

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

SESSION 2007

Épreuve de mathématiques

GROUPEMENT E

CODE : MATGRE

Durée : 1 heure 30

SPECIALITE	COEFFICIENT
ART CERAMIQUE	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.

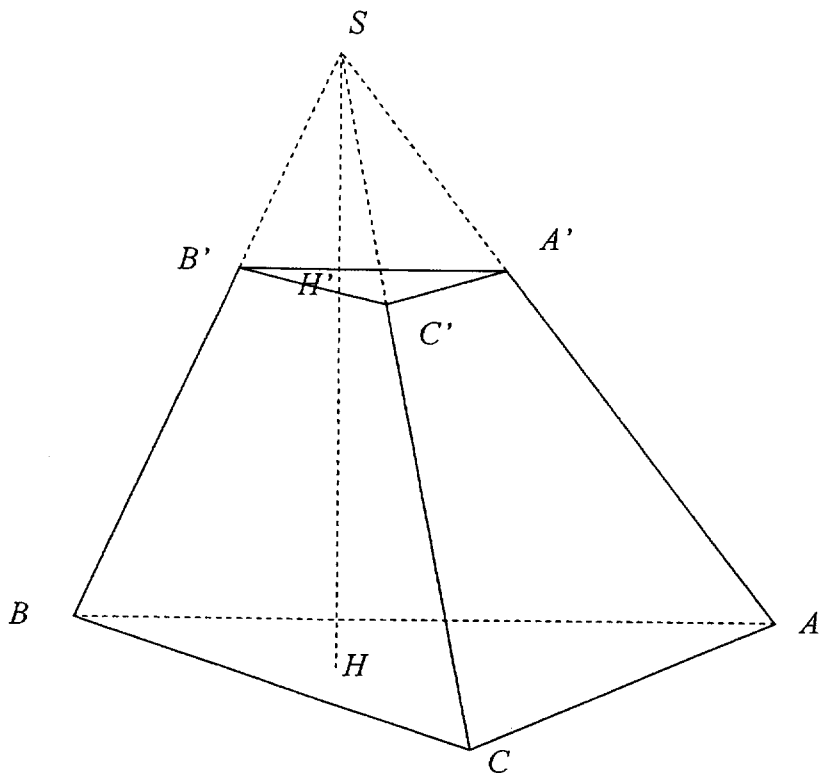
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 3 pages, numérotées de 1/3 à 3/3.

GROUPEMENT E DES BTS	SESSION 2007
Mathématiques	MAT GRE
Durée : 1 H 30	Page : 1/3

EXERCICE 1 (7 points)

L'objectif de cet exercice est de déterminer le volume du pied d'une table de salon composée d'un plateau carré et d'un pied en forme de tétraèdre tronqué.

Le pied de cette table est donc un tétraèdre auquel on a enlevé la partie supérieure (voir figure).



On donne $BC = 30$ cm, $AC = 45$ cm, $AB = 60$ cm et la hauteur $SH = 81$ cm.

- 1° a) Calculer l'angle \hat{C} du triangle ABC . Arrondir au degré.
- b) Calculer l'aire du triangle ABC . Arrondir au cm^2 .
- c) Calculer le volume du tétraèdre $SABC$. Arrondir au cm^3 .

On rappelle que le volume d'un tétraèdre est donné par :

$$V = \frac{1}{3} B \times h$$

où B est l'aire de la base et h la hauteur du tétraèdre.

2° Les plans (ABC) et $(A'B'C')$ sont parallèles et la hauteur du tétraèdre $SA'B'C'$ est $SH' = 27$ cm. On donne $B'C' = 10$ cm, $A'C' = 15$ cm et $A'B' = 20$ cm. Calculer le volume V' du tétraèdre $SA'B'C'$. Arrondir au cm^3 .

3° Dédurre des questions précédentes le volume du pied de cette table.

GROUPEMENT E DES BTS	SESSION 2007
Mathématiques	MAT GRE
Durée : 1 H 30	Page : 2/3

EXERCICE 2 (13 points)

Dans un repère orthonormal $(O ; \vec{i}, \vec{j})$ d'unité graphique 2 cm, on considère la courbe C dont un système d'équations paramétriques est :

$$\begin{cases} x = f(t) = \frac{5}{1+t^2} \\ y = g(t) = t^2 - 3t \end{cases} \quad \text{où } t \text{ appartient à l'intervalle } [-2, 3].$$

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 $[-2, 3]$.
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 quatre points E, F, G et H obtenus respectivement pour $t = -2$, pour $t = 0$, pour $t = 1,5$ et pour $t = 3$.
5. Placer les points E, F, G et H et tracer avec précision sur une feuille de papier millimétré la tangente en chacun de ces points, puis la courbe C .

GROUPEMENT E DES BTS	SESSION 2007
Mathématiques	MAT GRE
Durée : 1 H 30	Page : 3/3

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES

B.T.S. : groupement E

ART CÉRAMIQUE

EXPRESSION VISUELLE OPTION ESPACES DE
COMMUNICATION

B.T.S. : groupement F

DESIGN D'ESPACE

DESIGN DE PRODUIT

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

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

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

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

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

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

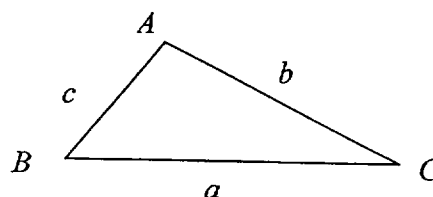
C. Formules dans un triangle quelconque

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

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

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

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



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