Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

SESSION 2009

Épreuve de mathématiques

GROUPEMENT F *CODE : MATGRF*

Durée : 1,5 heure

SPECIALITE	COEFFICIENT
DESIGN D'ESPACE	**1,5**
DESIGN DE PRODUIT	**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.
La page 4/4 est une annexe à rendre avec la copie.

EXERCICE 1 (10 points)

Le plan est muni d'un repère orthonormal $(O ; \vec{i}, \vec{j})$ d'unité graphique 1 cm.
On considère la courbe C dont un système d'équations paramétriques est :

$$\begin{cases} x = f(t) = t^2 - 4t + 1 \\ y = g(t) = \dfrac{1}{t} \end{cases}$$ où t appartient à l'intervalle [0,2 ; 5].

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 [0,2 ; 5].

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 points A et B obtenus respectivement pour $t = 0{,}5$ et $t = 2$.

5. Dans le repère défini ci-dessus, placer les points A et B, tracer avec précision la tangente en chacun de ces points, puis la courbe C.

La courbe C, définie à l'aide d'un paramètre dans cet exercice, peut aussi être obtenue comme courbe représentative de la fonction associant x à y, ***ce qui n'est pas demandé ici****.*

EXERCICE 2 (10 points)

Le solide représenté en annexe est un solide formé de deux pyramides de base carrée, dont les faces latérales sont des triangles équilatéraux de côté 9 cm.

1. On rappelle que la projection orthogonale H de E sur le plan $ABCD$ est le milieu du segment $[AC]$.
   a) Calculer la valeur exacte de EH.
   b) Calculer le volume V de ce solide. Arrondir au cm^3.

2. a) Sur la figure donnée en annexe, placer les quatre points suivants :
   le point M du segment $[EA]$ tel que $EM = \frac{1}{3} EA$,
   le point N du segment $[EB]$ tel que $EN = EM$,
   le point P du segment $[EC]$ tel que $EP = EM$,
   le point Q du segment $[ED]$ tel que $EQ = EM$.
   b) Donner sans justification la nature du quadrilatère $MNPQ$.
   c) Calculer le volume V' de la pyramide $EMNPQ$. Arrondir à 10^{-1}.

3. On enlève du solide la pyramide $EMNPQ$ et on fait de même en chacun des cinq autres sommets A, B, C, D, F.
   a) Représenter sur la figure donnée en annexe chacune des faces du solide ainsi obtenu.
   b) Donner sans justification le nombre de faces et la nature des deux types de faces de ce solide.
   c) Calculer le volume V_1 de ce solide. Arrondir à 10^{-1}.

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

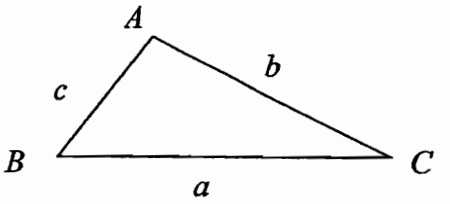
$$(u+v)' = u' + v'$$
$$(ku)' = k\,u'$$
$$(uv)' = u'v + uv'$$
$$\left(\frac{1}{u}\right)' = \frac{-u'}{u^2}$$
$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

C. Formules dans un triangle quelconque

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180°$$

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

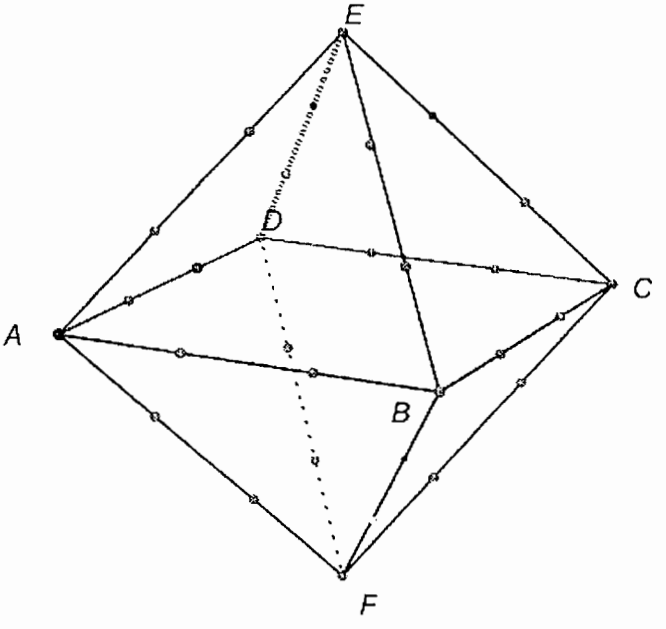
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2\,bc \cos \hat{A}$$



L'aire $\mathcal{A}$ 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 $AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$.


E
D
C
A
B
F