

# BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

SESSION 2006

Epreuve de mathématiques

GROUPEMENT E

CODE : MATGRE

Durée : 1 heure 30

SPECIALITES	COEFFICIENT
Art céramique	1,5
Expression visuelle option espaces de communication	1,5

Les calculatrices de poche sont autorisées conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.  
La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Le sujet comporte 4 pages, numérotées de 1/4 à 4/4.

GROUPEMENT E DES BTS	SESSION 2006
Mathématiques	MAT GRE
Durée : 1H30	Page : 1/4

**EXERCICE 1** (12 points)

Dans un repère orthonormal  $(O ; \vec{i}, \vec{j})$  d'unité graphique 5 cm, on considère la courbe  $C$  dont un système d'équations paramétriques est :

$$\begin{cases} x = f(t) = -t^3 + 3t \\ y = g(t) = -2t^3 - \frac{3}{2}t^2 + 3t \end{cases} \quad \text{où } t \text{ appartient à l'intervalle } [0, 1].$$

1° Calculer  $f'(t)$  et  $g'(t)$  où  $f'$  et  $g'$  sont les fonctions dérivées respectives des fonctions  $f$  et  $g$ .

2° Étudier les signes respectifs de  $f'(t)$  et  $g'(t)$  lorsque  $t$  varie dans l'intervalle  $[0, 1]$ .

3° Rassembler les résultats dans un tableau de variation unique.

4° Déterminer un vecteur directeur de la tangente à la courbe  $C$  en chacun des trois points  $O, A, B$  obtenus respectivement pour  $t = 0, t = 0,5$  et  $t = 1$ .

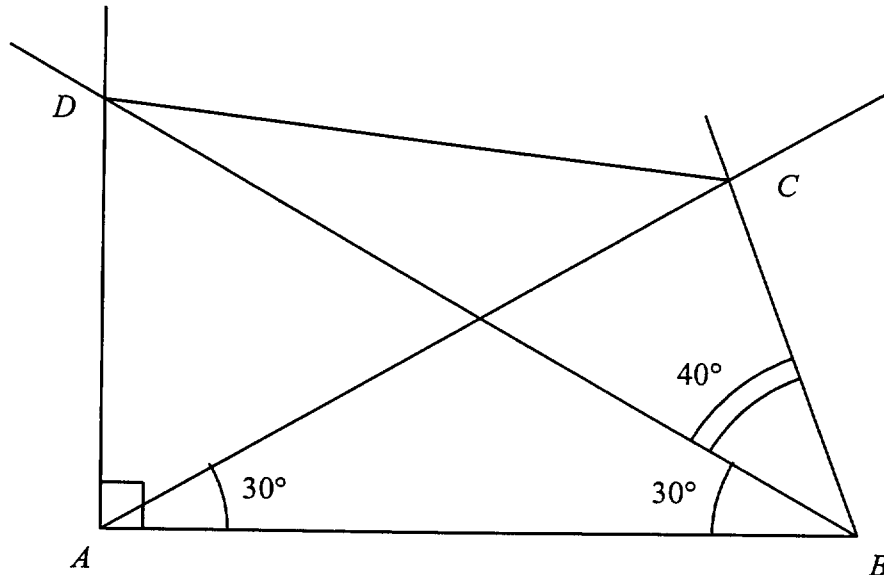
5° Placer les points  $O, A, B$ , tracer avec précision, sur une feuille de papier millimétré, la tangente en chacun des points, puis la courbe  $C$ .

GROUPEMENT E DES BTS	SESSION 2006
Mathématiques	MAT GRE
Durée : 1H30	Page : 2/4

**EXERCICE 2** (8 points)

On considère le quadrilatère  $ABCD$  où :

$AB = 10$  cm,  $\widehat{BAD} = 90^\circ$ ,  $\widehat{CAB} = 30^\circ$ ,  $\widehat{ABD} = 30^\circ$  et  $\widehat{DBC} = 40^\circ$ .  
(voir la figure).



- 1° Calculer  $AB$  et  $BD$  : donner les valeurs exactes, puis les valeurs approchées arrondies au millimètre.
- 2° Calculer  $AC$  et  $BC$  : donner les valeurs exactes, puis les valeurs approchées arrondies au millimètre.
- 3° En déduire  $DC$  : préciser la formule utilisée et donner la valeur approchée arrondie au millimètre.
- 4° Calculer l'aire  $A$  du quadrilatère  $ABCD$  : préciser la méthode utilisée et donner la valeur approchée arrondie au millimètre carré.

*La méthode utilisée dans cet exercice pour le calcul de  $DC$  peut être utilisée pour calculer, à partir de deux points  $A$  et  $B$  situés sur une côte, la distance séparant deux points  $D$  et  $C$  situés en mer.*

GROUPEMENT E DES BTS	SESSION 2006
Mathématiques	MAT GRE
Durée : 1H30	Page : 3/4

## 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

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

#### 2. Opérations sur les dérivées

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

$$(ku)' = k u'$$

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

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

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

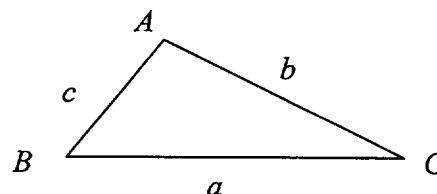
### C. Formules dans un triangle quelconque

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

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

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

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



### D. Distance de deux points

Dans un 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  $AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$ .

GROUPEMENT E DES BTS	SESSION 2006
Mathématiques	MAT GRE
Durée : 1H30	Page : 4/4