(b) La représentation graphique de  $g$  est une transformation de la représentation de  $f$ . Donnez une description géométrique complète de cette transformation. [3 points]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

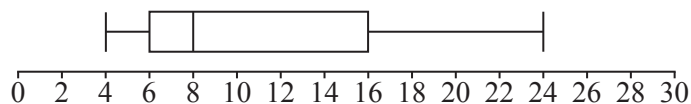
.....



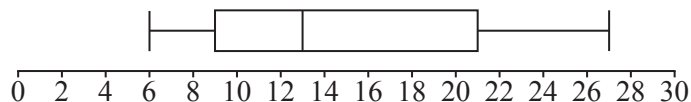
6. [Note maximale : 5]

Une scientifique étudie 100 poissons femelles et 100 poissons mâles. Elle mesure leur longueur (arrondie au centimètre le plus proche). Les résultats sont donnés dans les diagrammes à boîtes et moustache suivants.

Poissons femelles



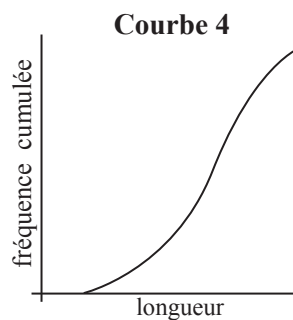
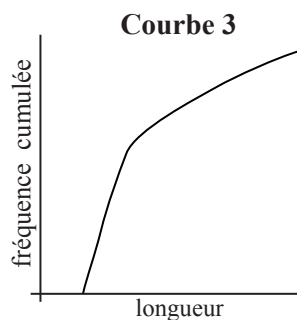
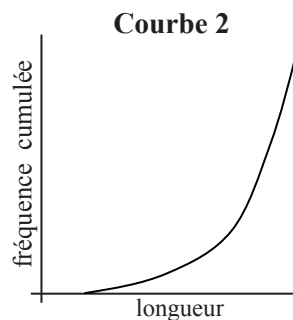
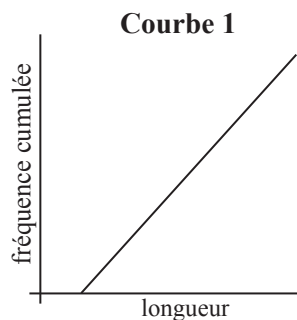
Poissons mâles



(a) Trouvez l'étendue des longueurs de **tous** les 200 poissons.

[3 points]

(b) Quatre courbes de fréquence cumulée sont représentées ci-dessous.



Quelle courbe représente le mieux les longueurs des poissons **femelles** ?

[2 points]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



7. [Note maximale : 8]

Soit  $A = \begin{pmatrix} 3 & x \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$ .

(a) Trouvez la valeur de  $x$  pour laquelle  $A^{-1}$  n'existe pas. [3 points]

(b) Étant donné que  $A = A^{-1}$ , trouvez  $x$ . [5 points]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





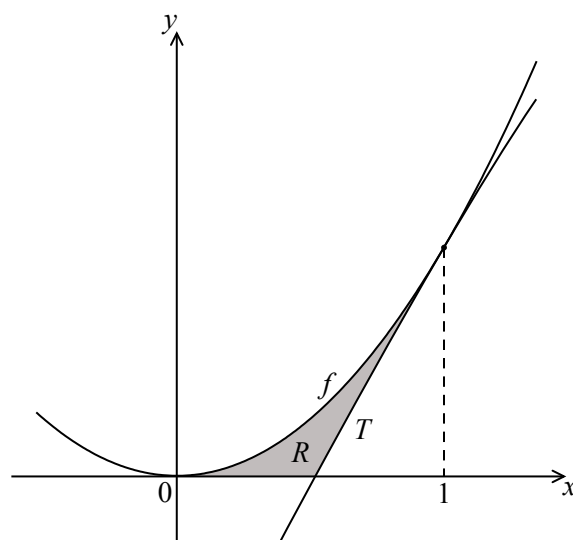
N'écrivez **PAS** vos solutions sur cette page. Ce qui est écrit sur cette page ne sera **PAS** pris en compte pour la notation.

### SECTION B

Répondez à **toutes** les questions sur les feuilles de réponses fournies. Veuillez répondre à chaque question sur une nouvelle page.

8. [Note maximale : 16]

La figure suivante représente une partie de la représentation graphique de la fonction  $f(x) = 2x^2$ .



la figure n'est pas à l'échelle

La droite  $T$  est la tangente à la représentation graphique de  $f$  en  $x = 1$ .

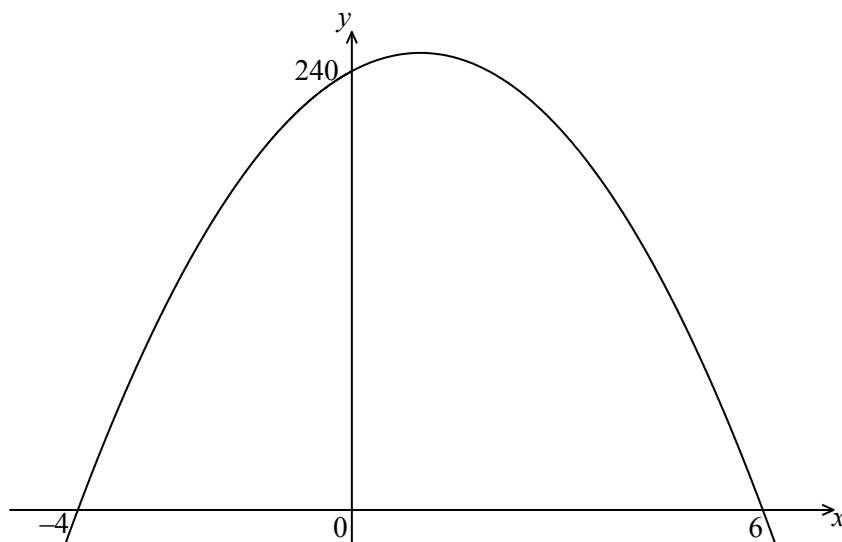
- (a) Montrez que l'équation de  $T$  est  $y = 4x - 2$ . [5 points]
- (b) Trouvez l'abscisse à l'origine de  $T$ . [2 points]
- (c) La région grisée  $R$  est limitée par la représentation graphique de  $f$ , la droite  $T$  et l'axe des abscisses.
  - (i) Donnez une expression de l'aire de  $R$ .
  - (ii) Trouvez l'aire de  $R$ . [9 points]



N'écrivez **PAS** vos solutions sur cette page. Ce qui est écrit sur cette page ne sera **PAS** pris en compte pour la notation.

9. [Note maximale : 15]

La figure suivante représente une partie de la représentation graphique de la fonction quadratique  $f$ .



Les abscisses à l'origine sont en  $(-4; 0)$  et  $(6; 0)$  et l'ordonnée à l'origine est en  $(0; 240)$ .

(a) Donnez  $f(x)$  sous la forme  $f(x) = -10(x - p)(x - q)$ . [2 points]

(b) Trouvez une autre expression de  $f(x)$  sous la forme  $f(x) = -10(x - h)^2 + k$ . [4 points]

(c) Montrez que  $f(x)$  peut aussi s'écrire sous la forme  $f(x) = 240 + 20x - 10x^2$ . [2 points]

Une particule se déplace en ligne droite de telle sorte que sa vitesse  $v$  (en  $\text{ms}^{-1}$ ), au temps  $t$  (en secondes), est donnée par  $v = 240 + 20t - 10t^2$ , avec  $0 \leq t \leq 6$ .

(d) (i) Trouvez la valeur de  $t$  quand la vitesse de la particule est la plus grande.

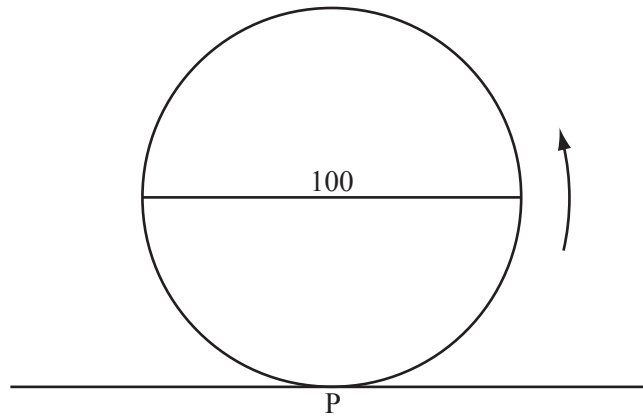
(ii) Trouvez l'accélération de la particule quand sa vitesse est nulle. [7 points]



N'écrivez **PAS** vos solutions sur cette page. Ce qui est écrit sur cette page ne sera **PAS** pris en compte pour la notation.

10. [Note maximale : 14]

La figure suivante représente la grande roue d'un parc de loisir ; son diamètre est de 100 mètres.



Soit P un point de la roue. La roue démarre avec P à son point le plus bas, au niveau du sol. La roue tourne avec une vitesse constante, dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Un tour complet prend 20 minutes.

(a) Donnez la hauteur de P par rapport au sol après

(i) 10 minutes ;

(ii) 15 minutes.

[2 points]

Soit  $h(t)$  la hauteur de P par rapport au sol en mètres après  $t$  minutes. Quelques valeurs de  $h(t)$  sont données dans le tableau ci-dessous.

$t$	$h(t)$
0	0,0
1	2,4
2	9,5
3	20,6
4	34,5
5	50,0

(b) (i) Montrez que  $h(8) = 90,5$ .

(ii) Trouvez  $h(21)$ .

[4 points]

(c) **Esquissez** la représentation graphique de  $h$ , avec  $0 \leq t \leq 40$ .

[3 points]

(d) Étant donné que  $h$  peut s'exprimer sous la forme  $h(t) = a \cos bt + c$ , trouvez  $a$ ,  $b$  et  $c$ .

[5 points]



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

Les réponses rédigées sur cette page  
ne seront pas corrigées.

