Toutes académies Session 2009		Code(s) examens(s)
Sujet **BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL** **MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX –** Options : **Industries Textiles - Matériaux Métalliques Moulés**		0906-ST TPSP
Épreuve : U.12 Mathématiques et sciences physiques		
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	7 pages

Les calculatrices sont autorisées conformément à la réglementation en vigueur.

MATHÉMATIQUES (13 points)

Une association sportive décide de coller sur les maillots de son équipe un écusson aux couleurs du club. L'écusson est formé de deux arcs de cercle et d'un rectangle (voir en bas de page).

EXERCICE I (2 points)

I.1. L'objectif de cette partie est le tracé du contour extérieur de l'écusson.
En utilisant le repère de l'annexe 1 à rendre avec la copie :

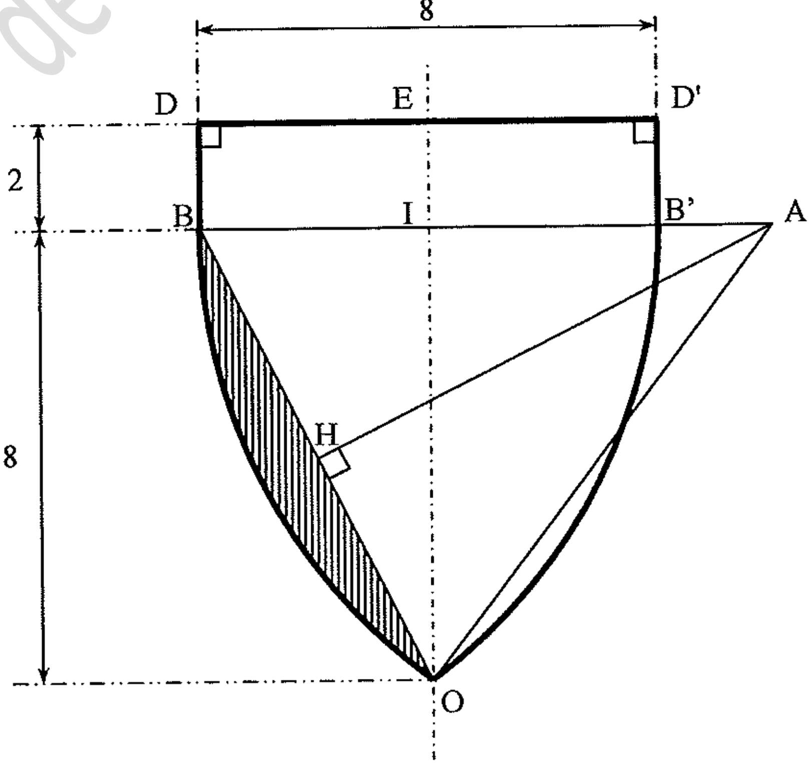
- I.1.a. placer les points A (6 ; 8) et B (– 4 ; 8) ;
- I.1.b. tracer l'arc de cercle de centre A ;
- I.1.c. tracer le symétrique ED'B'O de la figure EDBO par rapport à l'axe des ordonnées.

I.2. L'objectif de cette question est de calculer la mesure de l'angle.

- I.2.a. Le segment [AB] coupe l'axe des ordonnées au point I.
Placer le point I dans le repère de l'annexe 1.
- I.2.b. En utilisant le triangle OAI, déterminer, en degré, la mesure de l'angle.
Arrondir le résultat au centième.

EXERCICE II (5 points)

L'objectif de cet exercice est le calcul de l'aire de l'écusson.
On donne : = 53°; OA = AB = 10 cm.
La droite (OE) est un axe de symétrie de la figure.
Les proportions ne sont pas respectées. Les cotes sont exprimées en centimètre.



II.1. Le but de la question est de calculer l'aire du triangle OAB.

II.1.a. Calculer, en cm, la longueur de la hauteur AH du triangle OAB isocèle en A. Arrondir le résultat au dixième.

II.1.b. En remarquant que BO = 2BH, calculer, en cm, BO. Arrondir le résultat au dixième.

II.1.c. On admet que BO = 8,9 cm et AH = 9 cm ; calculer, en cm², l'aire du triangle OAB. Arrondir le résultat au centième.

II.2. Calculer l'aire du secteur circulaire OAB de centre A. Arrondir le résultat au centième.

II.3. Calculer l'aire de la portion d'écusson hachurée.

II.4. Calculer l'aire du triangle OBI.

II.5. Calculer l'aire totale de l'écusson.

EXERCICE III (6 points)

L'intérieur de l'écusson est séparé en deux zones de couleurs différentes par un arc de parabole. L'objectif de cet exercice est de tracer l'arc de parabole, courbe représentative de la fonction f définie par :

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 2x + 8 \text{ sur l'intervalle } [\,-2\,;\,2].$$

III.1. Calculer $f\,'(x)$ où $f\,'$ est la fonction dérivée de la fonction f.

III.2. Résoudre l'équation $f\,'(x) = 0$.

III.3. Résoudre l'inéquation $-x-2 < 0$.

III.4. Compléter, sur l'annexe 2, le tableau de variation de la fonction f.

III.5. Compléter, sur l'annexe 2, le tableau de valeurs. Arrondir les résultats au dixième.

III.6. Tracer la courbe représentative de la fonction f en utilisant le repère de l'annexe 1.

III.7. En utilisant le repère de l'annexe 1 :

III.7.a. Placer le point P (2 ; 2).

III.7.b. Montrer que ce point P appartient à l'arc de parabole.

III.7.c. Placer le point A' symétrique de A par rapport à l'axe des ordonnées.

III.7.d. Écrire les coordonnées de A'.

III.7.e. Calculer A'P. En déduire que le point P est sur le bord de l'écusson.

Le patron de l'écusson est maintenant entièrement réalisé.

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

EXERCICE 1 : (5 points)

Sous l'action d'agents atmosphériques, notamment celle de l'ion hydronium (H_3O^+), les métaux peuvent se corroder progressivement.

1. Un fabricant propose deux choix de métal, le cuivre ou le fer, pour réaliser un limiteur de parking.

Oxydant le plus fort ↑	Oxydant	Réducteur	Réducteur le plus fort ↓
	Ag^+	Ag	
	Cu^{2+}	Cu	
	H_3O^+	H_2	
	Fe^{2+}	Fe	
	Zn^{2+}	Zn	

1.1. Compléter les demi-équations rédox suivantes :

$\ldots\ Fe^{2+} + e^- \rightarrow \ldots\ Fe$

$\ldots\ Cu^{2+} + e^- \rightarrow \ldots\ Cu$

$\ldots\ H_3O^+ + e^- \rightarrow \ldots\ H_2 + \ldots\ H_2O$

1.2. A l'aide de la classification électrochimique ci-dessus, donner l'équation bilan de la seule réaction possible dans les conditions d'environnement de ce limiteur.
En déduire pourquoi le cuivre est mieux adapté que le fer pour une utilisation extérieure.

2. Pour des raisons liées au coût de fabrication, le fabricant décide de fabriquer la pièce en fer. Il faut donc la protéger de la corrosion.
Pour cela, il place à l'intérieur du limiteur de parking un bloc de zinc relié à la pièce.
Il observe ainsi une réaction d'oxydoréduction.

2.1. Ecrire la demi-équation d'oxydation pour le couple Zn^{2+} / Zn.

2.2. En admettant que la rouille contienne uniquement des ions Fe^{2+}, expliquer le procédé de protection du fer par le zinc.

2.3. Donner l'équation bilan de réaction.

2.4. On aurait pu protéger cette pièce en fer de la corrosion par plusieurs méthodes. En citer deux.

EXERCICE 2 : (3 points)

1. Une fonderie est alimentée en courant triphasé sur le réseau EDF 230 V / 400 V – 50 Hz.

   1.1. Que représente l'indication 50 Hz ?

   1.2. Que représente la valeur de la tension 230 V ainsi que la valeur de la tension 400 V ?

2. Le four utilisé précédemment est alimenté par un courant de ligne de 30 A. On considère que le four est purement résistif.

   2.1. Calculer, en watts, la puissance absorbée par le four. Arrondir le résultat à l'unité.

   2.2. Sachant que le rendement du four est de 93 %, calculer, en watts, la puissance utile du four. Arrondir le résultat à l'unité.

3. Le four est alimenté en courant triphasé.
   Indiquer le rôle du fil de terre.

EXERCICE 3 : (2 points)

Une entreprise souhaite conditionner des limiteurs de parking sur des palettes en bois pouvant contenir 40 limiteurs par palette.

1. Sachant que la masse d'un limiteur est de 36,8 kg, en déduire le poids, en newton, de l'ensemble des 40 limiteurs de parking. On donne $g = 10 N / kg$.

2. La surface d'appui de la palette est composée de deux formes rectangulaires de largeur 0,45 m et de longueur 1,10 m.

   2.1. Calculer, en m², l'aire de la surface d'appui.

   2.2. Calculer la pression, en pascal, exercée par l'ensemble des 40 limiteurs de parking. Arrondir le résultat à l'unité.

FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MATHEMATIQUES

Fonction f	Dérivée f'
$f(x)$	$f'(x)$
$ax+b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\dfrac{1}{x}$	$-\dfrac{1}{x^2}$
$u(x)+v(x)$	$u'(x)+v'(x)$
$a\,u(x)$	$a\,u'(x)$

Logarithme népérien : ln

$\ln(ab) = \ln a + \ln b$ $\qquad \ln(a^n) = n \ln a$

$\ln(a/b) = \ln a - \ln b$

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

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

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

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

- 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 :

$u_1 + u_2 + \cdots + u_k = \dfrac{k(u_1+u_k)}{2}$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

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

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \cdots + u_k = u_1 \dfrac{1-q^k}{1-q}$

Trigonométrie

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

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

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

$\qquad = 1 - 2\sin^2 a$

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

Statistiques

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

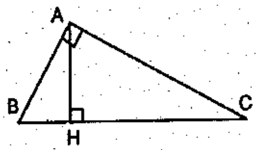
Moyenne $\bar{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i}{N}$

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

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



$\sin \widehat{B} = \dfrac{AC}{BC}$; $\cos \widehat{B} = \dfrac{AB}{BC}$; $\tan \widehat{B} = \dfrac{AC}{AB}$

Résolution de triangle

$\dfrac{a}{\sin \widehat{A}} = \dfrac{b}{\sin \widehat{B}} = \dfrac{c}{\sin \widehat{C}} = 2R$

R : rayon du cercle circonscrit

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

Aires dans le plan

Triangle : $\dfrac{1}{2} bc \sin \widehat{A}$

Trapèze : $\dfrac{1}{2}(B+b)h$

Disque : πR^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 : $4\pi R^2$ $\qquad$ Volume : $\dfrac{4}{3}\pi R^3$

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

Calcul vectoriel dans le plan - dans l'espace

Plan	Espace
$\vec{v}.\vec{v}' = xx' + yy'$	$\vec{v}.\vec{v}' = xx' + yy' + zz'$
$\lVert\vec{v}\rVert = \sqrt{x^2+y^2}$	$\lVert\vec{v}\rVert = \sqrt{x^2+y^2+z^2}$

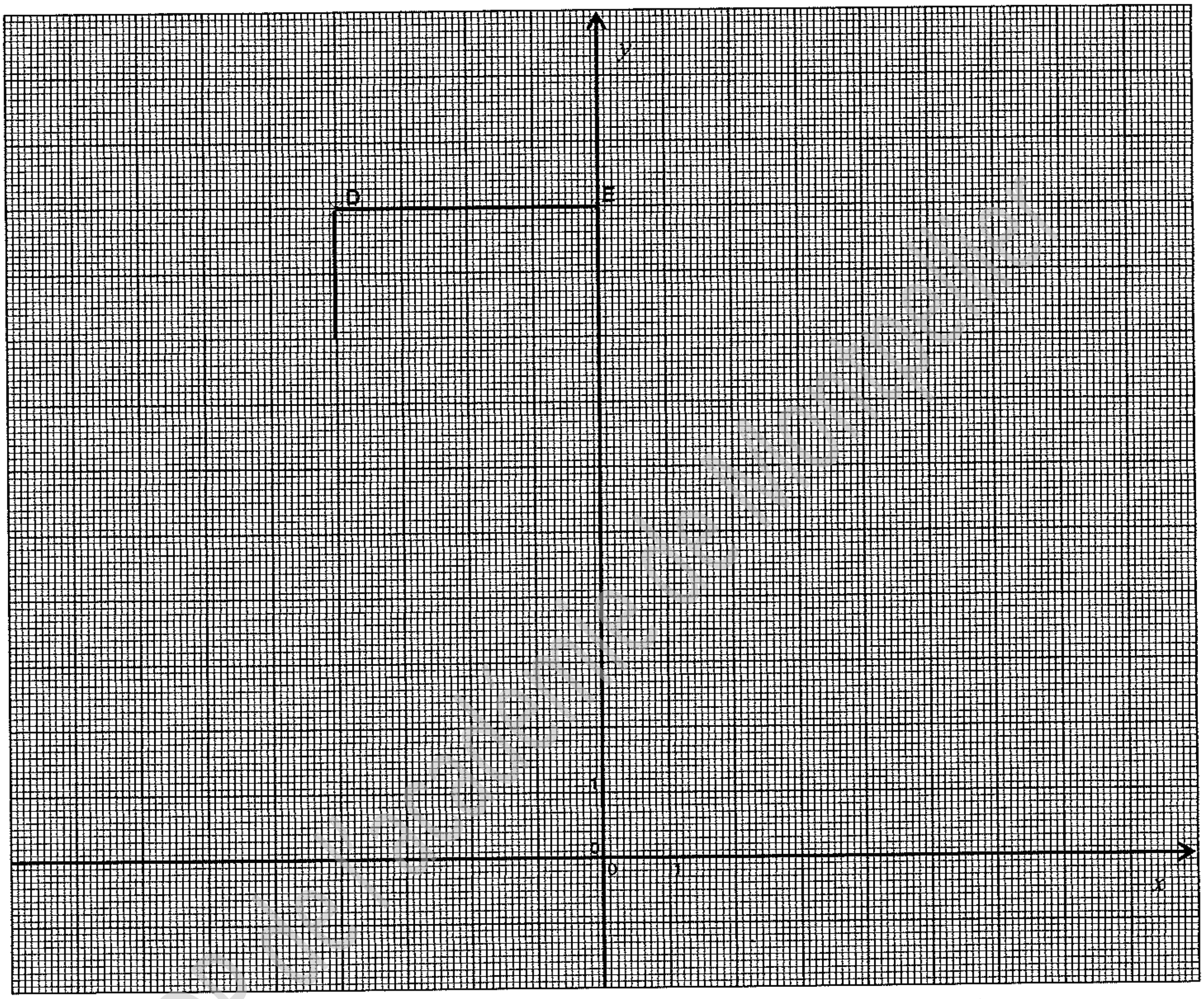
Si $\vec{v} \neq \vec{0}$ et $\vec{v}' \neq \vec{0}$:

$\vec{v}.\vec{v}' = \lVert\vec{v}\rVert \times \lVert\vec{v}'\rVert \cos(\vec{v}, \vec{v}')$

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

Annexe 1 (à rendre avec la copie)

Exercices I et III



Annexe 2 (à rendre avec la copie)

EXERCICE III

Question III.4 : Tableau de variations

x	-2 2
signe de $f'(x)$	
f	

Question III.5 : Tableau de valeurs

x	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2
$f(x)$	10	9,9		8,9				3,9	2