

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX CERAMIQUES

Domaine E1 - Epreuve Scientifique et Technique

MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

Coefficient : 3

Les calculatrices sont autorisées conformément à la réglementation en vigueur.

Les documents à rendre avec la copie seront agrafés en bas de la copie par le surveillant sans indication d'identité du candidat.

Le sujet comporte 7 pages dont :

- Page de garde page 1/7
- Formulaire de Mathématiques page 2/7
- Sujet de Sciences Physiques page 3/7
- Annexe de Sciences Physiques page 4/7
- Sujet de Mathématiques pages 5/7 et 6/7
- Annexe 1 de Mathématiques page 7/7

Fonction f

$f(x)$
$ax + b$
$x^2$
$x^3$
$\frac{1}{x}$
$u(x) + v(x)$
$a u(x)$

Dérivée f'

$f'(x)$
$a$
$2x$
$3x^2$
$-\frac{1}{x^2}$
$u'(x) + v'(x)$
$a u'(x)$

Logarithme népérien : ln

$\ln(ab) = \ln a + \ln b$

$\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$

$\ln(a^n) = n \ln a$

Equation du second degré  $ax^2 + bx + c = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

- Si  $\Delta > 0$ , deux solutions réelles :

$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$  et  $x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$

- Si  $\Delta = 0$ , une solution réelle double :

$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$

- Si  $\Delta < 0$ , aucune solution réelle

Si  $\Delta \geq 0$ ,  $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 :  $u_1$  et raison  $r$

Terme de rang  $n$  :  $u_n = u_1 + (n-1)r$

Somme des  $k$  premiers termes :

$u_1 + u_2 + \dots + u_k = \frac{k(u_1 + u_k)}{2}$

Suites géométriques

Terme de rang 1 :  $u_1$  et raison  $q$

Terme de rang  $n$  :  $u_n = u_1 \cdot q^{n-1}$

Somme des  $k$  premiers termes :

$u_1 + u_2 + \dots + u_k = u_1 \frac{1 - q^k}{1 - q}$

Trigonométrie

$\sin(a+b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$

$\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$

$\cos 2a = 2 \cos^2 a - 1$

$= 1 - 2 \sin^2 a$

$\sin 2a = 2 \sin a \cos a$

Statistiques

Effectif total  $N = \sum_{i=1}^p n_i$

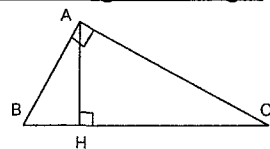
Moyenne  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$

Variance  $V = \frac{\sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2$

Ecart type  $\sigma = \sqrt{V}$

Relations métriques dans le triangle rectangle

$AB^2 + AC^2 = BC^2$



$\sin \hat{R} = \frac{AC}{BC}$ ;  $\cos \hat{R} = \frac{AB}{BC}$ ;  $\tan \hat{R} = \frac{AC}{AB}$

Résolution de triangle

$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$

$R$  : rayon du cercle circonscrit

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

Aires dans le plan

Triangle :  $\frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$

Trapeze :  $\frac{1}{2}(B+b)h$

Disque :  $\pi R^2$

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  : Volume  $Bh$

Sphère de rayon  $R$  :

Aire :  $4\pi R^2$       Volume :  $\frac{4}{3} \pi R^3$

Cône de révolution ou pyramide de base  $B$  et de hauteur  $h$  : Volume  $\frac{1}{3} Bh$

Calcul vectoriel dans le plan - dans l'espace

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy'$

$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$

Si  $\vec{v} \neq \vec{0}$  et  $\vec{v}' \neq \vec{0}$  :

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = \|\vec{v}\| \times \|\vec{v}'\| \cos(\vec{v}, \vec{v}')$

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = 0$  si et seulement si  $\vec{v} \perp \vec{v}'$

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy' + zz'$

$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

## Sciences Physiques (10 points)

### Exercice 1 : (3 points)

Un tapis roulant servant à convoyer des pièces céramiques est actionné par un moteur fonctionnant sous une tension alternative de 240 V.

Sur la plaque signalétique du moteur, on a les indications suivantes :

$3 \text{ kW}$	$\eta = 0,75$
$\cos \varphi = 0,85$	

- 1- Montrer que la puissance absorbée est égale à 4 kw.
- 2- En déduire les pertes par effet Joule.
- 3- Calculer l'intensité du courant dans le moteur.

Données :  $\eta = \frac{P_u}{P_a}$        $P_a = P_u + P_{\text{pertes}}$        $P_a = U \times I \times \sqrt{3} \cos \varphi$

### Exercice 2 : (4 points)

Une assiette en porcelaine blanche a un décor jaune et cyan. Elle est éclairée successivement en lumière blanche puis en lumière rouge.

Compléter le tableau en annexe en indiquant dans chaque cas la couleur observée.

### Exercice 3 : (3 points)

La cuisson de pièces de porcelaine s'effectue dans un four alimenté au gaz de ville. Pour rendre la pâte plus blanche, on effectue une cuisson avec phase de réduction. Dans ces conditions, l'oxyde de fer ferrique ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) réagit avec le monoxyde de carbone pour donner du monoxyde de fer ( $\text{FeO}$ ) et du dioxyde de carbone.

- 1- Écrire l'équation chimique et l'équilibrer si besoin.
- 2- On veut savoir si, au cours de cette réaction, l'élément fer est oxydé ou réduit. Pour cela :
  - a. calculer le nombre d'oxydation du fer dans l'oxyde ferrique ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) ;
  - b. calculer le nombre d'oxydation du fer dans le monoxyde de fer ( $\text{FeO}$ ) ;
  - c. préciser si, au cours de cette réaction, l'élément fer est oxydé ou réduit.
- 3- Écrire la demi-équation électronique correspondante.

**ANNEXE  
A RENDRE AVEC LA COPIE**

**Exercice 2 :**

Objet Eclairage	Porcelaine blanche	Décor jaune	Décor cyan
Lumière blanche			
Lumière rouge			

Toutes académies		Session 2008	Code(s) examens(s)
Sujet <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b> <b>MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX - Option : Industries Céramiques</b>			0806-MOM MC ST
Épreuve : U.1 Mathématiques			
Coefficient : 3	Durée : 2 heures		Feuillet :

**Les calculatrices sont autorisées conformément à la réglementation en vigueur.**

## MATHÉMATIQUES (10 points)

### EXERCICE I (4,5 points)

Une filature vient de créer une unité de production de fil synthétique selon un nouveau procédé. Le lancement de la production s'effectue par une augmentation mensuelle progressive au cours de l'année 2008. La production des deux premiers mois est relevée dans le tableau ci-dessous.

Mois	janvier	février	mars	avril	mai	juin
Rang	1	2	.....	.....	.....	.....
Productions mensuelles en tonnes	6,25	6,5	.....	.....	.....	.....

Le chef de production estime que la suite des nombres représentant les productions mensuelles est géométrique, de premier terme  $u_1 = 6,25$  et de second terme  $u_2 = 6,5$ .

- I.1. Calculer la raison  $q$  de cette suite géométrique.
- I.2. Calculer  $u_6$ . Arrondir le résultat au centième. En déduire la production du mois de juin 2008.
- I.3. Calculer la production prévisionnelle totale de janvier à juin compris. Arrondir le résultat au centième.
- I.4. On souhaite déterminer le nom et le rang du mois à partir duquel l'unité atteindra une production mensuelle de 8,5 tonnes, ce que traduit l'égalité :  $u_n = 8,5$ .
  - I.4.1. En utilisant le formulaire, exprimer  $u_n$  en fonction de  $n$ , de  $u_1$  et de  $q$ .
  - I.4.2. Écrire l'équation d'inconnue  $n$  qui traduit l'égalité :  $u_n = 8,5$ .
  - I.4.3. Montrer que cette équation peut s'écrire sous la forme :  $1,04^{n-1} = 1,36$ .
  - I.4.4. Résoudre l'équation :  $1,04^{n-1} = 1,36$ .
  - I.4.5. En déduire le mois à partir duquel l'unité atteint une production mensuelle de 8,5 tonnes.

Toutes académies		Session 2008	Code(s) examens(s)
Sujet <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b> <b>MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX - Option : Industries Céramiques</b>			0806-MOM MC ST
Épreuve : U.1 Mathématiques			
Coefficient : 3		Durée : 2 heures	Feuillet :

### EXERCICE II (5,5 points)

- II.1. Dans ce procédé, la vitesse  $V$  de sortie du fil dépend du titre  $x$ . Le titre  $x$  mesuré en tex, représente la masse en gramme de 1000 m de fil.  
Cette vitesse est donnée par la relation :

$$V = -0,05x^2 + 1,55x + 12 \quad \text{pour un titre } x \text{ variant entre 5 et 20 tex.}$$

II.1.1. Calculer la valeur de  $V$  pour un titre de 7 tex.

II.1.2. Calculer la valeur de  $x$ , comprise entre 5 et 20 tex, pour laquelle la vitesse  $V$  est 18,5 m/s.

- II.2. Étude d'une fonction.

Soit la fonction  $f$  définie par :  $f(x) = -0,05x^2 + 1,55x + 12$  sur l'intervalle  $[5 ; 20]$ .

II.2.1. Calculer  $f'(x)$  où  $f'$  est la fonction dérivée de la fonction  $f$ .

II.2.2. Résoudre l'équation :  $f'(x) = 0$ .

II.2.3. Résoudre l'inéquation :  $-0,1x + 1,55 > 0$

II.2.4. Compléter, sur l'annexe 1, le tableau de variations de la fonction  $f$ .

II.2.5. Compléter, sur l'annexe 1, le tableau de valeurs. Arrondir les résultats au dixième.

II.2.6. Tracer la courbe représentative de la fonction  $f$  en utilisant le repère de l'annexe 1.

- II.3. Exploitation de la représentation graphique de la fonction  $f$ .

Déterminer pour quel titre  $x$  la vitesse de sortie du fil est maximale. Justifier la réponse.

En déduire la vitesse maximale.

Toutes académies		Session 2008	Code(s) examens(s)
<b>Sujet BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b> <b>MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX - Option : Industries Céramiques</b>			0806-MOM MC ST
Épreuve : U.1 Mathématiques			
Coefficient : 3	Durée : 2 heures		Feuillet :

**ANNEXE 1**  
**À rendre avec la copie**

Tableau de variations :

$x$	5	....	20
Signe de $f'(x)$			
Variations de $f$			

Tableau de valeurs :

(arrondir au dixième)

$x$	5	7	9	11	13	15,5	18	20
$f(x)$			21,9		23,7		23,7	

Représentation graphique de la fonction  $f$

