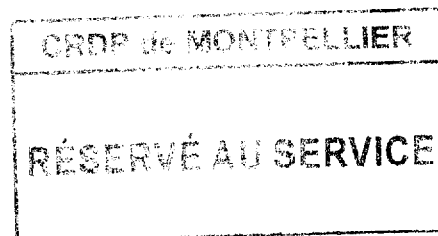


**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
GROUPEMENT E
MATHÉMATIQUES
SESSION 2003**

SUJET

Durée : 1 heure 30



Le sujet est composé de 4 pages numérotées de 1/4 à 3/4.
Le formulaire officiel de mathématiques est joint au sujet.
Il comprend 1 page, numérotée 4/4

SPÉCIALITÉS	COEFFICIENT
ARCHITECTURE INTÉRIEURE	1,5
ART CÉRAMIQUE	1,5
ART TEXTILE ET IMPRESSION	1,5
EXPRESSION VISUELLE OPTION ESPACES DE COMMUNICATION	1,5
PLASTICIEN DE L'ENVIRONNEMENT ARCHITECTURAL	1,5
STYLISME DE MODE	1,5

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies. L'usage des instruments de calcul et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

CODE ÉPREUVE : MATGRE	EXAMEN : BTS	SPÉCIALITÉ : GROUPEMENT E
SESSION 2003	SUJET	ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES
Durée : 1h30	Coefficient = 1.5	N° sujet : 02GE03 Page : 1 / 4

EXERCICE I : (13 points)

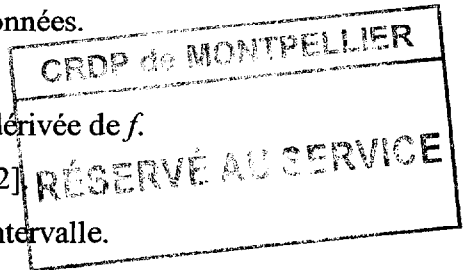
Soit la fonction g définie sur l'ensemble \mathbf{R} des nombres réels par $g(x) = ax^3 + bx + c$ où a , b et c désignent trois nombres réels.

1) Déterminer les réels a , b et c sachant que la courbe représentative de g passe par les points $A(0 ; 2)$ et $B(2 ; 14)$ et que $g'(1) = 5$, où g' désigne la fonction dérivée de g .

2) Soit f la fonction définie sur \mathbf{R} par : $f(x) = x^3 + 2x + 2$.

On note C la représentation graphique de la fonction f dans un repère orthogonal d'unité 1 cm pour l'axe des abscisses et 0,5 cm pour l'axe des ordonnées.

- a) Déterminer $f'(x)$ où f' désigne la fonction dérivée de f .
b) Etudier le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle $[-2 ; 2]$.
c) Dresser le tableau des variations de f sur cet intervalle.
d) Tracer la partie Ω de la courbe C , correspondant à l'intervalle $[-2 ; 2]$, après avoir recopié et rempli le tableau suivant :



x	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2
$f(x)$									

- 3) a) Placer sur la courbe Ω les points $A(0 ; 2)$, $B(2 ; 14)$ et le point C d'abscisse -2 .
b) Déterminer une équation de la droite (AB) .
c) Montrer que le point C appartient à la droite (AB) .

4) Calculer l'aire, exprimée en cm^2 , de la partie du plan délimitée par la courbe Ω , la droite (AB) et les droites d'équations $x = 0$ et $x = 2$.

5) Construire l'image Ω_1 de Ω par la symétrie orthogonale d'axe la droite (AB) .

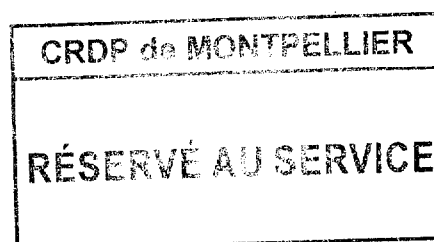
6) Soit Ω_2 la réunion des courbes Ω et Ω_1 . Construire l'image Ω_3 de Ω_2 par la rotation de centre A et d'angle 90° dans le sens direct (c'est à dire celui inverse des aiguilles d'une montre).

7) Calculer l'aire du motif obtenu après ces transformations.

EXERCICE 2 : (7 points)

La figure est à faire à l'échelle $\frac{1}{10}$.

1. Construire un triangle ABC tel que : $AC = 1$ mètre, $\widehat{BAC} = 40^\circ$ et $\widehat{ACB} = 25^\circ$.
2. Soit D le milieu du segment [AC], construire le triangle ADE tel que $\widehat{DAE} = 85^\circ$, $\widehat{ADE} = 50^\circ$ et tel que E et B soient de part et d'autre du segment [AC].
3. Calculer les valeurs arrondies au mm des longueurs AE et AB.
4. Calculer les valeurs arrondies au cm^2 des aires des triangles ABC et ADE.
5. a) Construire l'image de la figure ABCDE par la symétrie orthogonale d'axe (AE). On obtient alors le contour d'un cerf-volant à recouvrir de tissu.
b) Calculer la valeur arrondie au dm^2 de la surface de tissu nécessaire au recouvrement de la structure de ce cerf-volant.



ANNEXE : FORMULAIRE

A. Identités remarquables:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

B. Dérivées et primitives:

1. Dérivées et primitives de fonctions usuelles

$f(x)$	$f'(x)$
x^n	nx^{n-1}
$\ln x$	$\frac{1}{x}$
e^x	e^x
$\cos x$	$-\sin x$
$\sin x$	$\cos x$

2. Opérations sur les dérivées

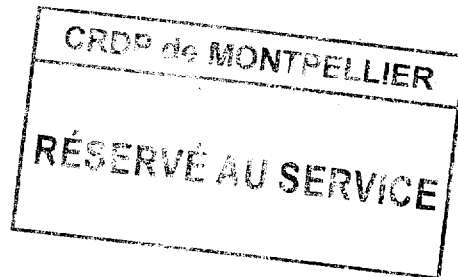
$$(u + v)' = u' + v'$$

$$(ku)' = ku'$$

$$(uv)' = u'v + uv'$$

$$\left(\frac{1}{u}\right)' = \frac{-u'}{u^2}$$

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

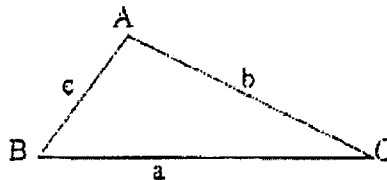


C. Formules dans un triangle quelconque:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ$$

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$



L'aire du triangle ABC est donnée par: $\mathcal{A} = \frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$

D. Distance de deux points:

Dans le plan muni d'un repère orthonormal $(O; \vec{i}; \vec{j})$, si A a pour coordonnées $(x_A; y_A)$ et si B a pour coordonnées $(x_B; y_B)$, alors $AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$

EX 1 : 13 points

1. $a=1 ; b=c=2$ _____ $\rightarrow 2$

2 a) $f'(x) = 3x^2 + 2$ _____ $\rightarrow 0,5$

b) $f'(x) > 0$ sur $[-2; 2]$ _____ $\rightarrow 1$

c) tableau des variations de f _____ $\rightarrow 1$

d) tableau de valeurs _____ $\rightarrow 0,5$

trace de C _____ $\rightarrow 1$

3 a) placement de $A; B; C$ _____ $\rightarrow 0,5$

b) $(AB) : y = 6x + 2$ _____ $\rightarrow 1$

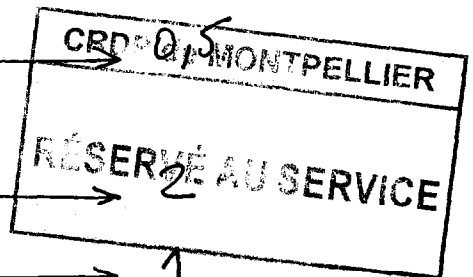
c) $C \in (AB)$ _____

4. aire = $h \times a = 2 \text{ cm}^2$ _____

5. construction de Ω_1 _____

6. construction de Ω_3 _____

7. aire du motif : 16 cm^2 _____



13 pts

EX2. 7 points.1. Construction de ABC \longrightarrow 12. Construction de ADE \longrightarrow 13. $AE \approx 512 \text{ mm}$ \longrightarrow 0,75
 $AB \approx 166 \text{ mm}$ \longrightarrow 0,75 $\left. \vphantom{\begin{matrix} 0,75 \\ 0,75 \end{matrix}} \right) 1,5$ h. aire de ABC 1499 cm^2 \longrightarrow 0,75
aire de ADE 1349 cm^2 \longrightarrow 0,75 $\left. \vphantom{\begin{matrix} 0,75 \\ 0,75 \end{matrix}} \right) 1,5$ 5a. construction du schéma \longrightarrow 15b. surface de trou : 57 dm^2 \longrightarrow 1

7 pts.